

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

2

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
ÚNOR 1985
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen ko-respondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

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. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход 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.

VLIV POTRAVY OBALEČE *ZEIRAPHERA DINIANA* (GN.) NA ŽIVOTNOST ENTOMOGENNÍCH BAKTÉRIÍ

J. Kudler, O. Lysenko

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Entomologický ústav ČSAV, Praha). *Vliv potravy obaleče Zeiraphera diniana (Gn.) na životnost entomogenních bakterií*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 91-96.

Obaleč modřínový, *Zeiraphera diniana* (Gn.), se v Čechách přemnožuje v horských smrkových oblastech. Antibakterijní aktivita štáv mladých smrkových jehlic byla hodnocena podle intenzity růstu bakterií *Bacillus cereus*, *B. thuringiensis*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa* a *P. fluorescens*. Štávy byly inhibovány hlavně sporulující bakterie, *Bacillus thuringiensis* více než *B. cereus*, a gram negativní bakterie *Aeromonas hydrophila*. Aktivita štáv získaných z jehlic letorostů, které byly odebrány ve starších smrkových porostech, jejichž vitalita je trvale snižována působením průmyslových imisí, byla však mnohem nižší než účinek štáv z mladých jehlic zdravých smrků nebo ze smrků imisemi až dosud jen slabě intoxikovaných. Tyto poznatky nasvědčují tomu, že v centrech žirů obaleče, tj. ve smrčinách v imisních oblastech, nebude efektivnost případných aplikací bakteriálních přípravků proti housenkám škůdce výrazně snižována konzumovanou potravou.

ochrana lesů; entomologie lesnická; smrk; biologický boj; antibakterijní aktivita

Použitím entomopatogenních bakterií lze v populaci obaleče modřínového, *Zeiraphera diniana* (Gn.), vyvolat za určitých okolností, jak to vyplývá z pokusů konaných v alpské oblasti, onemocnění a poměrně vysoký úhyn housenek. Např. Ben z [1975] sděluje, že škůdce je pro nákazu přípravkem *Bacillus thuringiensis* zn. Thuricide 90 T málo vnímavý, ale že úhyn infikovaných housenek lze zvýšit z 53 % až na 80 %, jestliže se škůdce oslabí malou insekticidní dávkou nebo použijí-li se bakteriální suspenze s vyšším obsahem toxinů bacila. Přibližně stejně vysoký, opět však jen 80–83% úhyn housenek obaleče vyvolal podle Martoureta a Aurera [1977] rozptýl větších dávek bacila z vrtulníku, konkrétně 40 l suspenze se 4 kg přípravku zn. Bactospeine (P. M. 2000) do 1 ha napadeného porostu.

Žádoucí další zvýšení efektivnosti aplikace entomopatogenních bakterií jako mikrobiálních insekticidů zde pak jistě závisí nejen na dostatečném a rovnoměrném pokryvu a kontaminaci napadených porostů, což je ovšem v horském členitém terénu vždy obtížně proveditelné, ale i na stupni, trvání nebo proměnlivosti nepříznivého působení různých ekologických činitelů, které aktivitu použitých patogenů inhibují. Zejména ve vyšších polohách se nejčastěji v tomto směru může velmi nepříznivě uplatňovat především nestálost počasí, delší poklesy teplot pod 15 °C, častý déšť nebo záření. Dalšímu, a to již víceméně stálému stressu jsou pak bakterie patrně vystaveny ve střevě hmyzu při styku s konzumovanou potravou. Nicméně však i zde lze předpokládat,

I. Místa odběru vzorků smrkových letorostů. — Localities of needle samplings in spruce stands

Poř. číslo	Oblast	Lokalita	Smrkové porosty		Délka rozražených letorostů cm	Počet vzorků ²⁾
			věková třída	poškození imisemi ¹⁾		
1	Krkonoše	Volský důl	IV. – V.	•	2 – 10	2
2		Petrovy boudy	V.	× × ×	0,5 – 1,5	2
3	Jizerské hory	Oldřichov	IV.	×	2 – 10	2
4		Tetřeví boudy	IV.	× × ×	1 – 3	2
5	Krušné hory	Klášteří Jeseň	IV.	×	2 – 8	1
6		Horní Blatná	IV. – V.	× ×	1 – 5	1
7		Klínovec – Měděnec	IV.	× × ×	1 – 3	1
8	Střední Čechy	Pustá Seč – Křivoklát	IV.	—	1 – 10	1
9		Valdštyň – Ml. Boleslav	IV.	—	1 – 10	1

1) Poškození imisemi: — žádné; • slabé (porosty dosud relat. zdravé); × patrné (koruny slabě prosychají); × × silné (koruny silně proschlé); × × × kritické (koruny velmi silně proschlé).

2) Vzorek = cca 200 g námtkově odebraných letorostů.

že ve stupni interference šťáv smrků zdravých a smrků, jejichž vitalita je v horských oblastech přemnožení obaleče v Čechách trvale snižována působením průmyslových imisí, mohou být značné rozdíly, které mohou ovlivnit životnost bakterií a účinek na škůdce. A protože existence této pravděpodobné souvislosti nebyla až dosud prošetřena, zaměřili jsme se na její prozkoumání.

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky letorostů a mladého jehličí, tj. potravy obaleče modřínového, byly odbírány začátkem června ze starších smrků v oblastech přemnožení škůdce (tabulka I), a to jednak v místech, kde jsou smrkové porosty vystaveny kritickému působení imisí, jednak v přilehlých zónách, kde se vliv imisí dosud výrazněji neprojevuje.

Vzorky byly ihned rozstříhány v masu, z níž byly lisováním vytlačeny šťávy. Ty byly centrifugováním čištěny a nakonec pomocí stříčky zn. Multifit sterilizovány protlačením přes millipore filtry. Odpipetované kapky šťáv byly zváženy a na přenosném Beckmanově Electromate pH-metru změřena jejich reakce. Při zjišťování účinků supernatantů šťáv na entomogenní bakterie, které jsme pro tyto účely vybrali ze sbírky CCEB laboratoře patologie hmyzu ENTÚ ČSAV (tabulka II), bylo pak postupováno podle již dříve podrobně popsané metodiky (Kudler a Ly-senko 1975). Antibakterijní aktivita šťáv byla hodnocena podle šířky inhibičních zón, které vznikly v kulturách bakterií po dvoudenní inkubaci na agarových plotnách kolem terčíků (filtračních papírků), na něž po naočkování ploten byly odpipetovány dvě kapky filtrátů.

Baktérie	CCEB č. +)	Původ — ex hostitel
<i>Bacillus cereus</i>	665	Institut zemědělské mikrobiologie, Leningrad, SSSR
<i>Bacillus thuringiensis</i>	058	ex <i>Plodia interpunctella</i>
	751	"Dipel", biopreparát fy Abbot S. A., USA
<i>Brevibacterium ammoniagenes</i>	364	ex <i>Hyphantria cunea</i>
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	091	ex <i>Bombyx mori</i>
<i>Serratia marcescens</i>	652	Institut zemědělské mikrobiologie, Leningrad, SSSR
<i>Aeromonas hydrophila</i>	703	typová kultura - NCMB 72
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	481	typová kultura - New York Botanical Garden
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	488 A	typová kultura - O. Lysenko, ENTÚ ČSAV Praha

+) CCEB — Sbírka kultur entomopatogenních bakterií, ENTÚ Praha.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Působení šťáv letorostů starších smrků na vybrané entomogenní bakterie vyplývá z tabulky III.

Ze srovnávacích testů je vidět, že šťávy smrkových letorostů, které jsou trvale vystaveny intenzivnímu působení průmyslových imisí, jsou mnohem méně antibakteriálně aktivní než šťávy smrků v okrajových zónách, v nichž vliv imisí není dosud výrazně patrný. Nejvyšším inhibičním účinkem se vyznačovaly šťávy letorostů, které byly odebrány ze smrků v neimisičních oblastech. V uvedeném kontextu jsou šťávy mladého jehličí v místech extrémního vlivu imisí červenavě hnědé, zakalené a obtížně filtrovatelné, v lokalitách, kam imise nepronikají, světle zelenavé, čiré a lehce filtrovatelné. Jejich acidita klesá od pH 3,6 na 3,1, hmotnost kapky ze 47 na 32 mg.

Ze zkoušených bakterií byli nejcitlivější sporulující bacili, *Bacillus thuringiensis* více než *B. cereus*, a gram negativní *Aeromonas hydrophila*. Jejich růst byl však mnohem méně inhibován šťávami letorostů, které vyrašily v centrech imisičních oblastí, než šťávami, které obsahují mladé jehlice zdravých, imisemi neintoxikovaných smrků. Mezi středně až málo citlivé bakterie lze řadit použité druhy *Brevibacterium ammoniagenes* a *Pseudomonas fluorescens*. Nejméně citlivé byly *Staphylococcus saprophyticus*, *Serratia marcescens* a *P. aeruginosa*.

Zjištěné souvislosti nasvědčují tomu, že pokles inhibičního působení šťáv smrkových letorostů, jejichž vitalita je podlamována imisemi, je vyvolán nižší produkcí fytoncidů, např. cyklických terpenů a hydroxykarboxylové kyseliny, jejichž větším množstvím v jehlicích je

III. Inhibiční účinek šťáv smrkových letorostů na vybrané entomopatogenní bakterie. — Inhibitory effects of spruce needle juices on some entomogenous bacteria

Původ vzorku lokalita poř. číslo ¹⁾	Vliv imisí ¹⁾	Štáva ²⁾			Počet testů	Stupeň inhibičního účinku ³⁾								
		zbarvení průhlednost	pH	hmotnost kapky mg		na bakterie ⁴⁾								
						665	058	751	364	091	652	703	481	488
2, 4, 7	× × ×	červenohnědá zakalená	3,6	47,1	10	.	+	+	.	.	.	+	.	.
6	× ×	červenohnědá matně	3,4	45,6	4	+	+	+	+	.	.	+	.	.
1, 3, 5	×	světle zeleno- žlutá téměř čirá	3,3	44,1	10	+	++	++	.	+	.	+	.	+
8, 9	—	světle zelenavá čirá	3,1	32,2	4	+	++	+	+	.	+	+	+	+

¹⁾ Původ vzorku a vliv imisí viz tabulka I. ²⁾ Štáva po odstředění. ³⁾ Stupeň inhibičního účinku: • inhibiční zóna menší než 0,5 mm nebo žádná; + inhibice větší než 0,5 mm; ++ inhibice větší než 1 mm. ⁴⁾ Bakterie: druh a původ viz tabulka II.

podle Tokina (1963), Maksymiuka (1970) a Morrise (1972) v normálních podmínkách určen velmi výrazný antibakterijní účinek zdravých jehličnanů. Ve srovnání s výsledky našich obdobných dřívějších testů (Kudler a Lysenko 1975) je možno stupeň antibakterijní aktivity šťáv imisemi silně intoxikovaných smrků hodnotit jako velmi nízký, protože se blíží k nízké úrovni inhibice šťáv listnáčů.

I když mezi umělým pokusným modelovým systémem, tj. testováním bakteriálních kultur a rostlinných šťáv v laboratoři, a procesem bakteriální nákazy obaleče modřínového per os v přírodních podmínkách existují velké rozdíly, lze předpokládat, že entomogenní bakterie (a to jak fakultativně patogenní druhy, tak i vnášený obligátní patogen *Bacillus thuringiensis*) nebudou v imisních oblastech potravou v zažívacím traktu škůdce, tj. masou rašících jehlic a letorostů, inaktivovány tak výrazně jako ve smrkových porostech imisemi neintoxikovaných.

ZÁVĚR

Výsledky testů potvrzují přímou souvislost mezi stupněm antibakterijní aktivity šťáv mladého smrkového jehličí a zdravotním stavem starších smrkových porostů. Na základě toho nelze potravu obaleče modřínového v imisních oblastech v našich poměrech řadit mezi činitele, kteří mohou efektivnost aplikace přípravků *Bacillus thuringiensis* významně snížit tím, že inhibují životnost bakterií. Mnohem výrazněji může však interferovat v rozvoji bakteriózy škůdce ve smrkových porostech, které nejsou oslabovány imisemi.

Došlo dne 26. 1. 1984

Literatura

- BENZ, G.: Action of *Bacillus thuringiensis* preparation against Larch bud moth, *Zeiraphera diniana* (Gn.) enhanced by β -toxin and DDT. *Experientia*, 31, 1975, s. 1288-1290
- KUDLER, J. — Lysenko, O.: The influence of food of forest insect pests on the viability of entomogenous bacteria. *Communic. Inst. Forest.*, 9, 1975, s. 29-37
- MAKSYMUK, B.: Occurrence and nature of antibacterial substances in plants affecting *Bacillus thuringiensis* and other entomogenous bacteria. *J. Invert. Path.*, 15, 1970, s. 356-371
- MARTOURET, D. — AUER, C.: Effects de *Bacillus thuringiensis* chez une population de tordeuse grise du mélèze, *Zeiraphera diniana* (Lep.; Tortricidae) en culmination gradologique. *Entomophaga*, 22, 1977, s. 37-44.
- MORRIS, O. N.: Inhibitory effects of foliage extracts of some forest trees on commercial *Bacillus thuringiensis*. *Canad. Ent.*, 104, 1972, s. 1357-1361
- TOKIN, B.: Itogi IV. sovesčenia po probleme fitonciov. *Ž. obščej. biol.*, 24, 1963, s. 230-235

КУДЛЕР, Я. — ЛЫСЕНКО, О. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Střanady; Entomologický ústav ČSAV, Praha). Влияние питания листовертки *Zeiraphera diniana* (Gn.) на жизнестойкость энтомогенных бактерий. *Lesnictví*, 31, 1985 (2): 91-96.

В Чехии листовертка лиственницы, *Zeiraphera diniana* (Gn.), чрезмерно размножается в горных еловых областях. Анализ антибактериальной активности сока молодых еловых иголок проводился по интенсивности роста бактерий *Bacillus cereus*, *B. thuringiensis*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa* и *P. fluorescens*. Соками были ингибированы прежде всего спороносящие бактерии, *Bacillus thuringiensis* в боль-

шей мере, чем *B. cereus* и грамм отрицательной бактерии *Aeromonas hydrophila*. Однако активность сока, полученного из иголок старых еловых деревьев, жизнестойкость которых систематически понижается в результате промышленных имиссий, была значительно ниже, чем сока из молодых иголок здоровых елей или елей незначительно зараженных токсическими веществами. Результаты свидетельствуют о том, что в центре размножения листовертки, т.е. в еловых лесах в загрязненных областях промышленными имиссиями питание существенно не понижает эффективность бактериальных препаратов в борьбе с гусеницами вредителя.

защита лесов; энтомология леса; ель; биологическая борьба; антибактериальная активность

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Entomologický ústav ČSAV, Praha): *The Effect of Food of the Larch Leaf-Roller, Zeiraphera diniana (Gn.), on the Viability of some Entomogenous Bacteria*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 91-96.

Zeiraphera diniana (Gn.) is an economically important pest of Norway spruce in mountain regions in Bohemia. A bacterial inhibitory effect of leaf juices obtained from young spruce needles was determined by a measuring of inhibition zones of bacterial growth on agar plates. Nine strains of bacteria were used as test organisms: *Bacillus cereus*, *B. thuringiensis*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa* and *P. fluorescens*. Juice samples inhibited growth of strains of *B. thuringiensis*, *B. cereus* and *A. hydrophila*. Juices obtained from needles of older spruce trees from heavily polluted areas produced weaker inhibition zones than those obtained from healthy trees or from trees not so heavily intoxicated.

These results have suggested that in polluted areas the entomocidal effect of bacterial preparations used to control this pest is not influenced by insect food significantly.

forest protection; forest entomology; spruce; biological control; bacterial inhibitory effects

KUDLER, J. — LYSENKO, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Entomologický ústav ČSAV, Praha). *Einfluß der Nahrung des Wicklers Zeiraphera diniana (Gn.) auf die Lebensfähigkeit entomogener Bakterien*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 91-96.

Der Lärchenwickler, *Zeiraphera diniana* (Gn.) weist Massenvermehrungen in Fichtenwäldern der Gebirge Böhmens auf. Die antibakterielle Aktivität des Saftes aus jungen Fichtennadeln wurde nach der Wachstumsintensität von Bakterien *Bacillus cereus*, *B. thuringiensis*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Serratia marcescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa* und *P. fluorescens* eingeschätzt. Durch die Säfte wurden vor allem sporulierende Bakterien inhibiert, *Bacillus thuringiensis* mehr als *B. cereus*, und gramnegative Bakterien *Aeromonas hydrophila*. Die Aktivität der Säfte, die aus den in älteren Fichtenbeständen mit herabgesetzter Vitalität infolge dauernder Einwirkung von Industrieimmissionen entnommenen Nadeln von Jahrestrieben gewonnen wurden, war jedoch wesentlich niedriger als die Wirkung der Säfte aus jungen Nadeln gesunder Fichten oder von den durch Immissionen bis jetzt nur schwach intoxizierten Fichten. Diese Erkenntnisse zeugen davon, daß die Effektivität eventueller Applikationen bakterieller Präparate gegen Raupen des Schädling in den Zentren des Wicklerfraßes, d. h. in Fichtenbeständen der Immissionsgebiete, durch die konsumierte Nahrung nicht wesentlich beeinflußt wird.

Forstschutz; Forstentomologie; Fichte; biologischer Kampf; antibakterielle Aktivität

Adresy autorů:

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

RNDr. Oleg Lysenko, Entomologický ústav ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6

ATRAKTIVITA PŘÍPRAVKU LINOPRAX PRO DŘEVOKAZE ČÁRKOVANÉHO, *TRYPDENDRON LINEATUM* (OL.) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

V. Zumr

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). *Atraktivita přípravku Linoprax pro dřevokaze čárkovaného, Trypodendron lineatum* (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae). *Lesnictví*, 31, 1985 (2) : 97-108.

Dřevokaz čárkovaný, *Trypodendron lineatum* (Ol.), je vážný škůdce z čeledi kůrovců. Jeho feromonové návnady, známé jako lineatin a v konečné úpravě jako Linoprax, byly izolovány a syntetizovány. Uvedený feromon byl použit ve třech různých typech lapačů, a to ve dvoustěnném lapači okenního typu, ve čtyřstěnném lapači trychtýřovitého typu a ve flexibilním trubicovém lapači typu Borregaard. Pokusy byly uskutečněny ve třech variantách smrkových porostů na Šumavě v letech 1983 a 1984. Celkem bylo odchyceno v roce 1983 11 655 dospělců dřevokaze čárkovaného do lapačů s lineatinem a 24 832 jedinců dřevokaze čárkovaného do lapačů s Linopraxem v roce 1984. Do dvoustěnných lapačů okenního typu bylo za obě sledovaná leta odchyceno 31,6 %, do čtyřstěnného lapače trychtýřovitého typu 54,0 % a do flexibilního trubicového lapače Borregaard 14,3 % brouků dřevokaze čárkovaného z celkového množství odchycených jedinců. Nejvíce dospělců bylo do lapačů odchyceno u skládek jehličnatého dřeva. Poměr pohlaví odchycených brouků (samečků a samic) činí 1 : 0,8. Rojení v roce 1983 začalo při maximální denní teplotě vzduchu 17,7 °C, v roce 1984 při maximální denní teplotě vzduchu 20,2 °C. Kromě dřevokaze čárkovaného byl do lapačů odchycen také pestrokrovečník, *Thanasimus formicarius* (L.), lesknáček *Epuraea obsoleta* Fabr., *E. pusilla* illig., kořenožrout *Rhizophagus ferrugineus* (L.) a další.

ochrana lesů; ochrana dřeva; lesnická entomologie; feromonové lapače

Dřevokaz čárkovaný, *Trypodendron lineatum* (Ol.), je jedním z druhů kůrovců, který se vyvíjí v bělí jehličnatých dřevin. Je druhotným a technickým škůdcem, který budováním systému chodeb ve dřevě materiál značně znehodnocuje. Takové poškození, projevující se mimo jiné též v nepříjemném zbarvení dřeva [zčernání chodeb a modráni jejich okolí vlivem ambrosií houby druhu *Monilia* sp., kterou se živí larvy i brouci], má za následek omezení rozsahu použitelnosti napadeného dřeva, zejména u cennějších sortimentů a je přirozené, že vylučuje možnost zařazení do dýhárenské kulatiny, rezonačního dřeva apod.

Dnes, kdy nám jde o hospodárné a plánovitě využití dřeva, znamená poškození tímto broukem velmi nepříjemné znehodnocení, mající za následek rozsáhlé přesuny jakostního dřeva na místa podřadnějšího využití, přeřazování pilařské kulatiny do nižší jakostní třídy, a tím finanční ztrátu při zpeněžení dřeva. Navíc zvýšený stav dřevokaze se čas od času stává též vážnou překážkou při plnění exportních dodávek.

Ochranná a obranná opatření proti dřevokazu záleží dosud v preventivní ochraně dřeva, jejíž zásady jsou zahrnuty v pravidlech tzv. sanitárního minima (dodržování čistoty v lese, úrovněvé kácení, odkoňování užitkového dřeva, odvoz dřeva do 30. března, zpracování větr-

ných a sněhových polomů, z ochrany dřeva za současného hubení náletávajících brouků postřikem insekticidy.

Uvedené metody jsou poměrně pracné, finančně nákladné a náročné na pracovní síly a při používání insekticidů nevhodné vzhledem k ochraně životního prostředí.

Novou perspektivní metodou hubení tohoto škůdce je použití feromonů. Feromonové sloučeniny dřevokaze čárkovaného izoloval Mac Connell a kol. (1977). Kolektiv autorů identifikoval jeden ze dvou izomerů, tricycloacetal, kterému dali jednoduchý název lineatin. Jeden z izomerů 3, 3, 7 trimethyl-2,9-dioxatricyclo [3. 3. 1. 0 4,7] nonane [4, 6, 6 — lineatin], který byl syntetizován, byl v terénních pokusech vysoce atraktivní pro dospělce dřevokaze čárkovaného (Borden a kol. 1979, 1980; Vitě a Bakke 1979; Zumr 1983). Reakcemi brouků dřevokaze čárkovaného na přírodní atraktanty a na atraktanty synteticky vyrobené v laboratorních podmínkách se zabýval Klimetzek a kol. (1981a, b).

V posledních letech se dřevokaz čárkovaný značně přemnožil. Poněvadž je průvodcem jehličnatého dřeva prakticky v celé palearktické oblasti a vzhledem k jeho ekonomické důležitosti je cílem práce ověření účinnosti přípravku Linoprax a různých typů lapačů a možnosti využití uvedené metody k redukci populační hustoty dřevokaze čárkovaného v porostech.

MATERIÁL A METODIKA

OBLAST POZOROVÁNÍ

Pokusy byly konány ve zvolených smrkových porostech na Šumavě (v obvodu VLS Horní Planá a LZ Vimperk) v letech 1983 a 1984. Byly vybrány celkem tři varianty porostů, a to varianta A — okraj mýtiny po větrném polomu; varianta B — okraj porůdlého porostu; varianta C — skládky s jehličnatým dřevem v kůře. Nadmořská výška lokalit se pohybuje od 700 do 1000 m.

POUŽITÉ TYPY LAPAČŮ A FEROMONOVÝCH NÁVNAD

K pokusům byly použity dvoustěnné lapače okenního typu, čtyřstěnné lapače trychtýřovitěho typu a flexibilní trubicové lapače typu Borregaard (model 1980).

Dvoustěnný lapač okenního typu tvoří rám z úhlového železa (nebo z dřevěných hranolků), v němž je umístěno sklo o rozměrech 0,50 X 0,80 m. Pod sklem je umístěno korýtko z pozinkovaného plechu, které je naplněno z 1/3 vodou. Lapač se zabodne do země a zakotví pomocí drátu proti větru. Srážecí stěna, která zachycuje naletující hmyz je ve výši cca 150 cm nad terénem. Feromonová návnada je zavěšena uprostřed srážecí stěny.

Čtyřstěnný lapač trychtýřovitěho typu je tvořen čtyřmi neprůhlednými stěnami. Velikost jedné stěny je 0,35 X 0,15 m. Tyto čtyři stěny jsou uloženy do plechového trychtýře, který je ukončen nádobkou z PVC o obsahu 0,5 l. Nádobka, do níž padá odchytávaný hmyz, je naplněna z 1/3 vodou. Nádobka je pod hrdlem opatřena odtokovým otvorem o průměru 8 mm. Otvor je ještě opatřen síťovinou sítíkem o velikosti ok 0,1 X 0,1 mm, aby nebyl odplavován nalaný hmyz. Lapač je umístěn mezi dvěma kůly tak, aby srážecí stěny byly ve výši cca 150 cm nad terénem. Návnada s feromonovou směsí se zavěší do středu zkrížených stěn, do jejich horní třetiny.

Flexibilní trubicový lapač vyrobený firmou Borregaard (model 1980) se skládá ze žebrované, na povrchu zvrásněné flexibilní trubice černé barvy z umělé hmoty.

Délka trubice je cca 1,4 m, její průměr cca 0,15 m a je po obvodu opatřena asi 800 otvůrky (průměr 2 X 2 mm), kterými pronikají nalákání brouci. Svrchu je uzavřena odnímatelným čepičkovitým krytem, naspodu kruhovým límcem (o průměru asi 0,36 m). Vybraná část tohoto límce umožňuje upevnění ke sloupku, který je zapuštěn do země. Lapač je ke sloupku přichycen v horní a spodní části vázáním drátem. Na vnější spodní straně límce jsou čtyři otvory pro přichycení košíčku bajonetovými háčky. Košíček je celoořvodobě perforován. Lapač se upevňuje tak, aby dno košíčku bylo cca 50 cm nad půdním povrchem. Feromonová návnada se zavěšuje do lapače středem tak, aby visela uprostřed trubice, v její dolní třetině a nedotýkala se její stěny.

K pokusům byl použit v roce 1983 syntetický vyrobený feromon lineatin a v roce 1984 jeho konečná úprava Linoprax. Oba druhy feromonových návnad jsou vřodstatě polyetylenové sáčky o rozměrech 10 X 5 cm, v nichž je zatavena buničina, do níž jsou nařixovány feromonové sloučeniny. Přes stěny polyetylenového sáčku se pak odpařuje směs do okolí. Feromonovou návnadu Linoprax vyrábí firma Celamerck GmbH & Co. K. G., Ingelheim am Rhein v NSR.

ROZMÍSTĚNÍ LAPAČŮ

Lapače byly rozmístěny na obou lokalitách ve všech třech variantách smrkových porostů do řady. V každé variantě porostu byly použity všechny tři uvedené typy lapačů, které byly opatřeny feromonovou návnadou a vždy jeden lapač ze skupiny byl ponechán bez feromonové návnady jako kontrolní. Vzdálenost mezi jednotlivými lapači v každé variantě byla min. 20 m a mezi variantami min. 150 m.

Celkem bylo užito ve všech třech variantách porostů na obou lokalitách 24 lapačů, z toho 8 dvoustěnných lapačů okenního typu, 8 čtyřstěnných lapačů trychtýřovitého typu a 8 flexibilních trubicových lapačů.

Lapače byly kontrolovány každý druhý den a odchycený hmyz byl ukládán do 70% alkoholu k pozdějšímu zpracování. Při kontrolách byly zaměňovány lapače na jednotlivých stanovištích, aby se minimalizoval tzv. poziční efekt stanoviště lapače.

VÝSLEDKY

ODCHYT DO JEDNOTLIVÝCH TYPŮ LAPAČŮ

Celkem bylo odchyceno 36 487 brouků dřevokaze čárkovaného; z toho v roce 1983 11 655 a v roce 1984 24 832 dospělých brouků. Ve variantě A bylo celkem odchyceno v roce 1983 3295 brouků, v roce 1984 8086 brouků, ve variantě B v roce 1983 2806, v roce 1984 7981 brouků a ve variantě C v roce 1983 5554 a v roce 1984 8765 brouků (tabulka I—II).

Podle jednotlivých typů lapačů bylo nejvíce brouků odchyceno do čtyřstěnného lapače trychtýřovitého typu. V průměru za leta 1983 a 1984 činí odchyt 54,0 % (od 48,7 do 61,3 %). Do dvoustěnného lapače okenního typu v průměru (1983 a 1984) 31,6 % (od 28,9 do 35,1 %) a nejméně bylo odchyceno do flexibilního trubicového lapače Borregaard, v průměru (1983 a 1984) 14,3 % (od 9,2 do 19,8 %).

Průměrný počet odchycených brouků dřevokaze čárkovaného za leta 1983 a 1984 do jednoho lapače činí: u dvoustěnného lapače okenního typu 925 až 1003, minimum odchytu 13—106, maximum odchytu 360 až

I. Průměrný odchyt dřevokaze čárkovaného ve třech variantách smrkových porostů (březen—červen 1983). Vyjádřeno v procentech. — Average catch of lineate bark beetle in three variants of spruce stands (March—June 1983). Percent expression

Typ lapače s lineatinem	A		B		C	
	%	poměr pohlaví	%	poměr pohlaví	%	poměr pohlaví
Dvoustěnný lapač okenního typu	30,8	1 : 0,8	29,5	1 : 0,9	32,7	1 : 0,8
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu	49,4	1 : 0,8	61,3	1 : 0,9	54,1	1 : 0,9
Flexibilní trubicový lapač	19,8	1 : 0,7	9,2	1 : 0,8	13,2	1 : 0,9
Kontrolní lapače bez lineatinu						
Dvoustěnný lapač okenního typu	0,0					
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu			0,0			
Flexibilní trubicový lapač					0,0	
	100,0		100,0		100,0	

A — mýtina po větrném polomu; B — okraj prořídleho porostu; C — skládky s jehličnatým dřevem v kůře.

II. Průměrný odchyt dřevokaze čárkovaného ve třech variantách smrkových porostů (duben—srpen 1984). Vyjádřeno v procentech. — Average catch of lineate bark beetle in three variants of spruce stands (April—August 1984). Percent expression

Typ lapače s Linopraxem	A		B		B	
	%	poměr pohlaví	%	poměr pohlaví	%	poměr pohlaví
Dvoustěnný lapač okenního typu	32,9	1 : 0,7	28,9	1 : 0,9	35,1	1 : 0,9
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu	48,7	1 : 0,8	58,0	1 : 0,8	52,6	1 : 0,9
Flexibilní trubicový lapač	13,4	1 : 0,8	13,1	1 : 0,9	12,3	1 : 0,8
Kontrolní lapače bez Linopraxu						
Dvoustěnný lapač okenního typu	0,0					
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu			0,0			
Flexibilní trubicový lapač					0,0	
	100,0		100,0		100,0	

A — mýtina po větrném polomu; B — okraj prořídleho porostu; C — skládky s jehličnatým dřevem v kůře.

1127; u čtyřstěnného lapače trychtýřovitého typu 1597 až 1647, minimum odchyty 27—87 a maximum odchyty 642—1242; u flexibilního trubicového lapače Borregaard 421 až 454, minimum odchyty 7—52 a maximum odchyty 103—382 brouků dřevokaze čárkovaného (tabulka III).

Kromě dospělých brouků dřevokaze čárkovaného bylo v letech 1983 a 1984 odchyceno do lapačů 246 arborikolních brouků, kůrovců a predátorů kůrovců (tabulka IV). V odchyceném materiálu převládaly různé

III. Průměrný počet odchycených brouků dřevokaze čárkovaného do jednotlivých typů lapačů v letech 1983 a 1984. — Average number of lineate bark beetles entrapped in different types of traps in the years 1983 and 1984

Typ lapače	Odchyceno v průměru do jednoho lapače		
	celkem kusů	minimum kusů	maximum kusů
latin v roce 1983			
Dvoustěnný lapač okenního typu	925	21 – 83	360 – 836
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu	1597	27 – 72	642 – 965
Flexibilní trubcový lapač	421	14 – 52	103 – 382
Linoprax v roce 1984			
Dvoustěnný lapač okenního typu	1003	13 – 106	457 – 1127
Čtyřstěnný lapač trychtýřovitého typu	1647	31 – 87	817 – 1242
Flexibilní trubcový lapač	454	7 – 43	127 – 343

druhy predátorů, jako např. pestrokrovečník mravenčí, *Thanasimus formicarius* (L.), lesknáček *Epuraea pusilla* Illig., kořenožrouti *Rhizophagus bipustulatus* (F.) a *Rh. ferrugineus* (L.) a další.

ROJENÍ A LETOVÁ AKTIVITA

V roce 1983 první nálety dřevokaze čárkovaného do lapačů byly zaznamenány dne 10. 4., když maximální denní teplota vzduchu (dále jen $t_{\max}$) dosáhla 17,7 °C. Uvedený den bylo odchyceno v průměru 38,0 % brouků dřevokaze čárkovaného z celkového množství odchycených jedinců. Další rojení a nálety do lapačů byly zaznamenány dne 11. 4. při $t_{\max}$ vzduchu 22,1 °C, kdy bylo odchyceno 42,0 % brouků z celkového odchyceného množství dospělců dřevokaze čárkovaného. Po krátkém ochlazení nastalo další rojení ve dnech 17. 4. až 5. 5. při průměrné $t_{\max}$ vzduchu 20,5 °C a bylo odchyceno v průměru 12,0 % brouků z celkového množství odchycených jedinců dřevokaze čárkovaného. Menší odchyt byl zaznamenán i v dalších dnech. Rojení skončilo 20. 5. 1983. Koncem června a počátkem července začíná rojení nové populace, která přezimuje do příštího jara. Množství jedinců dřevokaze čárkovaného odchycené v lapačích během vegetačního období je uvedeno v grafu na obr. 1.

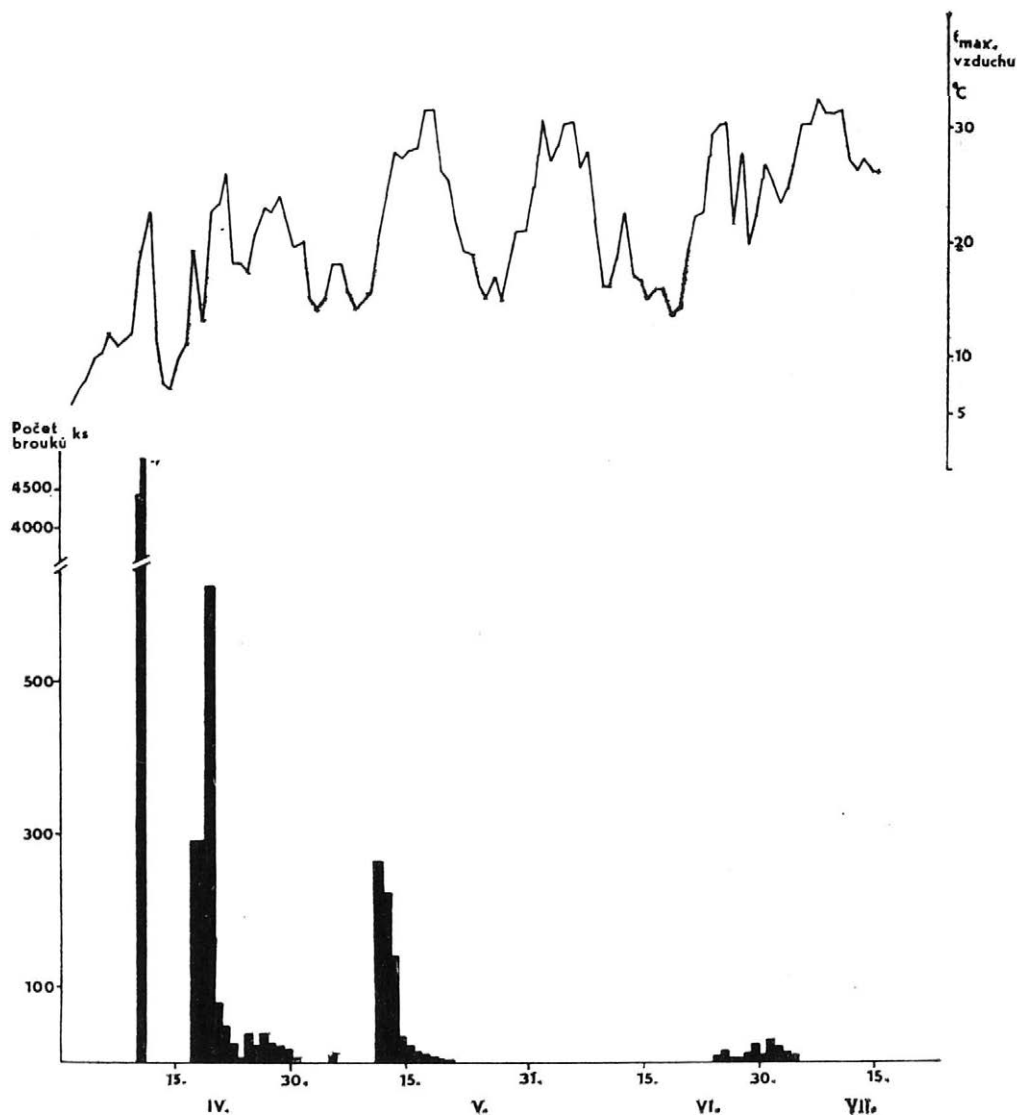
V roce 1984 začalo rojení později vzhledem k chladnějšímu počasí. První nepatrné nálety do lapačů byly zaznamenány až 30. 4., kdy $t_{\max}$ vzduchu dosáhla 20,1 °C. Uvedený den bylo odchyceno pouze 8 % jedinců dřevokaze čárkovaného z celkového odchyceného množství během vegetačního období. Další nálety byly zaznamenány 1. 5., 3. 5., 5. 5., a 6. 5., kdy se $t_{\max}$ vzduchu pohybovaly od 19 do 22 °C (průměrná $t_{\max}$ vzduchu 20,2 °C). V uvedených dnech bylo odchyceno cca 23,0 % brouků dřevokaze čárkovaného z celkového množství odchycených jedinců. Od 15. do 20. 5. při $t_{\max}$ vzduchu 22,4 °C bylo odchyceno 56,0 % dospělců

IV. Celkový počet odchycených arborikolních brouků, kůrovců a predátorů kůrovců do lapačů v letech 1983 a 1984 ve všech variantách smrkových porostů. — Total number of arboricole beetles, bark beetles and predators of bark beetles caught in the traps in the years 1983 and 1984

Druh	Počet odchycených brouků do lapačů	
	lineatin	Linoprax
Drabčici		
<i>Placusa tachyporoides</i> (W.)	2	9
Kornatci		
<i>Nemosoma elongatum</i> L.)	—	11
Kořenožrouti		
<i>Rhizophagus bisputulatus</i> (F.)	4	23
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	—	2
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (L.)	—	12
Krasci		
<i>Anthaxia 4 - punctata</i> (L.)	3	2
Kůrovci		
<i>Ips amitinus</i> Eichh.	—	2
<i>Ips typographus</i> (L.)	7	29
<i>Pityogenes chalcographus</i> (L.)	14	11
<i>Trypodendron domesticus</i> (L.)	—	18
Lesknáčci		
<i>Epuraea laeviuscula</i> (Gyll.)	6	—
<i>Epuraea oblonga</i> Hrbst.	—	9
<i>Epuraea pusilla</i> Illig.	—	16
Pestrokrovečníci		
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	9	27
Tesaříci		
<i>Molorchus minor</i> (L.)	7	12
<i>Rhagium inquisitor</i> (L.)	2	6
<i>Tetropium castaneum</i> (L.)	—	3

dřevokaze čárkovaného. V tomto období došlo k hlavnímu náletu dřevokaze do lapačů. V dalších dnech byly zaznamenány odchvy do lapačů již v menším množství, ale trvaly až do 12. 6. Několik ojedinělých exemplářů bylo zaznamenáno ještě okolo 20. 6. Šlo pravděpodobně o jedince, kteří přezimovali na severních expozicích.

Nová populace brouků dřevokaze čárkovaného se začala objevovat zhruba v týdnu od 20. 7. a počátkem srpna. V lapačích již nebyly zaznamenány velké počty ulovených brouků dřevokaze čárkovaného (obr. 2).



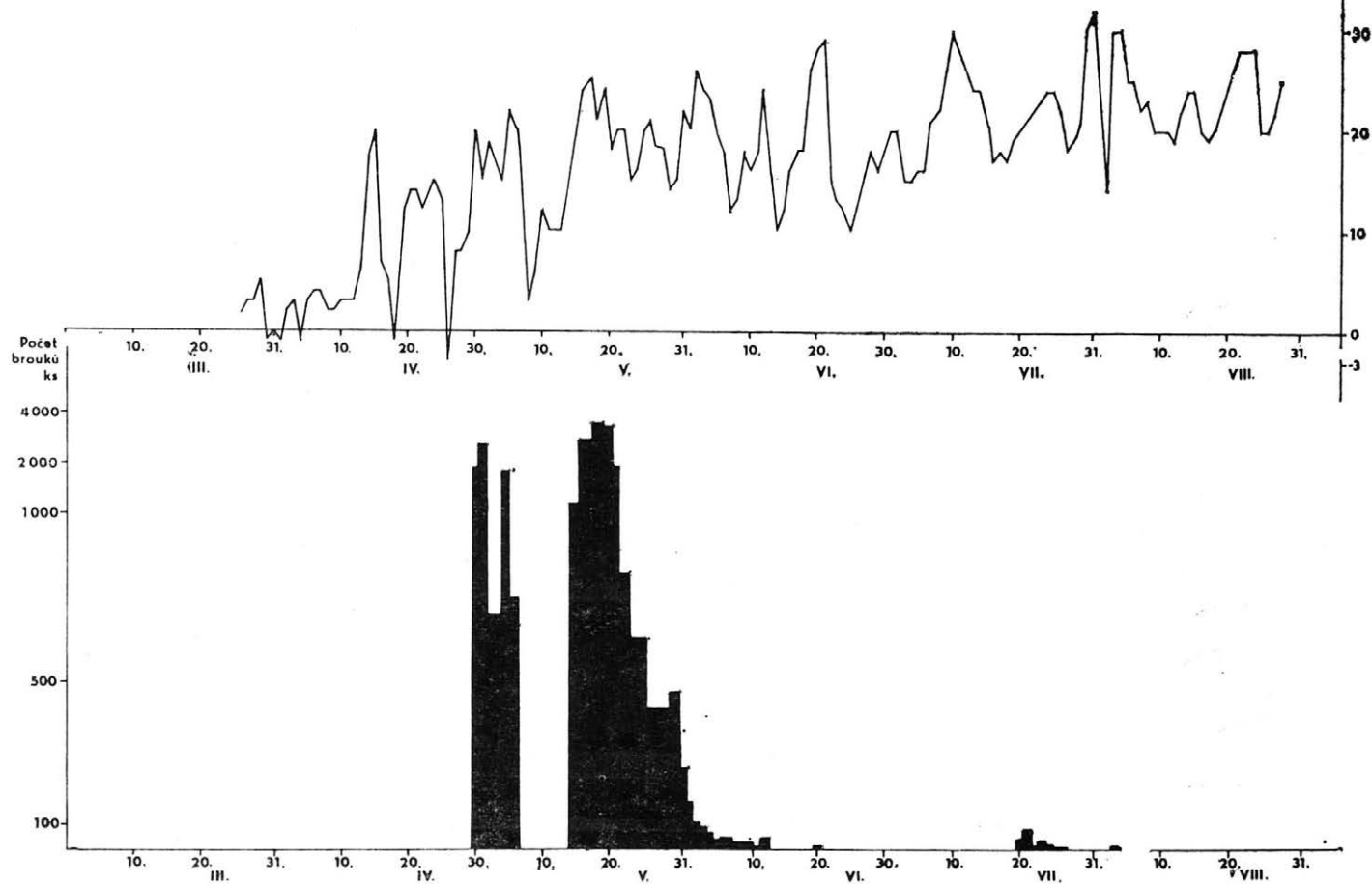
1. Počet odchycených jedinců dřevokaze čárkovaného v závislosti na maximální denní teplotě vzduchu v roce 1983. — The number of caught lineate bark beetles in relation to the maximum daily temperature of air in 1983

POMĚR POHLAVÍ

Celkový počet odchycených samečků a samic za obě sledovaná leta 1983 a 1984 činí 1 : 0,8. U varianty A činí poměr samečků a samic 1 : 0,8, u varianty B 1 : 0,9 a u varianty C 1 : 0,9.

DISKUSE A ZÁVĚR

Z výsledků vyplývá, že oba použité feromony — Lineatin i Lino-prax — jsou atraktivní pro obě pohlaví dřevokaze čárkovaného. Potvrdily to i pokusy, které konal Borden a kol. (1979, 1980) a Klimeš-



2. Počet odchycených jedinců dřevokaze čárkovaného v závislosti na maximální denní teplotě vzduchu v roce 1984. — The number of caught lineate bark beetles in relation to the maximum daily temperature of air in 1984

z e k a kol. [1981a, b]. Při pokusech, které uskutečnil K l i m e t z e k a kol. [1981b], bylo též zjištěno, že feromon produkují všechny tři stře-doevropské druhy dřevokazů rodu *Trypodendron*. Atraktivita pro dře-vokaze čárkovaného, dřevokaze bukového [*Trypodendron domesticus* (L.)], a dřevokaze dubového [*Trypodendron signatus* (F.)], se zvýší, při-dá-li se k lineatinu etanol.

K l i m e t z e k a kol. [1981a, b] při studiu dřevokaze čárkovaného kromě syntetického lineatinu používají též směs alfa — pinenu s eta-nolem. Sledovali tím, jak ovlivňuje účinnost syntetického lineatinu pří-tomnost živých brouků, samečků a samic dřevokaze čárkovaného. Uvedení autoři zjistili, že produkce lineatinu, který je obsažen v zad-ním střevě samic, se sníží, když jsou samečci přidáni do jejich cho-deb. Naopak, jsou-li samečci odstraněni, pak se produkce lineatinu zvý-ší. Tato okolnost by mohla eventuálně ovlivňovat odchyt dospělých dře-vokazů do lapačů, v nichž by byli živí dospělci delší dobu, zvláště u lapačů, v nichž se ve sběrné nádobce nepoužívá voda.

Při odchytu dřevokaze čárkovaného do jednotlivých typů lapačů je patrné, že lepších výsledků bylo dosaženo u dvoustěnných a čtyřstěnných lapačů, tedy tzv. náletových lapačů, než u flexibilního trubico-vého lapače, který je tzv. přistávacím lapačem. Účinnost náletových la-pačů je u našeho pozorování 3—4krát větší než u flexibilního trubicového lapače. K podobným závěrům dospěl i K l i m e t z e k a kol. [1981b].

Použitím lineatinu v lapačích bylo dále potvrzeno pozorování mno-ha autorů, že dřevokaz čárkovaný se rojí časně na jaře (N ü s s l i n 1905; E s c h e r i c h 1923; S a a l a s 1923; H a d o r n 1933; D o m i - n i k 1955; P f e f f e r 1955; N o v á k 1963 a další). V německé lite-ratuře je dokonce označován jako tzv. časný rojič — Frühschwermer (N ü s s l i n 1905; E s c h e r i c h 1923). Tito autoři zjistili, že dřevokaz čárkovaný přezimuje v hrabance a ta musí být podle N o v á k a (1963) prohrátá na 8—10 °C, aby se dřevokaz čárkovaný začal pohybovat a opustil hrabanku. Z praktického hlediska je však lépe se orientovat podle maximálních denních teplot vzduchu ($t_{\max}$). Pro naše podmínky stanovil N o v á k (1963) $t_{\max}$ vzduchu 16 °C. Potvrzuje to i naše pozoro-vání, poněvadž první odchty do lapačů jsme zaznamenali až 10. 4. 1983 při $t_{\max}$ vzduchu 17,7 °C a v roce 1984 30. dubna při $t_{\max}$ vzduchu 20,1 °C. I když v předcházejících dnech se v obou letech teploty pohybovaly průměrně mezi 6 až 14 °C, rojení dřevokaze čárkovaného nenastalo. Pro lesnickou praxi je tedy důležitý poznatek, že nejen začátek jarního rojení, ale i celý jeho průběh závisí hlavně na teplotě hrabanky (půdy), v níž dospělci dřevokaze čárkovaného přezimují a jejich let pak na maximální denní teplotě vzduchu, podobně jako u ostatních kůrovců (A n n i l a 1969; Z u m r 1982). Z uvedených důvodů bylo rojení dře-vokaze čárkovaného v obou letech roztaženo na několik týdnů, protože zatímco první rojivci opouštěli osluněnou hrabanku, brouci zimující uvnitř porostu a na trvale zastíněných místech se vyrojili až později, což přímo souvisí s ohřátím vrstev hrabanky.

Naskytá se otázka, zda lze pomocí feromonových lapačů redukovat populační hustotu dřevokaze čárkovaného. Vezmeme-li však v úvahu gradologii škůdce, tzv. jeho reprodukční koeficient, pak podle H a d o r - n a (1933) činí u dřevokaze čárkovaného reprodukční koeficient 5,0 (po-čítá s 10 novými brouky od každého rodičovského páru). N o v á k

[1963] stanovil pro naše podmínky reprodukční koeficient u dřevokaze čárkovaného 1,5 (počítá pouze se třemi novými brouky od každého rodičovského páru). Z našich celkových odchytů v obou sledovaných letech (1983 a 1984) a podle počtu odchycených samic (při poměru pohlaví 1 sameček:1 samičce) bylo celkem odchyceno 14 596 rodičovských brouků. Podle HADORNA [1933] by se v nové populaci vylíhlo 72 980 brouků a podle NOVÁKA [1963] 21 894 nových brouků.

Metodu feromonových lapačů s Linopraxem lze spolu s ochranou dřeva s dobrými výsledky využít k redukování populací dřevokaze čárkovaného nejen v lesních porostech, ale i na složištích jehličnatého dřeva. Nevýhodou Linopraxu však je, že nezabrání napadení dřeva dřevokazem a jeho aplikace musí být vedena vzdáleně od dřevních zásob.

Došlo dne 5. 9. 1984

Literatura

- ANNILA, E.: Influence of temperature upon the development and voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). Ann. Zool. Fenn., 1969, 6 (No. 2), s. 161-208
- BORDEN, J. H. — HANDLEY, J. R. — JOHNSTON, B. D. — MACCONNELL, R. M. — SLESSOR, K. N. — SWIGAR, A. A. — WONG, D. T. W.: Synthesis and field testing of 4,6,6-lineatin, the aggregation pheromone of *Trypodendron lineatum* (Coleoptera, Scolytidae). J. Chem. Ecol., 1979, 5, s. 681-689
- BORDEN, J. H. — OEHLISCHLAGER, A. C. — SLESSOR, K. N. — CHONG, L. — PIERCE, H. D., Jr.: Field tests of isomers of Lineatin, the aggregation pheromone of *Trypodendron lineatum* (Coleoptera, Scolytidae). Can. Entomol., 1980, 112, s. 107-109
- DOMINIK, J.: Owady szkodniki techniczne drewna. Państwowe wydawnictwo rolnicze lesne, Warszawa, 1955, s. 254-256
- ESCHERICH, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. II. Band. Berlin. Paul Parey, 1923
- HADORN, Ch.: Recherches sur la morphologie, les stades évolutifs et l'hivernage du *Bostryche liseré* (*Xyloterus lineatus* Oliv.). Berne, 1933
- KLIMETZEK, D. — KIESEL, K. — MÖHRING, C.: *Trypodendron lineatum*: Reduction of Pheromone Response by Males Beetles. Naturwissenschaften, 1981a, 68, s. 149
- KLIMETZEK, D. — VITĚ, J. P. — KÖNIG, E.: Über das Verhalten mitteleuropäischer *Trypodendron*-Arten gegenüber natürlichen und synthetischen Lockstoffen. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent., 1981b, 2, s. 303-306
- MACCONNELL, J. G. — BORDEN, J. H. — SILVERSTEIN, R. M. — STOKKINK, E.: Isolation and tentative identification of lineatin a pheromone from the frass of *Trypodendron lineatum* (Coleoptera, Scolytidae). J. Chem. Ecol., 1977, 5, s. 549-561
- NOVÁK, V.: Dřevokaz čárkovaný a boj proti němu (The lineate bark beetle and its control). SZN, Praha, 1963
- NÜSSLIN, O.: Leitfaden der Forstinsektenkunde. Paul Parey, Berlin, 1905
- PFEFFER, A.: Fauna ČSR. Kůrovci — Scolytidae. Nakl. ČSAV, Praha, 1955
- SAALAS, U.: Die Fichtenkäfer Finnlands. Helsinki, 1923
- VITĚ, J. P. — BAKKE, A.: Synergism between chemical and physical stimuli in host colonization by an ambrosia beetle. Naturwissenschaften, 1979, 66, s. 528-529
- ZUMR, V.: Podklady pro prognózu jarního rojení hlavních druhů kůrovců (Coleoptera, Scolytidae) na smrku ztepilém (*Picea excelsa* L.). Lesnictví, 28, 1982, s. 941-960
- ZUMR, V.: The use of Lineatin against the lineate bark beetle, *Trypodendron lineatum* (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae). Z. ang. Entomol., 1983, 4, s. 391-396

ЗУМП, В. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). Эффективность феромона Linoprax против древесинника полосатого, *Trypodendron lineatum* (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 31, 1985 (2) : 97-108.

В трех избранных словых лесах в области Шумавы, расположенной в южной Чехии, в 1983—1984 гг. были проведены опыты с феромонными приманками Lineatin и Linoprax, используемыми в борьбе против древесинника полосатого, *Trypodendron lineatum*.

Первый вариант А проводился на лесосеке после ветролома, второй вариант Б — на окраине прореженных лесонасаждений и третий вариант В — на свалке хвойной древесины. Высота над уровнем моря при этом колебалась от 700 до 1000 м. Были использованы двухстенные ловители оконного типа, четырехстенные ловители лесного типа и гибкий трубчатый ловитель типа Borregaard (модель 1980 года). В процессе проведения опытов в 1983—1984 гг. было поймано 36 487 взрослых жуков *Trypodendron lineatum*. С помощью двухстенного ловителя оконного типа было поймано 31,6%, с помощью четырехстенного ловителя лейчатого типа 54,0% и с помощью трубчатого ловителя типа Borregaard — 14,3% взрослых жуков *Trypodendron lineatum* из общего количества уловленных жуков за весь вегетационный период в 1983—1984 гг. Наибольшее число взрослых жуков древесинника было уловлено в рамках варианта В, т.е. в свалке хвойной древесины (в коре) — 14 319 штук, в рамках варианта А, т.е. в лесосеке после ветролома — 11 381 штук и в рамках варианта Б — на окраине прореженных лесонасаждений 10 787 штук. Роение древесинника начинается ранней весной. В 1983 году оно началось 10 апреля при среднесуточной максимальной температуре воздуха +17,7°C. В указанный день было поймано в ловителях 38,0% *Trypodendron lineatum* из общего количества всех пойманных жуков. В 1983 году роение закончилось 20 мая. В конце июня и в начале июля появилось новое поколение *Trypodendron lineatum*, которое перенесло зимовку до следующей весны. В связи с холодной весной в 1984 году роение началось только 30 апреля при максимальной среднесуточной температуре воздуха +20,1°C. Роение и налеты в ловители продолжались до 12 июня. Новое поколение жуков появилось примерно 20 июля и в начале августа. Половое соотношение уловленных взрослых жуков составляет 1 самец : 0,8 самок. Кроме взрослых жуков древесинников в ловители были и другие виды древесинных жуков, короедов и претшествеников короедов, напр. *Thanasimus formicarius* (L.), *Epuraea pusilla* Illig., *Rhizophagus bipustulatus* (F.) и т.д. Вместе с защитой древесины и дезинфекцией почвы для понижения популяции *Trypodendron lineatum* в лесах и на свалках хвойной древесины можно использовать ферромонные ловители с линопраксом.

защита лесов; хвойные деревья; ферромонны; короеды

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). *Attractivity of Linoprax Pheromone for Lineate Bark Beetle, Trypodendron lineatum* (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 31, 1985 (2) : 97-108.

In three spruce stands located in the region of the Sumava Mts. in South Bohemia trials were conducted with pheromone traps with Lineatin and Linoprax to control lineate bark beetle, *Trypodendron lineatum*, in the years 1983 and 1984. Variant A was represented by a clearing which originated after blow down, variant B was situated along the border of a thin stand and variant C was at a depot of softwood logs. The altitude of the localities is from 700 m to 1000 m above sea level. Pheromone traps as follows were used: two-wall frame-shaped trap, four-wall funnel-shaped trap and flexible tube of Borregaard type (model 1980). 36 487 adult beetles of *Trypodendron lineatum* were caught in the two years 1983 and 1984. The percent catch in the two-wall frame-shaped trap, in four-wall funnel-shaped trap and in flexible tube of Borregaard type made 31.6, 54.0 and 14.3, respectively, of *Trypodendron lineatum* adult beetles out of the total number of caught individuals in the growing seasons in 1983 and 1984. The highest number of adult lineate bark beetles was entrapped in variant C — in the bark of softwood logs — 14 319 individuals, in variant A — in the blow-down clearing — 11 381 beetles and in variant B at the border of thin stand — 10 787 ones. Lineate bark beetles start swarming early in spring. In 1983 swarming started already on 10th April when the maximum daily temperature of air ascended to 17.7°C. 38.0% out of the total number of caught *Trypodendron lineatum* beetles were entrapped that day. Swarming ceased on 20th May 1983. In late June and early July a new population of *Trypodendron lineatum* appeared which wintered until the following spring. In 1984 swarming had been delayed by cold weather — it started 30th April at the maximum daily temperature of air 20.1°C. Swarming and flights to traps continued until 12th June. A new population of beetles appeared around 20th July and in early August. The male to female ratio in adult beetles was 1 : 0.8. Besides adult lineate bark beetles, other species of arboricole beetles, bark beetles and predators of bark beetles were entrapped, e. g. *Thanasimus formicarius* (L.), *Epuraea pusilla*

Illig., *Rhizophagus bipustulatus* (F.), etc. Pheromone traps with Linoprax can be used to control *Trypodendron lineatum* populations in forest stands and at depots of softwood logs, along with wood conservation and soil disinfection.

forest protection; conifers; pheromones; bark beetles

ZUMR, V. (Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice). *Atraktivität des Feromons Linoprax für den Gemeinen Nutzholzborkenkäfer Trypodendron lineatum* (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae). Lesnictví, 31, 1985 (2) : 97-108.

In drei ausgewählten Fichtenbeständen im Gebiet des Böhmerwaldes in Südböhmen wurden in den Jahren 1983 und 1984 Versuche mit Feromonködern Linonatin und Linoprax gegen den Gemeinen Nutzholzborkenkäfer *Trypodendron lineatum* durchgeführt.

Die erste Variante A stellte eine Kahlfäche nach Windbruch dar, die zweite Variante B der Rand eines aufgelichteten Bestandes und die dritte Variante C Holzlagenplätze mit Nadelholz. Die Seehöhe der Lokalitäten bewegt sich zwischen 700 und 1000 m. Von den Fanggeräten wurde das zweiwändige Fanggerät vom Fenstertyp angewandt, ferner das vierwändige Fanggerät vom Trichtertyp und das flexible Rohrfanggerät vom Typ Borregaard (Modell 1980). Insgesamt wurden während der beiden untersuchten Jahre 1983 und 1984 36 487 Vollkerfe von *Trypodendron lineatum* gefangen. In das zweiwändige Fanggerät vom Fenstertyp wurden 31,6 % gefangen, in das vierwändige Fanggerät vom Trichtertyp 54,0 % und in das flexible Rohrfanggerät vom Typ Borregaard 14,3 % der Vollkerfe von *Trypodendron lineatum* aus der während der Vegetationszeit der Jahre 1983 und 1984 gefangenen Gesamtmenge. Die meisten Vollkerfe des Nutzholzborkenkäfers wurden in der Variante C gefangen, bei den Lagerplätzen des Nadelholzes mit Rinde, insgesamt 14 319 Stück, in der Variante A — auf der Kahlfäche nach Windbruch 11 381 Stück und in der Variante B am Rande des gelichteten Bestandes 10 787 Stück. Das Schwärmen des Nutzholzborkenkäfers beginnt sehr zeitig im Frühjahr. Im Jahre 1983 fing es bereits am 10. April an, als die maximale Tageslufttemperatur 17,7 °C erreichte. Am angeführten Tag wurden in die Fanggeräte 38,0 % der Käfer *Trypodendron lineatum* von der Gesamtmenge der gefangenen Individuen gefangen. Das Schwärmen endete im Jahre 1983 am 20. Mai. Ende Juni und Anfang Juli erscheint die neue Population von *Trypodendron lineatum*, die bis zum nächsten Frühjahr überwintert. Im Jahre 1984 was angesichts des kühlen Wetters der Anfang des Schwärmens verspätet und fing erst am 30. April bei der maximalen Tageslufttemperatur 20,1 °C an. Das Schwärmen und die Anflüge in die Fanggeräte wurden bis zum 12. Juni hinausgezögert. Die neue Käferpopulation erschien erst um den 20. Juli und Anfang August. Das Verhältnis der Geschlechter der gefangenen Vollkerfe des Nutzholzborkenkäfers betrug 1 Männchen : 0,8 Weibchen. Außer den Vollkerfen des Nutzholzborkenkäfers wurden in die Fanggeräte auch weitere Arten von arborikolen Käfern gefangen, Borkenkäfer und ihre Predatoren, z. B. *Thanasimus formicarius* (L.), *Epuraea pusilla* Illig., *Rhizophagus bipustulatus* (F.) und weitere. Zusammen mit dem Holzschutz und mit der Desinfektion des Bodens können die Fanggeräte mit Linoprax zur Herabsetzung der Populationen von *Trypodendron lineatum* in Beständen und auf Holzlagerplätzen ausgenutzt werden.

Forstschutz; Nadelholzarten; Feromone; Borkenkäfer

Adresa autora:

Ing. Václav Z u m r, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

VÝSLEDKY OVĚŘENÍ VRTULNÍKU Mi-2 PŘI OCHRANĚ KULTUR PŘED BUŘENÍ

M. Švestka

ŠVESTKA, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Výsledky ověření vrtulníku Mi-2 při ochraně kultur před buřením*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 109-122.

Letecké ošetření borových kultur o celkové výměře 10 ha bylo uskutečněno v oblasti polesí Valtice dne 26. 6. 1979. Letecké ošetření smrkové kultury o výměře 8 ha bylo uskutečněno v oblasti polesí Luka n. J. dne 1. 5. 1980. Při použití 1,35 kg účinné látky hexazinonu na ha byla po letecké aplikaci do smrkových a borových kultur buřen potlačena téměř dokonale v prvním vegetačním období a účinek přetrvával ještě ve druhém až třetím vegetačním období. Smrkové kultury nebyly pokusnou aplikací hexazinonu v období před rašením poškozeny, v borových kulturách se po aplikaci uprostřed vegetačního období vyskytly na písčitých a štěrkovitých půdách ztráty sazenic ve výši 1–2 %. Experimentální akce naznačily, že by bylo možno za určitých podmínek v rovinatém terénu ošetřovat vrtulníkem Mi-2 plochy od rozlohy cca 2 ha i v případech, že jsou obklopeny vzrostlými porosty, avšak na vlastní ploše nesmí být překážky pro let. Podmínkou je, aby šířka ošetřované plochy nepoklesla pod 80–100 m. Pro leteckou aplikaci herbicidů ve formě postřiků je nejvhodnější denní doba od východu slunce do 8–9 hodin a pak večer 2–3 hodiny před západem slunce. Síla větru v době aplikace nesmí překročit 1–2 m za s. Postřik je vhodné provádět při nízkém a pomalém letu, tj. při výšce letu 3 m nad kulturou, rychlosti letu 30–40 km za h, s použitím aplikační dávky 200 l, popř. 100 l jichy na ha. Předpokládaná produktivita práce je 20 ha ošetřených za jednu hodinu, při objemové dávce 200 l na ha. Poněvadž v současnosti jsou náklady na leteckou aplikaci herbicidních přípravků vyšší než náklady na pozemní aplikaci, je letecká aplikace ekonomicky výhodná především v podmínkách, kde není technicky možné zajistit pozemní aplikaci. Z hlediska působení hexazinonu na životní prostředí je výhodné, že jmenovaná látka není klasifikována jako zdraví škodlivá.

ochrana lesů; letecká aplikace herbicidů; buřen; smrk; borovice

Ověřování možností použití nekonvenční techniky a technologie v lesním hospodářství se v posledních letech rozvíjí ve stále větším rozsahu. Příkladem může být např. letecké vápnění lesní půdy v imisních oblastech. Výzkum zabývající se dosud neřešenou technologií vyvolává někdy rozdílné ohlasy a diskuse, avšak získané poznatky mohou nabýt praktického významu až po delším období. Příkladem mohou být např. zkoušky využití vrtulníku Mi-8 při dopravě dřeva, které uskutečnil K o s t r o ň [1972] v roce 1969 v Krkonoších, jejichž výsledky byly v roce 1984 prakticky rozvinuty při likvidaci kůrovcové kalamity v oblasti LZ Broumov [K o p č i l 1985].

Jedním z nekonvenčních strojů umožňujícím aplikaci pesticidů je vrtulník Mi-2, který přináší pro použití v ochraně lesů některé nové možnosti v důsledku velkého rozsahu pracovní rychlosti a manévrování. Umožňuje zásahy na relativně malých plochách, což znamená rozšíření použití v ochraně lesů v dalších druzích činnosti, např. při ochraně kultur.

Vývoj lesních kultur je v prvních letech jejich existence značně ovlivněn konkurencí buřeně. Hmotnost sušiny lesních plevelů může dosáhnout 5—7 t na ha, přičemž sušina obsahuje 60—100 kg dusíku, který je odnímán sazenicím lesních dřevin (Huss 1978). Proto ochrana sazenic před útlakem buřeně je jedním z předpokladů řádné péče o kultury. Ruční vyžínání buřeně je velmi pracné, časově náročné a často omezené nedostatkem pracovních sil. Proto se při plnění tohoto úkolu stále více uplatňuje mechanizace a chemizace. Zejména chemické hubení buřeně vyžaduje jen minimální nasazení lidské síly, aplikace je rychlá a při použití vhodných herbicidů i aplikační techniky je účinek výrazný a dlouhodobý. Použití herbicidů je opodstatněno jen tehdy, když se dosáhne výrazného potlačení buřeně bez hospodářsky významného poškození sazenic lesních dřevin a bez nepříznivých vlivů na životní prostředí.

Základními otázkami zajímavými praxi je především volba přípravku, tj. jeho účinnost, bezpečnost pro ošetřované kultury i životní prostředí a perspektiva jeho výroby nebo dovozu a tedy pravidelných dodávek. Za druhé způsob aplikace, který je ovlivněn formou úpravy přípravku (prášek, tekutina, granulát), možností využití dosažitelných aplikačních zařízení a obtížností přípravy dílčích dávek (vážení, odměřování).

V současnosti je známo mnoho pozitivních výsledků v boji proti nežádoucí vegetaci v borových i smrkových kulturách aplikací herbicidní látky hexazinonu (Válková 1978, 1982). Tato látka se vyznačuje příznivými toxikologickými a hygienickými parametry a je dodávána jako granulovaný přípravek Velpar 5G, postřikový prášek Velpar 90WSP nebo emulgovatelný koncentrát Velpar 25L. Herbicid hexazinon může být za určitých podmínek aplikován celoplošně i přes borové nebo smrkové sazenice. Vyznačuje se výrazným účinkem na široké spektrum bylinné buřeně i listnaté plevelné dřeviny. Účinek je při správně zvolené dávce velmi výrazný v prvním vegetačním období po aplikaci a přetrvává ještě minimálně ve druhém vegetačním období.

S leteckou aplikací herbicidních přípravků v čs. lesním hospodářství dosud nebyly praktické zkušenosti. V letech 1979 a 1980 byla výzkumně ověřena účinnost použití vrtulníku Mi-2 při aplikaci herbicidu hexazinonu do borových a smrkových kultur. Cílem pokusů bylo objasnit, zda je aplikace daného herbicidu vrtulníkem reálná, zejména s ohledem na požadovanou účinnost a přesnost umístění přípravku.

PŘEHLED LITERATURY

Letecká aplikace pesticidů a zejména herbicidů představuje složitý kompromis mezi fyzikálními, biologickými, ekonomickými a legislativními veličinami. O vztahu mezi velikostí kapek, pokrytím rostlin a biologickou účinností herbicidů je nedostatek informací. Pro leteckou aplikaci jsou doporučovány objemy 50 až 100 l i více na ha. Ve všech případech je důležité minimalizovat úlet, což se nejsnadněji zajistí, je-li hodnota středního objemového průměru kapiček postřiku 300 μ a více (Shankland, Tucker 1980).

Hodnocením možností jak ovlivnit úlet kapiček při leteckém postřiku se zabýval též B ä r r i n g (1975), který dokazuje, že je možno úlet např. arboricidů snížit na minimum při použití hrubších trysek a aplikačních zařízení, která produkují kapky stejné velikosti. Je třeba také používat přípravků, které zvyšují viskozitu aplikované směsi. Další opatření pro minimalizaci úletu souvisejí s organizací postřiku, podmínkami počasí a výškou letu.

Zkušenosti se zásahem pomocí vrtulníku proti *Calamagrostis arundinacea* a *C. villosa* ve smrkových kulturách v oblasti Harzu uvádí K ü h l (1978). Byl použit herbicid Dowpon, bez něž si již není možno představit péči o kultury. Aplikace vrtulníkem však nebyla rovnoměrná a účinek byl závislý na počasí v dalších týdnech. Aplikaci vrtulníkem je však možno ve svažitých terénech považovat za perspektivní.

Praktické zkušenosti s leteckou aplikací herbicidů byly v sedmdesátých letech získány v NDR na ploše 600 ha při hubení travin (*Calamagrostis*) na plochách určených k zalesnění i přímo v kulturách smrku a na ploše 500 ha při uvolňování kultur smrku, borovice a dubu od náletu břízy. Aplikace vrtulníkem Ka-26 byla uskutečněna v září a říjnu především na plochách nepřístupných pro pozemní aplikační techniku. Šlo o plochy o výměře nejméně 1 ha a šířce plochy nejméně 40 m, se sklonem do 40°, na kterých nebyly překážky pro let. Uvedený vrtulník má nosnost 800 kg aplikační jichy a šířku záběru 40 m při aplikaci tekutého přípravku. Denně bylo možno ošetřit 26 až 200 ha při pracovní rychlosti vrtulníku 60 km za h (S t ü b n e r 1972, B e r g m a n n 1975).

Buň se na plochách určených k zalesnění postříkala přípravkem Sys Omnidel 67 (sodná sůl kyseliny 2,2-dichlorpropionové) v dávce 20 kg na ha rozpuštěným v 50 l vody na ha. Postřik byl účinný po tři až čtyři vegetační období. Ve smrkových kulturách byla aplikační dávka 10 kg na ha přípravku Sys Omnidel 67, opět v 50 l vody na ha. Postřik byl účinný v dalším vegetačním období, kdy byla třtina silně potlačena až vyhubena a jen kopřiva přežívala a musela být mechanicky odstraňována. Smrk nebyl poškozen, vykazoval normální růst.

Při leteckém hubení plevelných listnáčů v tří až pětiletých kulturách smrku, borovice a dubu bylo použito dávky 4 l na ha, a to přípravku Spritzhormin (dimethylaminová sůl kyseliny 2,4 dichlorfenoxycetové) nebo přípravku Selest (směs esterů kyseliny 2,4 dichlorfenoxycetové a kyseliny 2,4,5 trichlorfenoxycetové), vždy rozpuštěných v 16 l vody na ha, takže objem postřikové jichy činil 20 litrů na ha. Jako nejvhodnější byla hodnocena pracovní rychlost letu 60 km za h a výška letu 5–10 m. Kontrolou v následujícím vegetačním období bylo zjištěno, že účinek byl 80% a pouze v hustých skupinách, do kterých postřik dostatečně nepronikl, přežívala část bříz. V těchto případech bylo doporučeno snížení letové rychlosti, popř. postřik opakovat při dalším přeletu v opačném směru. Smrkové a borové kultury nebyly tímto zásahem nepříznivě ovlivněny. V dubových kulturách však byly poškozeny letorosty a uhynuli předrůstaví jedinci se širokou korunou. Přimísený dub červený zásah nepřežil (V e s t e r l i n g 1975, S t ü b n e r 1976).

Tyto letecké zásahy vyžadují pečlivou organizační přípravu. Osvědčily se dvě pracovní skupiny, v nichž byl vždy vedoucí, specialista na herbicidy a řidič, vybavené potřebnými transportními cisternami na vo-

du a míchacími a plnicími zařízeními. Aplikace byla prováděna i při rychlosti větru nad 3 m za s a při teplotách až do -5°C . Největším zdrojem problémů byly povětrnostní vlivy a dále nedokonalé rozmíchání přípravku, kdy v důsledku jen částečného rozpuštění účinné látky docházelo k ucpávání trysek aplikačního zařízení (Drössler 1977).

MATERIÁL A METODIKA

Pokusný letecký postřik borových kultur herbicidem hexazinonem byl uskutečněn v roce 1979 v obvodu polesí Valtice, LZ Židlochovice, kde v důsledku převodu pařezin na borové porosty v rozsahu přibližně 40 ha ročně, vznikají velké úkoly v ochraně borových kultur před buřením.

Poněvadž praktické zkušenosti v místních podmínkách prokázaly, že na písčítých a šterkovitých půdách již dávky od 2,0 kg na ha Velparu 90WSP mohou poškozovat borové sazenice, byl nejdříve dne 22. 5. 1979 založen maloplošný pokus pro ověření účinku různých dávek hexazinonu na 1—3leté borové sazenice i buřeň. Na plochách 100 m² byl srovnáván účinek Velparu 90WSP a Velparu 25L, obsahujícího 25 % úč. l. hexazinonu. Emulgovatelný koncentrát Velpar 25L je výrobcem doporučován též speciálně pro leteckou aplikaci. Zádovým motorovým nosičem Fontan s tryskou 40 byly aplikovány dávky 0,5 — 1,0 — 1,5 — 2,0 kg Velparu 90WSP na ha a množstvím účinné látky odpovídající dávky 1,8 — 3,6 — 5,4 — 7,2 l Velparu 25L na ha. Letorosty na borových sazenicích v době pokusu dosahovaly délky do 25 cm.

Pro leteckou aplikaci byly určeny tři kultury o výměrách 5,08 ha, 2,32 ha a 3,00 ha, které byly v době aplikace souvisle, středně až silně zabuřené, s výskytem jednoletých, dvouletých i vytrvalých plevelů (obr. 1 a 2). Na prvních dvou plochách byla dvouletá borová kultura, na třetí ploše jednoletá borová kultura. Letecký postřik byl uskutečněn 26. 6. 1979 od 8,00 do 9,05 hodin, při teplotě 20—25 °C, síle větru 0—1 m za s. Pracovní rychlost vrtulníku 30 km za h, výška letu 3 m nad kulturou, pracovní tlak aplikačního zařízení 0,4 MPa. Celá plocha o výměře 10,4 ha byla ošetřena při čtyřech pracovních letech. Aplikované dávky herbicidů:

- 5,08 ha — Velpar 25L v množství 5,4 l na ha, doplněném vodou na objem 200 l na ha
- 2,32 ha — Velpar 90WSP v množství 1,5 kg na ha, doplněném vodou na objem 200 l na ha
- 3,00 ha — Velpar 25L v množství 5,4 l na ha, doplněném vodou na objem 100 l na ha

Dávka 5,4 l Velparu 25L odpovídá obsahem účinné látky množství 1,5 kg Velparu 90WSP nebo množství 27 kg Velparu 5G. Při aplikaci byla sledována přesnost nalétávání na jednotlivé plochy částečně nebo úplně obklopené vzrostlými porosty, přesnost umístění přípravků na vymezené plochy a v dalších vegetačních obdobích byl hodnocen účinek na buřeň i borové kultury.

Pokusný letecký postřik smrkové kultury herbicidem hexazinonem byl uskutečněn v roce 1980 v obvodu polesí Luka n. J., LZ Jihlava, na staré kalamitní ploše, která vznikla po větrných polomech v letech 1975 a 1976. Plocha byla zalesněna v letech 1976 a 1977. Silná konkurence buřeně, s převahou třtiny a jiných trav vytvářejících souvislý drn, působila i přes opakované vyžínání zvýšené ztráty smrkových sazenic. Navíc byla plocha postupně osídlována náletem břízy a jeřábu. Vylepšování bylo konáno v letech 1978, 1979 i 1980 na plochách 0,30, 0,50 a 0,50 ha. V těchto podmínkách úplné zajištění kultury obvykle trvá 9—10 let.

Aby byla před vlastní leteckou aplikací stanovena účinná a bezpečná dávka hexazinonu v daných podmínkách, byl dne 19. 4. 1979 založen maloplošný pokus pro ověření účinku různých dávek hexazinonu na smrkové sazenice i buřeň. Na plochách 10 m² byl zárovň postřikovačem CP 3 aplikován Velpar 90WSP v dávkách 0,5 — 1,0 — 1,5 — 2,0 — 3,0 kg na ha, celoplošným postřikem i přes smrkové sazenice. V době aplikace smrk ještě nerašil a buřeň byla na samém počátku vegetace. Na ploše byly zbytky mokrého sněhu. V průběhu vegetačního období 1979 byl hodnocen účinek na buřeň i smrkové sazenice.

Na základě výsledků pozemní aplikace bylo uskutečněno letecké ošetření celé kalamitní plochy o výměře 8 ha dne 1. 5. 1980. Stav vegetace byl obdobný jako při maloplošném pokusu v roce 1979, tzn. smrk nerašil a buřeň byla na počátku vegetace. V průběhu dne bránil uskuťečnění postřiku čerstvý vítr o síle kolem 10 m za s, který se zmírnil před západem slunce. Vlastní postřik byl uskutečněn od 19,45 do 20,30 h, při teplotě 10 °C, síle větru 0—3 m za s. Pracovní rychlost vrtulníku 40 km za h, výška letu 3 m nad kulturou. Na celé ploše byla aplikována dávka 5,4 l Velparu 25L na ha, doplněná vodou na objem 200 l na ha. Při akci byla zvýšená pozornost věnována přesnosti aplikace s ohledem na sousedství zemědělských pozemků a dále s ohledem na snahu nezasáhnout dvě skupiny modřínu vysazeného v ošetrované ploše. V průběhu dalších vegetačních období byl hodnocen účinek na buřeň, smrkovou kulturu i ostatní dřeviny.

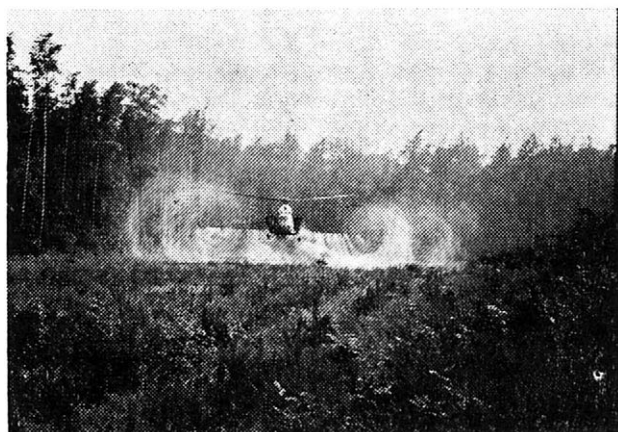
VÝSLEDKY

BOROVÉ KULTURY

Kontrolami na pokusných plochách ošetrovaných zárovň postřikovačem byl zjišťován účinek na buřeň i na borovici. Dominantními druhy plevelů byly pcháč, třezalka, kopřiva, zběhovec, lipnice. Nejnížší použité dávky (0,5 a 1,0 kg Velparu 90WSP na ha) vykazaly nedostatečný účinek na buřeň. Při nížší dávce přípravku došlo jen k nepatrnému oslabení buřeně. Při vyšší z uvedených dávek přípravku došlo k potlačení buřeně na 50—60 %. Při dávce 1,5 kg Velparu 90WSP na ha, resp. 5,4 l Velparu 25L na ha, zůstala na plochách jen ojediněle třezalka a při dávce 2,0 kg Velparu 90WSP a 7,2 l Velparu 25L na ha byly plochy buřeně zcela zbaveny. Borové sazenice nebyly poškozeny.



1. Ukázka zabuřenění borové kultury před ošetřením. Valtice, červen 1979. — Pine stand overgrown with weeds before treatment. Valtice, June 1979



2. Vrtulník Mi-2 při aplikaci herbicidu hexazinonu do borové kultury. Valtice, červen 1979. — Helicopter Mi-2 during application of hexazinone herbicide to pine stand. Valtice, June 1979



3. Účinek letecké aplikace hexazinonu do borové kultury za osm týdnů. Valtice, srpen 1979. — The effect of aerial application of hexazinone to pine stand in eight weeks. Valtice, August 1979

Pro leteckou aplikaci stanovené šetné dávky vykázaly účinek rovnocenný výsledkům dosaženým při maloplošných pozemních pokusech. Při dávce 1,5 kg Velparu 90WSP na ha aplikované v objemovém množství vody 200 l na ha nebo dávce 5,4 l Velparu 25L na ha aplikované v objemovém množství vody 100 nebo 200 l na ha, zůstaly po 1—2 měsících na ošetřených plochách jen ojediněle ostrůvky buřeně (obr. 3), kdežto srovnávací neošetřená plocha byla silně zabuřeněná. V dalších dvou vegetačních obdobích (1980 a 1981) ještě účinek leteckého ošetření přetrvával. Nový růst buřeně byl však již účinně brzděn zastíněním půdy borovou kulturou (obr. 4).

Při hodnocení účinku leteckého postřiku na borové kultury byl zřejmý příznivý vliv potlačení buřeně na bujný růst kultury. Potvrdilo se však také, že na písčitých a šterkovitých půdách může i při relativně nízkých dávkách hexazinonu být poškozena i borovice. K tomu došlo v obvodu ošetřených ploch na místech se sterilními ostrůvky písku a šterku, kde některé sazenice uhynuly. V rámci celé ošetřené plochy činily tyto ztráty pouze 1—2 % z celkového počtu sazenic, což je z provozního hlediska nevýznamné.

4. Stav letecky ošetřené borové kultury na konci druhého vegetačního období po ošetření. Valtice, červenec 1980. — The state of aerially treated pine stand at the end of the second vegetation period after treatment. Valtice, July 1980



SMRKOVÉ KULTURY

Výsledky pokusného ošetření smrkových kultur byly nejdříve hodnoceny na pokusných plochách ošetřených pozemně, kde byl zjišťován účinek na buřň i na smrk. Výsledky jednoznačně prokázaly, že v průběhu vegetačního období po aplikaci ani jedna z použitých dávek Velparu 90WSP, tj. 0,5 až 3,0 kg na ha, nepoškodila smrkové sazenice. Buřň byla téměř dokonale potlačena dávkami 3,0—2,0 a 1,5 kg na ha. Po aplikaci dávek 1,0 a 0,5 kg na ha byl účinek nedostatečný, buřň byla jen částečně poškozena nebo oslabena.

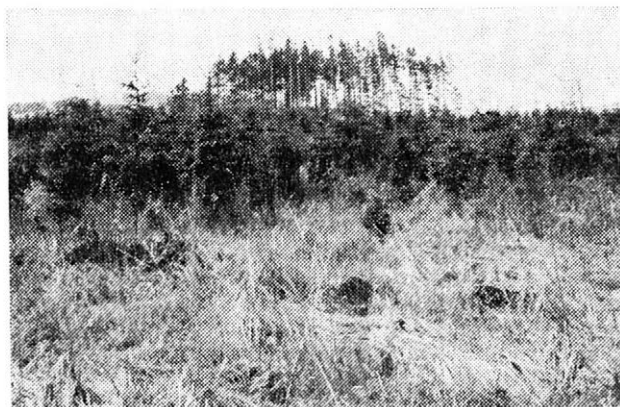
Leteckou aplikací Velparu 25L v dávce 5,4 l na ha (odpovídá 1,5 kg Velparu 90WSP) v objemovém množství 200 l vody na ha bylo dosaženo potlačení buřně na převážné části ošetřené plochy po dvě další vegetační období roku 1980 a 1981 (obr. 6). Na okrajích osmihektarové plochy a v okolí skupin modřínů, kde byly zachovány bezpečnostní pásy, byl účinek méně výrazný, takže buřň byla potlačena jen částečně. Současně s plevelem byly na ploše potlačeny i náletové listnáče (bříza a jeřáb). Účinek leteckého ošetření dokumentuje porovnání situace na obr. 6 se stavem před ošetřením zachyceným na obr. 5, kdy buřň zcela překrývala smrkovou kulturu.

Kontroly účinku na smrkovou kulturu prokázaly, že smrk nebyl na ošetřené ploše poškozen a zachován zůstal i modřín. Byla tak prokázána i možnost určitého usměrnění letecké aplikace s ohledem na vyjmutí části plochy z ošetření. V dalších dvou vegetačních obdobích v letech 1981 a 1982 došlo k postupnému obnovení růstu buřně, takže ke konci třetího vegetačního období po aplikaci se stupeň zabuřnění již blížil výchozímu stavu před ochranným zásahem. Poněvadž smrkové sazenice byly před leteckým zásahem dlouhodobě silně oslabovány, nenastal u nich po potlačení buřně tak výrazný růst jako u borovice. V průběhu období, kdy byla buřň potlačena, dosáhly smrkové sazenice jen pomístně takového vzrůstu, který již zajišťoval únik z nepříznivého vlivu buřně. Pro bezpečné zajištění smrkové kultury na celé ploše se jako potřebná jevila opakovaná aplikace herbicidního přípravku.

Z technologického hlediska se pro leteckou aplikaci hexazinonu ve formě postřiku ukázala jako nejvhodnější denní doba od východu slunce do 8—9 hodin a pak podvečer 2—3 hodiny před západem slunce.



5. Stav zabuřnění plochy zalesněné smrkem před ošetřením. Luka n. J., červenec 1979. — Weed overgrowing of the area afforested by spruce before treatment. Luka n. J., July 1979



6. Účinek letecké aplikace hexazinonu do smrkové kultury za čtyři měsíce. Luka n. J., září 1980. — The effect of aerial application of hexazinone to spruce stand during a four-month period. Luka n. J., September 1980

Síla větru v době aplikace nesmí překročit 1—2 m za s. Postřik je vhodné konat při nízkém a pomalém letu, tj. výšce letu 3 m nad kulturou, rychlosti letu 30—40 km za h, aplikační dávkou 200 l, popř. 100 l jichy na ha. Předpokládaná produktivita práce by činila v průměru 20 ha ošetřených za h, při objemové dávce 200 l na ha.

Náklady na letecké ošetření 1 ha kultur vrtulníkem Mi-2 (bez nákladu na herbicid) činily 420 Kčs při ošetřování borových kultur a 389 Kčs při ošetřování smrkové kultury. Rozdíl v těchto dvou případech je způsoben rozdílnou délkou přeletu z pracovního letiště nad ošetřovanou kulturu. Poněvadž však n. p. Slovair v současnosti účtuje k tíži odběratele i náklady na přílet a odlet vrtulníku na místo ošetření, byly náklady na uskutečnění popsanych pokusů podstatně vyšší. Cena příletu a odletu vrtulníku činila 83 %, resp. 71 %, skutečných nákladů na leteckou aplikaci v daných pokusech.

DISKUSE

V souvislosti s průzkumem možnosti využití vrtulníku Mi-2 při ochraně kultur před buřením byly objasňovány ochrannářské a technologické problémy při testovacích letech nad vybranými pokusnými plochami, kdy

byly aplikovány příslušné přípravky. Ekonomické parametry byly stanoveny v provozních podmínkách za konkrétních aplikačních podmínek.

Ochrana smrkových a borových kultur před buřením leteckou aplikací herbicidu hexazinonu představuje netradiční pracovní technologii. Základním předpokladem umožňujícím uplatnění tohoto postupu je možnost celoplošné aplikace i přes borové nebo smrkové sazenice. Uvedená herbicidní látka hubí široké spektrum plevelů i listnatých dřevin. Tuto skutečnost je třeba uvážit a respektovat podle rozdílných místních podmínek. Účinek je při vhodné zvolené dávce velmi výrazný v prvním vegetačním období po aplikaci a přetrvává ještě minimálně ve druhém vegetačním období. Podle dosavadních poznatků (V á l k o v á 1978, 1982) není možno stanovit všeobecně platnou univerzální dávku hexazinonu bezpečnou pro kultury a dostatečně účinnou na buřeň. Ovlivňuje ji především typ půdy, doba aplikace aj. Na lehkých půdách v teplejších oblastech obvykle postačí již 1,35 kg účinné látky hexazinonu na ha. Na těžších půdách ve vlhčích oblastech se dávka může přiměřeně zvyšovat. Vhodně stanoveným množstvím nebo vynecháním části plochy z ošetření nemusí být rostlinná vegetace totálně zničena, ale jen oslabena nebo zčásti zachována a v každém případě se obnovuje. Z hlediska působení hexazinonu na životní prostředí je výhodná okolnost, že uvedená látka není klasifikována jako zdraví škodlivá, neškodí též zvěři, ptákům a rybám.

V popsanych zkouškách s leteckou aplikací jako dostatečně účinná byla dávka hexazinonu 1,35 kg na ha, která byla zabezpečena aplikací 1,5 kg Velparu 90WSP nebo 5,4 l Velparu 25L na ha, popř. by byla dosažena aplikací 27 kg Velparu 5G na ha. V účinku na buřeň byly přípravky Velpar 90WSP a Velpar 25L při letecké aplikaci rovnocenné, avšak z technologického hlediska byl mnohem výhodnější Velpar 25L, poněvadž příprava pracovní jichy smícháním tekutého přípravku s vodou byla velmi rychlá a pracovně nenáročná. Oproti tomu pomalu rozpustný Velpar 90WSP by při použití ve větším rozsahu výrazně ztížil technologii přípravy pracovní jichy. V případě použití Velparu 25L by vlastní provoz letecké aplikace na pracovním letišti byl zajištěn běžným způsobem při zajištění plynulého přísunu vody a použití běžné míchací a plnicí techniky.

V popsanych pokusech bylo prokázáno, že při příznivých meteorologických podmínkách může vrtulník Mi-2 v rovinatém terénu ošetřovat kultury i v případech, že jsou obklopeny vzrostlými porosty. Podmínkou je, aby šířka ošetřované plochy nepoklesla pod 80–100 m a nebyly na ní překážky pro let, např. výstavky. Poněvadž současné letecké předpisy dovolují aplikaci na plochy takového charakteru od rozlohy 10 ha výše, bylo nutné pro zásahy na menších plochách stanovit podmínky, např. formou výjimky. V konkrétních podmínkách daných pokusů byla přesnost aplikace vyhovující. Ukázalo se, že nebylo potřeba vynechávat bezpečnostní pás mezi okrajem ošetřované kultury a sousedními porosty, i když listnatými. Úlety mimo cílovou plochu byly prakticky zanedbatelné, pouze okrajové listnáče bezprostředně při okraji kultury vykazovaly v přízemní části slabé poškození listů. V případě sousedství zemědělských kultur a veřejných komunikací byly potřebné odstupy zachovány.

Bezpečnost a přesnost letecké aplikace hexazinonu a následně

zmírnění požadavků na meteorologické podmínky by podstatně zlepšila možnost aplikace granulovaného přípravku. Nezbytným předpokladem tohoto postupu však je zavedení příslušného aplikačního zařízení pro vrtulníky.

Uskutečněné zkoušky uplatnění letecké ochrany kultur proti buřeni naznačily, že je možno dosáhnout vyhovujícího účinku na buřeni i dostatečně přesného umístění přípravku při dodržení potřebných předpokladů. V rovinatém terénu a všude tam, kde je možno spolehlivě uplatnit pozemní formy aplikace hexazinonu, není letecká aplikace ekonomicky výhodná. Z těchto hledisek by nasazení vrtulníku bylo výhodné až při podstatně větší výměře ošetřovaných ploch a zejména v podmínkách s terénem nezpůsobilým pro pozemní způsoby aplikace.

ZÁVĚR

Při zkušebním provozu vrtulníku Mi-2 při ošetřování lesních kultur herbicidní látkou hexazinonem byly dosaženy tyto výsledky:

1. Při letecké aplikaci Velparu 25L a Velparu 90WSP v dávkách odpovídajících 1,35 kg účinné látky hexazinonu na ha do borových a smrkových kultur byla buřeni potlačena téměř dokonale v prvním vegetačním období po postřiku a účinek výrazně přetrvával ještě ve druhém vegetačním období.

2. Smrkové kultury nebyly aplikací hexazinonu v období před rašením poškozeny ani oslabeny, v borových kulturách se po aplikaci uprostřed vegetačního období vyskytly na písčité a štěrkovité půdě ztráty sazenic ve výši 1—2 %. Ošetřené smrkové i borové kultury nebyly již proti buřeni chráněny a po dvou letech u borovice a čtyřech letech u smrku odrostly vlivu obnovující se bylinné vegetace.

3. V rovinatém terénu byly při experimentální akci ošetřeny plochy od rozlohy cca 2 ha i v případech, že byly obklopeny vzrostlými porosty, avšak na vlastní ploše nesmí být překážka pro let. Šířka ošetřované plochy nesmí poklesnout pod 80—100 m.

4. Postřik byl konán při nízkém a pomalém letu, tj. výšce letu 3 m nad kulturou, rychlosti letu 30—40 km za h, s použitím objemové dávky 200 l, popř. 100 l na ha.

5. Pro leteckou aplikaci herbicidů formou postřiku je nejvhodnější denní doba od východu slunce do 8—9 hodin a pak večer 2—3 hodiny před západem slunce. Síla větru v době postřiku nesmí překročit 1 až 2 m za s.

6. Náklady na letecké ošetření 1 ha kultur vrtulníkem Mi-2 (bez nákladu na herbicid i bez podílu nákladů na přilet a odlet vrtulníku do oblasti pokusu) kolísaly od 389 do 420 Kčs v závislosti na vzdálenosti pracovního letiště od ošetřovaných ploch. Předpokládaná produktivita práce je ošetření 20 ha porostů za hodinu, při objemové dávce jichy 200 l na ha.

Došlo dne 20. 9. 1984

- BÄRRING, U.: Hur paverka avdriften vid flygspridning? Skogen, 62, 1975, 6, s. 272
- BERGMANN, J. H.: Richtige Dosierung der Brühmenge, eine entscheidende Möglichkeit der Rationalisierung des Herbizideinsatzes. Die sozialistische Forstwirtschaft, 25, 1975, 7, s. 206-210
- DROSSLER, S.: Sekung der Ausfallzeiten am sowjetischen Hubschrauber KA-26 durch richtiges Lösen der Herbizide. Sozialistische Forstwirtschaft, 27, 1977, 7, s. 220
- HUSS, J.: Die Wirkung von Unkrautbekämpfung auf die Entwicklung von Waldverjüngungen. Allgemeine Forstzeitung, 89, 1978, 4, s. 120-125
- KÜHL, A.: Erfahrungen bei der chemischen Graswuchshemmung in Fichtenkulturen des Harzes Hubschrauber. Forst- u. Holzwirt, 33, 1978, 7, s. 141-142
- KOPČIL, V.: Specifické problémy při likvidaci lýkožrouta smrkového u Východočeských státních lesů Hradec Králové. Sborník referátů ze semináře „Aktuální významné a provozní poznatky o účinnosti ochranných opatření v období kalamitního přemnožení lýkožrouta smrkového“, Č. Budějovice, 1984, v tisku
- KOSTROŇ, L.: Výsledky ověření vrtulníků Mi-8 při dopravě dřeva v ČSSR. Lesnictví, 18, 1972, 2, s. 101-116
- SHANKLAND, D. L. — TUCKER, J.: Aerial Application of Pesticide Sprays. Technical Bulletin 104, Mississippi State University, 1980
- STÜBNER, H.: Der Einsatz des sowjetischen Koaxialhubschraubers KA-26 zur Applikation von Herbiziden in der Forstwirtschaft. Sys-Rep., 3, 1972, s. 15-18
- STÜBNER, H.: Rationalisierung der chemischen Flächenvorbehandlung durch Hubschraubereinsatz. Sozialistische Forstwirtschaft, 22, 1972, 7, s. 218-221
- STÜBNER, H.: Aviochemische Unkraut- und Laubholzbekämpfung mittels Koaxial-Hubschrauber Ka-26 in der Forstwirtschaft der DDR. Beitr. Forstwirtschaft, 10, 1976, 3, s. 121-123
- ŠVESTKA, M.: Perspektiva využití lehkých vrtulníků v lesním hospodářství. Lesnická práce, 58, 1979, 7, s. 312-314
- ŠVESTKA, M.: Studie možnosti využití postřikovacího zařízení na vrtulníku Mi-8 v lesním hospodářství. Závěrečná zpráva VÚLHM, 1980
- VÁLKOVÁ, O.: Využití přípravku Velpar v lesním hospodářství. Leták TEI, 1/1978, VÚLHM
- VÁLKOVÁ, O.: Granulovaný Velpar v boji proti nežádoucí vegetaci v lesních kulturách. Leták TEI, 3/1982, VÚLHM
- VESTERLING, R.: Erfahrungen beim Einsatz des sowjetischen Hubschraubers KA-26 im StFB Hettstedt. Sozialistische Forstwirtschaft, 25, 1975, 7, s. 210-212

ШВЕЦКА, М. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Результаты обследования вертолета Ми-2 при защите культур от зарастания сорняками. Лесnictví, 31, 1985 (2) : 109-122.

Авиообработка лесных культур общим измерением 10 га была проведена в области лесничества Валтице 26 июня 1979 года, дозой 1,5 кг на га Волпара 90ВСП во 200 литрах на га обрызгивающей жидкости и дозой 5,4 литров на га Велпара 25Л в 100 л и 200 л на га обрызгивающей жидкости. Обработка площади с однолетними и двухлетними лесными культурами показала, в период применения сплошное, среднее вплоть до сильного зарастания сорняками и появлением однолетних, двухлетних и многолетних видов сорняков. В течение 1—2 месяцев после применения были обработаны площади почти без живого сорняка. В последующий вегетационный период 1980 г. действие авиообработки еще существенно пролонгалось. В течение последующего года после применения включились лесные культуры, которые затенили почву и природным способом помешали росту сорняков. Одноразовое применение указанных препаратов устранило необходимость дальнейшего уничтожения сорняков.

Авиообработка еловых культур площадью 8 га была проведена в области лесничества Лука н.Я. 1 мая 1980 г., дозой 5,4 л на га Велпара 25Л в 200 л на га обрызгивающей жидкости. Ель еще не распускалась. Эта операция проводилась для исследования проблемы на трудно облесимой площади после стихийного бедствия. Сплошное сильное зарастание с приобладалением трав вызывало высокие потери еловых саженцев, несмотря на повторное выжигание. После авиационного обрызгивания упомянутого препарата преобладающая часть обработанной площади осталась без живых сорняков за весь вегетационный период 1980 г.

В последующие два вегетационные периода 1981 и 1982 гг. началась сорняковая регенерация, так что в конце третьего вегетационного периода после применения степень засорения была подобна исходному положению перед защитным мероприятием. Еловые саженцы опрыскиванием гербицидного препарата не были повреждены. В результате предыдущего нескольколетнего ослабления сорняков у них не наступил, после авиообработки, сильный рост, как в случае сосны. На третий год после опрыскивания появилась потребность повторного применения, поскольку еловые саженцы только на местах подросли и не были под влиянием сорняков.

При использовании 1,35 кг на га действенного вещества гексазинона после авиообработки в еловых и сосновых культурах сорняк был почти подавлен в первый вегетационный период и действие продолжалось еще до второго и вплоть до третьего периода. Еловые культуры не были опытным применением гексазинона в период перед распусканием повреждены, в сосновых культурах после применения в середине вегетационного периода появились на песчаных и гравийных почвах потери саженцев в размере 1—2 %. Экспериментальные мероприятия наметили, что можно было бы при определенных условиях на ровной местности обрабатывать вертолетом Ми-2 площади размеров от приблизительно 2 га и в случаях, что они окружены взрослыми деревьями, однако на собственном участке не должны быть помехой для полета. Условием является, что ширина обрабатываемой площади не была ниже 80—100 м. Для авиообработки гербицидами в форме опрыскивания наиболее пригодным является дневной период от восхода солнца до 8—9 час. и снова вечером 2—3 часа перед заходом солнца. Сила ветра в период применения не должна превышать 1—2 м в сек. Опрыскивание полагается проводить при низком и медленном полете, т.е. высота полета 3 м над культурой, скорость полета 30—40 км в час, с использованием дозы 200 л, или 100 л на га жидкости. Предполагаемая производительность труда 20 га обработанных за 1 час, при объемной дозе 200 л на га. Поскольку, в настоящее время, расходы за авиообработку гербицидными препаратами выше расходов за наземное применение, авиообработка является экономичной, главным образом в условиях, где нет возможности технически обеспечить наземное применение. С аспекта действия гексазинона на окружающую среду он является пригодным, упомянутое вещество не классифицировано как вредное для здоровья.

защита лесов; авиообработка гербицидами, сорняки; ель; сосна

ŠVESTKA, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Sirnády). *Results of the Tests of Aerial Application by the Helicopter Mi-2 to Control Weed Overgrowing in of Forest Stands*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 109-122.

Aerial treatment of pine stands with the total area of 10 ha was carried out in the Valtice forest district on 26th June 1979, by application rate of 1.5 kg per ha of Velpar 90WSP in 200 litres of spraying mixture per ha and by application rate of 5.4 litres per ha of Velpar 25L in 100 l and 200 l of spraying mixture per ha. The treated areas with one- and two-year pine stands suffered, at the time of application, from compact and medium to strong overgrowing with weeds, with occurrence of annual, biennial and perennial weeds. During 1—2 months after application the treated areas were almost without living weeds. In the next vegetation period in 1980, the effect of aerial treatment still persisted significantly. During the second year after application the stand formed a canopy which overshadowed the soil and naturally prevented the growth of weeds. Single application of the above chemicals removed a necessity of further weed control.

Aerial treatment of spruce stand with the total area of 8 ha was carried out in the forest district Luká on Jizera on 1st May 1980, by application rate of 5.4 l per ha Velpar 25L in 200 l of spraying mixture per ha. Spruce had not started budding yet. By this operation the weed control was investigated on a calamity area which was difficult to afforest. Compact strong weed overgrowing with prevalence of grasses caused high losses of spruce plants even in spite of repeated grass cutting. After aerial application of the given chemical the prevailing part of the treated area remained without living weeds for the whole vegetation period of 1980. In the subsequent two vegetation periods in 1981 and 1982 gradual regeneration of the weeds occurred, so that by the end of the third vegetation period after application, the degree of weed overgrowing already approached the initial state before protective measures. Spruce plants were not damaged by herbicide spraying. As a result of preceding several-year overgrowing with weeds, there was not such a vigorous growth after aerial treatment as in the case of pine. During the third

year after treatment repeated application appeared necessary because the spruce plants only locally exceeded the weeds.

After aerial application of 1.35 kg of active substance hexazinone to spruce and pine stands, weeds were almost completely controlled during the first vegetation period and this effect still persisted in the second and third vegetation periods. Spruce stands were not damaged by experimental application of hexazinone during the period before budding, in pine stands losses of plants occurred up to 1—2 % in sandy and gravel soils in the middle of vegetation period. The experiments indicated that it would be possible, under certain conditions in the flatland terrain, to treat areas from ca. 2 ha by help of the Mi-2 helicopter even in cases when such areas are surrounded by full-grown stands; there should, however, be no obstacles for flight on the area. It is a condition that the width of the treated area is not smaller than 80—100 m. For aerial application of herbicides in a form of sprays the most suitable day-time is from sunrise to 8—9 a. m. and then in the evening 2—3 hours before sunset. Strength of wind must not exceed 1—2 m per sec. Sprayings should be applied at low and slow flight, i. e. at flight height of 3 m above the stand, at flight speed of 30—40 km per hour, with application rates of 200 l, or 100 l of spraying mixture per ha. Expected productivity of labour is 20 ha per hour, at volume application rate of 200 l per ha. As the costs of aerial application of herbicides are at present higher than the costs of ground application, the aerial application appears to be economically advantageous first of all in such conditions where it is not technically possible to perform ground application. From the aspect of hexazinone effect on the environment it is favourable that this chemical is not classified as detrimental to health.

forest protection; aerial application of herbicides; weeds; spruce; pine

SVETKA, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnádý). *Ergebnisse einer Überprüfung des Hubschraubers Mi-2 beim Schutz von Forstkulturen gegen Unkraut*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 109-122.

Die Flugbehandlung von Kiefernkulturen mit einer Gesamtfläche von 10 ha wurde im Gebiet des Reviers Valtice am 26. 6. 1979 durchgeführt, und zwar mit einer Dosis von 1,5 kg Velpar 90WSP in 200 Liter Sprühbrühe pro ha und einer Dosis von 5,4 Liter Velpar 25L in 100 Liter und 200 Liter Sprühbrühe pro ha. Die behandelten Flächen mit einjährigen und zweijährigen Kiefernkulturen wiesen zur Zeit der Applikation eine zusammenhängende, mittlere bis starke Verunkrautung mit dem Vorkommen einjähriger, zweijähriger und ausdauernder Unkrautarten auf. Im Verlauf von 1—2 Monaten nach der Behandlung waren die behandelten Flächen fast frei von lebendigem Unkraut. In der darauffolgenden Vegetationszeit 1980 dauerte die Einwirkung der Fliegerbehandlung deutlich an. Im Verlauf des zweiten Jahres nach der Applikation kam es zum Kronenschluß der Kiefernkulturen, die den Boden beschatteten und auf natürliche Weise das Unkrautwachstum verhinderten. Eine einzige Applikation der angeführten Präparate hat die weitere Unkrautbekämpfung überflüssig gemacht.

Die Flugbehandlung einer Fichtenkultur mit einer Gesamtfläche von 8 ha wurde im Gebiet des Reviers Luka n. J. am 1. 5. 1980 verwirklicht, und zwar mit einer Dosis von 5,4 Liter pro ha Velpar 25L in 200 Liter pro ha Sprühbrühe. Die Fichte war noch nicht ausgetrieben. Der Eingriff hatte die Lösung des Problems auf einer schwer aufzuforstenden Kalamitätsfläche zum Ziel. Die zusammenhängende starke Verunkrautung mit Übergewicht von Gräsern verursachte hohe Verluste an Fichtenpflanzen trotz wiederholtem Mähen des Grases. Nach der Flugapplikation des angeführten Präparats blieb der überwiegende Teil der Fläche frei von lebendigem Unkraut während der gesamten Vegetationszeit 1980. In den darauffolgenden zwei Vegetationszeiten 1981 und 1982 kam es zu einer stufenweisen Regeneration der Unkräuter, sodaß sich gegen Ende der dritten Vegetationszeit nach der Behandlung der Grad der Verunkrautung bereits dem Ausgangszustand vor dem Eingriff näherte. Die Fichtenpflanzen wurden durch die Besprühung mit dem herbiziden Präparat nicht beschädigt. Infolge der vorherigen mehrjährigen Schwächung durch das Unkraut trat bei ihnen nach der Flugbehandlung kein so starkes Wachstum ein wie im Falle der Kiefer. Im dritten Jahr nach der Behandlung zeigte sich die Notwendigkeit einer wiederholten Applikation, da die Fichtenpflanzen nur stellenweise dem Einfluß des Unkrauts entwachsen konnten.

Bei der Anwendung von 1,35 kg pro ha des wirksamen Präparats Hexazinon wurde nach der Flugbehandlung von Fichten- und Kiefernkulturen das Unkraut fast vollkommen in der ersten Vegetationszeit unterdrückt und die Einwirkung dauerte noch im zweiten und dritten Vegetationszeitraum an. Die Fichtenkulturen wurden durch die Versuchsapplikation von Hexazinon im Zeitraum vor dem Treiben nicht beschädigt, in den Kiefernkulturen kam es nach der Applikation in der Mitte der Vegetationszeit auf Sand- und Schotterböden zu Verlusten an Pflanzen in der Höhe von 1—2 %. Die experimentellen Aktionen haben angedeutet, daß es unter gewissen Bedingungen möglich wäre, in ebenem Gelände Flächen von 2 ha Ausdehnung an mit Hilfe des Hubschraubers Mi-2 zu behandeln, und zwar auch im Falle wenn sie von erwachsenen Beständen umgeben sind, auf der eigentlichen Fläche darf es jedoch keine Hindernisse für den Flug geben. Die Breite der behandelten Fläche darf nicht unter 80—100 m absinken. Für die Flugapplikation von Herbiziden in Form von Besprühungen ist die Tageszeit seit Sonnenaufgang bis 8—9 Uhr und dann abends 2—3 Stunden vor Sonnenuntergang am geeignetsten. Die Windstärke in der Zeit der Applikation darf 1—2 m pro Sekunde nicht überschreiten. Die Besprühung sollte bei langsamem Tiefflug durchgeführt werden, d. h. bei einer Flughöhe von 3 m über der Kultur mit einer Fluggeschwindigkeit von 30—40 Stundenkilometern, unter Anwendung einer Applikationsdosis 200 l, evtl. 100 l Brühe. Die vorausgesetzte Arbeitsproduktivität erreicht 20 ha behandelte Fläche in 1 Stunde bei einer Volumendosis von 200 l pro ha. Weil die Kosten der Flugapplikation herbizider Präparate gegenwärtig höher sind als die Kosten der Landapplikation, erweist sich die Flugapplikation als ökonomisch vorteilhaft vor allem dort, wo eine Landapplikation technisch nicht möglich ist. Vom Standpunkt der Einwirkung von Hexazinon auf die Umwelt ist es vorteilhaft, daß das genannte Präparat nicht als gesundheitlich schädlich klassifiziert wird.

Forstschutz; Flugapplikation von Herbiziden; Unkraut; Fichte, Kiefer

Adresa autora:

Ing. Milan Švestka, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

NOVÁ CHOROBA BOROVIC V ČESKOSLOVENSKU VYVOLANÁ HOUBOU *DIPLODIA PINASTRI* GROVE

A. Příhoda, E. Štepitová

PŘÍHODA, A. — ŠTEPITOVÁ, E. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Nová choroba borovic v Československu vyvolaná houbou *Diplodia pinastri* Grove*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 123-128.

Houba *Diplodia pinastri* Grove (Deuteromycetes, Sphaeropsidales) napadá šišky, jehlice, větvičky i dřevo různých druhů borovic. Na Slovensku u Žarnovice napadla staré stromy borovice černé na jižním svahu skalnaté stráně v údolí Hronu, kde trpěly suchem, a způsobila jejich hynutí. Byla nalezena také na jehlicích *Pinus jeffreyi* v arboretu Kysihýbel u Banské Štiavnice. Pyknidy houby se vyvíjejí ve velkém množství na šupinách šišek, a proto může být semeno borovic infikováno konidiemi při luštění. Na stromech začíná nákaza od letorostů a usychání postupuje směrem dovnitř koruny, podhoubí proniká i do dřeva, kde působí šedé zbarvení.

ochrana lesů: fytopatologie lesnická; borovice; nákaza šišek; zbarvení dřeva

V roce 1983 začal hynout starý porost borovice černé (*Pinus nigra*) na Lesním závodě Žarnovica, lesní hospodářský celek Nová Baňa, lesní obvod Rybníčky, porost 220, a na jižních skalnatých svazích v údolí Hronu (nad Hronským Beňadikem), kde lesní porosty značně trpěly suchem. Do července bylo vytěženo 63,08 m³ dřeva z uschlých nebo hynoucích stromů, ale protože odumírání dále pokračovalo, množství dřeva z této nahodilé neplánované těžby se zřejmě ještě zvětší. Podle první zprávy a zaslaných vzorků dne 14. 3. 1983 se zdálo, že jde pouze o fyziologické poškození suchem, na připojené šišece byly zjištěny pyknidy houby určené jako *Diplodia sapinea* Fuck. a šiška byla poněkud zakrnělá, což mohlo být způsobeno rovněž suchem. Usychání borovic však dále pokračovalo a při kontrole porostu a čerstvě zmýcených stromů na místě dne 14. 6. 1983 bylo zřejmé, že na odumírání borovic má významnou účast i houbové onemocnění. Na kůře letorostů a mladých větvíček byly shluky pyknid, které byly shodné s pyknidami na šupinách šišek. Napadené šišky byly podstatně menší než šišky zdravé.

Pyknidy se vytvářely pod pokožkou, kterou protrhávaly. Byly přibližně kulovité, většinou o průměru 300 μm, nebo byly svrchu poněkud zploštělé, kolem 300 μm široké a 200 μm vysoké, některé však dosahovaly velikosti až 700 μm. Byly černé, matné, na povrchu drsné, zrnité až bradavkaté, ve vlhkých komůrkách pak z bradavkovitých výrůstků na povrchu stěny vyrostla tmavě rezavohnědá vlákna, jež se přibližně v pravém úhlu rozvětvovala, byla bohatě článkovaná a nakonec vytvořila na povrchu pyknid hustý, černohnědý plstovitý povlak. Zralé pyknidy se otvíraly malým kruhovitým otvůrkem, jeho ústí nebylo bradavkovitě vystouplé. Otvůrek byl spojený s dutinou uvnitř pyknidu úzkým válcovitým kanálkem. Stěna pyknidy byla z černohnědého pseudoparenchymatického houbového pletiva z tlustostěnných, přibližně kulovitých až nepravidelně hranatých buněk, které směrem k vnitřku pyknidy byly světlejší s tenčími stěnami. Vlastní výstelka pyknidy byla z bezbarvých tenkostěnných buněk, ze kterých vyrůstaly krátké, bez-

barvé, nerozvětvené, válcovité nebo poněkud kuželovitě zúžené konidiofory nesoucí po jedné konidii. Mladé konidie byly v mládí bezbarvé, jednobuněčné, oválné až vejčité, později žloutly, pak dostávaly olivově hnědý odstín a nakonec se zbarvily do tmavohněda. V některých se vytvořila příčná přehrádka, takže byly dvoubuněčné. Většina konidií však i v době zralosti zůstala jednobuněčných. Některé obsahovaly velkou olejovou kapku a někdy i několik drobnějších. Zcela zralé konidie měly velikost převážně v mezích $30 - 33 \times 13 - 13 \mu\text{m}$, mladé, nezralé konidie byly menší, jednodubuněčné; teprve hnědnoucí konidie měly velikost $23 - 28 \times 8 - 10 \mu\text{m}$, bezbarvé konidie byly $20 \times 7 \mu\text{m}$ velké. Pyknidy s jednobuněčnými konidiemi odpovídají houbě uváděné nejčastěji pod jménem *Sphaeropsis ellisii* Sacc., protože však v některých případech houba vytváří i dvoubuněčné konidie, patří do pomocného rodu *Diplodia* s druhovým označením *Diplodia pinastri* Grove.

POZNATKY ZE ZAHRANIČÍ

Choroba borovic vyvolaná touto houbou je popsána z Itálie (Goidanisch a kol. 1964), kde jejího původce uvádějí pod jménem *Sphaeropsis ellisii* Sacc. a jako synonymum *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. Podle italských autorů tato houba může napadat asi třicet druhů borovic, ale i jiné jehličnaté dřeviny, a má značné zeměpisné rozšíření. Napadá dřeviny v kterémkoli věku, ale jen když trpí nějakými nepříznivými vlivy. Její pyknidy se mohou vyskytnout téměř na všech částech stromu, kořenech, kmenech a větvích, jehlicích i na šiškách. Odumírání začíná od letorostů a postupuje směrem dovnitř koruny. Hnědnutí jehlicí na letorostech postupuje velmi rychle. Jak proniká nákaza směrem k starším částem větví, objevují se na nich trhlinky, z kterých vytéká pryskyřice, dřevo odumírá a zbarvuje se šedě. Na příčném řezu postiženou větví jsou patrné odumřelé části jako temněji zbarvené kruhové výseče. V postiženém dřevě lze najít bohatě článkované bezbarvé mycelium, které proniká i do živých částí dřeva, později houbová vlákna mycelia hnědnou. Podhoubí proniká do kambia i lýka, parenchymatických pletiv a v jehlicích do houbovitého parenchymu. Pod epidermis se tvoří pyknidy, které jsou ponejvíce kolem $350 \mu\text{m}$ velké. Obsahují jednobuněčné nebo dvoubuněčné hnědé konidie velmi proměnlivé co do velikosti, dosahující rozměru až $38 \times 14 \mu\text{m}$. Protože dvoubuněčných konidií je v době plné zralosti až 50 %, opravňuje to zařazení houby do pomocného rodu *Diplodia*. Proměnlivost ve velikosti konidií je méně významná a taxonomické dělení podle hostitelských dřevin jako var. *abietis* Fautr., var. *laricis* Peck a var. *pseudotsugae* Petri podle italských autorů nemá asi valnou systematickou hodnotu.

Velmi hojně se vyskytuje tato houba jako saprofyt a je plodná i na suchých opadálých jehlicích, šiškách a suchých větvích, které pak mohou být zdrojem nákazy živých stromů, jakmile jsou nějak značněji oslabené.

Ochrana je podle italských autorů především v lesnickopěstebních opatřeních, aby se zabezpečil dřevinám dobrý růst a vývoj. Dále je nutno odstraňovat všechny napadené části, na kterých houba přežívá a množí se. Při zakládání školek a výsevek je nutno se vyvarovat osiva z míst, kde se houba vyskytuje. V Itálii pokládají za hlavní škodlivost houby barvné znehodnocení dřeva. Postižené dřevo se výrazně zbarvuje do tma-

vozeleného a nakonec až černošedého odstínu, který tvoří význačné klínovité sektory na příčných řezech tlustými větvemi a kmenem. Toto zbarvení je vyvoláno hustým myceliem uvnitř pletiv dřeva, zvláště ve svazcích cévních, ale i v pryskyřičných kanálcích. Zde svazky cévní pronikají k povrchu, mycelium se diferencuje a začíná vytvářet kuželovité útvary. Z těch se vyvinou pyknidy $400 - 450 \times 300 - 430 \mu\text{m}$ velké, obsahující jednu nebo dvě komůrky. Konidie jsou tmavé, podlouhle oválné, dolů zúžené, $39 - 48 \times 12 - 15 \mu\text{m}$ velké. Ve velmi vlhkém prostředí vytékají z otvůrku na vrcholu pyknidy (ostiola) jako nitkovité proudy, které zasychají a někdy zůstávají na vrcholcích pyknid jako zkroucené nitkovité útvary připomínající úponky. Většinou však tvoří na povrchu horní části pyknid jen více méně tlustý povlak. Mycelium zbarvující dřevo může pronikat i do zdravého dřeva poraněními, např. hmyzem. Jsou to především požerky lýkohouba sosnového (*Myelophilus piniperda* L.) v dřevních pletivech, jimiž proniká mycelium dále do dřeva, ale houba se intenzívněji šíří jen v oslabených stromech nebo tam, kde pletiva nejsou dosud dostatečně vyzrálá a vyvinutá. Pak působí jejich odumírání a zasýchání nebo jen snižuje přírůst.

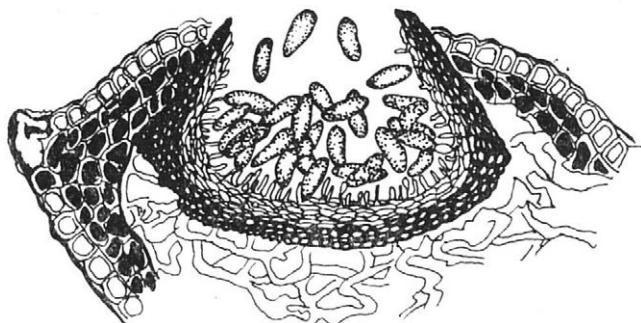
O škodlivosti houby na Britských ostrovech píše Grove (1937). Škodlivost zaznamenává u houby, kterou označuje jménem *Diplodia pinea* Kickx. Uvádí, že podle všeho je pouze formou druhu *Diplodia pinastri* Grove, ale zdá se, že není schopna přecházet na jedle. V jižní Anglii je dosti hojná a je vážným škůdcem, který napadá jehličí a působí jeho předčasné opadávání. Pyknidy má na jehličí i mladých větévkách rozličných druhů borovic (*Pinus sylvestris*, *P. montana* i jiných). Poučení o ní vyšlo v zemědělském letáku (Agric. Leaflet) č. 199. Další formu houby *Diplodia pinastri* uvádí Grove pod jménem *Diplodia sapinea* Fuck., která byla zaznamenána na dřevinách rodů *Abies*, *Picea* a *Araucaria*.

Jinak se Grove zabývá především taxonomií a nomenklaturou uvedené houby, kterou nazval *Diplodia pinastri* Grove a popsal ji v Journ. Bot. 1916, s. 193 a přiřadil k ní jako synonyma *Phoma pinastri* Lévl. 1846, *Sphaeropsis pinastri* Sacc., *S. micromegala* B. et C. 1874, *Sphaeropsis ellisii* Sacc. a *Diplodia conigena* Desm. 1874. Uvádí, že je na Britských ostrovech dosti hojná na kůře, jehličí a šiškách borovice lesní a je plodná od března do listopadu. Zdůvodňuje její pojmenování. Samostatně uvádí *Diplodia pinea* Kickx (1897) se synonymy *Sphaeria pinea* Desm. 1842 a *Sphaeropsis pinea* B. et Br. 1865, dále *Diplodia sapinea* Fuck. se synonymem *Sphaeria sapinea* Fr., i když je pokládá za pouhé formy *Diplodia pinastri* Grove.

STUDIUM HERBÁŘOVÝCH POLOŽEK

Shodná houba byla nalezena také na opadálých jehlicích borovice Jeffereyovy (*Pinus jeffreyi*) v arboretu Kysihýbel u Banské Štiavnice dne 11. 5. 1983. Pyknidy prorážely z houbovitého parenchymu pod epidermis i hypodermis, měly $200 - 300 \mu\text{m}$ v průměru a obsahovaly jak mladé bezbarvé konidie, tak dozrálé, hnědé, jednobuněčné i dvoubuněčné konidie, které byly $26 - 33 \times 10 - 13 \mu\text{m}$ velké.

V herbářích Národního muzea v Praze jsou položky této houby



1. *Diplodia pinastri* Grove. Průřez pyknidou s konidiofóry a konidiiemi v jehlici borovice *Pinus jeffreyi*. Kreslila Štepitová. — *Diplodia pinastri* Grove. A pycnid with conidio-phores and conidia in a section of *Pinus jeffreyi* in section. Illustration by Štepitová

s označením *Diplodia conigena* Desm., *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. a *Diplodia sapinea* [Fr.] Fuck. ze zahraničí:

Č. 670996 *Diplodia conigena*, D. Saccardo, *Mycotheca italica* 355, Padova, v botanické zahradě na šupinách šišek *Pinus sylvestris* I. 1898.

Č. 670997 z téže sbírky č. 956, Roma, Villa Pamphili, na šupinách šišek *Pinus pinea*, III. 1902 (6. II. 1950 rev. A. Příhoda)

Č. 670998, Notgrove, E. Cloucestershire, England, na borových šiškách, P. G. M. Rhodes 3343, 12. I. 1928

S označením *Diplodia pinea* č. 671211, Saccardo, *Mycotheca italica* 955, Roma, Villa Pamphili, na suchých jehlicích *Pinus pinea* (ale též na větéve), III. 1902, rev. 6. 2. 1950 A. Příhoda

Č. 576400. Fungi od Nevada 1141, určoval Lee Bonard. Na šišce *Pinus monophylla* Torr. et Frém, na svazích kaňonu při cestě k White Roch, 12 mil jižně od Mesquite, Clark County 15. 4. 1960, Isabella Tavares 489. S označením *Diplodia sapinea* [Fr.] Fuck. č. 671288, de Thümen, *Mycotheca universalis* 383, Anglia: Terrington St. Clements — Norfolk, na borce suché staré větve *Pinus sylvestris* na podzim 1874 sbíral C. P. Plowright.

Č. 671289, Saccardo *Mycotheca italica* 160, Padova, v botanické zahradě v kůře jednoleté větévky *Pinus sylvestris*, VI. 1897.

Pod č. 653944 je uložena položka ze sbírky de Thümen, *Mycotheca universalis* 1888 s popisem nového druhu *Sphaeropsis pithya* Thüm. Už podle popisu konidií, které jsou bezbarvé, je zřejmé, že houba nepatří do pomocného rodu *Sphaeropsis* (a tedy ani *Diplodia*), pokud by se konidie později nezbarvily. Houba rostla na suchých větévkách modřínu *Larix europaea* a v červnu 1876 ji sbíral u Lohru v Bavorsku dr. Rehm. Tuto položku revidoval 22. III. 1969 M. J. Larsen, který poznamenal, že jde o *Sclerophoma pithyophila* [Cda] Höhn. Podle toho, že konidie pučí ze stěn, někdy i jakoby na kratičkých konidiofórech, houba odpovídá spíše druhu popsanému jako *Sclerophoma magnusiana* Wilson et Hahn.

Položka č. 773347 s označením pouze *Sphaeropsis*... Sonntagberg, IV. 1909, leg. P. Pris obsahuje kousek odumřelé jedlové kůry na vnitřní straně s roztroušenými nebo v řádkách uspořádanými černými pyknidami až 0,5 mm velkými s bradavkovitým ústím, s konidiiemi bezbarvými, jen ve větším množství nažloutlými, široce oválnými až skoro kulovitými, 30 — 40 × 20 — 28 μm velkými, na konidiofórech. Je odlišná od *Diplodia pinastri* Grove a lze ji zařadit do pomocného rodu *Macrophoma* nebo *Sphaeropsis*. Naleziště Sonntagberg podle údajů na druhé straně papíru obálky je u Rosenau a Amstetten v Rakousku.

Podle pozorování na Slovensku a poznatků z Itálie i Britských ostrovů je houba *Diplodia pinastri* příležitostným parazitem různých druhů borovic, které může vážně poškozovat a za určitých okolností způsobit i hromadné hynutí. Zvláště jsou ohroženy stromy a porosty na extrémních stanovištích, při nepříznivých výkyvech počasí a při zanedbaných výchovných zásadách v lesních porostech. Protože houba má patrně vztah ke kůrovcům (lýkohubům rodu *Myelophilus*), kteří při zralostním žíru poškozují i zcela zdravé borovice na dobrých stanovištích, mohou proto infikovat borovice ve větším měřítku zvláště v okolí pil, skladů dřeva apod., kde se tyto kůrovci líhnou ve větším množství z uskladněného dřeva.

Šišky z napadených borovic bývají drobnější než šišky zdravé, někdy jsou až zakrnělé nebo poněkud deformované, z čehož lze usuzovat, že houbou byly napadeny ještě mladé šišky na stromě. Takové nemají ani normálně vyvinuté semeno nebo semena nejsou klíčivá. V porostech postižených popsanou chorobou by se proto vůbec neměly šišky sbírat a pokud se dostanou šišky s příznaky choroby do luštny, neměly by se tam ani skladovat, ani luštit.

V postižených porostech se doporučuje značně napadené prosýchající stromky odstranit, zbytky po těžbě, větve a kůru spálit. U jednotlivých cenných stromů v arboretech, parcích apod. ořezat jen velmi napadené větve a pod stromy neponechávat opad s nákazou, suché jehličí, opadalé větévky a šišky, ale na podzim je vyhrabat a spálit. V lesních porostech výchovnými zásahy podpořit růst a vývoj zdravých stromů. Na místech ohrožených lýkohoubou rodu *Myelophilus* věnovat péči obranným opatřením proti těmto kůrovcům včasným odkorňováním borového dřeva a pálením kůry, pokud by v ní byli zjištěni již brouci. Borovice poškozované opakovaným zralostním žírem lýkohubů poznáme podle zvláštního tvaru korun, jako by byly jejich vrcholky někdy až kuželovitě sestříhány a na podzim leží pod nimi množství opadálých vyhlodaných letorostů. Protože jde o chorobu v Československu nově zjištěnou, je nutno její výskyt hlásit příslušným výzkumným ústavům se vzorky jehličí nebo šišek.

Došlo dne 30. 3. 1984

Literatura

- CASARINI, B. — GOIDÀNICH, G. — ERCOLANI, G. L. — FOSCHI, S. — GOVI, G. — KOVÁCS, A. — PRATELLA, G. C.: *Manuale di patologia vegetale II*. Bologna 1964
- GROVE, W. B.: *British Stem and Leaf-fungi (Coelomycetes) II. Sphaeropsidales and Melanconiales*. Cambridge 1937
- HEPTING, C. H.: *Diseases of forest and shade trees of the United States*. 1971
- LINDAU, G.: *Die mikroskopischen Pilze (Ustilagineen, Uredineen, Fungi imperfecti). Kryptogamenflora für Anfänger II./2*. Berlin 1922
- WATERMAN, A. M.: *Diplodia pinea, the cause of a disease of hard pines*. *Phytopathology* 33, 1943, s. 1018-1031

ПРЖИГОДА, А. — ШТЕПИТОВА, Е. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Новое заболевание сосны в Чехословакии, вызванное грибом *Diplodia pinastri* Grove. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 123-128.

Гриб *Diplodia pinastri* Grove (*Deuteromycetes*, *Sphaeropsidales*) заражает шишки, иголки, ветки и древесину различных видов сосны. В Словакии, вблизи г. Жарновице он появился на старых деревьях черной сосны на южном засушливом скалистом склоне в долине Грона и привел к их вымиранию. На иголках был обнаружен также *Pinus jeffreyi* в дендрарии Кысигыбел вблизи Банской Штиавницы. Большое количество пикнидов гриба развивается на чешуях шишек, поэтому может произойти заражение конидий уже в стадии вылушивания. На деревьях заражение начинается от верхушечных побегов и переходит в середину кроны. Мицелий проникает и в древесину, вызывая при этом его коричневую окраску. защита лесов; лесоводческая фитопатология; сосны; заражение шишек; окраска древесины

PŘÍHODA, A. — ŠTEPITOVÁ, E. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). A New Disease of Pine-Trees in Czechoslovakia Caused by the Fungus *Diplodia pinastri* Grove. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 123-128.

Cones, needles, twigs and wood of various species of pine are infected by the fungus *Diplodia pinastri* Grove (*Deuteromycetes*, *Sphaeropsidales*). In Slovakia near Žarnovica old trees of black pine were infected on the southern slope of a rocky hillside in the valley of the Hron river where the trees suffered from drought and the withering of which was caused by the infection. The infection was also found on the needles of *Pinus jeffreyi* in the Kysihýbel arboretum near Banská Štiavnica. Large quantities of this fungus develop on the scales of cones and that is why the seeds may be infected with conidia already during seed extraction. In trees the infection is spreading from annual shoots inside the tree-crowns. The mycelium spreads also into wood where it causes its gray color. forest protection; forest phytopathology; pine; cone infection; wood color

PŘÍHODA, A. — ŠTEPITOVÁ, E. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Eine neue durch den Pilz *Diplodia pinastri* Grove hervorgerufene Kiefernkrankheit in der Tschechoslowakei. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 123-128.

Durch den Pilz *Diplodia pinastri* Grove (*Deuteromycetes*, *Sphaeropsidales*) werden Zapfen, Nadeln, Triebe und Holz verschiedener Kiefernarten befallen. In der Slowakei bei Žarnovica hat der Pilz alte Bäume der Schwarzkiefer befallen, die auf einem felsigen Südhang im Tal des Flusses Hron wuchsen, wo sie durch Trockenheit gelitten haben und ihr Absterben verursacht. Der Pilz wurde auch auf Nadeln von *Pinus jeffreyi* im Arboretum Kysihýbel bei Banská Štiavnica gefunden. Die Pyknidien des Pilzes entwickeln sich in großen Mengen auf Zapfenschuppen, und deswegen können die Kiefern Samen schon beim Klengen in der Darre von den Konidien des Pilzes infiziert werden. Die Infektion der Bäume beginnt auf Jahrestrieben und schreitet ins Innere der Krone fort. Das Myzel dringt auch ins Holz durch und bewirkt seine graue Verfärbung.

Forstschutz; forstliche Phytopathologie; Kiefer; Zapfeninfektion; Holzverfärbung

Adresa autorů:

Doc. Ing. Antonín Příhoda, Ing. Elena Štepitová, Výskumná stanica VÚLH, 033 01 Liptovský Hrádok

F. Soukup

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Střnady). *Tři v ČSR na smrku rostoucí bělochoroše*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 129-144.

Bělochoroše patří mezi významné houbové škůdce našich dřevin. V ČSR je známo více než 20 druhů bělochorošů rostoucích na smrku, z nichž nejškodlivější jsou druhy *Tyromyces stipticus*, *Climacocystis borealis* a *Tyromyces ptychogaster*. Svým způsobem života jsou to vesměs ranoví paraziti. Nejvýznamnější je v tomto směru *T. stipticus*, který se vyskytuje zcela běžně ve smrkových lesích od nížin vysoko do hor. Ve smrčinách především nižších poloh roztroušeně vyrůstá i další parazit — *T. ptychogaster*. Oba tyto bělochoroše působí jako celulózožravé houby v konečné fázi hnědavou košťkovitou hnilobu dřeva kořenů a bazálních částí kmenů. V současné době jedině možné obranné opatření je rázu preventivního: omezit nebo vyloučit těžbu a přibližování v ohrožených porostech v době fruktifikace těchto bělochorošů (tj. ve vrcholném létě a na podzim) a dále maximálně zohlednit provádění těchto úkonů, aby se předešlo vzniku poranění, která jsou vstupní branou infekce. V podhorských a horských smrčinách jsou smrky daleko více ohrožovány ligninovým druhem *C. borealis*. I zde platí obdobná preventivní opatření. Jejich účinnost je však do jisté míry snižována schopností tohoto choroše napadat kořenovými srůsty i zdravé neporaněné smrky.

ochrana lesů; fytopatologie lesnická; chorošovitě houby; dřevokazné houby

Bělochoroše patří mezi významnou, druhově početnou skupinu chorošovitých hub. Pilát [1936—1942] ve své monografii uvádí více než 40 zástupců bělochorošů, které řadí do rodu *Leptoporus* Quél. V novějších systémech se takto široce chápáný rod *Leptoporus* Quél. (podle nomenklatorických pravidel správně *Tyromyces* P. Karst.) rozpadá na řadu přirozenějších úžeji chápaných rodů (např. práce Bondarceva 1953, Domaňského a kol. 1965, 1967, Rywardena 1976, 1978 aj.).

Na smrku bylo v ČSR dosud prokazatelně zjištěno již více než 20 druhů bělochorošů. Jsou mezi nimi druhy pro smrk z fytopatologického hlediska značně významné (jako tři nejvýznamnější byly vyhodnoceny *Tyromyces stipticus* /Pers. ex Fr./ Kotl. et. Pouz., *Climacocystis borealis* /Fr./ Kotl. et. Pouz. a *Tyromyces ptychogaster* /Ludwig/ Donk). Naпротив většina ostatních je z fytopatologického hlediska prakticky bezvýznamná pro smrk ať již svou vzácností (jako např. *Tyromyces guttulatus* /Peck/ Murr., *Amylocystis lapponicus* /Rom./ Bond. et. Sing.), nebo přísně saprofytickým způsobem života. Ostatně kromě tří vybraných bělochorošů, kteří běžně paraziticky vystupují na smrku, je fruktifikace ostatních na žijících smrcích u nás jen ojedinělá (běžněji snad pouze dost vzácný horský druh *Tyromyces mollis* /Pers. ex Fr./ Kotl. et. Pouz., dále *Tyromyces balsameus* /Peck/ Murr. a jen výjimečně jinak jeden z nejhojnějších bělochorošů — *Tyromyces caesius* /Schrad. ex Fr./ Murr.).

Cílem této studie je zmínit se formou poznámek k bionomii, roz-

šíření a fytopatologickému významu o třech nejvýznamnějších houbových škůdcích smrku ze skupiny bělochorošů — o druzích *Tyromyces stipticus*, *Climacocystis borealis* a *Tyromyces ptychogaster*.

POUŽITÝ MATERIÁL A METODIKA JEHO ZPRACOVÁNÍ

Ve studii je použito materiálu a poznatků nashromážděných během terénních šetření (především z let 1978—1979 z šetření v Severomoravském kraji a z let 1975—1984 z pravidelných pozorování konaných v Průhonickém parku). Byly vytyčeny trvalé plochy ke sledování bionomie dřevokazných hub na lesních závodech Dobříš (polesí Svatá Anna, Bělohrad) a Rožmitál (polesí Hutě, Vacíkov). Ve stručnosti bylo o dosavadních výsledcích sledování chorošů na těchto vybraných plochách referováno na konferenci o hnilobách v Brně (Soukup 1983). Takto získaný vlastní materiál byl doplněn studiem herbářových sbírek v Národním muzeu v Praze, popř. na katedře botaniky přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity v Praze (využito především k sestavení tabulek) a excerpce literatury.

Z metodického hlediska (především při studiu bionomie chorošů) bylo přihlédnuto zejména k pracem Orloše (1957, 1960), Parmasta (1958), Nusse (1975) a Černého (1974).

K výběru zpracovaných druhů je třeba poznamenat, že byl konán se snahou zpracovat druhy svým způsobem života si značně podobné (tj. typické ranové parazity působící hniloby kořenů a báží kmenů), hospodářsky významné a přitom v tomto směru ne vždy docenované druhy a v neposlední řadě i druhy, k nimž mám již bohatší vlastní materiál. I tak je třeba zdůraznit, že zpracování, a tím i hodnocení zde uváděných chorošů nemůže být konečné a dozná zřejmě ještě časem řady drobnějších úprav. Na neřešené, popř. stále otevřené problémy ve zpracování jednotlivých druhů je na příslušných místech poukázáno.

K otázce výběru je třeba ještě podotknout, že počet bělochorošů schopných vystupovat jako ranoví paraziti je samozřejmě větší (např. *Tyromyces balsameus* /Peck/ Murr., *T. fragilis* /Fr./ Donk, *T. caesius* /Schrad. ex Fr./ Murr., *T. mollis* /Pers. ex Fr./ Kotl. et Pouz. aj.). Řada ranových parazitů se vyskytuje i v jiných rodech chorošovitých hub — zdá se, že prakticky všechny druhy parazitických dřevokazných hub mohou vnikat do stromů nějakým poraněním. I kořenovník vrstevnatý, který proniká do zdravého dřeva nejčastěji z napadených pařezů kořenovými systémy, byl izolován nejen z poranění kořenů, resp. kořenových náběhů, ale i z ran vysoko na kmeni způsobených těžbou, přibližováním nebo zvěří (Wright, Issac 1956). Rovněž Bazzigher (1973) a Pechmann, Aufsess (1971) prokázali infekci kořenovníkem vrstevnatým na místech poranění na kmenech.

Všechny tři bělochoroše jsou zpracovány jednotným způsobem. Latinský název je doplněn českým a několika nejdůležitějšími (popř. nejpoužívanějšími) synonymy (Donk 1974). V poznámkách k bionomii je věnována největší pozornost fenologické a ekologické charakteristice druhu, především pak jeho fruktifikaci, sporulaci a hostitelským dřevinám. Je sledováno rozšíření z hlediska výskytu houby v jednotlivých výškových pásmech (Holub, Jirásek 1967), dále i plošné rozšíření v ČSR, konečně na základě herbářového materiálu a věrohodných

literárních údajů je uváděna i charakteristika celkového (dosud známého) areálu s pokusem hodnotit situaci v některých sousedních zemích. Lesnickofytopatologický význam jednotlivých druhů je hodnocen na základě studia jejich bionomie a rozšíření, popř. je konfrontován s literárními údaji.

O fytopatologicky významných bělochoroších na smrku jsem přednesl referát na 7. celostátní mykologické konferenci v Českých Budějovicích (S o u k u p 1982).

BĚLOCHOROŠ HOŘKÝ,

TYROMYCES STIPTICUS (PERS. EX FR.) KOTL. ET POUZ. 1959

Syn.: *Leptoporus stipticus* (Pers. ex Fr.) Quél. 1886
Tyromyces albidus (Schaeff. ex Fr.) Donk 1933
Tyromyces immitis (Peck) Bond. 1953

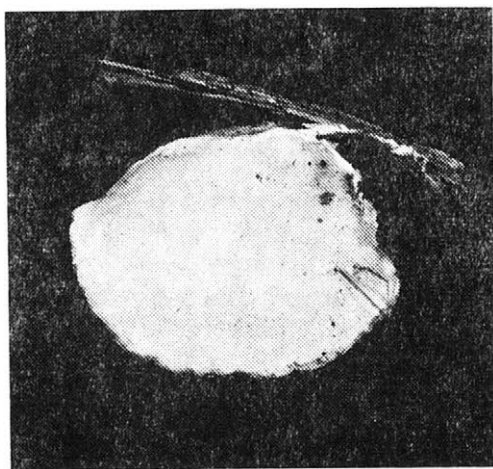
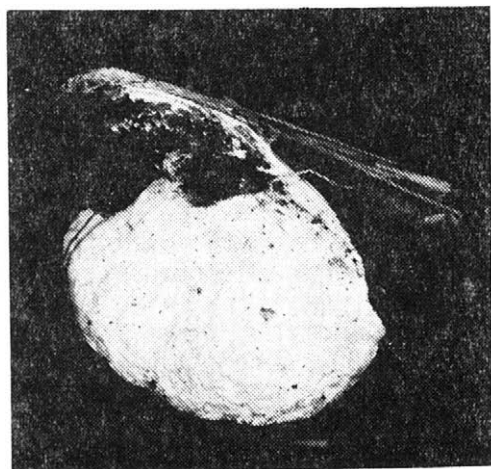
Podrobnější popis viz např. P i l á t (1936—1942, s. 203).

MOŽNOSTI ZÁMĚNY

Tyromyces stipticus je druh sice morfolologicky dosti variabilní, nicméně velmi charakteristický, který bývá jen zřídka zaměňován — především s některými jinými bělochoroši. Někdy poněkud podobný *Climacocystis borealis* má na rozdíl od *Tyromyces stipticus* výrazně dvouvrstvou strukturu tramy klobouku.

Tyromyces chioneus (Fr.) P. Karst. a *T. tephroleucus* (Fr.) Donk mají dužninu chuti nasládlé (trama u *T. stipticus* je chuti svíravě hořké).

Poněkud podobný je druh *Tyromyces lacteus* (Fr.) Murr. s. str. Má obdobně hořkou chuť jako *Tyromyces stipticus*. Bezpečně je však rozli-



1. *Tyromyces stipticus* — povrch klobouku plodnice. — *Tyromyces stipticus* — surface of fruitbody
2. *Tyromyces stipticus* — hymenofor. — *Tyromyces stipticus* — hymenophore

šíme podle výtrusů: spory u *Tyromyces stipticus* jsou široce elipsoidní, $3,5 - 4,5 \times 1,5 - 2,5 \mu\text{m}$, u *T. lacteus* jsou podstatně užší a nezřídka i delší: $4 - 5,5 \times 1 - 1,5 \mu\text{m}$ (Soukup 1975).

POZNÁMKY K BIONOMII

Bělochoroš hořký roste na odumřelém dřevě různých jehličnanů a podstatně vzácněji i listnáčů, rovněž (i když méně často) bývají jeho plodnice nalézány na živých stromech. Plodnice vyrůstají jednotlivě nebo v málo početných skupinách, vzájemně obvykle nesrůstají. Nejčastěji je nalézáme v přízemní vrstvě na pařezech nebo odumřelém dřevě ležícím na zemi, popř. na kořenech, kořenových náběžích a bázích žijících stromů.

Dobu fruktifikace druhu *Tyromyces stipticus* názorně ukazuje tabulka I, sestavená na základě revidovaného materiálu z herbářových sbírek Národního muzea v Praze.

Ze 131 nálezů, jejichž dokladový materiál je označen datem, jich bylo 121 (tj. 92,4 %) učiněno v červenci až listopadu, resp. 109 (tj. 84 %) v červenci až říjnu, tedy ve vrcholném létě a na podzim. Nálezy v jiných měsících (snad pouze s výjimkou některých učiněných koncem června) jsou buď z dolů, kam se nakažené dřevo jako výdřeva dříve nezřídka dostávalo, nebo jsou to staré, loňské plodnice.

Na základě vlastních pozorování, sběrů a především pak pravidelného sledování růstu dřevokazných hub na vybraných lokalitách LZ Dobříš a LZ Rožmitál, které provádím od počátku roku 1980, mohu výše uvedená fakta potvrdit a připojit ještě některé upřesňující údaje. Např. v roce 1980 došlo na polesí Svatá Anna k první masové fruktifikaci bělochoroše hořkého na přelomu července a srpna, kdy začaly vyrůstat plodnice jak na odumřelém dřevě, tak i na bázích živých smrků. Poté tvorba nových plodnic pozvolna ustávala až koncem září došlo k nové, i když již ne tak výrazné vlně fruktifikace, která dozněla počátkem října. Naprosto obdobná byla i situace na polesí Bělohrad. Na LZ Rožmitál se sice tvorba prvních plodnic poněkud opozdila (až v první polovině srpna) a nebyla tak masová, zato však vrchol zářijové fruktifikace se zde dostavil prakticky v tutéž dobu jako na LZ Dobříš a plodnice se tvořily dosti hojně.

Nedomnívám se, že na základě tohoto pozorování by mohly být činěny závěry o několika dobách fruktifikace nebo o jejím podstatně rozdílném nástupu např. v různých výškových pásmech. Je totiž všeobecně známo, že *Tyromyces stipticus* patří mezi bělochoroše značně citlivé na průběh počasí v době vhodné pro tvorbu plodnic, a proto v letech, kdy v kritickém letním období a na podzim převládá suché, popř. ještě značně teplé počasí (jako např. v roce 1983), nacházíme jeho plodnice jen vzácně a často ještě nedokonale vyvinuté, popř. tyto v některých oblastech nevyrostou prakticky vůbec. Je proto zapotřebí v obdobném pozorování po řadu let pokračovat, popř. je rozšířit ještě na jiná místa.

Plodnice na živých dřevinách se objevují až řadu let po infekci, obvykle jednotlivě nebo několik málo kusů, často zpočátku menších rozměrů. Na již odumřelém hostiteli je tvorba plodnic pravidelnější, tyto bývají obvykle větší a nezřídka i početnější. Plodnice, jež se vytvářejí

v létě, rostou velmi rychle a během 10 (—14) dnů bývají prakticky zcela vyvinuté. Souběžně s ukončením růstu dochází k tvorbě velkého množství basidiospor, které se postupně uvolňují a jsou větrem rozšiřovány po okolí. Původně sněhobílé, šťavnaté plodnice vysychají, tvrdnou, začínají se zbarvovat žlutavými až hnědavými tóny a bývají napadány houbovými a živočišnými škůdci, kteří obvykle v poměrně krátké době několika týdnů přispějí podstatným dílem k jejich rozpadu. Plodnice, které vyrostly později na podzim, vyspívají zřetelně pomaleji

I. Tvorba plodnic bělochoroše hořkého (*Tyromyces stipticus*). — Formation of *Tyromyces stipticus* fruitbodies

Měsíc	Počet nálezů
1.	—
2.	1
3.	—
4.	—
5.	2
6.	5
7.	21
8.	41
9.	21
10.	26
11.	12
12.	2
(bez udání data	11)

II. Spektrum hostitelských dřevin bělochoroše hořkého (*Tyromyces stipticus*). — Spectrum of the host woody plants of *Tyromyces stipticus*

Hostitelská dřevina	Počet nálezů
<i>Picea abies</i>	46
<i>Pinus sylvestris</i> , P. sp.	5
<i>Abies alba</i>	5
<i>Larix europaea</i>	1
<i>Fagus sylvatica</i>	4
<i>Acer campestre</i>	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	1

a za příznivých povětrnostních podmínek přetrvávají jejich torza do dalšího roku.

Bělochoroš hořký patří mezi naše velmi hojné polyfágní choroše. Druhové spektrum jeho hostitelských dřevin v ČSR je značně bohaté, nicméně výraznou přednost dává smrku, jak názorně dokumentuje tabulka II (zpracovaná na základě revidovaného materiálu z herbáře Národního muzea v Praze).

Zbývajících 78 doložených sběrů je bez udání hostitelské dřeviny, avšak u 28 položek lze podle zbytků substrátu dodatečně zjistit, že jí byl smrk. Lze tedy konstatovat, že v 74 případech z 82 byl bělochoroš hořký sbírán na smrku, tj. v 80,4 %. Na základě vlastních zkušeností tvrdím, že toto procento je ve skutečnosti ještě vyšší, neboť v herbářových sbírkách je (především v poslední době) prosazována tendence dokládat především sběry zajímavé, mimořádné (ať již místem nálezu, hostitelskou dřevinou apod.). Je proto plně opodstatněné označit *Tyromyces stipticus* jako druh výrazně preferující jako hostitelskou dřevinu smrk, méně již rostoucí na některých dalších jehličnanech (jedle, borovice) a občas i na buku. Jiné dřeviny hostí tohoto choroše jen výjimečně.

Bělochoroš hořký je jedním z našich hojně se vyskytujících chorobů. Vyrůstá od nížin až vysoko do hor, jak dokládá výškové rozvrstvení nálezů (tabulka III).

Zbývajících pět nálezů pochází z kladenských, resp. příbramských dolů a sklepů obydlí.

Jako nejnižší položené je třeba označit lokality z Polabí, Prahy, Českého Brodu; nejvyšší lokalitou

III. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic bělochoroše hořkého (*Tyromyces stipticus*). — Altitude spectrum of the findings of *Tyromyces stipticus* fruitbodies

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
— 200	3
200 — 500	88
500 — 800	37
800 — 1100	8
1100 —	1

v ČSR je Boubín (Šumava) — cca 1300 m n.m. *Tyromyces stipticus* doprovází smrkové porosty od nížin až do vysokých horských poloh, jak jsem se mohl přesvědčit např. při terénních šetřeních, která jsem konal s Ing. Červinkovou v Severomoravských státních lesích (Červinková 1980). Plodnice bělochoroše hořkého jsme našli právě tak v nížinné oblasti Hané (LZ Litovel — pol. Mladeč, Úsov), jako v oblasti Moravskoslezských Beskyd (LZ Jablunkov — pol. Horní a Dolní Lomná, LZ

Ostravice — Řečice), byť snad ve vyšších horských polohách poněkud méně často.

Jeho rozšíření ve světě je zřejmě vázáno na mírný pás — především severní polokoule, což potvrzují ve svých pracích i Kreisel (1961), Jahn (1963), Domaňskí a kol. (1967) aj. Pilát (1936 až 1942) udává i nález z Austrálie. V Národním muzeu v Praze jsou doloženy z ciziny sběry z Rakouska, Dánska, NSR (vesměs *Picea abies*), z Francie (*Cupressus macrocarpa*), z USA, SSSR (z Kazašské SSR na *Picea schrenkiana*, ze Sibiře na *Abies sibirica*). V SSSR se vyskytuje běžně, což potvrzuje Bondarcev (1953), rovněž tak Overholts (1953) uvádí řadu lokalit z USA a Kanady.

LESNICKOFYTOPATOLOGICKÝ VÝZNAM

Tyromyces stipticus působí jako celulózovorní houba typickou hnědou kostkovitou hnilobu jádrového dřeva. Rychlost postupu hniloby je poměrně pomalá (20—25 cm/rok), mycelium proniká především báze kmenů a kořeny, obvykle max. do výšky 2—3 m (Černý 1976). Případy, že hniloba vystoupí ve kmeni výše, jsou vzácné, neboť vzhledem k značnému narušení dřeva v pařezové, resp. oddenkové části (nezřídka se vytváří ve vyhnílém dřevě na bázi kmenu dutina) dochází ke zlomům. Rozkladná činnost houby pak pokračuje na již odumřelém hostiteli.

Pozorování v přírodě potvrzují, že *Tyromyces stipticus* je typický ranový parazit. Infekce vniká do zdravého smrku zřejmě výlučně poraněním — obvykle na bázi kmene, na kořenech nebo kořenových náběžích. Šíření infekce pomocí myceliálních provazců a kořenových

srůstů z jednoho smrku na druhý (jako např. u václavky obecné nebo kořenovníku vrstevnatého) sice nelze vyloučit, ale ani v případě, že by k němu docházelo, nebude mít pro šíření houby praktický význam. Neobvyklost tohoto způsobu infekce potvrzuje nepřímě i to, že se nevyskytují skupiny dřevin napadených bělochorošem hořkým, tak typické právě pro *Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref. nebo *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm. Dosud také není zjištěno, zda k infekci sporami dochází pouze v místech poranění živých dřevin nebo zda bělochoroš hořký tímto způsobem rovněž běžněji osidluje i již uhynulé hostitele.

Stromy napadené bělochorošem hořkým se vyskytují v porostu roztroušeně. Jejich počet ovšem bývá často mnohem vyšší, než se na první pohled zdá, neboť jediným spolehlivým vnějším příznakem infekce bývá tvorba plodnic a k té dochází teprve po několika letech parazitace, plodnice se vyskytují pouze několik měsíců v roce (červenec — říjen, ev. listopad), za nepříznivého počasí nevyrůstají vůbec. Škody působené bělochorošem hořkým proto nelze podceňovat.

Již Pilát (1936—1942) upozorňuje na to, že *Tyromyces stipticus* vystupuje jako ranový parazit. Rovněž tak Kreisel (1961) uvádí jeho nikoli vzácné parazitické vystupování na smrku. Teprve v posledních letech však bývá řazen do společnosti nejdůležitějších původců ranových hnilob v jehličnatých porostech (Aufsess 1980). Nelze jednoznačně tvrdit, že by byl jeho fytopatologický význam dříve podceňován — zřejmě skutečně nabývá na významu v poslední době, kdy přibývá poškození porostů mechanizací při těžbě a hlavně přibližování (např. Příhoda 1957, Soukup a Temmllová 1977) a kdy tento bělochoroš, charakterizovaný jako jedna z nejhojnějších a nejvýznamnějších hub smrkových monokultur v rovině a pahorkatině (Pilát 1969), má daleko příznivější podmínky pro své rozšiřování.

Jeho bionomii je třeba přizpůsobit i obranná opatření, která musí být nutně preventivního charakteru, a to co možná nejvíce zabránit poškození stromů při těžbě a přibližování a pokud možno se vyvarovat provádění těchto úkonů v porostech v době fruktifikace bělochoroše hořkého.

BĚLOCHOROŠ PÝCHAVKOVITÝ,

TYROMYCES PTYCHOGASTER (LUDWIG) DONK 1933

Syn.: *Leptoporus ptychogaster* (Ludvig) Pat. 1900

Ptychogaster albus Corda 1828

Ceromyces albus (Corda) Sacc. 1888

Podrobnější popis viz např. Domaňskí (1965, s. 143).

MOŽNOSTI ZÁMĚNY

Plodnice druhu *Tyromyces ptychogaster* jsou natolik charakteristické, že možnost jejich záměny s nějakou jinou houbou je prakticky vyloučena. Snad pouze při velice povrchním pohledu je lze považovat za dozrálou hlenku nebo pýchavku, ale již orientační makroskopické posouzení plodnice a její tramy nás hned vyvede z omylu.

IV. Tvorba plodnic bělochoroše pýchavkovitého (*Tyromyces ptychogaster*). — Formation of *Tyromyces ptychogaster* fruitbodies

POZNÁMKY K BIONOMII

Měsíc	Počet nálezů
1.	—
2.	—
3.	—
4.	—
5.	—
6.	—
7.	—
8.	3
9.	12
10.	9
11.	1
12.	—
(bez udání data)	(—)

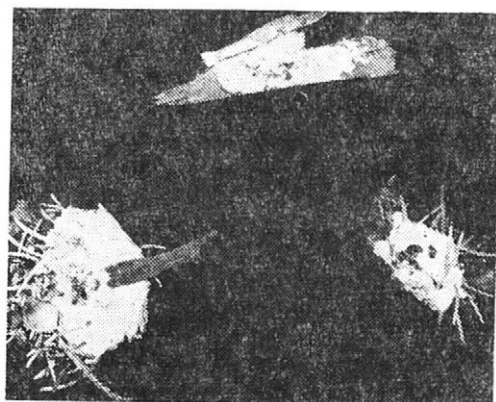
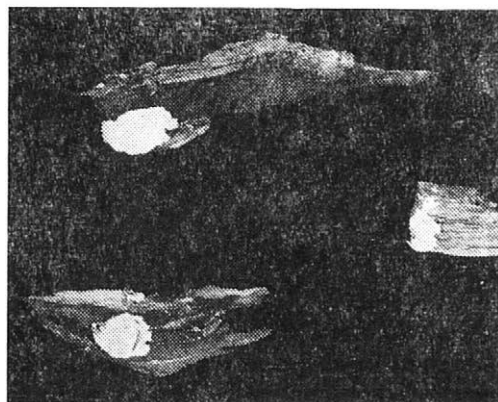
Bělochoroš pýchavkovitý vytváří plodnice především na smrkových pařezech nebo poblíž nich, rovněž tak se s jeho plodnicemi můžeme setkat (i když podstatně méně často) na kořenech, popř. u bází kmenů žijících stromů. Plodnice se obvykle vytvářejí pouze imperfektní a vyrůstají jednotlivě nebo v nepříliš početných skupinách.

Dobu fruktifikace nám názorně ukáže tabulka IV, zpracovaná na základě revidovaného materiálu ze sbírek Národního muzea v Praze.

Všech 25 doložených sběrů bylo nalezeno v srpnu až listopadu, z toho 21 (tj. 84 %) v září, resp. říjnu. Vzhledem k tomu, že imperfektní plodnice, kterých je na-

prostá většina (pouze u jediného doloženého sběru je vytvořen též rourkatý hymenofor), jsou málo trvanlivé, tyto údaje věrohodně charakterizují období fruktifikace bělochoroše pýchavkovitého v ČR.

Rovněž tak má vlastní pozorování potvrzují výše uváděné. Přes usilovnou snahu jsem v roce 1980 na vybraných lokalitách LZ Dobříš objevil první čerstvé plodnice druhu *Tyromyces ptychogaster* až 21. 10. (pol. Svatá Anna, pol. Bělohrad) — vesměs na smrkových pařezech. Rovněž tak veškeré sběry uskutečněné v Severomoravském kraji pocházejí z podzimního období roku. Pouze 1X jsem zatím našel perfektní rourkatou plodnici bělochoroše pýchavkovitého (zač. listopadu 1978 na LZ Český Rudolec). Jako výjimečnou musím označit tvorbu plodnic *Tyromyces ptychogaster* začátkem července 1984 na čerstvém smrkovém pa-



3. + 4. *Tyromyces ptychogaster* — imperfektní plodnice. — *Tyromyces ptychogaster* — imperfect fruitbodies

řezu v Průhonickém parku (fruktifikaci zde sledují již 5 let a nikdy k ní nedošlo dříve než v polovině srpna, kdy i letos vyrostly nové plodnice — v podstatně větším množství).

Většina těchto nálezů pochází z již odumřelých zbytků hostitele — ponejvíce z pařezů nebo kořenů, ale ani nálezy na bázích živých smrků nebyly výjimečné. Již počet vlastních nálezů (více než 20) dokumentuje, že *Tyromyces ptychogaster* zřejmě nebude tak vzácnou houbou, jak by se mohlo podle počtu doložených lokalit jevit, ale že je jednak málo známý, a proto i málo sbíraný, jednak jeho plodnice v terénu vytrvávají poměrně krátkou dobu. Nemohu proto potvrdit pozorování Černého (1971) o počátku růstu plodnic již v létě — ten je podle mých pozorování spíše výjimečný; rovněž tak přetrvávání plodnic do jara příštího roku a rozšiřování chlamydospor větrem až v tomto období nebude zřejmě všeobecné, nýbrž platné pouze pro plodnice vyrůstající až později na podzim, resp. v letech s časným příchodem zimy.

Druhové spektrum hostitelských dřevin bělochoroše pýchavkovitého v ČSR je mimořádně chudé. U sběrů doložených v herbářích Národního muzea v Praze je to výlučně smrk (*Picea abies*), sám jsem ho na jiné dřevině rovněž nenalezl. Černý (1971) uvádí nález imperfektní plodnice v polesí Křtiny na poranění na bázi kmene živého staletého modřínu. V literatuře bývá jako další hostitelská dřevina udávána ještě borovice (Domáňski 1965).

POZNÁMKY K ROZŠÍŘENÍ

K výškovému rozvrstvení nálezů (tabulka V) poznamenávám, že je nutně ovlivněno malým počtem doložených nálezů (celkem pouze 25).

I přes malý počet doložených lokalit se však zdá, že ve vysokých horských polohách bude bělochoroš pýchavkovitý vzácnější než v podhůří nebo pahorkatině (jediný skutečně „horský“ nález doložený v herbáři Národního muzea v Praze pochází ze smrčiny u Horské Kvildy na Šumavě).

Pokud se týče jeho plošného rozšíření na území ČSR, lze ho hodnotit jako druh prozatím spíše vzácnější (nebo přehlížený?), roztroušeně se vyskytující prakticky v celé České socialistické republice.

V NSR charakterizuje Jahn (1970—1971) jeho výskyt v horských smrčinách i nížinách na severu i jihu NSR jako roztroušený, ale ne vzácný. V PLR je nalézán pouze vzácně (Domáňski 1965). Pilát (1936—1942) potvrzuje jeho výskyt kromě Československa ještě v Německu, Norsku, Nizozemí.

LESNICKO FYTO PATOLOGICKÝ VÝZNAM

Tyromyces ptychogaster působí hnilobu dřeva obdobného charakteru jako *Tyromyces stipticus*. Rozkládá však jak dřevo běle, tak i vnitřní

V. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic bělochoroše pýchavkovitého (*Tyromyces ptychogaster*). — Altitude spectrum of the findings of *Tyromyces ptychogaster* fruitbodies

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
— 200	—
200 — 500	17
500 — 800	7
800 — 1100	1
1100 —	—

sloupec vyzrálého jádrového dřeva. Rozkládané dřevo se zpočátku barví okrově žlutě, v konečné fázi rozkladu je zbarveno červenohnědě, hranolovitě se rozpadá a v trhlínách se objevují šedobílé povlaky mycelia a místy i provazce podhoubí (Černý 1976). Jinak je rozkladná činnost obou druhů zaměřena obdobně, a to na pařezovou až oddenkovou část kmene a kořeny.

Rovněž tak k infekci dochází zřejmě výlučně poraněním na bazální části kmenu, ev. kořenech. Svůj saproparazitický způsob života dokumentuje bělochoroš pýchavkovitý pokračující tvorbou plodnic i na již odumřelém hostiteli.

Vzhledem k bionomii obou bělochorošů musí být nutně i obranná opatření proti růstu četnosti výskytu jimi působených hnilob obdobná. Důraz je třeba klást na prevenci, tzn. zabránit vzniku poranění při těžbě a přibližování; tyto práce konat v ohrožených porostech pokud možno mimo období jejich fruktifikace, ke které dochází především koncem léta a na podzim.

Poněvadž zatím není známo skutečné rozšíření této houby v ČSR, nelze zodpovědně vyhodnotit škody jí působené. Budou však v každém případě podstatně nižší než škody působené obecně se vyskytujícím bělochorošem hořkým.

BĚLOCHOROŠ (= PLSTNATEČEK) SEVERSKÝ,

CLIMACOCYSTIS BOREALIS (FR.) KOTL. ET POUZ. 1958

Syn.: *Leptoporus borealis* (Fr.) Pil. 1937

Abortiporus borealis (Fr.) Sing. 1941

Spongipellis borealis (Fr.) Pat. 1900

Podrobnější popis viz např. Bondarcev (1953, s. 542).

MOŽNOSTI ZÁMĚNY

Climacocystis borealis je morfologicky nepříliš variabilní choroš, svým habitem velmi charakteristický a při troše pozornosti při určování prakticky nezaměnitelný. Snad pouze u netypicky vyvinutých exemplářů by mohla připadat v úvahu záměna s druhem *Tyromyces stipticus*.

Na rozdíl od bělochoroše hořkého vytváří bělochoroš severský plodnice téměř ploché, trama je zpočátku šťavnatá, později však tuhá a pružná (u bělochoroše hořkého křehká), povrch klobouku je výrazně drsně plstnatě ochlupen (u bělochoroše hořkého je max. bradavčitě hrbolatý). Plodnice bělochoroše severského nemají nikdy svíravě hořkou chuť, která je charakteristická pro *Tyromyces stipticus*. Konečně odlišná hyfová struktura se kromě rozdílné konzistence dužniny u vyzrálých jedinců podílí ještě u druhu *Climacocystis borealis* na její dvouvrstevnosti, výborně patrné obzvláště u sušených vyspělých exemplářů.

POZNÁMKY K BIONOMII

Plodnice bělochoroše severského vyrůstají na nejružnějším odumřelém dřevě jehličnanů, velmi vzácně i listnáčů. Nezřídka se s plodnicemi

5. *Climacocystis borealis* — povrch klobouku plodnice, řez plodnicí. Snímky F. Soukup. — *Climacocystis borealis* — surface of fruitbody, fruitbody in section. Photos by F. Soukup



setkáváme i na dosud žijících stromech — především na bázích kmenů starých smrků. Plodnice vyrůstají obvykle ve skupinách, často i velmi početných (i několik desítek kusů), střechovitě nad sebou. Většinou se s nimi sice setkáváme při zemi — především na pařezech nebo pahýlech odumřelých stromů nebo na bázích dosud žijících jedinců, velmi často vyrůstají na kořenech a kořenových náběžích, ale nejsou výjimečné ani případy, kdy plodnice vyrostou i několik metrů nad zemí.

Tabulka VI zachycuje časové rozložení nálezů bělochoroše severského na základě revidovaného dokladového materiálu v Národním muzeu v Praze, kde 58 z 69 datovaných sběrů bylo učiněno během tří měsíců vrcholného léta a začátku podzimu (v srpnu až říjnu) — tj. plných 88,5%; dva sběry z konce července obsahují čerstvě vyrostlé plodnice, zato však nálezy učiněné v květnu a červnu (a samozřejmě v lednu) přináleží plodnicím starým, loňským.

Jinak tabulka dobře charakterizuje dobu růstu bělochoroše severského. Na základě vlastních pozorování bych pouze upřesnil, že k fruktifikaci zdaleka nedochází postupně v celém inkriminovaném období — naopak je zřejmě místně víceméně jednorázová, v případě příznivého počasí posunutá výrazně na začátek tohoto období (přelom července a srpna, resp. srpen). Plodnice dorůstají velmi rychle (i během jednoho týdne) a sporulují. Vzhledem ke konzistenci tramy však vytrvávají poměrně dlouho, přestože bývají napadány a rozkládány živočišnými i houbovými organismy. Ze všech zde diskutovaných bělochorošů jsou jednoznačně nejtrvanlivější a s jejich zbytky se můžeme někdy setkat ještě vedle čerstvě vyrůstajících nových plodnic.

VI. Tvorba plodnic bělochoroše severského (*Climacocystis borealis*). — Formation of *Climacocystis borealis* fruitbodies

Měsíc	Počet nálezů
1.	1
2.	—
3.	—
4.	—
5.	1
6.	1
7.	2
8.	22
9.	19
10.	17
11.	5
12.	1
(bez udání data)	3)

Při sledování růstu dřevokazných hub na vybraných lokalitách na LZ Dobříš a LZ Rožmitál jsem v letech 1980—1984 nalézal bělochoroš severský pouze na dvou lokalitách na pol. Vacíkov — začátkem září, a to čerstvé, právě vyrůstající plodnice na smrkovém pařezu. Na LZ Dobříš jsem v těchto letech nenalezl plodnice vůbec, přestože se tam rovněž [podle hniloby] ojediněle vyskytuje. Z polesí Obora mám dokonce ve svém herbáři doložen nález *Climacocystis borealis* var. *rohrbacheri* z dubového pařezu. Jinak při orientačním zjišťování výskytu dřevokazných hub, které jsme konali s Ing. Červinkovou v Severomoravském kraji (Červinková 1980), byly čerstvé plodnice nalézány pouze koncem léta, dokonce se zdálo, že v čím vyšší nadmořské výšce vyrůstaly, tím vyrůstaly o něco dříve. K tomu, aby se potvrdila časnější fruktifikace ve vyšších polohách, však zatím není dostatek podkladů; nelze vyloučit, že tento dojem mohla vyvolat náhodná shoda okolností.

Zajímavý je i pohled na spektrum hostitelských dřevin bělochoroše severského v ČSR uvedené v tabulce VII.

Zbývajících 29 doložených sběrů je bez udání substrátu. I tak je patrné, že *Climacocystis borealis* je u nás výrazně vázán na smrk. Pilát (1969) ho řadí mezi nejvýznačnější druhy chorošů rostoucích na smrkovém dřevě. Nálezy na jiných dřevinách (listnácích) jsou zcela výjimečné. Podstatně bohatší však není ani spektrum jeho hostitelských dřevin v zahraničí. Overholts (1953) uvádí ze Severní Ameriky jeho výskyt ještě na zástupcích rodů *Pinus*, *Abies*, *Tsuga*, výjimečně nálezy z *Populus* a *Acer*. Domaňski a kol. (1967) označuje za hlavní hostitelskou dřevinu bělochoroše severského v Polsku rovněž smrk, méně zde již roste na zástupcích rodu *Pinus* nebo *Abies* a velmi vzácně je nalézán na druzích rodu *Quercus* a *Populus*.

VII. Spektrum hostitelských dřevin bělochoroše severského (*Climacocystis borealis*). — Spectrum of the host woody plants of *Climacocystis borealis*

Hostitelská dřevina	Počet nálezů
<i>Picea abies</i>	40
<i>Fraxinus excelsior</i>	2
<i>Quercus</i> sp.	1

VIII. Výškové rozvrstvení nálezů plodnic bělochoroše severského (*Climacocystis borealis*). — Altitude spectrum of the findings of *Climacocystis borealis* fruitbodies

Nadmořská výška (v m)	Počet nálezů
— 200	—
200 — 500	24
500 — 800	20
800 — 1100	16
1100 — 1300	8
1300 —	4

POZNÁMKY K ROZŠÍŘENÍ

Bělochoroš severský už dnes zdaleka neřadíme mezi naše vzácnější choroše, jak to činil ještě Pilát (1926). Roztroušeně se vyskytuje prakticky po celém území ČSR, hojněji však pouze v horských a podhorských polohách. Sestupuje však i níže a bývá nalézán i na poměrně nízko položených (a někdy i teplých) lokalitách (var. *rohrbacheri*), což poměrně názorně dokumentuje i výškové rozvrstvení nálezů uvedené v tabulce VIII.

Mezi nejnižší položené lokality náleží Praha a nejbližší okolí (Komořany, Břežany, obora Hvězda). Na základě nálezu v Komořanech byla popsána var. *rohrbacheri* (Kotlaba, Pouzar 1958). Horní výšková hranice je v podstatě dána max. nadmořskou výškou, v níž u nás ještě roste smrk. Těžištěm výskytu tohoto bělochoroše jsou u nás podhorské a horské smrčiny, a proto poněkud překvapí, že největší počet nálezů je doložen z pahorkatin. Je to však snadno vysvětlitelné, neboť tyto svým způsobem (alespoň dříve) výjimečné nálezy byly mnohem pečlivěji dokladovány.

Při svých sběrech v Severomoravském kraji jsem se s plodnicemi bělochoroše severského ve smrčínách v nížinách (např. na LZ Litovel) vůbec nesetkal. V pahorkatinách pouze výjimečně a teprve od nadmořské výšky 600 (700) m byl jejich výskyt častější a nezřídka i místně hojnější.

Bělochoroš severský zaujímá značně široký areál: jen v herbářích Národního muzea v Praze je doložen z NSR, NDR, Polska, Rakouska, Švýcarska, Itálie, Bulharska, Švédska, Finska, SSSR (Podkarpatská Rus, Estonsko, Ural, Sibiř), Číny a USA. Pilát (1936—1942) upozorňuje i na jeho zjištěný výskyt v Austrálii.

LESNICKOFYTOPATOLOGICKÝ VÝZNAM

Climacocystis borealis působí jako ligninovorní houba intenzivní hnilobu dřeva. Hniloba obvykle nepostupuje příliš rychle a většinou postihuje kromě kořenů bazální část kmenu a jen velmi vzácně vystupuje výše než 3 m. V závěrečných fázích rozkladu je dřevo světle zbarvené, rozpadá se v drobné kostky, v trhlínách je patrné bílé podhoubí (Černý 1976).

V oddenkové části kmenu pak dochází nezřídka ke zlomům, tyto bývají „hladké“, a na pařezech nebo pahýlech houba obvykle vegetuje ještě řadu let.

Hodnocení jeho fytopatologického významu bývá dosti rozdílné. Např. Pilát (1936—1942) charakterizuje *Climacocystis borealis* jako nebezpečného parazita jehličnatých stromů v horských lesích, což potvrzuje např. i Příhoda (1950), zatímco Kreisel (1961) je v hodnocení jeho škodlivosti daleko mírnější — to ovšem úzce souvisí s hojností výskytu bělochoroše severského v ČSR a NDR. Má vlastní pozorování v terénu nasvědčují tomu, že *Climacocystis borealis* je především ranový parazit — k infekci dochází pomocí spor, které vyklíčí obvykle v místech poranění kořenů nebo kořenových náběhů, resp. oddenkové části kmene. Není to však jediný možný způsob nákazy. K jejímu přenosu může dojít též prorůstáním mycelia srostlými kořeny do sousedních zdravých stromů. Černý (1971) tento způsob infekce uvádí jako dosti častý. Sám jsem pozoroval obdobné případy vícekrát v Moravskoslezských Beskydech, kde v „ohnisku“ nákazy stál nezřídka již jen téměř úplně rozložený pařez a na bázích některých ještě živých smrků v blízkosti vyrůstaly plodnice bělochoroše severského.

Tento způsob šíření nákazy ovšem značně znesnadňuje účinnou obranu. Pouhé odstraňování napadených jedinců a zamezení vzniku poranění sice možnost infekce zdravých smrků podstatně omezí, avšak

zdaleka nevyloučí. Situace je v tomto směru vážnější i z toho důvodu, že v některých horských smrčínách je bělochoroš severský hojnější a může proto pomístně působit i větší škody.

Došlo dne 15. 9. 1984

Literatura

- AUFSESS, H.: Die wichtigsten Erreger von Wundfäulen in Nadelholzbeständen. — In: Proc. 5. Int. Cong. Problems of Root and Butt Rot in Conifers, 1978, Han. Münden, 1980, s. 306-321
- BAZZIGHER, G.: Wundfäulen in Fichtenwaldungen mit alten Schälsschaden. — Eur. J. Forest Path., 3, 1973, s. 71-82
- BONDARCEV, A. S.: Trutovyje griby jevropejskoj časti SSSR i Kavkaza. Moskva, Leningrad, 1953
- ČERNÝ, A.: Houbové choroby kořenů a kmenů smrku. Záv. zpráva, VŠZ LF Brno, 1971
- ČERNÝ, A.: Bionomie choroše *Onnia circinata* (Fr.) P. Karst., jeho hospodářský význam a rozšíření v Československu. Lesnictví, 19, 1974, s. 230-248
- ČERNÝ, A.: Lesnická fytopatologie. Praha, 1976
- ČERVINKOVÁ, H.: Studium dřevokazných hub a posouzení možností eliminace jejich škodlivých účinků ve smrkových porostech. Záv. zpráva, VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 1980
- DOMAŃSKI, S.: Grzyby (Fungi) II. Polyporaceae I., Mucronoporaceae I. Warszawa, 1965
- DOMAŃSKI, S. — ORŁOŚ, H. — SKIRGIELLO, A.: Grzyby (Mycota) III. Polyporaceae II., Mucronoporaceae II., Ganodermataceae, Bondarzewiaceae, Boletopsidaceae, Fistulinaceae. Warszawa, 1967
- DONK, M. A.: Check list of European polypores. Amsterdam, London, 1974
- HOLUB, J. — JIRÁSEK, V.: Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. — Folia geobot. et phytotax., Praha, 2, 1967, s. 69-113
- JAHN, H.: Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. lato) und ihr Vorkommen in Westfalen. — Westfäl. Pilzbr., Detmold, 4, 1963, s. 1-143
- JAHN, H.: Resupinate Porlinge, *Poria* s. lato, in Westfalen und im nördlichen Deutschland. — Westfäl. Pilzbr., Detmold, 8, 1970-1971
- KOTLABA, F. — POUZAR, Z.: Nové nebo málo známé choroše pro Československo III. — Čes. Mykol., 12, 1958, s. 95-104
- KREISEL, H.: Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands, Jena, 1961
- NUSS, I.: Zur Ökologie der Porlinge. Vaduz, 1975
- ORŁOŚ, H.: Metodika hodnocení funkce hub v biotopu. Čes. Mykol., 11, 1957, s. 129-138
- ORŁOŚ, H.: Badania nad funkcja ekologiczna grzybów z rodziny Polyporaceae w różnych typach lasu Białowieskiego Parku Narodowego. Prace Inst. Bad. Leśn., Warszawa, 193, 1960, s. 1-100.
- OVERHOLTS, L. O.: The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. Univ. Michig. Stud., ser. sci. 19, 1953, s. 1-466
- PARMASTO, E. H.: Razvitije plodovych těl i sporulacija trutovych gribov. Izv. Akad. Nauk EstSSR, ser. biol., Tallin, 7, 1958, s. 83-93
- PECHMANN, H. — AUFSESS, H.: Untersuchungen über die Erreger von Stammfäulen in Fichtenbeständen. — Forstwiss. Centralblatt 90, 1971, s. 259-284
- PILÁT, A.: *Spongipellis borealis* (Wahl.) Pat. — Choroš severní. Mykologie, 3, 1926, s. 78-79
- PILÁT, A.: Polyporaceae — houby chorošovitě. In Atlas hub evropských, Praha, 3, 1936-1942, s. 1-624
- PILÁT, A.: Houby Československa ve svém životním prostředí. Praha, 1969
- PRÍHODA, A.: Účast hub na odumírání a hnílobě smrků v horských lesích. Lesn. práce, 29, 1950, s. 165-182
- PRÍHODA, A.: Hníloby stromů poškozených přibližováním dřeva. Lesn. práce, 36, 1957, s. 271-273
- RYVARDEN, L.: The Polyporaceae of North Europe. Vol. 1 Albatrellus — Incrustoporia. Oslo, 1976
- RYVARDEN, L.: The Polyporaceae of North Europe. Vol. 2 Inonotus — Tyromyces. Oslo, 1978
- SOUKUP, F.: Ekologie, rozšíření a fytopatologický význam chorošů rostoucích na

buku na území Československa. Rig. práce, kat. botaniky PŘF UK, Praha — Jíloviště-Strnady, 1975

SOUKUP, F.: Fytopatologicky významné bělochoroše na smrku v ČSR. In Sborník ref. 7. celostátní mykol. konf., České Budějovice 13.—18. 9. 1982, Praha 1982, s. 30-31

SOUKUP, F.: Chorošovitě houby na smrku na vybraných plochách LZ Dobříš a LZ Rožmitál. In Sborník ref. kong. Hniloby lesních dřevin a ochrana proti nim, Brno 5.—6. 10. 1983. Č. Budějovice, 1983, s. 45-49

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, s. 465-478

WRIGHT, E. — ISAAC, X.: Decay following logging injury to western Hemlock Sitka Spruce and truefirst. Technical Bull. U. S. Dep. of Agric., 1956, Washington, 34 s.

СОУКУП, Ф. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Три вида трутовиков, растущих на ели в ЧСР. Lesnictví, 31, 1985 (2): 129-144.

Белые трутовики относятся к наиболее важным и распространенным вредителям нашей древесины. В ЧСР известно более 20 видов белых трутовиков, растущих на ели, наиболее вредными из которых являются виды *Tyromyces stipticus*, *Climacocystis borealis* и *Tyromyces ptychogaster*. По способу жизни трутовики являются ранними паразитами. Наиболее важным из них в этом направлении является *Tyromyces stipticus*, встречающийся во всех еловых лесах от низменности по высокие горы. В еловых лесонасаждениях, в особенности низменных, встречается также и другой паразит — *Tyromyces ptychogaster*. Оба приведенные типа белых трутовиков как целлюлозovorные грибы в конечной стадии вызывают бурную деструктивную гниль корней и базальных частей ствола. В настоящее время единственными возможными мерами защитного характера является ограничение или запрет рубки леса и приближения к подверженным опасности лесам в период фруктификации белых трутовиков (т. е. в летний и весенний период), а также максимальная осторожность при проведении этих работ с целью предотвращения повреждения, являющегося источником инфекции. В подгорных и горных еловых лесах ели в сравнительно большей мере подвержены опасности появления лигниворного вида *Climacocystis borealis*. И в этом случае следует проводить аналогичные мероприятия по предотвращению появления этого вредителя, однако их эффективность в определенной мере понижается способностью данного трутовика повреждать и здоровые неповрежденные ели корневыми ростками.

защита лесов; лесная фитопатология; грибы-трутовики; грибы-древесинники

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Three Polypores of *Tyromyces* Group Growing on Spruce in the CSR. Lesnictví, 31, 1985 (2): 129-144.

Polypores belong to the important parasitic fungi of woody plants in Czechoslovakia. More than 20 species of polypores of *Tyromyces* group growing on spruce are known in the CSR, the most parasitic are *Tyromyces stipticus*, *Climacocystis borealis* and *Tyromyces ptychogaster*. They are mostly wound parasites by their habit of growth. The most injurious is *T. stipticus*, which occurs ordinarily in spruce forests located in the lowlands up to the high altitudes in the mountains. Fruitbodies of the other parasitic fungus *T. ptychogaster* are scattered in spruce stands located mainly at lower altitudes. These two polypores cause as cellulose-destroying fungi at the final stage destructive brown cubic rot of the wood of roots and basal parts of trunks. At present the only protective measure is prevention: to reduce or exclude felling and skidding of wood in attacked stands in the time of fructification of these shelf-fungi (i. e. in peak summer and in autumn) and to carefully perform the felling and skidding activities to prevent the origin of wounds which are the entry gate for infection. In submontane and montane spruce stands the trees are rather attacked by the lignivorous species *C. borealis*. Similar preventive measures should be taken also in this case; their efficiency is somewhat reduced because this polypore can also infect through the roots sound unwounded spruce trees.

forest protection; forest phytopathology; polypores; wood-attacking fungi

SOUKUP, F. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Drei in der CSR auf Fichte wachsende Saftpörlinge*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 129-144.

Porlinge gehören zu den wichtigen Schädlingen unserer Holzarten. In der CSR sind mehr als 20 Arten von Saftpörlingen auf der Fichte bekannt, von denen sich als die schädlichsten die Arten *Tyromyces stipticus*, *Climacocystis borealis* und *Tyromyces ptychogaster* erweisen. Durch ihre Lebensweise sind dies alle Wundenparasiten. Als der wichtigste in dieser Richtung erweist sich *T. stipticus*, der allgemein üblich in Fichtenwäldern von Tieflagen bis hoch ins Gebirge vorkommt. Vor allem in Fichtenwäldern der Tieflagen wächst zerstreut auch ein weiterer Parasit *T. ptychogaster*. Beide diese Porlinge verursachen als zellstoffzersetzende Pilze in der Endphase eine bräunliche würfelförmige Fäule des Holzes von Wurzeln und von Basalteilen der Stämme. In gegenwärtiger Zeit hat die einzig mögliche Schutzmaßnahme präventiven Charakter: in der Zeit der Fruktifikation dieser Porlinge (im Hochsommer und im Herbst) muß in den bedrohten Beständen die Nutzung und Holzbringung eingeschränkt oder ausgeschlossen werden, und ferner müssen diese Arbeiten maximal schonend durchgeführt werden, um Verwundungen vorzubeugen, die das Eingangstor der Infektion darstellen. In submontanen und in Gebirgsfichtenwäldern werden die Fichten weit mehr durch die ligninovore Art *C. borealis* bedroht. Auch hier gelten ähnliche präventive Maßnahmen: ihre Wirksamkeit wird jedoch bis zum gewissen Grad herabgesetzt, da dieser Porling in der Lage ist, auch gesunde unverletzte Fichten durch Wurzelverwachsungen zu befallen.

Forstschutz; forstliche Phytopathologie; Porlinge; holzerstörende Pilze

Adresa autora:

RNDr. František Soukup, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

MINERÁLNÍ OCHUZOVÁNÍ LESNÍCH DŘEVIN OCHMETEM EVROPSKÝM (*LORANTHUS EUROPAEUS* JACQ.) A JMELÍM JEHLIČNANOVÝM (*VISCUM LAXUM* BOISS. ET REUT)

F. Nováček

NOVÁČEK, F. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc). *Minerální ochuzování lesních dřevin ochmetem evropským (Loranthus europaeus Jacq.) a jmelím jehličnanovým (Viscum laxum Boiss. et Reut)*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 145-154.

Na základě anorganických analýz 12 prvků (P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Na, Al, Si) v biomase 2 typických hemiparazitů, ochmetu evropského a jmelí jehličnanového, a v biomase větví jejich hostitelů, dubu letního a jedle bělokoré, byla zpřesněna kvantifikace minerálního ochuzování hostitelských dřevin. Oba hemiparazité odebírají z transpiračního toku jednotlivé bioelementy v různém množství a specificky je distribuují ve stoncích, listech a plodech. Jejich deficiencie je vedle intoxikace jednou z hlavních příčin fyziologických poruch napadených dřevin. Hliník, mangan, zinek, fosfor a síra svým kvantitativním zastoupením v biomase zřetelně odlišují oba hemiparazity, přičemž obsahové difference činí u Al (2286 ‰), Mn (1283 ‰), Zn (163 ‰), P (162 ‰) a u S (108 ‰). S výjimkou fosforu jsou tyto bioelementy charakteristické pro jmelí jehličnanové, které z hlediska parazitického odčerpávání živin je škodlivější než ochmet evropský. Naopak Ca, Cu, Si a Mg jsou oběma hemiparazity akumulovány rovnoměrně. Získané poznatky ukazují rovněž na jednu z cest při odstraňování následků hemiparazitismu, a to na regulaci minerální výživy zasažených lesních porostů.

ochrana lesů; dendrofyziologie; hemiparazitismus; minerální výživa; jmelí; ochmet

Studie řeší jednu z dílčích fyziologických otázek kontaktní antagonistické koakce, která je charakteristická krátkodobým nebo trvalým soužitím dvou nestejných organismů, vyvolávajících jednostranné či spíše oboustranné působení a imunobiologické procesy (Laštůvka 1979). Předmětem výzkumu byl hemiparazitismus ochmetu evropského a jmelí jehličnanového na hostitelském dubu letním a jedli bělokoré. Fotoautotrofní hemiparazité se vyznačují jednostranným ochuzováním hostitele o vodu a minerální látky, vlastní fotosyntézou a současně jeho intoxikací metabolity. Do hostitele pronikají pomocí haustorií, které se rozrůstají ve splitové části deuteroxylému a histologicky způsobují tumorové zduření větví. Tracheje haustorií se připojují k trachejím hostitele, perforují je a transpirační tok přímo přechází do hemiparazita (Pastýřik 1979). Intermediární metabolismus, vyznačující se především trofickými vztahy mezi danými organismy, se projevuje nárůstem biomasy hemiparazitů, současně však patologickými symptomy na hostiteli, zpomalením růstu a celkovým omezením tvorby biomasy. To má za následek poškozování lesních porostů s následnými škodami pro lesní hospodářství.

Cílem příspěvku je objasnit problematiku akumulace 12 důležitých biogenních prvků v biomase dvou typických stromových hemiparazitů.

Současně kvantifikace minerálního ochuzování hostitelských dřevin ukazuje na škodlivost ochmetu evropského a jmelí jehličnanového v lesních porostech i na ev. možnost regulace jejich minerální výživy.

MATERIÁL A METODIKA

Zkoumaným rostlinným materiálem byla biomasa hlavních biostruktur ochmetu evropského a jmelí jehličnanového, dále větvi jejich hostitelů — dubu letního a jedle bělokoré. Napadené dřeviny pocházejí z LZ Litovel, polesí Březová z nadmořské výšky 320 m. Při odběru vzorků byly respektovány fyziologicko-ekologické faktory — topophysis, cyklophysis a periphysis. Rostlinný materiál byl odebrán v září 1982, přičemž k minerální analýze byly vzaty keříky hemiparazitů ve věku 5 let se stejné tlustými větvemi hostitelů. Ochmet i jmelí byly rozděleny na stonek, listy a bobule a spolu se segmenty tumorově zduřelých větví hostitelů byly omyty destilovanou vodou a vysušeny v laboratorní sušárně při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Rostlinný materiál byl rozemlet na elektrickém mlýnku, homogenizován a ve studovaných orgánech byl zjišťován obsah 12 bioelementů ve spektrofotometrické laboratoři katedry. Draslík, vápník, hořčík, železo, mangan, měď, zinek, sodík, hliník, křemík byly stanoveny plamenovou analýzou na atomovém absorpčním spektrofotometru model 503 Perkin-Elmer podle Menšíka (1977), fosfor a síra byly stanoveny fotometricky na spektrofotometru VSU 2 podle Menšíka (1980). Aritmetické průměry obsahu prvků v ppm na 1 g sušiny byly stanoveny z 15 vzorků biomasy jednotlivých biostruktur hemiparazitů a hostitelů (tabulky I, II).

I. Průměrný obsah bioelementů v ochmetu evropském a dubu letním. — Average contents of bioelements in giant mistletoe and English oak

Bioelement	Hostitel větev	Hemiparazit			
		keřík	stonek	list	bobule
	ppm . g ⁻¹ sušiny				
P	4 274,9	4 005,1	1514,1	1 363,1	9 138,1
S	852,1	1 634,7	886,9	3 599,9	417,4
K	3 695,3	17 150,0	5969,0	26 803,3	18 677,7
Ca	12 293,3	7 415,6	3926,7	16 143,3	2 176,7
Mg	1 070,3	1 616,9	1186,3	2 543,3	1 121,3
Fe	351,2	152,2	172,3	234,0	50,3
Mn	41,8	53,9	20,5	129,8	11,6
Cu	10,1	9,6	8,6	16,6	3,6
Zn	33,1	22,1	25,1	24,0	17,1
Na	80,5	97,4	74,4	133,5	84,4
Al	104,0	69,1	67,9	108,1	31,3
Si	33,4	66,1	19,6	155,3	23,3

VÝSLEDKY A DISKUSE

Studování zástupci patří z hlediska taxonomického podle Dostála (1982) do čeledi ochmetovitých (*Loranthaceae*) a tvoří dva druhy: ochmet evropský (*Loranthus europaeus* Jacq.) a jmelí jehličnanové

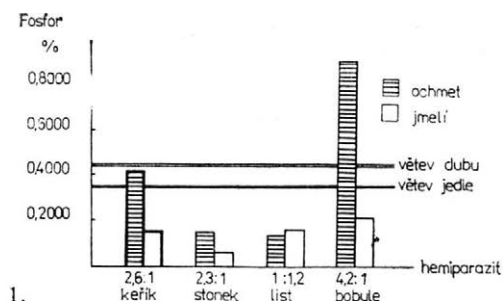
Bioelement	Hostitel větev	Hemiparazit			
		keřík	stonek	list	bobule
		ppm · g ⁻¹ sušiny			
P	3 315,4	1 527,9	689,9	1 709,7	2 190,3
S	817,4	3 408,6	2 313,0	4 539,0	3 373,8
K	3 487,7	23 166,8	15 903,3	36 177,0	17 420,3
Ca	24 588,8	7 521,3	8 180,0	11 337,0	3 047,0
Mg	753,3	1 217,6	1 069,7	1 283,7	1 297,8
Fe	499,1	103,8	126,1	138,6	46,8
Mn	282,3	745,8	290,4	1 655,7	291,3
Cu	10,1	11,5	13,6	12,6	8,4
Zn	40,8	59,0	82,1	70,2	24,8
Na	48,1	54,7	47,3	65,9	51,4
Al	173,7	1 648,4	853,4	3 693,4	400,1
Si	38,9	57,7	17,0	140,3	16,0

(*Viscum laxum* Boiss. et Reut). Z hlediska fyziologicko-ekologického (Penka 1980) jde o hemiparazity, přičemž ochmet je monofágní, parazitující na rozdíl od pleofágního jmelí pouze na jednom hostiteli. Ochmet i jmelí jsou ektoparazité, žijící na povrchu hostitelských dřevin, se kterými jsou kontaktně spojeny haustoriemi a mají intermediární metabolismus dvou fotoautotrofních dřevin. Uvedení zástupci jsou převážně předmětem studia prací systematické botaniky, fyto geografie a lesnické fytopatologie. Výsledky předložené studie jsou zaměřeny na fyziologické otázky hemiparazitismu, významnější experimentální poznatky v tomto směru uvádí Němec (1941). Tyto údaje jsou však ovlivněny přesností tehdejších analytických metod.

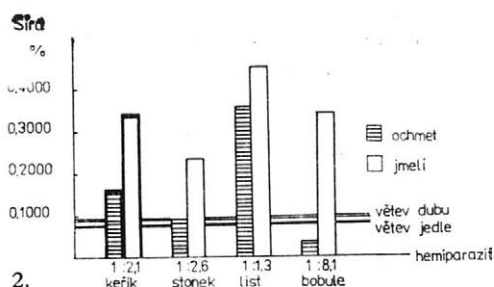
Při vyhodnocování kvantitativního zastoupení prvků v biomase jednotlivých biostruktur bylo přihlášeno k poznatkům získaným v rámci morfologie lesních dřevin (Nováček 1983). Obsahové interstrukturální difference do 50 % jsou považovány za rovnoměrné, od 51 do 100 % za nerovnoměrné a od 101 do více procent za výrazně nerovnoměrné. Analýzou výsledků byly získány poznatky uvedené v této práci.

FOSFOR

Průměrný obsah fosforu v ochmetu je 0,4005 % a jmelí 0,1528 %, obsahová difference je výrazná (162 %). Tento prvek kvantitativním zastoupením zřetelně odlišuje oba hemiparazity. Jeho obsah je však nižší než ve větvích hostitelů, výjimku činí bobule ochmetu s výraznou akumulací tohoto prvku (0,9138 %). Obsahové poměry fosforu v biomase větví hostitelů a hemiparazitů činí (dub : ochmet = 1,1 : 1; jedle : jmelí = 2,2 : 1) (obr. 1).



1.

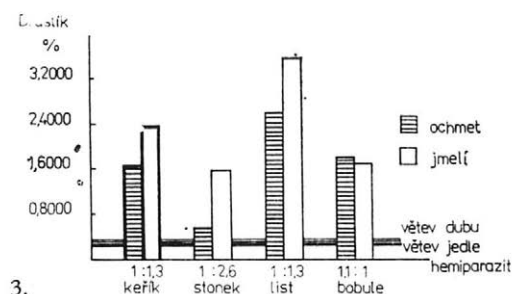


2.

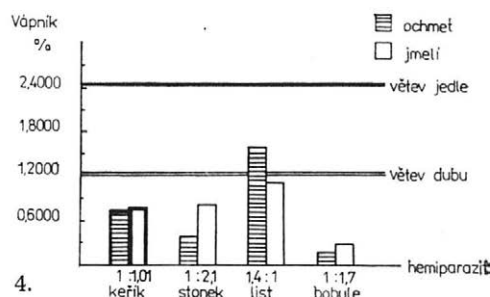
1.—12. Akumulace a obsahové poměry bioelementů v biomase hemiparazitů a hostitelů. — Accumulation and contents of bioelements in the biomass of hemiparasites and host plants

SÍRA

Průměrný obsah síry v ochmetu je 0,1635 % a jmelí 0,3409 %, obsahová difference činí 108 %. Zvlášť výrazné rozdíly byly zjištěny v bobulích (710 %) a ve stoncích (160 %). Síra rovněž svým kvantitativním zastoupením odlišuje oba hemiparazity, které výrazně akumulují vyšší množství tohoto prvku než větve hostitelských dřevin (dub : ochmet = 1 : 1,9; jedle : jmelí = 1 : 4,2) (obr. 2).



3.



4.

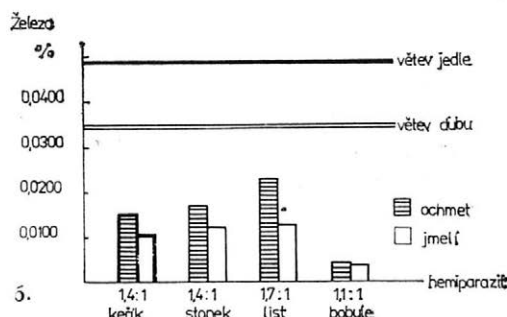
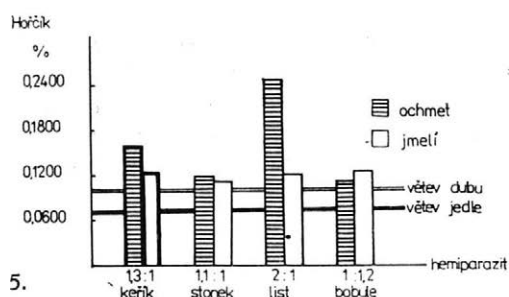
DRASLÍK

Průměrný obsah draslíku v ochmetu je 1,7150 % a jmelí 2,3167 %, obsahová difference je vcelku malá (35 %), u bobulí je obsah téměř vyrovnán. Největší obsahová diference je u stonků obou hemiparazitů (160 %), největší obsah byl zjištěn v listech ochmetu a jmelí. Oba hemiparazité akumulují výrazně vyšší obsah draslíku než větve obou hostitelů (dub : ochmet = 1 : 4,6; jedle : jmelí = 1 : 6,6) (obr. 3).

VÁPŇÍK

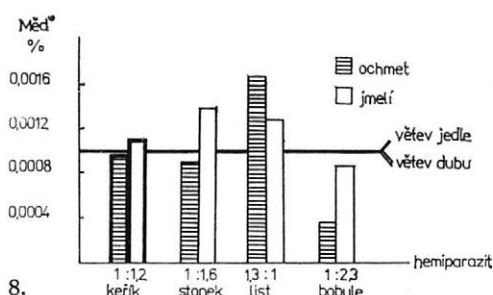
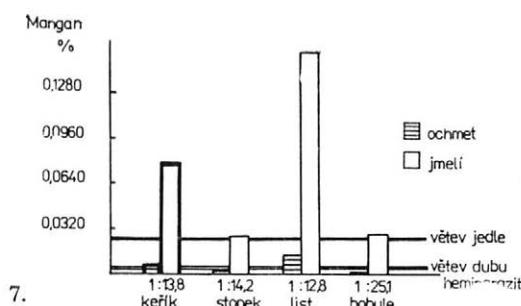
Průměrný obsah vápníku v ochmetu činí 0,7416 % a ve jmelí 0,7521 %, akumulace je velmi vyrovnaná (difference 1 %). V rámci jejich jednotlivých orgánů obsahové difference existují, zvláště u stonků (110 %). Oba hemiparazité akumulují výrazně nižší obsah vápníku než větve hostitelů (dub : ochmet = 1,7 : 1; jedle : jmelí = 3,3 : 1) (obr. 4).

Průměrný obsah hořčíku v ochmetu je 0,1617 % a ve jmelí 0,1218 %, obsahová diference činí 33 %. Obsah prvku je vcelku vyrovnán i v rámci jednotlivých orgánů hemiparazitů s výjimkou listů (diference 100 %). Obsahy hořčíku v hemiparazitech jsou vcelku vyšší než obsahy ve větvích hostitelů (dub : ochmet = 1 : 1,5; jedle : jmelí = 1 : 1,6) (obr. 5).



ŽELEZO

Průměrný obsah železa v ochmetu je 0,0152 % a ve jmelí 0,0104 %, obsahová diference je menší (46 %). Ochmet je vcelku bohatší tímto prvkem, zvláště jeho listy, kde diference činí 70 %. Oba hemiparazité hromadí železo výrazně méně než větve hostitelských dřevin (dub : ochmet = 2,3 : 1; jedle : jmelí = 4,8 : 1) (obr. 6).



MANGAN

Průměrný obsah manganu v ochmetu je 0,0054 % a ve jmelí 0,0746 %. Obsahová diference je značná (1283 %), zvláště u jednotlivých orgánů. Stonek jmelí akumuluje mangan více o 1320 %, listy o 1180 % a bobule dokonce o 2410 % než ochmet. Tento prvek svým kvantitativním zastoupením zřetelně odlišuje oba hemiparazity. Rovněž obsah manganu ve jmelí je výrazně vyšší než ve větvích jedle (dub : ochmet = 1 : 1,3; jedle : jmelí = 1 : 2,6) (obr. 7).

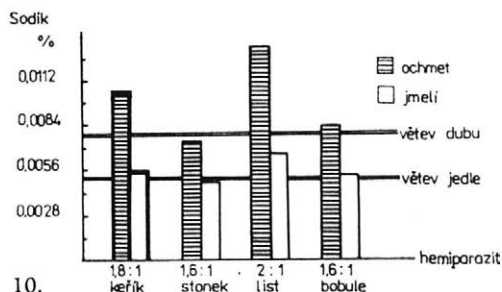
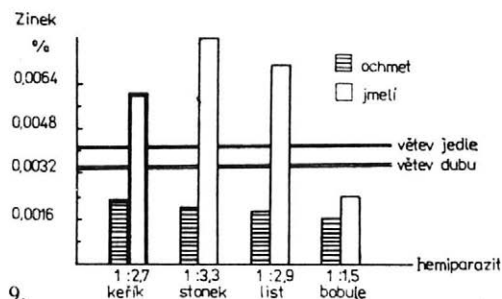
MĚĎ

Průměrný obsah mědi v biomase obou hemiparazitů je vcelku vyrovnaný, v ochmetu je 0,009 %, ve jmelí 0,0011 %, obsahová diference

činí pouze 20 %. Bohatší mědí je jmelí i v rámci jednotlivých orgánů s výjimkou listů. Největší obsahové difference byly zjištěny u bobulí (130 %). Větve dubu a jedle vykazovaly stejné množství mědi, rovněž je vyrovnán obsah mědi v hemiparazitech a ve větvích hostitelů (dub : ochmet = 1,05 : 1; jedle : jmelí = 1 : 1,1) (obr. 8).

ZINEK

Průměrný obsah zinku v ochmetu činí 0,0022 %, u jmelí 0,0059 %, obsahová difference je výrazná (167 %), zvláště v listech (190 %) a ve stoncích (230 %). Tento prvek kvantitativním zastoupením zřetelně odlišuje oba hemiparazity. Zatímco obsah zinku ve jmelí je vyšší než ve větvích jedle, u ochmetu je tomu naopak (dub : ochmet = 1,5 : 1; jedle : jmelí = 1 : 1,4) (obr. 9).



SODÍK

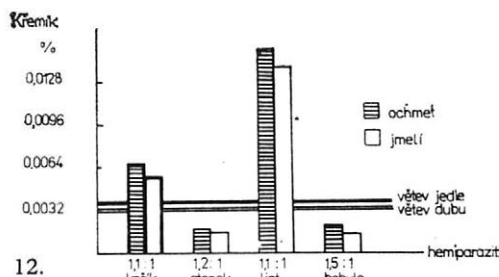
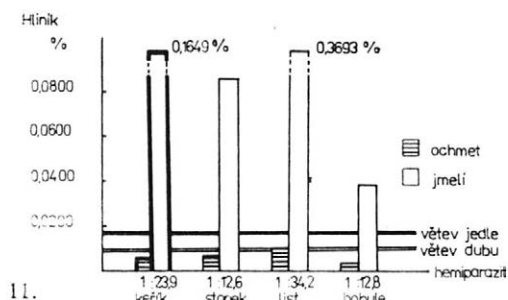
Průměrný obsah sodíku v ochmetu je 0,0097 %, ve jmelí 0,0055 %, obsahová difference činí 78 %, v listech je nejvyšší (110 %). Ochmet, zvláště jeho listy, mají poněkud vyšší obsah sodíku než větve hostitelů, u jmelí je tento vztah vyrovnanější (dub : ochmet = 1 : 1,2; jedle : jmelí = 1 : 1,1) (obr. 10).

HLINÍK

Průměrný obsah hliníku je v ochmetu 0,0069 % a ve jmelí 0,1649 %, obsahová difference je značná (2286 %). Jmelí se vyznačuje mimořádnou akumulací hliníku, zvláště v listech (obsahová difference 3320 %). Tento prvek rovněž svým kvantitativním zastoupením zřetelně odlišuje oba hemiparazity. Obsahové hodnoty hliníku ve jmelí výrazně překračují obsah prvku ve větvích hostitele. Naproti tomu ochmet má nižší obsah hliníku než větve dubu (dub : ochmet = 1,5 : 1; jedle : jmelí = 1 : 9,4) (obr. 11).

KŘEMÍK

Průměrný obsah křemíku v obou hemiparazitech je vcelku vyrovnaný, ochmet ho obsahuje 0,0066 %, jmelí 0,0058 %. Obsahová difference činí 14 % přičemž ochmet je křemíkem bohatší. Jeho rozložení v rám-



ci obou parazitů je vcelku vyrovnané a analogické, výrazně vyšší hodnoty jsou v jejich listech. Obsah křemíku v biomase hemiparazitů je vyšší než v biomase větví hostitelů (dub : ochmet = 1 : 1,9; jedle : jmelí = 1 : 1,5) (obr. 12).

KVANTIFIKAČE BIOELEMENTŮ V BIOMASE OBOU HEMIPARAZITŮ

Z hlediska rostlinné fyziologie je možno podle Rubina (1966) jednotlivé bioelementy kvantifikovat v biomase obou hemiparazitů a jejich orgánů takto:

Celková biomasa ochmetu

$K > Ca > P > S > Mg > Fe > Na > Al > Si > Mn > Zn > Cu$

makroelementní
kvantum
 $10^1 - 10^{-2} \%$

mikroelementní
kvantum
 $10^{-3} - 10^{-5} \%$

Biomasa stonků ochmetu

$K > Ca > P > Mg > S > Fe > Na > Al > Zn > Mn > Si > Cu$

Biomasa listů ochmetu

$K > Ca > S > Mg > P > Fe > Si > Na > Mn > Al > Zn > Cu$

Biomasa bobulí ochmetu

$K > P > Ca > Mn > S > Na > Fe > Al > Si > Zn > Mn > Cu$

Celková biomasa jmelí

$K > Ca > S > Al > P > Mg > Mn > Fe > Zn > Si > Na > Cu$

makroelementní
kvantum
 $10^1 - 10^{-2} \%$

mikroelementní
kvantum
 $10^{-3} - 10^{-5} \%$

Biomasa stonků jmelí

$K > Ca > S > Mg > Al > P > Mn > Fe > Zn > Na > Si > Cu$

Biomasa listů jmelí

$K > Ca > S > Al > P > Mn > Mg > Si > Fe > Zn > Na > Cu$

Biomasa bobulí jmelí

$K > S > Ca > P > Mg > Al > Mn > Na > Fe > Zn > Si > Cu$

Přehled ukazuje obsahové difference v procentech bioelementů mezi biomasou větví hostitele a celou biomasou hemiparazita:

dub — ochmet

$K > Fe > S = Si > Ca > Mg = Zn = Al > Mn > Na > P > Cu$
360 — 130 — 90 — 90 — 70 — 50 — 50 — 50 — 30 — 20 — 10 — 5 %

jedle — jmelí

$Al > K > Fe > S > Ca > Mn > P > Mg > Si > Zn > Na > Cu$
840 — 560 — 380 — 320 — 230 — 160 — 120 — 60 — 50 — 40 — 10 — 10 %

Poznatky o akumulaci anorganogenů v biomase obou hemiparazitů a jejich orgánech umožňují kvantifikovat minerální ochuzování hostitelských lesních dřevin. Nárůstem 100 kg dehydratované biomasy jmelí jehličnanového je hostitelská jedle bílá ochuzována z transpiračního toku o 2317 g draslíku, 752 g vápníku, 341 g síry, 165 g hliníku, 153 g fosforu, 122 g hořčíku, 75 g manganu, 10 g železa, 5,9 g zinku, 5,8 g křemíku, 5,5 g sodíku a 1,1 g mědi. Celkově je hostitel ochuzen o 39 kg 524 g minerálů. Hostitelský dub letní je ochmetem evropským ochuzován z transpiračního toku o 1715 g draslíku, 741 g vápníku, 400 g fosforu, 163 g síry, 162 g hořčíku, 15 g železa, 9,7 g sodíku, 6,9 g hliníku, 6,6 g křemíku, 5,4 g manganu, 2,2 g zinku a 1 g mědi. Celkově je dub ochuzen o 32 kg 293 g. Jmelí odebírá hostiteli o 6 kg 231 g studovaných minerálů více než ochmet na 100 kg dehydratované biomasy.

Značné čerpání minerálů hemiparazity způsobuje deficienci těchto bioelementů v hostiteli s následnými fyziologickými poruchami a snížením biochemicko-fyziologických procesů. Z hlediska parazitického odčerpávání živin je pro hostitele škodlivější pleofágní jmelí. Zvláště závažné je ochuzování hostitele o enzymatické kovy — mangan a zinek, ale i makroelementy — síru a hliník. Monofágní ochmet výrazněji ochuzuje hostitele o důležitý makrobiogenní prvek — fosfor. Jednou z cest odstraňování následků hemiparazitismu je přihnojování napadených lesních porostů deficitními prvky.

ZÁVĚR

Na základě anorganogenových analýz biomasy dvou typických hemiparazitů — ochmetu evropského a jmelí jehličnanového — a biomasy větví jejich hostitelů — dubu letního a jedle bělokoré — bylo dosaženo těchto hlavních výsledků:

1. Minerální složení obou hemiparazitů je odlišné a není v souladu s minerálním složením větví jejich hostitelských dřevin.

2. Oba hemiparazitě odebírají z hostitele jednotlivé bioelementy v různém množství, které je specifické pro daný taxon i jeho orgány.

3. Bylo prokázáno, že selektivní sorpce iontů významná při minerální výživě rostlin z půdního nebo vodního prostředí se uplatňuje i při hemiparazitismu, kde živným médiem je transpirační tok hostitele.

4. Hliník, mangan, zinek, fosfor a síra svým kvantitativním zastoupením v biomase zřetelně odlišují oba hemiparazity, přičemž s výjimkou fosforu jsou tyto bioelementy charakteristické pro jmelí. Jejich obsahové difference činí — Al (2286 %), Mn (1283 %), Zn (163 %), P (162 %), S (108 %). Naopak obsahové difference Ca (1 %), Si (14 %), Cu (20 %) a Mg (33 %) svědčí o poměrně rovnoměrné akumulaci těchto prvků v biomase obou hemiparazitů.

5. Oba hemiparazitě v rámci kontaktní antagonistické koakce značně ochuzují hostitelské dřeviny o minerální živiny. Jejich deficiencie jsou vedle intoxikace příčinou fyziologických poruch a poškozování dřevin. Z hlediska parazitického odčerpávání bioelementů je škodlivější jmelí jehličnanové.

Došlo dne 1. 12. 1983

Literatura

- DOSTÁL, J.: Seznam cévnatých rostlin květeny československé. Pražská botanická zahrada. Praha - Troja, 1982, 323 s.
- LAŠTŮVKA, Z.: Koakce a kompetice vyšších rostlin. Autoreferát dizertace k získání vědecké hodnosti doktora biologických věd. Brno, 1979, 35 s.
- MENŠÍK, P.: Stanovení obsahu biogenních mikro- a makroelementů plamenovou atomovou absorpcí v rostlinném materiálu. Acta UPO FRN 55, 1977, s. 113-121
- MENŠÍK, P.: Fotometrische Bestimmung vom Phosphor im biologischen Material. Acta UPO FRN 67, 1980, s. 131-137
- NĚMEC, B.: Život rostlin. I. díl. Sfinx Praha, 1941, 416 s.
- NOVÁČEK, F.: Ekologické aspekty v akumulaci anorganogenů v biostrukturách moravských ekotypů *Picea abies* (L.) Karst. Dny rostlinné fyziologie. Sborník referátů Praha, 1983, s. 247-248
- NOVÁČEK, F.: Morfostrukturální, morfotopografické a ekofyziologické aspekty minerálního složení odpadní biomasy hlavních lesotvorných dřevin v interakci s jejím biotechnologickým zpracováním. V tisku Acta UPO FRN, 60 s. strojopisu
- PENKA, M.: Všeobecná botanika. Lesnická botanika I. Základy morfologie, fyziologie, ekologie a genetiky rostlin. 1., 2. svazek. SPN Praha, 1980, 305 s., 116 s.
- PASTÝRIK, L.: Fyziologie rostlin. SPN Bratislava, 1979, 310 s.
- RUBIN, B. A.: Fyziologie rostlin. Academia Praha, 1966, 485 s.

НОВАЧЕК, Ф. (Пřírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc). Минеральное истощение лесных деревьев ремнецветником европейским (*Loranthus europaeus* Jacq.) и хвойной омелой (*Viscum laxum* Boiss. et Reut). Lesnictví, 31, 1985 (2) : 145-154.

На базе неорганического анализа наличия 12 элементов (P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Na, Al, Si) в биомассе двух типичных гемипаразитов ремнецветника европейского и хвойной омелы, а также в биомассе ветвей их носителей — дуба летнего и пихты белой (европейской), была уточнена квантификация минерального истощения деревьев-паразитоносителей. Оба гемипаразита в различном количестве отнимают из транспирационного потока стлелные биоэлементы и специфически их направляют в стебли, листья и плоды. Их наличие, помимо интоксикации, является одной из основных причин физиологических дефектов пораженных деревьев. По различному содержанию алюминия, марганца, цинка, фосфора и серы в биомассе можно четко различить оба гемипаразита, причем эти различия составляют по Al (2286%), Mn (1283%), Zn (163%), P (162%) и по S (108%). За исключением фосфора, приведенные биоэлементы характеризуют хвойную омелу, которая с точки зрения паразитного выкачивания питательных веществ является более вредной, чем

ремнецветник европейский. И наоборот, Ca, Cu, Si и Mg обоими гемипаразитами накапливаются равномерно. Полученные результаты указывают также на один из возможных путей устранения последствий гемипаразитизма, которым является регулирование минерального питания пораженных лесонасаждений.

защита лесов; дендрофизиология; гемипаразитизм; минеральное питание; омега; ремнецветник

NOVÁČEK, F. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc). *Mineral Deficiency in Forest Woody Plants Caused by Giant Mistletoe (Loranthus europaeus Jacq.) and European Mistletoe (Viscum laxum Boiss. et Reut)*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 145-154.

Twelve elements (P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Na, Al, Si) were studied by inorganic analyses to find their contents in the biomass of two typical hemiparasitic plants — giant mistletoe and European mistletoe — and in the biomass of branches of their host trees — English oak and silver fir; mineral deficits in host woody plants were quantified and expressed in exact figures. The two hemiparasites take up from transpiration flow various amounts of bioelements and distribute them specifically in stems, leaves and fruits. Mineral deficiency, besides intoxication, is one of the main causes of physiological disorders in parasitized woody plants. The two hemiparasites are clearly distinguished by the quantities of aluminium, manganese, zinc, phosphorus and sulphur in biomass, the differences in contents are 2286 ‰ in Al, 1283 ‰ in Mn, 163 ‰ in Zn, 162 ‰ in P and 108 ‰ in S. The above bioelements, except phosphorus, are characteristic for European mistletoe, which takes up as a parasitic plant more nutrients than giant mistletoe. Accumulation of Ca, Cu, Si and Mg is balanced in these two hemiparasites. A way of reducing the impacts of hemiparasitism is indicated by the knowledge described above — regulation of mineral nutrition of parasitized forest stands.

forest protection; dendrophysiology; hemiparasitism; mineral nutrition; European mistletoe; giant mistletoe

NOVÁČEK, F. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc). *Mineralische Verarmung von Waldholzarten durch Loranthus europaeus Jacq. und durch Viscum laxum Boiss. et Reut*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 145-154.

Aufgrund anorganischer Analysen von 12 Elementen (P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Na, Al, Si) in der Biomasse der zwei typischen Halbparasiten *Loranthus europaeus* und *Viscum laxum* und in der Biomasse der Äste ihrer Wirtspflanzen Stieleiche und Weißtanne wurde die Quantifikation der mineralischen Verarmung der Wirtsholzarten präzisiert. Beide Hemiparasiten entnehmen dem Transpirationsstrom einzelne Bioelemente in unterschiedlichen Mengen und sie verteilen sie spezifisch in den Trieben, Blättern und Früchten. Ihre Defizienz ist neben der Intoxikation eine der Hauptursachen physiologischer Störungen der befallenen Holzarten. Aluminium, Mangan, Zink, Phosphor und Schwefel unterscheiden die beiden Hemiparasiten deutlich durch ihre quantitative Vertretung in der Biomasse, wobei die Inhaltsunterschiede bei Al (2286 ‰), Mn (1283 ‰), Zn (163 ‰), P (162 ‰), und bei S (108 ‰) betragen. Mit Ausnahme von Phosphor sind diese Bioelemente für *Viscum laxum* charakteristisch, das vom Standpunkt der parasitischen Entnahme von Nährstoffen mehr schädlich ist als *Loranthus europaeus*. Umgekehrt werden Ca, Cu, Si und Mg von beiden Hemiparasiten gleichmäßig akkumuliert. Die gewonnenen Erkenntnisse zeigen einen Weg bei der Beseitigung der Folgen des Hemiparasitismus und zwar auf die Regulation der Mineralernährung der befallenen Waldbestände.

Forstschutz; Dendrophysiologie; Hemiparasitismus; Mineralernährung; *Viscum laxum*; *Loranthus europaeus*

Adresa autora:

Doc. RNDr. František Nováček, CSc., Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Leninova 26, 771 46 Olomouc

ŠKODLIVÉ VLIVY V PŘÍRODNÍCH A KULTURNÍCH LESÍCH NA JIHOZÁPADNÍ MORAVĚ

J. Málek

MÁLEK, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Škodlivé vlivy v přírodních a kulturních lesích na jihozápadní Moravě*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 155-170.

Škodlivé vlivy v přírodních a kulturních lesích byly posouzeny na podkladě archivních pramenů. Z konce období přírodních lesů jsou k dispozici podrobné záznamy z let 1770—1813 na panství Telč. Kulturní lesy byly hodnoceny podle záznamů z lesů města Jihlavy z období 1868—1926. Přírodní lesy podléhaly též náporům větrných smrštů, byly však méně poškozovány bořivými větry, vůči nimž jsou kulturní lesy labilní. Rovněž škody mokřým sněhem a námrazou byly výrazně vyšší v kulturních lesích. Přemnožení mnišky v přírodních lesích není doloženo. V kulturních lesích se vyskytly čtyři velké mniškové kalamity s rozsáhlými holožirý. Maximum bekyně mnišky bylo v 5. vegetačním stupni v cenózách živné (*Abieto-Fagetum pauper* — 5S) i kyselé ekologické řady (*Fagetum abietinum* — 5K). Lokálně se v 19. století přemnožil kůrovec. Významný je jeho výskyt na dvou lokalitách na jedli, kde podstatně přispěl k jejímu ústupu. Šlo o lokality ve 3. a 5. vegetačním stupni, vesměs v mezotrofní ekologické řadě (*Querceto-Fagetum* — 3B, *Abieto-Fagetum* — 5B, 5S).

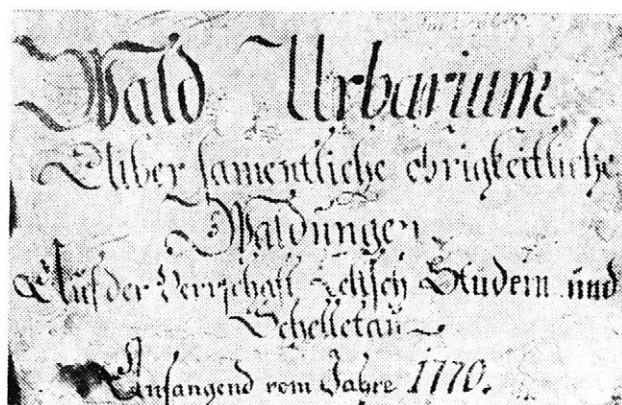
ochrana lesů; historie lesů; větrné polomy; bekyně mniška; kůrovci

Studované území zabírá část jihozápadní Moravy omezenou na východě spojnici těchto míst: Jihlava, Třebíč, Moravské Budějovice, Nové Syrovce, odtud přes Vranovskou přehradu na státní hranice. Většina území náleží do 5. jedlo-bukového vegetačního stupně (Jihlava, Třešť, Velká Brtnice, Želetava, Nová Říše), nejvyšší polohy v Jihlavských vrších a Novobystřické vrchovině (Telč, Český Rudolec) se řadí do 6. smrko-bukového stupně. Východní a jihovýchodní okraj území lemuje 4. bukový stupeň (Jemnice, Moravské Budějovice), přecházející do 3. dubo-bukového stupně (Nové Syrovce, Bítov). Klimatické a vegetačně typologické poměry území jsou uvedeny v předchozí práci (Málek 1978a).

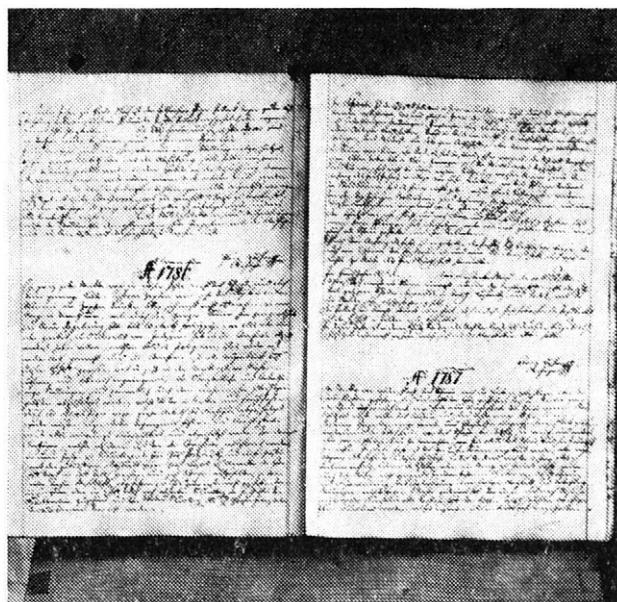
Na celém území byl uskutečněn podrobný historický výzkum lesů (Málek 1963, 1970, 1978b), který přinesl též poznatky o výskytu škodlivých činitelů v minulosti.

Lesy v území byly smíšené nejméně ze dvou, častěji však ze tří dřevin (jedle, smrk, buk), jejich struktura byla skupinovitě vrstevnatá, převážně podrostního tvaru (Málek 1983a); lokálně se vyskytovaly též skupinovitě výběrné porosty. Nepěstované přírodní lesy trvaly zhruba do přelomu 18. a 19. století.

Kulturní lesy vznikly postupně po zavedení umělé obnovy lesů během 19. století. Obnovovaly se vesměs holou sečí pomocí sítě a sadby smrku. Dřevinná skladba lesů se postupně redukovala na čistý smrk



1. Titulní list lesního urbáře panství Telč, který roku 1770 založil a do své smrti v roce 1814 psal vrchní myslivec František Lošan; kniha je cenným pramenem o lesním hospodářství. — Title page of a forestry register of the Telč estate; the register was founded in 1770 and written until his death in 1814 by František Lošan, huntsman-in-chief. The book is a valuable source of forest management



2. Stať Různé pamětihodnosti v lesním urbáři panství Telč, kde jsou každý rok záznamy o počasí, úrodě a sběru semen, větrných polomech atd.; vpravo je podpis Fr. Lošana. — The chapter Various Topics in the forestry register of the Telč estate, where there are annual records on weather, yield and harvest of seeds, blows down, etc.; Fr. Lošan's signature is on the right

v je lnoetážových zapojených porostech, což vedlo ke zvýšení produkce dřeva, mělo však jiné negativní důsledky.

Posoudit působení škodlivých činitelů umožňují dlouhodobé systematické záznamy. Z konce období přírodních lesů jsou poměrně podrobné záznamy z let 1770—1813 z panství Telč. Telečský lesmistr František Lošan 43 let zaznamenával v lesním urbáři (Ar. 23) zprávy o počasí, výšce sněhu, o mrazech a suchu a samozřejmě o vichřicích a polomech.¹⁾

¹⁾ František Lošan žil v letech 1745 až 1814. Ve věku 24 let byl přijat jako vedoucí lesní úředník — vrchní myslivec — pro celé panství Telč (včetně Želetavy, Studené a Kunžaku v Čechách). O jeho původu a vzdělání není nic známo. Lošan byl vynikajícím lesníkem, vyměřil a popsal lesy, zaváděl umělou obnovu aj. Mnohé jeho péstební zásady (např. přirozené obnovy na balvanitých lokalitách) jsou platné dosud.

Z období kulturních lesů je cenným pramenem Pamětní kniha lesního úřadu města Jihlavy (Ar. 46) s podrobnými záznamy za 58 let, z období 1868—1926. Dále jsou k dispozici soukromé záznamy mého otce Al. Má l k a o polomech v telečském revíru Býkovec (později polesí Kaliště v letech 1929—1937.

Zmíněné systematické záznamy a další četné roztroušené doklady v archívních materiálech umožňují posoudit škodlivé vlivy v minulosti.

ŠKODY KLIMATICKÝMI ČINITELI

ŠKODY VĚTREM

Škody klimatickými činiteli jsou v současném období — kromě imisí — hlavním faktorem ovlivňujícím lesní hospodářství. Z hlediska síly větru je třeba odlišit dvě skupiny polomů. Asi do 100 km rychlosti větru (bouřlivý vítr, vichřice, silná vichřice) působí vítr převážně selektivně z hlediska půdního prostředí a dřevin (M á l e k 1983b). Jde o větrné polomy vesměs menšího rozsahu, které ovlivňuje dřevinná skladba porostů i hospodářské zásahy. Druhá skupina polomů o síle větru nad 100 km (mohutná vichřice, orkán, větrná smršť) boří a láme všechny lesy bez rozdílu.

Zprávy o vývratech a velkých polomech v lesích jsou zaznamenávány již v nejstarších kronikách (Kosmova kronika česká, Pokračovatelé Kosmovi). Doklady o polomech v 16. století, např. roku 1561 na Vimpersku, a v pozdějších dobách přináší N o ž i č k a (1957) i M a t e r n a (1959). Je tedy nesporné, že vítr působil škody též v dřívějších smíšených přírodních lesích, důležité je však posoudit — pokud to umožňují archívní prameny — jakého rozsahu byly tyto škody nebo jak často se opakovaly.

Přehled hlavních větrných polomů na jihozápadní Moravě za více než 250 let je zpracován v tabulce I. V přehledu jsou uvedeny z mladší doby jen významnější polomy; v některých obdobích, jako ve druhé čtvrtině 19. století, je však dokladový materiál mezernatý. Opravdu rozsáhlé přírodní katastrofy postihly lesy v území například v letech 1725, 1740, 1868, 1870, 1972 a 1976. Z toho je patrné, že přírodní lesy byly mohutnou vichřicí ničeny stejně jako lesy hospodářské. Z šetření o průběhu velkých polomů v posledních letech také vyplývá, že žádná dřevina, porostní směs nebo lokalita není proti větrným smrštím imunní. Jiná je však otázka polomů menšího rozsahu, které již lze do určité míry omezovat.

Podrobné záznamy o škodách větrem z let 1770—1813 z Telečska a z období 1868—1926 z Jihlavska umožňují určité porovnání rozsahu a četnosti polomů na sklonku období přírodních lesů a v lesích kulturních. V jihlavských lesích jsou v uvedeném období v některých letech zaznamenávány dva až čtyři větrné polomy, ovšem obvykle menšího rozsahu. Rovněž podle záznamů z telečského polesí Kaliště (tehdy revír Býkovec) v letech 1929—1937 docházelo ročně ke dvěma až pěti polomům, v roce 1935 je zaznamenáno dokonce 11 menších polomů.

Na odlišné poměry z hlediska polomů lze usuzovat ze zpráv o přírodních lesích koncem 18. a začátkem 19. století. Z poměrně podrob-

ných Lošanových zpráv z období 1770—1813 vyplývá, že škody větrem byly tehdy mnohem méně časté než o 100 let později. V roce 1785, 1803, 1809 a 1812 se Lošan zmiňuje o „vichřicích“ a „bouřlivých větrech“, avšak neuvádí, že by v lesích vznikly polomy. Způsobené škody byly tedy patrně tak malé, že je Lošan ani nezaznamenával. Vichřice v letech 1786 a 1794 způsobily na celém telečském panství 450 a 400 vývrátů (tabulka I), Lošan však uvádí, že mnohem větší škody byly na sousedních panstvích Třešť, Lesonice, Sádek a Nová Bystřice, neboť tam měli lesy „hodně vybrané“. Z této poznámky je možno soudit, že

I. Přehled větších větrných polomů od počátku 18. století na jihozápadní Moravě.
— A survey of large blows down since the beginning of 18th century in South-Western Moravia

Rok	Den	Názvy velkostatků a lesních závodů (názvy hájemství nebo polesí a kusů kmenů nebo m ³ dřevní hmoty vyvrácené větrem)	Prameny
1714		Bolíkov u Dačic	Ar. 80
1718		Nová říše; Krasonice	Ar. 76, 77
1725		Brtnice (Brtnice 977 ks, Kněžice 925 ks, Předín 496 ks, Heraldice, Opatov); Český Rudolec (Rožnov)	Ar. 56, 82
1735	18. 7.	Studená (les Bukovice u Studené)	Tiray 1913
1740	21. 12.	Brtnice (Jestřebí); Telč (Řásná); Želetava (Šašovice)	Ar. 56, 23
1774		Želetava (Krasonice)	Ar. 23
1786	jaro	Telč (celkem 450 ks); Třešť; Lesonice; Sádek	Ar. 23
1794	6. 1.	Telč (celkem 400 ks, Hor. Dubenky, Rácov, Roštejn); Nová Bystřice	Ar. 23 Ar. 23
1803	27. 4.	Telč; Želetava (Krasonice)	Ar. 23
1813	7.–8. 3.	Telč (celkem 1516 ks, Rosičky 434 ks, Roštejn 328 ks, Rácov, Řásná); Studená (celkem 582 ks, Mosty, Býkovec); Želetava (celkem 454 ks); Brtnice (celkem 1800 ks, Jestřebí, Nepomuk); Jihlava (Otín, B. Kámen, Zborná); Nová Říše; Lesenice	Ar. 23 Ar. 45
1822	26. 7.	Rantířov u Jihlavy; Jindřichův Hradec	Chadt 1913
1834		Brtnice (Jestřebí); Nová Bystřice; Polná	Ar 59 No- žička 1957
?		Období z něhož se nedochovaly zprávy o polomech	
1868	7. 12.	Jihlava (celkem 9120 m ³); Telč (Roštejn)	Ar. 46, 37
1870	26. 10.	Jihlava (celkem 18 600 m ³); Třešť; Brtnice; Studená; Sádek	Ar. 46, 51 Nožička 1957
1875	11. 11.	Jihlava (celkem 2400 m ³)	Ar. 46
1878		Jihlava (celkem 6000 m ³)	Ar. 46
1888	3. 8.	Jihlava (celkem 1200 m ³)	Ar. 46
1890	24. 1.	Jihlava (celkem 1690 m ³); Lesonice	Ar. 46
1897	18. 3.	Jihlava (celkem 1010 m ³)	Ar. 46

Rok	Den	Názvy velkostatků a lesních závodů (názvy hájemství nebo poleší a kusů kmenů nebo m ³ dřevní hmoty vyvrácené větrem)	Prameny
1903	23. 4.	Jihlava (celkem 529 m ³ , Zborná, Popice)	Ar. 46
1907	6. 8.	Jihlava (celkem 770 m ³ , Zborná, Bradlo)	Ar. 46
1915	5.–6. 9.	Jihlava (celkem 2036 m ³)	Ar. 46
1916	5. 7.	Jihlava (celkem 1880 m ³ , Popice, Zborná, B. Kámen)	Ar. 46
1918	16. 1.	Jihlava (celkem 874 m ³ , Popice, Zborná, B. Kámen)	Ar. 46
1922	15. 8.	Jihlava (celkem 3124 m ³ , Popice, B. Kámen)	Ar. 46
1925	19. 8.	Jihlava (celkem 3680 m ³ , Bradlo, Rounek)	Ar. 46
1926	24. 4.	Jihlava (celkem 833 m ³ , Popice, Zborná)	Ar. 46
1929	4. 6.	Nová Říše (celkem 3500 m ³ , Hladov)	Ar. 97
1930	23.–24. 11.	Nová Říše (celkem asi 4000 m ³ , Hladov, Olšany)	Ar. 97
1930	27.–31. 12.	Telč (celkem 3170 m ³ , Býkovec)	
1940	5. 11.	Nová Říše (celkem 3900 m ³ , Olšany, Hladov)	Ar. 97
1941	13.–15. 11.	Nová Říše (celkem 900 m ³ , Hladov, Olšany)	Ar. 97
	18. 11.	Telč (celkem 24 000 m ³ , Kaliště, Řídelov)	
1955	15. 1.	LZ Třebíč (Aleje, Kněžice)	
1958	28. 5.	LZ Třebíč (celkem asi 12 000 m ³ , Aleje, Brtnice, Kněžice); LZ Telč (Rosičky)	
1972	16.–17. 1.	LZ Telč (140 000 m ³ ; Kaliště, Řásná, H. Dubenky) LZ Český Rudolec (100 000 m ³)	
1976	leden	LZ Telč (Kaliště); Jihlava (Luka n. Jihl.); Třebíč; Jemnice; Jaroměřice	

na rozsah škod větrem měly vliv nevhodné těžební zásahy, například četné pasečné stěny.

K největšímu polomu na Telečsku v této době došlo v roce 1813, kdy Lošan píše o „strašných škodách“. Na spojeném telečském panství tehdy padlo 2552 stromů, nejvíce byl postižen revír Rosičky, kde je uvedeno 434 vývrátů. Celkově však tyto škody podle dnešních měřítek nelze označit za „strašlivé“. Lesmistr Lošan u tohoto polomu poznamenává: „V lesích nebyly škody tak velké na stromech stojících v jedné vrstvě, nýbrž v nejhustších lesích, kde se vítr mohl zapřít, takže les prolomil“ (Ar. 23). Z tohoto záznamu lze vyčíst, že menší škody větrem vznikly v etážových, výškově diferencovaných a ne plně zapojených porostech podrostního tvaru, jaké existovaly po toulavém způsobu hospodaření. V přírodních lesích ovšem vznikaly po holosečích a domýtných sečích také zapojené jednoetážové porosty, které byly více ohroženy větrem.

Podrobné záznamy o polomech v lesích města Jihlavy z let 1868 až 1926 je možno zhotovit též z hlediska ročního období a směru větrů, způsobujících polomy. Nejméně se vyskytovaly polomy v měsíci květnu, červnu a říjnu, nejvíce pak v období od listopadu do dubna. Z celkového

II. Přehled větrných polomů podle směru větru, množství vyvrácených stromů a ročních období. — A survey of blows down with respect to wind direction, volume of windfalls and year seasons

Velkostatek období	Počet polomů podle směru větru								
	směr větru	JZ	Z	SZ	S	SV	V	JV	Celkem
Město Jihlava 1868 – 1926	počet polomů	3	5	21	—	—	—	6	35
	v %	8,5	14,5	60,0	—	—	—	17,0	100,0
Telč polesí Kaliště 1929 – 1937	počet polomů	—	13	—	1	1	9	1	25
	v %	—	52,0	—	4,0	4,0	36,0	4,0	100,0
Velkostatek období	Množství polomového dřeva podle směru větru								
	směr větru	JZ	Z	SZ	S	SV	V	JV	Celkem
Město Jihlava 1868 – 1926	množství hmoty	5056	20 556	27 935	—	—	—	5897	59 444 m ³
	v %	8,5	34,5	47,0	—	—	—	10,0	100,0
Telč polesí Kaliště 1929 – 1937	množství hmoty	—	1 259	—	135	108	1093	10	2 605 m ³
	v %	—	48,3	—	5,2	4,1	42,0	0,4	100,0
Velkostatek	Počet polomů podle ročních období								
	roční doba	zima leden – březen	jaro duben – červen	léto červenec – září	podzim říjen – prosinec	celkem			
Město Jihlava 1868 – 1926	počet polomů	17	6	10	8	41			
	v %	41,5	14,5	24,5	19,5	100,0			
Telč polesí Kaliště 1929 – 1937	počet polomů	6	7	8	15	36			
	v %	16,5	19,5	22,0	42,0	100,0			

množství 41 hodnocených polomů se v tomto období vyskytlo 68 % polomů, zatímco za půl roku od května do října jen 32 % větrných polomů (Málek 1963). Záznamy v pamětních knihách poskytují velmi cenné podklady pro hodnocení škod větrnými polomy za delší časové období.

V tabulce II je uveden výskyt polomů a výše škod větrem v lesích města Jihlavy a v telečském polesí Kaliště. Lokality jsou od sebe vzdáleny asi 20–30 km. Z přehledu je patrné, že škody větrem se uplatňovaly velmi rozdílně, a to jak z hlediska směru větru, tak i jednotlivých ročních období.

O škodách sněhovými polomy se například na Nejdecku vyskytují zprávy již z roku 1725 (Nožička 1957). Ve studovaném území jsou podrobné zprávy o škodách sněhem a námrazou — podobně jako o škodách větrem — z konce 18. století na Telečsku (Ar. 23) a z konce 19. a počátku 20. století z lesů města Jihlavy (Ar. 46) i z Telečska (Ar. 37). Škody způsobené sněhem, námrazou a ledovkou většinou nelze od sebe přesně odlišovat, neboť tyto činitele se ve svém působení často kombinují.

Z konce období přírodních lesů je zpráva o škodách z Telečska z roku 1783. Tehdy velmi škodil sníh a námraza — v území zvaná jinovatka — „zvláště v mladých a plných lesích, kde bylo polámáno většinou laťové a něco krokevního dříví“ (Ar. 23). Výrazu „plné lesy“ je třeba rozumět tak, že šlo o plně zapojené jednoetážové porosty, na rozdíl od porostů podrostního charakteru s uvolněným zápojem. Další zápisky o námraze jsou z roku 1796 a 1802, kdy byla v „15 a 20letých mlazinách ulámáno mnoho vršků“. Silná námraza byla též v roce 1803 a 1804. Tehdy sněžilo a sníh namrzal, takže „na každé větvičce bylo na 1 až 2 prsty tlustý led“. Škody vznikaly zvláště v mladých březových a borových porostech.

Koncem 19. století jsou zprávy o polomech sněhem, námrazou a ledovkou mnohem častější. Na jihlavsku a Telečsku vznikaly větší škody v roce 1870, 1872, 1873, 1875, 1896 a 1897 (Ar. 46, 37). Značné polomy byly též v roce 1903, 1907 a zvláště 1910. O tomto polomu na Telečsku pamětník píše: „V prosinci (roku 1910) za neustálých větrů východních a jihovýchodních tvořily se spousty mlhy ženoucí se kolem větví i kmenů stromů. Kůra ledová, jež při stálé teplotě $-0,2$ až $-1,6^{\circ}\text{C}$ stále mohutněla až neuvěřitelné tloušťky 15 až 20 cm i více dosáhla. Neřpěly snad jen stromy na pokrajích lesů a na svazích východních. Zkáza vnikla i do hlubin lesních. Nastalá obleva osvobodila sice za několik hodin lesy od strašného břemena, ale bojiště pokryto zůstalo tisíci mrtvolami stromů“ (Tiray 1913). V lesích města Jihlavy tato kalamita v roce 1910 způsobila 3212 m^3 polomů.

Veliké polomy sněhem a námrazou postihly lesy ve třicátých letech. V jihlavských lesích byly velké polomy v roce 1930 a 1933, kdy se zpracovalo 41 000 m^3 polomového dřeva. Ve dvou revírech kláštera v Nové Říši způsobila v roce 1933 jinovatka 7000 m^3 polomů (Ar. 97). Avšak tak rozsáhlá sněhová kalamita, jaká postihla v roce 1930 lesy na Novoměstsku, kde bylo vytěženo 350 000 m^3 dřeva (Materna 1959), se v jižní části Českomoravské vrchoviny nevyskytla.

Sníh a námraza jsou dnes ve studovaném území velmi významnými škodlivými činiteli. S větší nebo menší intenzitou jsou zde porosty poškozovány průměrně ve 2–4letých intervalech. Podle dlouhodobých záznamů o polomech z rozhraní 19. a 20. století na jihlavsku činila polomová těžba v ročním průměru kolem 35 % předmýtní těžby (Málek 1963). Námraza přichází téměř výhradně v prosinci od jihovýchodu, v malé míře v listopadu a lednu.

Z dalších škodlivých činitelů jsou významné pozdní mrazy, které poškozují mlaziny a podle zkušeností lesníků umrzáním květů stromů ovlivňují úrodu semene. Koncem 18. století byl silný mráz například

8. července 1783, dále se vyskytly pozdní mrazy v roce 1791, 1795 a 1810 (Ar. 23). Podle pamětní knihy jihlavského lesního úřadu mrazy v květnu a červnu byly v roce 1876, 1902, 1904 a 1918 (Ar. 46).

Rovněž jsou z minulosti zprávy o výskytu mimořádně suchých období. Na Telečsku například v roce 1790 vyschl v létě Velký potok v leších a též mnoho studní. Velké sucho bylo také roku 1791 a v květnu 1792, kdy v leších „na mnoha místech uschl 3 a 4letý nárost“ (Ar. 23). Další velká sucha byla v roce 1800, 1807, 1808 a 1810. Sucha měla vliv nejen na zemědělskou a lesní produkci, ale například též na provoz vodních mlýnů. Podle Wolného (1837) vyskytla se ve znojemském kraji nebývalá sucha v letech 1834—1835.

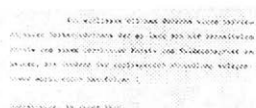
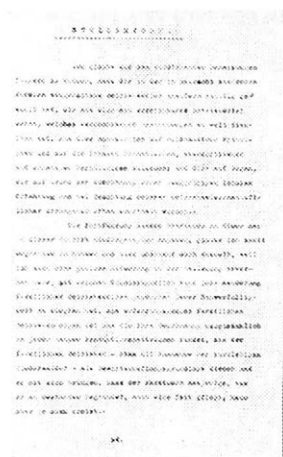
O lesních požárech je na jihozápadní Moravě celkem málo zpráv. Kolem roku 1762 vyhořelo na Telečsku v revíru Řásná asi 17 měřic lesa v leči Vejtopa. Dále shořel kousek lesa v roce 1790 v rácovském revíru v Široké bařině. Ze založení požáru zde byl „v podezření jeden pytlák, protože se tam v tomto roce nepracovalo“ (Ar. 23). Dále hořelo v revíru Řásná a y lese Háji u Telče. Podle záznamů lesmistra Lošana shořelo v suchém roce 1790 přes 500 měřic lesa na panství Jindřichův Hradec (Ar. 23). V jihlavských leších je ze starší doby — z počátku 19. století — znám jen jeden požár, a to „Ve vypáleném“ v revíru Bradlo (Ar. 46). Dále hořelo v leších na Jihlavsku v roce 1894, 1904 a 1921; šlo však jen o malé požáry.

HMYŽÍ ŠKŮDCI

MNIŠKA

Jihozápadní Morava náleží k oblastem, které v minulosti několikrát smutně prosluly velkým přemnožením bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.). V záznamech telečského lesmistra Lošana, vedených v letech 1770—1814, o výskytu škůdce připomínajícího mnišku není zpráv. (Ar. 23). Nejasnou zmínku o hmyzu „podobném housenkám“ z roku 1785 na Chrudimsku přináší K a z i m o u r (1933).

Od první poloviny 19. století došlo v území ke čtyřem velkým mniš-



3. Závěr Pokynů k dalšímu obhospodařování lesů od lesního rady E. Wesselyho z roku 1930, v nichž uložil své 44leté zkušenosti na panství Budiškovice. — Conclusion of the Instructions for Further Management of Forests written in 1930 by E. Wessely, forest council, where he embodied his 44-year experience from the Budiškovice estate

III. Přehled období přemnožení mnišky na jihozápadní Moravě. — A survey of the periods of nun-moth mass outbreak in South-Western Moravia

Období přemnožení	Názvy velkostatků a lesních závodů (názvy revírů, polesí, silně poškozená nebo zničená plocha a vyrobená dřevní hmota m ³)	Prameny
1839 – 1840 I 1841 – 1843	Luka n. Jihl. (Rytířsko) Jihlava (Zborná, Milíř, bez holožíru) Brtnice	Ar. 46 Ar. 46 Nožička 1957
1853 – 1859 1869 – 1888	Dačice Čes. Rudolec, Znojmo	Komárek 1931 Komárek 1931
1888 – 1892 II 1889 – 1892 1889 – 1893 1890 – 1892	Brtnice (holožír 206 ha, 150 000 m ³ ; Jestřebí, Opatov, Kněžice) Jihlava (Sokolíčko 36 ha, Otín) Budiškovice; Mor. Budějovice (bez holožíru) Dačice; Třešť; Telč; Třebíč	Růžička 1924 Ar. 46 Ar. 96 Nožička 1957
1896 – 1897 1898 – 1901	Brtnice Jihlava	Růžička 1924 Ar. 46
1906 – 1910 III 1908 – 1910 1906 – 1909	Budiškovice (Osoudov, 80 ha) Brtnice Jihlava (Popice, Otín)	Ar. 96 Růžička 1924 Ar. 46
1915 – 1924 1917 – 1922 IV 1919 – 1923 1921 – 1923	Brtnice (holožír 62 ha, 39 000 m ³ ; Okříšky, Brtnice, Kněžice, Jestřebí, Opatov) Mor. Budějovice (Domamil); Jemnice (Vráž, Louka); Sádek (Stařeč; Lesonice Martínkov); Budkov; Třebíč (Hor. Vilémovice, Bažantnice); Čes. Rudolec; Dačice (Dobrohošť) Jihlava (Zborná, B. Kámen, Otín); Štoky; N. Říše (Hladov); Želetava (Šašovice, Krasonice)	Růžička 1924 Ar. 96 Růžička 1924 Ar. 46
1928 1935 1949 1954 1964 – 1968	Budiškovice les. družstvo Borovná u Telče LZ Třebíč (Aleje = býv. revír Jestřebí) LZ Třebíč (Předín, asi 120 ha napadeno) LZ Jemnice (Kosová)	Ar. 46 Ar. 72

kovým kalamitám a několika menším přemnožením (tabulka III), přičemž bylo zničeno několik stovek hektarů lesa. První kalamita, o níž jsou zprávy, postihla v letech 1839–1843 lesy na panství Luka n. Jihl., Brtnice a městské jihlavské lesy (Ar. 46), kde však nedošlo k holožírům.

Druhá velmi rozsáhlá mnišková pohroma postihla lesy v letech 1888 až 1893. Tehdy byla žírem housenek mnišky zachváčena velká část lesů



4. Dřívější hlavní obrana proti housenkám mnišky bylo lepování; lokální přemnožení mnišky v lesním družstvu Borovná u Telče dne 29. července 1940. — A former method of the control of nun-moth caterpillars was a girdling of trees with glue bands; local mass outbreak of nun-moth on the forest farm Borovná near Telč on 29th July, 1940

a zvláště těžce byly postiženy lesy na panství Brtnice. Zde bylo v důsledku žíru vytěženo přes 200 ha lesa se zásobou 150 000 m³. Mniška se tehdy vyskytovala „též ve všech selských lesích a zahradách a na stromech kolem silnic“ (Ar. 46). Na Telečsku se objevila mniška v menší míře jen v několika hájenstvích.

Další přemnožení bekyně bylo v období 1906—1910, o němž jsou zprávy z Budíšovicka a Brtnicka. Na budíškovickém panství bylo žírem housenek bekyně mnišky silně poškozeno asi 80 ha smrkových porostů v revíru Osoudov (Ar. 96).

Čtvrtá veliká kalamita byla v letech 1915—1924. Mniškový žír tehdy těžce postihl lesy téměř všech velkostatků, znovu — již po několikáté — na Brtnicku, dále na Moravskobudějovicku, Jemnicku, Dačicku aj. V dalších letech došlo ještě několikrát k přemnožení bekyně, v poslední době (1949 a 1954) opět na Brtnicku, které tehdy náleželo k lesnímu závodu v Třebíči. Moderními obrannými prostředky, poprašováním insekticidy, bylo nebezpečí většího žíru zažehnáno.

Přemnožení mnišky znamenalo v minulosti skutečnou pohromu lesů, neboť jedinou obranou bylo pálení ohňů, sběr motýlů a lepování stromů (tabulka IV). Tyto prostředky však obvykle nemohly zabránit holožírům. Nebezpečí mnišky se objevovalo periodicky přibližně v 15letých intervalech, takže ji bylo třeba počítat ke stálým škůdcům lesa. Některé lokality byly mnohokrát postiženy mniškovou kalamitou, jako například brtnické lesy ležící na mírně zvlněném nebo plochém terénu v nadmořské výšce kolem 600 m. Za 110 let se zde mniška kalamitně vyskytla 6krát, zvláště často byla žíroviště v revíru Jestřebí (dnešní polesí Aleje).

Problematickou ochrany proti mnišce se již v minulosti zabývalo mnoho pracovníků. Ve studovaném území to byl například budíškovický lesmistr E. Wessely (1922), který ve 20. letech 20. století považoval proti invazím mnišky za vhodná tato hospodářská opatření (Ar. 96): a) nepěstovat stejnověkové smrkové porosty na souvislých velkých roz-

IV. Sběr motýlů mnišky v revírech lesů města Jihlavy v letech 1906—1912 a 1917—1922. — Collections of nun-moths in the hunting grounds of the forests of the town of Jihlava in 1906—1912 and 1917—1922

Rok	Popice	Otín	Bílý Kámen	Zborná	Dlouhá Brtnice	Sokolíčko	Bradlo	Rounek	Milíř	Celkem kusů
1906	1 360	3 239	1 520	1 717	1 056	130	4 817	139	28	14 006
1907	5 203	11 234	1 683	2 351	1 401	39	2 183	154	122	24 370
1908	17 926	15 752	5 872	13 166	12 552	1 120	1 999	533	145	69 065
1909	18 202	16 667	1 030	7 722	14 201	925	510	404	232	59 893
1910	387	478	2	509	247	518	185	35	11	2 392
1911	1 051	2 355	252	1 455	37	923	97	55	—	6 209
1912	230	1	2	—	43	33	18	—	—	327
1917	408	21	36	732	351	245	422	—	3	2 218
1918	646	265	138	22 210	143	523	109	34	18	24 086
1919	2 453	599	—	81 337	678	762	160	26	35	97 442
1920	835	2 082	307	201 289	1 179	3 731	431	105	781	209 436
1921	57 759	175 795	140 648	277 652	42 731	82 606	13 257	18 429	49 814	789 691
1922	284 366	445 760	339 517	39 293	217 878	290 532	33 412	28 706	112 700	1 862 009

lohách, b) zavést příměs jiných dřevin do smrkových porostů, c) vykonávat časté a velmi intenzivní úrovňové probírky.

KŮROVCI A OSTATNÍ ŠKŮDCI

V Jihlavské Leupoldově kronice je z roku 1729 záznam, že „kůrovec zpustošil lesy a musely být vymýceny celé porosty“ (Hoffmann 1967). Z jiných oblastí jsou o výskytu kůrovce zprávy z konce 18. století. V letech 1782—1784 se škodlivě rozmnožil kůrovec — patrně na jedli — na Křivoklátsku (Svoboda 1943), roku 1784 na Plzeňsku, po roce 1790 na Jindřichovsku v Krušných horách, na Klatovsku, Čáslavsku i jinde (Nožička 1957). V 19. století pak došlo k poměrně častým přemnožením kůrovce na mnoha velkostatcích. Tyto kalamity vznikaly většinou jako následek velkých polomů a extrémně suchých let. Například na Jindřichohradecku byl větrný polom v roce 1822, velká kůrovcová kalamita pak následovala v letech 1825—1826 (Chadt 1973). Rovněž po známých větrných polomech v letech 1868 a 1870 na Šumavě i jinde vznikly kůrovcové kalamity.

První zatím známé přemnožení kůrovce na jihozápadní Moravě v letech 1807—1811 podrobně popsal telečský lesmistr Lošan (Ar. 23). Na podzim roku 1807 byly v revíru Rosičky u Telče nalezeny smrkové souše napadené kůrovcem; byl to lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.). Na jaře příštího roku se objevili odlišní brouci na jedlích, o čemž píše Lošan, že „dosud nebylo nic známo a žádný autor o tom nenapsal ani zmínku“. Podle popisu brouka šlo pravděpodobně o lýkožrouta křivozubého (*Pityokteines curvidens* Germ.). Podle Lošanových pokynů se musel napadený strom ihned vykácet a v kusech odklidit z lesa, mech byl pak úplně vyhrabán a opadaná kůra se shrabala a spálila na pařezu. Tato pohroma lesů způsobila škody hlavně v mladších porostech rosičského revíru v leči Stodolní a Bláhů kopec, kde byla poslední paseka, způsobená kůrovcem vykácena v roce 1811 (Ar. 23). Lesmistr Lošan vyslovuje názor, že příčinou přemnožení kůrovce bylo oslabení jedle nedostatkem vláhy v půdě (Málek 1962b).

Z předhoří Českomoravské vrchoviny (3. vegetační stupeň) jsou zprávy o rozsáhlé kůrovcové kalamitě v 30. letech 19. stol. z panství Nové Sýrovice. Tehdejší nadlesní Štefan Wainar z popudu hraběte Nimpsche napsal roku 1837 o potírání kůrovce v revíru Nové Sýrovice obsáhlejší pojednání (Ar. 98), v němž uvádí:

„V porostech napadených kůrovcem je třeba v březnu a dubnu porazit 30, 40 až 60 zdravých kmenů jako lapáky (Fangbäume). Ještě dříve je třeba oloupat čerstvé pařezy a kůru spálit. Za teplého počasí jsou již v dubnu lapáky silně obsazeny. Počátkem a v polovině května se objevují první vajíčka a larvy, takže musí následovat neodkladné odkornění (Entrindung) kmenů i pařezů. Při pečlivém provádění a při kontrole každých pár dní je možno přemnožení kůrovce zabránit již v prvním roce.

V myslivně se v letech 1834—1835 konala též pozorování vývoje kůrovce. Již koncem března začal vrtat nejprve horizontální chodbu, teprve později boční chodby s vajíčky.

Po první generaci kůrovce se objevuje druhá koncem července a začátkem srpna. Záchrana dosud ještě nenapadených porostů závisí

na činnosti a pílí vedoucího lesního personálu. Je možno doufat, že pohroma již bude zažehnána“.

Nadlesní ve své zprávě neuvádí výslovně dřevinu, která byla kůrovcem napadena. Podle popisu porostů z roku 1838, kde jsou časté zmínky o vybrání souší z buko-jedlových porostů, jde nepochybně o jedli; měla zastoupení asi 40 % a smrk se v tomto území teprve zaváděl.

Z téže doby se připomíná přemnožení kůrovce (zřejmě na smrku) v letech 1831—1834 na Brtnicku (Nožička 1957) a jako důsledek větrného polomu z roku 1870 na Třeštsku (Ar. 51). Koncem 19. a počátkem 20. století se v lesních hospodářských plánech Telečského velkostatků konstatuje, že k většímu poškození hmyzem zde nedochází (Ar. 37).

Z dalších škůdců se připomíná na Jihlavsku již roku 1828 klihoroh borový (*Hylobius abietis* L.). Zmiňuje se o něm taxátor lesmistr Hlava v popise Borového lesa v revíru Dlouhá Brtnice (Ar. 45). Později se udává, že se klikoroh vyskytuje téměř každý rok ve smrkových kulturách, založených sadbou a přes pilný sběr působí citelné škody, zvláště v sousedství čerstvých sečí (Ar. 46). Měla se proto dávat přednost síji před sadbou. Roku 1900 byla téměř úplně zničena vysázená kultura v revíru Dlouhá Brtnice. Na Telečsku se kolem roku 1900 také připomíná, že tu a tam škodí klikoroh (Ar. 37).

Rovněž chrousti (*Melolontha spec.* L.) se ukázali v některých obdobích jako významní škůdci lesa. Na jihlavsku ponravy chrousta zvláště silně škodily v letech 1865—1869 a 1873—1875, kdy bylo zničeno více než 200 jiter 6—15letých kultur (Ar. 46). Největší škody vznikly v revíru Bílý Kámen, Popice, Sokolíčko a Otín.

ZHODNOCENÍ DOKLADŮ A DISKUSE

Přírodní lesy, člověkem těžené ale nepěstované, měly v této oblasti do konce 18. století charakter etážových (podrostopních) porostů, smíšených ze dvou až tří dřevin. Některé části lesů byly rázu skupinovitě výběrných porostů. Avšak i tyto lesy, které lze pokládat za odolné, byly postihovány velkými větrnými polomy, jako například roku 1725 a 1740. To byly mimořádné větrné smrště, kterým neodolá žádná porostní směs nebo tvar lesa. Jinak bořivé větry — pokud to lze posoudit podle archívních pramenů — způsobovaly v přírodních lesích polomy méně často a podstatně menšího rozsahu než v pozdějších lesích.

V kulturních lesích působí značné škody nejen mimořádné vichřice, ale i běžné silnější větry. Polomy různého rozsahu se opakují v častých intervalech, v některých letech 2 až 5krát a je zpráva o tom, že za rok došlo v jednom polesí i k 11 větrným polomům s vývraty. Z toho je patrné, že víceméně nesmíšené jednoetážové smrkové kulturní lesy jsou zcela labilní a podléhají velmi snadno účinkům větru.

V různých částech území není stejná četnost směru bořivých větrů. Podle dokladů z Jihlavska nejvíce polomů způsobil výhradně vítr severozápadní (60 %), v polesí Kaliště na Telečsku však vítr západní (52 %) a též východní (36 %). Podle roční doby na Jihlavsku byla největší četnost polomů od ledna do března (41,5 %), na Telečsku však

od října do prosince (42 %). Uvedené lokality jsou od sebe vzdáleny asi 20—30 km.

Škody sněhem a námrazou se rovněž vyskytovaly v přírodních lesích. Nebyly však takového rozsahu jako později, po dokončení kvalitativní přeměny lesů z etážových smíšených porostů na stejnověkové smrkové monokultury. Zapojení a vyrovnaná úroveň korun nepochybně zvyšovala rozsah poměrně velkých polomů sněhem a námrazou, o nichž jsou zprávy z konce 19. a počátku 20. století. Námrazu způsobují v území téměř výhradně v prosinci vzdušné proudy přicházející od jihovýchodu.

Rovněž extrémní sucha a pozdní mrazy nebyly zde výjimečným jevem, jak dosvědčují záznamy od poslední čtvrtiny 18. století.

Z hmyzích škůdců je nejdůležitější bekyně mniška (*Lymantria monacha* L.). Jihozápadní Morava náleží ke klasickým oblastem výskytu tohoto škůdce, neboť zde došlo ke čtyřem velkým mniškovým kalami-tám. Zvláště často a silně byly v minulosti poškozovány lesy velko-statku Brtnice. Z období přírodních lesů spolehlivé zprávy o přemnožení mnišky nebyly zjištěny. Velké kalamity mniškové se dostavily jako důsledek zavedení stejnorodých, jednoetážových, rozsáhlých smrkových porostů, takže lze říci, že tyto pohromy jsou „produktem“ monokultur-ního hospodářství. Přemnožení mnišky mělo nejprudší průběh v 5. jedlo-bukovém vegetačním stupni, zatímco směrem nahoru (v 6. smrko-bukovém) i směrem dolů byly výskyty mnišky relativně nízké. Nejroz-sáhlejší žiroviště se nacházela na plochách náležejících do skupiny typů *Abieto-Fagetum pauper* (5S) a *Fagetum abietinum* (5K).

K přemnožení kůrovců mohlo dojít a také docházelo i v přírodních lesích, neboť zřejmě není závislé na prostorové skladbě porostů tak ja-ko u mnišky. Kůrovec se vyskytoval ve zvýšeném množství hlavně jako druhotný škůdce po větrných polomech a po oslabení porostů extrém-ním suchem. K větší gradaci kůrovce na smrku a jedli došlo počátkem 19. století na Telečsku následkem sucha v porostech, které náležejí do stejných lesních společenstev, jako byly mniškové kalamity.

Došlo dne 25. 8. 1983

Archivní prameny

Citované archivní prameny jsou v textu označeny zkratkou Ar. a příslušným číslem podle tohoto seznamu. Zkratky archivů: SAB — Státní archiv Brno, SAT — Státní archiv, pracoviště Telč (přemístěn do Brna), MAT — Městský archiv Telč, MAJ — Městský archiv Jihlava.

23. Lesní urbář telečského panství, založený r. 1770 vrchním myslivcem Fr. Lošanem a psaný do r. 1918. Něm., 15 h/3, SAT
37. Hospodářské plány lesů panství Telč z let 1882—1891, elaboráty a mapy deseti revírů. Něm., B, SAT
45. Ocenění a hospodářský plán všech městských jihlavských lesů z r. 1828, provedený V. Hlavou. Něm., bez sign., MAJ
46. Pamětní kniha lesního úřadu města Jihlavy, založená r. 1896, se zápisy do r. 1926. Něm. i čes., bez sign., MAJ
51. Hospodářský plán lesů panství Třešť z r. 1873. Něm., ÚHÚL Brno
56. Účty a výkazy lesního úřadu panství Brtnice z let 1656—1749 (Holtz Register). Něm. i čes., bez sign., SAB
72. Hospodářské lesní plány z let 1948—1952 pro lesní závody: Telč, Třešť, Třebíč, Jemnice, Český Rudolec, Jaroměřice n. R., ÚHÚL Brno
76. Popis hranic panství Krasonice a kláštera v Nové Říši z roku 1717. Čes., L 1215, MAT

77. Popis hranic mezi panstvím Telč a klášterem v Louce u Znojma v r. 1718 mezi obcemi Šašovice, Meziříčko a Domamil, Stěpkov. Něm., L 1474, MAT
80. Popis hranic panství Český Rudolec a Bolíkov z r. 1723. Něm., rod. arch. č. 289, SAT
82. Popis hranic mezi panstvím Český Rudolec a Landštejn z r. 1725. Něm., rod. arch. č. 289, SAT
96. Návrhy pro budoucí hospodaření v lesích panství Moravské Budějovice od les. rady Eduarda Wesselyho z r. 1930, založené na 44letých místních zkušenostech. Něm., F 176, č. 172, SAB
97. Lesní hospodářské plány lesů kláštera Novoříšského z let 1918, 1864, 1930, 1937. textové části a mapy. Něm. a čes., bez sign., SAB
98. Popisy lesů na panství Nové Syrovice (revír Kojatice), lesnické dobrozdání, zprávy o kůrovci atd. z let 1834—1845. Něm., F 176, č. 237, SAB

Literatura

- HOFFMANN, F.: Nové listy a obrazy z minulosti Jihlavy. Část první. Blok, Brno, 1967
- CHADT-ŠEVĚTÍNSKÝ, J. E.: Dějiny lesů a lesnictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Písek, 1913
- KAZIMOUR, J.: Státní péče o lesy v Čechách v letech 1754—1852. Část 1. Do válek napoleonských. Praha, 1933
- KOMÁREK, J.: Mnišková kalamita v letech 1917—1927. Sborník výzk. ústavů zeměděl. RČS, 1931, sv. 78
- MÁLEK, J.: Lesy jihozápadní Moravy. Studie o dějinách lesů, vlivech člověka na jejich změny a o lesních společenstvech. Kand. disert. práce, LF VŠZ v Brně, 1962a
- MÁLEK, J.: Zprávy o odumírání jedle a o kůrovcích před 150 lety. Čas. Slezského muzea, Opava, Ser. C, 11, 1962b, s. 63-66
- MÁLEK, J.: Historický průzkum LHC Třešť, Lesní závod Henčov u Jihlavy. Rozmnož. cyklostylem, Brno, 1963
- MÁLEK, J.: Entwicklung der Wälder Südwestmährens unter dem Einfluß des Menschen. Přír. práce ústavů ČSAV v Brně, 4, 1970, s. 1-45
- MÁLEK, J.: Waldtypengruppen Südwestmährens in biogeozonologischer Auffassung. Přír. práce ústavů ČSAV v Brně, 12, 1978a, s. 1-54
- MÁLEK, J.: Waldbild Südwestmährens vom 16. Jahrhundert in dynamischer Sicht. Čas. Moravského muzea, vědy společ., 63, 1978b, s. 193-222
- MÁLEK, J.: Problematika ekologie jedle bělokoré a jejího odumírání. Studie ČSAV 11, 1983a, s. 1-108
- MÁLEK, J.: Vlivy rozhodující o rozsahu větrných polomů. Lesnická práce, 62, 1983b, s. 66-71
- MATERNA, J.: Elaborát historického průzkumu lesů Lesního závodu Nové Město na Moravě. ÚHÚL, pobočka Brno, 1959, strojopis
- NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. SZN, Praha, 1957
- RŮŽIČKA, J. — HALOUN, G.: O mnišce na Brtnicku a na Moravě. Lesnická práce, 3, 1924, s. 421-467
- SVOBODA, P.: Křivoklátské lesy, dějiny jejich dřevin a porostů. Studia Botanica Čechica, vol. 6. Praha 1943
- TIRAY, J.: Telecký okres. Vlastivěda moravská, Brno, 1913
- WESSELY, E.: Pohromy mniškové příčinami změn v hospodaření. Lesnická práce, 1922, 1, s. 76-91 (překlad z němčiny)
- WOLNY, G.: Die Markgrafschaft Mähren, topographisch, statistisch und historisch geschildert. Zneimer Kreis, Brünn, 1837

МАЛЕК, Й. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). Вредные влияния на естественные и культурные леса в юго-западной Моравии. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 155-170.

Анализ вредных влияний на естественные и культурные леса был проведен на основе архивных источников. За конечную фазу существования естественных лесов имеются подробные записи с 1770—1813 гг. в имении Телч. Культурные леса анализировались по характеристике лесов города Йихлава за период 1868—1926 гг. Естественные леса подвергались вихревым пологам, однако они меньше повреждались «обычными» разруши-

тельными ветрами, чем культурные леса, характеризующиеся относительной лабильностью. Вред, наносимый мокрым снегом и гололдьдом в культурных лесах, был также значительно выше. Возникновение крупных очагов размножения шелкопряда-монашенки в естественных лесах не зарегистрировано. В культурных лесах возникли 4 крупных очага размножения монашенки со сплошным объеданием. Максимальное количество шелкопряда-монашенки наблюдалось в 5 вегетационной фазе в ценозах (*Abieto-Fagetum pauper* — 5S и *Fagetum abietinum* — 5K). В отдельных ограниченных местах в 19. столетии размножилось чрезмерное количество короедов. Важным явилось их возникновение в двух областях на пихте, приведшее к ее вымиранию. Ими явились области в 3 и 5 вегетационных фазах, в междутрофном экологическом периоде (*Querceto-Fagetum* — 3B, *Abieto-Fagetum* — 5B, 5S).

защита лесов; история лесов; ветроломы; шелкопряд-монашенка; короеды

MÁLEK, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Harmful Factors in Natural and Cultural Forests in South-West Moravia*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 155-170.

Harmful factors in natural and cultural forests were evaluated using the archives records. Detailed records from the years 1770—1813 on the Telč estate are available from the end of the stage of natural forests. Cultural forests were evaluated according to the records on forests of the Jihlava town in 1868—1926. Natural forests were also damaged by gusts of windstorms, but they were less damaged by "current" destructive winds, to which cultural forests are little resistant. Damages caused by wet snow and rime were also considerably higher in cultural forests. There is no evidence of nun-moth mass outbreak in natural forests. In cultural forests four great calamities with extensive clean feeding by nun-moths are known. The maximum outbreak of nun-moth was observed in the fifth vegetation belt in cenoses of nutrient (*Abieto-Fagetum pauper* — 5S) and acid ecological series (*Fagetum abietinum* — 5K). Local mass outbreak of bark beetles was recorded in the 19th century. The incidence of bark beetles was important at two localities in fir where it helped to promote its recession. The localities were in the third and fifth vegetation belt, mostly in inter-trophic ecological series (*Querceto-Fagetum* — 3B, *Abieto-Fagetum* — 5B, 5S).

forest protection; forest history; blows down; nun-moth; bark beetles

MÁLEK, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Schädliche Einflüsse in Naturwäldern und in Kulturforsten in Südwestmähren*. Lesnictví, 31, 1985 (2) : 155-170.

Schädliche Einflüsse in Naturwäldern und in Kulturforsten wurden aufgrund archivalischer Quellen beurteilt. Aus dem Ende der Epoche von Naturwäldern stehen eingehende Aufzeichnungen aus den Jahren 1770—1813 auf der Herrschaft Telč zur Verfügung. Die Kulturforsten wurden aufgrund von Aufzeichnungen aus den Wäldern der Stadt Iglau aus dem Zeitraum 1868—1926 eingeschätzt. Naturwälder unterlagen ebenfalls den Wirbelstürmen, wurden jedoch weniger durch „übliche“ Sturmwinde beschädigt, denen gegenüber die Kulturforsten empfindlich sind. Auch Schäden durch nassen Schnee und Reif waren in Kulturwäldern ausgeprägt höher. Eine Massenvermehrung der Nonne in Naturwäldern wurde nicht nachgewiesen. In Kulturforsten gab es vier große Nonnenkalamitäten mit ausgedehnten Kahlfraßflächen. Maximales Vorkommen der Nonne gab es in der 5. Vegetationsstufe in den Zönosen der nährstoffreichen Reihe (*Abieto-Fagetum pauper* — 5S) und auch der saueren ökologischen Reihe (*Fagetum abietinum* — 5K). Lokal hat sich im 19. Jahrhundert der Borkenkäfer übervermehrt. Von Bedeutung ist sein Vorkommen auf zwei Lokalitäten auf der Weißtanne, wo er wesentlich zu ihrem Rückgang beigetragen hat. Es handelte sich um Lokalitäten in der 3. und 5. Vegetationsstufe, durchweg in der mesotrophen ökologischen Reihe (*Querceto-Fagetum* — 3B, *Abieto-Fagetum* — 5B, 5S).

Forstschutz; Waldgeschichte; Windbruch; Nonne; Borkenkäfer

Adresa autora:

Ing. Jaromír Málek, CSc., Podlесь 16, 624 00 Brno

NĚKTERÉ ASPEKTY OCHRANY LESŮ VE VÝVOJI LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČR

Historické podklady jsou v současné situaci ohrožení zdravotního stavu našich lesů vhodným dokladem k dokumentování minulé i současné činnosti člověka. Člověk zasahoval od historických dob do stavu lesů různým způsobem, aby získal pokud možno okamžitý prospěch, aniž by při tom dbal dlouhodobých důsledků své činnosti. O nich začal přemýšlet tehdy, když se v lesích objevovaly některé záporné jevy. Odhalování často nepatrných primárních příčin v historii lesa může lépe vysvětlit tíživé problémy, které stojí před dnešním lesním hospodářstvím.

VÝVOJ LIDSKÉ ČINNOSTI V PODMÍNKÁCH ŠUMAVSKÉHO LESA

Prevažná část bývalého panství Krumlov, které lze pokládat v historii za typický lesní celek v oblasti Šumavy, byla v dávných dobách hustým pohraničním hvozdem v majetku českých králů. Osídlování trvalo velmi dlouho, přičemž kolonizace míst při hranici se sousedními zeměmi nebyla zprvu podporována z obranných důvodů. V 13. století byly zemědělsky upravovány pozemky kolem hradů a měst, které byly v té době zakládány.

Jeden z prvních záznamů o původní skladbě dřevin na panství Krumlov je v urbáři Rožmberského panství z roku 1379. Dřeviny sice nejsou vyjmenovány, lesy jsou označeny pouze jako černé (silva nigra), tj. jehličnaté¹⁾.

Vliv činnosti člověka se projevuje výrazně teprve od 16. století, kdy byly na Šumavě zakládány sklářské hutě, pro něž se těžilo dřevo na dřevěné uhlí a popel a zavedly se pastviny pro dobytek v rámci extenzivního zemědělství²⁾. Název rejty, odvozený z němčiny, vznikl jako výraz pro vykácení a spálení lesa, přeměněného na louky a pole³⁾.

Už zprávy z 16. století dokazují, že ještě v době předbělohorské byly šumavské lesy místy přespříliš vykáceny nejen na Českokrumlovsku, ale i v Královském hvozdě na Šumavě⁴⁾. Značným zatížením pro lesy byl tzv. Stubenforst, zavedený již v době Rožmberků, kdy se

kolonizátorům poskytovaly všemožné výhody. Záležel v odvádění nepatrného poplatku, za který mohl každý takový nový poddaný kryt svoji celou spotřebu dřeva na stavbu i otop z panských lesů. V roce 1607 byla pro sedláky vyměřena roční dávka 15 grošů, pro chalupníky 10 grošů. V roce 1655 za vlády Eggenbergů byla uzavřena s městysem Horní Planá smlouva, podle níž měl každý z 60 měšťanů za dřevo na krovy a louče odvádět do knížecího důchodu 80 grošů, pokud byl sedlák, a 20 grošů jako chalupník. Stubenforstu se snažilo čelit nařízení z 31. 3. 1690 bez valného úspěchu⁵⁾. Další z roku 1703 stanovilo, že les nesmí být téžen najednou, nýbrž toulavě. Dne 12. 9. 1710 nařídila majitelka eggenberského panství krumlovskému vrchnímu hejtmánovi Janu Sebestiánu z Liebenhausu, aby nenechal les mýtit na holo, „um das ihn der Wind nicht so leicht niederreißen möge“. Nový krumlovský lesmistr Raymon si však nařiká, že každý v lese kácí podle své vůle, že důvodem toho je i nadměrná volná těžba. „Sie es höchste Zeit, dass man den jungen Nachwuchs verschone und aufwachsen lasse, weil taugliches Holz in der Nähe von Krummaw gar nicht mehr vorhanden, andere taugliche Wälder aber sehr weit entlegen seien“.

Další reskript majitele krumlovského panství z 26. 10. 1720 zmíněnému Janu Sebestiánu z Liebenhausu ruší Stubenforst s tím, že o potřebné dřevo se musí uživatelé této výhody přihlásit každoročně na podzim a zaplatit za ně podle taxy. Námitky jednotlivých rycht — Rychnůvku, Spálence a Křišťanova — byly zamítnuty¹⁾. Je zde již vidět snaha zpevnit vhodnou pěstební a těžební péčí porosty proti větru a sněhu a zabezpečit stálý nepřetržitý výnos z lesa. Teprve však příkaz Adama Františka Schwarzenberga z 19. 2. 1722 ruší s konečnou platností Stubenforst, který tomu byl dlouho na překážku³⁾.

Podobně se stejným záměrem byl na krumlovském panství obnoven reskriptem majitele zákaz chování koz podle dřívějšího lesního řádu s tím, že „touto pastvou jsou ničeny všechny užitečné keře a mladé lesy“⁵⁾.

Snahy o první řádné pěstební práce na panství Krumlov jsou doloženy v re-skriptu majitele panství z 5. 1. 1782, v němž je uloženo podle návrhu jágr-mistra z Feldecku nakopat zabuřené páseky pro umožnění náletu dřevin. Také nařídil oplocení pasek proti škodám dobytka, který nesměl být vyháněn na zasemené plochy⁶⁾. Aby byla podpořena trvalá výnosnost lesa, navrhl na stejném panství 26. 8. 1784 lesmistr Vlček „zřízení plantáže k pěstování les-ních sazenic“ s dvěma zahradníky (Gar-tenknechte), kteří by se starali o luš-tírnu lesních semen (Buberte), školku (Pflanzschule), výsev semen do pasek (die Besamung deren Holz-Schlägen) a vysazování živých plotů.

Podobné snahy o odstranění následků z vytvoření rozsáhlých pasek v lesích daly vzniknout lesnické škole v klášte-ře Zlatá Koruna v roce 1795: „Fürstliche Forstschule in Goldenkron, woselbst Matz die Zöglinge zum möglichen Fleisse anhalte, in der Waldkultur, Forstgeometrie und überhaupt in allen nützlichen Gegenständen gründlich unterrichten sollte“.

V roce 1796 byla z podnětu inženýra Františka Josefa Matze založena na krumlovském panství první lesní školka, kde sazenice mohly být i zalévány. Tato školka vypěstovala za 10 let trvání 55 000 sazenic, převážně listnatých, sil-ných odrostků dubu, jasanu, javoru, jilmu, olše a modřínu¹⁾.

Lesmistr von Löffelholz v roce 1832 zkritizoval v časopise Allegemeine Forst-und Jagdzeitung lesní hospodářství v le-sích kolem schwarzenberského plaveb-ního kanálu, kde po roce 1790 rychle mizely porosty smrku, jedle a buku. Kvalitní dřevo bylo jednak plaveno pře-devším do Vídně, jednak prodáno na pálení popele pro sklárny, les dále klu-čen pro ovčiny, mlaziny byly poškozo-vány volnou pastvou dobytka. Löffel-holz uvádí, že z celkové výměry schwarzenberských lesů asi na 115 000 ha bylo 23 200 ha holin. Také lesmistr Josef John a František Schönauer podali v roce 1832 Vlastenecko-hospodářské společnosti zprávu o českokrumlovských lesích, v nichž převládal smrk s jedlí, borovice, buk, javor a jilm. Jan Černý, šternber-ský lesmistr, vyslovil v roce 1836 svůj názor na smrkové monokultury: „Les smíšený je sic dražší než čistý les smrko-vý, ale země se neochlazuje jako u lesa čistě smrkového, ale udržuje při síle a to je bod ten nejdůležitější. Musí být snahou každého rozumného lesního udržet kapitál půdní, a tím zároveň je udržena cena země a její úrodnost. Men-

ší výdělek z lesa je zas vyvážený ce-nou půdy. Větší zisk sic u čistého lesa smrkového mnohdy a většinou nás láká, ale ve skutečnosti je však menší, je-li kapitál půdní snížen“⁴⁾.

Takové byly názory vzdělaného lesní-ka v 19. století, které odpovídají našim dnešním drazí získaným poznatkům. Snaha o řádnou hospodářskou úpravu lesů krumlovského panství vedla ma-jitele k vydání dekretu z 20. 2. 1867. Zaváděná saská zařizovací metoda však opět dala přednost smrkovým monokul-turám, které přinášely větší okamžitý zisk. Postupně byly tímto způsobem až do roku 1893 zařízeny vždy po 10 le-tech, kdy končila platnost lesního hos-podářského plánu, všechny revíry krum-lovského panství. Souhrnně lze říci, že obnova porostů v „plavební oblasti“ po zahájení plavby dříví na schwarzenber-ském kanále a vytvoření velkých pasek na přilehlých lokalitách tzv. tmavou sečí skončila zejména z důvodu použitých nevhodných proveniencí nezdarem, ob-novované porosty se stávaly obětí škod především větrem¹⁾. Z vědeckého hle-diska, kdy v rámci celých ekosystémů jsou na rostlinstvu nejlépe patrný zmēny, způsobené vratným i nevratným po-rušením biologické rovnováhy, se tak indikují všechny negativní vlivy.

OSLABENÍ PRODUKČNÍ FUNKCE ŠUMAVSKÉHO LESA NÁSLEDNÝMI ŠKODAMI VĚTREM, SNĚHEM A KÚROVCEM

Po vichřicích v letech 1861 a 1868, kdy byly pokáceny značné rozlohy šumavské-ho pralesa, přišel v noci z 26. na 27. října 1870 cyklon, který smetl nejen zbytky pralesa, ale i mladší porosty. Jen na krumlovském panství tím vznikla ho-loseč na 3800 ha, za obět padlo 2 290 000 m³ dřeva. Už po roce 1869 bylo na vim-perském panství skoro 42 000 m³ ře-meslného a průmyslového dříví a pali-vového více než 150 000 m³, dohromady více než 192 000 m³. Větrná kalamita v roce 1870 ve čtyřech šumavských hejt-manstvích — krumlovském, prachatic-kém, sušickém a klatovském — postihla plochu skoro 105 000 ha s úhrnnou zá-sobou více než 3 500 000 m³ dřeva. Obce a soukromníci si musili vypůjčit od stá-tu prostředky na zpracování polomů. Kromě nádržek na plavení a smyků musily být stavěny cesty a silnice a kupování koně. Jenom na panství Vim-perk bylo vydáno v letech 1869—1874 na stavbu smyků, plavebních kanálů a

cest více než 45 000 zlatých rakouské měny.

Protokol lesmistra Nedobitého z 31. 8. 1874 upozorňuje na první výskyt kůrovce: „První roje lýkožrouta jsme pozorovali 12. a 13. 4. 1874 při teplotě vzduchu 22 °R. Ihned bylo poráženo 110 000 lapáků. Změnila se povětrnost, uprostřed května napadl sníh, takže plod se dále nemohl vyvinout. Teprve po 15. červnu se oteplilo, načež se vyvinul dubnový plod; 3.—4. července 1874 zase obletovalo hodně rojů, za hor-ka při teplotě 28 °R se vyvinulo druhé plemeno, jež se 4. a 5. 8. rozlétlo“.

V roce 1875 bylo ve čtyřech uvedených šumavských hejtmanstvích postiženo kůrovcem 102 000 ha, z toho na velkostatek připadlo 59 000 ha, na malé statky 21 000 ha, na lesy obcí 20 000 ha a na klášterní a farské lesy 2000 ha.

Vichřice se sněhem 8., 9. a 15. 11. 1875 znovu způsobila velké škody zejména ve vimperských lesích na jedlových a bukových porostech a na mýtinách po polomech a kůrovci z dřívější doby. Pálením kletu a kůry vznikly i četné lesní požáry, které v roce 1874 na šesti lokalitách zničily les na ploše 70 ha s 1000 m³ dřeva⁵⁾. Také v roce 1890 v dubnu, červenci a srpnu postihly Šumavu polomy, které se ve velkém rozsahu znovu opakovaly od 26. 7. do 2. 8. 1897⁵⁾. Jak dalece dokázal kůrovec ovlivňovat skladbu těženého dřeva, dokazuje revizní zpráva z revíru Nový Dvůr za období 1869—1878, kdy polomy a kůrovcem bylo znehodnoceno asi 45 000 m³ dřeva, což byla třetina veškerého etátu⁷⁾.

Polom v masívu Lysého na Knížecím Stolci v roce 1917 a 1918 způsobil, že do roku 1923 bylo vytěženo a vyvezeno úzkokolejkou k veřejné železnici nebo ke zpracování na postavenou pilu více než 100 000 m³ poškozeného dřeva v těžkém terénu. V roce 1929 další větrná smršť zničila asi 1200 ha cenných šumavských porostů a poškodila asi 400 000 m³ dřeva. Za oběť padly i ty porosty, které byly založeny sítí a sadbou po kalamitě v roce 1870 s převážným podílem osiva cizí nevhodné proveniencí⁸⁾.

Jako následek druhé světové války zůstalo po roce 1945 v českých zemích v lesích asi 45 mil. polomového dřeva, ze značné části napadené kůrovcem, které bylo zpracováváno až do roku 1958⁹⁾. Sněhový polom v roce 1956 u Lesních závodů Vyšší Brod, Č. Krumlov-jih, Č. Krumlov-sever, Prachatice, Boubín a Prameny Vltavy poškodil asi 175 000 m³ dřeva. Těchto šest lesních závodů ohlásilo v roce 1957 skoro

8000 m³ dřeva s nalétnutým kůrovcem. Další polom v roce 1958 ohrozil kvalitu dalších asi 570 000 m³ dřeva, ve stejném roce musilo být narychlo zpracováno 13 000 m³ kůrovcového dřeva¹⁰⁾.

Dnešní plošný přebytek 10. věkového stupně na rozloze 44 196 ha o výměře 972 ha je v Chráněné krajinné oblasti Šumava přímým důsledkem větrných katastrof z let 1867—1870. Jako následek zanedbané péče o lesní porosty na Šumavě v první světové válce a po nadměrných těžbách pro válečné účely se naopak projevuje dnes plošný nedostatek mladých porostů do 60. let. V obojím případě byla oslabena nepřetržitá výnosnost lesa s poškozením optimálního vývoje¹¹⁾. Nevyváženost podmínek pro optimální růst lesa na Šumavě dokládá skutečnost, že z 44 196 ha lesa v Chráněné krajinné oblasti Šumava v obvodu JESL je 3274 ha porostů znehodnocených loupáním vysoké jelení zvěře v minulosti i dnes. Koncentrací jelení zvěře byly postiženy porosty především 30—70leté v nejceňnější oddenkové části. Tyto porosty, pokud dosáhnou mýtného věku, budou příčinou poklesu objemu celkových těžeb dřeva po roce 2000, kdy klesne i kvalita těženého dřeva¹¹⁾.

IMISE A NEPŘETRŽITÝ VÝNOS Z LESA

Zprávy o exhalacích z průmyslových závodů se objevují koncem 19. a začátkem 20. století z Kladenska, Podkrušnohoří, Ostravska a Karlovarska. Profesor pražské techniky J. Stoklasa se zmínil začátkem 20. století ve spisu Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase und Fabriksexhalationen o koncentracích oxidu siřičitého v ovzduší a o koncentraci sírnatých iontů ve srážkách. Po roce 1918 odhadl pro celou ČSR roční celkovou ztrátu na produkčních hodnotách ve výši 250—300 miliónů Kč ročně. Počítal i s tzv. neviditelnými ztrátami na produkci¹²⁾. V roce 1925 kritizoval, že nejsou stanoveny příпустné hranice pro znečištění ovzduší. Na mezinárodním lesnickém kongresu v Římě v roce 1926 byl jmenován předsedou mezinárodní komise pro omezení škod, působených kouřovými zplodinami na organismus rostlinný, živočišný a lidský. V roce 1932 publikoval příspěvek, zabývající se působením kouřových plynů přímo na lesní vegetaci. Již tehdy sledal, že rozvoj průmyslu vyvolal řadu poruch v životě lesa i u nás, když podobné škody v padesátých letech 19. sto-

I. Imise v ČSR podle krajů v roce 1970.

Kraj	Plocha			Obyvatelstvo		
	celkem km ²	zasažená km ²	%	celkem v 1000	zasažené v 1000	%
Praha	185	120	65	1211	800	80
Středočeský	11 303	360	3	1273	200	16
Jihočeský	11 347	200	2	652	95	15
Západočeský	10 872	380	4	852	185	22
Severočeský	7 808	3350	43	1110	575	52
Východočeský	11 251	500	4	1204	130	11
Jihomoravský	15 029	470	3	1926	450	23
Severomoravský	11 065	830	8	1718	640	37
ČSR	78 860	6210	8	9756	3075	31

letí v Německu a Francii prošly bez povšimnutí. Poukázal na to, že koncentrace oxidu siřičitého 0,0008—0,001 % působí chronické škody zejména na jehličnanech a že negativní vliv se projevuje nejen na vnějším habitu stromu, nýbrž i na půdě, ve které roste¹³⁾.

První lokální škoda exhalacemi na lese v oblasti Šumavy byla ohlášena 21. 5. 1900 lesním úřadem s tím, že pokračují škody působené kouřem z celulóžky Vltavský mlýn v Loučovicích. Dne 30. 6. 1900 oznámil Výzkumný lesnický ústav v Mariabrunnu, že vysílá do této lokality odborné znalce Dr. Cieslara a Dr. Hoppeho. Stejná zpráva z lokality loučovické celulóžky je z roku 1940, kdy se již uvádí jako nejvíce poškozená jedle, vyzvedává se však odolnost břízy¹⁴⁾.

V severních Čechách se příznaky po-

škození lesních porostů popisují v roce 1947¹²⁾. Růžicka v roce 1961 odhadl imisní škody průmyslem v ČSR na 2,2 miliardy Kčs, z toho v produkci lesa a na zalesněních 370 miliónů Kčs a ve vodním hospodářství 644 miliónů Kčs¹⁵⁾. V roce 1965 bylo v nahodilých těžbách po poškození imisemi vytěženo v ČSR 125 000 m³ dřeva. V inventarizaci Ústavu pro hospodářskou úpravu v Brandýse n. Labem bylo v roce 1970 evidováno skoro 100 000 ha porostů poškozených imisemi, odhad však udával spíše 300 000 ha¹²⁾. Jen na lese v Krušných horách byla v roce 1970 odhadnuta škoda na 50 miliónů Kčs, a to u LZ Chomutov a LZ Bělá, přičemž nebyla vyčíslena ztráta při narušení vodohospodářském, půdoochranném, hygienickém a rekreačním. Zasažení imisemi v ČSR v roce 1970 udává tabulka 1¹²⁾.

Prameny, poznámky

- 1) KRUMML, F.: Historický průzkum lesů pro LZ Český Krumlov (LHC Č. Krumlov a Klet). Praha, 1966, Lesprojekt Č. Budějovice
- 2) ALBRECHT, J.: Příroda a historie Šumavských Plání. České Budějovice, KSPPOP, 1979
- 3) ZEITHAMMER, L.: Šumava, kraj a lid. Č. Budějovice, 1902, nákl. vl.
- 4) NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. Praha, SZN, 1957
- 5) Viz 1. SA Č. Krumlov, sign. II A 7 w beta 1.
- 6) Viz 1. SA Č. Krumlov, sign. II A 7 w beta 1a.
- 7) JELÍNEK, J.: Historie lesů LZ Vyšší Brod — LHC Svatý Tomáš a Lipno — III. cyklus. Písek, Lesprojekt Č. Budějovice, 1978
- 8) Kol. prac. CHKOŠ: Skripta pro dobrovolné strážce a spolupracovníky CHKO Šumava. Č. Budějovice — Plzeň, KSPPOP, 1980
- 9) Osobní informace prof. A. Pfeffera 19. 6. 1982
- 10) SA Č. Krumlov, fond Kraj. inspektorát Čs. stát. lesů, n. p. Č. Budějovice, sign. II CK 37 a 90

- 11) MACAR, V.: Zhodnocení stavu lesů CHKO Šumava, spravovaných Jihoč. stát. lesy v Č. Budějovicích. Stroj. rkp. přednášky, 1982 na semináři Ekol. problémy hosp. v CHKOŠ 20. 10. 1982 v Č. Budějovicích
- 12) NOVÁK, I.: Ochrana čistoty ovzduší v ČSR, Praha, 1972, SZN. Ministr LVH ČSR Ing. Kalina uvádí v Lesnictví 1/83, že v ČSR exhalace již dnes negativně ovlivňují asi 700 000 ha, tj. asi 27 % lesních porostů.
- 13) SKALA, L.: Z počátku mezinárodního úsilí čs. výzkumu o ochranu životního prostředí. Věstník ČSAZ, 29, 1982, č. 4, s. 235-238
Publikace J. Stoklasy z roku 1932 se týká Věstníku ČSAZ č. 1, s. 22-25
- 14) KRUML, F.: Historický průzkum lesů pro bývalé panství Rožmberk a statek Český Heršlák v obl. LZ Vyšší Brod. Praha, 1969, Lesprojekt, České Budějovice
- 15) HAŠEK, M.: Čistota ovzduší, Praha, 1968, Práce

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

PROBLÉMY SOUČASNÉ OCHRANY LESŮ V JUGOSLÁVIÍ

Ve druhé polovině roku 1983 jsem měl možnost navštívit některé jugoslávské vědeckovýzkumné ústavy a katedry ochrany lesů lesnických fakult v Bělehradě a Záhřebu. Zde jsem se seznámil s nejnovějšími poznatky lesnické entomologie, s aktuálními problémy ochrany lesů a zvláště pak se současnými možnostmi biologické a integrované obrany proti kalamitním hmyzím škůdcům, s možnostmi ochrany hynoucích dubových porostů apod. Cílem bylo také blíže poznat význačnější vědecké pracovníky v oboru lesnické entomologie a ochrany lesů jugoslávských republik, zaměření jejich práce a získání jejich nejnovějších publikací, jejichž poznatků by bylo možno využít i v čs. ochraně lesů. Měl jsem možnost zúčastnit se na základě pozvání lesnické fakulty v Záhřebu celostátního setkání jugoslávských entomologů v Zadaru. Rovněž jsem se mohl seznámit s výsledky práce jednotlivých i zemědělských ústavů ochrany rostlin a se stavem jugoslávské aplikované i teoretické entomologie, faunistiky i taxonomie.

ŠUMARSKI INSTITUT V BĚLEHRADĚ

Tento ústav není podřízen ministerstvu lesnictví. Má 150 pracovníků, z toho 15 Dr., 10 Mgr., 70 inženýrů a biologů. Člení se na biotechniku a dřevařství. Do první sekce náleží oddělení pedologie, mikrobiologie, fytopatologie, entomologie, fytofarmacie, ochrany lesů, pěstování lesů (školký), ochrany půdy

před erozí, hospodářská úprava lesů, myslivost a těžba. V druhé sekci je oddělení dřevoprůmyslu, zkušebna nábytku apod. Jen 18 % rozpočtu dotuje stát, zbytek si ústav musí vydělat formou smluv s podniky, lesními závody apod., popř. formou placené poradní činnosti. Zdrojem příjmů je zejména prodej sazenic z ústavní velkoškolky.

V ochraně lesů je v oblasti Srbské republiky nejzávažnějším škůdcem bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*), dále píďalka *Operophtera brumata*, obaleči *Tortrix viridana*, *Archips crataegana* a *Rhyacionia buoliana*, pouzdrovníček *Coelophora loricella*, korovnice na smrku a vejmutovce aj. Z dřevních druhů je zde nejzávažnějším škůdcem tesařík *Cerambyx cerdo* (až 25 % zničeného dubového dřeva). V ČSR je tento druh druhem chráněným. Bekyně velkohlavá poskytuje v laboratorních chovech několik generací po sobě, tj. bez zimní diapauzy vajíček. Výzkum se proto snaží získat selekci generace bez diapauzy, které by v přírodě více podléhaly nepříznivým zimním podmínkám, než je tomu u normálních populací škůdce s diapauzou. Zkouší se též řízené použití lumčíka *Apanteles solitarius* proti bekyni. V laboratoři se zjišťuje masové namnožování tohoto druhu larválního cizopasníka a v terénu se vypouští do ohnisek přemnožení škůdce. Dále se zkouší i laboratorní namnožování střevlíka *Calosoma sycophanta* a získání jedinců se vypouštějí do ohnisek škůdce s cílem posílit činnost přírodních predátorů. Všechny tyto tři způsoby biolo-

gické ochrany jsou dosud nepublikovány.

Z chemických látek se v boji s bekyní velkohlavou používá zvláště biotechnického přípravku zn. Dimilin (úč. 1. diflubenzuron). Při zasažení I. až III. vztřetového stupně housenek škůdce se dosahuje až 100% úhynu, ovšem během několika dnů, čímž se žíry zvětšují. Při užití chemického přípravku zn. Dursban (úč. 1. chlorpyrifos) je nejcitlivější II. vztřetový stupeň housenek bekyně, kdy je dosahováno až 66% úhynu (při dávce přípravku 300—500 g/ha). Insekticid zn. Decis (úč. 1. deltamethrin) byl zatím zkoušen proti housenkám *Lymantria dispar*, *Leucoma salicis* a *Hyphantria cunea*, vesměs s 98% účinkem. Tento syntetický pyrethroid představuje jednu z nejefektivnějších substancí. Účinné jsou již dávky úč. 1. 7—25 g/ha. Přípravek se rychle rozkládá a nepředstavuje větší nebezpečí pro život v lese, pro zemní faunu ani pro člověka.

Proti dřevokaznému hmyzu, tesaříku *Hylotrupes bajulus*, červotočům apod., se v Jugoslávii osvědčily dva přípravky fy OKI, Zagreb, a to: Okiprot IF (úč. 1. pentachlorfenol + lindan) v 4% konc., a Okivik (úč. 1. dtto, konc. 1,5%). Dřevo se ošetřuje bez ředění přípravků ručním postřikovačem typu Gloria a MV-67, obojí jugoslávské výroby. V posledních letech se vyrábí u fy RO Galenica — Agrochemija, OOUR Fabrika Fitofarmacie, Batajnički drum bb, Zemun bl. Beograda, nový účinný přípravek proti dřevnímu hmyzu, a to zn. Ksilolin. Obsahuje 3% lindanu. Balení je 250 g nebo 17 kg, popř. 180 kg. V ČSSR jej zatím nahrazuje Pentalidol, výrobce Spolana, Neratovice.

Proti korovnicím na smrku nebo borovicích se nejlépe osvědčil přípravek zn. Diazinon (úč. 1. diazinon) v 0,3% konc. Vykázal až 96% úhyn. Přípravky Ultracid (úč. 1. methidathion) (v 0,3% koncentraci) a Tedion (úč. 1. tetradifon) (v 0,4% koncentraci) měly účinnost kolem 95%. Zásah proti zmíněným škůdcům se doporučuje na podzim nebo brzy na jaře, kdy škůdce zimuje ve stadiu larev. Proti korovnici *Pineus strobi* se osvědčil pyrethroidní přípravek zn. Decis (úč. 1. deltamethrin).

Bělehradský výzkumný lesnický ústav sleduje rovněž introdukované škůdce na lesních a parkových dřevinách. Vážné ohrožení platanů (*Platanus occidentalis*) představuje v celém Středozeří a již i v Jugoslávii plošně *Corythucha ciliata* Say. V jugoslávských lesích a parcích škodí od roku 1974; zavlečena sem byla v roce 1970 z Itálie. Proti larvám je

účinný přípravek zn. Fenitroton (úč. 1. fenitroton), který působí u starších larev (ve IV.—V. vztřetovém stadiu) 80—100% úhyn, a to již při 0,1% až 0,3% koncentraci. K postřiku listů se používá přístroje MV-67-4 nebo švýcarského atomizéru zn. Swisatom 3000. Na dospělé vykazal nejlepší účinek přípravek Diazinon v 6% konc. Zmíněná plošnice představuje vážné nebezpečí pro pěstění platanů v celé střední Evropě. Je třeba její výskyt kontrolovat i v ČSSR.

Z ochrannářské přístrojové techniky třeba uvést jugoslávské výrobky fy Industrijsko energetski kombinat Kostolac, Morava, Fabrika mašina, Požarevac. Jde vesměs o větší tažené stroje, které by bylo záhodno vyzkoušet i v čs. lesním hospodářství. Nadějný je např. typ taženého motorového postřikovače M-100 (srbsky Motorna prskalica M-100) a na traktor nesený postřikovač typu M-100 P (srbsky Nošena prskalica M-100 P). Nesený postřikovač na traktor typu MTZ-200 by byl rovněž vhodný pro lesní hospodářství ČSSR. Dovozy některého z uvedených strojů by možná mohl nahradit obtížně dostupný anglický přístroj typu Leco HD, bylo-li by jím ovšem možno aplikovat přípravky ve formě ULV. Podobné ochrannářské přístroje vyrábí i fa Metalna, Maribor.

INSTITUT ZA BIOLOGIŠKU BORBU, ZEMUN U BĚLEHRADU

Dr. Injac mě informoval o biologickém boji proti bekyni *Lymantria dispar*, o němž bylo v posledních letech publikováno mnoho prací, zejména v USA, kam byl škůdce zavlečen z Evropy. Studium užití bakterií proti této bekyni se však v Srbsku v posledním období málo rozvíjí, protože zde škůdce není už více let přemnožen. Dnes se jeho větší žíry vyskytují pouze v oblasti Charvátska (Slavonie), a to asi na 3000 ha ročně. Ústav proto zkouší proti škůdci použít viru polyedrie. Pracovník ústavu Dr. Vasiljevich vedl donedávna mezinárodní pracovní skupinu, složenou z pracovníků Francie, NSR, Itálie, Rumunska, Španělska, USA a Jugoslávie. Šlo především o vzájemné zasílání studijních vzorků z různých oblastí areálu rozšíření škůdce. V užití virů proti bekyni *Lymantria dispar* jsou dnes nejdále v USA. Zde fa Solvay vyrábí přípravek zvaný Virusine MB a Gypchek, které obsahují virus jaderné polyedrie (NPV). Distribuce obou těchto přípravků je ovšem přísně řízena přes ministerstvo zemědělství USA (lesnickou komisí),

takže pro socialistické státy jsou tím nedosažitelné. Virusine se začíná ve světě používat i proti housenkám mýry *Mamestra brassicae*, takže v lesním hospodářství by snad mohl přicházet v úvahu i proti housenkám osetice *Agrotis segetum* apod. v lesních školkách. V Jugoslávii zemunský vědeckovýzkumný ústav oba zmíněné přípravky zkoušel při letecké aplikaci. Inkubační doba epizootie u *Lymantria dispar* je asi 20 dnů, tedy dlouhý čas, čímž většinou přece jen dochází k citelnému žíru. Proto se doporučuje použití virů jen tam, kde je dosud nízký stav škůdce (do 2000 vaječných snůšek na 1 ha). Při hustotě 2000—10 000 vaječných snůšek na ha se doporučují spíše bakterie typu *Bacillus thuringiensis* a při hustotě vaječných snůšek nad 10 000 na ha se již realizuje jen chemický zásah. V Jugoslávii se používá 1 kg bakteriálního přípravku na ha, kdežto v USA se doporučuje nižší dávka, jen 0,75 kg/ha. Užití velmi drahých bakteriálních přípravků je ovšem otázkou ekonomickou. V lesním hospodářství se již užívá jen tehdy, když jde o záchranu cenných porostů.

Proti mýře *Mamestra brassicae* se v USA také používá virového přípravku zn. Elgar. Nutno jej aplikovat již v počátcích I. vrůstového stupně housenky, protože inkubační doba epizootie trvá asi týden. Při pozdější aplikaci by tedy mohlo dojít k žíru. Jugoslávský průmysl dosud nevyrábí ani virové, ani bakteriální přípravky proti hmyzím škůdcům. Jsou vesměs dováženy z USA, popř. z Francie.

V diskuzi jsem byl dále informován, že se v lužních lesích Srbska s velkým úspěchem používá proti jilmovým kůrovcům (k chemické obraně napadených jilmů) již výše zmíněného přípravku zn. Ksilolin (na bázi lindanu).

KATEDRA OCHRANY LESŮ LESNICKÉ FAKULTY V BĚLEHRADĚ

Zde se především zabývají studiem parazitů hřebenule ryšavé (*Neodiprion sertifer*), hřebenule borové (*Diprion pinii*) i jiných druhů škůdců. U hřebenule borové vyzkoušel metodu umělé koncentrace cizopasníků do ohniska škůdce, a to jak vaječných, tak i zámočkových. Úspěch byl 100%, avšak jinde jen 50%. Příčina nižší účinnosti není známa. Zřejmě záleží na složení ekosystému, obklopujícího ohnisko škůdce. Dobrého výsledku dosáhli při aplikaci přípravku na bázi *Bacillus thuringiensis* proti housenkám *Rhyacionia buoliana*. Výsledky

zatím nejsou publikovány. Jinak je práce na katedře ochrany lesů převážně badatelského charakteru.

KATEDRA OCHRANY LESŮ LESNICKÉ FAKULTY V ZÁHŘEBU

Pracovníci se zde zabývají především studiem gradací bekyně *Lymantria dispar* na území Charvátské republiky, hynutím jedle v horských oblastech a příčinami hynutí dubu ve slavonských dubinách. Proti housenkám bekyně velkohlavé (I.—III. vrůstového stupně) užívali biotechnického přípravku Dimilinu (úč. l. diflubenzuron) v dávce 30 g a 300 g na 40 l vody na ha. Obě koncentrace vykazaly během 12—14 dnů 100% úhyn v populaci škůdce. Došlo ovšem již k částečnému žíru na dubu. Zkoušeno bylo rovněž lákání na syntetický feromon typu Disparlure. Kde bylo na jednotku plochy rozmístěno více dispenzerů (více bodů odchytu), bylo odchyceno více samců škůdce. Při 9 dispenzerech na ha bylo zachyceno 6X více samců než při 1 dispenzeru na ha, ačkoliv při 1 dispenzeru byli samci vystaveni silnějšímu lákání. Vyplývá, že 1 dispenzer na ha v žádném případě nestačí k odlákání většiny samců. Zbývající mohou ještě oplodnit samice. Zdá se proto, že metoda konfúze (ošetření celé plochy feromonem) na větších plochách lesa je výhodnější než metoda lákání k jednomu místu v porostě.

V souvislosti s chemickým bojem s bekyní bylo studováno i složení lesní fauny lesa po užití insekticidu. Při aplikaci přípravku s DDT v dávce 3 l/ha (= 450 g úč. l./ha) během 4 let bylo zjištěno, že v porostech zasažených (v porovnání s neošetřenými) nevznikají ve složení fauny vážnější rozdíly. Vyplývá z toho, že běžné v lesnictví používané dávky insekticidů jsou tak nepatrné, že nemůže v dubových lesích dojít k vážnějšímu narušení zoocenózy.

Biotechnického přípravku Dimilinu bylo dále použito proti larvám nosatce *Stereonychus fraxini*, skeletujícímu listy jasanu *Fraxinus angustifolia* v podrostu slavonských dubin. Užito bylo 187 g přípravku (= 84 g úč. l.) ve 3 l dieselového oleje na ha z letadla. Úhyn byl nedostatečný, a to v důsledku špatného pokryvu plochy listů (larvy škůdce jsou většinou na spodní straně listů).

Zajímavá je dále otázka hynutí dubu ve Slavonii. Jev je zde pozorován od roku 1910. Jen v období 1910—1925 bylo vytěženo 1 730 000 m³ dubového dřeva. Důvod hynutí byl tehdy viděn v nega-

tivní změně režimu podzemní vody při současných žírech škůdců a jako důsledek silného napadení náhradních (janských) prýtlů dubu houbou *Microsphaera alphitoides*. Obdobná souhra příčin je v této oblasti pozorována od roku 1970 až dosud. Ve slavonských porostech dubu *Quercus robur* jsou tč. časté silné žíry bekyně *Lymantria dispar* a četných píďalek a janské prýty jsou zpravidla plně ničeny zmíněnou houbou rodu *Microsphaera*. Nepříznivé fyziologické oslabení dubů vede poté k napadení houbou *Ceratostomella merolinensis*, jejíž podhoubí ucpává vodivé cesty v kam-biální zóně, takže duby schnou. Celou problematiku uspokojivě osvětlil prof. I. Spaić již v roce 1974 (Šumarski list, č. 7-9, s. 273-284). Jde především o dub letní (*Quercus robur*). Jen v roce 1972 bylo v LZ Vinkovci vytěženo 15 000 m³ chřadnoucích dubů, na LZ Novoselec pak v období 1966—1973 180 000 m³ dřeva. Nejintenzivnější schnutí dubů bylo zde pozorováno v letech 1965—1968. Příčiny hynutí jsou rozličné a většinou koinciduje více činitelů. Důležitým činitelem je především suché počasí, které aktivizuje další činitele a současně fyziologicky oslabuje dřevinu. Zóna přívodu vody a živin v živém dřevě je u dubu obecně velmi úzká a je omezena jen na několik posledních letokruhů. Tato skutečnost má pro dub těžké důsledky při jakémkoliv oslabení a zvláště za sucha (při poklesu hladiny podzemní vody). Důkazem této skutečnosti může být i katastrofální hynutí jilmu a kaštanovníku jedlého za období sucha, neboť také tyto dřeviny vedou vodu a živiny pouze úzkou zónou jen posledního letokruhu. Houba pak lehce relativně úzkou zónu ročního přírůstu ucpe a přivodí hynutí.

Prof. I. Spaić se již v roce 1974 domníval, že vlastní příčinou hynutí dubů je tracheomykózní houba druhu *Ceratostomella merolinensis*. Podle názoru některých pracovníků katedry však příčinou odumírání dubů není houba rodu *Ophiostoma* (*Ceratostomella*), ale celý komplex ekologických příčin. Houba je jen konečným projevem. Vlastní příčiny tkví v půdě, nastupuje fyziologické oslabení a strom hyne od vrcholu. Např. prof. M. Andrić pozoroval, že vždy začíná schnout několik větví vrcholu koruny. Vlastní příčinou je tedy sucho v půdě, v koruně pak hlavně zmenšení transpirační plochy listů v důsledku napadení houbou rodu *Microsphaera*. Za sucha se dokonce vytvářejí i menší listy, takže i tak se transpirační plocha zmenšuje (až o 10 %). Dosud schly před-

nostně duby druhu *Quercus robur*, ale nejnověji schnou i jedinci *Quercus petraea* (dub zimní). V SSSR se velký význam jako přenašeči choroby připisuje bělokazu *Scolytus intricatus*. V některých případech však v Jugoslávii nenalezli v korunách stopy po zralostním žíru těchto kůrovců, a přece byl kmen napaden houbou. Jde o celý složitý komplex příčin. Při větším suchu jsou tracheje i živého dřeva zpravidla naplněny vzduchem, takže se při poklesu hladiny podzemní vody mohou houby ve dřevě rychle rozrůstat. Proces transpirace pak přestává fungovat, neboť jsou přerušeny vodivé cesty. Penetrace houby se mj. děje poškozením hmyzem. I bekyně *Lymantria dispar* může při žíru strom infikovat houbou. Záleží samozřejmě i na průběhu počasí.

Ukončení periody většího hynutí dubů může proto přivodit jen zvýšení fyziologické odolnosti dubin, především zvednutím hladiny podzemní vody za deštivějších let a současně dodržením čistoty v lese (odstraněním i zbytků větví po těžbě).

Další závažnou otázkou lesního hospodářství Jugoslávie je pokračující hynutí přirozených jedlin. Hlavní příčinou je zde napadání a minování jehlik motýlkem molovkou *Argyresthia fundella*. Na lesnické fakultě studují bionomii a gradologii tohoto škůdce. Boj se provádí letecky přípravkem zn. Pantakan (20% DDT). Vyrábí jej fa Hromos, Zagreb. Užívá se dávky 2,5—3 kg/ha. Jen v letech 1968—1969 bylo v pohoří Velebit ošetřeno letecky na 8000 ha jedlin. Za 15 let bylo hynutí jedle pozorováno na ploše přes 100 000 ha.

V adriatické oblasti použili proti řadovníku *Thaumetopoea pityocampa*, škodicimu borovicím, biopřípravku na bázi *Bacillus thuringiensis*. Nikdy však nebylo dosaženo 100% úhynu (max. jen 70%). Ekologové říkají, že je to správné vzhledem k ušetření parazitofauny. Lesní hospodáři však vědí, že to správné není, neboť žíry, jimž se má relativně drahým přípravkem maximálně zabránit, trvají dále. Obrannou akcí je třeba vždy rychle a téměř stropcentně zabránit žíru. Jen v tomto případě jsou výdaje hospodárné. Lepší účinek proti housenkám *Thaumetopoea pityocampa* měl biotechnický přípravek Dimilin. Během několika dnů vykázal až 100% úhyn.

ŠUMARSKI INSTITUT
V JASTREBARSKU

Ústav má vedle oddělení ochrany lesů i oddělení pěstění, ekologie, herbi-

cidů, pedologie, introdukce a genetiky dřevin, racionalizace práce a oddělení operativní, kam patří i obchodní provoz ústavní velkoškoly (15 ha). Ústav se prakticky financuje z vlastních příjmů. Ročně se sjednávají kontrakty s podniky státních lesů a jinými institucemi. Jen asi 1% nákladů plyne z výtěžku lesního hospodářství Charvátské republiky.

V lesních porostech je problémem např. schnutí a malolistost lípy. Tento jev se vyskytuje tam, kde má dřevina špatný vzrůst a téměř vždy je zde souvislost s napadením václavkou. Na *Pinus strobus* začíná být problémem tracheomykózní houba *Verticicladiella procera* a místy i *Cronartium ribicola*. Způsoby obrany jsou publikovány. Problémem začíná být v teplých oblastech na tvrdých listnácích karanténní houba *Endothia parasitica*, jež byla snad zjištěna i na borovici halepské. Na družích rodu *Cupressus* se v přímoří šíří z Itálie choroba působená houbou druhu *Corrineum cardinale*. Napadá zelené části koruny a působí schnutí větví až celých vrcholů cypřišů. Je nebezpečí jejího šíření na sever a nutno ji intenzivně sledovat. V dubinách se v dané oblasti občas silně přemnožuje bekyně zlatofitná (*Euproctis chrysorrhoea*). Na dubu letním se stále více rozmáhá z Japonska zavlečený motýl škůdce *Anthea yamamai*. Také tohoto martináče třeba intenzivně kontrolovat, zda se nešíří dále na sever. Studuje se i obrana proti škůdcům ve školkách, jako je boj proti krtonožce, drátovcům apod. Při používání rašelinných substrátů (Dunne-manova metoda) se tyto škůdce intenzivně množí. U mořského pobřeží je místy přemnožen bourovčík *Thaumetopoea pityocampa*. V dosahu moře je chemický boj zakázán, takže se proto více používá biometody pomocí přípravků obsahujících bakterii *Bacillus thuringiensis* (zvláště zn. Thuricide a Bactospaine). Práce a výsledky jsou publikovány.

NĚKTERÉ POZNATKY Z JEDNÁNÍ SJEZDU JUGOSLÁVSKÝCH ENTOMOLOGŮ

Vesměs šlo o přednášky z oblasti taxonomie a faunistiky hmyzu, částečně zaměřené na zemědělské škůdce. Bylo např. pojednáno o některých škodlivých mýřích, trásněnkách a mouchách vrtalkách škodících obilí. Z lesních škůdců si někteří autoři povšimli problému vlivu giberelinové kyseliny na ontogenetický vývoj bekyně velkohlavé, otáz-

ky pavouků hubících zavlečenou plošticí na platanu, vlivu plynů z motorových vozidel (olovo, kadmium) na distribuci některých nematodů v půdě s dálnici sousedících pozemků, vlivu obsahu minerálních látek v jehlicích jedle na rozvoj molovky *Argyresthia fundella* aj. Jiné přednášky si povšimly různých bej-lomerek na dřevinách, výskytu spektra pestřenek v lesních porostech, střevlíků v různých typech horských lesů apod. Zasedání mělo základní charakter. Bylo dokladem skutečnosti, že amatérští i profesionální jugoslávští entomologové se snaží zaměřit svoji činnost k maximálnímu ekonomickému využití v národním hospodářství své země obdobně jako entomologové českoslovenští.

POZNÁMKY Z EXKURZÍ

Lesní velkoškola Sremčica u Železnjaku

Školka se rozkládá na ploše cca 20 ha. Pěstují se zde v ohromných množstvích semenáčky smrku, různých druhů modřínů (i japonského), cedrů, javorů, dubů apod. Podmínky jsou příznivé, roční srážky činí 750 mm, roční průměrná teplota přesahuje 10°C. Záhony jehličnatých dřevin jsou téměř bez chorob, padání semenáčků s sypavka se vyskytují vzácně. Zvláště mě zaujaly dvě problematiky. Byl to předně zajímavý jugoslávský prototyp kontejneru pro manipulaci (převoz) obalovaných sazenic do terénu, umožňující výsadbu i v letním a podzimním období, takže se sadba nemusí koncentrovat pouze na jarní měsíce. Za druhé to bylo hromadné pěstování sibiřského jilmu druhu *Ulmus pumila*. Tato dřevina má v Srbsku nahradit téměř vyhubené domácí jilmy, neboť se vyznačuje odolností vůči grafioze a rychleji roste. Tato lesní velkoškola Lesnického výzkumného ústavu v Bělehradě dotuje svým výtěžkem z prodeje sazenic většinu rozpočtu ústavu.

Pokusný školní závod Opeke u Lipovljani

Lesnická fakulta v Záhřebu vlastní několik lesních objektů, kde jsou cvičeni posluchači. Každý objekt má určitý pěstebně-ochranný charakter. Lesní podnik v Opeke představuje lužní slavonské dubové porosty, typické pro nadmořské výšky 80–90 m. V Gorskom Kotaru jsou to porosty buku, jedle a smrku, jinde jen porosty buku (700 m n. m.). U Jadranu má fakulta pokusné

objekty se stále zelenými porosty s hlavním zastoupením dubu *Quercus illex* aj. Studenti na těchto objektech tráví ročně asi 14 dnů a mají zde praktická cvičení. Na všech těchto objektech se normálně hospodaří a studenti mají možnost vidět vše prakticky. V objektu Opeke jsem shlédl pokusné plochy dubu s přemnožením pilatky *Apethymus abdominalis*, píďalky *Operophtera brumata* a obaleče *Archips crataegana*. Všichni tito škůdci přispívají svým žírem k hybnutí dubu. Dříve zde byla hlavním škůdcem bekyně *Lymantria dispar*. Dnes se však vyskytuje jen občas a hlavním škůdcem jsou píďalky. Příčiny obměny těchto druhů nejsou dosud objasněny. Jev není způsoben změnou ročních teplot, změna je způsobena jinými, zatím neurčenými příčinami. Dříve se zde rovněž vyskytoval bourovčík toulavý (*Thaumetopoea processionea*), ale v současnosti se také neobjevuje. Tyto případy ukazují, že skupina lesních typů není určovatelem přemnožení hmyzu. Jsou zde daleko složitější příčiny, přesahující pojem lesního typu, jež nutno studovat v základním výzkumu. Jinak nebude možno předvídat přemnožení hmyzu na delší období dopředu. Rovněž jsem shlédl pokusné plochy s lepováním kmenů pro kontrolu stavu píďalky podzimní. Kritickým počtem škůdce jsou zde dvě samice na 1 cm obvodu pásu kolem kmene. V NSR je to jen 1 samička na téže ploše lepového prsténce.

Národní park Kornati u Zadaru

Ostrovky Kornati byly prohlášeny Národním parkem v roce 1980 a jsou po francouzských ostrovech Port Cros druhým ostrovním národním parkem ve Středozemním moři. Jde o skupinu 109 ostrovů a z moře čnějících skal na ploše 302 km². Panorama krajiny je jedinečné a neopakovatelné tím více, že ně-

kteří tyto ostrovky nebyly dosud vůbec obydleny. Divoká krása bílých vápencových stěn, čisté moře, četné skryté zálivy i naprosté ticho jsou blahodárné pro návštěvníky. Na dně zálivů lze vidět nárosty různých řas, korálů, škeble atd., zatím bez ohrožení znečištění vody. Na některých větších ostrovech jsou patrné dávné zbytky osídlení. Ve 14. století Benátčané ostrovky zpusťovali, zničili olivové háje a vinice a vypálili obytné domy. Později byla ostrovní vegetace zničena pastvou koz a ovcí, což trvalo do posledních let. Dnes je pastva nepočtených ovcí omezena jen na některé ostrovky. Většina plochy je již bez pastvy a je patrna zpětná rostlinná sukcese. Již zdaleka je na bílém pozadí vápencových skal vidět hustá mozaika zelených pionýrských keřů, jež tvoří především xerofilní odolná pistacie *Pistacia terebinthus*, a na pobřežích keře *Vitex agnus* aj. Vegetace je vyprahlá a hostí většinou jen suchomilné druhy skupiny sarančat, ploštic apod. Devastace většiny ostrovů, kdy zůstala jen bělost a vyprahlost vápencového podkladu, je otřesným dokladem toho, kam může vést neohraničená pastva domácího zvířectva a jak bude obtížná zpětná sukcese vegetace. Národní park Kornati je tím do jisté míry mementem, kam může dojít lidská činnost, není-li vědecky usměrňována.

ZÁVĚR

Studijní pobyt v Jugoslávii byl tedy celkově úspěšný a pro čs. ochranu lesů velmi podnětný. Ukazuje se, že jugoslávští lesní entomologové usilují o tytéž cíle jako ochrana lesů v ČSSR, tj. snaží se poskytnout národnímu hospodářství ekonomicky únosné a maximálně účinné metody ochrany proti nejdůležitějším hmyzím kalamitním škůdcům a chorobám dřevin.

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

TICHÝ A.: DIE FORSTEINRICHTUNG IN EIGENREGIE DES AUF EINE MÖGLICHST NATURGESETZLICHE WALDBEHANDLUNG BEDACHTEN WIRTSCHAFTERS. 1884, BERLÍN

V roce 1884, tedy právě před sto lety, byla vydána v nakladatelství Paul Parey, Berlín, tato velmi zajímavá brožurka vynikajícího českého lesníka Antonína Tichého. Měla rozsah 37 stran. V současné době je zpracován Josefem Libenským v rukopisě její překlad do češtiny, v němž ji překladatel uvádí pod názvem „Hospodářská úprava lesů ve vlastní režii, v nichž lesní hospodář dbá přírodních zákonitostí“. Překlad je doplněn životopisem Antonína Tichého, který zpracoval Ing. Otakar Kokeš.

V uvedeném díle je podrobně popisována svérázná hospodářskoupravnická metoda A. Tichého. Již v úvodním odstavci autor uvádí, že svým spisem chce hájit stanovisko praktického lesního hospodáře, který hodlá ve svém lese intenzivně produkovat užitkové dříví při energickém prosazování nestejnověkých porostních tvarů s rozličnou směsí dřevin. Cílem spisu je tedy seznámení lesnické veřejnosti s metodou hospodářské úpravy lesa nestejnověkého a smíšeného. V dalším textu spisu je blíže specifikováno, že autorovi jde hlavně o tvar výběrného lesa. Pro tento les nebyla v jeho době zpracována metoda hospodářské úpravy.

A. Tichý kritizuje současnou taxátory a jejich metody. Tvrdí, že jejich umění je zcela v koncích tam, kde vítězí sympatie k pěstění lesů a lesníci se rozhodnou pro výše uvedené porostní tvary. Jeho kritika je tvrdá, odmítá despotismus taxátorů a zdůrazňuje, že stoupenci zásad Dr. Karla Gayera nemohou být s jejich metodami spokojeni. Zásadně odmítá pokusy taxátorů o potlačení práva hospodářů na rozhodování v záležitostech pěstění lesů. Uvádí přesně své vlastní představy o úkolech hospodářské úpravy lesů. Ty jsou v mnohém zcela shodné s našimi nynějšími metodami zpracování lesních hospodářských plánů.

Autor v této souvislosti velmi zdůrazňuje nutnost zvýšení vzdělání lesních hospodářů. Kritizuje stav, kdy je hospodáření v lese svěřováno lidem nekvalifikovaným. Rozhodování je pak vyhrazeno vyvoleným absolutistickým autoritám, nezkušeným v denních záležitostech lesního provozu. Ty pak nesnášejí, aby lesní hospodář měl vlastní hospodářské záměry. To vede k znechucení pracovníků provozu. Práce lesního hos-

podáře a inženýra má vyplývat z jednoho pramene.

Vysvětluje, že od doby, kdy byla spotřeba palivového dříví v celosvětovém hospodářství snížena, je potřeba vyvíjet snahy o produkci užitkového dřeva. To vyžaduje přechod od hospodářství porostního k hospodářství stromovému. Porost považuje A. Tichý jen za účetní veličinu v pojetí hospodářské úpravy lesa. Neuznává potřebu tabulky věkových tříd a z ní vyplývající porostní mapy. Tvrdí, že dokonce i obmýti podle dosavadní definice může být bez ostychu považováno za zbytečné.

Pro produkci užitkového dřeva považuje A. Tichý za vhodné tyto hospodářské tvary lesa: les pasečný podle Gayerovy definice, les výběrný, les střední s horní etáží bohatou na zásobu a konečně jako přechodný a pomocný tvar podsázený les vysoký. Na prudkých horských svazích uznává v nevyhnutelných případech okrajovou seč obrubnou, vedenou tak, aby se předešlo škodám při přibližování dřeva. Ale i v těchto polohách radí používat podle možnosti způsob výběrný.

Pro uvedené tvary lesa navrhuje svou metodu hospodářské úpravy, kterou v dalším podrobně popisuje. V hlavních rysech vypadá jeho metoda takto:

Po zaměření obvodu lesního celku a zobrazení terénu seskupí lesní hospodář jednotlivé porosty do tzv. mýtosvazů o velikosti od 100 do 300 ha. Tyto ohraničí, zaměří zároveň s dobře promyšlenou dopravní sítí a zmapuje. Každý mýtosvaz rozdělí na pět stejných částí (sekcí), oddělených tenatnicemi. Každou část rozdělí opět na pět stejně velkých vedle sebe řazených porostů. V každém z nich vytyčí jednu desetinu jeho plochy jako zkusnou plochu. Tímto rozdělením sleduje zavedení pětileté oběžné doby ve výběrném tvaru lesa. V horských lesích je možno zavést desetiletou oběžní dobu těžební. Pak budou mýtosvazy rozděleny na 10 částí, což vede k možnosti jejich dvojnásobné velikosti. Neříhají se k případné nepravidelnosti jednotlivých porostů po stránce tvaru, vnitřní skladby a stanoviště.

Porosty se v každém mýtosvazu číslují 1–5 (v horách 1–10). V prvním roce se těží ve všech porostech 1. ve druhém roce 2 atd., až v šestém roce decennia

opět od 1 atd. Za normálních poměrů je etát roven přírůstu za uplynulých 5 let. Celý lesní majetek se rozdělí vhodně na poleší.

Podle stupně znalosti tehdejší teorie a praxe dochází autor k těmto zásadám:

1. Porostní výchoz, porostní péče a těžba spadá dohromady v jednu akci. Odpadá rozlišování těžby mýtní a před-mýtní.

2. Neuvažuje věk stromu, věnuje pozornost každému jednotlivému stromu. Výraz obmýti nahrazuje výrazem „speciální těžební stáří“.

Dočasným hospodářským účelu a přirozeným lesnickým účelům slouží „střední těžební stáří“. Podle subjektivního názoru autora je jak pro fyzické podmínky pěstování užitkového dříví, tak podle učení o čistém výnosu vhodné zavedení 80letého středního těžebního stáří; připoustí však podle konkrétních podmínek i jiné. To mu ponechává rozsáhlý prostor pro volně uvážlivé hospodaření. Každých pět let provádí kritickou revizi porostní zásoby. Vyřazuje a k těžbě vyznačuje všechny churavé a nahnilé stromy. Naproti tomu cenné jedince, využívající světlostní přírůst, může předržet až na dvojnásobek středního těžebního stáří.

3. Pro stanovení přírůstového ukazatele má k dispozici jen výnosové tabulky pro uniformní vysokokmenný les. Vytýká tehdejší lesnické vědě, že se staví k výnosovým poměrům výběrného lesa zcela nevědomě.

Po různých studiích dochází A. Tichý k poznání, že když vytěží každoročně 0,03 porostní zásoby, která je k dispozici, dospěje během doby k normálnímu stavu lesa, odpovídajícímu 80letému střednímu těžebnímu stáří. Stanoví proto zásadu: „Každých pět roků zjistit zásobu, z ní vytěžit 0,137. Ale budiž dobře pamatováno — mistrovsky!“.

Protože se každým rokem těží na jedné pětině plochy, zjišťuje se zásoba na jedné pětině mýtšovazu. Zjišťování se provádí pomocí výčetních kruhových ploch za použití zvlášť upravené průměrky. Nezabývá se tedy studií přírůstů, ani konkrétní zásoby. Uvedený taxační způsob neuvažuje věkové třídy. Místo nich sleduje poměr tloušťkových tříd a snaží se, pokud lze, přiblížit se normálnímu stavu. Zřizuje 8 tloušťkových tříd po 10 cm.

Součet výčetních kruhových ploch se zjišťuje každoročně během tří letních měsíců. Z uzavřeného soupisu kruhových ploch se vypočte pro každou zkusnou část k těžbě určené množství dřeva podle součtu kruhových ploch a z toho

pak celková výše kruhové plochy pro celý lesní hospodářský celek. Tím je předběžně vyjádřen etát v kruhových plochách podle dřevin. Pomíjí se zjišťování zásob, odpadá měření výšek a zjišťování výtvarnic. Uvedené číslo 0,137 nemusí být důsledně dodržováno ve všech porostech určených k těžbě. V některých starých porostech je žádoucí jeho překročení, mladé porosty se slabým špatně prodejným dřevem a holiny se vylučují. Postačí, když se tato míra dodržena vcelku.

Když lesní hospodář zjistil podle okulárního odhadu kolik dm^2 kruhové plochy může být v každém jednotlivém porostu, vyznačí na všech zkusných plochách (tj. na 10 % celkové plochy) k těžbě určené stromy za použití upravené průměrky. Při vyznačování uplatňuje především hledisko výchovy, dále hledisko obchodní. Vyznačená hmota na zkusných plochách je ihned vytěžena a vytríděna. Detailní součty vytěžených sortimentů v kubatuře, násobeny deseti, tvoří platný podklad pro definitivní plán těžby dřeva pro běžný hospodářský rok.

Mimo číselnou hospodářskou evidenci zavádí A. Tichý ještě evidenci grafickou. Na milimetrový papír rozměrů asi $5,00 \times 0,40$ m, podlepený plátnem, zakresluje zjištěný počet kruhových ploch v porostu ve formě přímký v měřítku $1 \text{ cm} = 5 \text{ m}^2$. Přímký vede dvě pod sebou. Zakreslená jednoduchá přímký (horní) znázorňuje svojí délkou časový úsek nedotčených zásob podle kruhových ploch. Zdvojená přímký představuje vytěženou porostní zásobu. Tento grafikon je možno založit nejen pro zásoby a těžby celkem, ale i pro jednotlivé dřeviny, popř. sortimenty.

Po vysvětlení této metody hospodářské úpravy v lese skupinovitě výběrném přechází autor k obhajobě nejen své taxační metody, ale především k obhajobě výběrného lesa. Činí tak srovnáváním s jinými tvary lesa. Dokazuje, že krásné a uznávané tzv. Schwarzwaldské hospodářství, zaměřené na pěstování užitkového dřeva, je vlastně racionální způsob výběrný. Stačí prodlužovat postupně zmlazovací dobu ze 40 na 80 nebo 100 roků a je vytvořen výběrný tvar lesa (pasečný tvar, v němž doba zmlazovací se rovná střednímu těžebnímu stáří). Zásadní skupinovitě hospodaření s porosty nechává rozdíly mezi lesem pasečným a výběrným až k nepoznání splynout. Obvyklou definici rozmanitých porostních tvarů a typů lze vztahovat nikoliv na porost, ale na každou jednotlivou skupinu. V hotovém výběrném lese musíme nalézt všechny

myslitelné porostní formy lesa pasečného.

Popsanou metodu lze použít i pro úpravu lesa středního. Zde doporučuje autor menší výměru mýtosvazů (cca 100 ha) a upouští od rozdělení sekci na porosty. Rozdělení mýtosvazu na 10 sekci odpovídá desetileté oběžní době pro výtěž spodní etáže, pro níž zůstává v platnosti plně holosečný způsob.

Značnou pozornost věnuje autor vysokohorským lesům s příkrými stráněmi. S jejich hospodařením měl velké zkušenosti. Kritizuje praxi mnoha horských lesníků, kteří na velmi příkrých svazích začínají s obrubnými sečemi na nejvyšším místě, aby byl dodržen podélný směr zhruba po vrstevnici a vytěžené dřevo mohlo být přibližováno přes starý porost. To způsobuje neúnosné poškozování starého porostu. A. Tichý považuje obrubnou seč za nutné zlo, ale má-li být použita, pak má být vedena ve směru nejpřehlednějšího spádu.

Proti lavinám, sesuvu kamení a půdy doporučuje, aby holina nebyla nikdy širší než výška stromu na těžené ploše. Nahoře ponechat úzký pruh ochranného porostu, na odlesněném pruhu založit nový porost během doby potřebné k zetlení pařezů, kořenů a chvojí, nacházejícího se na ploše, což trvá od 10 do 15 roků. Pařezy doporučuje odkornit. Než se uchytlí buřň vysázet silné školované 4leté smrkové sazenice odolné proti sněhovému útlaku, v počtu 2000 kusů na 1 ha. Další obrubnou seč založit nejdříve po pěti letech.

V rozsáhlém závěru své práce vysvětluje autor, proč ignoruje trvalou rozdílnost stanovištních bonit a jejich vliv na kolísání výnosů a na střední těžební věk. Poukazuje na to, že každoročně stejný výnos není zaručen v žádném lidském podnikání, ať je to zemědělství, hornictví, průmysl atd. Výsledky jsou ovlivňovány jak povětrnostními, tak národohospodářskými činiteli, jež jsou v každé době kolísavé.

Postup hospodářské úpravy lesů v dalším desetiletí není předepisován. Lesní hospodář má volnost s ohledem na konkrétní stav porostů kombinovat libovolný počet pětinek. Jde jen o získání přibližně stejného ročního materiálního výnosu. Autor není nepřítelem holosečí. Nezapomíná však na bořivé větry, hrozící lesnímu hospodářství. Nesouhlasí s námitkou, že důsledkem tohoto systému je zřízení hospodářského provozu. Jeho systém má v poleší ročně pouze pět odbytišť, zatímco holosečné hospodářství jich má daleko více, počínaje

prožávkami, probírkami, holosečemi, sečemi clonnými a prosvětlovacími. Lépe zdůvodněná a využívaná se mu jeví v navrženém systému i lesní dopravní síť.

Poukazování na neschopnost provozních pracovníků neuznává. Schopný představený musí svůj personál pro věc nadchnout a vychovat. Uvedená metoda poskytuje lesnímu hospodáři i přes zvláštní odpor ke kubírování stojících stromů spolehlivé znalosti o produkci svěřeného lesního majetku. Stěžejním bodem systému je zásada: „Když s něčím hospodařím, musím především vědět kolik toho je!“. Doporučuje proto svou metodu zejména hospodářům na svěřeneckém (fideikomisním) majetku.

A. Tichý zdůrazňuje také nutnost, aby bylo u lesních úřadů zavedeno takové účetnictví, které je s taxačními laboráty v přímém kontaktu. Odmítá kameralistické účetnictví a doporučuje podvojně účetnictví. Jinak se stává, že roční účty lesního hospodářství vykazují sice v hlavních knihách příjmové položky, ale nelze zjistit, kolik z toho činí reálná renta a kolik připadá na konto „krádeže z kapitálu“. To zůstává v 999 příradech z tisíce nezodpovězeno.

Nakonec autor prohlašuje, že otevřenost a svoboda s jakou v tomto spisku vystoupil se svým přesvědčením je ospravedlněná pouze velkým zájmem o zdravé přetvoření hospodářské úpravy lesů a jejím převedením na dráhu, po níž může jít ruku v ruce se zásadami přírodních zákonů pěstění lesů.

Na závěr jen několik životopisných údajů Antonína Tichého. Narodil se 19. 6. 1843 v Tlumačově v rodině revírníka. Po gymnaziálních studiích studoval na lesnickém ústavu v Úsově. Po vojenské službě v letech 1864 až 1871, kde byl určitý čas zaměstnán při triangulačních pracích astronomicko-geodetické skupiny, sloužil ve vedoucích lesnických funkcích na různých velkostaticích. Nejprve na panství St. Wolfgang u Islu v Rakousích, potom ve Vídni, v Topolčiankách na Slovensku a konečně na panství napajedelském na Moravě. Odtud přešel na funkci ředitele statků Larischových, později na Marmarošsko. Po 16 letech opustil lesnické povolání a vstoupil do služeb generálního ředitelství rakouských státních drah, kde dosáhl v roce 1919 hodnosti vládního rady. Během své lesnické činnosti, ale i později vydal řadu lesnických spisů.

V Rakousku nedosáhl jako lesník zaslouženého uznání. V cizině, hlavně ve Švédsku, dosáhly myšlenky A. Tichého velkého ohlasu. Za války hledal A.

Tichý útěchu v české společnosti ve Vidni, zejména ve styku se svým jmenovcem Ing. Dr. Aloisem Tichým, pozdějším profesorem brněnské Vysoké školy zemědělské. Zemřel ve štyrsko-hradecké nemocnici dne 28. října 1923 ve věku 80 let. Den před smrtí dostal z Československa číslo Zeměměřičského věstníku, v němž Dr. Tichý vzpomínal zásluh svého starého přítele, hlavně na poli geodetickém. Tato vzpomínka umírajícího nasmírně potěšila. To stará

vlast mu podávala z dálky po druhé ruku, aby mu potom v díle prof. Dr. Haši připravila v českém lesnickém „Slavíně“ navždy nejčestnější místo.

Antonín Tichý, český lesník, pišící převážně německy, předběhl svými myšlenkami daleko názory své doby. Většina jeho lesnických zásad má i dnes plnou platnost, i když byly formulovány pro lesní hospodářství své doby. Doplňuje to i obsah tohoto jeho před 100 lety vydaného spisu.

Doc. Ing. Jaroslav Švarc, Ústav experimentální fyto techniky ČSAV, Poříčí 3b, 603 00 Brno

TÜRCKE F., TOMICZEK H.: MUFLONÍ ZVĚŘ (DAS MUFFELWILD). 1982, HAMBURG A BERLIN

Druhé vydání monografie nově přepracovali Dr. H. Tomiczek (kapitoly o biologii a ekologii), které v prvním vydání zpracoval zesnulý S. Schmucke, kapitoly o chovu a lovu spoluautor prvého vydání, Dr. F. Türcke. Přepracování bylo žádoucí vzhledem k rozšiřování vědeckých i praktických poznatků a zájmu o mufloní zvěř v NSR i jinde, jejíž stavy autoři v úvodu odhadují ve světě asi na 60 000 kusů. Podle údajů o jednotlivých zemích lze soudit, že jsou dnes ještě vyšší, s nejvyššími stavy v ČSSR, NSR a Rakousku.

V první kapitole o původu a systematickém zařazení muflona se uvádějí různé názory včetně údajů autorů z ČSSR. Autor také upozorňuje na domněnku, že mufloni na Korsice a Sardinii pocházejí od domestikovaných ovců, které později zdívočely, snad vzhledem k pozdějšímu dovozu ovců produkujících vlnu (Uerpman). Poznámám, že podobnou domněnku publikoval také Poplin. Autoři knihy však mají k mufloní zvěři mimořádný vztah jako k druhu, který obohatil evropskou faunu, je snášenlivý, dnes v různých podmínkách dobře adaptovaný a v příměření stavech nepůsobí větší škody.

V dalších kapitolách se uvádí popis mufloní zvěře a způsob života s přihlédnutím k různým individuálním rozdílům i rozdílům v populacích a chovech a jejich možným příčinám, včetně křížení s odchylnými formami. Text doplňují četné fotografie s údaji o věku,

o druhově neodpovídajících toulcích a charakterizující typy toulců a jejich vady s různými stupni zarůstavosti. Uvádějí se údaje o chrupu a jeho výměně v závislosti na věku, o růstu toulců, o vrubování a ročních vrubech a zjišťování věku. Další podkapitoly se zabývají pachovými žlázami, vnitřními orgány, výživou a údaji o druzích rostlin spásaných na Sardinii a pevnině a o využití trusu pro sčítání zvěře.

V kapitole o způsobu života a chování se zdůrazňují zrakové schopnosti včetně širokého zorného pole u muflonů a obecné schopnost rychlé orientace umožňující využití předností terénu. Rozvádějí se hlasové projevy a denní i noční cyklus chování. Značné nebezpečí většího poškození toulců souvisí se sklonem k odlupčivosti i bojovou intenzitou: po říjných soubojích byly zjištěny i lebeční zlomeniny a úhyn. Přitom tvar toulců omezuje možnost vážnějších zranění, jde zřejmě o výjimky, které mohou mít selekční význam. Dále se uvádí rozmnožování a kladení muflončat, období růstu, věrnost stanovištím a chování k jiným druhům i známé zábrany pro přechod silnic s větším provozem, železničních tratí i menších vodních toků. Akutní nebezpečí nebo stálé ohrožení však vede ke spontánnímu překračování těchto bariér. Bývají to také starší mufloni nebo malé tlupy muflonů, kteří podnikají toulky přes podobné imaginární hranice, obvykle se opět vrací, pokud nejde o vliv přemnožení ne-

bo lovu, což působí i na muflonky a vede k obsazování dalších oblastí. Vodním plochám se mufloní zvěř vyhýbá, o plavání nejsou žádné údaje, jen o utopené zvěři.

Podrobně se hodnotí škody působené mufloní zvěří ve srovnání s jinými druhy, zejména s jelení a srnčí zvěří. Rozvádějí se škody okusem v zimním období i škody loupáním, jež je méně nebezpečné a odlišné od loupání zvěří jelení, a zkušenosti ze Sardinie, kde typ porostů (machie) loupání prakticky znemožňuje. Uvádějí se názory, známé o loupání u jelení zvěře, možná genetická závislost i přenos sklonu tradicí, tj. napodobováním.

V údajích o křížení je i poznámka Plinia, že muflon se plodně páří s ovčí domácí. Lze obtížně sledovat, jak dalece se používalo záměrného křížení ras nebo poddruhů pro zvýšení kvality trofejí, používané v minulosti také u jelení a srnčí zvěře. Jsou názory, že ani mufloní zvěř na středomořských ostrovech není „čistokrevná“, protože se i tam provádělo „osvěžení krve“, Sardinci jsou však hrdí na čistotu a původnost svých muflonů. Dnes je jisté důležité udržovat a zvyšovat kvalitu zvěře včasným průběrným odstřelem a ponechávat nejlepší zvěř do cílového stáří, není však účelné negativně posuzovat zvěř vzhledem k málo jasným údajům z minulosti, pokud si chovy zachovávají druhovou charakteristiku.

Obsáhlá kapitola o rozšíření mufloní zvěře počíná údaji o osídlení evropské pevniny. Dnešní rozšíření v Evropě a střední Evropě ukazují mapy, největší zazvěření (i kvalitu zvěře) má ČSSR. Zajímavé jsou údaje o dnešních omezených populacích muflonů na Korsice a Sardinii. Na Korsice je zvěř zdravá, normálně se rozmnožuje, spárky nepřerůstají. Křížení s ovci není známo, někteří mufloni nemají sedlo, obě malé populace mají celkem asi 250 kusů. Předpokládá se také nepovolený lov. Na Sardinii se uvádí pět populací, celkem asi 1000 kusů. Při pozorování se zvěř jevila zdravá. Mufloni měli vesměs sedlo, muflonky s růžky se nevyskytují (na Korsice zřídká). Zvěř odpovídá původnímu typu, přerůstání spárků není známo. Vedle organizovaného lovu se předpokládá také nepovolený, údaje se týkají roku 1980. Me styku s domácími ovci obvykle nedochází, pokud se beran dostane mezi muflony je tvrdě zahánán. Předpokládá se, že současná zvěř je skutečně potomstvem původního kmeny *Ovis ammon musimon*. Nízké stavy zřejmě ovlivňuje nepovolený lov, je

však zajímavé stanovisko autora k původním obyvatelům: „Jsou to výborní, jednoduší neúplatní lidé, setrvávající na svém právu ze starých dob. K jejich právu patří také mufloní zvěř!“ Zvěř je tam bystrá, opatrná, zvláště starší mufloni, lov je obtížný.

Údaje o současném rozšíření v Evropě jsou shrnuty v tabulce k roku 1978 a odpovídají u nás uváděným údajům (Dutorohá zvěř, 1979). Obsáhlá tabulka uvádí podrobnosti z NSR (jarní stav 1964 a 1980), údaj pro rok 1980 odpovídá roku 1978, a to 7200 kusů, včetně zoologických zahrad, malých obor a parků zvěře. Poslední kapitoly první části se zabývají posuzováním stavů a typů zvěře na území NSR a NDR, upozorňuje se na práci Bendové (z roku 1979), je zpracován odchyt a transport zvěře i vysazování do volnosti.

Z další části, týkající se odchovu a lovu, uvádím méně podrobností, kapitoly jsou důkladně zpracované na základě bohatých zkušeností i údajů v literatuře a poskytují možnost mnoha srovnání s vlastními poznatky. Tato část je obsáhlejší a podrobnější, s prvou na sebe navazují a vzájemně se doplňují. Ukazuje etický i estetický vztah ke zvěři a ochraně přírody vedle kritického hodnocení vlastních i jiných zkušeností a poznatků.

Mezi nároky na prostředí se zdůrazňuje sušší půda s pevným, kamenitým podložím a písčité půdy. Doporučuje se využití nevýnosných ploch na políčka pro zvěř, odkrývání pastevních ploch v zimě, zakládání a udržování pastevních ploch s kvalitním složením vegetace (mj. vliv vápnění), využití pro produkci sena, uvádí se složení osiva. Je zpracována potřeba výživných látek a jejich krytí při zimním přikrmování, zvláště se uvádí krmení v oborách. Ochrana je nutná před neoprávněným lovem, dnes často pytláctvím v automobilech, nebezpeční jsou toulaví psi, zvláště německý ovčák a jeho kříženci. Příležitostně ohrožuje muflončata kočka divoká, orel skalní, liška a černá zvěř, poznatky z různých míst se různí. Ochranu před rušením lidmi má zajišťovat osvěta. Proti nepřátelským druhům brání tlupu často starší mufloni. Podrobné údaje jsou o chorobách a ochraně, z přípravy se uvádějí dobré výsledky s Thibenzolem, Mebenvetem, Panacurem a Rintalem. Je pojednáno o příčinách přerůstání spárků, jež je ovlivněno ovšem také dědičně.

V publikaci jsou citovány různé zkušenosti se škodami působenými mufloní zvěří, lišící se podle chovů i prostředí,

včetně hustoty zazvěření. Uvádějí se však pouze škody na lesních porostech i možné způsoby ochrany. Loupání bylo nejčastěji zjištěno v bukových, jasanových, javorových, olšových, smrkových a borových porostech. V souvislosti s tím autor doporučuje v další kapitole o lovu přednostní odstřel kusů, které loupají, dokladem je obsah trávníku.

Dále se přednostně doporučuje lov zvěře jevící znaky křížení, jako odlišné zbarvení srsti, vlnitost, světlé zbarvení toulců a také nápadné dávání přednosti pobytu v poli, což je podle našich zkušeností ovlivňováno např. velkým rekreačním ruchem v lese. Zásahy průběrného odstřelu mají dále postihovat zvěř nemocnou, slabou, se zarůstavými toulci a jinak chovatelsky málo vhodnou.

Autor dále rozvádí způsoby a zásady lovu, plánování, při němž se k 1. 4. převádějí muflončata na kusy roční, roční na dvouleté atd. Zvláště se zdůrazňuje dodržování zásady přiměřené hustoty zazvěření, věkového rozčlenění a poměru pohlaví (přibližně 1:1), neboť širší poměr, jak je známo, prakticky znemožňuje u spárkaté zvěře lov staré samčí zvěře. O něco vyšší podíl zvěře samičí je možný dočasně při zazvěřování honitby. Za cílové stáří se považuje u muflonů 6—8 let, u zvláště hodnotných se ještě předpokládá o něco vyšší věk. Věkové třídy se označují jinak než u nás (I — mufloni starší 5 let a více, II — 2—4 roky, III — pro roční kusy a muflonečky). Písmeno *a* u každé třídy znamená zvěř chovnou, kvalitní; *b* zvěř průběrnou. U muflonek se třídy neuvádějí, cílové stáří bývá u vybra-

ných až 10 let. Doba lovu je v NSR od 1. 8. do 31. 1. stejně jako v NDR, uvádí se také z jiných zemí, většinou od 1. 9. do 31. 12. jako v ČSSR. Lov v lednu autor nepovažuje za vhodný při těžkých zimních podmínkách, v zimním období se teprve běžně loví průběrně muflonky. Autor získal při lovu dobré zkušenosti s rážemi 8×57, 7×64, 7×57 a a zvláště 6,5×57, nechce však jednotlivé zbraně propagovat, uvádí však různé zkušenosti. Podrobně rozvádí určení nástřelu a dohledávku psem s barvářským výcvikem po odpovídající době čekání. Nejlepší zvěř se má lovit v nejvyšším věku. Průběrný odstřel se má z větší části uskutečnit do věku tří let, což se v praxi vždy nepodaří. Stupeň kvality a věku dokládají kresby a fotografie.

Další kapitoly se týkají vyvrhování, ošetření a hodnoty zvěřiny, trofejí, jejich preparace a hodnocení. Poslední kapitola je věnována mysliveckým zvykům a tradicím. V dodatku je seznam nejsilnějších světových trofejí podle bodového pořadí a země a návrh stanov pro chovatelská sdružení honiteb s mufloní zvěří. Orientaci usnadňuje věcný rejstřík.

V seznamu literatury je také řada zahraničních pramenů, zvláště z ČSSR a NDR, mj. známé monografie Mottla (z roku 1960) a Lochmana (z roku 1979). V návaznosti na poslední jsou také v textu citovány názory z ČSSR na systematické zařazení mufloní zvěře. Také je uváděna studie Sabadoše (z roku 1966) o potravní ekologii a regulaci mufloní zvěře na Slovensku. Lze říci, že kniha je cennou, objektivní a přitom čtivou monografií.

Ing. Jiří Kučera, CSc., Africká 22, 160 00 Praha 6

Podepsáno k tisku 28. 12. 1984

Kudler J., Lysenko O.: Vliv potravy obaleče <i>Zeiraphera diniana</i> (Gn.) na životnost entomogenních bakterií	91
Zumr V.: Atraktivita přípravku Linoprax pro dřevokaze čárkovaného, <i>Trypodendron lineatum</i> (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae)	97
Švestka M.: Výsledky ověření vrtulníku Mi-2 při ochraně kultur před buřením	109
Příhoda A., Štepitová E.: Nová choroba borovic v Československu vyvolaná houbou <i>Diplodia pinastri</i> Grove	123
Soukup F.: Tři v ČR na smrku rostoucí bělochoroše	129
Nováček F.: Minerální ochuzování lesních dřevin ochmetem evropským (<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.) a jmelím jehličnanovým (<i>Viscum laxum</i> Boiss. et Reut)	145
Málek J.: Škodlivé vlivy v přírodních a kulturních lesích na jihozápadní Moravě	155

Aktuality

Landa M.: Některé aspekty ochrany lesů ve vývoji lesního hospodářství ČR	171
Martinek V.: Problémy současné ochrany lesů v Jugoslávii	175
Švarc J., Tichý A.: Die Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirthschafters. 1884, Berlin	181
Kučera J., Türcke F., Tomiczek M.: Mufloní zvěř (Das Muffelwild). 1982, Hamburg a Berlin	184

СОДЕРЖАНИЕ

Кудлер Я., Лысенко О.: Влияние питания листовертки <i>Zeiraphera diniana</i> (Gn.) на жизнестойкость энтомогенных бактерий	95
Зумр В.: Эффективность феромона Linoprax против древесинника полосатого, <i>Trypodendron lineatum</i> (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae)	105
Швестка М.: Результаты обследования вертолета Ми-2 при защите культур от заросания сорняками	119
Пригода А., Штепитова Е.: Новое заболевание сосны в Чехословакии, вызванное грибом <i>Diplodia pinastri</i> Grove	123
Соукуп Ф.: Три вида трутовиков, растущих на ели в ЧСР	143
Новачек Ф.: Минеральное истощение лесных деревьев ремневетником европейским (<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.) и хвойной омелой (<i>Viscum laxum</i> Boiss. et Reut)	153
Малек Й.: Вредные влияния на естественные и культурные леса в юго-западной Моравии	169

Новости

Ланда М.: Некоторые аспекты защиты лесов в развитии лесного хозяйства ЧСР	171
Мартинек В.: Проблемы современной защиты лесов в СФРЮ	175
Шварц Й., Tichý A.: Die Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirthschafters. 1884, Berlin	181
Кучера Й., Тюрке Ф., Томишек М.: Муфлонь. 1982, Гамбург и Берлин	184

CONTENTS

Kudler J., Lysenko O.: The Effect of Food of the Larch Leaf-Roller, <i>Zeiraphera diniana</i> (Gn.), on the Viability of some Entomogenous Bacteria	96
Zumr V.: Attractivity of Linoprax Pheromone for Lineate Bark Beetle, <i>Trypodendron lineatum</i> (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae)	107
Švestka M.: Results of the Tests of Aerial Application by the Helicopter Mi-2 to Control Weed Overgrowing in Forest Stands	120
Příhoda A., Štepitová E.: A New Disease of Pine-Tree in Czechoslovakia Caused by the Fungus <i>Diplodia pinastri</i> Grove	128
Soukup F.: Three Polypores of <i>Tyromyces</i> Group Growing on Spruce in the CSR	143
Nováček F.: Mineral Deficiency in Forest Woody Plants Caused by Giant Mistletoe (<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.) and European Mistletoe (<i>Viscum laxum</i> Boiss. et Reut)	154

Málek J.: Harmful Factors in Natural and Cultural Forests in South-West Moravia	170
---	-----

Topical News

Landa M.: Some Aspects of Forest Protection in the Development of Forest Management in the CSR	171
Martinek V.: Problems of the Contemporary Forest Protection in Yugoslavia	175
Švarc J.: Tichý A.: Die Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirthschafters. 1884, Berlin	181
Kučera J.: Türcke F., Tomiczek M.: Mouflons. Hamburg and Berlin	184

INHALT

Kudler J., Lysenko O.: Einfluß der Nahrung des Wicklers <i>Zeiraphera diniana</i> (Gn.) auf die Lebensfähigkeit entomogener Bakterien	96
Zumr V.: Atraktivität des Feromons Linoprax für den Gemeinen Nutzholzborkenkäfer <i>Trypodendron lineatum</i> (Ol.) (Coleoptera, Scolytidae)	108
Švestka M.: Ergebnisse einer Überprüfung des Hubschraubers Mi-2 beim Schutz von Forstkulturen gegen Unkraut	121
Příhoda A., Štepitová E.: Eine neue durch den Pilz <i>Diplodia pinastri</i> Grove hervorgerufene Kiefernkrankheit in der Tschechoslowakei	128
Soukup F.: Drei in der CSR auf Fichte wachsende Porlinge	144
Nováček F.: Mineralische Verarmung von Waldholzarten durch <i>Loranthus europaeus</i> Jacq. und durch <i>Viscum laxum</i> Boiss. et Reut	154
Málek J.: Schädliche Einflüsse in Naturwäldern und in Kulturforsten in Südwestmähren	170

Aktualitäten

Landa M.: Eine Waldschutzaspekte in der Entwicklung der Forstwirtschaft der CSR	171
Martinek V.: Probleme des gegenwärtigen Waldschutzes in Jugoslawien	175
Švarc J.: Tichý A.: Die Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirthschafters. 1884, Berlin	181
Kučera J.: Türcke F., Tomiczek M.: Das Muffelwild. 1982, Hamburg a Berlin	184

LESNICTVÍ č. 3/1985

otiskuje tyto práce:

- Lettl A.: Kvantitativní změny mikroflóry smrkových porostů ovlivněných průmyslovými imisemi SO₂
 Pelíšek J.: Dusík v půdách lesních oblastí Československa
 Vyskot I.: Vliv sponu na funkční integraci struktury smrčů nižších poloh
 Filipský L.: Metoda výpočtu vyrovnaných těžeb
 Skoblík J.: K životnímu jubileu Ing. Otakara Langkramera, CSc.
 Richtar B.: Výchova k volbě povolání a motivace studia žáků středních lesnických technických škol v ČR
 Kaňák J.: Náhorní varianty borovice lesní okrajových pohoří hercynské kotliny

Příloha

Lesnictví v číslech

Neterda K., Skrušná A.: Světový lesní fond

Lesnictví č. 3/1985 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milic 22, 120 00 Praha 2.