

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

4

ROČNÍK 25 (LII)

PRAHA

DUBEN 1979

CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžicka, prof. Ing. Miroslav Stolina, CSc.

Šéfredaktor člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1979

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выходит в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Ochranárska problematika je v súčasných plánoch výskumu reprezentovaná skúmaním základných otázok kauzálnych závislostí poškodzovania porastov škodlivými činiteľmi všetkých kategórií a riešením metód prevencie a obrany. V súvislosti s tým sa skúmajú otázky príčin aktivizácie škodlivých činiteľov, a to jednak z aspektu poznávania ich podstaty a ich vzťahu k drevinám a spoločenstvám lesa, z aspektu podmienok a impulzov vedúcich k ich aktivite, jednak poznávaním vlastností objektu ich škodlivej činnosti, t. j. drevín, porastov vo vzťahu k ich prostrediu.

Na naznačenú problematiku nadväzujú otázky prognostiky a metód prevencie proti škodlivým činiteľom a metód boja proti škodcom lesných drevín. Osobitne významnú úlohu zohráva výskum nových metód boja proti škodcom lesných drevín, motivovaných princípom minimálneho znehodnocovania životného prostredia pri obranných zásahoch a optimálnej účinnosti.

Riešením výskumných problémov a úloh ochrany lesov sa získali viaceré významné poznatky, ktoré obohacujú tak lesnícku vedu, ako aj prax. Redakčná rada vedeckého časopisu Lesníctví sa rozhodla uverejniť výber z tejto problematiky v osobitnom čísle, a to tak, aby sa prezentovali niektoré doteraz dosiahnuté poznatky z ochranárskych výskumných úloh riešených na rôznych vedeckých pracoviskách v ČSSR.

Príspevok V. Nováka a J. Simona sa zaoberá stále aktuálnou otázkou boja proti lykožrútovi smrekovému a lykožrútovi menšiemu. Autori poukazujú na možnosti využitia mechanického odkôrňovania smrekovej guľatiny na ničenie dospelcov, lariev a kukiel uvedených škodcov a na vhodnosť tejto metódy boja aj z hľadiska ochrany životného prostredia.

Problematikou ekologických a etologických vzťahov v populáciách škodcov lesných drevín a využívania získaných poznatkov v riešení najnovších metód ich kontroly a boja proti nim sa zaoberá článok M. Čapka. Využívanie feromónov v ochrane lesov proti hmyzím škodcom môže byť úspešné len za predpokladu dôkladného poznania tak otázok ekológie príslušného fytofága, ako aj etologických prejavov. Autor vo svojom príspevku poukazuje práve na tieto základné problémy a oboznamuje čitateľa s poznatkami získanými z niekoľkoročných výskumov. Ide o metódu kontroly mnišky veľkohlavej a boja proti nej, ktorá sa javí aj z aspektu ochrany životného prostredia ako veľmi perspektívna.

Používanie chemických prostriedkov vo výchovnej technike sa stalo veľmi zaujímavým najmä v súvislosti s požiadavkami racionalizácie manuálnej práce. Vzhľadom na to, že chemické zásahy v porastoch môžu výrazne ovplyvňovať nielen vitalitu chemicky ošetrovaných stromov, ale v súvislosti s tým aj populačnú dynamiku niektorých, najmä podkôrnych škodcov, bolo potrebné preskúmať dôsledky takýchto zásahov na stromy a populačné zmeny podkôrneho hmyzu. M. Kudela riešil tieto otázky na smreku a borovici a čitateľa zoznamuje so zaujímavými výsledkami vlastného výskumu.

M. Šrot v príspevku o bionómii *Otiorrhynchus ovatus* (L.) poukazuje na bionomické špecifiká tohoto škodcu ihličnatých semenáčikov

a sadeníc, ktorý bol doposiaľ považovaný za menej významného. Jeho hospodársky význam však vzrástol, najmä v niektorých oblastiach, v súvislosti so zakladaním rozsiahlejších smrekových či ihličnatých kultúr alebo zriaďovaním veľkoškoliiek na produkciu ihličnatého sadbového materiálu. Vzhľadom na to, že v ochranárskej odbornej literatúre mu doposiaľ nebola venovaná primeraná pozornosť, autor prináša vo svojom príspevku cenné poznatky o spôsobe života tohoto škodcu a ďalšie skutočnosti, ktoré sú pre ochranu lesov významné.

Problém zdravotného stavu a patogenity semien ihličnatých drevín je stálym a závažným problémom nielen v lesnom semenárstve, ale aj vo fytopatológii. Aj napriek novým poznatkom o patogenite semien ostali mnohé otázky v tomto obore nevyriešené. B. Uroševič v príspevku o patogenite mykoflóry semien ihličnanov znova podrobil túto otázku analýze. Problematiku rieši z nových aspektov, prináša rad nových poznatkov a osvetľuje princípy tohoto problému z hľadiska vzniku a priebehu chorobnosti semien a kauzálnych vzťahov, ktoré k nej vedú. Osvetlením týchto otázok sa rysujú aj nové cesty ochrany semien.

A. Příhoda sa zaoberá významom hlieniek (*Myxomycetes*) pre rozklad kôry ihličnatých drevín. Riešená problematika sa dotýka tak niektorých otázok kolobehu látok v lesných ekosystémoch, ako aj využitia rozkladu kôry v lesnom hospodárstve pre rôzne účely, najmä v škôlkárstve.

Zdravotný stav bukov je predmetom výskumu tak lesníckeho, ako aj drevárskeho. Hnilobnosť bukov je jednou zo závažných príčin ich využiteľnosti v priemyselnom spracovaní. Jedným z najvýznamnejších činiteľov, ktoré podmieňujú hnilobnosť buka je mechanické poranenie kmeňov a koreňov. K. Vaník vo svojom príspevku skúma závislosti hniloby od druhu a rozsahu poranenia bukov. Otázku skúma aj z aspektov podmienok prostredia. Jeho poznatky a závery umožňujú osvetliť niektoré kauzálne vzťahy poranenia stromov, ich hnilobnosti a prostredia porastov.

Problematika drevokazných húb je obsahom aj ďalšieho príspevku. Príspevok je cenným prínosom pre lesnícku fytopatológiu a mykológiu, pretože A. Černý v ňom prináša prvotné poznatky o dosiaľ veľmi málo známom druhu — lesklokôrovke živičnatej. Autor podrobne zoznamuje čitateľa s biológiou, hospodárskym významom a rozšírením tejto drevokaznej huby v lesoch Československa.

Okruh problémov ochrany lesov, ktoré sa riešia na jednotlivých vedeckých lesníckych pracoviskách, je podstatne širší a nie je možné, aby v jednom čísle tohoto časopisu boli uverejnené všetky príspevky. Výber článkov bol zostavený tak, aby sa čitateľ mohol zoznámiť s niektorými základnými otázkami, ktorých riešenie je významné pre československé lesné hospodárstvo a z ktorých niektoré majú význam presahujúci hranice nášho štátu.

Prof. Ing. Miroslav Stolín, CSc.

VI. Novák, J. Simon

NOVÁK, VI. — SIMON, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *Asanace kůrovcového dřeva odkorňovacími stroji*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 291-300.

Ve dvou etapách byla přezkoušena ničivá účinnost strojního odkorňování smrkové kulatiny napadené lýkožroutem smrkovým, *Ips typographus* (L.), a lýkožroutem menším, *Ips amitinus* Eichh., na odkorňovacích strojích typu VK 26 M a VK 16. V první etapě byl veden zásah do méně pokročilého vývoje, převážně do mladších instarů larev; přítomny byly i vzrostlejší larvy a kukly, včetně rodičovských dospělců. Účinnost (úhyn) se u mladších larev blížila 80 %, u starších 70 % a více než 60 % rodičovských dospělců bylo též mechanicky zničeno. Ve druhé etapě převládali v požercích mladí, žlutě až hnědě zbarvení brouci; zastoupeny byly též kukly. Procento zničených dospělců, kteří jsou víceméně chráněni kůrou, se pohybovalo od 34 do 50 %, v průměru bylo 42 %. Zvýšení účinnosti je možné nasazením drtičů. Ukázalo se, že se zvětšující se tloušťkou kůry klesá mírně mortalita u všech larválních instarů. Diskutována je problematika z hlediska hygienického, ekonomického, organizačního, z hlediska využití kůry pro výrobu kůro-rašelinných kompostů a substrátů a nakonec i z hlediska opatření pro případ nebezpečí z prodlení a ukončení vývoje populace. Autoři se domnívají, že strojním odkorňováním by bylo možno dosáhnout lokálního vypuštění nebo alespoň omezení aplikace insekticidů.

smrk; kůrvec; strojní odkorňování; insekticidy

Obdobně jako v jiných hospodářsky vyspělých státech se také v Československu vyrábí, transportuje a skladuje jehličnaté dřevo v kůře po celý rok. Odkorňuje se většinou strojně, a to teprve na skladech dřevopracovatelských závodů.

V případě napadení dřeva podkorním hmyzem, především kůrovci, musí být včas účinně asanováno. Dezinfekce má zpravidla charakter ošetření penetračními insekticidy, pomocí výkonných zádoových motorových rosičů, jako Fontan R-11, Stihl SG 17. V některých závodech, kde se více uplatňuje činnost mechanizačních středisek se k asanaci kůrovcového dřeva používá i větších mechanismů, např. P-900, PsN-400, nověji pak polských přístrojů Sleza 2, ev. Termit 400, 401 a 403.

Se zvyšujícími se nároky hygieniků na zachování čistoty prostředí je značně kritizována masová aplikace pesticidů v lesním hospodářství. Kritizovány jsou i metody chemické asanace kůrovcem obsazených kmenů, tzv. kůrovcových stromů, lapáků, neodkorněné kulatiny, těžebního odpadu a ve vyhlášených kalamitních oblastech i rovnaného jehličnatého dříví.

Upustit od těchto metod určených původně jen pro havarijní situace nebylo zatím možno pro nedostatek pracovních sil v lesním hospodářství. Racionalizace výroby dřeva si naopak vyžádala nové technologické postupy, při kterých jsou používány přípravky s hloubkovým účinkem, v nichž jsou účinné látky rozpouštěny a nesený v solventní naftě anebo v RH oleji. Podíl účinných látek v přípravcích představují pouze 0,5 % až 2 %. I když se v současné době s úspěchem zkoumají méně toxické aktivní látky upravené do nových finálních forem, hledají se současně i jiné, např. mechanické postupy, které by byly co do účinnosti na populace lýko-

žroutů stejně dobré jako dosud používané metody chemické asanace a také ekonomicky výhodné. Měly by být součástí výrobního procesu, bez zvláštních investičních nákladů.

Takovým požadavkům odpovídá využití odkorňovacích strojů při zpracování kůrovcového smrkového dřeva na skladech dřevozpracovatelských závodů.

Likvidace kůrovcových populací prostým odkorněním škrabkou, jak je známa z období krátce po skončení druhé světové války, z doby usilovného boje s přemnoženým kůrovcem „železem a ohněm“, je dokumentována hlavně ve středoevropské odborné literatuře. Řada autorů poukazuje na poměrně rychlé hynutí imaturních stadií lýkožroutů, hlavně larev, vystavením odloupaných kůr oslunění a vysychání (Schwerdtfeger 1946, 1948, Schimitschek 1948, Schneider — Orelli 1948, Pfeffer 1952, 1954 aj.). Tito a další autoři shromáždili údaje týkající se přímého mechanického ničení kůrovcových populací odkorněním. Účinnost, kterou zaznamenali, je však dosti rozdílná: např. Wellenstein (1947, 1948) udává podíl mechanicky zahubených brouků 75 až 80 %, kdežto Schwerdtfeger (1948) upozorňuje na skutečnost, že 23 až 90 % kukel a mladých brouků je chráněno uvnitř v kůře, a proto i jeho údaje o procentu mechanicky zničených larev, kukel a brouků se pohybují v době mízy od 32 do 43 % a v zimním období dokonce jen od 3 do 6 až 9 %.

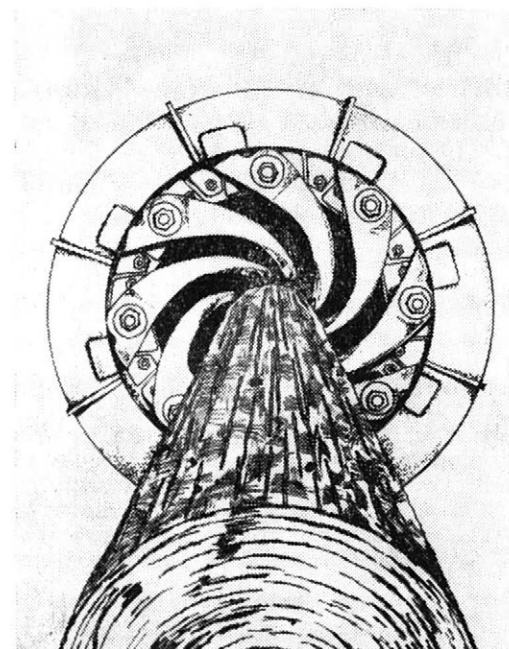
Novější údaje jsou z ručního motorového odkorňování v Harcu (Wilczok 1975), kde bylo dosaženo na silně obsazeném lapáku 95% zničení brouků. Tamtéž se uvažuje o uskutečnění zkoušek mechanického ničení larev a kukel rovněž ručním motorovým odkorňováním.

Toto pojednání se zabývá hodnocením účinnosti mechanického zásahu do populací kůrovců, lýkožrouta smrkového a lýkožrouta menšího, a to odkorňovacími stroji běžně v ČSSR používaných typů. Zásah byl veden jednak do imaturních stadií lýkožroutů, do larev a kukel, jednak do rodičovských dospělců i do mladých, světle zbarvených brouků.

Pokusy byly uskutečněny na zařízeních Vojenských lesů a statků, podnikové ředitelství v Horní Plané a my využíváme této příležitosti, abychom poděkovali za plné pochopení a podporu všem zúčastněným pracovníkům provozu, zejména pak s. Ing. M. Polívkovi za všestrannou pomoc, která nám byla při řešení této problematiky poskytnuta.

METODIKA A MATERIÁL

Šetření a rozbory byly uskutečněny na manipulačním skladě Hůrka podnikového ředitelství Vojenských lesů a statků Horní Planá ve dvou etapách, v termínech 4.–6. 7. a 1.–4. 8. 1978.

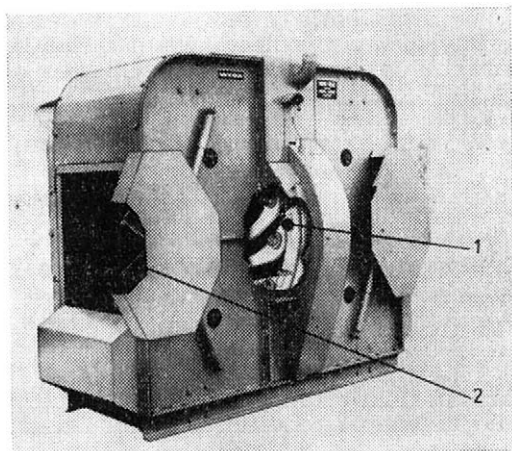
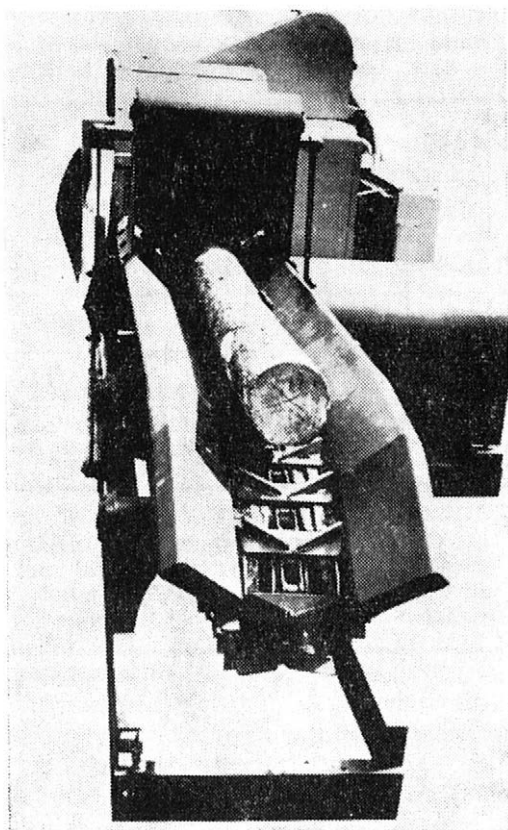


1. Schéma ničení kůrovců na odkorňovacím stroji. Na obou typech odkorňovacích strojů, VK 16 i VK 26 M, byly ničeny populace lýkožroutů v rotoru čtyřmi loupacími a čtyřmi předkrajovalími noži. — Design of destroying bark beetles by barking machine. Both types of barking machines VK 16 and VK 26 M destroyed populations of bark beetles in the rotor by four barking and four pre-cutting devices

V první etapě byla pozornost soustředěna na vzorky s méně pokročilým stavem vývoje (v požercích převážně larvy a kukly), v druhé etapě s vývojem pokročilejším (převládali mladí brouci žlutého až hnědého zbarvení).

Kmeny pro analýzu byly vybrány z chemicky neošetřeného kůrovcového dřeva, smrkových surových kmenů a výřezů, dopravovaného z okolních lesních závodů na pilu. Výběr byl zaměřen na dodržení stejného stavu vývoje kůrovců druhů lýkožrout smrkový, *Ips typographus* (L.), a lýkožrout menší, *Ips amitinus* Eichh.

U jednotlivých vzorníků byly určeny a sledovány tyto faktory: typ kůry (šupinatá, hladká), její tloušťka, kvalita lýka (zdravé, zakyslé), stav vývoje s procentuálním zastoupením množství jednotlivých stadií v požerku, obsazení kmene (množství požerků na plochu).



3. Stacionární odkorňovací stroj VK 26 M: 1 — rotor s noži, 2 — posunovací zařízení. — Stationary barking machine VK 26 M: 1 — rotor with knives, 2 — feeding device

2. Stacionární odkorňovací stroj VK 16. — Stationary barking machine VK 16

Pro analýzu byly zvoleny z jednotlivých kmenů čtyřmetrové výřezy s různými tloušťkami kůry. Dále byla měřena střední tloušťka a stanovena plocha nepoškozené kůry. Použito bylo běžných typů odkorňovacích strojů VK 26 M a VK 16. Před vlastním odkorňením bylo řezné ústrojí důkladně očištěno od zbytků kůry z předcházejícího provozu. Obdobné očištění bylo konáno vždy po projití jednotlivého výřezu mechanismem.

Padající kousky kůry a lýka byly zachyceny na fólii z PVC a bezprostředně po odběru byly analyzovány přesnou entomologickou kvantitativní a kvalitativní analýzou se zaměřením k vývojovým stadiím, včetně jednotlivých larválních instarů a různě vyzrálých dospělců.

Zdravotní stav vývojových stadií v rozdrčené kůře a lýku byl posuzován podle vitálních, přežívajících jedinců a jedinců poškozených až uhynulých.

Výsledky byly sestaveny do přehledných tabulek podle jednotlivých vývojových stadií v rámci etap.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Analyzováno bylo devět čtyřmetrových vzorníků o celkové ploše kůry zhruba 22 m². Obsazení kmenů se pohybovalo v rozmezí 0,5–1,5 závrtu na 100 cm², převážně bylo silné. Kůra byla ve všech případech šupinatá, lýko zdravé, nezavadlé.

V první etapě šetření převažovaly z vývojových stadií larvy (pře-

I. Úhyn larev a rodičovských dospělců lýkožrouta při strojním odkorňování. — Mortality of larvae and parental imagoes of the bark beetle during machine barking

Vývojové stadium	Kmen č.	1	2	3	4	5	6
	tloušťka kůry v mm	4–5	4–5	5–6	5–6	7–8	9–10
Larva 1. – 2. instaru	úhyn v %	99	97	96	64	36	76
Larva 2. – 4. instaru	úhyn v %	(100)	97	99	(29)	61	(85)
Larva 5. instaru	úhyn v %	99	96	92	(37)	79	(9)
Rodičovský dospělec	úhyn v %	54	57	65	65	68	62

III. Celkový úhyn populace lýkožroutů při strojním odkorňování. — Total mortality rate of the bark beetle population during machine barking

II. Úhyn kukel a dozrávajících brouků při strojním odkorňování. — Mortality of pupae and maturing bark beetles during machine barking

Vývojové stadium	Kmen č.	7	8	9	10
	tloušťka kůry v mm	5–7	5–7	5–7	7–9
Kukla	úhyn v %	77	74	56	50
Brouci žlutí až hnědí	úhyn v %	50	34	46	38

Vývojové stadium	Úhyn v %	Průměrný úhyn v %
Larva 1. – 2. instaru	36–96	78
Larva 2. – 4. instaru	61–99	78
Larva 5. instaru	79–99	67
Kukla	50–77	64
Brouci žlutí až hnědí	34–50	42
Rodičovský dospělec	54–68	62

vážně 2. instaru), byly však přítomny i larvy vyšších instarů a kukly. Zastoupení vývojového stupně kukel představovalo max. 5 % celkového počtu, a proto bylo z hodnocení vypuštěno.

V druhé etapě prací se v požercích mimo vyhodnocená stadia (kukla, zrající brouk) vyskytovaly v malém procentu (do 5 %) i larvy. Vzhledem k tomu, že zastoupení bylo malé a výsledky byly obdobné jako v první etapě, byly při hodnocení vypuštěny.

Tabulka I udává procento mortality jednotlivých larvových instarů a rodičovských brouků vztažené k rozmezím tloušťky kůry vzorníků podle rozborů v první etapě šetření. Je zřejmé, že se zvětšující se tloušťkou kůry mírně klesá mortalita u všech larválních instarů. Zároveň je však možno pozorovat variabilitu výsledků i u rozborů vzorníků se stejnou tloušťkou kůry. Nejvyrovnanější údaje procenta mortality jsou u rodičovských brouků, kde závislost na tloušťce kůry není zřejmá.

V tabulce II jsou sestaveny výsledky druhé etapy šetření. Vyplývá z ní podstatně výraznější závislost mortality kukel a mladých brouků na tloušťce kůry. Je to přirozené, protože jak kukly, tak i mladí brouci jsou hlouběji uvnitř kůry a také více chráněni proti mechanickému účinku stroje.

Je patrné, že ničivý účinek mechanismu se uplatňuje více opět u imaturního stadia, tedy kukly, ve srovnání s mortalitou mladých brouků, kteří byli převážně již ve stadiu žlutě až hnědě zbarvených vyspívajících jedinců.

Sumarizace výsledků z obou etap je uvedena v tabulce III. V mladších instarech larvy (1./2.) je mortalita vyšší, v průměru se blíží 80 %. U dorostlé larvy (poslední instar) je asi o 10 % nižší. Okolo 60 % se pohybuje u kukel a rodičovských brouků. Přihlédneme-li k výše uvedeným skutečnostem ochrany mladých brouků, kteří uskutečňují svůj zralostní žír v lýku a kůře, byla účinnost na toto stadium v průměru 40 %. Celkově se projevuje výrazný trend poklesu průměrných hodnot v závislosti na stupni vývoje populace.

Z uvedených šetření vyplývá, že nejúčinnější asanační zásah odkorňovacího stroje do populací lýkožrouta smrkového a lýkožrouta menšího je ve stadiu mladších larválních instarů, a proto by měl být veden do imaturních stadií. V praxi může v důsledku přerušného rojení a vytvoření náletových vln dojít i k takové situaci, kdy budou vedle imaturních stadií zastoupení v populaci určitým podílem i noví brouci. Tato okolnost nás vedla k zhodnocení účinnosti mechanické asanace obou materiálů jako celkového souboru. Účinnost pak byla 65 %.

DISKUSE

Řešená problematika je nepochybně velmi atraktivní, především z hlediska možností lokálního vypuštění nebo alespoň omezení aplikace insekticidů, zejména se solventní naftou nebo RH olejem, při likvidaci lýkožroutů a jejich populací. Každá taková možnost je jistě mnohostranně žádoucí a vítaná a oborová norma ON 48 2711 (Ochrana lesa proti kůrovci, lýkožroutu smrkovému) by ji měla zahrnout.

Po dlouholetých zkušenostech s chemickou asanací kůrovců je na podnikových ředitelstvích SL, na lesních závodech, i na polesích dobře

známo, jak nejednoduché je úspěšné zabezpečení chemizační akce a kolika faktory jsou tyto práce ovlivňovány: posouzení a souhlas hygienických složek, zvláště ve vodohospodářsky významných oblastech, včasné zabezpečení vhodného insekticidu v dostatečném množství spojené nezdědky i s problematikou dovozu a jeho krytí, zajištění ochranných pomůcek, školení provozního personálu, odpovědný dozor, kontrola účinnosti akcí atd. Asanační práce jsou psychicky i fyzicky značně náročné a časově limitované pro osobu a den.

Rozboru by měla být podrobena i ekonomická stránka celého problému. Je evidentní, že při celkem střízlivém odhadu nákladů 30 až 40 Kčs za chemickou asanaci jednoho krychlového metru (hmotnosti kolem 1,0) a při úspoře pracovních sil vzniklé z upuštění od chemické asanace je vícepráce s přesnější evidencí vývoje populací kůrovce, organizací včasného odvozu a s odkorněním kůrovcového dřeva na dřevozpracovatelských závodech zcela jednoznačně hospodárná.

Prokázali jsme, že smrtící účinnost strojového odkorňování na imaturní stadia, především na larvy, na které byla hlavně určena a zaměřena, kolísá od 67 do 78 %, v průměru je asi 74 %. Může být namítnuto, že je tedy nižší, než při aplikaci penetračních insekticidů. Toto zvláště platí při posuzování efektivnosti na vyšší vývojové stupně, tj. dorůstající larvy, popř. kukly a zvláště na mladé, světle zbarvené brouky.

Avšak zde je nutno uvažovat, vzhledem k velikosti částic kůry, také pravděpodobnost přirozeného úhynu dorůstajících larev, ale i značné části kukel a menšího podílu nových brouků klimatickými vlivy, zejména vyschnutím.

V běžné provozní praxi, jak jsme měli příležitost posoudit na zmíněném skladu, budou častěji dováženy a odkorňovány kůrovcové kmeny a výřezy s různým zastoupením jednotlivých vývojových stadií. Z těchto důvodů jsme vyčíslili i nejnepravděpodobnější případy zastoupení všech vývojových stupňů od mladých larev až po mladé brouky a dospěli jsme sloučením dvou etapově odlišných materiálů k výsledné účinnosti 65 %. I tento výsledek je v souladu s ustanoveními platné ON 48 2711. A nutno dodat, že i zde je nutno ještě předvídat další úhyn populace v důsledku odkornění.

V budoucnu se budeme zabývat dalším prohloubením této problematiky z hlediska nasazení drtičů, které v současné době jsou již obvyklým vybavením značné části odkorňovacích linek. Měli jsme možnost se orientačně přesvědčit o účinnosti tohoto zařízení při odkorňování smrkového dřeva na manipulačním skladu v Kynžvartu, kde dobrá organizace práce, včetně předzásobení skladu dřevem, dává záruku zpracování kůrovcového materiálu nejpozději do 24 až 48 hodin. Je zřejmé, že se výsledky při asanaci kůrovcového dřeva i ve stadiu mladých brouků při nasazení drtiče drcením na 1 až 2 cm² malé částice nebudou podstatně lišit od výborných výsledků získaných úspěšnou chemickou asanací.

Přihlédneme-li k požadavku TEI, 1/1978 (Výroba kůro-rašelinných kompostů a substrátů) na vytváření frakcí kůry na dezintegrátoru vytvářejícím při kompostování částice velké 5 až 12 mm a při přípravě substrátu dokonce 2 až 5 mm, je úplné zničení populací kůrovce na těchto zařízeních evidentní.

Diskutovatelná je i otázka využívání kůry pro výrobu kůro-rašelinných kompostů a substrátů v případě předcházející chemické asanace

přípravky s vysokým obsahem naftových derivátů. Na druhé straně je přirozené, že přítomnost uhynulých lýkožroutů v jakémkoliv stupni vývoje může být jako biologický materiál spíše obohacením než překážkou při kompostování.

Zvážíme-li asanaci kůrovcového dřeva odkorňovacími stroji z praktického hlediska, vidíme, že i při vynaložení vyššího úsilí, při citlivějším přístupu k sledování vývoje populací na různých lokalitách, v různých expozicích i při dobrém zabezpečení včasnosti dodávek a přednostního zpracování kůrovcového dřeva je třeba počítat s různými nepředvídanými okolnostmi, které mohou do jisté míry negativně ovlivnit celý proces. Je to zejména nahromadění dřeva s pokročilejším vývojem populací, kde za příznivých klimatických podmínek se vývoj urychlí a vzniká nebezpečí výletu a napadení zdravého dřeva v okolí skládky. Pro tyto případy jsme pokusně vyzkoušeli a praktickými zkouškami v terénu ověřili možnost chemické asanace pro člověka méně toxickými účinnými látkami ze skupiny organofosforových sloučenin, jejichž nosičem je voda. Správně vykonané postřiky v době vzniku nebezpečí z prodlení (dospělci chystající se k výletu) dávají záruku úhynu kůrovcových populací již při pokusu pronikání k povrchu kůry. Přitom vodní jíchý nezanechávají vedlejší negativní účinky v kůře, jako tomu je při aplikaci olejových roztoků nebo solventní nafty. Výsledky zmíněných pokusů a poloprovozních zkoušek této metody zabraňující vyrojení kůrovců budou náplní samostatného sdělení.

ZÁVĚR

Předkládáme výsledky pokusů, ve kterých jsme přezkoušeli možnosti likvidace kůrovcových populací odkorňováním kůrovcového dřeva odkorňovacími stroji běžně používaných typů VK 26 M a VK 16.

Prokázali jsme, že asanace kůrovcového dřeva odkorňovacími stroji je možná, a to zejména v době imaturních stadií, zvláště mladších larválních instarů, kde lze dosáhnout úhynu bližšího se 80 % u larev a více než 60 % u rodičovských dospělců. U starších, dorostlejších larev a kukel, zvláště při vývoji v lýku pod tlustší kůrou, jsou procenta účinnosti poněkud nižší a pohybují se kolem 67 až 64 %.

Bez nasazení drtičů je smrtící účinek odkorňovacích strojů na mladé, žlutě až hnědě zbarvené brouky 34 až 50 %, v průměru se pohyboval kolem 42 %.

Z uvedeného je zřejmé, že při dobré organizaci spolupráce zaměstnanců lesního hospodářství a dřevařského průmyslu lze bezpečně asanovat kůrovcové dřevo v mnoha případech včasným strojovým odkorněním, bez použití insekticidů, a to jak s časovými, tak i s finančními úsporami.

Nebezpečí z prodlení, které by mohlo být příčinou odmítání tohoto pokrokového způsobu asanace, vcelku nehrozí, protože je možno zabránit případnému výletu a rojení nových brouků postřikem vodní jíchou obsahující pro člověka méně toxické, neperzistentní účinné látky ze skupiny organofosforových sloučenin. V takovém případě dospělci uhynou při pokusu proniknout kůrou.

Při nasazení drtičů se přirozeně procento účinnosti podstatně zvýší.

Došlo dne 19. 10. 1978

1. NOVÁK, VL. — ŠROT, M.: Chemická ochrana neodkorněného dřeva a asanace kůrovců přípravky bez obsahu DDT. Lesnictví, 23 (L), 1977, č. 12, s. 969-984
2. PERINA, V. — FERDA, J. — ŘEHOUNEK, J.: Výroba kůrorašelinných kompostů a substrátů. TEL, 1978, č. 1
3. PFEFFER, A.: Kůrovec, lýkožrout smrkový a boj proti němu. SZN, 1954, 46 s.
4. PFEFFER, A.: O zdolávání kůrovcové kalamity. Lesy a dřev. průmysl. Naléhavé otázky ochrany lesa, 1952, č. 9, s. 5
5. SCHMITSCHEK, E.: Anleitung zur Frühjahrs- und Sommerbekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus*. Pflanzenschutzber., Bundesanst. f. Pflanzenschutz, Wien, 1948, s. 16-27
6. SCHNEIDER-ORELLI: Richtlinien zur Borkenkäferbekämpfung in den schweizerischen Wäldern für 1948. Schweizerische Zeitschrift f. Forstw., 1948, 99, č. 2, s. 71-81
7. SCHWERDTFEGGER, F.: Anteilung zur Bekämpfung der Borkenkäfer im Sommer 1946. Verlag von M. H. Schaper, Hannover, s. 6
8. SCHWERDTFEGGER, F.: Borkenkäferbekämpfung in Fichtenwäldern. Verlag von M. H. Schaper, 1948, Hannover
9. WELLENSTEIN, G.: Borkenkäferbekämpfung in Fichtenwäldern. Verlag von M. H. Schaper, 1948, Hannover
9. WELLENSTEIN, G.: Borkenkäferbekämpfung in Württemberg. Forstw.-Holzw. 1948, I: s. 86-89, II: s. 153-157
10. WELLENSTEIN, G.: Richtlinien für die Frühjahrs- und Sommerbekämpfung des grossen Fichtenborkenkäfers (*Buchdrucker, Ips typographus*). Forstw.-Holzw. 1948, s. 93
11. WILCZOK, P.: Borkenkäferbekämpfung durch Einsatz von Handschälmaschinen, Allg. Forst Zeitschrift, 1975, 30, č. 5, s. 97
12. Oborová norma ON 48 2711, Ochrana lesa proti kůrovci, lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus* L.), MLVH ČSR, SSR a VÚLHM Zbraslav, Strnady, s. 7

HOBÁK, VL. — СИМОН, И. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Ассенизация поврежденной короедами древесины окорочными машинами. Lesnictví, 25, 1979 (4): 291-300.

В два этапа испытывали уничтожающее действие механической окорки елового кругляка, пораженного короедом-типографом *Ips typographus* L. и короедом западноевропейским *Ips amitinus* Eichh. на окорочных машинах типов VK 26 M и VK 16.

На первом этапе окорку проводили при начальной стадии развития вредителя, преимущественно при младших классах возраста личинок; здесь же были и старшие личинки и коконы, включительно родительских имаго. Эффективность (гибель) у младших личинок достигала 80 %, старших личинок 70 % и было также механическим путем уничтожено более 60 % родительских имаго.

На втором этапе в ходах преобладали молодые, желтой и бурой окраски жуки, были и коконы. Процент уничтоженных имаго, которых в большей или меньшей степени предохраняла кора, колебался в пределах 34—50 %, в среднем 42 %. Повышения эффективности можно достичь при применении измельчителей коры.

Оказалось, что с большей толщиной коры смертность всех классов возраста личинок несколько падает.

Проблематика рассматривается с гигиенической, экономической и организационной точек зрения, а также с точки зрения использования коры для производства коро-торфяных компостов и субстратов, равно как и с точки зрения мероприятий на случай опасности проредения развития популяции.

Авторы полагают, что машинной окоркой можно достичь локального исключения или по меньшей мере ограничения аппликации инсектицидов.

ель; короед; машинная окорка; инсектициды

NOVÁK, VL. — СИМОН, И. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Sanitation of Bark-beetle Wood with Barking Machines. Lesnictví, 25, 1979 (4): 291-300.

Barking machines VK 26 M and VK 16 were used to test the destructive effi-

ciency of the mechanical barking of spruce logs invaded by spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) and by bark beetle (*Ips amitinus* Eichh.); the tests were performed at two stages.

At the first stage, bark beetles of lower developmental stage were destroyed, i.e. younger instars of larvae; more developed larvae and pupae, including parental imagoes, were also present. The efficiency (mortality rate) amounted to 80 % in younger larvae, to 70 % in older larvae, and more than 60 % of parental imagoes were also destroyed mechanically.

At the second stage, there were young, yellow- to brown-colored beetles in the bark; pupae were also found. 34–50 % (42 % on an average) of imagoes were destroyed — the imagoes were mostly protected in the bark. The efficiency may be increased by using the crushers.

It was found out that with a thicker layer of bark the mortality rate of all larval instars slightly dropped.

Hygienic, economic and organizational aspects of this process are being discussed, aspects of using the bark for the production of bark-peat composts and substrates, and finally protective measures to be taken to prevent the beetle population from further development.

The authors assume that wood sanitation with the barking machines could make for locally eliminating or at least reducing the application of insecticides.

spruce; bark beetle; machine barking; insecticides

NOVÁK, V. — SIMON, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Assainierung des Borkenkäferholzes durch Entrinder*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 291-300.

In zwei Etappen wurde die vernichtende Wirkung der mechanischen Entrindung des durch Borkenkäfer *Ips typographus* (L.) und *Ips amitinus* Eichh. befallenen Fichtenrundholzes auf Entrindern vom Typ VK 26 M und VK 16 überprüft.

In der ersten Etappe wurde der Eingriff in ein weniger fortgeschrittenes Entwicklungsstadium geführt, vorwiegend in jüngere Larveninstare; es waren auch mehr ausgewachsene Larven und Puppen, sowie Eltern-Imagines anwesend. Die Wirksamkeit (Mortalität) näherte sich bei jüngeren Larven 80 %, bei älteren 70 %, und mehr als 60 % der Eltern-Imagines wurden ebenfalls mechanisch vernichtet.

In der zweiten Etappe herrschten in den Fraßbildern jüngere, gelb bis braun gefärbte Käfer vor; es waren auch Puppen vertreten. Der Prozentsatz der vernichteten Imagines, die mehr oder weniger durch die Rinde geschützt sind, schwankte zwischen 34 bis 50 % und betrug im Durchschnitt 42 %. Eine Erhöhung der Wirksamkeit ist durch den Einsatz von Brechern möglich. Es zeigte sich, daß mit steigender Dicke der Rinde die Mortalität bei allen larvalen Instaren mäßig sinkt.

Es wird die Problematik vom Standpunkt der Hygiene, Ökonomie, Organisation, Anwendung der Rinde für die Herstellung von Rinden-Torfkomposten und Substraten aus und schließlich auch hinsichtlich der Maßnahmen für den Fall der Gefahr der Populationsentwicklungseindämmung diskutiert.

Die Verfasser nehmen an, daß bei mechanischen Entrindung auf den Einsatz von Insektiziden lokal verzichtet werden könnte oder daß ihre Anwendung mindestens eingeschränkt werden könnte.

Fichte; Borkenkäfer; maschinelle Entrindung; Insektizide

NOVÁK, V. — SIMON, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Assainissement du bois attaqué par les scolytes au moyen des écorceuses*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 291-300.

C'est dans deux étapes que l'on a vérifié l'efficacité destructrice de l'écorçage mécanique des billes d'épicéa attaquées par le bostryche typographe, *Ips typographus* (L.) et par le bostryche amitinus, *Ips amitinus* Eichh., à l'aide des écorceuses de types VK 26 M et VK 16.

Dans la première étape la mesure s'orientait vers le développement moins avancé, pour la plupart vers les instars jeunes des larves; étaient également présentes les larves et nymphes plus développées, y compris les imagos mères. L'efficacité (mortalité) s'approchait de 80 p. 100 pour les larves jeunes, de 70 p. 100 pour les larves plus âgées et de même, plus de 60 p. 100 d'imagos mères ont été mécaniquement détruits.

Dans la seconde étape ce sont les imagos jeunes, de couleur jaune, tirant vers

le brun, qui prédominaient dans les galeries; les nymphes étaient également représentées. Le pourcentage d'imagos détruits, qui étaient plus ou moins protégés par l'écorce, variait entre 34 et 50 p. 100 et s'élevait en moyenne à 42 p. 100. L'augmentation de l'efficacité est possible si l'on utilise les broyeurs. Il est apparu qu'à mesure l'épaisseur de l'écorce augmente, la mortalité de tous les instars larvaires diminue.

On discute les problèmes relatifs aux points de vue hygiénique, économique, organisationnel, au point de vue d'utilisation de l'écorce pour la production des composts et substrats tourbeux et à la fin aussi au point de vue des mesures à appliquer pour les cas de péril en la demeure et l'achèvement du développement de la population.

Les auteurs estiment qu'en appliquant l'écorçage mécanique, on pourrait localement omettre ou au moins limiter l'application des insecticides.

épicéa; scolyte; écorçage mécanique; insecticides

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Novák, CSc., Ing. J. Simon, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

VPLYV ORIENTÁCIE FEROMÓNOVÝCH LAPÁKOV NA ICH ATRAKTIVITU PRE MNÍŠKU VEĽKOHĽAVÚ (*LYMANTRIA DISPAR* L.)

M. Čapek

ČAPEK, M. (Výskumná stanica VÚLH, Banská Štiavnica). *Vplyv orientácie feromónových lapákov na ich atraktivitu pre mníšku veľkohlavú (Lymantria dispar L.)*. Lesníctví, 25, 1979 (4) : 301-306.

Autor študoval vplyv orientácie feromónových lapákov na báze syntetického preparátu Disparlure na ich atraktivitu pre samčekov mníšky veľkohlavej (*Lymantria dispar* L.). Najväčšie počty odlovených samčekov sa zistili na lapákoch orientovaných k juhu, potom k západu, východu a najmenej k severu. Rozdiely sa štatisticky overili a ukázali sa ako veľmi významné. Rozdielne sú ďalej výsledky z lapákov v okrajových radoch, v ktorých bol vyšší počet odchytených samčekov, ako z lapákov z vnútra pokusnej plochy. Okrem mníšky veľkohlavej sa Disparlure ukázal byť vysoko atraktívnym aj pre samčekov motýľa *Amata phegea* L.

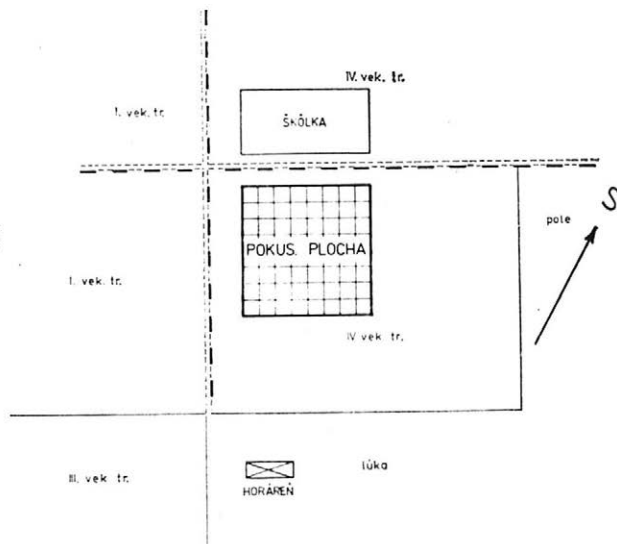
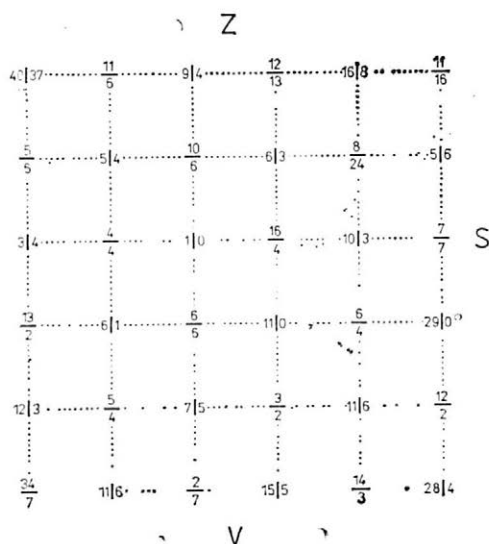
mníška veľkohlavá; lapáky; feromon

V predchádzajúcich príspevkoch (Hochmut, Čapek, Skuhřavý 1974; Skuhřavý, Čapek, Hochmut 1974; Patočka, Čapek 1974) sme referovali o prvých výsledkoch pokusov s využitím syntetického feromónu Disparlure — vyrobeného v USA — v lapákoch pre kontrolu mníšky veľkohlavej v podmienkach SSR. Pritom sa používali originálne papierové lapáky americkej firmy Zooecon. Tieto lapáky sú zrejme určené pre menšie druhy hmyzu, pretože ich olepovaná plocha meria iba 450 cm², čo sa ukázalo byť v prípadoch vyššej populačnej hustoty mníšky veľkohlavej pre jej kontrolu nedostatočné. Preto Hochmut a Skuhřavý (1975) navrhli iný typ lapáka s orientáciou proti smeru prevládajúcich vetrov. V ďalšej práci (Skuhřavý, Hochmut 1976) referovali o rozdieloch v počte odchytených samčekov medzi okrajovými zónami a vnútornými časťami pokusných plôch. Keďže sa však autori posledných dvoch citovaných prác zaoberali iným škodcom — mníškou obyčajnou (*Lymantria monacha* L.) — využili sme lapáky, ktoré nám láskavo venoval RNDr. V. Skuhřavý, CSc., z Entomologického ústavu ČSAV v Prahe, k preskúšaniu ich účinnosti na mníšku veľkohlavú, najmä vplyv ich orientácie.

METODIKA VÝSKUMU, POKUSNÁ PLOCHA, MATERIÁL

Pre pokus sme opäť použili syntetický feromón Disparlure, ktorým boli napustené vatové tampónky. Tieto sme prilepili do stredu plechových tabúl, širokých 1 m a vysokých 0,5 m, teda s plochou 5000 cm², ktoré sme pomocou drôtov prevle-

čených otvormi v ich rohoch zavesili medzi stromami tak, aby ich stred, t.j. tampón napustený Disparlurom bol vo výške 1,75 m. Lapáky sme z obidvoch strán natreli lepom na húsenice značky Sotor a opatрили tampónom, a pomocou kompasu sme presne nasmerovali na všetky štyri hlavné svetové strany. Lapáky sme rozmiestnili pravidelným odstupom (odkrokované) po 15 m, takže pokusná plocha mala približne tvar štvorca, resp. kosoštvorca 90 × 90 m, pričom sa v radoch pravidelne striedali vždy lapáky s orientáciou sever – juh a západ – východ (obr. 1). Pokusnú plochu sme založili v dobre zapojenom zmiešanom poraste duba zimného a cere IV. vekovej triedy v blízkosti horárne Nový vrch na LS Čifáre LZ Levice (obr. 2). Je to nepravá kmeňovina s bohatým podrastom rôznych kríkov, v rovinnatom teréne, iba veľmi mierne sklonenom na severovýchod.



1. Rozmiestnenie lapákov na pokusnej ploche s uvedením počtov odchytených samčiekov mnišky veľkohlavej na jednotlivých lapákoch. — Distribution of traps on the experimental area, numbers of entrapped male gypsy moths in the different traps are given.

2. Situačný náčrtok umiestnenia pokusnej plochy. — Sketch of the location of the experimental area

Lapáky sme inštalovali pred počiatkom rojenia mnišky veľkohlavej s kontrolou raz za týždeň, pričom sme prilepené samčieky odstraňovali pinzetou. Pokus sme ukončili vtedy, keď dve kontroly po sebe dali negatívne výsledky. Škodca sa nachádzal zrejme v populačnom minime, pretože pred započatím pokusu sme orientálne urobili Turčekovu kontrolu vaječných náloží na pokusnej ploche, ktorá dala veľmi nízky výsledok — iba 0,03 vaječnej nálože na jeden strom. Pritom porast leží v klasickej oblasti periodických kalamít mnišky veľkohlavej a posledné premnoženie tu bolo v roku 1972–1973. Získané výsledky sme vyhodnotili matematicko-štatistickou metódou analýzy rozptylu jednofaktorového pokusu s rovnakým počtom opakovaní podľa Myslivca (1957).

VÝSLEDKY A POZNATKY

Celkový počet odchytených samčiekov mnišky veľkohlavej — spolu 626 [t.j. priemerne 17,39 samčeka na 1 lapák] — dokazuje vysokú atraktivitu syntetického feromónu Disparlure pre samčiekov tohto škodcu. Je to prekvapujúco veľký počet už vzhľadom na absolútne nízku populačnú hladinu tohto druhu, zistenú Turčekovou kontrolou — 0,03 vaječnej nálože na 1 kmeň.

Prvý pozitívny výsledok dala kontrola 16. 7., a to 8 samčekov mníšky veľkohlavej, posledný — 135 samčekov — kontrola 5. 9. (za obdobie 15. 8. — 5. 9.). Maximálny výsledok (268 samčekov) sme zistili pri kontrole 15. 8. (obdobie 4. 8. — 15. 8.). Zaujímavé je, že *Disparlure* je vysoko atraktívny aj pre samčekov bieloškrvnáča púpavcového (*Amata phegea* L.), ktorých sa na lapákoch odlovilo spolu 529 jedincov.

Rozdielne počty odchytených samčekov na lapákoch orientovaných na jednotlivé svetové strany naznačili významnosť tejto orientácie pre ich atraktivitu, ktorú potvrdilo aj matematicko-štatistické zhodnotenie tohto materiálu. Na okrajoch pokusnej plochy sme odlovili viac samčekov ako v jej vnútri, čo sa dá logicky vysvetliť tým, že okrajové lapáky mohli odloviť samčekov z väčšieho priestoru ako lapáky z vnútra pokusnej plochy.

ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE ZISTENÝCH POČETNÝCH ÚDAJOV

Podiel rozptylov dáva hodnotu testovacieho kritéria $F = 2,84$, ktoré treba porovnať s tabuľkovými hodnotami F pre 5 — percentnú, resp. 1 — percentnú hranicu významnosti. Pri 3 stupňoch voľnosti pre rozptyl medzi riadkami a pri 68 stupňoch voľnosti pre reziduálny rozptyl je hranica významnosti $F_{0,05} = 2,76$ a $F_{0,01} = 4,13$.

I. Počty samčekov *Lymantria dispar* odchytených na feromónových lapákoch orientovaných na rôzne svetové strany. — Numbers of male gypsy moths (*Lymantria dispar* L.) entrapped by pheromone traps oriented to the different cardinal points

Lapáky orientované smerom na	Počty odchytených samčekov na jednotlivých lapákoch	Riadkový súčet R_i	Riadkový priemer $\bar{x}_i$	R_i^2
Juh	11; 15; 28; 12; 7; 11; 6; 11; 29; 3; 1; 10; 5; 6; 5; 40; 9; 16;	225	12,50	50 625
Západ	34; 2; 14; 5; 3; 12; 13; 6; 6; 4; 16; 7; 5; 10; 8; 11; 12; 11;	179	9,94	32 041
Sever	6; 5; 4; 3; 5; 6; 1; 0; 8; 4; 8; 3; 4; 3; 6; 37; 4; 8;	99	5,50	9 801
Východ	7; 7; 3; 4; 2; 2; 2; 6; 4; 4; 4; 7; 6; 6; 24; 6; 13; 16;	123	6,83	15 129
Spolu		626	$\bar{x} = 8,69$	107 596

Zistená hodnota je väčšia než hodnota $F_{0,05}$, a preto možno pokladať rozptyl medzi riadkami za významný, t. j., že orientácia lapákov ovplyvňuje ich účinnosť.

Pre posúdenie toho, ako sa prejavili orientácie lapákov na jednotlivé svetové strany, je treba ešte vypočítať rozdiely všetkých dvojíc riadkových priemerov. Významnosť týchto rozdielov sa musí testovať pomocou odhadu smerodajnej odchýlky týchto rozdielov riadkových priemerov.

II. Analýza rozptylu podľa riadkov pre pokus s rôzne orientovanými lapákmi. — Analysis of variance according to the rows of the experiment with variously oriented traps

Premenlivosť	Súčet štvorcov	Počet stupňov voľnosti	Rozptyl
Medzi riadkami (vplyv orientácie)	$S'_1 = 534,83$	$m - 1 = 3$	$s_1^2 = \frac{534,83}{3} = 170,28$
Vnútri riadkov (reziduálna)	$S'_r = 4\,072,45$	$m(n - 1) = 68$	$ss^2 = \frac{4072,45}{68} = 59,89$
Celková	$S'_o = 4\,607$	$m n - 1 = 71$	

Absolútne hodnoty rozdielov všetkých dvojíc riadkových priemerov ($\bar{x}_k - \bar{x}_l$)

	juh	západ	sever	východ
juh	—	2,56	7	5,67
západ	—	—	4,44	3,11
sever	—	—	—	1,33
východ	—	—	—	—

Výpočet odhadu rozptylu rozdielu výberových priemerov

$$\hat{\sigma} \bar{x}_k - \bar{x}_l = \sqrt{\frac{2,59,89}{18}} = 2,58$$

Hodnoty testovacieho kritéria $t = \frac{(\bar{x}_k - \bar{x}_l)}{\hat{\sigma} \bar{x}_k - \bar{x}_l}$ pre jednotlivé dvojice riadkových priemerov:

	juh	západ	sever	východ
juh	—	0,99	2,71 ¹⁾	2,20 ²⁾
západ	—	—	1,72	1,21
sever	—	—	—	0,52
východ	—	—	—	—

Pre $v = 68$ $t_{0,025} = 2,000$, $t_{0,005} = 2,660$, $t_{0,0005} = 3,460$.

1) hodnota je vysoko významná, 2) hodnota je významná.

Z tohto štatistického zhodnotenia pokusu vyplýva, že rozdiely medzi lapákmi orientovanými na západ a lapákmi orientovanými na východ sú významné a rozdiely medzi lapákmi orientovanými na juh a lapákmi orientovanými na sever sú dokonca vysoko významné.

Jednoznačne preto možno odporučiť orientovanie lapákov smerom na juh, prípadne na západ.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky jednoznačne dokazujú použiteľnosť synteticky vyrobeného feromónu Disparlure pre kontrolu mníšky veľkohlavej. Doposiaľ používané a novo navrhnuté lapáky, ktoré boli vyskúšané zatiaľ iba pre kontrolu mníšky obyčajnej (*Lymantria monacha* L.) H o c h m u-

tom a Skuhravým (1975) sa stopercentne uplatnili aj pri mníške veľkohlavej. Osvedčili sa lepšie ako lapáky, o ktorých sme referovali v predchádzajúcich prácach (Hochmut, Čapek, Skuhravý, 1974; Skuhravý, Čapek, Hochmut, 1974; Patočka, Čapek, 1974). Hochmut a Skuhravý, (1975) odporúčajú orientáciu lapákov proti smeru prevládajúceho vetra. Keďže však jeho exaktné určenie nie je vždy možné, študovali sme vplyv orientácie lapákov na jednotlivé svetové strany, čo sa ukázalo byť veľmi významným pre atraktivitu použitých lapákov. Tak na zvolenej ploche nachádzajúcej sa v mierne zvlnenej krajine, kde možno predpokladať prevládanie západných vetrov, sa na lapákoch orientovaných na juh dosiahli jednoznačne najlepšie výsledky, menej na západ a najnižšie na lapákoch so severnou expozíciou. V tomto ohľade sa naše výsledky rozchádzajú s odporúčeniami citovaných autorov. Asi sa tu neuplatňuje iba šírenie feromónu prúdením vzduchu, ako to odôvodňujú citovaní autori, ale rovnako aj teplotná expozícia lapákov podmienená ich orientáciou: z teplejšieho tampóna orientovaného na juh sa zrejme odparuje viacej feromónu ako z chladnejšieho, obráteného na sever, pričom však atraktivita lapákov napriek tomu vystačí pre celé obdobie rojenia škodcu. Naopak sa aj pri mníške veľkohlavej potvrdili výrazné rozdiely v počtoch odchytých samčiek medzi okrajovými radmi a vnútornými časťami pokusných plôch, ktoré zistili Skuhravý a Hochmut (1976) pri mníške obyčajnej.

Došlo dne 26. 9. 1978

Literatúra

1. HOCHMUT, R. — SKUHRVÝ, V.: Metodika primenenia feromonových lovušek dlja kontrolja šelkoprpada monašenki (*Lymantria monacha* L.). Problémy biologickej boľby s vrediteljami lesa. Sbor. doklad. naučno-koordinac. sovešč., Zvolen, 1975
2. HOCHMUT, R. — ČAPEK, M. — SKUHRVÝ, V.: Použití syntetického feromonu k sledování početních stavů bekyní *Lymantria monacha* L. a *L. dispar* L. Lesnictví, 20, 1974, č. 3, s. 219-230
3. MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělské a lesnického výzkumnictví. SZN Praha, 1957, 555 s.
4. PATOČKA, J. — ČAPEK, M.: Využitie lákavých látok — feromónov na kontrolu a ničenie motýľov spôsobujúcich škody v lesnom hospodárstve. Les 30, 1974, č. 6, s. 254-256
5. SKUHRVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Methodische Probleme des Fanges von *Lymantria monacha* L. (Lepid. Lymantriidae) in verschiedenen Pheromon-Lockfallen. Anz. Schädlingskde, 49, 1976, č. 4, s. 55-58
6. SKUHRVÝ, V. — ČAPEK, M. — HOCHMUT, R.: Verwendung von *Lymantria dispar* — Pheromon zur Kontrolle des Vorkommens und der Flugdauer von *Lymantria monacha* L. und *Lymantria dispar* L. Anz. Schädlingskde, 47, 1974, č. 4, s. 59-62

ЧАПЕК, М. (Вýskumná stanica VŮLH, Banská Štiavnica). Влияние ориентации феромоновых уловителей на их активность для непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 301-306.

Автор исследовал влияние ориентации феромоновых уловителей на базе синтетического препарата Диспарлуре на их активность для самцов непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.). Наибольшее количество пойманных самцов было на уловителях, ориентированных на юг, потом на запад, восток и меньше всего на север. Различия были статистически обследованы и оказались весьма важными. Различны были также результаты

с уловителями в крайних рядах, в которых было поймано большее количество самцов, чем в уловителях на внутренней испытательной площади. Кроме непарного шелкопряда Диспарлуре, оказался весьма атактивным и для самцов мотылька *Amata phegea*.

непарный шелкопряд; уловители; феромон

ČAPEK, M. (Výskumná stanica VÚLH, Banská Štiavnica). *The Influence of Orientation of Pheromone Traps on their Attractivity for Gypsy Moth (Lymantria dispar L.)*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 301-306.

The author studied the influence of orientation of pheromone traps (with synthetic preparation Disparlure) on their attractivity for male gypsy moths (*Lymantria dispar* L.). The highest numbers of entrapped male gypsy moths were found in the traps oriented toward the South, then toward the West, the East, the lowest numbers toward the North. The differences were tested statistically and they were found to be highly significant. The numbers obtained for the traps in outer rows were different from those obtained in the inner rows — in the former the number of entrapped male gypsy moths was higher. Disparlure was observed to be highly attractive also for the male moths of *Amata phegea*.

gypsy moth; traps; pheromone

ČAPEK, M. (Výskumná stanica VÚLH, Banská Štiavnica). *Einfluß der Orientation von Feromonfangbäumen auf ihre Atraktivität für den Schwammspinner Lymantria dispar L.* Lesnictví, 25, 1979 (4) : 301-306.

Der Verfasser untersuchte den Einfluß der Orientation von Feromonfangbäumen auf der Basis des synthetischen Präparats Disparlure auf ihre Atraktivität für die Männchen des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L. Die größten Mengen der gefangenen Männchen wurden auf den nach Süden orientierten Fangbäumen festgestellt, ferner auf denen nach Westen, Osten und am wenigsten auf den nach Norden orientierten. Die Unterschiede wurden statistisch untersucht und erwiesen sich als hochsignifikant. Unterschiedlich sind ferner die Ergebnisse von Fangbäumen der Randreihen, in denen die Anzahl der gefangenen Männchen höher war als auf Fangbäumen aus dem Inneren der Versuchsfläche. Außer für den Schwammspinner *Lymantria dispar* erwies sich Disparlure als doch attraktiv auch für Männchen des Falters *Amata phegea* L.

Schwammspinner; Fangbäume; Feromon

ČAPEK, M. (Výskumná stanica VÚLH, Banská Štiavnica). *L'influence de l'orientation des arbres-pièges à phéromone sur leur attraction pour le bombyx disparate (Lymantria dispar L.)*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 301-306.

L'auteur étudiait l'influence des arbres-pièges à phéromone à base de la préparation synthétique Disparlure, sur leur attraction pour les mâles du bombyx disparate (*Lymantria dispar* L.). Les nombres les plus élevés de mâles attrapés ont été identifiés sur les arbres-pièges orientés vers le sud, puis vers l'ouest et l'est et le moindre nombre sur ceux orientés vers le nord. Les différences ont été statistiquement vérifiées et se sont montrées comme très importantes. Sont également différents les résultats obtenus sur les arbres-pièges dans les lignes marginales, où le nombre de mâles capturés a été plus élevé que celui des mâles capturés sur les arbres-pièges à l'intérieur de la surface expérimentale. Outre pour le bombyx disparate la préparation Disparlure s'est montrée également hautement attractive pour les mâles du papillon *Amata phegea*.

bombyx disparate; arbres-pièges; phéromone

Adresa autora:

Doc. Ing. Miroslav Čapek, DrSc., Výskumná stanica VÚLH, Banská Štiavnica

VÝSKYT PODKORNÍHO HMYZU NA SMRKU A BOROVICÍCH PO CHEMICKÝCH VÝCHOVNÝCH ZÁSADÁCH

M. Kudela

KUDELA, M. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Výskyt podkorního hmyzu na smrku a borovici po chemických výchovných zásadách*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 307-316.

V 13–20letých porostech smrku a borovice byl sledován stav a vývoj podkorního hmyzu jednak na normálně pokácených stromech ponechaných v porostech, jednak na stromech uhynulých po injekcích přípravkem Reglone. Z rozborů napadení vyplynulo, že chemicky ošetřené stromy byly celkově méně napadány podkorním hmyzem než mechanicky pokácené. Kromě toho poškození na chemicky ošetřených stromech nebyly většinou zcela vyvinuté, larvy i mateční brouci předčasně hynuli v důsledku zalití pryskyřicí, která se po ošetření přípravkem Reglone tvořila v nápadně větším množství. Chemické výchovné zásahy ve smrkových a borových porostech injektováním přípravku Reglone do stromů představují potenciálně menší nebezpečí přemnožení podkorního hmyzu, zejména prvotních škůdců (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg., *Myelophilus piniperda* L.) než ponechání vytěženého probírkového materiálu v porostech.

smrk; borovice; podkorní hmyz; chemické ošetření

V rámci racionalizačních opatření v lesním hospodářství je snaha využít i při výchovných zásadách v mladých porostech co nejvíce mechanizaci a chemizaci. Stále více se uplatňují jednak schematické značně mechanizované zásahy (řadové prořezávky a probírky), jednak chemické zásahy (ošetření arboricidně působícími látkami). Mechanicky nebo chemicky odstraněné stromy, které neskýtají sortimenty pro průmyslové zpracování, zůstávají v porostech a představují materiál více méně vhodný pro vývoj různých druhů podkorního hmyzu, a tím i možnost jeho nadměrného rozmnožení. Při výchovných zásadách se nemůže přihlížet jen k nákladům a produktivitě práce, ale je třeba mít na zřeteli i zájmy ochrany lesa, aby nebezpečí poškozených porostů klimatickými činiteli i škodlivým hmyzem bylo co nejmenší. Byly proto konány srovnávací studie, zda za stejných stanovištních podmínek jsou pro vývoj podkorního hmyzu vhodnější stojící chemicky zahubené stromy nebo mechanicky odstraněné, ponechané v porostu.

METODIKA A ROZSAH POKUSŮ

K porovnávání rozvoje podkorního hmyzu na pokácených stromech a na stojících chemicky ošetřených stromech bylo vždy v téže termínu ve vybraném smrkovém nebo borovém porostě pokáceno 40 stromů ve 2–3 řadách a stejné množství

se ošetřilo chemicky. K chemické probírce byl použit přípravek Reglone (úč. látka 20 % diquat), který se injektoval neředěný chemizační sekerou Hypo v dávce 1 cm³ na každé (i započaté) 4 cm výčetní tloušťky. Srovnávací pokusy byly založeny ve 13–20letých porostech (tabulka I).

I. Charakteristika pokusných ploch. — Characteristics of experimental areas

Polesí porost	Dřevina	Věk	Bonitní stupeň	Výčetní tloušťka cm	Typologická jednotka	Termín	
						založ. pok.	hodnoc.
Radlice 7a ₁	sm	15	5	4–8	jedlina s bikou chlupatou	18. 4. 77	14. 10. 78
Oplany 36c ₁	sm	13	3	4–9	jedlina s bikou chlupatou	(1) 3. 4. 76 (2) 4. 8. 77	1. 10. 76 13. 10. 78
Zásmuky 108c	bo	20	5	5–14	buková doubrava biková	29. 3. 76	7. 10. 76
Radlice 4c ₁	bo	14	7	4–10	jedlina s bikou chlupatou	19. 4. 77	21. 11. 77
Radlice 2b ₁	bo	18	7	5–12	dubová bučina s bikou chlupatou	10. 4. 77	10. 10. 78

Na pokácených a chemicky ošetřených stromech byl hodnocen výskyt podkorňho hmyzu v průběhu vegetačního období okulárně podle vnějších příznaků napadení (závrtové otvory, hromádky drtin, výron pryskyřice apod.), aby se nezasáhlo rušivě do vývoje. Na konci vegetačního období byla pak zjišťována intenzita osazení na 30 cm dlouhých úsecích po celém obvodu kmene ve spodní (1 m nad řezem), střední a vrcholové části stromu. U kůrovců byl zjišťován počet matečných chodeb, u smoláků a tesaříků počet larvových chodeb na odebraných vzorcích a přepočten na 1 dm². Ve zvoleném smrkovém (36c₁) a borovém (108c) porostu byla provedena přesná analýza požerků, při níž se zjišťoval počet matečných chodeb v požerku a jejich délka, počet vykladených vajíček, počet larvových chodeb s živými larvami, kuklami nebo s opuštěnými kukelními kolébkami a počet neukončených larvových chodeb s uhynulou larvou. Z těchto údajů se pak vypočítalo pravděpodobné množství nově vyhlínutých brouků z jednoho požerku. U živých larev se předpokládalo, že ukončí vývoj v dospělce.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Z rozborů napadení vyplývá, že u smrku (tabulka II) jsou chemicky ošetřené stromy celkově méně vhodné pro vývoj podkorňho hmyzu než stromy pokácené a ponechané v porostu. Chemicky ošetřené stromy byly nejvíce nalétnuty podkorňm hmyzem po aplikaci počátkem dubna v porostě 36c₁ (1), kdy bylo osazeno plných 80 % stromů, v témže termínu pokácené smrky byly nalétnuty prakticky ve stejném rozsahu (77,5 %). Značné rozdíly v rozsahu nalétnutých stromů byly však po zásazích počátkem srpna [por. 36c₁ (2)], kdy byl zaznamenán výskyt podkorňho hmyzu na 60 % chemicky ošetřených stromů a na 92,5 % pokácených. Nejmenší množství nalétnutých smrků bylo v porostě 7a₁, kde bylo osazeno jen 45 % chemicky ošetřených a 60 % pokácených stromů, přičemž je nutno vzít v úvahu, že 10 % chemicky ošetřených stromů bylo osazeno jen lýkohubem obecným, a to až v dalším roce po odumření stromů. Ještě podstatnější je však rozdíl v druhovém zastoupe-

II. Výskyt podkorního a dřevokazného hmyzu na chemicky ošetřených a kontrolních zmýcených smrcích. — Incidence of subcortical and wood-infecting insects in chemically treated and control spruce trees that have been felled

Druh hmyzu		Počet nalétnutých stromů											
		porost 36c ₁ (1)				porost 7a ₁				porost 36c ₁ (2)			
		sp.	stř.	vr.	cel.	sp.	stř.	vr.	cel.	sp.	stř.	vr.	cel.
<i>Pityogenes</i>	<i>o</i>	3	4	—	6	—	5	1	5	1	1	1	3
<i>chalcographus</i> L.	<i>k</i>	18	12	—	22	16	13	3	20	3	3	2	5
<i>Pityophthorus</i>	<i>o</i>	3	14	15	23	—	5	4	6	—	7	4	10
<i>pityographus</i> Rtz.	<i>k</i>	5	10	11	21	1	2	4	5	—	1	2	3
<i>Cryphalus</i>	<i>o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
<i>abietis</i> Rtz.	<i>k</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	7
<i>Trypodendron</i>	<i>o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>lineatum</i> Ol.	<i>k</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Hylurgops</i>	<i>o</i>	15	2	—	16	13	—	—	13	20	8	—	21
<i>palliatu</i> s Gyll.	<i>k</i>	3	—	—	3	—	—	—	—	32	21	—	34
<i>Pissodes</i> spp.	<i>o</i>	—	2	—	2	3	2	—	5	—	2	—	2
	<i>k</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
<i>Magdalis</i>	<i>o</i>	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	2	2
<i>violacea</i> L.	<i>k</i>	—	1	—	1	—	2	2	3	—	—	—	—
<i>Molorchus</i>	<i>o</i>	—	1	—	1	—	1	1	2	—	—	1	1
<i>minor</i> L.	<i>k</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stromy	<i>o</i>	21	22	18	32	14	13	6	18	21	17	9	24
napadené	<i>k</i>	25	15	11	31	17	17	9	24	34	27	10	37
bez napadení	<i>o</i>	19	18	22	8	26	27	34	22	19	23	31	16
	<i>k</i>	15	25	29	9	23	23	31	16	6	13	30	3

Poznámka: *o* — stromy chemicky ošetřené, *k* — stromy kontrolní pokácené

ní podkorního hmyzu a v hustotě osazení. Na pokácených smrcích se nejčastěji po dubnovém zásahu vyskytovali lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus* L.) a lýkožrout obecný (*Pityophthorus pityographus* Rtz.), a to velmi často společně, přičemž dolní a střední část kmenů byla poměrně hustě (1—5 mat. chodeb na dm²) osazena lýkožroutem lesklým, kdežto korunová a často i střední část lýkožroutem obecným. Stromy o výčetní tloušťce do 5 cm byly zpravidla osazeny lýkožroutem obecným po celé délce, tj. i v dolní části. Na smrcích pokácených počátkem srpna [por. 36c₁ (2)] byl výskyt těchto lýkožroutů podstatně menší, daleko nejhojnějším druhem byl lýkohub obecný (*Hylurgops palliatus* Gyll.), který se vyskytoval na plných 85 % pokácených stromů. Z primárně škodících kůrovců se ještě objevil ve větším množství ve vršcích smrků pokácených v srpnu korohlod smrkový (*Cryphalus abietis* Rtz.), který se vyskytoval většinou sám a jen ojediněle ve společnosti lýkožrouta obecného. Jeho nálet (2. pokolení) se uskutečnil hned v srpnu 1977 na

čerstvě pokácené stromy. Z ostatních druhů podkorního hmyzu se na pokácených smrcích vyskytovaly jen ojediněle larvové chodby smoláka smrkového (*Pissodes harcyniae* Hbst.), s. horského (*P. scabricollis* Mill.) a křováka smrkového (*Magdalis violacea* L.). Na chemicky ošetřených smrcích byl v podstatě nejhojnějším druhem lýkohub obecný, který se po jarních aplikacích vyskytl na 32,5 %, resp. 40 % stromů, a po srpnové aplikaci dokonce na plných 52,5 % stromů. Jeho požerky se nacházely hlavně v dolních částech stromů pod místy injektáže Reglone a byly zde normálně vyvinuté. Pokud se nacházely i nad místy aplikace Reglone, byly často zalaty pryskyřicí a většina larev uhynula před ukončením vývoje a zakuklením. Z primárně škodících kůrovců byl nejhojnější lýkožrout obecný, který se vyskytoval v porostě 36c₁ po jarní aplikaci Reglone na 57,5 % a po srpnové aplikaci na 25 % analyzovaných

III. Výskyt podkorního a dřevokazného hmyzu na chemicky ošetřených a kontrolních zmýcených borovicích. — Incidence of subcortical and wood-infecting insects in chemically treated and control pine trees that have been felled

Druh hmyzu		Počet nalétnutých stromů											
		porost 108c				porost 2b ₁				porost 4c ₁			
		sp.	stř.	vr.	cel.	sp.	stř.	vr.	cel.	sp.	stř.	vr.	cel.
<i>Myelophilus</i>	<i>o</i>	22	—	—	22	16	1	—	16	4	—	—	4
<i>piniperda</i> L.	<i>k</i>	36	—	—	36	19	—	—	19	8	—	—	8
<i>Pityogenes</i> spp.	<i>o</i>	—	1	1	2	—	—	—	—	—	1	—	1
	<i>k</i>	1	3	4	8	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pityophthorus</i>	<i>o</i>	—	—	7	7	—	—	—	—	—	—	5	5
<i>pityographus</i> Rtz.	<i>k</i>	—	1	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ips</i>	<i>o</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>acuminatus</i> Gyll.	<i>k</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3
<i>Hylurgops</i>	<i>o</i>	9	—	—	9	3	—	—	3	2	—	—	2
<i>palliatu</i> s Gyll.	<i>k</i>	4	—	—	4	2	1	—	2	7	—	—	7
<i>Trypodendron</i>	<i>o</i>	4	3	—	5	—	1	—	1	—	—	—	—
<i>lineatum</i> Ol.	<i>k</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pissodes</i> spp.	<i>o</i>	4	13	2	16	20	13	2	27	16	2	—	18
	<i>k</i>	—	8	1	8	17	22	7	31	11	4	2	14
<i>Magdalis</i>	<i>o</i>	—	1	1	2	—	—	3	3	—	1	3	4
<i>frontalis</i> Gyll.	<i>k</i>	—	—	1	1	—	—	2	2	—	2	2	4
<i>Cerambycidae</i>	<i>o</i>	1	—	—	1	—	1	—	1	5	—	—	5
	<i>k</i>	1	—	—	1	4	2	—	4	—	1	—	1
Stromy	<i>o</i>	26	16	11	36	36	15	5	38	28	9	11	29
napadené	<i>k</i>	36	12	8	40	37	25	9	38	25	8	4	28
bez napadení	<i>o</i>	14	24	29	4	4	25	35	2	12	31	29	11
	<i>k</i>	4	28	32	0	3	15	31	2	15	32	36	12

Poznámka: *o* — stromy chemicky ošetřené, *k* — stromy kontrolní pokácené

stromů, kdežto lýkožrout lesklý nebyl tak hojný a po jarních aplikacích Reglone nalétl jen na 12,5—15,0 % a po srpnové aplikaci dokonce jen necelých 10 % chemicky ošetřených stromů. Rovněž výskyt korohlodá smrkového byl na chemicky ošetřených stromech podstatně menší (5 %) než na pokácených. Na všech sledovaných plochách byl na chemicky ošetřených smrcích častější výskyt smoláků než na pokácených a jejich chodby byly zjištěny na 5—12,5 % ošetřených stromů. Dále se na chemicky ošetřených smrcích vyskytovaly ojediněle chodby křováka smrkového (5 % stromů), tesaříka polokrového (*Molorchus minor* L.), popř. kozlíčka přeslenového (*Pogonocherus fasciculatus* Deg.).

V borových mlazinách (tabulka III) nebyly v podstatě zjištěny rozdíly v celkovém množství stromů osazených podkorním a dřevokazným hmyzem mezi pokácenými stromy (napadeno 70—95—100 % stromů) a chemicky ošetřených (napadeno 72,5—90—90 % stromů). Zato rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů hmyzu byly výraznější než u smrku. Jak na pokácených, tak i chemicky ošetřených borovicích se nejčastěji vyskytovali lýkohub sosnový (*Myelophilus piniperda* L.) a smoláci (*Pissodes* spp.). Jejich zastoupení bylo však opačné. Lýkohub sosnový na všech třech pokusných plochách byl častější na pokácených stromech, kde osazoval spodní části stromů s tlustší borkou většinou do výšky 2—3 m. Jeho výskyt na jednotlivých plochách byl značně rozdílný, a to v přímé závislosti na věku porostu, resp. na tloušťce borovice. Nejvíce pokácených stromů (plných 90 %) bylo jím nalétnuto v porostě 108c, téměř každý druhý (47,5 %) v porostě 2b₁, kdežto v nejmladším porostě s nejtenčími stromy, na nichž nebyla ještě příliš tlustá borka (4c₅), jen 20 % stromů. Na chemicky ošetřených stromech byl jeho výskyt podstatně slabší, při zachování stejného pořadí porostů činil podíl nalétnutých stromů 55—40—10 %, přičemž se jeho požerky nacházely jen v nejspodnější části kmenů pod místy aplikace Reglone, tj. do výšky cca 1 m. Naproti tomu smoláci dávali přednost spíše chemicky ošetřeným stromům a v porostech 2b₁ a 4c₅ byli vůbec nejčastěji se vyskytujícími podkorními škůdci. V porostě 2b₁ byly jejich larvové chodby zjištěny na 72,5 % všech analyzovaných stromů; z toho na 67,5 % chemicky ošetřených a 77,5 % pokácených. V porostě 4c₅ se vyskytovaly larvové chodby smoláků na 45 % chemicky ošetřených a 35 % pokácených stromů. Nejslabší byl jejich výskyt v porostě 108c, a to na 20 % pokácených stromů a 40 % chemicky ošetřených. Hojnější byl smolák borový (*Pissodes piniphilus* Hbst.), který osazoval hlavně střední části stromů a popř. šel až do vršku, kdežto smolák sosnový (*Pissodes pini* L.) se omezoval na spodní části tlustších stromů s tlustší borkou. Drobní kůrovci, známí i jako prvotní škůdci (lýkožrout dvouzubý, *Pityogenes bidentatus* Hbst., lýkožrout čtyřzubý, *Pityogenes quadridens* Htg. a lýkožrout obecný), se vyskytli ve větší míře jen v porostě 108c, a to hlavně na pokácených stromech (27,5 % napadeno), jejich výskyt na chemicky ošetřených stromech byl podstatně menší (15 % napadeno). V porostě 4c₅ byly zaznamenány požerky lýkožrouta obecného na 12,5 % chemicky ošetřených stromů a jen výjimečně požerky lýkožrouta dvouzubého. V tomto porostě byl však na zmýcených stromech zjištěn výskyt lýkožrouta vrcholkového (*Ips acuminatus* Gyll.), ve spodní polovině tenčích stromů. Z vysloveně druhotných kůrovců se vyskytoval jedině lýkohub obecný, a to převážně jen ve spodních částech kmenů. Jeho výskyt na borovici

byl však podstatně menší než na smrku, nejvýše na 16 % analyzovaných stromů (108c), většinou na chemicky ošetřených stromech pod místy aplikace Reglone. Rovněž závrtý dřevokaze čárkovaného (*Trypodendron lineatum* Ol.) se vyskytovaly daleko častěji na chemicky ošetřených borovicích (12,5 % stromů v por. 108c) než na pokácených, kde byly velmi zřídka. Zatímco pokácené stromy rychle vysychají, a tím vlhkost dřeva klesá pod mez vhodnou pro rozvoj symbiotických hub, chemickým ošetřením stojících stromů se vytvářejí podmínky příznivější pro jejich vývoj. Reglone se rozvádí ve stromě jen směrem nahoru a po odumření jehličí čerpají zdravé kořeny stále vodu, a tím je běl vodou stále nasycena. Napadení dřevokazem se však omezuje jen na část pod místem aplikace Reglone, nad místem aplikace je jen výjimečně, i když byly patrné náznaky pokusů o zavrtání. Příčinu možno vidět ve skutečnosti, že působením Reglone se dráždí živé dřevní buňky k nadměrné tvorbě pryskyřice, která pak rychle zalévá všechna místa mechanického poškození běle, tudíž i závrtý dřevokaze hned v jejich zárodku. Z ostatních druhů byly zjištěny na tenčích kmíncích o výčetní tloušťce do 5 cm nebo v korunách tlustších stromků ojedinělé chodby křováka borového (*Magdalis frontalis* Gyll.) a na spodní polovině tlustších stromů ojedinělé larvové chodby tesaříků většinou ukončené kukelními kolébkami typickými pro zástupce rodu *Rhagium*. V jejich výskytu na pokácených a chemicky ošetřených stromech však nebyl podstatnější rozdíl a maximálně bylo osazeno oběma těmito druhy dohromady 12,5 % analyzovaných stromů.

IV. Vývoj lýkožrouta obecného a lesklého na chemicky ošetřených a zmýcených kontrolních smrcích. — Development of *Pityophthorus pityographus* and *Pityogenes chalcographus* on chemically treated and control spruce trees that have been felled

Druh	<i>Pityophthorus pityographus</i>		<i>Pityogenes chalcographus</i>	
	ch. o.	p. k.	ch. o.	p. k.
Průměrný počet matečných chodeb v požerku	4,5	4,3	3,1	3,4
Průměrná délka matečných chodeb — cm	3,1	5,4	1,8	4,2
Průměrný počet vajíček nakladených v jedné matečné chodbě	16,3	32,9	13,8	36,7
Průměrný počet uhynulých larev na 1 matečné chodbě	11,4	10,8	10,3	9,5
Průměrný počet jedinců schopných ukončit vývoj — na 1 požerek	22,1	95,0	10,9	92,5

Nejmarkantnější rozdíly v napadení chemicky ošetřených a pokácených stromů byly v rozvoji požerků. Požerky na pokácených stromech, pokud byl již vývoj ukončen, byly vždy normálně vyvinuty; pokud v době analýz ještě probíhal larvální vývoj (2. pokolení), byly ve většině chodeb živé, zdravé larvy. Rovněž na chemicky ošetřených stromech v části pod místem aplikace probíhal vývoj druhů osazujících tuto partii normálně a nebyly zjištěny ani podstatnější rozdíly v hustotě osazení. Bylo to zejména u lýkohuba obecného a smoláků jak na smrku, tak i borovici,

V. Vývoj lýkožrouta obecného, 1. dvojzubého a 1. čtyřzubého na chemicky ošetřených a zmýčených kontrolních borovicích. — Development of *Pityophthorus pityographus*, *Pityogenes bidentatus* and *P. quadridens* on chemically treated and control pine trees that have been felled

Druh	<i>Pityophthorus pityographus</i>		<i>Pityogenes bidentatus</i> a <i>P. quadridens</i>	
	ch. o.	p. k.	ch. o.	p. k.
Průměrný počet matečných chodeb v požerku	3,7	4,2	3,5	3,6
Průměrná délka matečných chodeb — cm	2,6	5,5	1,4	5,1
Průměrný počet vajíček nakladených v 1 matečné chodbě	13,4	34,1	10,3	35,2
Průměrný počet uhynulých larev na 1 matečné chodbě	12,2	11,3	9,3	10,6
Průměrný počet jedinců schopných ukončit vývoj — na 1 požerek	4,4	95,8	3,5	88,6

a zvláště výrazně u lýkohuba sosnového na borovici, u něhož mnohdy hustota osazení byla i o něco vyšší než na zmýčených stromech. Zcela odlišný byl však vývoj požerků na chemicky ošetřených stromech nad místy aplikace Reglone. Zde v pruzích nad záseky, v nichž se rozváděl Reglone do koruny, byl vývoj všech druhů podkorního hmyzu značně ovlivněn nadměrnou tvorbou pryskyřice. Nejzřetelnější to bylo u drobných kůrovců vytvářejících hvězdicovité požerky (tabulka IV a V). Závrtý matečných brouků v pruzích nad záseky byly zality pryskyřicí, mnohde byla zalita pryskyřicí snubní komůrka i s matečnými brouky. Pokud závrtý a snubní komůrky byly mimo pruhy vedoucí Reglone, byly normálně vyvinuty a normálně se počaly rozvíjet i matečné chodby. Jakmile však mateční brouci počali hlodat chodby v zóně vedoucí Reglone, byly chodby zavaleny nadměrně vytvářenou pryskyřicí a brouci zpravidla v matečné chodbě uhynuli, aniž mohli vyklást celou zásobu vajíček. Délka matečných chodeb se mnohdy zredukovala jen na krátké 0,5—1,0 cm dlouhé výběžky ze snubní komůrky, na nichž bylo nakladeno 5—10 vajíček. Podobně tomu bylo i u larvových chodeb, které ve většině případů vždy zasáhly do zóny vedoucí Reglone a byly zality pryskyřicí, takže larvy v nich uhynuly. Nejvíce tento jev postihl druhy osazující stromy větších dimenzí, tj. na smrku hlavně lýkožrouta lesklého, u něhož v podstatě byla populace na Reglonem ošetřených stromech snížena na pouhých 10,7 % populace, která ukončila vývoj na zmýčených stromech, a zejména pak u lýkožrouta dvouzubého a čtyřzubého na borovici, kde v porovnání s pokácenými stromy byla populace nových brouků zredukována na necelá 4 %. Ale i u lýkožrouta obecného napadajícího vršky stromů, kde koncentrace Reglone, a tím i tvorba pryskyřice byla menší, činila populace nově vylíhlých brouků jen 22,2 % (na smrku), resp. 4,6 % (na borovici) populace vylíhlé na mýčených stromech. Podstatně menší bylo však i rozmnožení ostatních druhů — na smrku téměř polovina larev (46 %) smoláků předčasně uhynula (na skácených stromech jen 17 %), na borovicích byla část nad místy aplikace prostá výskytu lýkohuba sosnového, jehož závrtý, popř. počátky matečných chodeb, dlouhé 0,5—1,5 cm byly zality pryskyřicí i s matečnými brouky.

Údaje o tom, do jaké míry představují při probírkách pokácené a v porostě ponechané smrky vhodný materiál pro rozvoj kůrovců, hlavně lýkožrouta lesklého, uvádí Hochmut (1977). Zjistil, že při výchovných zásazích na jaře před rojením kůrovců dochází mnohdy k nalétnutí téměř veškerého probírkového materiálu, a to v hustotě na hranici kritického čísla, takže hrozí nebezpečí přemožení a v další etapě pak poškození sousedních nejen mladých, ale i skoromýtních a mýtních porostů. Údaje o vhodnosti smrků a borovic odumřelých nebo odumírajících po ošetření arboricidně působícími látkami pro vývoj podkorního hmyzu se dosti různí. Jako účinné se při chemických výchovných zásazích v jehličnatých porostech ukázaly picloram, AMS, kakodylová kyselina, diquat a paraquat. V západních státech se nejvíce používá kakodylová kyselina (přípravek Silvisar 510), která má i insekticidní účinky, a stromy jí ošetřené jsou kůrovci napadány jen málo nebo tito na ošetřených stromech hynou. To potvrdily i výsledky výzkumu v ČSSR (Vyskot, Šafařík, Peňáz 1973, Švihra 1974). Po aplikaci ostatních látek zaznamenali někteří autoři výskyt podkorního a dřevokazného hmyzu. Huss (1969) uvádí po aplikaci AMS na jaře a v časném létě na borovicích výskyt smoláka borového (*Pissodes piniphilus* Hbst.) a dřevokaze čárkovaného (*Trypodendron lineatum* Ol.), nezjistil však na nich lýkohuba sosnového. Lanz (1975) při použití herbicidních patron zaznamenal na borovicích ojedinělý nálet lýkohuba sosnového a silnější nápor smoláků, který však nebyl větší než při mechanických probírkách. U smrku se však po jarním ošetření objevil silnější nálet lýkožrouta lesklého. Po použití paraquatu byly severoamerické borovice v některých případech značně napadeny lýkohubou rodu *Dendroctonus* (Roberts a kol. 1973), zatímco Samgin (1969), který zkoušel použitelnost diquatu k chemickým probírkám v borových porostech, se o výskytu na ošetřených stromech nezmiňuje. V našich pokusech byl na smrcích a borovicích ošetřených diquatem před jarním rojením podkorních škůdců zaznamenán jejich větší výskyt než po pozdějších letních aplikacích, avšak v žádném případě nebyl větší než na stromech pokácených ve stejném termínu a ponechaných v porostě. Paraquat a diquat je v posledních letech věnována pozornost jako látkám stimulujícím tvorbu pryskyřice. Tato jejich vlastnost se výrazně projevila v našich pokusech jako činitel značně omezující rozmnožování v lýku se vyvíjejícího hmyzu.

ZÁVĚR

Chemické výchovné zásahy v mladých smrkových a borových porostech injektováním přípravku Reglone (úč. látka diquat) do stromů představují potenciálně menší nebezpečí přemnožení podkorního hmyzu, zejména prvotních škůdců (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg. a *Myelophilus piniperda* L.) než ponechání vytěženého probírkového materiálu v porostech.

Došlo dne 18. 10. 1973

1. HOCHMUT, R.: Výskyt lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus* L.) při schematických výchovných zásadách. *Lesnictví* 23, 1977, s. 533-545
2. HUSS, J.: Chemische Läuterung bei Nadelbäumen. I. Teil, *Forstarchiv* 40, 1969, s. 213-220; II. Teil, *Forstarchiv* 41, 1970, s. 116-122
3. LANZ, W.: Ein neues Verfahren der chemischen Läuterung in Laub- und Nadelholzbeständen. *Forst- und Holzwirt.*, 30, 1975, s. 355-364
4. ROBERTS, J. W. a kol.: USDA Forest Service Research Note SE-191, 1973
5. SAMGIN, P. A.: Otravlenije neželatel'nych deprevjev s pomošču drevsnogo inžektora. *Lesnoje chozjajstvo* 22, 1969, č. 9, s. 18-20.
6. ŠVIHRA, P.: Vplyv ošetrenia stromov Silvisarom 510 na ich lákavosť a na mortalitu *Ips typographus* L. *Lesnictví* 20, 1974, s. 231-240
7. VYSKOT, M. — ŠAFÁŘÍK, V. — PEŇÁZ, J.: Chemické probírky ve smrkových porostech. *Lesnictví* 19, 1973, s. 597-618

KUDELA, M. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Наличие подкорных насекомых на ели и сосне после химической обработки при уходе за насаждениями. *Lesnictví*, 25, 1979 (4) : 307-316.

В 13—20-летних насаждениях ели и сосны изучали наличие и развитие подкорных насекомых на нормально срубленных деревьях, оставленных в насаждениях, и на деревьях, погибших после впрыскиваний препарата Реглоне. Из анализов поражения исходит, что химически обработанные деревья по существу меньше поражались подкорными насекомыми, чем механически срубленные деревья. Кроме того объедания на химически обработанных деревьях в большинстве случаев не были полностью развиты, личинки и маточные жуки преждевременно погибали вследствие заливки ходов смолой, образовавшейся после обработки препаратом Реглоне в гораздо большем количестве. Химическая обработка в порядке ухода за еловыми и сосновыми насаждениями впрыскиванием препарата Реглоне в стволы деревьев представляет потенциально меньшую опасность чрезмерного размножения подкорных насекомых, особенно первичных вредителей (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg., *Myelophilus piniperda* L.), чем оставление срубленного материала в насаждениях при рубках ухода.

сосна; ель; подкорные насекомые; химическая обработка

KUDELA, M. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *The Incidence of Subcortical Pests in Spruce and Pine after Chemical Tending Treatments.* *Lesnictví*, 25, 1979 (4) : 307-316.

In 13—20 years old spruce and pine covers the incidence and development of subcortical pests were studied on currently felled trees left in the covers, and on the trees that died after Reglone injections. The analyses showed that the chemically treated trees were less invaded by the subcortical pests than the trees felled mechanically. In addition, the feed marks on the chemically treated trees were not developed completely in most cases, larvae and parental beetles died prematurely because they had been drowned in the resin that was produced in conspicuously large quantities after Reglone treatment. Chemical tending treatments (Reglone injections into the trees) in the spruce and pine covers prevent more efficiently the mass outbreak of subcortical pests, especially of primary pests (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg., *Myelophilus piniperda* L.) than when the felled trees from thinnings are left in the covers.

spruce; pine; subcortical pests; chemical treatment

KUDELA, M. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Vorkommen von rindenbewohnenden Insekten auf Fichte und Kiefer nach chemischen Erziehungseingriffen.* *Lesnictví*, 25, 1979 (4) : 307-316.

In 13 bis 20-jährigen Fichten- und Kiefernbeständen wurde der Zustand und die Entwicklung der rindenbewohnenden Insekten einerseits auf normal gefällten Bäumen, die in den Beständen liegengelassen wurden, andererseits auf den nach der Injektion des Präparats Reglone abgestorbenen Bäumen verfolgt. Aus der Analyse des Befalls geht hervor, daß chemisch behandelte Bäume durch die rindenbewohnenden Insekten im Ganzen weniger befallen wurden als die mechanisch ge-

fällte. Außerdem waren die Fraßbilder auf den chemisch behandelten Bäumen meistens nicht ganz entwickelt, Larven und Mutterkäfer gingen vorzeitig ein als Folge des Eingießens durch Harz, das nach der Behandlung durch das Präparat Reglone in auffällig größerer Menge gebildet wurde. Chemische Erziehungseingriffe in Fichten- und Kiefernbeständen durch Injektion des Präparats Reglone in die Bäume stellen potentiell geringere Gefahr von Übervermehrung der Borken- und Bastkäfer dar namentlich was die primären Schädlinge (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg., *Myelophilus piniperda* L.) anbelangt als das Liegenlassen des eingeschlagenen Durchforstungsmaterials in den Beständen.

Fichte; Kiefer; borkenbewohnende Insekten; chemische Behandlung

KUDELA, M. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Apparition de l'insecte sous-cortical sur l'épicéa et le pin à la suite de l'application des mesures culturales chimiques*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 307-316.

Dans les peuplements d'épicéa et de pin à l'âge de 13-20 ans, on suivait l'état et le développement de l'insecte sous-cortical, d'une part sur les arbres normalement abattus et abandonnés dans les peuplements, et d'autre part sur les arbres morts à la suite des injections de la préparation Reglone. Il ressort des analyses de l'attaque que les arbres chimiquement traités étaient général moins attaqués par l'insecte sous-cortical que les arbres abattus mécaniquement. En outre, les galeries sur les arbres chimiquement traités, n'étaient pas pour la plupart tout à fait développées, car les larves et les coléoptères mères périssaient prématurément par suite de leur enrobage dans la résine qui s'est formée, après le traitement par la préparation Reglone, en quantité nettement plus grande. Les mesures culturales chimiques, appliquées aux peuplements d'épicéa et de pin, par injection de la préparation Reglone dans les arbres, représentent potentiellement un danger moins grand de pullulation de l'insecte sous-cortical, notamment des ennemis primaires (*Pityogenes chalcographus* L., *P. bidentatus* Hbst., *P. quadridens* Htg., *Myelophilus piniperda* L.) que l'abandon du matériel exploité par les éclaircies dans les peuplements.

épicéa; pin; insecte sous-cortical; traitement chimique

Adresa autora:

Ing. Michael Kudela, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

PŘÍSPĚVEK K BIONOMII LALOKONOSCE VEJČITÉHO (*Otiorrhynchus ovatus* L.)

M. Šrot

ŠROT, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Příspěvek k bionomii lalokonosce vejčitého (Otiorrhynchus ovatus L.)*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 317-324.

V lesních školkách ČSSR bývá místy přemnožen na smrkových sazenicích lalokonosec vejčitý (*Otiorrhynchus ovatus* L.). Na všech pokusných plochách byl zjištěn u lalokonosce vejčitého jednoletý vývoj. Brouci se líhli převážně v 2. polovině června a v červenci podle klimatických podmínek a žili 8 až 14 týdnů. Během této doby ožírali jehlice smrkových sazenic. Poměr pohlaví byl vcelku vyrovnaný, sexuální index činil 0,56. Samičky kladly vajíčka 2 až 4 cm pod povrch půdy. V laboratorních chovech vykladla jedna samička průměrně 160 vajíček. Na pokusných plochách se líhly larvy z vajíček za 14–25 dní, nejčastěji v druhé polovině července a během srpna. Zpočátku se žír larev soustředil na jemné kořínky smrkových sazenic, larvy druhého a třetího instaru ožíraly již tlustší kořínky v podobě plošných požerků. V tomto období docházelo následkem žíru ke žloutnutí a rezivění jehličí napadených smrkových sazenic a později i k jejich odumírání, zejména v době delšího období sucha. Larvy druhého a třetího instaru přezimovaly v místech svého žíru 10 až 15 cm pod povrchem půdy. V jarních měsících pokračovaly larvy krátkou dobu v žíru na kořenech smrkových sazenic a převážná část larev se kuklila v červnu a ve vyšších polohách i v červenci, 10 až 15 cm pod povrchem půdy v malých dutinkách.

ochrana lesů; smrkové sazenice; bionomie lalokonosce vejčitého

Z půdního hmyzu, který je místy škodlivě přemnožen v lesních školkách ČSR, působil v minulých letech i v současné době větší ztráty na smrkových sazenicích lalokonosec vejčitý (*Otiorrhynchus ovatus* L.). V uplynulých deseti letech byl zaznamenán zvýšený stav tohoto škůdce a následné ztráty od žíru jeho larev na smrkových sazenicích ve Středočeském kraji v okolí Prahy, v severní a západní části Čech v oblasti LZ Nejdek, Kraslice a Zbiroh, ve východních Čechách v oblasti LZ Hronov a Žamberk a na Moravě v oblasti LZ Jihlava, Telč, Vizovice i jinde. Vzhledem k tomu, že způsobu života lalokonosce vejčitého v našich poměrech nebyla věnována dostatečná pozornost, uvádíme v této publikaci některé poznatky z bionomie tohoto škůdce, které jsme získali při řešení plánovaného výzkumného úkolu v rámci chemické obrany proti půdnímu hmyzu v letech 1964–1967.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

O škodách působených larvami lalokonosce vejčitého na smrkových sazenicích nacházíme údaje již v minulém století (Ratzeburg 1839,

Nördlinger 1884, Altum 1885). Způsob života tohoto škůdce byl sledován zejména v severní a střední Evropě, jako např. ve Švédsku (Spessivtseff 1923), v Norsku (Fjeldalen 1953), ve Finsku (Schöyen 1941, 1943), v NSR (Mutz 1951), v Rakousku (Jahn 1941, 1960), ale i v Kanadě (Downes 1931, Anderson 1948) a v USA (Schread 1951). Údaje o bionomii škůdce se často rozcházejí, neboť pozorování byla konána v oblastech s odlišnými klimatickými podmínkami. Patrné rozdíly jsou především v trvání generačního cyklu, neboť ve Švédsku, v Norsku a Finsku je uváděn 2letý vývoj, přičemž dospělci se líhnou na podzim, dosud pohlavně nedozrálí jedinci přezimují v půdě a na jaře v příštím roce teprve dochází k zralostnímu žíru. Během července a srpna samičky kladou vajíčka, z nichž se po 2–3 týdnech líhnou larvy, které přezimují a v příštím roce na jaře pokračují v žíru (Spessivtseff 1923, Fjeldalen 1953, Mutz 1951). Naopak Živojinović 1948 a Escherich 1923 udávají u lalokonosce vejčitého pouze jednoletý vývojový cyklus, přičemž dospělci se líhnou na podzim, přezimují v půdě, samička klade na jaře vajíčka, z nichž se za 1–2 týdny líhnou larvy, které se kuklí v letních měsících. Obdobně jednoleté pokolení uvádí Sorauer 1954 a Downes 1931 s tím rozdílem, že vajíčka jsou kladena v červenci a v srpnu, larvy přezimují a brzy na jaře se kuklí. Dospělci žijí průměrně 42–67 dní (Sorauer 1954), podle některých autorů i několik měsíců (Escherich 1923, Spessivtseff 1923, Živojinović 1948, Fjeldalen 1953). Jedna samička vyklade podle Sorauera (1954) asi 50 vajíček, Downes (1931) uvádí 150–200 vajíček. Pohlavně nevypělí brouci provádějí zralostní žír na osách smrkových sazenic ve tvaru nepravidelných plošek poškozující až běl stonku (Escherich 1923, Živojinović 1948). Spessivtseff 1923 a Fjeldalen 1933 naopak zjistili, že brouci ožírají čerstvé jehličí smrku a listí jahod. Z přirozených nepřátel lalokonosce vejčitého uvádí Soumalainen (1942) cizopasníka druhu *Pygastolus falcatus* Nees. Podle Havlína a Folka (1965) hubí brouky lalokonosce špaček obecný (*Sturnus vulgaris*).

METODIKA

Bionomie lalokonosce vejčitého a některé populačně dynamické faktory byly podrobně sledovány ve dvou lesních školkách, kde byl tento škůdce v době pozorování přemnožen.

1. Lesní školka Baně-Zbraslav (VÚLHM Strnady), nadmořská výška 310 m, severovýchodní expozice, celková rozloha 2,40 ha, produkční plocha 1,70 ha, rozdělena na 4 tabule o výměře à 0,40 ha. Půda hlinitopísčítá, velmi nízký obsah humusu, reakce půdy mírně kyselá až alkalická. Průměrná roční teplota +8 °C, průměrné roční srážky 550–650 mm, délka vegetačního období 150–160 dní. Ve školce 33 záhonů sm (z toho 18 záhonů sm 2/3, lalokonoscem vejčitým silně napaden 14 záhonů; 9 záhonů sm 3 š, silně napaden 6 záhonů; 10 záhonů sm 4 š, silně napadeny škůdcem 3 záhony).

2. Lesní školka Radotín (VÚLHM Strnady), nadmořská výška 346 m, mírný svah k severu, celková rozloha 0,75 ha, produkční plocha 0,46 ha. Půda hlinitopísčítá, lehčí reakce půdy mírně kyselá až alkalická. Průměrná roční teplota +6 °C až +8 °C, průměrné roční srážky 550–650 mm. Ve školce celkem 27 záhonů sm (z toho 14 záhonů sm 2/3, 5 záhonů sm 2/1 a 8 záhonů sm 4 š). Všechny záhony smrku silně napadeny lalokonoscem.

Přímé pozorování a odběr půdních vzorků a smrkových sazenic poškozených žírem larev tohoto škůdce se uskutečnilo ve vegetačním období průběžně 2krát

měsíčně, v případě nutnosti i častěji, v době líhnutí dospělců 1krát týdně. Mimo vegetační období se šetření omezilo na jedenkrát za 3 až 4 týdny. Půdní vzorky v místech žírem poškozených smrkových sazenic byly odebrány z plošek o rozměru 25 × 25 cm² do hloubky asi 30 cm. Část odebraných vzorků byla analyzována v laboratoři, živý materiál byl determinován, část vzorků byla uložena v laboratorní teplotě do insektářií pro další sledování vývoje škůdce. V terénu i v laboratorních chovech byla sledována jednotlivá vývojová stadia lalokonosce vejčitého, doba jejich trvání, plodnost, sexuální index a odpor prostředí. Orientační šetření (časový sled jednotlivých vývojových stadií škůdce) byla konána též v lesních školkách ve vyšších polohách, a to ve východních Čechách v oblasti LZ Hronov, nadmořská výška 520 m, a Žamberk, nadmořská výška 650 m, kde byl lalokonosec vejčitý přemnožen na smrkových sazenicích. Na pokusných plochách i v laboratoři byla průběžně měřena teplota a vlhkost vzduchu minimo-maximálními teploměry a hydrografem.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Líhnutí brouků lalokonosce vejčitého začalo na našich pokusných plochách v nadmořské výšce od 300 do 350 m vždy od druhé poloviny června a v červenci, poslední brouci se líhli ještě začátkem srpna. Ve vyšších polohách v nadmořské výšce 500–650 m se první brouci líhli v druhé polovině července a v srpnu. V laboratorních chovech, kde průměrná teplota byla 18 °C (min. 10 °C, max. 25 °C) a průměrná relativní vlhkost se pohybovala kolem 75 %, byly během listopadu umístěny do insektářií půdní vzorky a smrkové sazenice s larvami lalokonosce vejčitého II. a III. stadia, které byly odebrány v terénu. První brouci se líhli již ve druhé polovině ledna, největší počet jedinců během února, tj. cca za 9–12 týdnů po odběru vzorků. Při sledování délky trvání života brouků, umístěných v insektářiích na smrkových sazenicích v laboratoři, bylo zjištěno, že samičky lalokonosce vejčitého žily průměrně 12–14 týdnů (1 samička žila max. 18 týdnů), samečci průměrně 9–11 týdnů (max. 13 týdnů). Poněkud kratší dobu žili brouci, kteří byli chováni v přírodních podmínkách (v červnu – září); samičky žily v průměru 10–12 týdnů, samečci 9–11 týdnů.

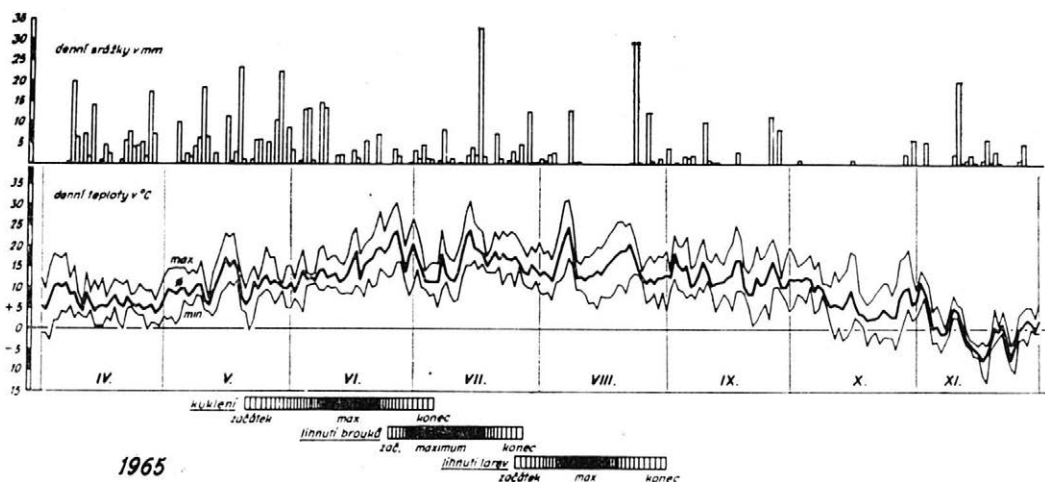
Při sledování poměru pohlaví u celkového počtu 1103 vylíhnutých brouků jsme zjistili mírnou převahu samiček, kdy sexuální index činil v průběhu 2letého pozorování v průměru 0,56 (tabulka I).

Brouci v krátké době po vylíhnutí přistupovali k zralostnímu žíru. V laboratorních insektářiích, kde byly umístěny sazenice různých druhů dřevin (smrk, douglaska, jedle, borovice, modřín, dub, buk, jasan, habr,

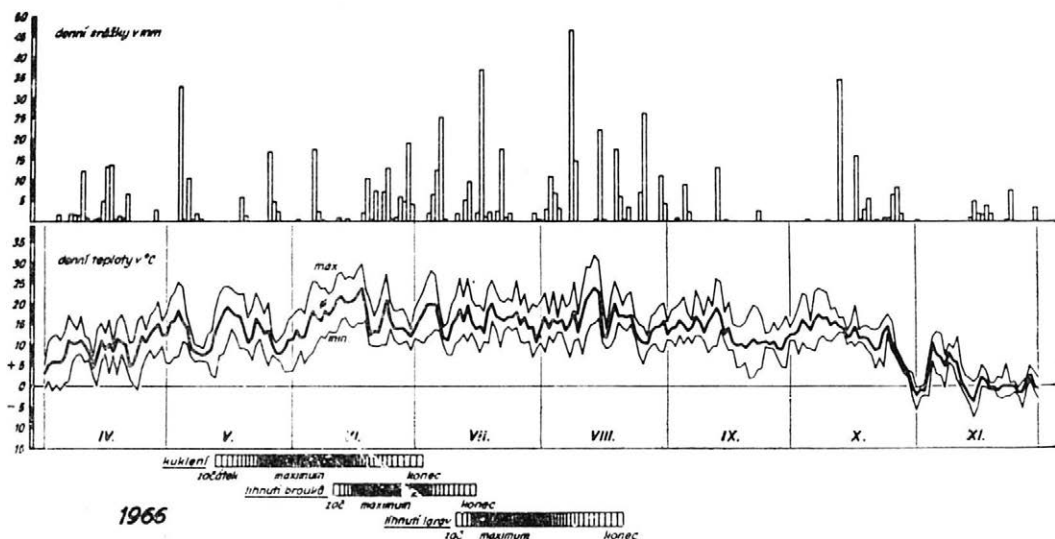
I. Poměr pohlaví lalokonosce vejčitého. — The sex ratio in the weevil *Otiorrhynchus ovatus* L.

Lesní školka	Rok odběru	Počet brouků			Sexuální index
		celkem	samiček	samečků	
Baně	1965	254	133	121	0,52
Radotín	1965	286	179	107	0,63
Baně	1966	221	117	104	0,53
Radotín	1966	342	196	146	0,57

lípa, topol], se žír brouků soustředil na vyrašené jehličí smrku a duglasky, ostatní druhy dřevin nebyly žírem poškozeny. Plošné žíry na kůře kmínků sazenic byly pozorovány pouze výjimečně. V insektářiích přidané smrkové semenáčky měly často překousnuté osy. Žír brouků trval nepřetržitě od jejich vylíhnutí až do konce života, u samic byl přerušen pouze během kladení vajíček.



1. Mikroklimatické údaje a průběh kuklení, líhnutí brouků a líhnutí larev lalokonosce vejčitého (*Otiorrhynchus ovatus* L.) v lesní školce u Radotína (VÚLHM Jíloviště-Strnady) v roce 1965. — Microclimatic data and the course of assuming the pupa stage, hatching of the beetles and larvae of the weevil *Otiorrhynchus ovatus* L. in the forest nursery near Radotín in the year 1965 (Research Institute for Forest and Game Management, Jíloviště-Strnady)



2. Mikroklimatické údaje a průběh kuklení, líhnutí brouků a líhnutí larev lalokonosce vejčitého (*Otiorrhynchus ovatus* L.) v lesní školce u Radotína v roce 1966. — Microclimatic data and the course of assuming the pupa stage, hatching of the beetles and larvae of the weevil *Otiorrhynchus ovatus* L. in the forest nursery near Radotín in the year 1966 (Research Institute for Forest and Game Management, Jíloviště-Strnady)

Migrace u lalokonosce vejčitého nebyla v terénu pozorována, brouci zůstávali nepřetržitě v místě vylíhnutí, popř. v těsné blízkosti. V laboratorních chovech vykladla jedna samička průměrně 170 vajíček (max. 224 vajíček). První vajíčka byla kladena přibližně za 10 až 12 dní po kopulaci. Mezi první a dalšími snůškami vajíček pokračovala samička v žíru na jehličí smrkových sazenic. Interval mezi jednotlivými snůškami vajíček byl 6 až 12 dní. V první snůšce bylo vykladeno průměrně 50 až 70 vajíček, v ostatních snůškách 15 až 30 vajíček. V přírodních podmínkách samičky těsně před kladením zalézaly 2—4 cm pod povrch půdy, kde kladly volně vedle sebe vajíčka. Ve skleněných válcích v laboratoři kladly samičky vajíčka na filtrační papír na dno válců a sporadicky i na jehličí semenáčků a sazenic.

V laboratoři při průměrné teplotě 18 °C (min. 10 °C, max. 25 °C) a při průměrné relativní vlhkosti 75 % líhnutí larev z vajíček bylo pozorováno za 10 až 13 dní (91 % z 294 vylíhlých larev), nejdříve za 9 dní, nejpozději za 16 dní po vykladení vajíček. Z vajíček, která byla vykladena neoplozenými samičkami, se larvy nevyvíjely. V terénu se líhly larvy za 14 až 25 dní po snůšce vajíček podle klimatických podmínek. Na pokusných plochách v oblasti Prahy (lesní školky Baně u Zbraslavi a u Radotína) se larvy líhly během července a srpna.

Larvy vylíhnuté v laboratoři se živily v prvních dnech humusem, setlívajících látkami a jemnými vlákny kořinek smrkových sazenic. Při kolísavé teplotě 10 až 25 °C trvala doba prvního instaru larev 21 až 27 dní, druhého instaru 16 až 20 dní a třetího instaru 18 až 22 dní. Vývoj lalokonosce vejčitého v larvárním stadiu trval tedy v laboratoři celkem 55—69 dní. V přírodních podmínkách na pokusných plochách začínalo svlékání larev prvního instaru nejdříve v 2. polovině srpna, převážně však v září podle nadmořské výšky. V tuto dobu larvy ožíraly již postranní kořinky smrkových sazenic a kůru na tlustších kořenech. V době žíru se larvy nacházely 3 až 11 cm pod povrchem půdy, ojediněle larvy jsme odebírali i v hloubce 15 až 18 cm pod povrchem. Larvy ustávaly v žíru koncem října a v první polovině listopadu, když teplota půdy klesla trvale pod + 6 °C. V tuto dobu měly napadené sazenice v místech většího počtu larev vždy již značně ožrané kořenové vlášení a tlustší kořeny měly při povrchu pod krčkem sazenic nepravidelné drobné prohlubeniny plošného tvaru, obnažující běl kořene. Takto poškozené sazenice měly již ojediněle rezavějící jehličí, jejich počet na jaře a v létě v příštím roce prudce vzrůstal a posléze silně napadené sazenice skupinově odumíraly, zejména v době nadměrného sucha. Příznaky hynutí jsou obdobné jako po napadení některými jinými půdními hmyzími škůdci, např. ponravami chroustů a housenek osenic. Určit původce žíru lze jen po rozboru půdních vzorků v místě poškození. Zimující larvy druhého a třetího instaru se nacházely přímo v místě žíru v hloubce asi 10 až 15 cm pod povrchem půdy. Znovu začínající aktivita u odebraných prezimujících larev z terénu a přemístěných do laboratorních chovů se projevila již při teplotě 10 °C. Larvy pokračovaly v žíru na pokusných plochách v příštím roce koncem dubna a v první polovině května (ve vyšších polohách zpravidla koncem května), kdy teplota horní vrstvy půdy dosáhla 8 až 10 °C. Žír larev pokračoval ještě 3 až 6 týdnů, poté docházelo ke kuklení. Kukly jsme nacházeli přímo v místech žíru larev u kořene sazenic volně uložené v malých dutinkách oválného až kruhovitěho tvaru

s hladkými stěnami. Na pokusných plochách jsme první kukly odebírali již kolem 20. května, největší počet kukel od 10. do 20. června a ve vyšších polohách i v červenci. V laboratorních chovech při průměrné teplotě 18 °C a průměrné relativní vlhkosti 75 % vývoj v kukle trval 13 až 21 dní, v přírodních podmínkách se líhli z kukel brouci lalokonosce vejčitého za 20 až 28 dní.

Při sledování přirozených nepřátel lalokonosce vejčitého jsme zjistili při odběrech půdních vzorků u uhynulých larev a kukel jako původce mykózního onemocnění entomofágní houbu *Spicaria farinosa* (det. Dr. Fassatiová, přírodovědecká fakulta KU). V roce 1965 z celkového počtu 1724 larev a 603 kukel lalokonosce vejčitého, odebraných ze dvou lesních školek (Baně Zbraslav a Radotín), bylo 137 larev (8 %) a 12 kukel (2 %) uhynulých následkem napadení houbou *Spicaria farinosa*. V roce 1966 z celkového počtu 1215 larev a 390 kukel odebraných na stejných lokalitách bylo 109 larev (tj. 9 %) a 12 kukel (3 %) uhynulých následkem stejného onemocnění. Vliv cizopasníků, popř. predátorů, na snížení populační hustoty lalokonosce vejčitého se nepodařilo zjistit.

ZÁVĚR

Při sledování bionomie lalokonosce vejčitého ve dvou lesních školkách ve Středočeském kraji (Baně-Zbraslav a Radotín) byla zjištěna u tohoto škůdce jednoletá generace. Brouci se líhli převážně ve druhé polovině června a v červenci a v průběhu svého života, který trval 8–14 týdnů, ožírali jehlice smrkových sazenic, převážně na letorostech. Samičky kladly vajíčka 2 až 4 cm pod povrchem půdy v blízkosti smrkových sazenic. Jedna samička vykladla v laboratorních chovech průměrně 160 vajíček. Larvy se líhly z vajíček za 14 až 21 dní, v druhé polovině července a během srpna. Zpočátku larvy ožíraly jemné kořínky smrkových sazenic, od vyspělejších larev (II. – III. stadium) byly pozorovány i plošné pozerky na kůře tlustších bočních kořínků i středního kořenu. V tomto období dochází k žloutnutí a rezivění jehlic napadených sazenic a poté i k jejich odumírání. Podle klimatických podmínek, koncem října až začátkem listopadu, přerušily larvy žír a zimovaly v hloubce 10–15 cm pod povrchem půdy. V jarních měsících, po krátce trvajícím žíru, se larvy kuklily v půdě v malých dutinkách. Stadium kukly trvalo 20–25 dní. U larev a kukel bylo zjištěno mykózní onemocnění entomofágní houbou *Spicaria farinosa* (u larev 8,5 %, u kukel 2,5 %).

Při chemické obraně proti lalokonosci vejčitému byly dosaženy dobré výsledky při hubení larev v lesních školkách celoplošnou dezinfekcí půdy po vyzvednutí sazenic přípravky na bázi lindanu. Jako doplňková metoda k snížení populační hustoty škůdce v době žíru dospělců se osvědčil postřik napadených sazenic některými organofosfátovými přípravky, např. 1% Actellic EC 50 (úč. l. pirimifosmetyl), 3% Gardona EC 25 (úč. l. tetrachlorvinfos).

Došlo dne 1. 11. 1978

Literatura

1. ALTUM, B.: Zerstörungen junger Fichtenpflanzen durch *Strophosomus coryli* und *Otierrhynchus ovatus*. Zeitschr. f. Forst und Jagd., XVII, 1885, s. 587–591

2. ANDISON, H.: Control of Root Weevils in British Columbia. Division of Entomology processed Publication, Ottawa, 78, 1948, s. 5
3. BOVIEN, P. — WAGN, O.: Øresnutebiller. Manedsoversigt over Plantesygdomme, 1950, č. 311, København
4. CANKOV, G. — ČERNEV, T.: Strčovijat korenov chobotnik, opasen vreditel v strčovite razsadnici (*Otiorrhynchus ovatus*). Gorsko Stoponstvo 22, 1966, č. 6, s. 30-32
5. GREUTZ, G.: Ernährungsweise und wirtschaftliche Bedeutung des Trauerschäppers. Anz. f. Schädlingssk., 26, 1953, č. 9, s. 17-23
6. DOWNES, W.: The Strawberry Root Weevil with notes on other Insects affecting Strawberries. Dominion of Canada, Department of Agriculture, Pamphlet, 5, 1931, s. 19
7. ESCHERICH, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 2, 1923, Berlin
8. FJELDDALEN, J.: Nytt skadedyr på jordbaer. Rotsnutebille på jordbaer. Norsk Hagetidning, 12-13, 1950, s. 168-170
9. FJELDDALEN, J.: Rotsnutebille på jordbaer (*Otiorrhynchus ovatus* L.), Frukt og Baer, 6, 1953, s. 65-75
10. HAVLÍN, J. — FOLK, Č.: Potrava a význam špačka obecného (*Sturnus vulgaris* L.). Zoologické listy, 14, 1965, č. 3, s. 183-208
11. JAHN, E.: Anatomische und tiergeographische Untersuchungen an der Coleopteren gattung *Otiorrhynchus* Germ. Dissertation, Universität, Wien, 1939
12. JAHN, E.: Über Parthenogenese bei forstschädlichen *Otiorrhynchus* Arten in den während der Eiszeit vergletscherten Gebieten der Ostalpen. Zeitschr. f. angew. Entomol., 28, 1941, s. 366-372
13. JAHN, E. — SINREICH, A.: Auftreten von Forstschädlingen in Österreich 1950—1959. Anzeiger f. Schädlingssk., 33, 1960, s. 117-124
14. Kühn, E.: Über der Frass von *Otiorrhynchus*. Tharandt. Forstl. Jahrb., 19, 1869, s. 49-52
15. MUTZ, H.: Über das Auftreten des Dickmaulrüsslers *Otiorrhynchus ovatus* L. als Schädling der Erdbeeren (*Fragaria*). Anzeiger für Schädlingsskunde, Berlin, 5, 1951, s. 70-74
16. NÖRDLINGER, H.: Lehrbuch des Forstschutzes, 1884
17. PRITCHARD, A. E.: Brachyrhinus Weevils. California Agricultura 6, 1952, č. 4
18. RATZEBURG, I.: Die Forst-Insekten. Berlin, 1839
19. SOENEN, A.: Les ennemis de nos cultures les *Otiorrhynchus*. Le Fruit Belge, 34, 1966, č. 299, s. 249-252
20. SCHOYEN, T. H.: Melding om skadeinsekter i jord — og hagebruk, 39, 1934, s. 69
21. SCHOYEN, T. H.: Brun oresnutebille (*Otiorrhynchus ovatus*). Melding om skadeinsekter på skogstraerne, 41, 1936, s. 1-2
22. SCHREAD, J. C.: Control of the Strawberry Root Weevil and Black Vine Weevil in Nursery Planting. The Connecticut Agric. Exp. St., New Haven, 174, 1951, s. 8
23. SCHWERDTFEGGER, F.: Die Waldkrankheit. 2 Aufl. Hamburg u. Berlin, 1957
24. SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin. Bd. V., 1954
25. SPESSIVTSEFF, P.: Bidarg til kändendomen om bruna öronvivelns (*Otiorrhynchus ovatus* L.) morfologi och biologi. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, 20, 1923, č. 3, s. 20
26. SOUMALAINEN, E.: Die Parasitenwespe aus *Otiorrhynchus ovatus*. Annales entomologici Feunici, 8, 1942, s. 258
27. TREHERNE, R. C.: The Strawberry Root Weevil in British Columbia. Ent. Bull. 8, 1914, s. 44, Canada
28. ŽIVOJINOVIĆ, S.: Šumarska entomologia. Beograd, 1948

ШПОТ, М. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). О биологии скося черного (*Otiorrhynchus ovatus* L.). Lesnictví, 25, 1979 (4) : 317-324.

В лесных питомниках СССР местами наблюдается на еловых саженцах массовое размножение скося черного (*Otiorrhynchus ovatus* L.). В 1964—67 гг. его биологию изучали в 2 питомниках Центр. Чехии (Радотин и Бане у Збраслава — 300—350 м н. м.), а в ориентировочном порядке — в высоких местоположениях Восточночешской области в лесах Гронов и Жамберк (500—650 м н. м.). Помимо наблюдений в открытой местности, стадии развития вредителя определяли и в лабораторных разведениях при средней температуре 18°С и относительной влажности 75%. На всех опытных местах установлен однолетний

цикл развития скосаря. Жуки появлялись преимущественно во II половине июня и в июле и жили 8—14 недель, объедая в это время хвою еловых саженцев. Самки откладывали яйца размерами 2—4 см под поверхностью почвы. В лабораторных условиях получено в среднем по 160 яиц от самки. На опытных участках личинки вылуплялись спустя 14—25 дней, чаще всего во II половине июля и в августе. Вначале личинки объедали тонкие корешки еловых саженцев, а на II и III инстарах — уже более толстые корни. В этот период хвоя саженцев приобретала желтовато-ржавый цвет вследствие объедания, а позднее и отмирала, особенно в затяжной период сухостоя. Личинки II и III инстаров зимовали в местах жировки на глубине 10—15 см под поверхностью почвы. В весенние месяцы личинки некоторое время еще кормились на корнях саженцев, а потом преобладающая их часть окукливалась в июне (в высоких местоположениях и в июле) на глубине 10—15 см под почвой в малых ямках. На опытных площадях часть личинок (8,5 %) и коконов (2,5 %) была поражена энтомофагным грибом *Spicaria farinosa* (дет. Др. Фасатива).

лесозащита; еловые саженцы; биология скосаря черного

ŠROT, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Bionomy of the Weevil Otiorrhynchus ovatus* L. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 317-324.

There sometimes occurs a mass outbreak of the weevil *Otiorrhynchus ovatus* L. on spruce seedlings growing in forest nurseries in Czechoslovakia. In the years 1964—1967 the bionomy of this weevil was studied in two forest nurseries in the Central Bohemian Region (the locality of Radotín and Baně near Zbraslav — 300—350 m a. s. l.), and orientatively at higher above-sea levels. In the East-Bohemian Region the observations took place in the Hronov and Žamberk Forest Enterprises (500—650 m a. s. l.).

Besides the observations conducted in the forest, individual developmental stages of the weevil were also studied in laboratory, at an average temperature of 18 °C and relative humidity of 75 %. An annual development of the weevil was observed at all experimental areas. The beetles hatched in the second half of June and in July, depending on the climatic conditions and they lived 8 to 14 weeks. At that time they fed on the needles of spruce seedlings. The sex ratio was quite balanced, the sex index was 0.56. The female beetles laid their eggs to a 2—4 cm depth under the soil surface. In laboratory one female weevil produced 160 eggs on an average. At the experimental areas, the larvae hatched in 14—25 days, mostly in the second half of July and during August. At first the larvae fed on fine roots of spruce seedlings, the larvae of the second and third instar fed on thicker roots (areal feed marks). The feedings resulted in the yellow and rusty color of needles of the attacked spruce seedlings that died off later on, especially in the period of drought. Larvae of the second and third instar wintered at the locations of their feeding, at a depth of 10—15 cm under the soil surface. In spring months the larvae continued feeding on the roots of spruce seedlings for a short time; most larvae assumed the pupa stage in June and at higher above-sea levels also in July, at a depth of 10—15 cm in small cavities under the soil surface. On the experimental areas some larvae (8.5 %) and pupae (2.5 %) were attacked by the entomophagous fungus *Spicaria farinosa* (determined by Dr. Fassatová).

forest protection; spruce seedlings; bionomy of *Otiorrhynchus ovatus* L.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Šrot, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

B. Urošević

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *K otázce patogenity mykoflóry semen jehličnanů*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 325-338.

Ze semen jehličnanů zpravidla můžeme izolovat četné druhy hub. Jsou mezi nimi druhy vyvolávající zahnívání a snížení klíčivosti skladovaných semen, druhy napadající klíčící semena a semenáčky a dále druhy indiférentní nebo alespoň za takové považované. Při dnešních znalostech je však velmi těžké přesněji zařadit jednotlivé skupiny hub vyskytující se na semenech. Přistoupil jsem proto k soustavnému zjišťování vlivu mykoflóry na klíčivost cestou umělé infekce semen smrku a borovice. Z pokusů vyplývá, že většina prozkoumaných saprofytických a poloparazitických hub je schopna napadat semena smrku a borovice a snižovat klíčivost. Některé druhy hub jsou schopny infikovat jak semena smrku, tak i borovice, jiné zase jen určitý druh semen. Tato vlastnost se zvláště výrazně projevuje u druhů rodu *Fusarium* Link, vůči kterým jsou smrková semena značně odolnější než borová. Borová semena napadá nejen širší spektrum druhů rodu *Fusarium* Link, ale i ztráty klíčivosti jsou vyšší.

smrk; borovice; semena; houby

Při zdravotních rozborech četných partií semen jehličnanů, pocházejících z různých lokalit Čech a Moravy, se mně podařilo zjistit a blíže určit přes 80 druhů hub. Jsou mezi nimi druhy snižující klíčivost semen zejména během skladování, jakož i druhy napadající klíčící semena a semenáčky. Avšak u většiny izolovaných druhů dosavadní znalosti nedovolují určit stupeň jejich škodlivosti, a tím i jejich hospodářský význam. Odpověď na tuto otázku bylo nutno hledat především experimentální cestou.

V tomto příspěvku se omezují jen na problematiku patogenity mykoflóry semen jehličnanů. Této otázce přikládám nejen teoretický, ale i praktický význam.

MATERIÁL A METODIKA

Mykoflóru semen jehličnanů jsem zjišťoval běžnou metodou, během klíčení semen, mikroskopováním a popř. izolací čistých kultur hub. U většiny zkoumaných partií jsem použil též metodu promývání semen sterilní destilovanou vodou a rozlévání získané suspenze spor na připravené agarové plotny v Petriho miskách. V případě výskytu většího počtu zárodků hub bylo použito optimální ředění původně získané suspenze spor destilovanou vodou. V některých případech jsme ukládali semena jehličnanů, zejména smrku a borovice, přímo na agarové plotny.

Patogenitu izolovaných a determinovaných druhů hub jsem určoval experimentální cestou, tj. umělou infekcí (kontaminací) semen smrku a borovice suspenzí spor nebo konidií v destilované vodě. Spory nebo konidie jsme odebírali z čistých kultur hub, vypěstovaných ve zkumavkách na šikmém sladinkovém agaru (sladinka 8° Beaumé, 2% agaru, acidita 5,2 pH).

Do připravované suspenze jsme semena namáčeli tak, aby povrch semen byl rovnoměrně navlhčený. Po krátkém působení suspenze spor (2–3 minuty) byla kontaminovaná semena uložena na sterilní filtrační papír, aby na povrchu uschla. Zkouška klíčivosti byla konána obvyklým způsobem a též obvyklým způsobem ve vegetačních nádobách s vlhkým pískem bylo zkoumáno vzházení kontaminovaných semen, popř. následné padání klíčících semenáčků.

Při zkoumání škodlivosti jednotlivých druhů hub jsem uměle infikoval nejméně 200 semen smrku ztepilého a 200 semen borovice lesní. Pokusy byly jednou a u některých druhů hub i dvakrát opakovány. Při těchto pokusech jsem použil jak čisté kultury hub, izolované ze semen jehličnanů, tak i některé kultury hub, které jsem izoloval ze semen listnáčů a zejména ze žaludů, bukvic, brslenu apod. Dále jsem při pokusech použil i některé čisté kultury hub, které jsem obdržel ze Vsesvazového institutu ochrany rostlin v Leningradě. Tyto izoláty jsou v textu označeny +).

VÝSLEDKY

Přezkoumané druhy hub uvádíme pro větší přehlednost abecedně seřazené podle jednotlivých rodů.

Acremoniella Saccardo (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Z představitelů tohoto rodu byl prozkoumán jen druh *A. atra* Sacc. izolovaný z napadených žaludů. V podmínkách umělé infekce se tento druh ukázal vysoce patogenní pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti až o 19 %), neprojevil však žádný záporný vliv na klíčivost infikovaných semen smrku.

Proti tomuto druhu je účinné moření rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD.

Acrocyldrium Bonorden (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Na smrkových semenech jsem jen příležitostně nacházel druh *A. granulorum* Bonord. V podmínkách umělé infekce jen nepatrně snižuje klíčivost smrkových semen. Na klíčivost semen borovice lesní neprojevila houba žádný záporný vliv. S ohledem na ojedinělý výskyt je hospodářský význam houby nepatrný.

Acrostalagmus Corda (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Při pokusech jsem použil nejběžnější druh tohoto rodu *A. cinnabarinus* Corda. Houba se vyskytuje na semenech lesních dřevin a může vyvolat jejich zahnívání, zejména při skladování. Zkoumaný kmen izolovaný ze žaludů se ukázal patogenní pro semena smrku (snížení klíčivosti o 5–10 %), neměl však škodlivý vliv na semena borovice lesní.

Houba je citlivá zejména na rtuťnatá mořidla v účinných dávkách.

Alternaria Nees (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Z tohoto rodu byly prozkoumány druhy *A. tenuis* Nees a *A. brassicae* (Berk.) Sacc. +)

A. tenuis je známa z literatury jako saprofyt anebo slabý parazit na mnoha rostlinných substrátech. Nacházel jsem je často jak na dozrávajících, předčasně spadlých žaludech, tak i na skladovaných žaludech, kde proniká do děloh a ničí je (Urošević 1961). Tento druh je též častý na semenech smrku, borovice, lípy, jasanu, javoru aj.

V podmínkách umělé infekce proniká houba do semen smrku a borovice a snižuje klíčivost o 6—10 %.

A. brassicae napadá též semena smrku a borovice a v podmínkách umělé infekce snižuje klíčivost infikovaných semen o 8—12 %.

Proti druhům rodu *Alternaria* Nees je zpravidla účinné moření rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD.

Arthrotrrys Corda (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Z představitelů tohoto rodu jsem na semenech smrku a borovice nejčastěji nacházel druhy *A. superba* Corda a *A. arthrotrryoides* (Berl.) Lindau.

Druhy rodu *Arthrotrrys* Corda patří mezi saprofytické druhy hub. Určitý hospodářský význam mohou mít na semenech se sníženou životností, zejména při dlouhodobém skladování.

V podmínkách umělé infekce jsou oba zkoumané druhy schopny napadat semena smrku (snížení klíčivosti o 5—10 %) a zejména semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 10—15 %).

Proti druhům rodu *Arthrotrrys* Corda bývá moření zpravidla účinné.

Aspergillus Micheli (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Tato skupina hub je velmi rozšířena v přírodě a na semenech lesních dřevin. Na semenech smrku a borovice jsem nejčastěji nacházel druh *A. flavus* Link.

Druhy tohoto rodu mají menší vliv na klíčivost semen smrku a borovice než druhy rodu *Penicillium* Link. Z prozkoumaných tří druhů *A. flavus* Link, *A. oryzae* Cohn¹⁾ a *A. niger* v. Tiegh ani jeden neměl negativní vliv na klíčivost semen borovice lesní. Pro semena smrku se ukázal slabě patogenní jen druh *A. flavus* Link (izolát ze smrkového semene).

Botrytis Micheli (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Druhy rodu *Botrytis* Micheli se v přírodě vyskytují na nejrozličnějších rostlinných substrátech. Největší hospodářský význam má plíseň šedá, *B. cinerea* Pers., která často působí zasýchání mladých výhonů jehličnanů nebo hnutí semenáčků. Je to velmi houževnatá houba, která roste i při —2 °C, a proto působí značné škody i ve skladech při zimním skladování semen a sazenic. Houbu jsem často nacházel na plodech a semenech lesních dřevin ať již listnáčů, nebo jehličnanů.

Při našich pokusech s umělou infekcí se plíseň šedá ukázala slabě patogenní pro semena smrku a značně patogenní pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 21 %).

I druhý zkoumaný druh tohoto rodu, *B. allii* Munn.¹⁾, je schopen infikovat semena smrku a borovice a v podmínkách umělé infekce snižovat klíčivost o 13—15 %.

Proti druhům rodu *Botrytis* Micheli je zpravidla účinné moření semen rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD.

Cephalosporium Corda (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Na semenech jehličnanů, zejména smrku a borovice, jsem často nacházel zejména druhy *C. subverticillatum* Schulz. et Sacc., *C. curtipes* Sacc. a *C. acremonium* Corda.

Z izolovaných druhů rodu *Cephalosporium* Corda se v podmínkách umělé infekce ukázal silně patogenní pro semena borovice lesní jak druh

C. acremonium, tak i druh *C. subverticillatum* (snížení klíčivosti kolem 20 %).

Druh *C. acremonium* se ukázal slabě patogenní pro semena smrku (7% snížení klíčivosti).

Proti druhům rodu *Cephalosporium* Corda bývá moření zpravidla účinné.

Ceratocystis Ell. et Halst. (*Plectomycetes*, *Eurotiales*)

Houby tohoto rodu jsou známy jako původci modrání dřeva jehličnanů a některé druhy i jako původci nebezpečného tracheomykózního vadnutí jilmů a dubů. Na semenech smrku jsem ojediněle nacházel jednoho představitele tohoto rodu, který se v podmínkách umělé infekce ukázal patogenní jak pro semena smrku (snížení klíčivosti o 5—10 %), tak i borovice lesní (snížení klíčivosti o 10—15 %). Naproti tomu izolát z napadených žaludů nejevil žádnou patogenitu vůči semenům smrku a borovice.

Pro ojedinělý výskyt nemají druhy tohoto rodu pro semena smrku a borovice větší hospodářský význam.

Cladosporium Link (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Druhy rodu *Cladosporium* Link se vyskytují obvykle jako saprofyti na nejrůznějších rostlinných substrátech, na listech a též na semenech s vyšším obsahem vody. Jsou schopny snižovat klíčivost semen, zejména při nevhodných skladovacích podmínkách.

V podmínkách umělé infekce se pro semena smrku ukázaly značně patogenní druhy *C. naumovi* Krang.⁺⁾ a zejména *C. herbarum* Link (snížení klíčivosti až o 17 %). Pro semena borovice lesní se ukázal patogenní druh *C. epiphyllum* Mart. (snížení klíčivosti až o 11 %).

Proti druhům rodu *Cladosporium* Link je obvykle účinné moření semen rtuťnatými přípravky nebo přípravky na bázi TMTD.

Coniosporium Link (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Při pokusech s umělou infekcí semen smrku a borovice byl prozkoumán druh *C. aterrimum* (Corda) Sacc. Houba se vyskytuje na hniřícím dřevě, na žaludech aj. semenech. Izolát ze žaludů projevil schopnost infikovat semena smrku a borovice (snížení klíčivosti o 8—20 %).

Proti tomuto druhu je moření zpravidla účinné.

Coniothyrium Sacc. (*Coelomycetes*, *Sphaeropsidales*)

Prozkoumal jsem jen druh *Coniothyrium* Sacc. sp., který jsem izoloval z napadených žaludů a hynoucích semenáčků dubu červeného (*Quercus rubra*).

Zralé pyknidy jsou kožovité, dosti proměnlivé velikosti, obvykle 250—300 μm , na bázi kulovité nebo poněkud zploštělé. Krátké hyalinní konidiofory, průměrně 17—24 $\times$ 2 μm velké, nesou na vrcholku po 1 elipsoidní konidii. Konidie jsou proměnlivého tvaru, eliptické, oválné nebo nepravidelné; mladé jsou hyalinní se zrnitým obsahem, ve stáří tmavnou. Zralé konidie jsou olivově hnědé, v množství černé, značně proměnlivé velikosti 7—12,5 $\times$ 4—7 μm , nejčastěji kolem 10 $\times$ 6,5 μm .

V podmínkách umělé infekce se izolát ukázal patogenní i pro semena smrku a borovice lesní (snížení klíčivosti 7—13 %).

Jelikož houba proniká hluboko do děloh, je moření rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD jen částečně účinné.

Curvularia Boedijn (*Hyphomycetes, Hyphales, Dematiaceae*)

Představitelé tohoto rodu, obdobně jako druhy rodu *Helminthosporium* Link, se vyskytují na listech a zrnech obilovin, plodech apod. jako slabí paraziti anebo fakultativní saprofyti.

Zkoumaný druh *C. inaequalis* Boed.^{+) se v podmínkách umělé infekce ukázal slabě patogenní pro semena smrku (snížení klíčivosti o 5—10 %) a silněji patogenní pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 15—20 %).}

Houba je citlivá zejména vůči rtuťnatým mořidlům v účinných dávkách.

Fusarium Link (*Hyphomycetes, Hyphales, Tuberculariaceae*)

Na semenech lesních dřevin, zejména jehličnanů, se druhy rodu *Fusarium* Link vyskytují ve formě primární nebo sekundární infekce. Primární infekce se projevuje výskytem makrokonidií nebo chlamydo-spor. Při sekundární infekci převládá vzdušné mycelium a mikrokonidie houby.

Ze semen lesních dřevin se mně podařilo izolovat do čistých kultur větší počet druhů jako: *F. arthrosporioides* Sherb.,^{+) F. culmorum (W.G.Sm.) Sacc., *F. heterosporum* Nees, *F. lateritium* Nees, *F. monili-forme* Sheld., *F. oxysporum* Schlecht., *F. redolens* Woll., *F. sarcochroum* (Desm.) Sacc., *F. semitectum* Berk. et Rav., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. sporotrichoides* Sherb. a příbuzný druh *Cylindrocarpon radiclecola* Wr. (Určování druhů rodu *Fusarium* Link jsem uskutečnil podle Bilajové 1955.)}

Patogennost všech izolovaných druhů byla prověřena umělou infekcí. U smrkových semen sice 7 druhů neprojevovalo škodlivý účinek, avšak další zkoumané druhy jako: *F. solani*, *F. culmorum*, *F. semitectum*, *F. sporotrichoides* a *Cylindrocarpon radiclecola* projevovaly schopnost pronikat do semen a někdy i značně snižovat klíčivost. Toto bylo ještě výraznější při umělé infekci semen borovice lesní, kde ve všech případech došlo k značnému snížení klíčivosti, dosahující v některých případech až 40 %, zejména při kontaminaci semen druhu *F. monili-forme*, *F. sarcochroum* a *F. sporotrichoides*.

Patogenní činnost druhů rodu *Fusarium* Link však zdaleka nekončí snížením klíčivosti semen. Mnohé druhy, jako např. *F. monili-forme*, *F. redolens* nebo *F. oxysporum*, které v podmínkách umělé infekce zpravidla nesnižují klíčivost semen smrku, projevují značnou schopnost napadat vyklíčená semena, což se projeví nejlépe při zkouškách vzházení semen. Půdní klíčivost infikovaných semen je o 8—29 % nižší než semen kontrolních (neinfikovaných). Dále je třeba mít na zřeteli i vliv na padání vzešlých semenáčků. Padání mladých semenáčků borovice lesní vypěstovaných ze semen infikovaných druhem *F. oxysporum* (21. den po vyklíčení) činí průměrně 13 %, *F. redolens* 21 % a *F. monili-forme* přes 30 %.

To vše ukazuje na nezbytnost moření semen jehličnanů. V této souvislosti je třeba říci, že při sekundární infekci bývá moření zejména rtuťnatými přípravky zpravidla velmi účinné. Při primární infekci je

moření jen částečně účinné, avšak i v tomto případě omezuje šíření choroby na klíčící semena a semenáčky.

Gliocladium Corda (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Na semenech jehličnanů jsem nacházel druhy *G. verticilloides* Pid., *G. penicilloides* Corda a zejména druh *G. roseum* (Link) Bain.

Při pokusech s umělou infekcí se druh *G. roseum* ukázal značně patogenní jak pro semena smrku, tak i borovice lesní (snížení klíčivosti o 22—25 %).

Proti druhům rodu *Gliocladium* Corda je účinné moření semen.

Graphium Corda (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Stilbaceae*)

Z představitelů tohoto rodu jsem nacházel na semenech smrku a borovice druh *G. guttuliferum* Pid. a na semenech borovice lesní i druh *G. minutellum* Pid.

Při silnějším výskytu může dojít k narušení klíčivosti semen. S ohledem na poměrně řídký výskyt je jejich hospodářský význam malý.

Moření rtuťnatými přípravky je zpravidla účinné.

Helminthosporium Link (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Druhy tohoto rodu se vyskytují jako paraziti, ev. fakultativní saprofyti, na četných rostlinách. Jsou velmi časté na listech a zrnech různých obilovin, kde tvoří až 4 % celkové mykoflóry (Anderson, Alcock 1954).

Představitelé tohoto rodu zatím nebyli zjištěni na semenech jehličnanů. Nicméně v podmínkách umělé infekce se *H. sativum* Pam. King et Bakke^{+) a H. rostratum Drech.^{+) ukázaly silně patogenní. Oba druhy jsou schopny napadat jak semena smrku, tak i borovice lesní a výrazně snižovat klíčivost (průměrně o 10—24 %).}}

Proti druhům rodu *Helminthosporium* Link je moření rtuťnatými přípravky značně účinné.

Hormiscium Kunze (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Na smrkových semenech jsem jen ojediněle nacházel druh *H. stilbosporum* (Corda) Sacc. Houbu jsem častěji nacházel na žaludech a jiných semenech listnáčů, zejména na semenech vlhkých a při nevhodných skladovacích podmínkách. Pro poměrně ojedinělý výskyt nemá větší hospodářský význam.

Chaetomium Kunze (*Plectomycetes*, *Eurotiales*)

Z hub vřeckatých jsem na semenech jehličnanů nejčastěji nacházel druhy rodu *Chaetomium* Kunze, a to *Ch. indicum* Corda, *Ch. globosum* Kunze, *Ch. bostrichoides* Zopf., *Ch. spirale* Zopf. aj. V podmínkách umělé infekce byla prověřována patogenita druhu *Ch. globosum* Kunze, který se ukázal patogenním jak pro semena smrku (snížení klíčivosti 5—10 %), tak zejména pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti 16—20 %).

Druhy rodu *Chaetomium* Kunze jsou relativně odolné vůči fungicidním přípravkům, zejména v nižších koncentracích.

Melanconium (Link) Fr. (*Coelomycetes*, *Melanconiales*)

Z představitelů tohoto rodu jsem prozkoumal dva druhy, a to *M. apiocarpa* Link izolovaný z olše a *M. bicolor* Nees izolovaný z břízy.

Druh *M. apiocarpa* se ukázal slabě patogenní pro semena smrku

(snížení klíčivosti kolem 8 %). Druh *M. bicolor* se ukázal patogenním jak pro semena smrku (snížení klíčivosti 5–10 %), tak zejména pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 15–20 %).

Druhy rodu *Melanconium* Fr. jsou vůči fungicidním prostředkům relativně odolné.

Mucor Micheli (*Zygomycetes*, *Mucorales*)

Druhy rodu *Mucor Micheli* jsem nacházel převážně na povrchu semen. Někdy však zvláště u semen poškozených hmyzem nebo mechanicky poškozených při luštění a odkřídlování a zejména při dlouhém působení za nevhodných skladovacích podmínek se vyvíjí též uvnitř semene a v tomto případě dochází ke snížení klíčivosti. V klíčidlech se rychle rozšiřují, takže se těžko hodnotí jejich původní procentuální zastoupení.

Z prozkoumaných druhů (*M. ramanianus* Möll., *M. plumbeus* Bon. a *M. racemosus* Fresenius) se pro semena smrku ukázal patogenním *M. racemosus* Fres. (snížení klíčivosti o 5–10 %) a pro semena borovice lesní *M. plumbeus* Bon. (snížení klíčivosti o 10–15 %).

Proti druhům rodu *Mucor* je zpravidla účinné moření semen rtuťnatými přípravky nebo přípravky na bázi TMTD.

Oospora Wallroth (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Šetření se omezilo na druh *O. verticilloides* Sacc. V podmínkách umělé infekce houba nebyla patogenní pro smrková ani borová semena.

Paecilomyces Bainier (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Byl prozkoumán nejvíce rozšířený druh *P. varioti* Bain., který jsem izoloval z napadených žaludů. Pod názvem *Spicaria divaricata* je houba uváděna též na semenech jehličnanů (Orlova 1954).

V podmínkách umělé infekce se houba ukázala patogenní jak pro semena smrku ztepilého (snížení klíčivosti o 5–10 %), tak zejména pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 10–15 %).

Proti druhu *P. varioti* je moření účinné.

Penicillium Link (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Druhy tohoto rodu tvoří podstatnou část mykoflóry semen jehličnanů. Jde o velmi početnou a v přírodě silně rozšířenou skupinu hub, které při skladování mohou citelně snížit klíčivost, zejména mechanicky nebo jinak poškozených semen. V některých vyšetřovaných partiích smrkových semen (Žďár, Žamberk aj.) bylo např. zjištěno vysoké procento napadení.

V podmínkách umělé infekce byla prověřena patogenita druhů *P. arenarium* Shap.⁺, *P. crustaceum* Fr., *P. divergens* Bain. et Sart., *P. chrysogenum* Thom a *P. roqueforti* Thom.

Snížení klíčivosti kontaminovaného semene smrku vyvolaly druhy *P. arenarium* Shap., *P. crustaceum* a *P. divergens* (5–10 %). Pro semena borovice lesní se ukázaly patogenní: *P. roqueforti* Thom. (snížení klíčivosti o 5–10 %), *P. chrysogenum* (5–10 %) a zejména *P. arenarium* (snížení klíčivosti přes 20 %).

Mnohé druhy tohoto rodu jsou značně odolné vůči běžně používaným fungicidním přípravkům. Prevence záleží ve správném uskladnění osiv zejména při dlouhodobém skladování.

Pestalotia de Not. (*Coelomycetes*, *Melanconiales*)

V podmínkách umělé infekce jsem prozkoumal dva druhy izolované z napadených žaludů, a to *P. quercina* Guba a *P. glandicola* (Cost.) Guba. Druh *P. quercina* napadá jak semena smrku, tak i borovice lesní a významně snižuje klíčivost (20—35 %). *P. glandicola* v podmínkách umělé infekce silně snižovala klíčivost smrkových semen (až 41 %), neměla však záporný vliv na klíčivost semen borovice lesní.

Moření rtuťnatými přípravky, zejména ve vyšších, přípustných dávkách, je značně účinné.

Pullularia Berkhout (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Podrobněji byl prozkoumán druh *P. pullulans* (de Bary et Löw) Berkhout, který jsem často nacházel na semenech smrku a borovice a též i na semenech listnáčů (žaludy, bukvice).

Izolát ze semene borovice lesní se v podmínkách umělé infekce projevil značně patogenní jak pro semena smrku (snížení klíčivosti o 15—20 %), tak i pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti kolem 28 %).

Proti druhu *P. pullulans* je moření rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD účinné.

Rhinocladium Sacc. (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Dematiaceae*)

Na smrkových semenech jsem v některých partiích (Žďár, Žamberk) nacházel špinavě šedivé, práškovité povlaky houby. Hyfy nesoucí konidie jsou téměř průhledné, přehrádkované, nepravidelně se větvcí, obvykle 3,5—5 μm tlusté. Konidie vznikají na drobných postranních zoubkách a jsou 8,5—15, 5 $\times$ 12—15,5 μm velké, většinou kulovité až elipticky protáhlé. Konidie jsou tmavé, skoro černé, v mládí průhledné s olejovitými kapkami.

Popis zjištěného druhu neodpovídá popisům v dostupné literatuře a nemohli jsme ho proto blíže určit. Pro ojedinělý výskyt je bez hospodářského významu.

Rhizopus Ehrenberg (*Zygomycetes*, *Mucorales*)

Z představitelů tohoto druhu na semenech smrku a borovice jsem nejčastěji nacházel druh *R. nigricans* Ehr. Vyvíjí se na povrchu semen a zpravidla nemá vliv na klíčivost, i když je někdy v literatuře houba uváděna jako původce hniloby zralého ovoce a zejména zeleniny skladované přes zimu.

V podmínkách umělé infekce se ukázal patogenní pro semena borovice lesní další představitel tohoto rodu, a to *R. arrchizus* Fisch.¹⁾ (snížení klíčivosti o 10—15 %).

Proti druhům rodu *Rhizopus* Ehr. je účinné moření semen.

Sporotrichum Link (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Na semenech smrku a borovice z různých lokalit Čech a Moravy jsem často nacházel druhy *S. roseum* Link, *S. olivaceum* Fr. a *S. aureum* Link. Na klícidlech se tyto houby bohatě vyvíjejí jak na nevyklíčených semenech, tak i na filtračním papíru kolem semen.

V podmínkách umělé infekce se druh *S. roseum* Link ukázal značně patogenní jak pro semena smrku, tak i borovice lesní (snížení klíčivosti až do 20 %).

S ohledem na hojný výskyt mohou mít druhy rodu *Sporotrichum* Link určitý hospodářský význam. Moření semen je zcela účinné.

Stachybotrys Corda (*Hyphomycetes, Hyphales, Dematiaceae*)

Druhy rodu *Stachybotrys* Corda se vyskytují na substrátech bohatých celulórou, na slámě, vlhkém papíru a na semenech různých dřevin. Na semenech jehličnanů jsem nejčastěji nacházel druhy *S. lobulata* Berk. a *S. alternans* Bonord.

Zejména druh *S. alternans* může pronikat do semen a snižovat klíčivost. V podmínkách umělé infekce se houba ukázala patogenní jak pro semena smrku, tak i borovice lesní (snížení klíčivosti o 10–15 %).

Proti druhům rodu *Stachybotrys* Corda bývá účinné moření semen.

Stemphyllium Wallroth (*Hyphomycetes, Hyphales, Dematiaceae*)

Na semenech jehličnanů (smrk, borovice) a zejména semenech a plodech listnáčů (klen, jasan, lípa, dub) jsem často nacházel zejména druhy *S. piriforme* Bonord., *S. ilicis* Tengwal a *S. atrum* Lindau.

V podmínkách umělé infekce se pro semena smrku a borovice ukázal patogenní jak druh *S. piriforme* Bonord. (snížení klíčivosti o 10–15 %), tak i druh *S. ilicis* Tengwall (snížení klíčivosti o 9–12 %). *S. atrum* se ukázal slabě patogenní jen pro semena smrku (snížení klíčivosti o 8 %), neprojevil však škodlivý vliv na klíčivost semen borovice lesní.

Proti druhům rodu *Stemphyllium* Wallroth je zpravidla účinné moření jak rtuťnatými přípravky, tak i přípravky na bázi TMTD.

Torula Pers. (*Hyphomycetes, Hyphales, Dematiaceae*)

Na semenech smrku a borovice, jakož i na jiných lesních semenech jsem nacházel druhy *T. chartarum* (Link) Corda, *T. convoluta* Harz a *T. fasciculata* Penzig.

Zejména druh *T. convoluta* Harz se v podmínkách umělé infekce ukázal značně patogenní jak pro semena smrku (snížení klíčivosti až o 40 %), tak i pro semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 15–20 %).

Proti druhům rodu *Torula* Pers. je účinné moření semen.

Trichoderma Pers. (*Hyphomycetes, Hyphales, Mucedinaceae*)

Druhy tohoto rodu jsou časté na nejrozmanitějších substrátech bohatých celulórou. Na semenech smrku a borovice jsem nejčastěji nacházel druh *T. lignorum* (Tode) Harz a řidčeji i druh *T. koningi* Oudem.

V podmínkách umělé infekce jsou oba druhy schopny snižovat klíčivost semen smrku a borovice o 13–17 %.

Druh *T. lignorum* je značně odolný proti běžně používaným mořidlům, zejména v nižších koncentracích. S ohledem na značné rozšíření mohou mít houby tohoto rodu určitý hospodářský význam.

Trichothecium Link (*Hyphomycetes, Hyphales, Mucedinaceae*)

Z představitelů tohoto rodu byl podrobněji prozkoumán druh *T. roseum* Link. V našich podmínkách patří mezi nejrozšířenější houby semen lesních dřevin. Nacházel jsem jej často jak na semenech jehličnanů, tak i na semenech a plodech různých listnáčů, zejména na žaludech a bukvicích.

V podmínkách umělé infekce houba napadá jak semena smrku (snížení klíčivosti o 10–15 %), tak i semena borovice lesní (snížení klíčivosti o 15–20 %).

Vzhledem k velkému rozšíření může mít značný hospodářský význam, zejména při skladování. Proti této houbě je moření semen jen částečně účinné.

Verticillium Nees (*Hyphomycetes*, *Hyphales*, *Mucedinaceae*)

Na semenech jehličnanů jsem nacházel zejména *V. affine* Corda, *V. compactiusculum* Sacc., *V. epimyces* Berk. et Br.

V pokusech s umělou infekcí jsme přezkoumali druh *V. albo-atrum* Rke. et Berth. známý jako původce vadnutí nejrůznějších rostlin. Zkoumaný druh, izolovaný z bukvic, se ukázal též patogenní pro semena smrku (snížení klíčivosti až o 14 %).

Proti druhům rodu *Verticillium* Nees je účinné moření semen rtuťnatými přípravky a přípravky na bázi TMTD.

DISKUSE

Houby na semenech lesních dřevin a obrana proti nim jsou ve světě a zejména v SSSR intenzívně studovány: Vanin (1931), Žuravlev (1953), Žuravlev, Sokolov (1947), Celle (1955), Orlova (1954), Orlova, Golodnaja (1959), Brežněv, Ibragimov, Potlajčuk (1962), Berbe a kol. (1953), Lagerberg (1929), Molin (1955), Vaartaja (1954), Volger (1959) a mnozí jiní. U nás je této otázce a zejména problematice padání semenáčků věnována značná pozornost: Farský (1929), Kalandra (1932, 1935), Příhoda (1954), Král (1960), Jančařík, Urošević (1958), Jančařík (1960a, 1960b), Urošević (1961a, 1961b, 1964, 1971) aj.

Doposud však zůstává nedostatečně prozkoumána otázka škodlivosti jednotlivých druhů hub, které mohou být na semenech zjištěny. Problém je především v tom, že se na semenech jehličnanů nevyskytují specializovaní paraziti, kteří by vyvolávali určitý typ patogenních změn, jak je to u listnáčů např. při mumifikaci. Na semenech jehličnanů se vyskytují jen druhy s širokým okruhem hostitelů, přizpůsobené nejrůznějším podmínkám života. Přitom mnohé druhy obvykle počítané k bezvýznamným ubikvistům mohou za určitých příznivých podmínek vyvolat značné škody. Dále je třeba mít na zřeteli, že je dosud velmi málo probádána biologie jednotlivých druhů hub vůbec a zvláště otázka jejich škodlivosti.

Určení biologických vlastností hub podle toho, na jakém substrátu byla houba poprvé nalezena a popsána, zdaleka nemůže být dostačujícím kritériem, jelikož je známo, že mnozí saprofyti za určitých podmínek mohou vyvolat hnilobu semen a plodů, jako např. houba *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. Obdobné je to i s většinou jiných druhů vyskytujících se na semenech lesních dřevin a původně popisovaných na nejrůznějších rostlinných substrátech.

Základními podmínkami vývoje jak parazitické, tak saprofytické mykoflóry semen a především skladovaného osiva jsou vlhkost a teplota, přístup vzduchu (stupeň aerace), celistvost osemení a životnost skladovaného materiálu.

Náhlou změnu mykoflóry může vyvolat jen působení teplotních extrémů. Avšak i při uložení stejných partií semen při konstantní teplotě 0 °C až 4 °C dochází při delším skladování postupně též k intenzívním

změnám mykoflóry. Tyto změny jsou v přímé závislosti na vlhkosti, resp. životnosti skladovaného osiva.

Vlhkost [obsah vody] představuje nejdůležitější podmínku určující možnost rozvoje mykoflóry. Při poklesu obsahu vody jsou poloparazitické druhy rodů *Verticillium* Nees, *Fusarium* Link, *Stemphyllium* Wallroth, *Alternaria* Nees aj. postupně vytlačovány a na skladovaných semenech se rozmáhají typické saprofytické druhy rodů *Trichoderma* Harz, *Penicillium* Link, *Trichothecium* Link, *Sporotrichum* Link, *Mucor* Micheli, *Rhizopus* Ehrenb. a nakonec druhy rodu *Aspergillus* Micheli. Podle rozvoje mykoflóry je možno usuzovat na vlhkost, resp. životnost, skladovaného osiva.

Z uskutečněných pokusů vyplývá, že většina prozkoumaných saprofytických a poloparazitických druhů hub je schopna vyvolat infekci semen smrku a borovice a snižovat klíčivost.

Je však třeba říci, že snížení klíčivosti v podmínkách umělé infekce neodpovídá v plné míře snížení klíčivosti, které může nastat v podmínkách přírodní infekce. V přírodních podmínkách se v daleko větší míře uplatňuje vzájemný, často antagonistický vztah různých mikroorganismů na semenech, jakož i schopnost jednotlivých druhů rychle se rozmnožovat a vytvářet masové, sekundární infekce semen, připomínající poněkud infekci umělou. Uplatňuje se dále vhodnost a nevhodnost skladovacích podmínek, délka skladování, životnost semene, jeho přirozená odolnost vůči některým houbám apod. Přesto pokusy ukazují na poměrně velkou náchylnost smrkových a borových semen k infekci nejrozličnějšími houbami, vysvětlují alespoň částečně příčiny často značného poklesu klíčivosti lesního osiva, nutí nás ke zkoumání a hledání účinných obranných opatření, aby se včasným zákrokem těmto ztrátám předešlo.

Došlo dne 26. 9. 1973

Literatura

1. ANDERSON, I. A. — ALCOCK, A. W.: Storage of Cereal Grains and their Products. American Ass. of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, 1954
2. BERBEE, J. G. — BERBEE, F. — BRENER, W. H.: The prevention of damping-off of coniferous seedlings by pelleting seed, *Phytopathology* 43, 1953, s. 466
3. BILAI, V. I.: Fuzarii (Biologie i sistematika). Kyjev, AN SSSR, 1955
4. BREŽNĚV, J. E. — IBRAGIMOV, G. R. — POTLAJČUK, V. I.: Opredělitel gribov na plochách a semenách drevesnyh i kustarnikovych porod. Moskva, 1962, 1-414
5. Cejp, K.: Houby I. II. ČSAV, Praha 1957
6. CELLE, M. A.: Protravlivaní semjan sosny Granosanom i tetramethylthiuram-disulfidom kak mera borby s poleganiem sejancev. AN SSR, Naučnije trudy inst. ent. a fyt. Kijev 6, 1955, s. 101-111
7. FARSKÝ, O.: O desinfekci půdy v semeníštích a o moření lesního osiva. Československý les 9, 1979, s. 499-503
8. JAČEVSKIJ, A. A.: Opredelitel gribov, Tom 2, Nesoveršenyje griby. Petrograd, 1917
9. JANČAŘÍK, V. — UROŠEVIČ, B.: Vliv moření na mykoflóru a klíčivost smrkového semene. Práce VÚL ČSR sv. 15, 1958, s. 7-47
10. JANČAŘÍK, V.: Padání semenáčků v lesních školkách. Lesnické akt. 3, Praha SZN, 1960, s. 1-106
11. JANČAŘÍK, V.: Padání semenáčků v lesních školkách a obrana proti němu. Práce VÚL ČSR sv. 18, 1960, s. 181-257
12. KALANDRA, A.: Příspěvek ke studiu škodlivosti *Botrytis cinerea* Pers. v lesních školkách a semeníštích. Ochrana rostlin 12, 1932, s. 130-134

13. KALANDRA, A.: Přepadávaní lesních semenáčků. Lesnická práce 14, 1935, s. 312-314
14. KRÁL, V.: K otázce účinku predsiadbového morenia Agronom na klíčivost semena borovice sosny. Věd. Práce VÚLH 1, 1960, s. 25-35
15. KURSANOV, L. I. — NAUMOV, N. A. — CHOCHRJAKOV, M. K. a kol.: Opre-delitelj nižšich rastenij, Tom 4, Griby. Moskva, Sovjetskaja nauka, 1956
16. LAGERBERG, F.: Fallsjuka hos barrträdsgröddplanter Skogen 16, 1929, s. 649-653
17. LINDAU, G.: Fungi imperfecti: Hyphomycetes in Rabenhorsts Kryptogamen Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zw. Aufl. Bd 8 a 9, 1910
18. LINDAU, G.: Die mikroskopischen Pilze I, II. Berlin, Verlag J. Springer, 1922
19. MEJER, E. I.: Opredelitelj derevookrašivajuščich gribov, Golesbumizdat Moskva — Leningrad, 1953
20. MOLLIN, N.: Fallsjuka pa gröddplanter av barrträd Meddelanden fran Statens Skogsforakningsinstitut 45, 1955, s. 1-12
21. MOREAU, F.: Les champignons, Tome I, II. Paris P. Lechevalier, 1952, 1953
22. ORLOVA, A. A.: Nekatorye dannye o mikroflore semjan drevesnych i kustarni-kovyh porod. Trudy Inst. lesa 16, 1954, s. 281-296
23. ORLOVA, A. A. — GOLODNAJA: Posobie po fytopatologičeskom analizu sem-jan. Moskva, 1959, s. 1-142
24. PIDOPLIČKO, N. M.: Gribnaja flora grubych kormov. Kyjev, Izd. AN USSR, 1953
25. PŘÍHODA, A.: Padání semenáčků a hynutí sazenic hnilobou kořenů. Praha SZN 1954, s. 1-106
26. RAPER, K. B. — THOM, CH.: A Manual of the Penicillia. Baltimore, 1949
27. THOM, CH. — RAPER, K. B.: A Manual of the Aspergilli. Baltimore, 1945
28. UROŠEVIĆ, B.: Mykoflóra žaludů v období dozrávání, sběru a skladování. Práce VÚL ČSR sv. 21, 1961, s. 83-203
29. UROŠEVIĆ, B.: The influence of saprophytic and semi-parasitic fungi on the germination of Norway spruce and Scots pine seeds. Proc. Int. Seed Test. Ass. 26, 1961, s. 537-556
30. UROŠEVIĆ, B.: More important seed-born diseases of Czechoslovak forest trees. FAO (JUFRO), Symposium on Internationally Dangerous Diseases and Insects, Oxford, 1964 — FAO/FORPEST 64, s. 1-5
31. UROŠEVIĆ, B.: Fusarium oxysporum i inni sprawcy zgorzeli siewek drzew lesnych. Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych, sv. 127, 1971, s. 45-49
32. WAARTAJA, O.: Screening fungicides non-toxic to germinating tree seed. Phy-topathology 44, 1954, s. 509
33. VANIN, S. I.: Bolezni sejancev i semjan lesnych porod. Moskva Gos. Izd. sel-skochozj. lit. 1931, s. 1-152
34. VASILJEVSKI, N. I. — KARAKULIN, B. P.: Parazitnije nesovršeniye griby. Část I, Gifomycety, Moskva, Izd. AN SSSR, 1937
35. VASILJEVSKI, N. I. — KARAKULIN, B. P.: Parazitnije nesovršeniye griby, část II, Melankonialnije. Izd. AN SSSR, Moskva Leningrad, 1950
36. VOLGER, CH.: Versuche über Abwehr und Bekämpfung von Keimlingen myko-sen an Koniferen. Forstarchiv 30, 1959, s. 29-34
37. ZYCHA, H.: Pilze II, Mucorineae. Leipzig, Verl. Gebrüder Borntraeg, 1935
38. ŽURAVLEV, I. I. — SOKOLOV, D. V.: Gribnije bolezni semjan drevesnych i kustarnikovych porod. Leningrad CNIILCH 1947, s. 1-61
39. ŽURAVLEV, I. I.: Poleganiye sejancev. Fusarioz sejancev drevesnych i kustar-nikovych porod. Moskva, Goslesbumizdat, 1953, s. 1-52
40. ANON.: Plant diseases, the yearbook of agriculture. US Dept. of agriculture, Washington D. C. 1953

УРОШЕВИЧ, Б. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). К вопросу патогенности микрофлоры семян хвойных пород. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 325-338.

Из семян хвойных пород, как правило, можно изолировать много видов грибов. Среди них имеются виды, вызывающие подгнивание и понижение всхожести хранимых семян, виды, поражающие всхожие семена и сеянцы и затем более или менее индиффе-рентные или им подобные виды. При современных знаниях, однако, весьма трудно точнее классифицировать отдельные группы грибов, встречающихся на семенах.

Автор поэтому приступил к систематическому определению влияния микрофлоры на всхожесть путем искусственного заражения семян ели и сосны.

Из результатов произведенных опытов исходит, что большинство изученных сапрофитных и полупаразитических грибов способно поражать семена ели и сосны и понижать их всхожесть.

Некоторые виды грибов могут инфицировать семена и ели, и сосны, другие же только определенный вид семян. Это свойство особенно отчетливо проявляется у видов рода *Fusarium* Link, по отношению к которым семена ели гораздо более устойчивы, чем семена сосны, причем семена сосны поражаются не только более широким спектром видов рода *Fusarium* Link, но и потери всхожести у них выше.

ель; сосна; семена; грибы

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). On the Problem of the Pathogenicity of the Mycoflora in Conifer Seeds. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 325-338.

Many fungus species can as a rule be isolated from conifer seeds. They include species inducing the rotting and reduction of germinability of stored seeds, species attacking germinating seeds and seedlings, and species more or less indifferent, or at least treated as being so. However, with the existing knowledge it is not easy to classify the groups of fungi on seeds with greater exactness.

This was the reason why the author began to systematically examine the effect of mycoflora on germinability by artificial infection of spruce and pine.

The results of the experiments indicate that most of the saprophytic and semi-parasitic fungi are able to attack the seeds of spruce and pine to reduce germinability.

Some fungus species are able to infect the seeds of spruce as well as pine, other specialize in a single species of seeds. This property is particularly pronounced in the species of *Fusarium* Link, to which the seeds of spruce are much more resistant than the seeds of pine which are attacked by a greater number of the species of *Fusarium* Link and the losses in germinability are larger.

spruce; pine; seeds; fungi

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Zur Frage der Mykoflorapathogenität der Nadelhölzern. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 325-338.

Von Nadelhölzern können in der Regel zahlreiche Pilzarten isoliert werden. Es sind unter ihnen die Verfäulung und Keimfähigkeitsminderung der gelagerten Samen erregenden Arten, die keimende Samen und Sämlinge befallenden Arten und ferner Arten, die mehr oder weniger indifferent sind oder als solche betrachtet werden. Bei den heutigen Erkenntnissen ist es jedoch sehr schwierig, die einzelnen, an den Samen vorkommenden Pilzgruppen genauer einzuordnen.

Ich habe daher mit einer systematischen Bestimmung des Einflusses von Mykoflora auf Keimfähigkeit, auf dem Wege der künstliche Infektion von Fichten- und Kiefern Samen begonnen.

Den durchgeführten Versuchen erfolgt, daß die meisten untersuchten saprophytischen und halbpasitischen Pilze fähig sind, Fichten- und Kiefern Samen zu befallen und Keimfähigkeit zu vermindern.

Manche Pilzarten sind fähig, Samen sowohl der Fichte als auch der Kiefer zu befallen, andere befallen nur eine gewisse Samenart. Diese Eigenschaft kommt besonders merkbar bei den Arten *Fusarium* Link zum Vorschein, denen gegenüber Fichtensamen viel resistenter sind als Kiefern Samen, die nicht nur von einem breiteren Spektrum der Arten *Fusarium* Link befallen werden, sondern bei denen die Keimfähigkeitsverluste viel höher liegen.

Fichte; Kiefer; Samen; Pilze

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Une contribution à la pathogénéité de la mycoflore des semences de conifères. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 325-338.

Il est bien possible d'isoler à partir des semences de conifères plusieurs espèces de champignons. Il y a les espèces provoquant la putréfaction et l'abaissement

du pouvoir germinatif des semences stockées, les espèces attaquant les semences au cours de germination ainsi que les plants et enfin les espèces plus ou moins indifférentes ou tout au moins considérées comme indifférentes. Compte tenu des connaissances actuelles il est très difficile de grouper précisément les différentes catégories de champignons rencontrés sur les semences.

C'est pourquoi j'ai commencé à étudier systématiquement l'influence de la mycoflore sur le pouvoir germinatif. Pour cela j'ai infecté artificiellement les semences d'épicéa et de pins. Il résulte des essais effectués que la plupart des champignons saprophytiques et semi-saprophytiques son à même d'infecter les semences d'épicéa et de pin et de diminuer en même temps leur pouvoir germinatif.

Certaines espèces de champignons son à même d'infecter aussi bien les semences d'épicéa que de pin, autres infectent seulement une certaine espèces de semences. Cette capacité se fait sentir surtout chez les espèces *Fusarium* Link à l'égard desquelles les semences d'épicéa sont plus résistantes que les semences de pin qui sont attaquées par un spectre plus grand d'espèces de *Fusarium* Link et qui accusent diminution élevée du pouvoir germinatif.

épicéa; pin; semences; champignons

Adresa autora:

Ing. Branislav Urošević, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

VÝZNAM HLENEK (*MYXOMYCETES*) PRO ROZKLAD KŮRY JEHLIČNATÝCH DŘEVIN

A. Příhoda

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Význam hlenek (*Myxomycetes*) pro rozklad kůry jehličnatých dřevin. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 339-348.

Hlenky (*Myxomycetes*) jako první osídlují smrkovou a borovou kůru a rozkladem tříslovin umožňují nástup dalším houbám, které pak rozkládají vlastní hmotu kůry. Na povrchu hromad smrkové kůry se nejčastěji vyskytovala hlenka *Fuligo septica* Gmelin, méně se uplatnily další příbuzné druhy *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. a *Fuligo rufa* Pers. Na borové a smrkové kůře byla pozorována *Reticularia lycoperdon* Bull. Uvnitř hromad smrkové kůry rostla *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin. Na kůře použité jako substrát pro pěstování zeleniny ve skleníku rostla *Badhamia hyalina* Pers. Po umělé inokulaci smrkové kůry výtrusy hlenky *Fuligo septica* se objevila po 11 dnech ve velkém počtu její plasmodia na povrchu hromad kůry, uvnitř hromad kůry samovolně vyrostla další hlenka *Hemitrichia serpulula* (Scop.) Rostaf. O měsíc později přešly obě hlenky i na sousední hromadu kůry bez umělé inokulace.

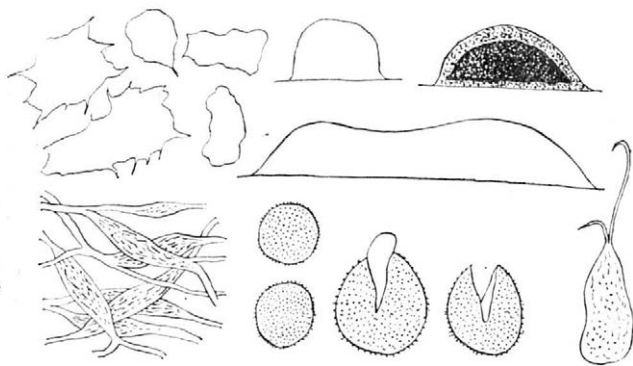
jehličnany; kůra; hlenky

Hlenky (*Myxomycetes*) jako první osídlují smrkovou a borovou kůru uskladněnou na hromadách, připravenou ke kompostování a volně roztroušenou po lese, kolem dřevařských podniků atd. Rozkládají především tříslovinné látky, a tím usnadňují nástup dalším houbám, které pak rozkládají vlastní pevnou hmotu kůry, ale jejichž rozvoj u mnoha druhů je brzděn právě přílišným obsahem tříslovin. Hlenky jsou proto prvním článkem v sukcesi hub na kůře i jiném odpadu dřevin, kde se pak obvykle vystřídá několik druhů stopkovýtusů a někdy i vřeckovýtusů hub, jež pak spolu s bakteriemi postupně rozloží kůru až k úplné mineralizaci.

Osídlování smrkové kůry hlenkami a další sukcese hub byly trvale sledovány na hromadě kůry uskladněné k tomu účelu v lesní školce v Louňovicích u Kostelce nad Černými lesy, opakovaně na kompostované smrkové kůře ve školce Lesního závodu Město Albrechtice, na skládkách dřevního odpadu a kůry při pile Tatranského národního parku v Podspádech u Javoriny, příležitostně na hromadách borové kůry poblíž Lužné u Křivokláta, v Horní Dobrouči u Lanškrouna a u Kunžaku, na smíšených odpadech smrku i borovice u Rožmitálu pod Třemšínem i jinde. Konečně byly prohlédnuty skleníky v Olomouci, kde se používá drcené smrkové kůry přímo jako substrátu pro pěstování zeleniny, raj-

čat, okurek a papriky pokusně i v rozmanitých směsích s hnojem, slámou nebo rašelinou a kde rostlo velké množství hlenek i jiných hub.

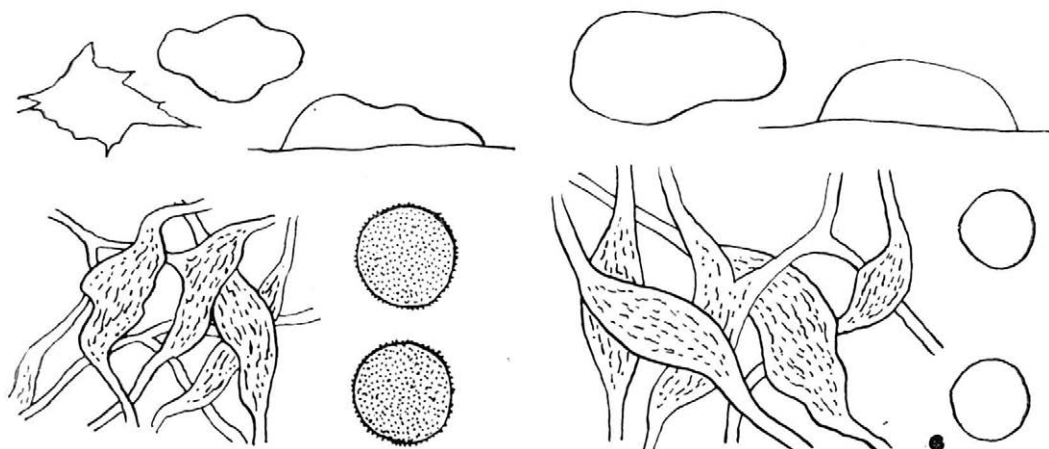
Nejčastěji se vyskytovala na povrchu hromad smrkové kůry nebo i na zbytcích kůry po odkorňování jednotlivých kmenů v lese slizovka tříslová (*Fuligo septica* Gmelin) z řádu *Physarales* (čeleď *Physaraceae*) s citrónově žlutým plasmodiem bochníkovitého tvaru, jehož průměr přesahoval na hromadách kůry i 10 cm. Hlenka se hojně vyskytuje i na jehličí, pařezech nebo kůře stromů, kde však plasmodia a plodničky (aethalia) většinou nepřekračují velikost 3–5 cm. Aethalia se vyskytovala na povrchu hromad kůry často ve velikém množství, ale bylo možno je tam zastihnout jen několik dní po dešti, než se rozpadla na hnědofialový výtrusný prach. Byla pokryta křehkou šedohnědou blankou s jemně vločkatým povrchem. Někdy se plasmodia spojovala v pruhy i několik desítek cm dlouhé. Ojedinelé se vyskytly na hromadách smrkové kůry i další druhy rodu *Fuligo*, určené jako *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. s šedým až nažloutlým aethaliem velkým nanejvýš 2 cm a s velmi tenkou bezbarvou blankou a *Fuligo rufo* Pers. s aethaliem dosahujícím velikosti až 5 cm, červenohnědé nebo i poněkud nafialovělé barvy. *Fuligo rufo* měla výtrusy převážně 7 μ m velké, s hladkou stěnou, kdežto předchozí dva druhy měly výtrusy kolem 10 μ m velké, jemně bradavkaté. Určitý rozdíl byl i v barvě výtrusů, která u *Fuligo rufo* byla jemně nafialovělá, kdežto u obou dalších druhů hnědofialová. Ve větším měřítku se vyskytla hlenka barvou odpovídající druhu *Fuligo rufo* ve skleníku v Olomouci, kde tvořila aethalia až 8 cm velká a ve velkém počtu. U kůry uložené volně v přírodě má význam pro rozklad tříslovin především *Fuligo septica*, zatímco další dva druhy se uplatňují mnohem méně pro ojedinělý výskyt i menší rozměry plasmodií a aethalií.



1. *Fuligo septica* Gmelin. Plasmodia, aethalium a jeho průřez, pod tím velké aethalium z hromad kůry. Dále kapilicium, dvě spory, klíčící spora, zbytek spory po uvolnění myxaméby a myxaméba s dvěma bičíky. — *Fuligo septica* Gmelin. Plasmodia, aethalium and its cross-section, large aethalium from the bark heaps is below. Capillitium, two spores, a germinating spore, a spore residue after releasing the myxamoeba and myxamoeba with two flagella

Na velkých hromadách kompostované kůry Lesního závodu Město Albrechtice se uplatňovala ještě mnohem více než *Fuligo septica* jiná hlenka, *Reticularia lycoperdon* Bull. z řádu *Enteridiales*, čeleď *Reticulariaceae*. Tvořila tam aethalia přes 1 m dlouhá a přes 30 cm široká, ve velkém počtu, takže pokrývala značnou část povrchu hromad. Byla pokryta stříbřitě lesklou blanou a rozpadala se v nesmírné množství narezavěle hnědého výtrusného prachu. Kulovité výtrusy byly pokryté

z větší části jemnými, hustě síťovitě propletenými lištami a jen v menší části bradavkami. Značně velká aethalia této hlenky se vyskytovala i na hromadách borové kůry v lese u Humpolce a u Lužné na Rakovnicku. Vytvářela déle než u *Fuligo septica* a objevovala se od jara do podzimu, kdežto u *Fuligo septica* nejvíce po letních deštích a pak opět rychle mizela.



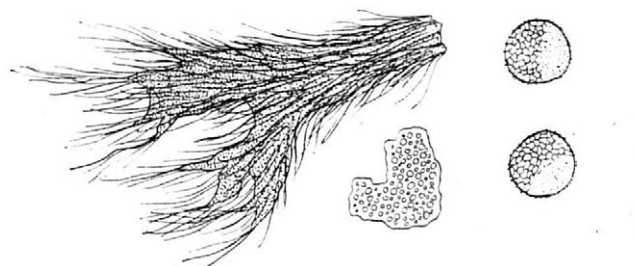
2. *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. Plasmodium, aethalium shora a se strany, kapilicium a dvě spory. — *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. Plasmodium, aethalium — from-above and side view, capillitium and two spores

3. *Fuligo rufa* Pers. Aethalium shora a se strany, kapilicium a dvě spory. — *Fuligo rufa* Pers. Aethalium — from-above and side view, capillitium and two spores

Uvnitř hromady smrkové kůry v Louňovicích u Kostelce nad Černými lesy se vyskytla ve velikém množství ještě další hlenka, *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin z řádu *Enteridiales*, čeleď *Tubiferaceae*. Tvořila jasně světle červené, později narezavělé, kulovité až válcovité protažené plodničky označované jako sporangia, až 1 mm velké a hustě nahloučené, takže pokrývaly celý povrch úlomků a svitků smrkové kůry především na vnitřní straně a téměř všude uvnitř hromady, kde nebyla kůra ulehlá a mezi jednotlivými úlomky bylo dostatek vzduchu. Na povrchu hromad ji bylo možno spatřit jen zřídka na značně zastíněných místech a jen na malých ploškách. Volně v lese rostla uvnitř zcela ztrouchnivělého smrkového pařezu porostlého mechem a jen zčásti přerůstala na povrch dřeva a do mechu ve smrkovém lese u Horních Albeřic v Krkonoších. Plodničky se rozpadaly v červenorezavý výtrusný prach.

Ve skleníku v Olomouci podobným způsobem pokrývala části smrkové kůry ležící na povrchu záhonů i zčásti zakryté hlenka určená jako *Badhamia hyalina* Pers. Tvořila šedavě zbarvené plodničky, po vyprášení výtrusů špinavě až skoro čistě bílé, polokulovité, protáhle bochánkovité a nepravidelně zprohýbané, kolem 1 mm široké a až 5 mm dlouhé, zprohýbané útvary byly někdy ještě delší. R. Hagelstein (1944) ztožňuje tento druh s hlenkou pojmenovanou jako *Badhamia capsulifera*

4. *Reticularia lycoperdon* Bull. Aethalium shora a se strany, kapilicium, část plochého kapilicia a dvě spory. — *Reticularia lycoperdon* Bull. Aethalium — from-above and side view, capillitium, a part of flat capillitium and two spores



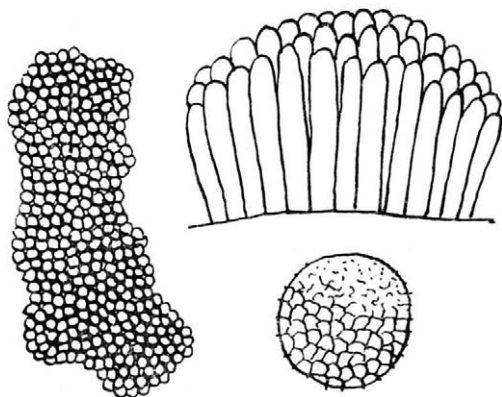
(Bull.) Berk. a jméno *B. hyalina* Pers. uvádí u tohoto druhu jen jako synonymum. H. Krzemieniewska (1960) rozlišuje oba druhy podle povrchu výtrusů, jež u *Badhamia hyalina* jsou rovnoměrně bradavkaté po celém povrchu, kdežto u *B. capsulifera* jsou po jedné straně hladší a světlejší.

Při umělém očkování kůry dřevními houbami, popřípadě jinými organismy (bakteriemi), kterým vadí vysoký obsah tříslovin, je nutné alespoň zčásti zbavit kůru tříslovin. Očkování se daří tehdy, když byla např. kůra předem spařena, což v provozním měřítku je možné jenom tam, kde je levný zdroj páry. Odpadní páry využívaly tímto způsobem např. některé zahradnické podniky v zahraničí. Kde není tato možnost, nezbyvá než napodobit přirozenou sukcesi organismů, rozkládajících kůru, ale je možno proces urychlit tím, že se kůra naočkuje nejúčinnějšími vybranými houbami a připraví se jim nejlepší podmínky vývoje, např. úpravou pH, přihnojením, drcením a vhodným stlačením kůry, kropením, přehazováním hromad apod. Jinak rozklad kůry trvá několik let a hromady kůry proto zabírají velkou plochu, které pak nelze jinak lépe produkčně využívat. Pro vhodný výběr nejužitečnějších druhů hub k danému účelu je pak nutné znát vlastnosti jednotlivých druhů, jejich způsob života, nejprůznivější podmínky pro jejich vývoj a samozřejmě i rozlišovací znaky, podle kterých lze jednotlivé druhy spolehlivě určit.

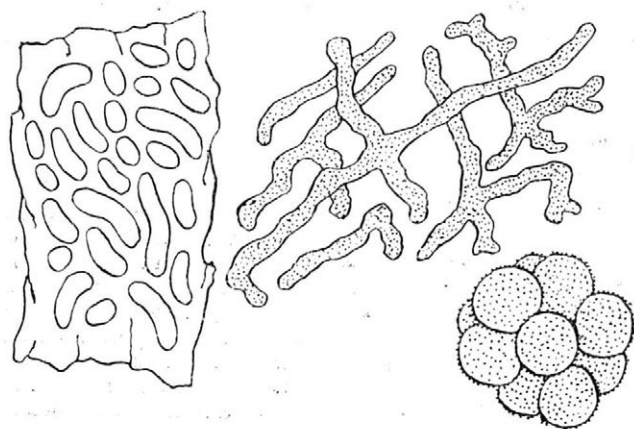
K přirozenému osídlení kůry hlenkami dochází v přírodě prostřednictvím výtrusů, které se tam dostanou větrem, vodou nebo se tam dostanou již přímo na kůře z odkorněných kmenů. Klíčení výtrusů závisí na vlhkosti, teplotě a kyselosti prostředí. Některé hlenky mají široké rozpětí mezi minimální a maximální hodnotou pH i teplotami. Např. u nejvíce rozšířené slizovky tříslové (*Fuligo septica*) se uvádí klíčení výtrusů při pH od 2,5 do 10 a při teplotách od 5 °C do 35 °C. Tím se vysvětluje, že s touto hlenkou se v přírodě setkáváme nejčastěji, na nejrozmanitějších stanovištích a substrátech. Ve školce v Louňovicích u Kostelce nad Černými lesy však rostla tato hlenka pouze na hromadě kůry ponechané bez jakéhokoliv zásahu, na jehličí, zbytcích dřeva a roztroušených částech kůry po lese, zatímco na hromadě kůry, jež

byla provápněna, takže tam bylo naměřeno pH = 8, a pak byla ošetřena herbicidy, se tato hlenka vůbec nevyskytla, stejně jako jiné druhy hlenek nebo dalších hub a rozklad kůry byl velmi zpomalen. Ve školce Lesního závodu Město Albrechtice mají s vápněním kůry rovněž špatné zkušenosti, ale přihnojení jinými hnojivy, stlačení čerstvé kůry, pozdější přehazování a za suchého počasí i skrovení kůry zřejmě podpořilo rozvoj hlenky *Reticularia lycoperdon* a následných hub, z nichž se při rozkladu kůry uplatnila v největším měřítku čepičatka pásovaná (*Galerina marginata* Batsch).

Nejdůležitější podmínkou pro klíčení výtrusů je vlhkost. Pro další vývoj hlenek je však nezbytná přítomnost bakterií nebo kvasinek, proto nelze pěstovat hlenky v čisté sterilní kultuře ani na zcela sterilním přírodním substrátu. Z výtrusu vyklíčí za příznivých podmínek pohyblivé buňky připomínající bičíkovce, jež se nazývají myxoflageláti. Většinou mají na jednom konci po dvou nestejně dlouhých bičíkách. Myxoflageláti kopulují a vytvoří zygotu měňavkovitého tvaru, jejíž jádro se začne dělit až vytvoří nebuněčnou mnohoadernou hmotu zvanou plasmodium. Mladá plasmodia se zvolna pohybují po povrchu substrátu, přičemž pohlcují bakterie, kvasinky i drobné částice organické hmoty. Plasmodia se často spojují a mění se v nepohyblivá plodná stadia, což urychluje vysychání substrátu nebo nedostatek potravy. Některé hlenky vytvářejí za nepříznivých podmínek sklerociové útvary, které zůstávají v klidu, dokud neskončí nepříznivé období a až za příznivých podmínek se opět změní v plasmodium. Sklerocium je ochranou hlenky před naprostým vyschnutím nebo přezimujícím vývojovým stadiem. Hlavním činitelem ovlivňujícím přechod plasmodií do odpočinkového stadia je pozvolná



5. *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin. Sporangia, průřez ložiskem sporangii a spora. — *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin. Sporangia, a cross-section of the assemblage of sporangia and a spore



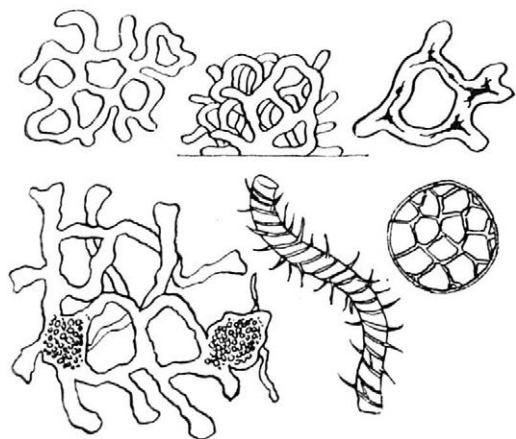
6. *Badhamia hyalina* Pers. Úlomek kůry s plodničkami, kapillicium a shluk spor. — *Badhamia hyalina* Pers. A piece of bark with the fruit bodies, capillitium and an assemblage of spores

ztráta vody. Náhlé vysušení, způsobené např. rychlým zahřátím nebo prouděním suchého a teplého vzduchu zaviní ztvrdnutí plasmodií, která pak už nelze oživit. Při vzniku sklerocií se rozpadá plasmodium na menší částice s nestejným počtem jader. Tyto částice (označované někdy jako sféruly) se u slizovky tříslové pokryjí na povrchu ztvrdlou hyaloplasmou, u jiných hlenek se vytvoří na povrchu samostatná blanka, někdy pokrytá vyloučenými vápenatými zrníčky.

Pokud vývoj hlenek není přerušen náhlým vysušením nebo zahřátím, zachovávají si schopnost oživení po dlouhou dobu. Klíčivost výtrusů hlenek 21 druhů zkoušel Smith (1929) a zjistil, že si uchovaly klíčivost po dobu 5–35 let, Elliot (1949) prokázal, že výtrusy některých druhů hlenek uložených v herbáři vyklíčily ještě po 52 letech. Jinak však mají mnohé druhy schopnost klíčit brzo po dozrání, např. výtrusy hlenky *Reticularia lycoperdon* klíčí již za 15 minut, u jiných druhů klíčí výtrusy až za delší dobu, např. u slizovky tříslové (*Fuligo septica*) nejdříve za 11 dní, některé pak vyžadují rok i více odpočinku, než vyklíčí. U většiny druhů hlenek však klíčí výtrusy v období od 15 minut do 4 dnů.

Při znalosti základních podmínek života hlenek a po určité zkušenosti lze pěstovat hlenky i v laboratoři na rozmanitých substrátech. Hodí se k tomu hlubší Petriho misky s pilinami, drobnými úlomky kůry nebo rozřezanými stonky bylin obsahujícími tříslovinu, jako jsou boby, dále to může být jemně rozřezaná sláma apod. Tento materiál se provlhčí destilovanou vodou a sterilizuje. Pak se naočkuje čistou kulturou bakterií nebo kvasinek, které potřebují hlenky k výživě, a na takto připravený substrát se přenesou pokud možno dobře očištěná plodnička hlenky nebo její část. Potřebné bakterie nebo kvasinky se mnohdy přinesou již s plodničkami hlenky, takže většinou se podaří kultura i bez předchozího naočkování uvedenými mikroorganismy, ale pak většinou neznáme, jaký mikroorganismus slouží hlenkám jako potrava.

Jinak lze pěstovat podobným způsobem hlenky i na agarových půdách, ke kterým se přidávají dekokty ze slámy nebo rozmanitých píceň, např. bobu, kukuřice apod., nebo vařené piliny. Pro jemnější a přesnější studium pěstoval K. Cejp (1957) hlenky na agaru s ovesnou moukou (30 g ovesné mouky a 15 g agaru se vaří v 1 l vody 15 min a tato kaše se naleje do Petriho misek nebo baněk). Pokud by se na této živné půdě naočkované bakterie (nebo přenesené s hlenkami) příliš množily, lze omezit jejich rozvoj okyselením substrátu. Kultury se pěstují při vyšší



7. *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Plochá a prostorově uspořádaná plodnička (plasmodiocarp), část zralé plodničky s pukající stěnou, kapilicium, spirálně vyztužené vlákno kapilicia s výrůstky, spora. Obrázky Příhoda. — *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Flat fruit body and structure of the fruit body (plasmodiocarp), a part of the mature fruit body with dehiscent wall, capillitium, spirally stiffened fiber of the capillitium with processes, a spore. Figures by Příhoda

teplotě než pokojové, neboť plasmodia se vyvíjejí nejlépe při teplotách 20–26 °C.

Kromě kvasinek požírají hlenky výtrusy a mycelia i jiných hub a některé přímo cizopasí na plodnicích rozmanitých stopkovýtusých hub řádu *Aphylllophorales* i *Agaricales*. Protože hlenky lze pěstovat pouze v „nečistých“ kulturách s bakteriemi nebo kvasinkami a samy se mohou stát nepříjemnými cizopasnými jiných hub, bylo by do určité míry riskantní jejich pěstování v laboratoři, kde se pěstují v sterilních podmínkách čisté kultury jiných hub, neboť by to znamenalo stálé nebezpečí ze znečištění těchto čistých kultur. Hlenky mají též své houbové cizopasnky, jež patří mezi vláknité nedokonalé houby (*Hyphomyces* = *Moniliales*), např. *Stilbum tomentosum* Pers., *Spicaria perpussilla* Speg. nebo *Spicaria fuligonis* Mor.

Pro umělou inokulaci čerstvé smrkové a borové kůry, aby se urychlil její rozklad, bude podle dosavadních pozorování asi nejvhodnější hlenka *Reticularia lycoperdon* přímým přenosem výtrusného prachu z velkých plodnic na nově zakládanou kůru ke kompostování, neboť tvoří nesmírná množství výtrusů. Pro pokusy s pěstováním hlenek v laboratorních podmínkách a následnou umělou inokulaci kůry by se hodila nejspíše slizovka tříslivá (*Fuligo septica*), protože ji lze nejsnáze získat, není náročná na teplotu ani kyselost prostředí a patří k nejlépe prostudovaným druhům hlenek. Pro inokulaci vnitřních částí hromad přichází v úvahu *Tubifera ferruginosa* a pro případnou inokulaci kůry ve skleníkových podmínkách *Badhamia hyalina*, která podle dosavadního pozorování na rozdíl od jiných hlenek nepřerůstala na zelené rostliny, jako např. rozmanité druhy rodu *Fuligo*.

Pokud by se hlenky příliš rozmnožily v nežádoucím množství, např. ve sklenících, kde se používá kůry do substrátů na pěstování okurek, rajčat, papriky apod., lze je odstranit např. bordóskou směsí nebo jiným měďnatým fungicidem, popř. poprášením sirným prachem. Ve skleníku v Olomouci vylézala plasmodia hlenek ze substrátu až 20 cm vysoko po stoncích okurek a rajčat, aniž by tím tyto rostliny nějak trpěly.

POKUS S UMĚLOU INOKULACÍ SMRKOVÉ KŮRY HLENKOU *FULIGO SEPTICA*

Při prohlídce pokusů s kompostováním smrkové kůry Ing. J. Markovského u Sedlčan byla nasbírána velká aethalia hlenky *Fuligo septica* (rozpadající se právě v nesmírná množství výtrusů), která ve velkém počtu pokrývala hromady kůry. Příští den, 29. 6. 1978, byly výtrusy rozhozeny na pokusně založenou hromadu čerstvé smrkové kůry v lesní školce v Louňovicích u Kostelce nad Černými lesy. Sousední shodná hromada byla ponechána bez inokulace. Při kontrole dne 10. 7. byla pozorována na inokulované hromadě ve velkém počtu čerstvá plasmodia sírově žluté barvy, zatímco na sousední hromadě se hlenky neobjevily. Při další kontrole 14. 7. bylo zjištěno, že spojením plasmodií vznikla velká aethalia přes 30 cm široká, jež se rozpadala ve výtrusný prach. Kůra uvnitř hromady byla pokryta bezbarvým slizem. Uvnitř sousední hromady dosud bez hlenek byla kůra uvnitř hromady pouze vlhká, bez slizovitého povlaku.

Při kontrole 18. 7. byly uvnitř inokulované hromady nalezeny na

časticích kůry plodničky další hlenky, dříve při kontrolách nepozorované, která byla určena jako *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Její plasmodiové plodničky (plasmodiokarpy) tvořily spleť živě žlutých, provázkovitých útvarů asi 0,5—0,75 mm širokých, válcovitých a rozmanitě větvených, takže tvořily buď ploše rozloženou sítku na povrchu kůry, nebo prostorově uspořádané kupky tvarem připomínající exkrementy hlemýžďů. Průměr těchto plodnicek byl 1—1,5 cm. Mikroskopicky v nich byla patrna rourkovitá vlákna kapilicia ¹⁾ 4—5 μ m tlustá, rozvětvená, na koncích až dvojnásobně rozšířená. Jejich stěny byly vyztuženy šroubovitou lištou místy spojovanou podélnými žebry a z ní odstávaly trnům podobné výrůstky 5—7 μ m dlouhé. Výtrusy byly světle žluté, kulovité, 10—11 μ m velké, se stěnou vyztuženou lištami 0,5—1 μ m vysokými, které tvořily na povrchu výtrusů síťovitou strukturu z oček o průměru 3—5 μ m.

Čelakovský (1890) označuje tento druh jako dosti vzácný, sám jej nenašel a prostudoval pouze Peylův herbářový materiál z okolí Kačiny u Kutné Hory. Corda (1837) uvádí tuto houbu pod jménem *Hyporhamma* z okolí Prahy. V Polsku je tato hlenka zaznamenána z okolí Varšavy, z Pusty Bialověžské a Piské, z hor Svatokřížských, z Pienin, Podkarpatské oblasti a z Dolního Slezska. Jinak má tato houba kosmopolitické rozšíření. Masse (1892) ji uvádí z Velké Británie (Sibbertoft), Německa, Švédska a Spojených států amerických. V přírodě se vyskytuje na odumřelých listech i na dřevě. Patrně nebude tak vzácná, ale spíše uniká pozornosti. V starší literatuře se uvádí pod jménem *Ainkowskia reticulata* Rostof. Při rozkladu tříslovin smrkové kůry se může uplatnit podobně jako *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin.

Z inokulované hromady se dostala hlenka *Fuligo septica* samovolně na sousední hromadu bez inokulace, kde 11. 8. vytvořila plasmodia, zbytky aethalií rozpadající se na výtrusný prach byly pak pozorovány ještě 25. 8. Při kontrole 29. 8. byla pak i uvnitř druhé hromady nalezena hlenka *Hemitrichia serpula*.

Podle popsaného pokusu lze soudit, že umělou inokulaci čerstvé smrkové kůry lze úspěšně provést velice jednoduchým způsobem pomocí výtrusů hlenky *Fuligo septica* sebraných přímo v přírodě nebo na starších hromadách kůry a za příznivých povětrnostních podmínek (po deštích) se pak hlenka sama dále rozšíří. Za sucha lze déšť nahradit kropením kůry.

Došlo dne 23. 10. 1973

Literatura

1. CEJP, K.: Houby I. — II. Praha 1957, 1958
2. CORDA, A. J. G.: Icones fungorum hucusque cognitorum I.—IV., 1837-1842
3. ČELAKOVSKÝ, L., fil.: České myxomycety. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech VII/5, s. 1-57, tab. 1-5., Praha 1890
4. DE BARY, A.: Die Mycetozen. Ein Beitrag zur Kenntniss der niedersten Thiere. Zeitschr. wiss. Zool. 10, 1859, s. 88-175
5. DE BARY, A.: Die Mycetozen (Schleimpilze), Leipzig 1864
6. ELLIOT, E. W.: The swarm-cells of Myxomycetes. Mycologia 41, 1949, s. 141-170
7. HAGELSTEIN, R.: The Mycetozoa of North America. Mineola, New York 1944

¹⁾ Capillitium (= kapilicium, vlášení) je soustava neplodných vláken uvnitř plodnic hlenek, jež je důležitým rozlišovacím znakem.

8. KRZEMIENIEWSKA, H.: Śluzowce Polski na tle flory śluzowców europejskich. Warszawa 1960
9. LOCQUIN, M.: Recherches sur les simbiospores de Myxomycètes. Bull. Soc. Linn. Lyon 18, 1949, s. 43-46
10. MASSE, G. E.: A monograph of the Myxogastres. London 1892
11. SMITH, E. C.: The longevity of myxomycete spores. Mycologia 21, 1929, s. 321-323
12. WILSON, M. — CADMAN, E. J.: The life history and cytology of *Reticularia lycoperdon* Buillard. Trans. Roy. Soc. Edinburgh 55, 1928, s. 555-609

ПРШИГОДА, А. (Vědecký lenický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými Lesy). Значение миксомицетов (*Myxomycetes*) для разложения коры хвойных древесных пород. Lesnictví, 25, 1979, (4) : 339-348.

Миксомицеты (*Myxomycetes*) первыми заселяют еловую и сосновую кору и разложением дубильных веществ способствуют появлению других грибов, которые затем разлагают собственную массу коры. На поверхности куч еловой коры чаще всего встречался миксомицет *Fuligo septica* Gmelin, реже появлялись и другие родственные виды *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. и *Fuligo rufa* Pers. На сосновой и еловой коре далее наблюдали *Reticularia lycoperdon* Bull. Внутри куч еловой коры росла *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin. На примененной в качестве субстрата для выращивания овощей в теплице коре росла *Badhamia hyalina* Pers.

После искусственного заражения еловой коры спорами миксомицета *Fuligo septica* спустя 11 дней в большом количестве появились его плазмодии на поверхности куч коры, а внутри куч коры самопроизвольно вырос новый миксомицет *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Через месяц оба миксомицета перешли и на соседнюю кучу коры без искусственного заражения.

хвойные; кора; миксомицеты

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). The Role of *Myxomycetes* in the Decomposition of Bark of Conifers. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 339-348.

Myxomycetes as the first fungi infest the spruce and pine bark, and by decomposing the tannins they promote the infection with other fungi that further decompose the bark mass proper. In the upper layers of spruce bark heaps *Fuligo septica* Gmelin was found to be the most frequent, *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. and *Fuligo rufa* Pers. occurred less frequently. *Reticularia lycoperdon* Bull. was observed on the pine and spruce bark. *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin grew inside the spruce bark heaps. *Badhamia hyalina* Pers. appeared on the bark used as a substrate for growing vegetables in a greenhouse.

After artificial inoculation of the spruce bark with the spores of *Fuligo septica*, a great number of plasmodia occurred in the upper layers of the bark heaps in 11 days, *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf appeared spontaneously inside the bark heaps. A month later, the two myxomycetes were transmitted to the adjacent bark heap without any artificial inoculation.

conifers; bark; myxomycetes

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Bedeutung der Schleimpilze (*Myxomycetes*) für die Zersetzung der Rinde von Nadelholzarten. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 339-348.

Die Schleimpilze (*Myxomycetes*) besiedeln als erste die Fichten- und Kiefernrinde und durch Zersetzung von Gerbstoffen ermöglichen sie den Antritt anderer Pilze, die dann die eigentliche Rindensubstanz zersetzen. An der Oberfläche von Haufen der Fichtenrinde kam häufigsten der Schleimpilz *Fuligo septica* Gmelin vor, weniger machten sich andere verwandte Arten *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. und *Fuligo rufa* Pers. geltend. Auf Fichten- und Kiefernrinde wurde ferner *Reticularia lycoperdon* Bull. beobachtet. Im Inneren der Fichtenrindehaufen wuchs *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmelin. Auf der als Substrat zum Gemüseanbau im Gewächshaus angewandten Rinde wuchs *Badhamia hyalina* Pers.

Nach künstlicher Inokulation der Fichtenrinde durch Sporen des Schleimpilzes *Fuligo septica* erschienen nach 11 Tagen in großen Mengen ihre Plasmodien an der

Oberfläche von Rindenhaufen, im Inneren der Haufen erschien spontan ein weiterer Schleimpilz *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Einen Monat später gingen beide Schleimpilze auch auf den benachbarten Rindenhaufen über und zwar ohne künstliche Inokulation.

Nadelholzarten; Rinde; Schleimpilze

PŘÍHODA, A (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými Lesy). *Importances des myxomycètes (Myxomycetes) pour la décomposition de l'écorce des essences résineuses*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 339-348.

Les myxomycètes colonisent, comme les premiers, l'écorce d'épicéa et de pin et permettent en décomposant les matières tannantes, l'entrée aux champignons ultérieurs, qui décomposent ensuite la matière propre de l'écorce. A la surface des tas d'écorce d'épicéa on rencontrait le plus souvent le myxomycète *Fuligo septica* Gmelin, les espèces ultérieures affiliées, comme *Fuligo muscorum* Alb. et Schw. et *Fuligo rufa* Pers. se faisant déjà moins valoir. Sur l'écorce de pin et d'épicéa on observait aussi *Reticularia lycoperdon* Bull. A l'intérieur des amas d'écorce d'épicéa poussait *Tubifera ferruginosa* (Batch) Gmelin. Sur l'écorce utilisée comme substrat pour la culture des légumes en serre on a constaté la croissance de *Badhamia hyalina* Pers.

A la suite de l'inoculation artificielle dans l'écorce d'épicéa des spores de myxomycète *Fuligo septica*, on a vu apparaître au bout de onze jours ses plasmodies en grand nombre à la surface des amas d'écorce; à l'intérieur des amas d'écorce on a vu naître spontanément un autre myxomycète *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostaf. Un mois plus tard les deux myxomycètes sont passées à l'amas voisin d'écorce, sans qu'il était besoin de procéder à l'inoculation artificielle.

essences résineuses; écorce; myxomycètes

Adresa autora:

Doc. Ing. Antonín Příhoda, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

VPLYV MECHANICKÝCH PORANENÍ NA POSTUP HNILOBY V KMEŇOCH BUKOV

K. Vaník

VANÍK, K. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Vplyv mechanických poranení na postup hniloby v kmeňoch bukov*. Lesníctví, 25, 1979 (4) : 349-364. Na základe 62 kmeňových analýz poranených bukov infikovaných štyrmi druhmi drevokazných húb — *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Polyporus squamosus* (Huds.) ex Fr. a *Ustulina deusta* (Hoffm. ex St. Am.) Petr. — sa sledovalo šírenie sa hniloby a zafarbenia v kmeňoch. Postup hniloby najviac ovplyvňuje dĺžka doby, počas ktorej je rana otvorená a jej veľkosť. Medzi veľkosťou rany a šírením sa hniloby existuje úzka korelačná závislosť. Hniloba sa začína intenzívnejšie prejavovať pri ranách plochy 2–3 dm², čo odpovedá šírke rany 10–12 cm. Zo sledovaných drevokazných húb najrýchlejšie postupovala hniloba spôsobená druhom *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx. Z ostatných činiteľov ovplyvňujúcich postup hniloby sa ukázal byť najvýznamnejším vek stromov a kvalita ich korún, menší bol vplyv prostredia vyjadreného skupinami lesných typov.

buk; hniloby; mechanizácia

Rastúca mechanizácia prác v lesnom hospodárstve má odraz v stále sa zvyšujúcom podiele poranených stromov v porastoch. Pretože poranené stromy prispievajú k zhoršovaniu kvality dreva a bývajú infikované rozličnými druhmi drevokazných húb vyvolávajúcimi rozsiahle hniloby, stali sa predmetom záujmu ako u nás (Fanta 1958, Vaník 1975, Soukup, Temmlová 1977 a iní), tak aj v mnohých ďalších štátoch. Zistil sa vplyv doby a spôsobu ťažby na veľkosť rán, vplyv dĺžky sortimentu a spôsobu približovania na škody približovaním a sledujú sa mnohé ďalšie otázky tejto problematiky. Cieľom nášho príspevku je pomôcť objasniť vplyv rán na postup drevokazných húb v kmeňoch bukov.

METODIKA PRÁCE

Kmeňovými analýzami sme sledovali postup a rýchlosť šírenia sa drevokazných húb v poranených bukoch. Pretože ani literatúra a ani platná norma chýb dreva dostatočne necharakterizujú hranice jednotlivých štádií hniloby vyvolanej drevokaznými hubami, rozlišovali sme hnilobu a zafarbenie, kde rozlišovacím kritériom bola makroskopická zistiteľnosť zmien fyzikálnych vlastností dreva.

Spolu sme analyzovali 62 poranených bukov v oblasti stredného Slovenska (Vaník 1975) v troch skupinách lesných typov: *Fagetum pauper* — Fp, *Fagetum quercinum* — Fq a *Abieto-Fagetum* — Af (podľa Randuška, Greštiak 1969). Postup: kmeň sme rozrezali v mieste poranenia a ďalej v 1 m sekciách, pokiaľ bolo viditeľné zafarbenie. Pritom sme zaznamenávali (tabuľka I) číslo stromu, jeho vek,

Údaje zistené v teréne

číslo stromu	
vek	
hrúbka (cm)	
výška (m)	
kvalita koruny	
skup. les. typov	
výška rany na kmeni (m)	
plocha rany (dm ²)	
vek rany	
šírka (cm)	rozšírenie hniloby
nahor (m)	
nadol (m)	
šírka (cm)	rozšírenie zafarbenia
nahor (m)	
nadol (m)	

Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Kickx

1	105	37	25	2	Fp	0,4	2,5	18	23	4,0	—	24	9,2	—
2	105	37	22	2	Fp	0,3	4,5	15	19	3,7	—	20	8,0	—
3	125	52	25	2	Fp	0-1,2	16,3	18	32	5,9	—	34	10,5	—
4	130	62	26	2	Fp	0-1,8	14,4	18	33	7,1	—	34	9,4	—
5	130	54	28	2	Fp	0-0,9	20,0	15	36	6,3	—	38	9,0	—
6	114	42	24	2	Fp	0,3	9,0	15	24	5,0	—	25	8,9	—
17	110	47	29	1	Fp	13,5	1,8	10	12	1,8	1,9	15	5,0	6,0
18	116	50	30	1	Fp	2,3	1,5	15	15	1,9	1,5	16	4,6	2,3
19	135	57	27	1	Fp	5,5	10,3	15	25	2,7	4,6	30	5,2	5,5
20	135	68	25	1	Fp	7,2	23,0	18	41	5,4	4,7	43	7,0	7,2
21	110	30	27	2	Fp	10,7	3,0	12	19	1,9	2,8	34	5,8	6,2
22	117	45	25	2	Fp	8,6	7,2	20	30	4,2	3,0	20	9,2	8,6
23	119	42	27	2	Fp	9,5	4,7	15	24	2,4	3,6	28	4,2	6,1
24	135	66	30	2	Fp	4,6	24,3	22	39	4,6	5,0	46	9,2	5,0
25	116	39	23	2	Fp	3,3	3,1	9	13	1,5	2,2	14	3,6	3,3
26	125	50	25	2	Fp	4,8	6,5	18	18	1,8	2,2	19	3,6	3,0
27	120	60	31	2	Fp	12,3	12,8	18	36	4,0	4,0	44	10,8	5,9
28	120	70	35	3	Fp	8,3	8,0	17	17	2,4	3,1	21	5,1	5,6
29	120	35	23	3	Fp	5,0	17,3	20	38	3,4	5,0	40	8,0	5,0
30	108	38	27	3	Fp	4,0	2,5	16	12	0,9	1,2	14	2,3	3,0
31	118	65	25	3	Fp	11,2	8,4	25	27	2,5	2,5	29	7,5	7,5
32	108	36	22	3	Fp	4,2	9,2	15	19	1,8	2,4	25	4,8	4,2
33	130	44	29	3	Fq	7-9,3	10,8	20	31	4,3	5,0	33	9,1	8,1
34	130	40	26	3	Fq	13,1	7,2	18	20	3,5	4,0	27	7,0	7,2
35	130	50	26	2	Fq	9,0	14,5	17	29	3,6	3,6	32	6,8	6,5
36	108	39	22	2	Fq	9,0	8,0	15	19	2,4	3,0	24	6,0	9,0
37	108	50	28	1	Fq	6,9	12,0	20	32	3,6	3,0	38	10,0	6,2
38	115	40	26	2	Fq	5,7	2,3	14	14	1,8	1,9	15	3,1	3,5
39	135	76	32	2	FA	11,0	25,0	22	42	5,5	8,8	44	9,7	11,0
40	105	40	22	2	FA	8,5	9,9	15	27	3,0	4,8	31	4,6	6,1
41	105	44	24	3	FA	3,4	3,8	13	19	2,3	3,0	22	4,5	3,4
42	120	44	24	2	FA	9,9	5,1	20	28	3,0	4,0	2	5,6	7,8
43	120	42	27	2	FA	5,8	1,5	15	15	1,6	1,4	18	3,0	3,2
44	134	65	32	2	Fp	20,0	3,6	15	18	1,6	3,0	22	2,5	6,0
45	108	32	23	3	Fp	15,1	5,2	16	19	2,4	3,8	21	3,0	7,5
46	85	35	23	2	Fp	3,2	4,0	10	5	0,9	0,9	7	2,2	2,9
47	85	32	23	2	Fp	6,1	8,5	15	15	1,8	1,5	19	3,6	4,5
48	85	40	20	2	Fp	11,0	11,0	13	18	2,2	1,9	21	3,9	5,3
49	81	30	19	2	Fp	4,3	12,2	13	19	2,2	1,9	19	3,6	4,3
50	81	40	25	2	Fp	8,5	6,8	14	13	2,2	1,7	15	4,0	6,5
51	81	37	21	2	Fp	1,7	8,0	13	13	1,1	1,7	18	2,7	1,7
	81	31	20	2	Fp	6,2	8,4	10	12	1,3	1,1	13	2,7	3,9
	81	31	20	2	Fp	5,7	5,5	10	12	1,1	1,1		2,5	3,1

Ročný postup hniloby a zafarbenia

objem hniloby (m³)	
ročný postup hniloby	objem (dm³)
	šírka (cm)
	nahor (cm)
	nadol (cm)
objem zafarbenia (m³)	
ročný postup zafarbenia	objem (dm³)
	šírka (cm)
	nahor (cm)
	nadol (cm)

Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Kickx

0,083	4,61	1,28	22,2	—	0,173	9,63	1,33	51,1	—
0,046	3,04	1,27	24,7	—	0,083	5,58	1,33	53,3	—
0,237	13,17	1,78	32,7	—	0,381	21,17	1,89	58,3	—
0,202	11,23	1,83	39,4	—	0,275	15,29	1,89	52,2	—
0,256	17,09	2,40	42,0	—	0,364	24,27	2,53	60,0	—
0,118	7,93	1,60	33,3	—	0,189	12,63	1,67	59,3	—
0,017	1,67	1,20	18,0	—	0,084	8,41	1,50	50,0	—
0,021	1,39	0,93	12,7	19,0	0,063	4,20	1,01	30,1	60,0
0,143	9,54	1,67	18,0	30,1	0,378	25,20	2,00	34,7	15,3
0,533	29,60	2,28	30,0	26,1	0,936	52,02	2,39	38,9	36,7
0,053	4,43	1,58	15,8	23,3	0,160	13,36	1,67	48,3	40,0
0,212	10,60	1,50	21,0	15,0	0,702	35,11	1,70	46,0	43,0
0,116	7,76	1,60	16,0	24,0	0,288	19,21	1,87	28,0	40,7
0,467	21,25	1,77	20,9	22,7	1,179	53,61	2,09	41,8	22,7
0,019	2,16	1,44	16,7	24,4	0,045	3,02	1,56	40,0	36,7
0,041	2,26	1,00	10,0	12,2	0,080	4,47	1,06	20,0	16,7
0,328	18,23	2,00	22,2	22,2	1,066	59,24	2,44	60,0	32,8
0,048	2,81	1,00	14,1	18,2	0,157	9,25	1,24	30,0	32,9
0,379	18,97	1,90	17,0	25,0	0,742	37,11	2,00	44,0	25,0
0,010	0,61	0,75	5,6	7,5	0,037	2,34	0,87	14,4	18,7
0,113	4,54	1,08	10,0	10,0	0,430	17,20	1,16	30,0	30,0
0,047	3,17	1,27	12,0	16,0	0,192	12,78	1,67	32,0	28,0
0,269	13,43	1,55	21,5	25,0	0,639	31,94	1,65	45,5	40,5
0,099	5,47	1,11	19,4	22,2	0,341	18,94	1,50	38,9	40,0
0,190	11,17	1,71	21,2	21,2	0,455	26,76	1,88	40,0	38,2
0,060	4,02	1,27	16,0	20,0	0,295	19,66	1,60	40,0	60,0
0,215	10,74	1,60	16,0	15,0	0,781	39,07	1,90	50,0	36,0
0,023	1,63	1,00	12,9	13,6	0,051	3,64	1,07	22,1	25,0
0,805	36,60	1,91	25,0	43,0	1,339	60,85	2,00	44,1	50,0
0,175	11,70	1,80	20,0	32,0	0,305	20,31	2,07	30,1	40,1
0,060	4,61	1,46	17,7	23,1	0,254	13,40	1,69	34,6	26,2
0,172	8,62	1,40	15,0	20,0	0,064	23,21	1,60	28,0	39,0
0,021	1,41	1,00	10,1	9,3	0,069	4,57	1,20	20,0	21,3
0,045	3,00	1,20	10,1	20,0	0,135	8,97	1,47	16,7	40,0
0,070	4,38	1,19	15,0	23,7	0,158	9,86	1,31	18,7	46,9
0,001	0,13	0,50	9,0	9,0	0,008	0,82	0,70	22,0	29,0
0,024	1,61	1,00	12,0	10,0	0,102	6,78	1,27	24,0	30,0
0,040	3,08	1,38	16,9	14,6	0,107	8,26	1,46	20,0	40,8
0,065	3,63	1,00	15,0	20,0	0,136	7,58	1,17	20,0	23,9
0,045	3,50	1,46	14,6	16,9	0,124	9,51	1,46	30,8	50,0
0,015	1,09	0,93	7,9	13,1	0,041	2,91	1,07	19,3	12,1
0,010	1,18	1,00	10,0	11,0	0,072	5,52	1,38	20,8	30,0
0,010	1,00	1,20	11,0	11,0	0,033	3,27	1,30	25,0	31,0

Údaje zistené v teréne														
číslo stromu	vek	hrúbka (cm)	výška (m)	kvalita koruny	skup. les. typov	výška rany na kmeni (m)	plocha rany (dm ²)	vek rany	rozšírenie hniloby			rozšírenie zafarbenia		
									šírka (cm)	nahor (m)	nadol (m)	šírka (cm)	nahor (m)	nadol (m)
Ustulina deusta (Hoffm. ex St. Am.) Petr.														
7	108	46	23	2	Fp	0,2	9,0	22	23	3,9	—	24	8,1	—
8	115	37	23	3	Fp	0,0	13,8	22	28	3,1	—	29	7,2	—
9	108	35	21	2	Fp	0,6	10,7	15	19	3,1	—	20	6,3	—
Ganoderma applanatum (Pers. ex S. F. Gray) Pat.														
10	120	49	24	1	Fp	0—2,1	9,5	13	28	3,1	—	29	7,2	—
11	130	51	27	1	Fp	0—1,3	22,1	15	34	5,0	—	35	8,0	—
12	115	47	25	2	Fp	0—0,8	9,2	25	29	5,2	—	31	8,0	—
13	117	38	22	3	Fp	0,4	3,5	18	22	4,1	—	23	7,8	—
Polyporus squamosus (Huds.) ex Fr.														
14	120	48	26	1	Fp	0—1,2	17,2	15	31	4,1	—	33	8,1	—
15	121	46	24	2	Fp	0,5	12,0	18	28	3,9	—	29	8,0	—
16	103	30	21	3	Fp	0,4	3,8	12	15	3,0	—	16	7,0	—
52	110	42	27	2	Fp	12,0	6,2	18	23	2,5	2,9	27	6,1	6,1
53	126	52	25	2	Fp	3,8	10,0	18	27	3,1	3,1	29	7,2	3,8
54	116	50	30	1	Fp	13,0	5,8	14	25	2,8	1,4	29	5,7	3,9
55	108	48	28	2	Fp	4,8	12,8	16	24	3,0	3,4	27	5,1	4,8
Kmeňové analýzy stromov so zavalenými ranami														
58	116	40	25	2	Fp	6,0	1,0	21	7	0,4	0,4	10	1,3	1,5
59	108	39	23	2	Fp	10,5	1,8	22	13	1,2	1,0	17	1,6	2,8
60	130	60	28	2	Fp	8,2	2,0	18	17	1,1	1,4	19	2,2	2,6
61	130	58	30	2	Fp	8,9	1,5	22	12	0,8	0,5	12	1,5	0,9
62	122	44	23	3	Fp	8,0	1,5	21	18	2,2	0,8	18	5,3	1,5

výšku, prsný priemer a kvalitu koruny; vek, plochu a výšku umiestnenia rany, druh drevokaznej huby a rozšírenie hniloby a zafarbenia vo vertikálnom smere. Na jednotlivých rezných plochách zasa priemer kmeňa a šírku hniloby a zafarbenia v dvoch na seba kolmých smeroch. Pri klasifikácii koruny (zvažovali sme jej veľkosť, tvar, hustotu olistenia a hrúbku a uhol vetvenia) sme rozoznávali korunu dobrú, priemernú a zlú (Vaník 1975).

Z materiálu získaného kmeňovými analýzami sme vypočítali objem hniloby a zafarbenia pre každý vyšetrený kmeň. Pre elimináciu vplyvu veku rán na rozšírenie hniloby a zafarbenia sme vypočítali ročný objem jeho postupu a s touto hodnotou sme pri vyhodnocovaní počítali.

Pomocou matematicko — štatistických metód (Šmelko 1974) sme zistili korelačné vzťahy medzi veľkosťou rán a ročným objemom postupu hniloby a zafar-

Ročný postup hniloby a zafarbenia

objem hniloby (m ³)	ročný postup hniloby				objem zafarbenia (m ³)	ročný postup zafarbenia			
	objem (dm ³)	šírka (cm)	nahor (cm)	nadol (cm)		objem (dm ³)	šírka (cm)	nahor (cm)	nadol (cm)
Ustulina deusta (Hoffm. ex St. Am.) Petr.									
0,064	2,94	1,05	17,7	—	0,131	5,95	1,09	36,8	—
0,078	3,54	1,27	14,1	—	0,216	9,81	1,32	32,7	—
0,038	2,53	1,27	20,7	—	0,085	5,68	1,33	42,0	—
Ganoderma applanatum (Pers. ex S. F. Gray) Pat.									
0,076	5,87	2,16	23,8	—	0,206	15,88	2,23	55,4	—
0,216	14,40	2,27	33,3	—	0,384	25,62	2,33	53,3	—
0,137	5,48	1,16	20,8	—	0,287	11,48	1,24	32,0	—
0,052	2,88	1,22	22,8	—	0,138	7,48	1,28	43,3	—
Polyporus squamosus (Huds.) ex Fr.									
0,128	8,58	2,07	27,3	—	0,306	20,41	2,20	54,0	—
0,086	4,76	1,56	21,7	—	0,188	10,47	1,61	44,4	—
0,024	2,00	1,25	25,0	—	0,064	5,35	1,33	58,3	—
0,092	5,14	1,28	13,9	16,1	0,303	16,84	1,50	33,9	33,9
0,137	7,63	1,50	17,2	17,2	0,330	18,32	1,61	40,0	21,1
0,081	5,76	1,79	20,0	10,0	0,264	18,85	2,07	40,7	27,9
0,116	7,23	1,50	18,7	21,2	0,256	16,00	1,69	31,9	30,0
Kmeňové analýzy stromov so zavalenými ranami									
0,001	0,05	0,33	1,9	1,9	0,008	0,40	0,48	6,2	7,1
0,011	0,48	0,59	5,5	4,5	0,038	1,73	0,77	7,3	12,7
0,020	1,15	0,94	6,1	7,8	0,052	2,87	1,05	12,2	14,4
0,005	0,25	0,55	3,6	2,3	0,010	0,48	0,55	6,8	4,1
0,028	1,35	0,86	10,5	3,8	0,067	3,19	0,86	25,2	7,1

benia v jednotlivých súboroch kmeňov. Vypočítali sme aritmetické priemery jednotlivých znakov a ich smerodajné odchýlky, regresné priamky a korelačné koeficienty.

Jednotlivé súbory kmeňov (kmene rôznej kvality koruny, kmene v rozličných skupinách lesných typov, kmene napadnuté rozličnými druhmi drevokazných húb a pod.) sme porovnávali testovaním rovnobežnosti (strmosti) vypočítaných regresných priamok (Šmelko 1974). Testovali sme pomocou testovacej charakteristiky, ktorá má Studentovo t – rozdelenie s počtom stupňov voľnosti $f = n_1 + n_2 - 4$.

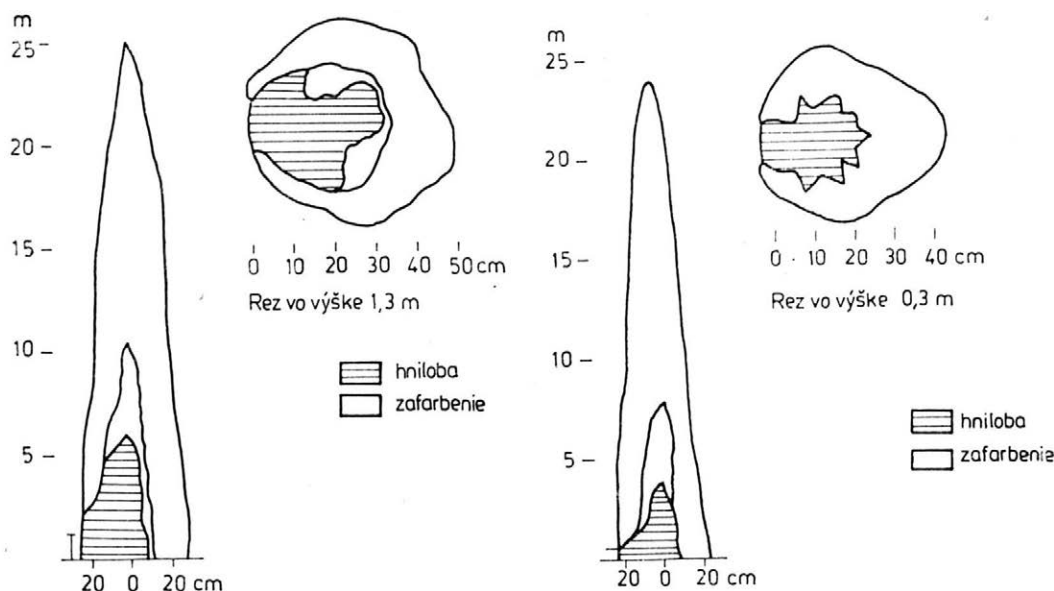
VPLYV VEKU A VEĽKOSTI MECHANICKÝCH PORANENÍ NA POSTUP HNILOBY V KMEŇOCH BUKOV

Vplyv veku rán na rozšírenie hniloby v kmeni je jednoznačný a ľahko pochopiteľný. Čím dlhšie ostáva na kmeni obnažené drevo, tým

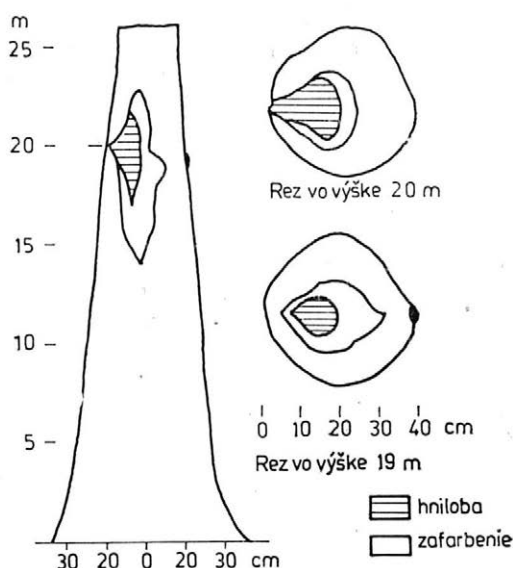
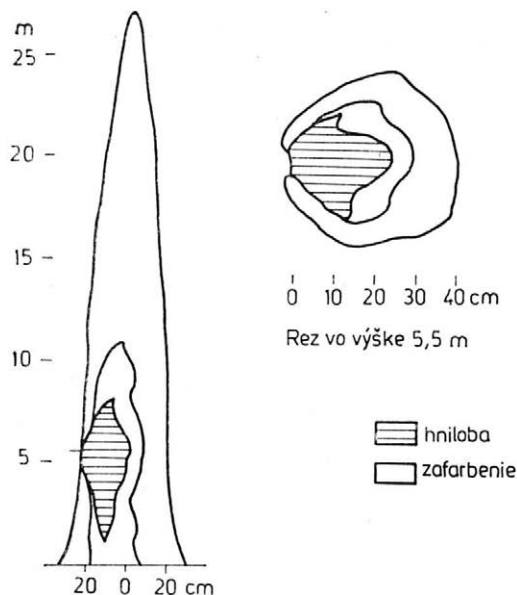
sa hniloba viac rozšíri, v závislosti od ďalších činiteľov, každoročne o väčšiu alebo menšiu vzdialenosť v smere vertikálnom aj horizontálnom.

Z kmeňových analýz 57 bukov s otvorenými ranami (tabuľka I) vidieť, že pri poraneniach územku (stromy 1—16, obr. 1 a 2) je priemerný ročný postup hniloby do šírky 1,59 cm, do výšky 26,3 cm pri ročnom objeme 6,7 dm³ a zafarbenia 1,66 cm do šírky, 49,1 cm do výšky, v objeme 12,9 dm³. Pri poraneniach v spodnej polovici kmeňov, infikovaných druhom *Fomes fomentarius* (stromy 17—43, obr. 3) sú to pri hnilobe hodnoty 1,44 cm (šírka), 16,8 cm (smerom dolu) a 20,3 cm (smerom hore), objem 9,2 dm³; pri zafarbení 1,66 cm; 36,2 cm; 36,2 cm a 21,5 dm³. Pri poraneniach v hornej polovici kmeňov (stromy 56, 57, obr. 4) 1,20 cm; 12,5 cm; 21,9 cm a 3,7 dm³ u hniloby a 1,39 cm; 17,7 cm; 43,4 cm a 9,4 dm³ pri zafarbení.

Význam doby štádia otvoreného poranenia vidieť porovnaním rozšírenia sa hniloby v stromoch s otvorenými ranami a v stromoch so zavalenými ranami (tabuľka I, obr. 5, 6). Pritom strom č. 58 zavalil ranu pred 8, č. 59 pred 14, 60 pred 2, 61 pred 11 a strom č. 62 pred 11 rokmi. V priemere sa za zavalenými ranami hniloba šírila 0,65 cm ročne do šírky; 5,5 cm do výšky a 4,1 cm smerom dolu pri ročnom objeme 0,6 dm³; zafarbenie dosahovalo hodnoty 0,74 cm; 11,5 cm; 9,1 cm pri objeme 1,7 dm³. Keď predpokladáme, že väčšia časť hniloby sa rozšírila v kmeni počas otvoreného poranenia, musíme konštatovať, že sa postup hniloby za zavalenými ranami podstatne spomaľuje, alebo môže aj ustať. Výnimku tvoria kmene, ktoré majú viac miest s obnaženým drevom. V týchto prípadoch sa hniloba šíri k miestam vniku vzduchu do kmeňa (obr. 6).

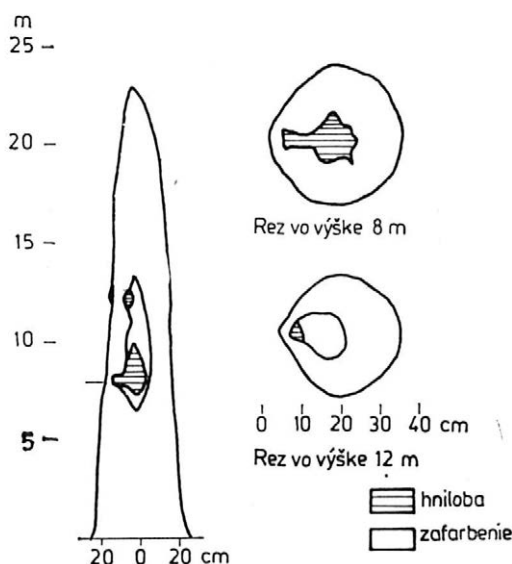
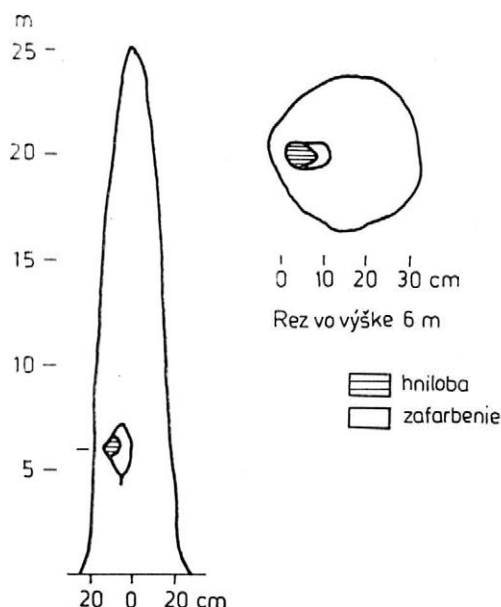


1. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 3: výška na kmeni 0–1,2 m, plocha 16,3 dm², vek 18 rokov, *Fomes fomentarius*. — Decay and color spread. Stem no. 3: height along the stem 0–1.2 m, area of 16.3 dm², age of 18 years, *Fomes fomentarius*
2. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 15: výška na kmeni 0,5 m, plocha 12 dm², vek 18 rokov, *Polyporus squamosus*. — Decay and color spread. Stem no. 15: height along the stem 0.5 m, area of 12 dm², age of 18 years, *Polyporus squamosus*



3. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 56: výška na kmeni 5,5 m, plocha 10,3 dm², vek 15 rokov, *Fomes fomentarius*. — Decay and color spread. Stem no. 56: height along the stem 5.5 m, area of 10.3 dm², age of 15 years, *Fomes fomentarius*

4. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 96: výška na kmeni 20 m, plocha 3,6 dm², vek 15 rokov, *Fomes fomentarius*. — Decay and color spread. Stem no. 96: height along the stem 20 m, area of 3.6 dm², age of 15 years, *Fomes fomentarius*



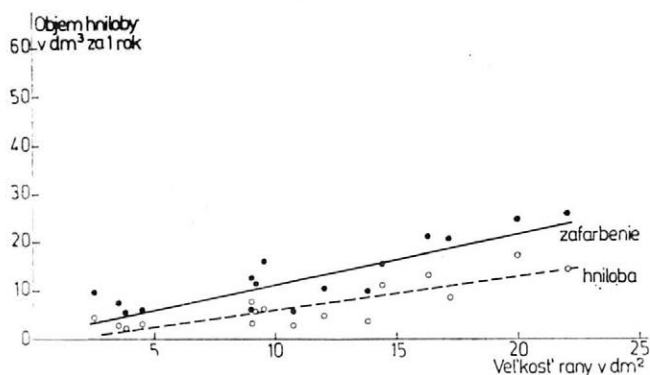
5. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 104 (zavalená rana): výška na kmeni 6 m, plocha 1 dm², vek 21 rokov, *Fomes fomentarius*. — Decay and color spread. Stem no. 104 (healed injury): height along the stem 6 m, area of 1 dm², age of 21 years, *Fomes fomentarius*

6. Rozšírenie hniloby a zafarbenia. Kmeň č. 108 (zavalená rana): výška na kmeni 8 m, plocha 1,5 dm², vek 21 rokov, *Fomes fomentarius*. — Decay and color spread. Stem no. 108 (healed injury): height along the stem 8 m, area of 1.5 dm², age of 21 years, *Fomes fomentarius*

Popri vplyve dĺžky doby otvorených rán na rozšírenie hniloby v kmeni má veľký význam veľkosť rán. Možno povedať, že práve veľkosť je najdôležitejším činiteľom. Priamo ovplyvňuje dobu otvorenia rany (malé poranenia strom rýchlo zavalí) a ako vidieť z kmeňových analýz bukov, silno vplýva na šírenie sa hniloby pri stále otvorených ranách. Medzi veľkosťou rán a postupom hniloby existuje úzka korelačná závislosť. Pri výpočte závislosti sme sa snažili vylúčiť vplyv rozdielného veku poranení na rozšírenie sa hniloby v kmeni, a preto sme navzájom porovnávali ročné prírastky objemu hniloby a zafarbenia.

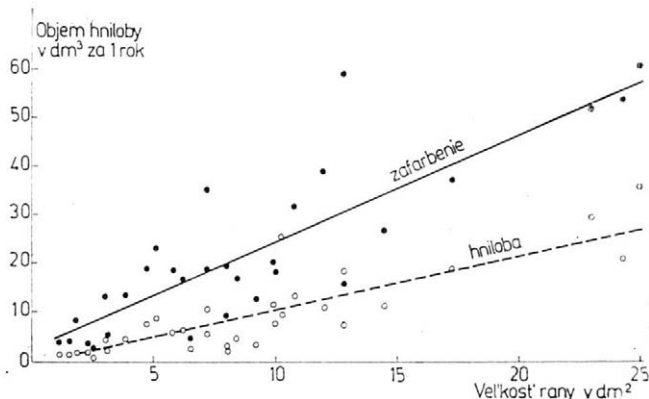
Závislosť ročného postupu objemu hniloby od veľkosti poranenia vo výške do 1,3 m (obr. 7) môžeme vyjadriť regresnou priamkou $\hat{y} = 1,07 + 0,70x$, tesnosť korelácie korelačným koeficientom $r_{xy} = 0,85$; závislosť postupu zafarbenia priamkou $\hat{y} = 0,21 + 1,08x$ pri korelačnom koeficiente $r_{xy} = 0,85$. Závislosť postupu hniloby od veľkosti poranenia kmeňov od prsnej výšky po polovicu kmeňa (obr. 8) priamkou $\hat{y} = -1,81 + 1,19x$ pri $r_{xy} = 0,90$ a zafarbenia priamkou $\hat{y} = 2,49 + 2,20x$ pri $r_{xy} = 0,85$.

Pri poraneniach podzemku sme sa pokúsili zistiť závislosť medzi šírkou hniloby na reze stromu vo výške 0,3 m a jej vertikálnym rozšírením v kmeni (stromy 1–16). Regresná priamka tu má tvar $\hat{y} = 24,37 + 7,60x$. Tesnosť korelácie je však nízka ($r_{xy} = 0,39$), takže len zhruba môžeme povedať, že ak vzrastie hniloba na reze o 1 cm, vystúpi do výšky 7,6 cm.



7. Rýchlosť šírenia sa hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti rany na podzemku kmeňa. — Rate of decay and color spread in dependence on the size of injury on the stem butt

8. Rýchlosť šírenia sa hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti rany na kmeni. — Rate of decay and color spread in dependence on the size of injury along the stem



Zvlášť významnú úlohu v tomto smere má veľkosť rán. Nielenže priamo ovplyvňuje dobu zavaľovania, teda dobu, za ktorú ostáva rana otvorená, ale priamo vplýva aj na rýchlosť šírenia sa hniloby pri stále otvorených miestach obnaženého dreva. Keď vieme, že vlhkosť dreva bele kolíše v medziach 74 až 97 % a zrelého dreva 48 až 62 % (Nečasný 1958) a optimálna vlhkosť pre typické drevokazné huby je podľa Rypáčka (1957) 38 až 82 %, príčinu musíme vidieť v rýchlejšom presýchaní dreva na väčších plochách, nižšia vlhkosť priaznivo ovplyvňuje rast húb. Podobne je to aj s obsahom vzduchu v dreve. Minimálny obsah vzduchu, potrebný pre život húb, sa pohybuje od 5 do 20 % (Rypáček 1957). Cez väčšiu plochu dreva menšej vlhkosti preniká vzduch do kmeňa rýchlejšie, čo má opäť priaznivý odraz v šírení sa hniloby. Okrem toho postup hniloby dreva súvisí aj s rastom sekundárneho podhubia (Příhoda 1959). O intenzívnom raste svedčí vznik povrchového podhubia, ktoré je časté na veľkých ranách. Ak sa povrchové podhubie nevytvorí, huba rastie vnútri dreva a hniloba pokračuje pomaly.

Postup hniloby v dreve nie je každým rokom rovnaký. Pretože sme údaje získali vydelením objemu celkovej hniloby počtom rokov, sú len priemerom ročného rozšírenia počas doby, za ktorú sa hniloba v kmeni šírila. V prvých rokoch po infekcii bude postup drevokaznej huby menší, ovplyvňovaný predovšetkým pomalším prenikom cez vrstvu bele. Táto svojím prostredím a vyššou vlhkosťou nevyhovuje hubám tak ako vnútorné vyzreté drevo. Počiatočné štádium hniloby je okrem toho ťažko identifikovateľné a prvé príznaky — zmeny vo farbe dreva vidíme až za 2 alebo aj viac rokov. Schönhar (1975) pri výskume rán smreka však už po roku zistil 35% infekciu rán a hniloba zasahovala v priemere 8 cm od poranenia v kmeni smerom hore. Po 3 rokoch bola infekcia zistená v 63% prípadov a stredný dosah hnilobného procesu bol 54 cm. Podľa Zöhrrera (1931) in Fanta (1958) môžeme najintenzívnejší rast čakať medzi 3. až 10. rokom po infekcii.

Problematickou zavaľovania rán na buku sa podrobne zaoberal Chovanec (1971). Za najdôležitejšie činitele považuje kvalitu koruny a veľkosť poranenia (hlavne jeho šírku). Zistil, že vzťah medzi veľkosťou rany a počtom letokruhov potrebných na zavalenie nie je lineárny. Čím je poranenie širšie, tým rýchlejšie sa strom usiluje ranu zavalíť, a preto nasadzuje väčšie prírastky. Podľa Fantu (1958) zavaľovanie postupuje približne v medziach šírky letokruhov. Malé rany teda strom zavaľuje bez väčšieho vplyvu na rozšírenie sa hniloby, rany väčších rozmerov však väčšinou nezavalí vôbec. Podľa našich šetrení intenzívnejšie sa začína šíriť hniloba pri ranách plochy 2 až 3 dm², čo odpovedá šírke rany 10 až 12 cm.

Prostredie vhodné pre rast drevokazných húb sa zavalením rany podstatne mení. Zastaví sa hlavne prívod vzduchu, potrebný pre ich rast. Drevokazná huba však môže existovať aj po zavalení rany (Stolina 1975). Podľa Chovanca (1971) je šírenie sa hniloby pri zacelených ranách 5 až 10-krát menšie oproti nezaceleným ranám. Toole (1967) infikoval poranené duby hubou *Pleurotus ostreatus* a zistil, že hniloba pod zavalenými ranami tvorila len 10 % z hniloby za otvorenými ranami. Schulz (1973) analyzoval zavalené rany mladých bukov. V 82 %

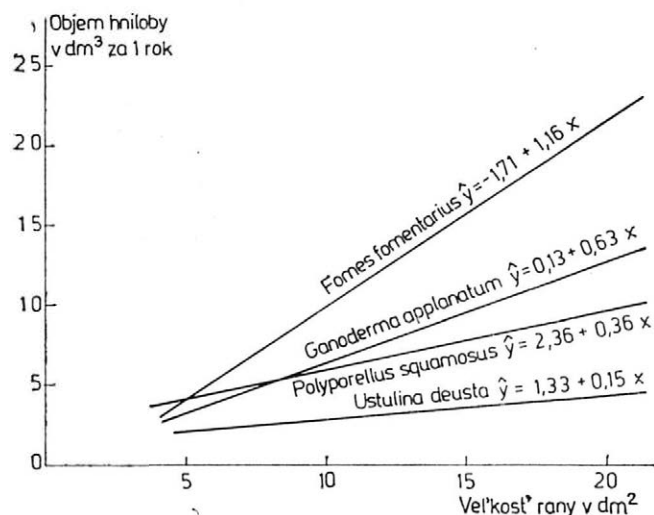
prípadoch zistil zafarbenie dreva v mieste poškodenia zasahujúce do hĺbky 10 mm a len menej ako 9 % poranení malo nahníté zóny a zóny bielej hniloby. Winterfeld (1956) pri skúškach po 10 až 26 rokoch po odvetvení, resp. poranení, zistil, že nedostatok vzduchu po zavalení rán spôsobuje zastavenie rastu huby. To isté uvádza Löffler (1975) pri výskume šírenia sa hniloby v poranených smrekoch. Podľa našich šetrení je tu rozhodujúce rozšírenie sa hniloby v čase otvorenej rany. Ak hniloba v tomto období zachváti vnútorné vyzreté drevo pozvoľne postupuje ďalej, ak nie, môže svoj rast zastaviť alebo postupuje len v minimálnej miere.

VPLYV RÔZNYCH DRUHOV DREVOKAZNÝCH HÚB NA ŠÍRENIE SA HNILOBY V PORANENÝCH BUKOCH

Jednotlivé druhy húb nerozkladajú drevo rovnakou intenzitou. Niektoré parazitujú vo vnútornom vyzretom dreve, iné vo vonkajšom, belovom. Pretože postup hniloby je intenzívnejší vo vyspelom dreve, sú pre buk nebezpečnejšie tie druhy húb, ktoré sa rozširujú v tejto časti stromu.

Aby sa vylúčil vplyv veku a veľkosti poranení na postup tej-ktorej drevokaznej huby, porovnávali sme regresné priamky vyjadrujúce závislosť rastu objemu hniloby (redukovanú na 1 rok) s veľkosťou poranenia pri 4 druhoch drevokazných húb (obr. 9). Najrýchlejšie sa šírila hniloba vyvolaná druhom *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx, vyjadrená regresnou priamkou $\hat{y} = -1,71 + 1,16x$, pri $r_{xy} = 0,92$; ďalej *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat. ($\hat{y} = 0,13 + 0,63x$; $r_{xy} = 0,99$) a *Polyporus squamosus* (Huds) ex Fr. ($\hat{y} = 2,36 + 0,36x$; $r_{xy} = 0,77$). Najpomalšie postupovala *Ustulina deusta* (Hoffm. ex St. Am.) Petr. — $\hat{y} = 1,33 + 0,15x$; $r_{xy} = 0,72$.

Testovaním regresných priamok môžeme s 99% istotou povedať, že hniloba spôsobená hubou *Fomes fomentarius* sa šíri rýchlejšie ako druhom *Polyporus squamosus* (vypočítaná testovacia charakteristika 6,56



9. Postup hniloby v závislosti od veľkosti poranenia u jednotlivých druhov húb. — Decay spread in the individual fungus species in dependence on the size of injury

je väčšia ako tabuľková hodnota 2,72); *Ustulina deusta* (3,69 > 2,75) a aj *Ganoderma applanatum* (3,42 > 2,74); a s 95% pravdepodobnosťou postupuje *Ganoderma applanatum* rýchlejšie ako *Ustulina deusta* (3,78 > 3,18) a *Polyporus squamosus* (2,87 > 2,36).

Priemerné ročné postupy hniloby a zafarbenia v horizontálnom a vertikálnom smere u všetkých sledovaných húb sú prehľadne zostavené v tabuľke II.

II. Priemerný ročný postup hniloby a zafarbenia v poranených stromoch. — Annual average decay and color spread in injured trees

Druh huby	Miesto infekcie	Hniloba			Zafarbenie				
		šírka cm	nahor cm	nadol cm	objem dm ³	šírka cm	nahor cm	nadol cm	objem dm ³
<i>Fomes fomentarius</i>	podzemok	1,69	32,4	—	9,51	1,77	55,7	—	14,76
	dolná polovica kmeňa	1,44	16,8	20,3	9,17	1,66	36,2	36,2	21,50
	horná polovica kmeňa	1,19	12,6	21,8	3,69	1,39	17,7	43,4	9,45
<i>Ustulina deusta</i>	podzemok	1,20	17,5	—	3,00	1,25	37,2	—	7,15
<i>Ganoderma applanatum</i>	podzemok	1,70	25,2	—	7,16	1,77	46,0	—	15,12
<i>Polyporus squamosus</i>	podzemok	1,63	24,7	—	5,11	1,71	52,2	—	12,08
	dolná polovica kmeňa	1,52	17,4	16,1	6,44	1,72	36,6	30,9	17,50

ROZBOR VÝSLEDKOV A DISKUSIA

Viac autorov sa zaoberalo postupom hniloby smreka. Tak Fanta (1958) po kmeňových analýzach dreva napadnutého koreňovou hnilobou uvádza, že za 21 rokov postúpila hniloba o štvrtinu hrúbky kmeňa a 3,3 m smerom hore, zafarbenie až do výšky 5,1 m, pričom ročný podiel hnilobou znehodnoteného dreva bol zhruba 1 %. Richter (1974) zasa uvádza vertikálny postup červenej hniloby smreka 31,5 mm ročne.

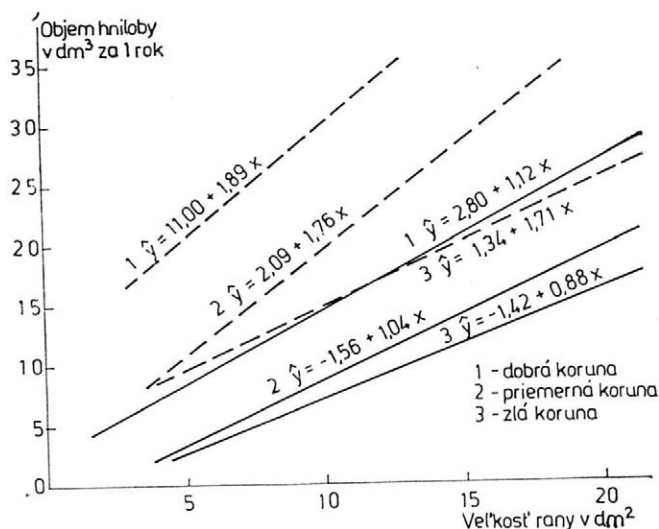
Sledované 4 druhy drevokazných húb môžeme zaradiť medzi najvýznamnejšie parazity živých bukov. Spôsobujú rozsiahle hniloby a aj ich frekvencia výskytu je vysoká. Vaník (1975) pri zhodnotení okolo 10 000 živých bukov našiel plodnice druhu *Fomes fomentarius* na 0,77 % stromov, *Polyporus squamosus* 0,15 %, *Ganoderma applanatum* 0,11 % a *Ustulina deusta* 0,06 %. Hoci pomerne vysoké zastúpenie mali aj buky s plodnicami lupenatých húb *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. (0,23 %), *Schizophyllum commune* (0,18 %), *Oudemansiella mucida* (0,13 %), *Pholiota aurivella* (0,11 %) ai., hniloba spôsobená týmito druhmi nie je taká intenzívna.

Podobného názoru sú tiež ďalší naši (Příhoda 1959, Černý 1975, 1976, Soukup 1977) a aj mnohí zahraniční autori. Černý však okrem toho udáva väčší význam druhu *Ustulina deusta*.

VPLYV NIEKTORÝCH ĎALŠÍCH Činiteľov NA ŠÍRENIE SA HNILOBY V PORANENÝCH BUKOCH

VPLYV KVALITY KORUNY

Postup hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti poranenia u stromov rôznej kvality koruny je znázornený na obr. 10. Vidíme, že hniloba sa najrýchlejšie šírla v stromoch s najlepšou korunou — regresná priamka $\hat{y} = 2,80 + 1,12x$ pri $r_{xy} = 0,88$; pomalšie pri stromoch s priemernou korunou ($\hat{y} = -1,56 + 1,04x$, $r_{xy} = 0,84$) a najpomalšie pri najhorších korunách ($\hat{y} = -1,42 + 0,88x$, $r_{xy} = 0,74$). Rovnako sa v kmeni šírilo aj zafarbenie: pri stromoch s dobrou korunou $y = 11,00 + 1,89x$ pri $r_{xy} = 0,91$, priemernou korunou $\hat{y} = 2,09 + 1,76x$ pri $r_{xy} = 0,70$ a zlou korunou $\hat{y} = 1,34 + 1,71x$, $r_{xy} = 0,73$.



10. Postup hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti rán u stromov rôznej kvality koruny. — Decay and color spread in the trees with different quality of crown in dependence on the size of injury

Testovaním regresných priamok šírenia zafarbenia sa rozdiely medzi jednotlivými korunami ukázali ako nevýznamné (testovacie charakteristiky 0,68, 0,72 a 0,17 boli menšie ako tabuľkové hodnoty 1,69, 1,74 a 1,55 pri 90% pravdepodobnosti). Po otestovaní regresných priamok šírenia sa hniloby však môžeme s 95% istotou povedať, že hniloba postupuje rýchlejšie v stromoch s kvalitami korún 1 ako s kvalitami 3 ($2,43 > 2,04$) a s 80% istotou rýchlejšie v stromoch kvality korún 2 oproti kvalite 3 ($1,43 > 1,31$). Rozdiel medzi korunami 1 a 2 sa ukázal byť nevýznamný.

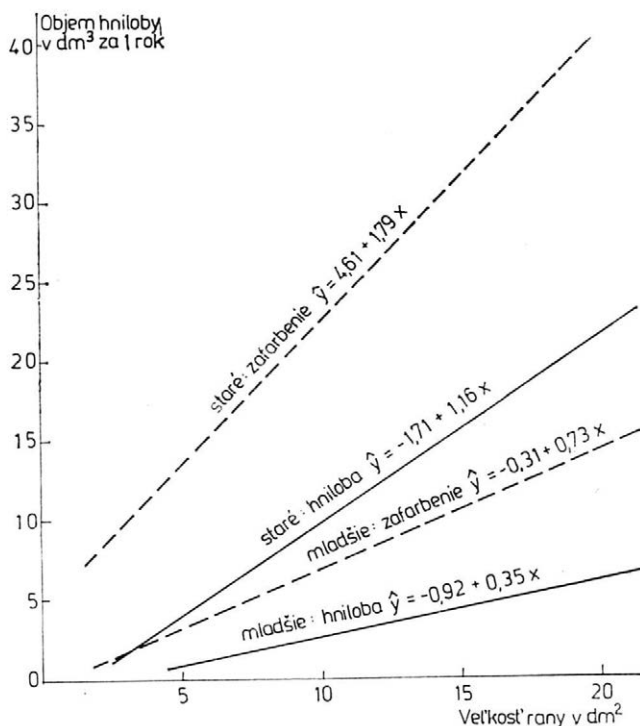
VPLYV VEKU STROMOV

Aby sme zistili vplyv veku stromu na postup hniloby a zafarbenia, posudzovali sme poranené buky infikované druhom *Fomes fomentarius*

vo veku 81 až 100 rokov (stromy 44—51) so 101 až 130-ročnými (stromy 1—6, 17—43). Závislosť je znázornená na obr. 11.

Už z prvého pohľadu je zrejмый rýchlejší postup hniloby ($\hat{y} = -1,7 + 1,16x$ pri $r_{xy} = 0,92$) aj zafarbenia ($\hat{y} = 4,61 + 1,79x$; $r_{xy} = 0,73$) v starších stromoch. Pri mladších stromoch boli vypočítané regresné priamky $\hat{y} = -0,92 + 0,35x$ pre $r_{xy} = 0,72$ pre hnilobu a $\hat{y} = -1,31 + 0,73x$; $r_{xy} = 0,66$ pre postup zafarbenia. Z obr. 11 ďalej vidieť, že v starších bučinách sa samotná hniloba šíri rýchlejšie ako v mladších zafarbenie.

11. Postup hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti rany v stromoch starých (nad 101 r.) a mladších (81—100 r.). — Decay and color spread in old trees (more than 101 years) and in young trees (81—100 years of age) in dependence on the size of injury



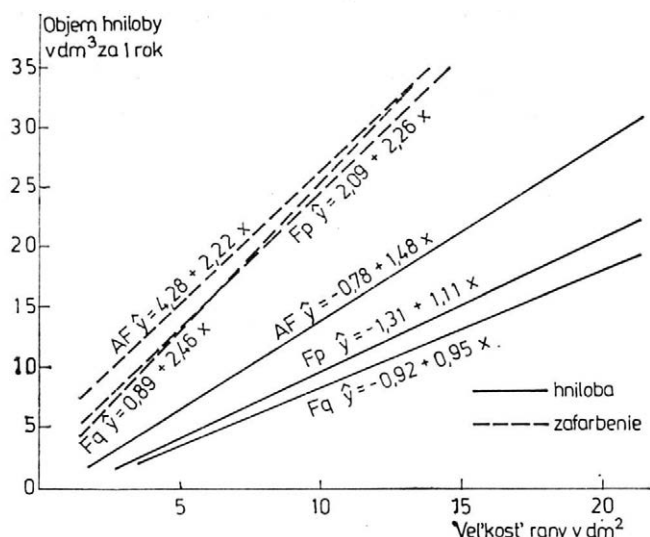
Testovanie regresných priamok túto skutočnosť potvrdilo. S 99% pravdepodobnosťou sa hniloba šíri rýchlejšie v starších bukoch (vypočítaná testovacia charakteristika 4,68 je väčšia ako tabuľková hodnota 2,72) a s 90% istotou platí to isté aj v prípade postupu zafarbenia ($1,81 > 1,69$).

VPLYV PROSTREDIA VYJADRENÉHO SKUPINAMI LESNÝCH TYPOV

Pre zistenie vplyvu prostredia na rozširovanie sa hniloby a zafarbenia v poranených bukoch sme posudzovali stromy infikované druhom *Fomes fomentarius* v skupinách lesných typov *Fp* (stromy 17—32), *Fq* (stromy 33—38) a *AF* (stromy 39—43). Výsledky sú znázornené na obr. 12.

Z priebehu regresných priamok vidieť, že hniloba sa najrýchlejšie šírila v stromoch skupiny lesných typov *AF* ($\hat{y} = 0,78 + 1,48x$, $r_{xy} = 0,99$). V ďalších skupinách — *Fp* ($\hat{y} = -1,31 + 1,11x$; $r_{xy} = 0,91$) a *Fq* ($\hat{y} =$

= $-0,92 + 0,95x$; $r_{xy} = 0,87$) bol postup pomalší. Testovaním regresných priamok sa táto skutočnosť potvrdila — s 99% pravdepodobnosťou oproti skupine Fp ($3,03 > 2,95$) a s 95% pravdepodobnosťou oproti skupine Fq ($3,31 > 2,37$).



12. Postup hniloby a zafarbenia v závislosti od veľkosti rán v rôznych skupinách lesných typov. — Decay and color spread in various forest type groups in dependence on the size of injury

Postup zafarbenia na poranených stromoch bol vo všetkých skupinách lesných typov skoro rovnaký — pri Fp $\hat{y} = 2,09 + 2,26x$; $r_{xy} = 0,84$; pri AF $\hat{y} = 4,28 + 2,22x$; $r_{xy} = 0,97$ a pri Fq $\hat{y} = 0,89 + 2,46x$; $r_{xy} = 0,86$ — a aj vypočítané testovacie charakteristiky sa blížili nule. Rovnaké výsledky sme dosiahli aj testovaním hnilobných hrčíc (ktoré tu neuvádzame) a tak vplyv skupín lesných typov na rozširovanie sa hniloby je najmenej výrazný.

ROZBOR VÝSLEDKOV A DISKUSIA

Vzťah veľkosti a kvality koruny k prírastavosti stromu je dobre známy (Bezačinský 1964, Assmann 1968). Zhoršujúcou sa korunou hrúbkový prírastok klesá. Pretože zavalovanie rán postupuje spravidla v medziach šírky letokruhu, je len logickým výsledkom, že rovnaká plocha obnaženého dreva sa zavaluje na stromoch so zlými korunami dlhšie. Na nich preto nachádzame viac starých poranení ako na stromoch s dobrou korunou. Podľa Vaníka (1975) stromy s dobrou korunou mali 79 % okulárne viditeľných hnilobných rán oproti stromom s priemernou korunou a len 70 % oproti stromom so zlou korunou.

Rýchlosť zavalovania však nie je jediným výsledkom dobrej kvality koruny. Podľa Chovanca (1971, 1974) majú tieto buky aj širšiu beľ a menšiu zónu vyzretého dreva. V miestach so širokou beľou má drevo-kazná huba horšie rastové podmienky a trvá jej dlhšiu dobu, kým sa dostane do vnútorného dreva. Stromom s dobrou korunou sa za tento čas podarí ranu zavalit (ak nebola príliš veľká) a tak lokalizovať začínajúcu sa hnilobu. Aj Leontovyč (1963) zistil, že ani pri silnom osadení rán topoľov drevokaznými hubami hniloba podstatne nezachva-

covala hmotu dreva, huby sa začali škodlivo prejavovať až po rozšírení sa jadrového dreva k miestu infekcie.

Keď sa však hniloba rozšíri cez zónu bele do vnútorného vyzretého dreva, jej ďalší postup je rýchlejší pri stromoch s dobrými korunami. Kmeňové analýzy túto skutočnosť potvrdili. Môžeme ju pripísať predovšetkým širším letokruhom a redšiemu drevu. Podobnú závislosť zistil aj Zöhrer (Fanta 1958) pri sledovaní hniloby smreka.

Vekom sa výrazne zvyšuje dispozícia bukov k rozširovaniu sa hniloby v kmeni. Potvrdili nám to kmeňové analýzy. Okrem toho, že stromy vysokého veku sú menej prirastavé, a tým menej schopné rýchlo zavalovať množiaci sa počet poranení, rastúci vek sprevádza aj pokles ďalších fyziologických funkcií — pokles prijímania živných látok a fotosyntézy, pokles rastu, úbytok odolnosti oproti nepriaznivým vonkajším fyzikálnym a chemickým činiteľom i cudzopasným organizmom (Němec, Pastýrik 1956). Navyše vekom sa zväčšuje zóna vnútorného vyzretého dreva, teda zóna vhodná pre rast drevokazných húb.

Zhoršovanie kvality buka stúpajúcim vekom potvrdzujú mnohí autori, ktorí sa zaoberali výskytom nepravého jadra (Nečesaný 1957; Chovanec 1975 a i.) a tiež výskytom drevokazných húb (Příhoda 1959, Černý 1975 a i.). Aj podľa Stolinu (1975) bezpečnosť produkcie v bučinách klesá so vzrastajúcim vekom práve vplyvom činnosti drevokazných húb.

Vek porastov, v ktorom dochádza k väčšiemu uplatneniu drevokazných húb, sa v literatúre rôzni: 50—60 rokov (Žuravlev 1966), 100—110 rokov (viacerí autori), 120—130 rokov (Chovanec 1975), 130 rokov (Černý 1975). Chovanec (1971, 1975) predpokladá, že podstatnou príčinou rozdielov v zjadrovaní v rubnom období nie je vek, ale vypestovanie vlastností jednotlivých stromov. Nami sledovaná dispozícia súčasných, väčšinou k infekcii a šíreniu sa hniloby nevychovávaných bukových porastov sa výraznejšie začína zväčšovať vo veku nad 100 rokov.

Možno konštatovať, že v skupine lesných typov Fp, ktorá je ťažiskom prirodzeného výberu buka, sa zdá byť zdravotný stav najlepší. Aj Plíva (1975) udáva výskyt kvalitnejších bučín z priaznivého prostredia, kde smerom hore aj dolu kvalita rovnomerne klesá. Buky sa v optimálnom prostredí vyznačujú lepšou prirastavosťou a zavalovacou schopnosťou (Assmann 1968).

Došlo dňa 5. 10. 1978

Literatúra

1. ASSMANN, E.: Náuka o výnose lesa. Príroda, Bratislava 1968
2. BEZACÍNSKÝ, H.: Pestovanie lesa II. SVPL, Bratislava 1964
3. ČERNÝ, A.: Nejškodlivější parazitické a saprofytické dřevokazné houby buku. Zborník referátov z konferencie Pestovanie, ťažba a spracovanie buka v ČSR, Liberec 1975, s. 65-76
4. ČERNÝ, A.: Lesnická fytopatologie. SZN, Praha 1976
5. ERTELD, W.: Holzfehler in Wort Bild. Leipzig 1963
6. FANTA, J.: Význam a ekonomické zhodnocení škod přibližováním na stojícím porostu. Lesnictví 4, 1958, č. 12, s. 1053-1064
7. CHOVANEC, D.: Výskum vzniku a vývoja chýb bukového dreva v závislostiach od spôsobu hospodárenia. Záverečná správa, VŠLD Zvolen 1971
8. CHOVANEC, D.: Možnosti zábrany vzniku bukového jadra. Lesnícky časopis 20, 1974, č. 4, s. 339-354

9. CHOVANEC, D.: Vplyv veku na kvalitu bukového dreva. Zborník referátov z konferencie Pestovanie, ťažba a spracovanie buka v ČSR, Liberec 1975, s. 91-100
10. LEONTOVÝČ, R.: Ochrana proti chorobám a škodcom rýchlorastúcich drevín. Záverečná správa, VÚLH Zvolen 1963
11. LÖFFLER, H. von: Zur Ausbreitung der Wundfäule in der Fichte. Forstwiss. Zentralblatt 94, 1975, č. 4/5, s. 175-183
12. NEČESANÝ, V.: Jadro buku. SAV, Bratislava 1958
13. NĚMEC, B. — PASTÝRIK, L.: Všeobecná botanika. Bratislava 1956
14. PLÍVA, K.: Stanovištní podmínky pro pěstování buku v ČSR a perspektivní možnosti jeho zastoupení a pěstování. Zborník referátov z konferencie Pestovanie, ťažba a spracovanie buka v ČSR, Liberec 1975, s. 23-32
15. PRÍHODA, A.: Lesnická fytopatologie. SZN, Praha 1959
16. RANDUŠKA, D. — GREŠTIAK, M.: Fytcenológia a lesnícka typológia II. VŠLD, Zvolen 1969
17. RICHTER, J.: Die Ausbreitung der Rotfäule in der Fichte. Allgemeine Forstzeitschrift 29, 1974, č. 4, s. 73-74
18. RYPÁČEK, V.: Biologie dřevokazných hub. Academia, Praha 1957
19. SCHÖNHAR, S.: Untersuchungen über den 11 rüskegeschädigter Fichten durch Wundfäulepilze. Allg. Forst — und Jagdzeitung 146, 1975, č. 3/4, s. 72-75
20. SCHULZ, H.: Auswirkungen von Rückeschäden an jungen Buchen und Edellaubhölzern. Holz — Forschungen 27, 1973, č. 2, s. 42-47
21. SOUKUP, F.: Chorošovitě houby na buku. Zprávy lesnického výzkumu, 1977, č. 3, s. 19-22
22. SOUKUP, F. — TEMMLOVÁ, B.: Vliv mechanizovaných technologických postupů při těžbě a přibližování dřeva na míru poškození stojících stromů v probírkách a předmýtních porostech. Lesnictví 23, 1977, č. 6, s. 465-478
23. STOLINA, M.: Problematika ochrany bukových porastov. Zborník referátov z konferencie Pestovanie, ťažba a spracovanie buka v ČSR, Liberec 1975, s. 54-64
24. ŠMELKO, Š.: Statistické metody v lesníctve. VŠLD, Zvolen 1974
25. TOOLE, E. R.: Rates of wood decay behind open and closed wounds. Plant Dis. Rep. 51, 1967, č. 7, s. 600
26. VANÍK, K.: Vplyv niektorých faktorov na hnilobnosť bučín. Zborník vedeckých prác Les. fakulty VŠLD vo Zvolene 17, 1975, č. 1, s. 75-97
27. WINTERFELD, K.: Beeinflussung des lebenden Holzgewebes durch den Grünästungsschnitt bei der Rotbuche. Holz. Zentralblatt 84, 1956, s. 1053-1056
28. ŽURAVLEV, I. I.: Zaščita zelených nasaždenij ot boleznej. Moskva 1966

VANÍK, K. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *The Influence of Mechanical Injuries on Decay Spread along Beech Stems*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 349-364.

Decay and color spread along stems were studied by means of 62 stem analyses of injured stems infected with four species of wood-affecting fungi — *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex S. F. Gray) Pat., *Polyporus squamosus* (Huds.) ex Fr. and *Ustulina deusta* (Hoffm. ex St. Am.) Petr. Decay spread is most influenced by the duration of injury exposure and by the size of injury. There exists a close correlation between the size of injury and decay spread. Decay spread becomes more intensive when the areas of injury are 2–3 dm², which corresponds to a 10–12 cm width of injury. Out of the wood-affecting fungi studied, the fastest spread was found in *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx. Among the other factors affecting the decay spread, the most important were tree age and quality of tree crowns, the influence of the environment created by forest type groups was less significant.

beech; decay; forestry machines and implements

Adresa autora:

Ing. Karol Vaník, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

BIOLOGIE LESKLOKORKY PRYSKYŘIČNATÉ [*GANODERMA RESINACEUM* (BOUD.) EX PAT.], JEJÍ HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM A ROZŠÍŘENÍ V ČSSR

A. Černý

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biologie lesklokorky pryskyřičnaté (Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat.), její hospodářský význam a rozšíření v ČSSR*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 365-374.

Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat. je chorošovitá parazitická dřevokazná houba, rozšířená v teplejších oblastech severního mírného pásu na listnatých dřevinách. V ČSSR se vyskytuje na teplejších lokalitách zejména na dubech a vrbách v lužních lesích. Živé dřeviny infikuje na kořenech a bázích kmenů v místech poranění kůry a bělového dřeva. Plodnice jsou jednoleté, 5 – 45 cm dlouhé, 10 – 25 cm široké a 5 – 15 cm tlusté a vyrůstají od konce června až do začátku září mezi kořenovými náběhy a na bázi kmene vyhnílych stromů. Při narůstání jsou plodnice bílé, po vyzrání červenohnědé. *Ganoderma resinaceum* působí bílou hnilobu dřeva kořenů a bazální části kmenů. V pokročilé hnilobě dřeva je nápadné okrově žluté syrrociium. Omezení vzniku poranění kořenů, kořenových náběhů a bazální části kmenů listnatých dřevin a včasným odstraňováním stromů infikovaných druhem *Ganoderma resinaceum* lze snížit škody působené touto houbou.

dřevokazné houby; *Ganoderma*; listnáče

Lesklokorka pryskyřičnatá [*Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat.] je chorošovitá parazitická dřevokazná houba, rozšířená v teplejších oblastech severního mírného pásu na listnatých dřevinách. Poprvé byla popsána Patouillardem v roce 1889 v příspěvku Le genre *Ganoderma*, uveřejněném v časopise Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France r. 5, s. 64–80, Paříž.

TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ

Synonyma: *Fomes resinaceus* (Boud.) Sacc., Syll. Fung. 9 : 179, 1891. *Ganoderma lucidum* (Leys.) P. Karst., subspecies *resinaceum* (Boud.) Bourdot et Galzin; Pilát, *Polyporaceae* — houby chorošovité. Atlas hub evropských 3 : 484, tab. 314, 1936–1942.

Většina evropských mykologů uvádí lesklokorku pryskyřičnatou [*Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat.] jako samostatný druh (Bourdot et Galzin 1925, 1928, Lohwag 1938, Bondarcev 1953, Kreisel 1961, 1963, Jahn 1964, Domański, Orloš, Skirgiello 1967, Igmándy 1968, Domański 1974, Klán 1975). Severoameričtí mykologové Overholts (1953) a Hepting (1971) ztotožňují druh *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat. s druhem *Gano-*

derma lucidum (W. Curt. ex Fr.) P. Karst. Uvádějí houbo *Ganoderma lucidum* v Severní Americe jako cizopasníka na těchto živých dřevinách: *Acer*, *Celtis*, *Citrus*, *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Gymnocladus*, *Liquidambar*, *Nyssa*, *Planera*, *Quercus*, *Robinia*, *Salix*, *Schinus*, *Ulmus* a *Umbellularia*. Vzhledem k tomu, že lesklokorka lesklá [*Ganoderma lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst.] se v Evropě vyskytuje jako saprofyt, je velmi pravděpodobné, že na uvedených dřevinách v Severní Americe parazituje chořošovitá houba *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat.

V ČSSR byly poprvé nalezeny plodnice lesklokorky pryskyřičnaté 8. 9. 1955 R. Leontovyčem na kmenu vrby křehké u obce Medvedův, okres Dunajská Streda. Plodnice uvedené houby byly nesprávně určeny a zařazeny k druhu *Ganoderma pfeifferi* Bres. V časopisu Česká mykologie v roce 1956 byl uveřejněn příspěvek R. Leontovyče Nález vzácného choroše *Ganoderma pfeifferi*. Bres. na Slovensku. Správné určení plodnic choroše, sbíraného Leontovyčem na Slovensku u Medvedova, provedli 3. 10. 1961 Kreisel a Pouzar. Položka uvedené houby je uložena ve sbírkách Národního muzea v Praze pod č. 806 277. V pozdějších letech byl zjištěn výskyt lesklokorky pryskyřičnaté na dalších lokalitách zejména na Moravě a na Slovensku.

Z rodu *Ganoderma* P. Karst. emend. Pat. se na území ČSSR vyskytuje 6 druhů, z nichž 3 druhy vytvářejí jednoleté plodnice. Jsou to: 1. lesklá, *G. lucidum* (W. Curt. ex Fr.) P. Karst. — 1. walliská, *G. valesiacum* Boud. — 1. pryskyřičnatá, *G. resinaceum* (Boud.) ex Pat. Lesklokorka lesklá je saprofytická dřevokazná houba, podílející se na rozkladu mrtvého dřeva listnatých i jehličnatých stromů. Lesklokorka walliská je v ČSSR vzácně rozšířena jako cizopasník jehličnatých dřevin a 1. pryskyřičnatá cizopasí na listnatých dřevinách. Víceleté plodnice vytvářejí tyto druhy lesklokorek: 1. ploská, *G. applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat., 1. tmavá, *G. adspersum* (S. Schulz.) Donk a 1. Pfeifferova, *G. pfeifferi* Bres. in Pat. Taxonomii lesklokorky tmavé a 1. ploské zpracovali Kotlaba a Pouzar (1971) a taxonomii 1. Pfeifferovy zpracoval Klán (1975).

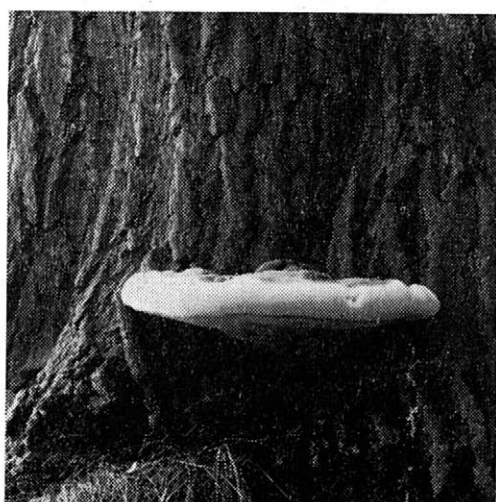
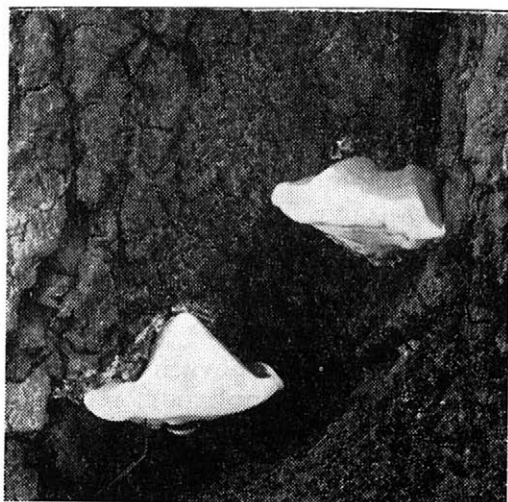
Charakteristiku 27 druhů chorošů rodu *Ganoderma*, dosud zjištěných ve světě, uvádí Domaňski (1974). Klíč k určení československých lesklokorek uvádí Klán (1975).

BIOLOGIE LESKLOKORKY PRYSKYŘIČNATÉ

Lesklokorka pryskyřičnatá je v ČSSR rozšířena v teplejších oblastech, zejména v lužních lesích, a cizopasí na různých listnatých dřevinách, zvláště na dubech a vrbách. Živé dřeviny infikuje na kořenech a bázích kmenů v místech mechanického poranění kůry a bělového dřeva. Podhoubí postupně proniká od místa infekce do kořenů a báze kmenů. Infikované dřeviny se po několika letech parazitace lesklokorkou pryskyřičnatou vylamují v kořenech nebo v pařezové části kmene.

PLODNICE

Plodnice jsou jednoleté, 5—25—45 cm dlouhé, 10—25 cm široké a 5—15 cm tlusté a vyrůstají od konce června až do začátku září nej-



1. Narůstající plodnice lesklokorky pryskyřičnaté, *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat., na bázi kmene živého dubu červeného. Žehušická obora, okres Kutná Hora. Snímek Černý, 1. 8. 1967. — Growing fruit bodies of *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat. on the stem base of the living *Quercus rubra* tree. Žehušická game preserve, Kutná Hora district. Photo by Černý, Aug. 1, 1967

2. Narůstající plodnice lesklokorky pryskyřičnaté na bázi kmene asi 100letého živého dubu červeného. Plodnice je dlouhá 40 cm, široká 25 cm a tlustá 8 cm. Žehušická obora, okres Kutná Hora. Snímek Černý, 1. 8. 1967. — Growing fruit body of *Ganoderma resinaceum* on the stem base of about 100 years old *Quercus rubra* (living tree). The length, width and height of the fruit body are 40 cm, 25 cm and 8 cm, respectively. Žehušická game preserve, Kutná Hora district. Photo by Černý, August 1, 1967

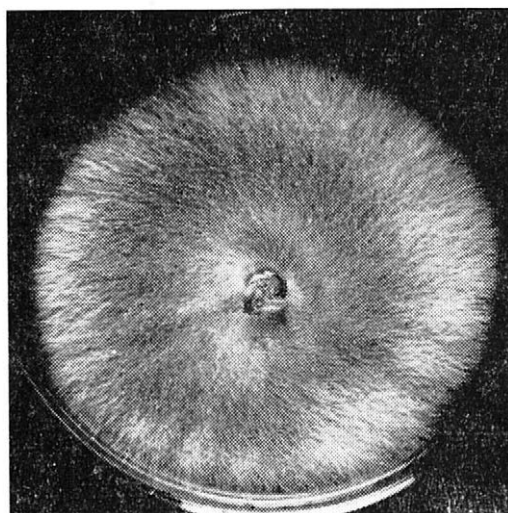
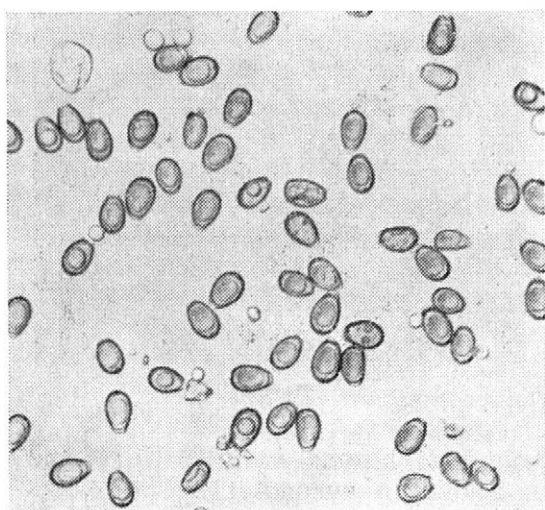
3. Báze kmene asi 80leté vrby bílé s plodnicemi lesklokorky pryskyřičnaté. Tři plodnice nahoře narůstají, ostatní jsou ložské, odumřelé. Polesí horní les, státní přírodní rezervace „U křivých jezer.“ Snímek Černý, 26. 8. 1964. — Stem base of about 80 years old *Salix alba* tree with the fruit bodies of *Ganoderma resinaceum*. The upper three fruit bodies are growing, the others (from the previous year) have died away. Horní les forest district, State Natural Preserve „U křivých jezer“. Photo by Černý, August 26, 1964



častěji mezi kořenovými náběhy a na bázi kmene vyhníhlých stromů jednotlivě nebo i několik nad sebou. Zpočátku vyrůstá bílý, polokulovitý nebo ledvinitý útvar s tupým okrajem a postupně se plodnice zvětšuje polokruhovitě. Růstová zóna je krémově bílá až mléčně bílá. Povrch starší části plodnice je hnědočervený, lesklý a při přechodu k růstovému valu je světle hnědočervený, dále okrově žlutý až béžový. Povrch vyzrálých plodnic je matně lesklý, hnědočervený, vzácněji šedomodrý, políčkovitě jemně rozpraskaný a v místech trhlinek prosvítá jantarově žlutá pryskyřičnatá hmota. Často bývá povrch plodnic pokryt kakaově

hnědou vrstvičkou uchycených bazidiospor. Většinou jsou plodnice bokem přirostlé a jen v některých případech jsou ve směru do kmene zúženy v krátký tření, protažený mezi kořenovými náběhy dovnitř kmene. Dužnina plodnic je korkovitě měkká, na lomu vločkovitá, radiálně vláknitá, na řezu hedvábítě lesklá, pásovaná zónami vzdálenými od sebe 2–6 mm. Nad rourkami je dužnina hnědá, stejně zbarvená jako rourky, zpravidla však o něco tmavší a ve směru k povrchu klobouku je měkčí, světle hnědá až béžová. Je tvořena světle rezavohnědými hyfami o tloušťce 2–7,5 μm . Povrch mladých plodnic je tvořen vertikálně orientovanými, paralelními bezbarvými až světle rezavohnědými, 1–2,5 μm tlustými hyfami. Pod povrchovou vrstvou hyf se postupně vytváří hnědočervená kůra zpočátku o tloušťce 3–6 μm v místech s bílým povrchem plodnice a na vyvrážděných a odumřelých plodnicích je červenohnědá povrchová kůra 200–300 μm tlustá, pokrytá na povrchu pryskyřičnatou vrstvou o tloušťce 40–50 μm , která se při řezání lasturovitě láme. Pod lesklou, červenohnědou kůrou povrchu plodnic je dužnina nejměkčí, a proto lze na mladých, vyvrážděných i odumřelých plodnicích snadno stlačit povrch plodnic. Rourky jsou 0,5–2,5 cm dlouhé, hnědé. Póry jsou okrouhlé, 0,15–0,4 mm v průměru, u mladých plodnic s ústím bílým, později skořicově hnědým. Stěny rourek jsou 30–70 μm tlusté. Bazidiospory jsou světle rezavožluté, vejčitě elipsoidní, 8,5–12,5 (13) $\times$ 5–7,5 μm velké, jemně bradavčité s nápadným hilem a zpravidla obsahují 1 velkou kulovitou olejnou kapku.

Plodnice vyrostlé na infikovaných vrbách nebo topolech šedých jsou tenčí ve srovnání s plodnicemi, vyrostlými na infikovaných kmelech dubů nebo buků. Po ukončení fruktifikace bazidiospor plodnice



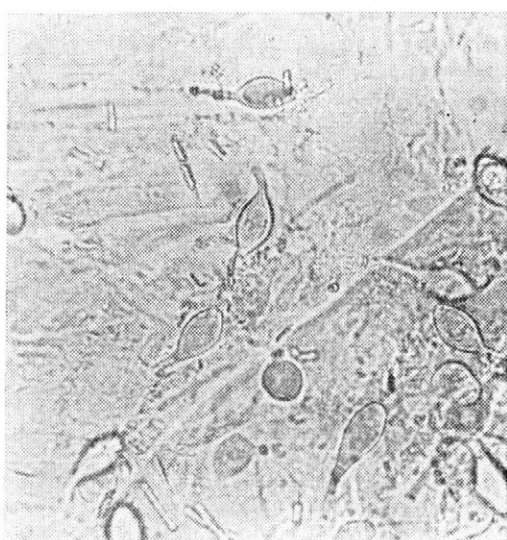
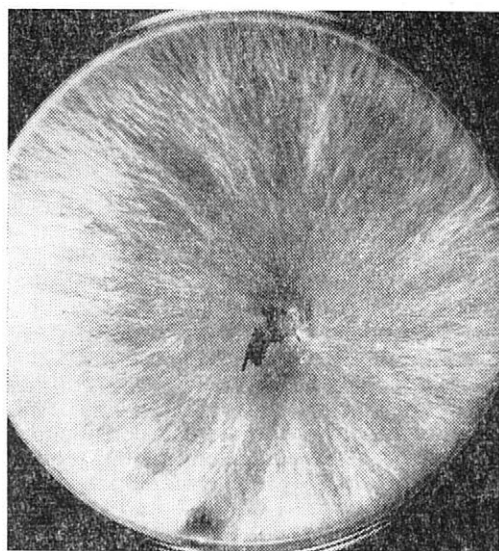
4. Bazidiospory lesklokorky pryskyřičnaté. Orig. Černý, snímek Kuda, 1973. Zvětšeno 500 $\times$. — Basidiospores of *Ganoderma resinaceum*. Orig. by Černý, photo by Kuda, 1973. Enlarged 500times

5. Čistá kultura lesklokorky pryskyřičnaté 6 dní po naočkování. Orig. Černý, snímek Kuda, 1973. — Pure culture of *Ganoderma resinaceum* in 6 days after inoculation. Orig. by Černý, photo by Kuda, 1973

odumírají a postupně jsou rozežírány různým hmyzem a některými nedokonalými houbami. V příštím roce během jara a začátkem léta lze nalézt ještě celé odumřelé plodnice nebo jejich zbytky.

ČISTÁ KULTURA

Čisté kultury lesklokorky pryskyřičnaté vyrostlé na agar-sládové půdě jsou mléčně bílé s hladkým povrchem. Jsou tvořeny bezbarvými hyfami o tloušťce $0,5-2\ \mu\text{m}$. Přesky a přehrádky nebyly zjištěny. Za 5–8 dnů po naočkování se začínají v čistých kulturách vytvářet kulovitě vejčité až vřetenovité, bezbarvé, $15-20 \times 10-16\ \mu\text{m}$ velké konidie. Většina konidií vzniká uprostřed hyf a menší množství konidií se tvoří na konci hyf. Konidie jsou nápadné klíčním porusem a velkou olejnou kapkou ve střední části. Růstová rychlost podhoubí je velká. V termostatu při teplotě $28\ ^\circ\text{C}$ během 9 až 10 dnů podhoubí pokryje celý povrch Petriho misky o průměru 9 cm (obr. 5 a 6).



6. Čistá kultura lesklokorky pryskyřičnaté 10 dní po naočkování. Orig. Černý, snímek Kuda, 1973. — Pure culture of *Ganoderma resinaceum* in 10 days after inoculation. Orig. by Černý, photo by Kuda, 1973

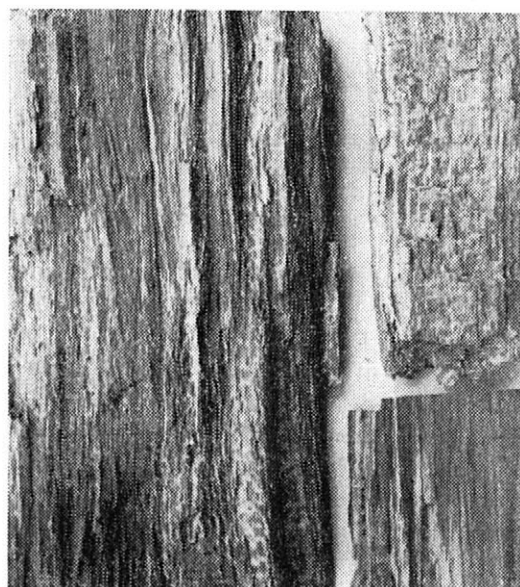
7. Konidie vyrostlé v čistých kulturách lesklokorky pryskyřičnaté. Orig. Černý, snímek Kuda, 1973. Zvětšeno 500 X. — Conidia that have grown in pure cultures of *Ganoderma resinaceum*. Orig. by Černý, photo by Kuda, 1973. Enlarged 500 times

HNILOBA DŘEVA

Podhoubí proniká od místa vniku infekce do dřeva podél dřevných paprsků a jarním dřevem letokruhů. V počáteční fázi rozkladu dřevo postupně nabývá mramorovitý vzhled. Dřevo podél dřevných paprsků a v jarní části letokruhů se zbarvuje smetanově bíle, a tím se odlišuje od méně narušeného letního dřeva. Zejména v jádrovém dřevě buku s třešňově červeným zbarvením (nepravé jádro nad hnilobou) je nápadný barevný rozdíl mezi vyhnílým smetanově bílým dřevem a nenarušeným červenohnědým dřevem. V další fázi rozkladu



8. Zmýcený buk lesní vyhnílý v kořenech a bazální části kmene lesklokorkou pryskyřičnatou. Hniloba pronikla od kořenů kmenem do výšky 1,5 m. Nad hnilobou v kmeni bylo vytvořeno v délce 11 m výrazné červenohnědé nepravé jádro. Na jednovýškovém výřezu vpravo je pokročilá bílá hniloba dřeva a na výřezu vlevo je dřevo hnilobou narušeno jen ve střední části. Polesí Bučín, LZ Náměšť nad Oslavou. Snímek Černý, 11. 2. 1973. — Felled *Fagus silvatica* tree, decayed and infected with *Ganoderma resinaceum* in roots and stem base. The rot spread from the roots up to a height of 1.5 m. Above the rot along the stem a conspicuous untrue red-brown nucleus was formed in a length of 11 m. On a one-meter section on the right, there is a developed white rot, on the left the rot attacked the wood only in the central part. Bučín forest district, forest enterprise Náměšť nad Oslavou. Photo by Černý, February 11, 1973



9. Bukové dřevo poškozené v různých fázích hnilobou způsobenou lesklokorkou pryskyřičnatou. Snímek Černý, 16. 11. 1973. — Beech wood infected with the rot at various stages, infection with *Ganoderma resinaceum*. Photo by Černý, November 16, 1973

je dřevo žlutobílé a v trhlinách po dřevných paprscích a v jarním dřevě letokruhů se vytváří okrově žluté syrrociom. Hyfy syrrocia jsou bazbarvé, tenkostěnné, 1–2,5 μm tlusté. V radiálních trhlinách se vytvářejí pláty syrrocia až o tloušťce 0,5 cm. V poslední fázi rozkladu je dřevo slámově zbarvené, velmi lehké bez pevnosti a plátkovitě se rozpadá v místech letokruhů a podél dřevných paprsků. Lesklokorka pryskyřičnatá je lignivorní dřevokazná houba, působící bílou hnilobu dřeva.

HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM

Lesklokorka pryskyřičnatá se v ČSSR sporadicky vyskytuje v dospívajících, mýtných a v přestárlých porostech listnatých dřevin v teplejších oblastech. Nápadnější výskyt dubů a vrb infikovaných lesklokorkou pryskyřičnatou je v lužních lesích v zaplavovaných místech, kde nastává poranění kořenových náběhů a bází kmenů posunovaným ledem. Na zkusné ploše vyhodnocené v roce 1960 v polesí Tlstý Vrch, LZ Levice, bylo infikováno lesklokorkou pryskyřičnatou 5 % kmenů živých dubů zimních.

10. Povrch plodnice lesklokorky pryskyřičnaté vyrostlé na bázi kmene asi 80letého dubu červeného. Polesí Horní les, u Janohradu, okres Břeclav. Snímek Černý, 19. 11. 1973. — Surface of the fruit body of *Ganoderma resinaceum* that has grown on the stem base of about 80 years old *Quercus rubra* tree. Horní les forest district, near Janohrad, Břeclav district. Photo by Černý, November 19, 1973



Bondarcev (1953) uvádí, že lesklokorka pryskyřičnatá se v SSSR řídce vyskytuje na Kavkazu a v Zakarpatské oblasti a předpokládá její výskyt ve střední Asii. Kreisel (1963) uvádí z území NDR čtyři lokality výskytu lesklokorky pryskyřičnaté, zjištěné na živých dubech. Igmandy (1968) popisuje nápadný výskyt lesklokorky pryskyřičnaté v lužních lesích v Maďarsku na dubu letním, dále v cerových porostech a zjistil její výskyt na akátu a vrbách.

Opatření ke snížení škod působených lesklokorkou pryskyřičnatou:

1. Chránit kořenové náběhy a bazální části kmenů listnatých stromů před poraněním.

2. Včas odstraňovat z porostů při zdravotním výběru stromy infikované lesklokorkou pryskyřičnatou. V počáteční fázi napadení je hniloba dřeva jen v pařezové části kmene, avšak později se hniloba šíří jádrovým dřevem kmene nahoru do výšky několika metrů.

Čechy: Hluboká nad Vltavou, u zámku „Ohrada“ — plodnice nalezeny na bázi kmene živého dubu letního (Kotlaba, 28. 7. 1967), uloženo v herbáři NM v Praze, č. 684410. — Obora v Žehušicích, okres Kutná Hora — narůstající plodnice nalezeny na bázích kmenů dvou živých, asi 100letých dubů červených (Černý, 1. 8. 1967, obr. 1 a 2, 13. 10. 1972).

Morava: Zámecký park v Židlochovicích, okres Brno-venkov — plodnice nalezena na bázi kmene živého dubu červeného (Černý, 16. 3. 1956). — Pohansko, okres Břeclav — plodnice, vyrostlé v roce 1957, zjištěny na bázi kmene asi 250letého živého dubu letního rostoucího u zámku (Černý, 2. 5. 1958). — Strachotín, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi kmene živé, asi 80leté vrby bílé v lužním lese (Koncerová, Kříž, 26. 11. 1961). — Polesí Horní les, státní přírodní rezervace „U křivých jezer“, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázích kmenů 5 vrb bílých, starých asi 70 let (Černý, 26. 8. 1964). — Pohansko, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi kmene asi 300letého, živého dubu letního, rostoucího u valu hradiště (Černý, 10. 7. 1971). — Valtice, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi kmene živého jírovce maďalu (Kotlaba, 19. 8. 1972). — Valtice, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi zlomu kmene asi 100letého jírovce maďalu u silnice Valtice — Lednice (Černý, 30. 10. 1972). — Polesí Bučín u Tetčic, okres Brno-venkov — plodnice nalezena mezi kořenovými náběhy 130letého živého buku (Přívětivý, 3. 9. 1972). Buk byl zmýcen 11. 2. 1973 a na jeho pařezu vyrostla v létě 1973 plodnice lesklokorky pryskyřičnaté. — Polesí Horní les, státní přírodní rezervace „U křivých jezer“, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi asi 80letého živého topolu šedého, na dvou kmenech asi 80letých živých vrb bílých a na 4 kmenech asi 100letých živých dubů letních (Černý, 25. 10. 1973). — Polesí Horní les, u Janohradu, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi kmene asi 80letého živého dubu červeného a na bázi dvou kmenů asi 200letých živých dubů letních (Černý, 19. 11. 1973). — Polesí Háje, Rendezvous, okres Břeclav — plodnice nalezeny na bázi kmene asi 150letého živého dubu ceru (Černý, 20. 7. 1974, 24. 8. 1978).

Slovensko: Medveďov, okres Dunajská Streda — plodnice nalezeny na čtyřmetrovém výřezu vrby křehké, zmýcené v zimě 1954—1955 (Leontovych, 8. 9. 1955), uloženo v herbáři NM v Praze, č. 806277. — Čalovo, okres Dunajská Streda — plodnice nalezeny na bázi kmene asi 70leté živé vrby bílé (Černý, 23. 7. 1958). — Děvičany, okres Levice — plodnice nalezeny na 6 kmenech dubu zimního (Černý, 3. 7. 1960). — Polesí Tlstý Vrch, LZ Levice — v asi 80leté dubové pařezině plodnice nalezeny na 4 kmenech dubu zimního (Černý, 6. 7. 1960). — Gabčíkovo, okres Dunajská Streda — plodnice nalezeny na bázi kmene živé asi 90leté vrby bílé (Černý, 24. 9. 1963). — Dunajská Streda — plodnice nalezeny na bázi asi 70leté živé vrby bílé. (Černý, 24. 9. 1963).

Dokladový houbový materiál (exikáty plodnic v různých fázích jejich vývoje a hniloba dřeva) je uložen v herbáři katedry ochrany lesů lesnické fakulty v Brně.

Došlo dne 10. 11. 1973

Literatura

1. BONDARCEV, A. S.: Trutovye griby jevropejskoj časti SSSR i Kavkaza. Moskva-Leningrad, 1953
2. BOURDOT, H. — GALZIN, A.: Hymenomycetes de France (XI. Porés). Bull. Soc. mycol. Fr. 41, 1925, s. 98-255
3. BOURDOT, H. — GALZIN, A.: Hymenomycetes de France. Paris 1928
4. DOMAŃSKI, S. — ORŁOŚ, H. — SKIRGIELLO, A.: Grzyby (Mycota), 1967, 3, s. 5-398, tab. 1-29
5. DOMAŃSKI, S.: Mala flora Grzybów. Basidiomycetes, Aphyllophorales, 1974, 1, s. 1-316. Warszawa-Kraków
6. DONK, M. A.: Notes on european Polyporus — IV. Koninkl. Nederl. akademie van wetenschappen ser. C, 72, 1969, s. 273-282, Amsterdam
7. HEPTING, G. H.: Diseases of forest and shade trees of the United States s. 1-658. Agriculture handbook number 386, 1971
8. IGMÁNDY, Z.: Die Porlinge Ungarns und ihre phytopathologische Bedeutung (Polypori Hungariae) II. Teil. Acta Phytopathol. Sci. Hung., Budapest, 1968, 3, s. 221-239
9. JAHN, H.: Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. 1.) und ihr Vorkommen in Westfalen. — Westf. Pilzbriefe, Heiligenkirchen, Detmold, 1963, 4, s. 1-143
10. KLÁN, J.: Lesklokorka Pfeifferova, málo známý druh Československa. Zpr. muz. Západočes. kr., Plzeň, Příroda, 1975, 17, s. 21-29
11. KOTLABA, F. — POUZAR, Z.: Ganoderma adspersum (S. Schulz.) Donk — lesklokorka tmavá, dvojník lesklokorky ploské — G. applanatum (Pers. ex S. F. Gray) Pat. Čes. mykol. 1971, 25, s. 88-102
12. KREISEL, H.: Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands. s. 1-284, Jena, 1961
13. KREISEL, H.: Die Gattung Ganoderma in Deutschland. Holzerstörung durch Pilze, Inter. Symposium Eberswalde 1962, Berlin, 1963, s. 51-54
14. LEONTOVYČ, R.: Nález vzácného choroše Ganoderma pfeifferi Bres. na Slovensku. Čes. mykol., 1956, 10, s. 99-102
15. LOHWAG, K.: Ganoderma resinaceum Boud., Erreger einer charakteristischen Fäule. Centralblatt für das Gesamte Forstwesen, 1938, 64, s. 258-260
16. OVERHOLTS, L. O.: The polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. Ann Arbor, 1953, s. 1-467, tab. 1-132
17. PATOUILLARD, N.: Le genre Ganoderma. Bull. Soc. mycol. Fr. 5, 1889, s. 64-80
18. PILÁT, A.: Polyporaceae — Houby chorošovitě — Atlas hub evropských 1936 — 1942, s. 1-624, tab. 1 — 374, Praha

ЧЕРНЫ, А. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Биология *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat., ее хозяйственное значение и распространение в ЧССР. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 365-374.

Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat. представляет собой паразитный гриб трутовик, распространенный в более теплых областях северной умеренной зоны на лиственных породах. В ЧССР он встречается в теплых местностях, особенно на дубе и иве в заливных лесах. Живые деревья этот паразит поражает на корнях и на основаниях стволов в местах травмирования коры и заболони.

Плодовые тела однолетние, длиной от 5 до 45 см, шириной 10—25 см и толщиной 5—15 см и вырастают от конца июня вплоть до начала сентября между корневыми наплывами и на основании ствола прогнивших деревьев. Во время роста плодовые тела белые, после достижения зрелости они красно-бурые. *Ganoderma resinaceum* вызывает белую гниль древесины корней и базальной части стволов. В сильной стадии гниения древесины характера охрово-желтая окраска суггосium.

Ограничением травмирования корней, корневых наплывов и оснований стволов лиственных пород и своевременным удалением деревьев, зараженных видом *Ganoderma resinaceum*, можно сократить наносимый этим паразитным грибом вред.

паразитные грибы; *Ganoderma*; лиственные породы

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Biology of *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat., the Economic Significance and Incidence in the ČSSR. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 365-374.

Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat. is a parasitary, wood-infecting fungus

from the shelf-fungus family occurring in warmer regions of the North Temperate Zone in deciduous tree species. In Czechoslovakia the fungus occurs in oak and willow trees in riverine forests at warmer localities. The roots and stem bases of the living trees are infected at the sites of bark and sapwood injuries.

The fruit bodies are annual, 5 — 45 cm in length, 10 — 25 cm in width and 5 — 15 cm in height, they appear from late June to early September inside root swellings and on stem bases of decayed trees. When growing, the fruit bodies are white, when mature, they are of red-brown color. *Ganoderma resinaceum* is a causative factor of white rot of the wood of roots and stem bases. At a more developed stage of the rot ocher-yellow syrrotium is conspicuous.

Damages from the infection with *Ganoderma resinaceum* may be reduced by annulling the injuries of roots, root swellings and stem bases of deciduous tree species and by timely removing the trees infected with this fungus.

wood-infecting fungi; *Ganoderma*; deciduous trees

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biologie des Pilzes Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat., seine wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung in der ČSSR*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 365-374.

Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat. ist ein polyporusartiger parasitischer holzerstörender Pilz, der in wärmeren Gebieten der nördlichen gemäßigten Zone an Laubholzarten verbreitet ist. In der ČSSR kommt et auf wärmeren Standorten vor, und zwar vorwiegend an Eichen und Weiden in Auwäldern. Lebendige Holzarten werden an Wurzeln und Stammbasis in Wunden der Rinde und des Splintholzes infiziert.

Die Fruchtkörper sind einjährig, 5 bis 45 cm lang, 10 bis 25 cm breit und 5 bis 15 cm dick und wachsen ab Ende Juni bis Anfang September zwischen den Wurzelanläufen und an der Stammbasis fauler Bäume auf. Beim Anwachsen sind die Fruchtkörper weiß, nach der Reife rotbraun. *Ganoderma resinaceum* verursacht die weiße Holzfäule der Wurzeln und der Basisteile der Stämme. In fortgeschrittener Holzfäule ist das ockergelbe Syrotium auffällig.

Durch Einschränkung der Entstehung von Verwundungen der Wurzeln, der Wurzelanläufe und der Basisteile von Stämmen der Laubholzarten und durch rechtzeitige Beseitigung der durch die Art *Ganoderma resinaceum* infizierten Bäume können die durch diesen Pilz verursachten Schäden herabgesetzt werden.

Holzerstörende Pilze; *Ganoderma*; Laubhölzer

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biologie du polypore Ganoderma resinaceum (Boud.) ex Pat., son importance économique et son extension en ČSSR*. Lesnictví, 25, 1979 (4) : 365-374.

Le polypore *Ganoderma resinaceum* (Boud.) ex Pat. est un champignon parasite, xylophage, appartenant au genre de champignons basidiomycètes, répandu dans les régions plus chaudes de la zone tempérée septentrionale sur les essences résineuses. En Tchécoslovaquie on le rencontre sur les localités plus chaudes, notamment sur les chênes et les aulnes dans les forêts fluviales. Il attaque les essences vivantes sur les racines et les bases des tiges, aux endroits de l'écorce et de l'aubier blessés.

Les carpophores sont annuels, longs de 5-45 cm, larges de 10-25 cm et épais de 5-15 cm, poussant depuis la fin du mois de juin jusqu'au début du mois de septembre entre les contreforts des racines et sur la base de la tige des arbres pourris. Lors de la croissance les carpophores sont blancs, après la maturation rouges bruns. *Ganoderma resinaceum* provoque la pourriture blanche du bois des racines et de la partie basale des tiges. C'est le syrrotium ocre jaune qui est frappant dans la pourriture avancée du bois.

En limitant la naissance des blessures des racines, des contreforts des racines et de la partie basale des essences feuillues et en enlevant en temps opportun les arbres infectés par le genre de *Ganoderma resinaceum*, on peut réduire les dégâts provoqués par le champignon mentionné.

champignons xylophages; *Ganoderma*; essences feuillues

Adresa autora:

Doc. Ing. Alois Černý, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

STAV A ZAMĚŘENÍ OCHRANY LESŮ V BULHARSKU

V posledních letech došlo k značnému rozvoji bulharské ochrany lesů, a to nejen v oblasti výzkumu, nýbrž hlavně v praxi lesního provozu. Mnohé dnes v této zemi prosazované směry a metody obrany proti různým lesním škůdcům jsou pro čs. ochranu lesů nejen nové, ale přímo podnětné tím spíše, že i v ČSSR stojíme dnes před naprostým omezením chemických zásahů do biocenózy lesa a musíme počítat s rozvojem biologických metod.

Výzkum ochrany lesů je soustředěn ve Výzkumném ústavu lesnickém, řízeném Zemědělskou akademií, v Sofii. Ústav se člení na útvary a oddělení, obdobně jako v ČSSR. Oddělení ochrany lesů má celkem 8 pracovníků (4 vědecké a 4 technicko-laborantské síly). Z vědeckých pracovníků jsou dva entomologové a dva fytopatologové. Ochrannářskou problematiku dále řeší jeden pracovník – ornitolog – přičleněný k odd. myslivosti. Metody práce jsou ve výzkumu obdobné jako v ČSSR, odlišné je jen zaměření problematiky. Naprostá převaha výzkumu v lesnické entomologii je na rozdíl od ochrany lesů v ČSSR ve zkoumání účinných biologických metod ochrany, ve fytopatologii pak ve studiu možností obrany proti dřevokazným houbám s čím se v ČSSR rovněž teprve začíná.

Vedle hlavního výzkumného pracoviště ochrany lesů (oddělení ochrany) řídí Výzkumný ústav lesnický v Sofii čtyři další vyčleněné výzkumné báze, které se též, i když v omezeném rozsahu, zabývají některými otázkami ochrany lesů. Je to výzkumná báze v městě Sandanski, jejímž hlavním úkolem je studium zabránění eroze, zalesňování odlesněných svahů atd. Výzkumná báze v městě Velingrad studuje problematiku obnovy jehličnatých lesů, báze v Etropoli si všímá především problematiky bukových lesů Staré planiny a báze v Kirdžali studuje problém eroze a zalesňování svahů v Rhodopech.

Vlastní ochranou lesů se tedy v rámci Výzkumného ústavu, řízeného Zemědělskou akademií, zabývá celkem 5 vědeckých pracovníků. Není zde možnost hlubší specializace, každý pracovník je nucen se zabývat několika úkoly, často zcela odlišnými, což značně snižuje efektivnost vědeckovýzkumné práce. Mladí

vědeční pracovníci procházejí v posledních dvou letech delšími vědecko-odbornými stážemi na univerzitách a výzkumných lesnických ústavech Německé spolkové republiky (fytopatolog a ornitolog), nebo na výzkumných ústavech lesnických ve Francii (referent pro ochranu lesů na ministerstvu lesů). Délka pobytu v zahraničí je minimálně 3měsíční. Od těchto dlouhodobých stáží a dalších kvalifikačních kursů tuzemských (s nimiž se počítá i v budoucnu) se očekává zkvalitnění a prohloubení vědeckovýzkumné práce.

Kalamitní škůdci, kteří jsou ve Výzkumném ústavu lesnickém výzkumně sledováni v návaznosti na biologické možnosti obrany, jsou především bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*), obaleč prýtový (*Rhyacionia buoliana*) a bourovčík sosnový (*Thaumetopoea pityocampa*). Houbové choroby jsou sledovány přednostně na ořešáku (*Juglans regia*), a to např. choroby plodů (semen), václavka (*Armillaria mellea*), Marsonina sp., *Bacterium* sp. a některé choroby dřeva. Pozornost je dále věnována omečněním kaštanu jedlého (*Castanea sativa*), a to chorobám plodů a dřeva. Na jehličnanech, především borovicích, se intenzivně studují obrany proti hnilobě působené houbou *Fomes annosus*.

VÝZKUM BIOLOGICKÝCH METOD OBRANY

Bulharsko má na 60 % lesů náležejících do kategorie lesů účelových, převážně ochranných a rekreačních. Současně vyšší průměrné roční i letní měsíční teploty a výsušnost většiny lesních oblastí umožňují vyšší efektivnost mikrobiálních způsobů biologické obrany, jež se tedy přednostně studuje. V lesním provozu se již běžně používá sovětský biopřípravek Entobakterin-3 obsahující spory entomopatogenní bakterie typu *Bacillus thuringiensis* Berl., a to především proti housenkám bourovčika *Thaumetopoea pityocampa* s 98–99 % účinností a s nižší účinností pak proti obaleči dubového (*Tortrix viridana*) ve vlhčím interiéru dubin. Používá se dávky 5 kg přípravku ve 100 l vody na 1 ha. Výsledky použití Entobakte-

rinu-3 jsou tedy vynikající. Bulharský výzkum objednáva Entobakterin-3 ze SSSR a lesní provoz každoročně obdrží velká množství přípravku (tuny) podle potřeby.

Další formou biologické obrany, jež se t. č. v Bulharsku zkouší, je aplikace feromonu za účelem stažení (snížení) populace obaleče prýtového z borových kultur. V 3–10letých výsadbách je používáno feromonu rumenské výroby zn. Atrabuol ve formě tamponů, v počtu 10 kusů na 1 ha. Odchytem lákaných motýlků (jejich přilepením na olepované desky) byla zjištěna až 5krát nižší hustota populace škůdce než v kontrolních porostech, a tím i nižší škody na prýtech.

Zvláštní formou biologické obrany proti bekyni velkohlavé (*Lymantria dispar*) je masové namnožování vaječného cizopasníka druhu *Ooencyrtus kuwanae* a jeho vypouštění v lesních porostech. V sofijském výzkumném ústavu se zjišťují teoretické předpoklady pro možnosti velkochovu tohoto cizopasníka, a to jeho bionomie, kterých substrátů je možno použít jakožto náhrady za čerstvá vajíčka hostitele, jak nutno vylíhlé dospělce živit, aby jejich individuální život byl co nejdelší, apod. Bylo dosaženo přežití jedinců až 100 dnů. Zjištěno, že náhradním hostitelem může být i bekyně *Euproctis chrysorrhoea*, avšak zatím nejlepší výsledky poskytují vajíčka základního hostitele-bekyně velkohlavé. V laboratorních chovech se používá čistých snůšek vajíček bekyně, tj. zbavených chloupků.

Výzkumný ústav vypracoval podrobnou metodiku chovu výše zmíněného vaječného cizopasníka pro potřeby ministerstva lesů, aby velkochovy mohly probíhat ve stanicích řízených tímto ministerstvem. Tyto metodiky nebyly dosud publikovány, neboť jsou ministerstvem lesů považovány za materiál technologicky a hospodářsky závazný, a tím tajný. Přesto byla doporučena publikace některých těchto výsledků, alespoň biologické povahy, aby jich mohly využít i jiné země RVHP, kde je bekyně velkohlavá hospodářským problémem (v ČSSR na jižním Slovensku).

VÝZKUM CHEMICKÝCH METOD OBRANY

Vzhledem k tomu, že v bulharské ochraně lesů převažují problémy, týkající se ochranných a jiných účelových lesů, chemická obrana se zde prakticky neprovádí. Ani proti klikorohu se zatím chemické akce nepodnikají, i když je třeba oče-

kávat, že se vzrůstem rozsahu výsadeb při zalesňování devastovaných krajín bude jeho význam stále více vzrůstat. Také proti kůrovci *Ips typographus* se zatím chemický boj nepodniká, a to pro malý výskyt tohoto škůdce. Též chemické metody obrany proti sypavce a padání semenáčků se téměř nepoužívají.

VÝZKUM HNILOBY PŮSOBENÉ HOUBOU *FOMES ANNOSUS* NA JEHLIČNANECH

Studium hnilob dřevin je zde intenzivní. Studuje se areál rozšíření druhu *Fomes annosus* a jiných blízkých druhů chorošů, vylisují se lokality, kde je tato houba více méně aktuální. Jsou konány pokusy s chemickým hubením podhoubí a spor dusičnanem sodným, boraxem (až 99 % zničení houby) apod. V počátcích jsou zde pokusy s hubením podhoubí *Fomes annosus* biologickou cestou, a to pomocí parazitické houby druhu *Peniophora gigantea*. Značná pozornost byla věnována i studiu dynamiky sporulace houby *Fomes annosus* v nadmořské výšce 1000–1200 m. Zjištěno, že zrání zde trvá 7–10 měsíců a že je ovlivňováno především kolísáním teploty, méně pak vlhkostí vzduchu. Během období početnějšího vyzrávání spor poskytuje houba 36–56 miliónů výtrusů na 1 cm² hymenoforu, což představuje velké nebezpečí pro napadení stromků v mladých kulturách. Pozornost byla dále věnována otázce dynamiky růstu ohnisek s napadením houbou *Fomes annosus* v borových kulturách. Pomocí 5000 vzorníků bylo zjištěno, že napadení druhem *Fomes annosus* v těchto porostech je prakticky všude a vede k úplnému rozrušení (zničení) porostů v některých lesních typech do 60 let. V jiných typech lesa se pak napadení vyskytuje jen jednotlivě a nemá většího hospodářského významu. Dále bylo zjištěno, že napadení borových kultur započalo ve věku 20–30 let, po prvních probírkových těžbách. Výsadby na plochách, kde byly staré porosty napadené hnilobou likvidovány, byly však hnilobou napadány již ve věku 3–5 let, skupinovitě a daleko intenzivněji než v první generaci borovice. Borovice černá vykazuje vůči hnilobě vyšší vzdornost (jen 3–3,6 % napadení) než borovice lesní (9–15 % napadení). Byla zjištěna rovněž rychlost narůstání ohnisek této houby za rok, a to v porostech II. věkové třídy o 0,8–0,9 m, ve III. věkové třídě pak o 1,6 m (borovice lesní) a o 1,4 m u borovice černé ve III. věkové třídě. Poslední výzkumy pak ukázaly, že ve smrkových porostech Rily činily ztráty

dřeva 5,4 – 12 % a ztráty na přírůstu napadených kmenů dosahovaly 11 %. Absolutně činí ztráty hnilobou ve smrkových porostech Rily 10,5 % vyprodukovaného dřeva. Možnosti zejména preventivní ochrany cestou výchovy nově zakládáných porostů se intenzivně hledají. Vcelku je ovšem, co se týče výsledků, výzkum hnilob dřevin, i když je mu věnována poměrně velká výzkumná kapacita, stále v počátcích, obdobně jako je tomu v ČSSR a nakonec jinde v Evropě. Uspořádání mezinárodního symposia o možnostech ochrany lesa před hnilobami je dnes aktuální. Mělo by být zorganizováno v rámci RVHP za účasti specialistů z celého světa, nejlépe v ČSSR, kde by byly konzultovány nejnovější výsledky vědy a výzkumu prakticky aplikované v lesním hospodářství a podán světový přehled dosažených výsledků.

ORGANIZACE PRAKTICKÉ OCHRANĚŘSKÉ SLUŽBY V LESNÍM PROVOZU

Poradní činnost v ochraně lesů, evidence škodlivých lesních činitelů a vypracování prognózy škod, organizování pozemní a letecké asanace napadených porostů atd. spadá do kompetence stanic ochrany lesů (lesozaščitna stancija), jež jsou řízeny přímo ministerstvem lesů, oddělením pro ochranu lesů. V těchto stanicích (nikoliv výzkumných ústavech!) jsou ovšem vedle výše uvedené praktické činnosti řešeny i výzkumné perspektivní problémy, takže stanice vlastně představují další dobře dotované výzkumné jednotky, jež ve výsledcích své práce často předstihují výsledky výzkumného ústavu v Sofii, s nímž samozřejmě úzce spolupracují. Stanice pro ochranu lesů existují tři, a to v Sofii (pro severozápadní část země, oblast Rily a Pirinu), v Plovdivu (pro jižní a střední část země, včetně Staré planiny a Rhodop) a ve Varně (pro východní část území – okolí Varny a přímoří). Vedle těchto ochrannářských stanic existují ještě dvě další praktické stanice s určitým zaměřením, které jsou spravovány rovněž přímo ministerstvem lesů. Jedna stanice má sídlo v Svistově na Dunaji a zabývá se výzkumem topolů, druhá pak sídlí v Burgasu a zabývá se problematikou dubových a borových lesů. První z těchto stanic řeší mj. i otázky fytopatologické (ochrana topolů – Ing. Najdenov), druhá si všímá zejména chorob borovic (např. *Dothistroma pini* – Ing. Zlatanov) apod.

ZASTOUPENÍ VÝZKUMU VE STANICÍCH OCHRANY LESŮ

I když je vlastní náplní stanic ochrany lesů evidence škůdců a prognóza škod, kontrolní a poradenská pomoc lesním závodům atd., přece tato činnost vyžaduje teoretické přípravy vědeckovýzkumného charakteru, takže zde vznikají výsledky originálního charakteru, mající často mezinárodní dosah. V tomto směru je překvapivě cenná a obsahově bohatá zejména vědeckodoborná činnost Stanice pro ochranu lesů v Plovdivu. Tato stanice (14 pracovníků) kontroluje a organizuje boj se škůdci v jižním Bulharsku, zejména pak v lesnaté oblasti Rhodop. Zde přichází kalamitné hřebenule *Neodiprion sertifer* na borovici lesní a b. černé, bourovčík *Thaumetopoea pityocampa* (borovice lesní a b. černá), kůrovci *Ips acuminatus* (borovice – menší význam) a *Ips typographus* (smrk – rovněž menší význam). Na listnácích je zde problémem *Lymantria dispar* (duby, habry aj.), *Malacosoma neustria* (duby), *Euproctis chrysorrhoea* (duby), *Stilpnotia salicis*, *Melasoma populi*, *Saperda populnea* (topoly) aj. Kontrola stavu těchto škůdců je velmi intenzivní, takže za posledních 17 let nedošlo k nežádoucímu překvapení (přemnožení). Chemické způsoby boje jsou velice ohraničeny, ošetřuje se ročně průměrně jen 2000–3000 ha, a to proti hřebenuli ryšavé, místy proti bourovčíku sosnovému a píďalkám v dubinách. K aplikaci insekticidů, většinou organofosfátů zahraniční výroby, se běžně používá vrtulníků Mi-1 a K-26, snadněji kopírujících povrch terénu. Pomocí těchto strojů je dosahováno dokonalého rozptýlu insekticidu a celkové výsledky jsou v kopcovitém terénu vynikající.

Chemické metody obrany ovšem ustupují do pozadí v porovnání s rozvíjením biologických způsobů obrany. Ve stanicích v Plovdivu nasazují proti přemnoženým škůdcům především biopřípravky, obsahující bakterii *Bacillus thuringiensis*. Nejvíce je aplikován opět sovětský přípravek Entobakterin-3. Dále se v menším rozsahu používá francouzského výrobku zn. Bactospain (v dávce 1 kg na ha plus 100 l vody) a amerického přípravku, rovněž na bázi *Bacillus thuringiensis*, zn. Dipel (dávka 0,6 kg na ha plus 30–100 l vody), rovněž při aplikaci vrtulníkem. Výsledky jsou vynikající, závisí však na stadiu škůdce. Např. velmi perspektivní je bakteriologický boj proti bekyni *Euproctis chrysorrhoea* v jarních měsících, kdy přezimující housenky mladších instarů, zahajující jarní

žír, jsou po zimě ještě velmi oslabeny. Účinky proti letním vzrostlým a životním instarům jsou však slabší. Vysvětluje se to mj. i tím, že tyto vzrostlé housenky již téměř nekonzumují potravu, takže se do organismu dostává málo infekce. Mladé housenky bourovčika soseného se vyvíjejí v květnu až červnu, kdy je infekce bakteriemi neúspěšnější. Starší housenky, vyvíjející se v srpnu až září, jsou vzdornější. U tohoto druhu je u části populace častá diapauza, takže se líhnutí dospělců často protahuje do několika dalších let. Boj proti škůdci, dříve velmi obtížný, je dnes pomocí biopřípravku snadný (až 100 % účinnost).

Na stanici v Plovdivu byla propracována praktická aplikace vaječných cizopasníků bekyně *Lymantria dispar* v lesním provozu. Tato stanice jen v roce 1977 masově vypěstovala na 10 miliónů exemplářů vaječného cizopasníka druhu *Ooencyrtus kuwanae*, a tyto chovy zde běží už třetím rokem. Stanice poskytuje vypěstované cizopasníky i jiným stanicím, např. ve Varně. Množení cizopasníka zde zatím probíhá na vajíčkách bekyně velkohlavé, jejíž velkochov je zde zajištěn. Namnožení se děje přes zimní období v insektářiích, jimiž je stanice velmi bohatě vybavena, lépe než výzkumné ústavy. Pohled na tato laboratorní vybavení je impozantní a svědčí o vysokých částkách, jimiž ministerstvo lesů tato zařízení dotuje. Laboratoře jsou vybaveny nejmodernějšími přístroji ze zahraničí. Pozornost upoutala zejména klimatizační skříň, udržující konstantní teplotu a vlhkost chovného prostředí, dovezená z NDR.

Další metodou biologické obrany proti různým škůdcům, již ministerstvo lesů intenzivně podporuje a na níž zodpovědní referenti ochrany lesů ministerstva přímo spolupracují, je rozvoz a ochrana mravenišť. Jde o druhy mravenců *Formica rufa* a *F. lugubris*, jejichž hnízda se rozvážejí a chrání. Jsou konány pokusy s introdukcí těchto druhů ze středních do východních Rhodop. Ministerstvo lesů v Sofii si od této biologické metody slibuje mnoho a nelituje prostředků pro její podporu v lesním provozu. Resortní časopis Gorskó stopanstvo přinesl nejnovější výsledky použití této metody z hlediska lesní praxe (Chorošov a kol. 1977). Z rozvezených mravenišť je sice vždy, při jakémkoliv ochraně, každoročně asi 25 % přenosů mravenci opuštěno, avšak zbylých 75 % případů představuje zdárné rozšíření a intenzivní ochranu lesa. Mravenci (mraveniště) jsou v Bulharsku přísně chráněni. Existuje zákon o zákazu sbírání mravenců a rušení mravenišť. Pokuty

jsou kolem 20 leva, při větších přečinech však až 200 leva, což je v přepočtu přes 2000 Kčs. Takový význam je přikládán mravencům v biologické ochraně přírody.

Ještě více preferovanou formou biologické obrany proti škůdcům lesa je metoda vábení hmyzožravých (zpěvných) ptáků do ohnisek škůdců nebo do části lesa, které by neměly být škůdci napadeny. Od roku 1970 zřídila stanice v Plovdivu na 30 pokusných ploch v různých částech a nadmořských výškách sledované oblasti. V porostech bylo vyvešeno na 20 000 budek různé konstrukce. Registrace osazení budek se děje 2krát v roce. Pro každý porost (oblast) je vypracován plán, podle něhož se rozmisťování budek děje a je konána evidence osazení a populační hustoty. Všechnu tuto činnost a materiál platí lesní závody a ministerstvo lesů, které v této metodě vidí perspektivní, preventivní a nejlacinější ochranný prostředek proti škůdcům lesa. Pro udržení vyšších populací ptactva v lesních porostech se stále hustěji zřizují zimní krmidla, což vše platí lesní provoz, který si tato zařízení objednává. Jiné druhy krmidel se zřizují např. pro sýkorky, které v zimě zůstávají a potřebují potravu, jiné pak pro ptáky stěhovavé. Je zajímavé, že v oblasti jižního Bulharska se např. špaček nestěhuje, ale trvale zůstává i přes zimní období. Musí mít zvláštní úpravu krmítka. Je zřejmé, že ochrana ptactva a umělému zvyšování jeho hustoty v porostech je lesním provozem přikládán velký význam.

Stanice v Plovdivu dále iniciativně a v mnoha směrech originálně rozpracovává biologickou metodu boje s hmyzími škůdci, a to cestou výsevu nektarodárných rostlin v ohniscích lesních škůdců nebo v těch porostech, jež mají zůstat hmyzem nepoškozeny. Vychází se z poznatku, že přes letní období nemají cizopasnici a predátoři škůdců, zejména ve výsušných oblastech, dostatek nektaru, takže předčasně hynou, aniž by uplatnili svou potenciální plodnost. Týká se to vaječných cizopasníků (např. *Ooencyrtus kuwanae*), dále kuklic, sluněček, zlatooček a jiných dravců. Stanice v Plovdivu proto sleduje možnosti výsevu různých nektarodárných rostlin, a to rovněž pod vedením ministerstva lesů. Překvapivě jsou výsledky práce v tomto směru za poslední 2-3 roky. Do monokultur borovice se vysévají podle určitého plánu semena okoličnatých rostlin, např. *r. Pimpinella* sp., *Anisus* sp., *Phaeniculum officinalis*, dále *Lupinus* sp., pryšce, *Thymus balcanus* a četné jiné. Výsev těchto bylin se děje v různých

místech v množství 50 g na 0,5 ha a méně podle toho, jak kde jsou zastoupeni cizopasnici a dravci. Vysévají se i keře, jako *Rosa rugosa*, *Buddleia davidii*, *Lavandula* sp., *Frangula alnus* aj., popř. i kombinace bylin a keřů. Vždy se postupuje tak, aby různé byliny a keře vykvétaly postupně za sebou po celé léto. Tak je zajištěno hojné nektaru pro užitečný hmyz (ale i pro včely). V tomto smyslu jsou mj. podporovány i lípy, jež se proto z lesních porostů neodstraňují. Bylo zjištěno, že přes léto vyživování cizopasnici a dravci mají až 5krát delší život a snáší více vajíček než při nedostatku potravy. Všechny tyto projekty výsevu nektarodárných rostlin jsou řízeny přímo ministerstvem lesů a jsou finančně dotovány. Lesní závody po těchto relativně laciných metodách obrany stále více volají.

V oblasti obrany lesních dřevin proti původcům různých kalamitních houbových onemocnění již však stanice oproti čs. skutečnosti značně zaostává. Největší pozornost je tu věnována václavce (*Armillaria mellea*), která je zde problémem v jehličnatých kulturách po zalesnění, a to zvláště na místech, kde byl dříve les listnatý. Provádí se spalování napadených jedinců a vápnění půd. Druhým problémem je padání semenáčků, popř. napadení sazenic druhu r. *Fusarium*. Hlavní obranou je zde vysazování semenáčků na zorané plochy (dodržování agrotechniky). Fungicidů se používá zcela výjimečně. Aplikace herbicidů je v počátcích, ale počínající nedostatek pracovních sil ve školkařství nutí lesní provoz, aby je začal používat.

Stanice pro ochranu lesů ve Varně je oproti stanici v Plovdivu materiálně i personálně hůře vybavena. Má jen 4 pracovníky. Zajišťuje kontrolu škůdců a organizaci obranných opatření proti škodlivým činitelům na 41 lesních závodech, soustředěných do čtyř oblastních dílců. Činnost stanice je zaměřena především na kontrolu a obranu proti bekyni velkohlavé, na ochranu ořechových výsadeb, borovice a větrolamů.

Proti bekyni *Lymantria dispar* se zde bojuje chemicky i biologicky. V rozsáhlých porostech dubu ceru, ostryje, lípy stříbrné a jiných teplomilných dřevin se s úspěchem používá organofosfátů (dovoz z NDR) zn. Fekama-tribuphon EC 50, v dávce 2-3 l na ha, a to pomocí vrtulníků Mi-2 nebo K-26. Značná pozornost je věnována ochraně ořechových výsadeb. Na ploše 20 000 ha se pěstují monokultury ořešáku (*Juglans regia*), který vyžaduje péči. Např. proti bakterióze se aplikuje bordeauxská jícha, a to v předjaří, když teploty dosáhnou alespoň 4 °C.

I zde se používají sovětské vrtulníky výše uvedených typů. Vedle obrany chemické se v této oblasti intenzivně uplatňuje i obrana biologická. Proti bekyni velkohlavé je opět aplikován sovětský biopřípravek Entobakterin-3 s dobrými výsledky. Vypouštějí se zde i v plovdivské stanici ochrany lesů vypěstovaní vaječní cizopasnici bekyně druhu *Ooencyrtus kuwanae*. Více se v této východní oblasti počíná rozvíjet i boj proti obaleči prýtovému stažením populace dospělců pomocí feromonu. Používá se rumunského typu kapsulí (Atrabuol) v počtu 10 kusů na ha.

ZAJÍMAVOSTI Z EXKURZÍ

Na pokusné ploše s přemnožením bourovčíka sosnového na lesním závodě Karlovo jsem byl seznámen s biologii škůdce, s charakterem biotopu a mohl pozorovat výsledky obranných opatření po aplikaci sovětského biopřípravku Entobakterin-3 a po zásahu chemikem. Později jsem měl možnost navštívit tři objekty na území Lesního závodu Balčík v blízkosti Černého moře. Bekyně velkohlavá se zde přemnožuje v typech nejteplejších dubových lesů s převahou dubu ceru, ostryje a lípy stříbrné, kde je v podrostu běžný *Fraxinus ornus*, *Sorbus cretica*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*, na okrajích i *Paliurus aculeatus* a jiné keře, v bylinném patru pak zejména *Lithospermum atro-coeruleum* a jiné xerofilní druhy. Zde je boj bakteriemi velmi úspěšný.

Druhým navštíveným objektem v této oblasti byly větrolamy v polích. Půda, na níž byly vybudovány, náleží nyní lesnímu fondu (20 000 ha), takže tyto větrolamy spravuje lesní hospodářství. Větrolamy jsou budovány výhradně z dubu ceru, bez keřového patra. Bylo zdůrazněno, že je pro tuto oblast důležité, aby v zimních měsících vítr rozvíval sniž rovnoměrně po polích, tzn. aby keře v podrostu nebyly překážkou. Pro činnost větru v letních měsících je naopak rozhodující vyšší korunová zóna větrolamu, která zpomaluje vysoušení půdy. Škůdcem na ceru je zde prakticky jen bekyně velkohlavá a žlabatky.

Na území Lesního závodu Varna byla shlednuta výsadba borovice černé, jež byla kalamitně napadena na jehlicích červcem druhu *Leucospis loewi*. Hyne zde na 60 ha borových výsadeb. Obrana se zkouší organofosfáty, ale výsledky nejsou zatím známy.

V oblasti Rily, Staré Planiny, v kopcovitém terénu v okolí Varny a Balčíku

i jinde jsou rozsáhlá úspěšná zalesnění dříve pastvou dobytka devastovaných území. Kultury borovice lesní, b. černé, dubu, lípy atd. zde již dosahují věku i 10 let a místy jsou již zapojeny. Toto obrovské zalesňovací dílo bylo podle informací umožněno úplným zákazem pastvy dobytka na lesním fondu. Socializace vesnice vyřešila otázku koncentrovaného výkrmu dobytka, popř. umožnila

rozsah pastvy zkoncentrovat jen na zemědělské pozemky, vedla ke zvýšení kvality krmiv (pěstování široko apod.), dále byla zajištěna i tovární výroba krmiv atd., takže pastva v lesích již není nutná. Výsledkem je dnes již cca 50% úspěšné zalesnění donedávna odlesněných krajín, rozšíření plochy lesů, omezení eroze půdy a celkové ozdravení krajiny.

Doc. Ing. Vladislav Martinek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

ZASEDÁNÍ PRACOVNÍ SKUPINY OCHRANY LESŮ PŘI IUFRO VE ŠVÝCARSKU

Počátkem září 1978 se konalo ve Švýcarsku (v Curychu a Zuozu — Horní Engadin) pravidelné zasedání pracovní skupiny 2. oddělení IUFRO, zvané Populační dynamika lesních škůdců. Tématem tohoto sympozia byla diskuse o vlivu změny disperze populační hustoty, působené zejména migrací jedinců, na přemnožování hmyzích lesních škůdců. Diskutovány byly příčiny těchto změn, např. povětrnostní a chemické. V této spojitosti bylo úkolem zasedání probrat rovněž otázku pohlavních lákacích látek (feromonů), posoudit jejich vliv na migrace škůdců a otázku jejich praktického využití v lesním hospodářství pro snižování početních stavů škůdců.

Jednání se účastnilo celkem 38 pracovníků z 15 států Evropy, Asie a Severní Ameriky. Nejvíce (9) jich bylo z hostitelské země — Švýcarska, 5 z USA, 4 z NSR, 4 z Francie, 3 z Kanady, 2 z Velké Británie, 2 z Holandska, 2 ze Švédska, 1 z Dánska, 1 z Norska, 1 z Belgie, 1 z Japonska, 1 ze Španělska, 1 z Jugoslávie a 1 z ČSSR. Vesměs šlo o kvalifikované vědecké pracovníky vysokých škol a výzkumných ústavů, specialisty v lesnické entomologii, v aplikaci matematických metod na biologická dění, v ekologii živočichů apod.

Diskuse byla zaměřena převážně teoreticky s cílem vyjasnit nejdůležitější zákonitosti změny disperze a využít těchto jevů pro snadnější kontrolu a přímý boj s nejvýznamnějšími škůdci.

NĚKTERÉ VÝSLEDKY TEORETICKÉ ČÁSTI ZASEDÁNÍ

Předmětem první části jednání bylo posouzení vlivu migrací kůrov-

ců a lýkohubů na jejich hustotu a populační dynamiku. Vzory těchto jevů na příkladě některých druhů rodu *Dendroctonus* přinesli jak američtí, tak i evropští autoři. Např. Dr. Coster (USA) přispěl studií o utváření rozptylu u lýkohuba *D. frontalis* a jeho predátora, pestrokrovecníka *Thanasimus dubius*, a to ovlivněním jejich chování v důsledku použití chemických lákacích látek. Autor podnikl řadu podrobných šetření, jak se vytváří prostorová agregace druhu při rojení, když se uplatňuje jak přirozený, tak i uměle vznášený syntetický feromon hostitele i jeho hlavního predátora. Obdobné postupy studia by podle autora mohly být použity i u evropských druhů lýkohubů a kůrovců. Vcelku vyplynulo, že synteticky vyráběné feromony na bázi frontalinu, endo-brevicominu nebo verbenonu jsou dobrou pomůckou při kontrole škůdce. Ukazuje se, že nahloučení dospělců pro úspěšné napadení stromu a další množení populace je reakcí na systém lákacích tékavých látek, složených především ze sloučenin frontalinu produkovaného hmyzem a ze sloučenin produkovaných hostitelskou dřevinou, především z alfa-pinenu. I když útok začínají samice, přece později obě pohlaví v podstatě reagují na celý tento feromonový systém.

Z přednášky Dr. Payne (USA) vyplynulo, že druhy rodu *Dendroctonus*, zejména *D. frontalis*, se v USA úspěšně kontrolují lákáním populace na syntetické feromony, jejichž účinnou látkou je frontalin nebo endo-brevicomin. Lýkohub *D. frontalis* je jedním z největších škůdců v jižní oblasti USA. Od roku 1976 zde napadl přes 30 mil. ha lesů. Pro řízenou koncentraci dospělců byla vyzkoušena účinnost směsi atrak-

tivních látek v přípravku zn. Frontalure, obsahujícího frontalín [1,5-dimethyl-6,8-dioxabicyklo (3.2.1) oktan] a éter alfa-pinen. Letecký zásah v porostech nebyl účinný. Účinnější byla agregace dospělců v pastích s návnadou atraktant, jestliže se přidal jeden nebo více vhodných inhibitorů.

Středoevropským poměrům bližší byly zasláné přednášky o rozptylu populace a jejím ovlivnění u lýkohuba *Dendroctonus micans* ve Francii a v SSSR. Dr. Lemprière (Francie) pojednal o změnách populační hustoty škůdce při invazi do nových oblastí Centrálního masivu na síťce. Vyplynulo, že počátek přemnožení tohoto lýkohuba je určen komplexem klimatických, pěstebních a humánních činitelů a že přímý boj je obtížný. Podobné výsledky poskytl písemně i Dr. Šavliašvili (SSSR) u téhož škůdce na smrku v Gruzii. Hlavním zdrojem přemnožení škůdce bylo porušení ekologických podmínek v porostech, příznivé mezoklima a nedostatek přirozených nepřátel škůdce.

Vliv migrace jedinců na populační dynamiku škůdců byl dokumentován i u jiných skupin kůrovců. Tato otázka byla studována např. v Jugoslávii u jilmových lýkožroutů (Dr. Maksimovič, Bělehrad). Jejich hustota byla sledována po řadu let v lužních lesích Srbska, kvalitativně i kvantitativně v různých ekologických podmínkách různé složených a hustých porostů. Otázce ochrany jilmů se v lesním hospodářství Jugoslávie věnuje stále větší pozornost, neboť přítomnost této cenné dřeviny je v tamních lesích stále velmi důležitá a hospodářsky žádoucí.

Specifickou součástí přednášek a diskuse bylo matematické zachycení disperze do populačního modelu. O toto se pokusil např. předseda sekce, prof. Dr. A. A. Berryman (USA), na příkladech některých amerických druhů lýkohubů. Přínos této složité tematiky bude moci být vyhodnocen teprve po zveřejnění přednášky.

Vlivem migrace různých druhů brouků, škůdců lesa, na jejich populační dynamiku, abundanci a škodlivost se v rozsáhlém příspěvku zabýval Dr. Carle (Francie). Uvedl všeobecnou charakteristiku disperze brouků, lesních škůdců Evropy, zmínil všeobecné formy a modality rozptylu. Rozvedl otázky období připravujícího migraci, výkonné období disperze, období úspěchu při usazení na novém hostiteli apod. Shrnuje dosud známé poznatky o účincích exogenních činitelů prostředí na orientaci hmyzu při osazování nových hostitelů v porostech. Zmínil problémy

selektce hostitelů nebo stanovišť. Nastíní u jednotlivých druhů možnosti kontroly olfaktometrickým způsobem. Konstatoval, že otázkám disperze, zejména migrace brouků musí být věnována v ochraně lesů větší pozornost, neboť je jednou z cest přizpůsobování se druhu novým ekologickým podmínkám.

Další tematickou skupinou přednášek byly příspěvky o vlivu disperze na kolísání hustoty populace u motýlích lesních škůdců. Zajímavým přínosem v tomto směru byla zejména přednáška prof. Dr. H. Klopma (Holandsko) na téma Význam migrace v populační dynamice píďalky borové. Autor pozoroval ve svém 20letém šetření, že početnost univoltinní píďalky *Bupalus piniarius* rok od roku nepravidelně kolísá. Životní tabulky škůdce analyzující hlavní faktor mortality ve věkových intervalech ontogenetického vývoje ukázaly, že zejména index roční ztráty dospělců se velmi silně mění. Tato skutečnost by mohla být alespoň částečně působena silnou roční měnlivostí migrace dospělců při rojení. Bylo již dříve prokázáno, že velikost larev a kukel je v negativní korelaci s hustotou housenek. To značí, že se při vysokých hustotách populace objevuje více drobných dospělců s nízkou plodností a tedy nízkým zatížením křídel vlastní hmotností. Ukazuje se, že nevýhoda nízké plodnosti může být kompenzována výhodnou možností opustit prostor vysoké hustoty populace právě jako důsledek volnějšího letu při menší tělesné hmotnosti. Tím je druhu umožňováno zaujmout výhodnější prostor.

Dr. Botterweg (Holandsko) předcházející inspirující přednášku doplnil tematikou, jak se rozptýl dospělci píďalky *Bupalus piniarius* projevuje ve vztahu ke kopulaci a snůšce vajíček. Byl sledován denní rytmus kladení vajíček a maximální letová aktivita. Ukázalo se, že letová vzdálenost motýlů (měřena pomocí značených a opět zachycených jedinců) je kolem 25 m za den. Na programu holandského výzkumu do dalších let je v návaznosti na projednávané otázky problematika, jak rozptýl dospělci přispívá k celkové mortalitě populace, zda je populace škůdce rozptylem podstatněji regulována, popř. jaké jsou důsledky migrace pro genetickou konstituci populace škůdce.

Dalším studijním objektem v této tematické skupině byl obaleč *Choristoneura fumiferana* v Severní Americe. Dr. Clark (Kanada) pojednal o rozptylu a migracích tohoto škůdce při přemnožení v kanadských boreálních lesích a nastínil studijní typy modelů k analýze vli-

vu migrace jedinců na populační dynamiku. Uvedl výsledky svých posledních radarových a terénních studií s vlivem větru na emigrace a imigrace dospělých škůdce. Předložil model lokální dynamiky hustoty škůdce. Zdůraznil, že matematické předpoklady musí být vždy přísně konfrontovány se skutečnou situací a podle toho musí být dále usměrňován výzkum. Matematika může vést k nesprávným závěrům, chybi-li porovnání se skutečným průběhem pozorovaného jevu. Dr. Shepherd (Kanada) dále pojednal o chování pěti druhů motýlích škůdců v Kanadě ve vztahu k migraci dospělých. Ukázal, že údobí letu samců a lákání samic jsou i u velmi bionomicky příbuzných druhů velmi odlišná a mají různé důsledky pro migrace.

Vědečtí pracovníci hostitelské země věnovali na sympoziu velkou pozornost otázce migrací a jejich vlivu na osazování nových lesních území v Alpách obalečem modřínovým (*Zeiraphera diniana*). Dr. Baltensweiler (Švýcarsko) pojednal o vývojem cyklu škůdce v oreální zóně Alp a o zde zjištěné zákonitosti populační dynamiky. Zaujala zejména ta část přednášky, v níž přednášející vyvozoval teoretické závěry týkající se vlivu šíření škůdce imigrací na zvýšení populační hustoty. Tvrdil např., že nová ohniska obaleče vznikají v Alpách nejen autochtonně, tj. místním postupným narůstáním abundance škůdce ve vznikajícím ohnisku, nýbrž prý daleko častěji imigrací jedinců, jež je podmíněno větrem a současně spolupůsobením pohlavních feromonů. Tvrdil dokonce, že podle jeho názoru mohou nová ohniska škůdce např. v Československu (Jizerské hory) vznikat v důsledku emigrace části alpské populace škůdce, tj. přes území Rakouska a Bavorska! V diskusi jsem tyto názory nesdílel. Zdá se spíše, že obaleč *Zeiraphera diniana* je ve střední Evropě, tzn. jak v Alpách, tak i v českých horách, zbytkem severské fauny, jež se v postglaciálu udržela na vhodných biotopech v chladných horských polohách, podobně jako je tomu u hroboše mokřadního (*Microtus agrestis*) a jiných druhů. Proto se zde tento škůdce nadměrněji přemnožuje spíše v těch letech, kdy v letních měsících převládá chladné deštivé počasí. Jako je tomu u četných jiných postglaciálních reliktních, také obaleč modřínový vytváří recentně oddělené areály typu boreo-alpinního rozšíření, jež jsou již delší údobí územně vzájemně izolovány. Vznikají geografické rasy, které zatím nemusí být ještě výrazně odlišeny morfologicky, a přece se již liší bionomií,

popř. i etologií. České populace obaleče modřínového se např. liší od populací alpských zřetelně bionomicky, tj. především tím, že ontogenetický vývoj probíhá na smrku, zatímco v Alpách na modřínu a limbě. Že jde dokonce i v alpském území o dvě odlišné kategorie obaleče, naznačují pokusy s lákáním na dva rozličné feromony, a to typu (E)-11-tetradecenyl acetát a (E)-9-dodecenyl acetát. Elektroantenogramy ukazují, že samci populace, která se zde vyvíjí na modřínu, maximálně reagují na první typ feromonu, kdežto samci populace vyvíjející se na limbě jsou více lákáni druhým typem feromonu (cf. Baltensweiler a kol. 1978). Po delší diskusi bylo usneseno, že tyto zajímavé otázky budou v dalších letech studovány ve všech státech, kde se škůdce vyskytuje. Spolupráci je jen na závidu, že zmíněné feromony nejsou zatím továrně vyráběny a jsou tedy obchodně pro čs. lesní hospodářství nedostupné. Švýcarská strana je získává interní spoluprací s Max-Planckovým institutem v NSR, tzn. v rámci dvoustranné vědecké spolupráce, jako pokusné vzorky.

Prof. Dr. Delucchi (Švýcarsko) poté pojednal o úloze přirozených nepřátel, zejména o jejich vlivu na populační dynamiku obaleče modřínového. Role přirozených nepřátel je zde podle něho více méně podřadná.

Dr. Fischlin (Švýcarsko) se dále s úspěchem pokusil o analýzu jednotlivých činitelů, jež mají vliv na dynamiku populace daného druhu obaleče, zvláště o určení hlavního redukčního činitele, klíčového faktoru, který maximálně působí na snížení přemnožené populace.

Celkově vyplynuly závěry, že obaleč modřínový se v oblasti Alp přemnožuje jednou za 10 let, jeho gradace trvá 3 až 4 roky, načež se dostavuje náhlý ústup, kdy hlavní roli hraje rozvoj virové polyedrie. Aktivní chemický boj v řídkých modřínových lesích alpských údolí se provádí jen v některých hospodářsky naléhavých případech, neboť jde většinou o pásmo ochranných lesů při horní stromové hranici s rekreační a vodohospodářskou funkcí. Protože je používání uhlovodíků a organofosfátů omezeno z důvodů hygienických na minimální míru, jsou konány pokusy s možnostmi využití entomopatogenních bakterií, zejména s přípravkem zn. Dipel (výrobce USA). Účinky však stále nejsou dostačující.

Dalším okruhem tematiky, na níž se v dalším jednání zaměřila pozornost, je otázka využití feromonů k ovlivnění a snížení populační hustoty dalších

škůdců, zejména bekyně velkohlavé v USA. Dr. Cameron (USA) pojednal o způsobech kontroly bekyně velkohlavé v USA pomocí synteticky vyráběného feromonu zn. Disparlure. Všiml si způsobu šíření škůdce, zejména větrem, a nastínil vlivy těchto migrací na změny populační hustoty škůdce. Dr. Williams (USA) pojednal o určitém druhu štetconoše *Orgyia* sp. škodícím v dužlaskových lesích Skalistých hor a zvláště pak o aspektu charakteru porostů ve vztahu k populační hustotě škůdce. Pro evropské lesní hospodářství a ochranu lesů byla tato tematika značně vzdálena. Pozornost jen zasluhuje, že syntetický feromon zn. Disparlure je v USA běžně a masově používán ke kontrole různých bekyní. Zdá se, že jeho cena by mohla být proto postupně snižována, čímž by tento přípravek mohl být dostupnější i pro použití proti mnišce v Evropě.

Konečně byly předneseny i příspěvky týkající se škůdců jiných řádů hmyzu, např. červců, sarančí apod. Dr. Wainhouse (Velká Británie) pojednal na téma Rozptýl červce *Cryptococcus fagi* ve vztahu k rozvoji nekrózy bukové kůry v Anglii. Bylo zjištěno, že také u tohoto obtížně pohyblivého škůdce existuje citelná migrace jedinců v populaci, a to ve stadiu larev prvního instaru, kdy jsou tyto rozšiřovány pasivně vzdušnými proudy nad koruny porostů. Asi 99 % všech zjištěných larev bylo sice rozptýleno jen do maximální vzdálenosti 10 m od zdroje, nicméně 1 % dolétalo dále, což plně dostačuje k infekci vzdálenějších kmenů. Početné populace migrujících larev neměly však přímý vztah k početným populacím dospělců, což mj. značí, že existuje značná citlivost jednotlivých stromů (kůry kmenů) vůči napadení, tj. jejich různý stupeň fyziologického oslabení.

Dr. Rainey (Velká Británie) dále pojednal o nejnovějších výzkumech vlivu migrace na rozšiřování některých sarančí v severní a střední Africe. Při tomto výzkumu bylo dokonce použito radaru a speciálních letadel vybavených zvláštními přístroji. Bylo zjištěno, že rozhodující vliv zde mají systémy větrů, a to nejen na přenášení jedinců na velké vzdálenosti, ale současně i na koncentrace hejn. Podobné výzkumy pomocí radarového zařízení mají do budoucna velký praktický význam.

Poslední skupinou přednášek byly příspěvky zaměřené na ovlivnění populační hustoty některých lesnických významných hřebenulí, zejména na dosažení jejich koncentrace pomocí atraktant. Dr. Schönherr (NSR) pojed-

nal o specifickém způsobu lákání pohlaví u hřebenulí *Diprion pini* a *Neodiprion sertifer* pomocí analogů samičího feromonu. Dr. Priesner (NSR) v této spojitosti vykreslil anatomii a morfologii antenálních receptorů pro příjem feromonů u některých hřebenulí i motýlů. Věda dnes jde stále dále a snaží se nastítnat a vyloužit celý složitý mechanismus vysílání a přijímání informace o výskytu feromonů, určení jejich zdroje, směru atd., aby bylo možno těchto nových základních poznatků využít při syntetizaci nových atraktantů. V tomto směru jsou v NSR i ve Švýcarsku realizována složitá elektrofyziologická a anatomická studia tykadlových receptorů (Dr. Dickens, NSR).

Úhrnně z jednání symposia vyplynulo, že je na všech světových pracovištích lesnické entomologie nezbytně nutné prohloubit poznávání zákonitosti vzniku a zániku gradací lesních kalamitních škůdců. Přemnožení, zejména náhlá, mohou být často působena migrací (zejména imigrací) jedinců jiných populací, tedy nikoli výhradně vyšším počtem přeživších jedinců téže místní populace. Vliv jevů disperse je v tomto směru daleko významnější, než se mělo dosud za to, a této tematice nutno věnovat větší pozornost ve výzkumu.

VÝSLEDKY EXKURZÍ

V Curychu měli účastníci zasedání možnost navštívit Ústav entomologie při Federální vysoké škole technické. Výklad provedl vedoucí tohoto pracoviště, prof. Dr. Delucchi. Tento ústav, jehož členové (přes 60 pracovníků) zajišťují rovněž pedagogickou výuku entomologie a ochrany rostlin na technice jak pro zemědělce, tak i lesníky, se zabývá mnoha specializovanými entomologickými tématy, mj. i otázkami ochrany lesů a zemědělských kultur v subtropických a tropických zemích (např. v Súdánu). Pro střední Evropu je nejdůležitějším tématem výzkum obaleče modřínového v Alpách. Tento úkol je zajišťován 6 vědeckými pracovníky. Zaujalo mě především materiálové a přístrojové vybavení ústavu. Také knihovna a vůbec půjčovná služba jsou zařízení nejmodernějším způsobem. Regály jsou pohyblivé, řízené elektronicky, vyhledávání pramenů je řízeno počítačem. Všude vládne naprostá čistota a pořádek.

Účastníci pracovní skupiny podnikli dále v Engadinu jednoduché exkurzi do terénu na výzkumné plochy v Alpách. Shlédlí pokusné objekty ve dvou údolích v okolí St. Moritz, v nadmořské

výšce cca 2000 m. Jde o modřínové lesy smíšené s limbou, které občas trpí žírem obaleče. Modřiny jsou v této poloze zavětveny téměř k zemi, jehličí je barvy sivozelené, kůra kmenů světle nahnědlá, takže výsledný dojem je jiný než u modřínových porostů v Čechách. O velké vlhkosti prostředí svědčí, že kůra a větve jsou hustě obrostlé lišejníky, nejčastěji druhem *Usnea barbata*, i jinými světle žlutými druhy. Na těchto plochách bylo možno shlédnout zařízení ke kontrole obaleče modřínového. V dalším průběhu exkurze viděli účastníci různé typy alpského modřínového lesa, kde dochází k přemnožení škůdce. Šlo vesměs o porosty při horní hranici lesa, se zmenšeným vzrůstem v extrémních mikroklimatických podmínkách, kdy je nutno očekávat častá fyziologická osla-

bení. V těchto nejdrsnějších podmínkách má daný škůdce své životní optimum, což svědčí o jeho chladnomilnosti a patrně o severském původu. I tento fakt může naznačovat, že čs. forma tohoto škůdce, žijící v mírných podmínkách montánního smrkového lesa (900–1200 m n. m.) nebo dokonce ještě níže v pahorkatině (Tepelská vrchovina, cca 600 m n. m.), bude zřejmě specializovanou smrkovou rasou s jinými ekologickými vlastnostmi. Tento předpoklad, hospodářsky významný, nutno ovšem ozřejmit dalším studiem.

Účast na jednání pracovní skupiny IUFGO, jakožto reprezentace výsledků čs. lesnické vědy a výzkumu v ochraně lesů, byla vcelku úspěšná a metodicky velmi podnětná.

Doc. Ing. Vladislav Martinek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jilovské - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

PÁTÝ CELOSTÁTNÍ DIPTEROLOGICKÝ SEMINÁŘ

Pátý celostátní dipterologický seminář se konal 16. – 19. ledna 1978 v zámku ČSAV v Liblicích u Mělníka. Od posledního semináře v Dubové při Modré u Bratislavy v listopadu 1975 se podstatně prohloubila spolupráce čs. dipterologů s dipterology socialistických států, především se SSSR, o čemž referoval R. Rozkošný. J. Kramář vzpomněl na zakladatele české dipterologie J. Pastejřku a A. Vimra a demonstroval jejich publikace, které byly základem pro studium dvoukřídlého hmyzu u nás. Další referáty prvního dne byly věnovány zoogeografii dvoukřídlého hmyzu, která přímo souvisí a vyžaduje shodný metodický postup s fytozoogeografií, proto byla na seminář zařazena i botanická přednáška B. Slavíka tohoto zaměření. Nejpodrobněji je zpracována zoogeografie bejdomerek na Slovensku (M. Skuhrová a V. Skuhrový), což má značný význam i pro zemědělství a lesnictví. Většina dalších přednášek měla vztah k dvoukřídlému hmyzu napadajícímu hospodářská zvířata nebo člověka. Lesnictví se dotýkaly referáty

A. Příhody o larvách tiplic v březovém dřevě na Děčínském Sněžníku, J. Žďárka o výzkumu feromonů, J. Vaňhary o biologii much čeledi *Platypezidae* se zřetelem na lužní lesy (četné druhy se vyvíjejí v plodnicích hub, např. václavky), J. Čepeláka o tachinách Levočské doliny, S. Stollára o pestřenkách Malých Karpat, D. Nováka a V. Potůčka o repelentních účincích plodů jalovce na komáry. V. Martinek podal zprávu o nových výzkumech ve skupině *Acalyptata*, J. Máca upozornil na vztah octomilky *Paracocoxemus guttatus* ke rzím rodu *Cronartium* ničícím borovice.

Od posledního semináře vyšel spoluprací početného kolektivu dipterologů Klíč dvoukřídlého hmyzu Československa v nakladatelství ČSAV a v první polovině roku 1978 byl dokončen seznam dvoukřídlého hmyzu žijícího v ČSSR, který vydá Národní muzeum v Praze. Příští dipterologický seminář se má uskutečnit v roce 1980 v Cikháji u Žďaru nad Sázavou.

Doc. Ing. Antonín Příhoda, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

Podepsáno k tisku 28. 2. 1979.

OBSAH

Stolina M.: Vybrané problémy z ochrany lesov	289
Novák V., Simon J.: Asanace kůrovcového dřeva odkorňovacími stroji	291
Čapek M.: Vplyv orientácie feromónových lapákov na ich atraktivitu pre mníšku veľkohlavú (<i>Lymantria dispar</i> L.)	301
Kudela M.: Výskyt podkorního hmyzu na smrku a borovicích po chemických výchovných zásazích	307
Šrot M.: Príspevek k bionomii lalokonosce vejčitého (<i>Otiorrhynchus ovatus</i> L.)	317
Urošević B.: K otázce patogenity mykoflóry semen jehličnanů	325
Příhoda A.: Význam hlenek (<i>Myxomycetes</i>) pro rozklad kůry jehličnatých dřevin	339
Vaník K.: Vplyv mechanických poranení na postup hniloby v kmeňoch bukov	349
Černý A.: Biologie lesklokorky pryskyřičnaté (<i>Ganoderma resinaceum</i> Boud./ex Pat.), její hospodářský význam a rozšíření v ČSSR	365
Aktuality	
Martinek V.: Stav a zaměření ochrany lesů v Bulharsku	375
Martinek V.: Zasedání pracovní skupiny ochrany lesů při IUFRO	380
Příhoda A.: Pátý celostátní dipterologický seminář	384

СОДЕРЖАНИЕ

Столина М.: Некоторые проблемы охраны лесов	289
Новак В., Симон Й.: Ассенизация поврежденной короедами древесины окорочными машинами	298
Чапек М.: Влияние ориентации феромоновых ловителей на их активность для непарного шелкопряда <i>Lymantria dispar</i> L.	305
Кудела М.: Наличие подкорных насекомых на ели и сосне после химической обработки при уходе за насаждениями	315
Шрот М.: О биологии скосаря черного (<i>Otiorrhynchus ovatus</i> L.)	323
Урошевич Б.: К вопросу патогенности микофлоры семян хвойных пород	336
Пришгода А.: Значение миксомицетов (<i>Myxomycetes</i>) для разложения коры хвойных древесных пород	347
Ваник К.: Влияние механических ранений на развитие гнили в буковых стволах	349
Черны А.: Биология <i>Ganoderma resinaceum</i> (Boud.) ex Pat., ее хозяйственное значение и распространение в ЧССР	373
Новости	
Мартинек В.: Уровень и направление охраны лесов в Болгарии	375
Мартинек В.: Заседание рабочей группы по охране лесов при ИЮФРО	380
Пришгода А.: Пятый общегосударственный семинар по диpterологии	384

CONTENTS

Stolina M.: Selected Problems of Forest Protection	289
Novák V., Simon J.: Sanitation of Bark-beetle Wood with Barking Machines	298
Čapek M.: The Influence of Orientation of Pheromone Traps on their Attractivity for Gypsy Moth (<i>Lymantria dispar</i> L.)	306
Kudela M.: The Incidence of Subcortical Pests in Spruce and Pine after Chemical Treating Treatments	315
Šrot M.: Bionomy of the Weevil <i>Otiorrhynchus ovatus</i> L.	324
Urošević B.: On the Problem of the Pathogenicity of the Mycoflora in Conifer Seeds	337
Příhoda A.: The Role of Myxomycetes in the Decomposition of Bark of Conifers	347
Vaník K.: The Influence of Mechanical Injuries on Decay Spread along Beech Stems	364
Černý A.: Biology of <i>Ganoderma resinaceum</i> (Boud.) ex Pat., the Economic Significance and Incidence in the ČSSR	373

Topical News

Martinek V.: Situation and Trends in Forest Protection in Bulgaria	375
Martinek V.: Session of the Working Group for Forest Protection of IUFRO	380
Příhoda A.: The Fifth National Dipterological Seminar	384

INHALT

Stolina M.: Ausgewählte Probleme des Waldschutzes	289
Novák Vl., Simon J.: Asanierung des Borkenkäferholzes durch Entrinder	299
Čapek M.: Einfluß der Orientation von Feromonfangbäumen auf ihre Atraktivität für <i>Lymantria dispar</i> L.	306
Kudela M.: Vorkommen von rindenbewohnenden Insekten auf Fichte und Kiefer nach chemischen Erziehungseingriffen	315
Šrot M.: Beitrag zur Bionomie der Kurzrüßlers (<i>Otiorrhynchus ovatus</i> L.)	En 324
Urošević B.: Zur Frage der Mykoflorapathogenität der Nadelhölzersamen	337
Příhoda A.: Bedeutung der Schleimpilze (<i>Myxomycetes</i>) für die Zersetzung der Rinde von Nadelholzarten	347
Vaník K.: Einfluß mechanischer Verwundungen auf die Ausbreitung von Fäule in Buchenstämmen	En 364
Černý A.: Biologie des Pilzes <i>Ganoderma resinaceum</i> (Boud.) ex Pat., seine wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung in der ČSSR	374
Aktualitäten	
Martinek V.: Stand und Orientierung des Waldschutzes in Bulgarien	375
Martinek V.: Tagung der Arbeitsgruppe Waldschutz bei IUFRO	380
Příhoda A.: Das 5. gesamtstaatliche dipterologische Seminar	384

TABLE DES MATIÈRES

Stolina M.: Les problèmes choisis de la protection des forêts	289
Novák Vl., Simon J.: Assainissement du bois attaqué par les scolytes au moyen des écorceuses	299
Čapek M.: L'influence de l'orientation des arbres-pièges à phéromone sur leur attraction pour le bombyx disparate (<i>Lymantria dispar</i> L.)	306
Kudela M.: Apparition de l'insecte sous-cortical sur l'épicéa et le pin à la suite de l'application des mesures culturales chimiques	316
Šrot M.: Une contribution à la bionomie de l'otiorhynque oviforme (<i>Otiorrhynchus ovatus</i> L.)	An 324
Urošević B.: Une contribution à la pathogénéité de la mycoflore des semences de conifères	337
Příhoda A.: Importances des myxomycètes (<i>Myxomycetes</i>) pour la décomposition de l'écorce des essences résineuses	348
Vaník K.: Influence des blessures mécaniques sur la marche de la pourriture dans les tiges de hêtres	An 364
Černý A.: Biologie du polypore <i>Ganoderma resinaceum</i> (Boud.) ex Pat., son importance économique et son extension en ČSSR	374
Actualités	
Martinek V.: Etat et orientation de la protection des forêts en Bulgarie	375
Martinek V.: Session du groupe de travail pour la protection des forêts sous l'égide de l'I. U. F. R. O.	380
Příhoda A.: Le 5 ^e Congrès national dipterologique	384