

8
VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

6

ROČNÍK 12 (XXXIX)
PRAHA,
ČERVEN 1966
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Vladimír Bortel, František Drozen, Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Ladislav Hruzík, Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. DrSc. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Augustín Mistrík, doc. Ing. Adolf Priesol, CSc., doc. Ing. Dušan Zachar, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966



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



LESNICKÝ ČASOPIS публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.



LESNICKÝ ČASOPIS publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of silvicultural science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.



LESNICKÝ ČASOPIS veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.



LESNICKÝ ČASOPIS publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Otázka zdravotního stavu rychlerostoucích topolů se dostala v období nouze o kvalitní dřevo do popředí našich zájmů. Prohloubili jsme v tomto směru v ČSSR dosti své znalosti, ale mnohé zůstává dosud nejasněno. Sem patří i otázka rakovin, jejichž pojem je ve fytopatologii dosti široce vykládán na rozdíl od humánní a veterinární medicíny. Tímto předběžným sdělením chci upozornit na rakovinu z hlediska etiologie a výskytu doprovodných hub. Rod *Hypoxylon* nebyl dosud u nás ani v ostatních zemích kromě Severní Ameriky podle mně dostupné literatury uváděn v souvislosti s rakovinou topolů.

V ČSSR jsem studoval rakovinu dothichiziálního původu (Práce VÚL 1962) a analogicky i cytosporového původu (Zprávy les. výzk. 1965). Známe též u nás ojedinělou a v cizině hojnější rakovinu bakteriálního původu, *Pseudomonas rimaefaciens* Koning (Lesnictví 1961), o níž píše mnoho autorů a v tomto čísle též inž. Urošević (1966), který jako původce označuje baktérii z rodu *Erwinia* a popisuje ji poprvé jako *Erwinia cancerogena*. Tím posuzuje dřívější bakteriózu typu *Pseudomonas rimaefaciens* Koning a vnáší jasno do otázek bakterióz spojovaných s *Bacillus populi* Brizi a *Micrococcus populi* Delacroix, které pro nedostatečný popis anulují. Nektriovou rakovinu se zralými plodnicemi jsem u nás dosud nezjistil. V každém případě si však etiologie rakovin vyžádá další houževnaté práce.

Od roku 1963 jsem pozoroval rakovinu na kmenech topolové výsadby u Kerska u Poděbrad. Rozborem napadených kmenů se ukázalo, že na odumřelé kůře vyžrály plodnice houby *Hypoxylon* spec. a vznikla myšlenka, zda nejde o chorobu známou ze Severní Ameriky.

SOUČASNÝ STAV

Hypoxylonová rakovina je známa z USA a Kanady jako velmi nebezpečná rakovina na kmenech především u osik *Populus tremuloides*, *P. grandidentata*, *P. tremula*, méně i u jiných topolů. Topoly napadá nejčastěji ve věku od 30 let nahoru. Působí tam velké škody, především v oblasti velkých jezer. Proto je jí věnována v USA a v Kanadě velká pozornost. Pojednává o ní řada autorů: Anderson 1952, 1953, 1964, Anderson, Joranson, Einspahr 1960, Berbee, Rogers 1964, Bier 1940, 1961, 1962, Bier, Rowat 1962, 1963, French, Oshima 1959, Graham, Harrison

1954, Gruenhagen 1945, Hinds 1962, Hubbes 1962, 1963, Keithy, Shea 1963, Miller 1961, Oshima 1958, Poleac 1961, Ponomareff 1938, Povah 1921, 1924, Rogers 1963, Rogers, Berbee 1964, Shea 1963, Schmiede, Anderson 1960, Schreiner 1925, Wood, French 1960, 1962.

METODIKA ŠETŘENÍ

Na lokalitě Kersko jde o běžné makroskopické a mikroskopické šetření houby a rakoviny a sledování jejího vývoje.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

Na podzim roku 1963 jsem zpozoroval rakovinu doprovázenou houbou z rodu *Hypoxylon* poprvé v polabské rovině v polesí Kersko u Poděbrad v nadmořské výšce cca 190 m. Půda je dobrá, vlhká, písčitohlinitá, ne však přemokřelá, s vysokou hladinou labské podzemní vody, která je snižována umělým hlubším odvodňovacím příkopem. Výsadba je z roku 1956, v širokém sponu. V kultuře se ještě před třemi roky polařilo. V důsledku dobré agrotechniky topoly velmi dobře rostly do tloušťky i výšky a dnes po deseti letech dosahují 12–14 m s průměrnou tloušťkou kmene ve výčetní výši 12–15 cm. Soušední nepolařené kultury jsou ve vzrůstu daleko pozadu a dosahují místy jen poloviční až dvoutřetinové výšky polařené kultury. Vliv polaření je zřejmý.

POPIS RAKOVINY

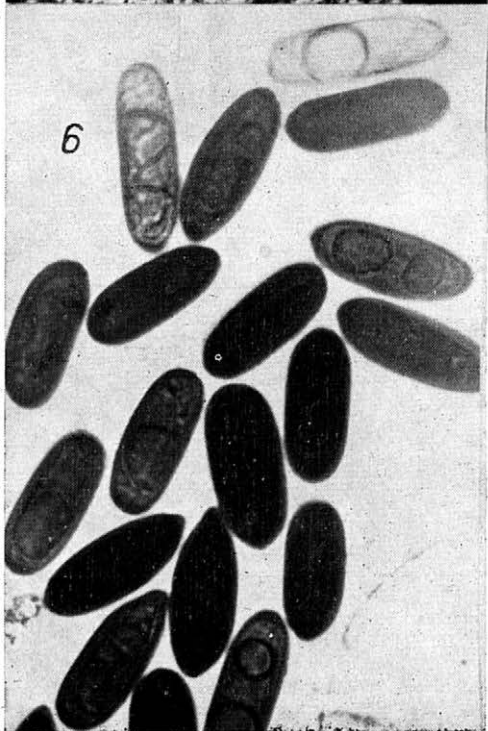
Rakovina tvoří velké rány na spodní části kmene topolů *Populus marilandica*. Zachyceny jsou tři stromy rozsáhlejší obdélníkové výsadby, čítající na 250 stromů. Jinak zdravotní stav výsadby je celkem výborný. Škody nekrózami na hlavním kmeni, vyjma zmíněné rakoviny, se zde nevyskytují a výskyt ostatních škůdců, *Saperda populnea* a *S. carcharias*, jsou poměrně řídké a jejich požitkům topoly dobře vzdorují.

Rakovinné rány jsou zde dlouhé od 30–135 cm. Objímají $\frac{1}{2}$ až $\frac{3}{4}$ obvodu kmene. Vyskytují se na kmeni ve výši od $\frac{1}{2}$ do 2 m. Rakovina tvoří boulovité zduření na kmeni a vytváří již podle hojných závalů 3–5leté rány, které se dále šíří. Každým rokem se rány na okrajích částečně zavalují a zával však po infekci místy znovu nekrotizuje. Rána se rozšiřuje a znovu se hojí užším závalem, což se opakuje po více let. Rána vychází zpravidla od drobného součku po uříznuté větvi na kmeni. Infikovaná kůra odumírá, sesychá, propadá se, více méně praská, drží částečně na kmeni a dřevo pod ní hnije běložlutou hnilobou. Na povrchu dřeva pod nekrotickou kůrou je tmavší, nahnílé dřevo, jež se na nejstarších částech mělní mezi prsty. Průběh choroby pokračuje již po více než tři roky. Choroba byla nejprve pozorována v roce 1963 v létě a od tohoto roku stále pokračuje.

Plodnice se stromaty se vytvářejí v kůře. Periderm zůstává zprvu zachován. Jsou vnořeny do korkové části kůry a níže, postupně nekróza zachvátí kambium, které odumírá. Plodnice jsou kulatého až oválného průřezu, slabě vybiňující v nepatrnou papilku s porem. Jsou černé, uhlovité barvy. Na příčném řezu



1, 2. Rakovinný kmen topolu *Populus marilandica*. Kersko 1965. Snímky Kalandra
 3. Stromata s peritheciemi na kůře *Populus marilandica*. Zvětšeno 5X. Snímek Uro-
 šević



4.-5. Vřečka, zvětšeno
400 X a 650 X

6. Ascospory, zvětšeno
cca 800 X. Mikrofoto Uro-
šević

velikosti 0,7 — 1 — 1,5 až i 3,0 mm. Jsou sdruženy v stromata po více jedincích (4—9 i více) a stromata tvoří na kůře a v jejích trhlinách často více méně delší a širší plošky souvislých povlaků.

Perithecie má černé stěny a uvnitř se tvoří s parafýzami vřeska $95-180\ \mu \times 18-22\ \mu$ se sporami, které po vyzrání jsou barvy tmavě hnědé, velikosti $20-26\ \mu \times 8\ \mu$ — s velkými jednobuněčnými spory, s 1—2 olejovými kapkami. Spory jsou protáhlé se zaoblenými konci.

Škoda se zatím omezuje na 3 zrakovatělé kmínky (cca 1,2 % porostu), dva z nich s plodnicemi *Hypoxylon*, které dosud vyrůstají z kvalitního dřeva do výše 2 m a stromu hrozí přelomení. Jiné kmeny ve výsadbě dosud nejsou napadeny. Vliv na výškový přírůst se začíná zřetelně projevovat se zvětšující se ranou. Topoly mají dosud zelené koruny, neboť rakovina nezachvátila ještě celý objem kmene.

PROGNÓZA ŠKOD

Měla-li by se choroba dále šířit, pak by vzhledem na napadení vitálních cenných topolů šlo o nebezpečnou chorobu. Ovšem podklady pro prognózu v našich poměrech je třeba rozšířit podrobným studiem.

Obrana by byla jednoduchá. Zničit a spálit napadené kmeny v jejich napadené části. Ježto se dosud choroba omezila na tři stromy a jde nám o další studijní podklady, je průběh choroby dále studován.

DISKUSE

Je třeba chorobě věnovat pozornost. Podrobně srovnáváme, zda její velmi podobný vzhled a průběh je tentýž jako zjev známý z Ameriky, zda jde o běžnou rakovinu způsobenou jinými činiteli, na níž se *Hypoxylon* uchytil na odumřelém pletivu zavalované rány, nebo zda jde skutečně o patogenní houbu, která nebyla dosud v Evropě zjištěna. Determinace je u houby obtížná.

Je sice dosti podrobných studií o této houbě ze Severní Ameriky, ale rod *Hypoxylon* je u nás nedostatečně probádán. Podle Englera a Prantla má rod *Hypoxylon* 200 druhů, převážně v tropech, a v Evropě uvádí Saccardo 34 druhy, z nichž jistě u nás je více druhů. Miller ve své monografii rodu *Hypoxylon* (1961) popisuje z celého světa 120 druhů. V Americe jde o druh *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke., kde se uvádí více živitelů, především osiky americké, naše a další topoly. Američtí mykologové znají houbu *Hypoxylon pruinaum* od roku 1833 a její patologickou povahu teprve od roku 1924, kdy chorobu poprvé popsal Povah (1924). Od té doby je předmětem podrobných studií fytopatologů a mykologů USA a Kanady, a to zvláště v oblasti velkých jezer, kde se věc studuje velmi podrobně po teoretické i praktické stránce. Tamější osiky jsou totiž cenným celulózním materiálem. Miller přearoval *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke. ve své monografii (1961) do druhu *Hypoxylon mammatum* Wahl./Miller, který je již znám z více živitelů: *Populus*, *Quercus*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Picea*, *Pirus*, *Salix*, *Sorbus*, *Ulmus* apod. Pozdější práce fytopatologů, i když znají a citují Millerovu práci, zůstávají u původního názvu patogenní houby *Hypoxylon pruinaum* a odkazují na další nutná doplňující šetření. Naše předběžné sdělení bude také doplněno dalším studiem.

V roce 1963 jsem zjistil rakovinnou chorobu na topolech *Populus marilandica* spojenou s výskytem věreckaté houby z rodu *Hypoxylon*, která dosud u nás nebyla pozorována. Výsadba je z roku 1956 v polesí Kersko v Polabí ve středních Čechách, na dobré odvodněné půdě v nadmořské výšce cca 190 m. V prvních letech po výsadbě bylo v ní polařeno. Kultura velmi dobře přirůstá. Rakovinné rány dosahují délky 30–135 cm, objímají $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ obvodu kmene a způsobují deformaci a zduření kmene. Houba je popsána.

Choroba se dosud omezuje na tři stromy. Uchytila se na spodní části kmenů, rozšiřuje se každoročně po délce i obvodě kmene stále více jako víceletá rakovinná rána. Poněvadž podobná rakovina je dlouho známa jako nebezpečná choroba v Severní Americe na topolech působená houbou *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke., je choroba a její povaha a možné rozšíření po tomto předběžném sdělení dále studována.

Došlo dne 1. 3. 1966

Literatura

1. Anderson R. L.: Factors influencing the incidence of Hypoxylon canker of aspen. 1952, Phytopathology, r. 42, str. 463. — 2. Anderson R. L.: Hypoxylon canker of aspen in the Lake States. 1953, U. S. Forest Serv., Lake States Forest Expt. Sta. Tech. Note 400, 1 p. — 3. Anderson R. L., Joranson P. N., Einspahr D. W.: Hypoxylon canker on European Aspen. 1960, Plant. Dis. Reprtr. 44 (2), (132), 1962, ref. For. Abstr. Vol. 23, No. 1, (807). — 4. Anderson R. L.: Hypoxylon canker Impact on Aspen. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 3, str. 253-257. — 5. Berbee J. G., Rogers J. D.: Life Cycle and Host Range of Hypoxylon pruinaum and its Pathogenesis on Poplars. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 3, str. 257-261. — 6. Bier J. E.: Studies in forest pathology. III. Hypoxylon canker of poplar. 1940, Can. Dept. Agr. Tech. Bull., 27, 40 p. — 7. Bier J. E.: Studies in forest pathology. III. Hypoxylon canker on aspen. 1940, Michigan Agr. Expt. Sta., Quart. Bull., 41, str. 870-877. — 8. Bier J. E.: The relation of the bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. VI. Pathogenicity studies of Hypoxylon pruinaum (Klotzsch) Cke., and Septoria musiva Pk. on species of Acer, Populus and Salix. 1961, Can. J. Botany, r. 39, str. 1555-1561. — 9. Bier J. E.: Actidione and natural bark extraction in the control of Hypoxylon canker of Poplar. 1962, For. Chron., r. 38, č. 3, str. 363-365. 1963, Ref. F. A., r. 24, č. 3, str. 271. — 10. Bier J. E., Rowat M. H.: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. VII. Some effects of the saprophytes on the bark of poplar and willow on the incidence of Hypoxylon canker. 1962, Can. J. Botany, r. 40, str. 61-69. — 11. Bier J. E., Rowat M. H.: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. VIII. Ascospore infection of Hypoxylon pruinaum (Klotzsch) Cke. 1963, Can. J. Botany, r. 40, str. 897-901. — 12. Bier J. E., Rowat M. H.: Further effects of bark Saprophytes on Hypoxylon canker. 1963, For. Sci., r. 9, č. 3, str. 263-269, 1964 Ref. F. A. č. 1, str. 886. — 13. French D. W., Oshima N.: Host bark characteristics and infection by Hypoxylon pruinaum (Klotzsch) Cke. 1959 Forest Sci., r. 5, str. 255-258. — 14. Graham S. A., Harrison B. P.: Insect attacks and Hypoxylon infections in aspen. 1959, J. Forestry, r. 52, str. 41-743. — 15. Gruenhagen R. H.: Hypoxylon pruinaum and its pathogenesis on poplar. 1945, Phytopathology, r. 35, str. 72-89. — 16. Hinds T. E.: Inoculation with the Scoty-bark cankers on Aspen. 1962, Plant. Dis. Reprtr., r. 46, č. 1, str. 57-58. 1963 Ref. F. A. č. 2, str. 270. — 17. Hubbes M.: Inhibition of Hypoxylon pruinaum by pyrokatechol isolated from bark of aspen. 1962, Science r. 136, str. 156. — 18. Hubbes M.: Inhibition of Hypoxylon pruinaum by pyrokatechol isolated from bark of aspen. 1963, Science 3511, 1962 (156). — 19. Keith R., Shea: Induction of Hypoxylon cankers

in aspen by artificial inoculation. 1963, Forest Science, r. 9, č. 101, str. 2-7. — 20. Kalandra A.: Rakovina topolů. 1961, Lesnictví, r. 7, str. 599-604. — 21. Kalandra A.: Škodlivý výskyt korní spály na topolech v českých krajích v ČSSR. 1962, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSSR, svazek 24, str. 275-303. — 22. Kalandra A.: Cytospora chrysosperma (Pers.) Fr. na topolech. 1965, Zprávy lesnického výzkumu, 1-2, str. 50-52. — 23. Miller J. H.: A monograph of the world species of Hypoxylon. 1961, Univ. of Georgia Press, Athens. — 24. Oshima N.: Physiology of Hypoxylon pruinaum (Abstr.) Dissert. 1958, Abstr. 18. 9. — 25. Poleac El.: Cancerul bacterian al plopului (Ulcerul scoartei). 1961, Revista Padurilor, r. 76, č. 9, str. 558-561. — 26. Ponomareff N. V.: The conidial stage of Hypoxylon pruinaum. 1938, Phytopathology, r. 28, str. 515-518. — 27. Povah A. H. W.: An attack of poplar canker following fire injury. 1921, Phytopathology, r. 11, str. 157-165. — 28. Povah A. H. W.: Hypoxylon poplar canker. 1924, Phytopathology, r. 14, str. 140-145. — 29. Rogers J. D.: Hypoxylon canker of Aspen. I. Screening for disease resistance. II. Developmental morphology and cytology of Hypoxylon pruinaum. 1963, Abstr. of thesis in Dissert. Abst. 23 (11), (4061-2); 1964 Ref. Forestry Abstracts, č. 1, str. 885. — 30. Rogers J. D., Berbee J. G.: Developmental morphology of Hypoxylon pruinaum in bark of quaking aspen 1964, Phytopathology, r. 54, str. 154-162. — 31. Shea K. R.: Induction of Hypoxylon cankers in Aspen by artificial nidulation. 1963, For. Sci., r. 9, č. 1, str. 2-7. — 32. Schmiede D. C., Anderson G. W.: The forest insect and disease situation. Lake States 1959. U. S. Forest. Serv., Lake States Forest Expt. Sta. Sta. Paper 79. — 33. Schreiner E. J.: Preliminary survey of Hypoxylon canker in Oxford County, Maine. 1925, Mycologia, r. 17, str. 218-220. — 34. Urošević B.: Rakovina topolů působená Erwinia cancerogena n. sp. (v tisku), 1966, Lesnický časopis, r. 12, č. 6. — 35. Wood F. A., French D. W.: Bacteria in the perithecia of Hypoxylon pruinaum and their effect on ascospore germination and colony development (Abstr.). 1960, Phytopathology, r. 50, str. 659. — 36. Wood F. A., French D. W.: Ejection of ascospores by Hypoxylon pruinaum during the winter in Minnesota. (Abstr.). 1962, Phytopathology, r. 52, str. 33.

Рак тополей, вызываемый грибом рода *Hypoxylon* в ЧССР

В 1963 году автор увидел раковую болезнь на тополях *Populus marilandica*, связанную с появлением сумчатого гриба рода *Hypoxylon*, который до сих пор у нас не был обнаружен. Тополя растут с 1956 года в лесничестве Керско в Полаби в средней Чехии, на хорошо осушенной почве и приблизительно на высоте 190 м над уровнем моря. В первые годы роста на них вели полевое хозяйство. Культура весьма хорошо растет. Раковые раны достигают длины 30—135 см, обхватывают $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ окружности ствола и вызывают деформацию и утолщение ствола. В статье описан гриб.

Болезнь до сих пор распространяется на стволах. Приживается и на нижней части ствола, распространяется ежегодно по длине и окружности (вдоль и поперек) ствола все больше, как многолетняя раковая опухоль. Поскольку подобный рак, продолжительное время известен как опасная болезнь в Северной Америке, на тополях вызывается грибом *Hypoxylon pruinaum* Klotzsch-болезнь и ее характер и возможное распространение после такого предварительного сообщения будет изучаться в дальнейшем.

Poplar Canker Associated with the Fungus of the Genus *Hypoxylon* in ČSSR

In 1963, the author found a canker disease on the poplars *Populus marilandica* associated with the occurrence of ascal fungus of the genus *Hypoxylon*, up to then not found in Czechoslovakia. The plantation was established in 1956 in the forest district Kersko in the Elbe river basin in Central Bohemia on fertile soil at the altitude of about 190 m a. s. l. The plantation showed a good growth. The canker lesions reached a length of 30—135 cm, embraced $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ of the stem circumference and caused stem swelling and deformation. The fungus is described.

At the present time, the disease is limited to three stems only. It took a footing on the lower part of the stem and enlarged successively its lesion area each year both to the length and the circumference of the stem, similarly as a several years old canker lesion. Because a similar disease caused to poplars by the fungus *Hypo-*

xylon pruinaum (Klotzsch) Cke is known for a long time as a dangerous disease in North America, the mentioned disease, its character and possible further distribution is, following to this preliminary report, subject of further studies.

Die Krebskrankheit der Pappelbäume, die mit dem Pilz der Familie *Hypoxylon* in der ČSSR begleitet ist

Im Jahre 1963 bemerkte der Verfasser die Krebskrankheit an den Pappelbäumen *Populus marilandica*, die mit dem Vorkommen des Schlauchpilzes der Familie *Hypoxylon* verbunden ist und die bisher bei uns nicht bemerkt wurde. Die Auspflanzung ist seit dem Jahre 1956 in dem Waldland Kersko im Elbetal in Mittelböhmen auf gutem entwässerten Boden in der Meereshöhe von cca 190 m. In den ersten Jahren des Wachstums wurde auf dem Boden die Feldwirtschaft betrieben. Die Kultur wächst sehr gut zu. Die Krebswunden erreichen eine Länge von 30—135 cm, umfassen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ des Stammumfanges und verursachen eine Stammdeformation und Stammwucherung und in dem Artikel wird eine Beschreibung des Pilzes wiedergegeben.

Die Krankheit begrenzt sich bisher auf drei Stämme. Diese hat sich an dem unteren Teil des Stammes festgehalten und jedes Jahr verbreitet sie sich der Länge und dem Stammumfang nach immer mehr als eine mehrjährige Krebswunde. Da eine ähnliche Krebskrankheit schon lange als eine gefährliche Krankheit in Nordamerika an den Pappelbäumen, die durch den Pilz *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke. verursacht wird, bekannt ist, wird diese Krankheit und ihr Charakter und die mögliche Verbreitung nach dieser vorhergehenden Mitteilung weiter studiert.

Le chancre des peupliers accompagné d'un champignon du genre *Hypoxylon* en ČSSR

En 1963 l'auteur a remarqué sur les peupliers *Populus marilandica* une maladie due au chancre, unie avec l'apparition d'un champignon à sporanges du genre *Hypoxylon* qui n'a pas été jusqu'ici observé chez nous. La plantation date de 1956 et se trouve dans le district Kersko de la Bohême centrale, sur les rives de l'Elbe, dans un bon terrain drainé, à une altitude d'environ 190 mètres au dessus de la mer. Dans les premières années de croissance on utilisait le terrain comme champ. La culture des peupliers accuse une très bonne croissance. Les lésions dues au chancre atteignent une longueur de 30—135 cm, embrassant une moitié et même trois quarts du périmètre du tronc et causant une déformation et une tuméfaction du tronc. La description du champignon a été donnée.

Jusqu'ici la maladie est limitée à trois tiges. Elle a pris naissance sur la partie inférieure de la tige, son expansion continuant tous les ans le long de la tige et sur sa périphérie, comme une lésion chancreuse pluriannuelle. Comme un chancre semblable est déjà longtemps connu comme une maladie dangereuse dans l'Amérique du Nord, où l'on la trouve sur les peupliers et qui est due au champignon *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke., on continue, ayant fait cette communication préalable, à étudier notre maladie, son caractère et son extension possible.

Adresa autora:

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnady

■ Bakteriální rakovina popsaná původně ve Francii a tam nazývaná nejen mokvajicí rakovinou (chancre à écoulement, chancre suçant), nýbrž i rakovinou zhoubnou (chancre pernicieux) je považována za nebezpečnou chorobu topolů. Působí velké škody nejen v západních zemích, např. ve Francii, Belgii, Holandsku, Německu, Anglii: Regnier (1919, 1931), Lansade (1946), Ridé (1958), Van den Ende (1955), Sabet et Dowson (1952), Peace (1953), Stapp (1958), ale i na východě, zejména v Polsku, SSSR aj: Benben (1957), Grečkin (1951), Čumajevskaja (1957) aj.

U nás jsme zjistili bakteriální rakovinu topolů zejména na jižní Moravě a též na Žitném ostrově (Gabčíkovo). Ojediněle se vyskytuje i v Polabí a na jiných lokalitách, kde se topoly pěstují — Farský (1961), Leontovyč (1959), Kalandra (1961), Urošević (1965).

Zkoumání etiologie mokvavé (typické) rakoviny topolů je předmětem četných prací. V roce 1906 Delacroix podal popis tehdy ve Francii značně rozšířené rakoviny topolů a jako původce označil bakterii blíže určenou jako *Micrococcus populi* Delacroix. Obdobnou hypotézu podal o rok později Brizi, který jako původce nádorové rakoviny označil bacil *Bacillus populi* Brizi. V roce 1934 popsali chorobu Day a Peace, kteří se domnívali, že primární příčinou choroby je mráz. Roku 1938 H. C. Koningová v Holandsku z rakoviny topolů izolovala a popsala bakterii *Pseudomonas rimaefaciens* Koning. Použitím čisté kultury se jí však podařilo vyvolat jen tzv. atypickou rakovinu, tj. malé uzavřené zduřeniny maximálně 1–3 cm dlouhé a několik mm vysoké. Teprve při použití vytékajícího slizu bylo dosaženo tvorby typických mokvavých rakovin. Proto nakonec i Koningová dochází k závěru, že u typických rakovin musí být více než jeden organismus, který chorobu způsobuje.

Lansade (1946) izoloval bakterii *Pseudomonas syringae* van Hall. z topolů napadených chorobou „les lésions de l'écorce“. I když se mu nepodařilo reprodukovat typické příznaky očkováním větví, domníval se, že *Pseudomonas syringae* může způsobit spolu s určitými podmínkami prostředí tuto chorobu.

V Holandsku též Pelkewijk a Brink (1946) očkovali topoly bakteriemi a houbami izolovanými ze slizovitého exudátu, oddělené i v kombinaci, ale bez výsledků. Jedině *Pseudomonas rimaefaciens* způsobil netypické rakoviny již popsané Koningovou. Day (1948) znovu vyjádřil názor, že mráz byl primární příčinou choroby a že organismy v ranách jsou sekundární saprofyti. Lesnická komise (1948) ve svém letáku č. 27 (cit. podle Sabet a

a D o w s o n a 1952) však vyslovila názor, že choroba je vyvolávána působením několika bakterií.

S a b e t a D o w s o n (1952) popsali *Pseudomonas syringae* van Hall. f. sp. *populea* jako původce bakteriální rakoviny topolů, avšak umělá infekce byla úspěšná jen v přítomnosti přírodního exudátu. Podle těchto autorů je náchylnost k onemocnění největší v období duben — červen. V a n d e n E n d e (1953) přichází ke stejným závěrům. Těž Č u m a j e v s k a j a (1957) se kloní k názoru, že původce bakteriální rakoviny topolů je třeba hledat mezi druhy rodu *Pseudomonas*. Podle jejich šetření se tento druh svými serologickými vlastnostmi liší od druhu *Pseudomonas syringae* a stojí blíže druhu *Pseudomonas tonelliana* (Ferraris) Bergey.

R i d é (1958) izoloval z rakovin napadených větví '*Populus renegerata*' jako původce bakterii, kterou blíže popsal a určil jako *Aplanobacterium populi* Ridé. Umělá infekce provedená z jara dala kladné výsledky. K obdobným závěrům přicházejí též L a n g e A., K e r l i n g L. C. P. (1963).

Měl jsem též možnost prověřit patogenitu tří kmenů *Aplanobacterium populi* Ridé. Dva kmeny jsme obdrželi od M. R i d é h o (Versailles) a jeden kmen od W. K e s s l e r a (Eberswalde). Všechny zkoumané kmeny se ukázaly ve větší nebo menší míře patogenními pro uměle infikované jednoleté sazenice různých výpěstků topolů, zejména '*Populus candicans*', '*P. brabantica*' a '*P. renegerata*'.

Zdálo by se, že tím je problém etiologie uzavřen, že se konečně podařilo izolovat dlouho hledaného původce bakteriální rakoviny topolů. Avšak naše snaha izolovat *Aplanobacterium populi* z napadených topolů vyrostlých v našich podmínkách byla zcela bezvýsledná. I při opakovaných pokusech se dařila jen izolace bakterie jevící naprosto odlišné morfologické a biochemicko-fyziologické vlastnosti.

Tato okolnost způsobila, že jsme se problémem etiologie bakteriální rakoviny topolů znovu podrobněji zabývali.

MATERIÁL A METODIKA

Pro bezpečnější izolaci předpokládaných bakteriálních původců onemocnění z pokácených stromů byly odebírány a dopraveny do laboratoře delší výřezy kmínků obsahujících čerstvé rakoviny. Po povrchové dezinfekci kůry byla vyžíhaným skalpelem odstraněna kůra a několik vrstev pletiv a na rozhraní zdravé a postižené tkáně sterilní pinzetou vyškrabány drobné částičky napadených pletiv na připravené živné půdy v Petriho miskách Ø 10—12 cm. Pro izolaci bakterií jsme použili kvasnicového a masopeptonového agarů, pro izolaci hub sladinkový, Jensenův a Czapekův-Doxův agar. Izoláty bakterií vyrostlé z částí napadených pletiv byly přeočkovány roztíráním na plotny kvasnicového a masopeptonového agarů v Petriho miskách za účelem získání jednodenních kolonií, které jsme teprve potom přenášeli na šikmý masopeptonový agar do zkumavek.

K určení morfologických vlastností bylo použito mikroskopické metody; uspořádání, tvar a rozměry vegetativních buněk byly zjišťovány současně při barvení vegetativních buněk podle G r a m a. Později bylo použito též elektronové mikroskopie.

Pohyblivost kmenů byla zjišťována na jednodenních nebo dvoudenních kulturách na masopeptonovém bujónu metodou visuté kapky. Přítomnost spor byla zjišťována barvením podle I z r a i l s k é h o, podle P e š k o v a a též zahříváním suspenze vegetativních buněk při 80°C po dobu 15 minut a pozdějším pěstováním na masopeptonovém agaru. Přítomnost pouzder byla zjišťována Hissovou metodou, jako kontroly bylo použito Friedländerovy metody. Barvení podle G r a m a bylo uskutečněno použitím klasické Gramovy metody a Huckerovy modifikace. Acidorezistence byla

zjišťována za pomoci Benderovy modifikace Ziehlovy metody. Barvení bičků bylo provedeno modifikací stříbricí metody běžně používané Lysenkem a jinými pracovníky ČSAV. Jako kontroly bylo použito Kirkpatrickovy metody.

Kolonie na masopeptonovém agar (tvar, povrch, okraj, optické vlastnosti, pigmentace) byly zjišťovány na třídních až pětidených kulturách pěstovaných při 27°C, pH 7. Obdobně byl na třídních až pětidených kulturách konán popis růstu na masopeptonovém bujónu, zejména povrchu bujónu, tvorby zákalu, sedimentu apod. Schopnost aerobního nebo fakultativně anaerobního růstu byla zjišťována na masopeptonovém agaru vpichem. Vpichem na bujónové želatíně byla též zkoumána schopnost jednotlivých kmenů ztekucovat želatínu. Katalázu jsme zkoumali působením 3% peroxynu vodíku. Rozklad škrobu byl zkoumán na třídních až pětidených kulturách na masopeptonovém agaru působením Lugolova roztoku. Tvorba H₂S byla zjišťována filtračním papírem navlhčeným v nasyceném roztoku octanu olovnatého a zavěšeným do zkumavek s bujónovou kulturou. Tvorba čpavku byla zkoumána působením Nesslerova činidla a použitím červeného lakmusového papírku. Tvorba indolu působením Kovaczova činidla na kulturu v tryptonovém bujónu.

Jako kontroly bylo používáno kultury s *Escherichia coli*, kde je reakce vždy pozitivní. Redukce nitrátů (kultura na peptonové vodě s 1% KNO₃) byla zjišťována působením Griesova činidla. Redukce metylmodře byla zkoumána urychlenou metodou přidáním 1% vodního roztoku metylmodře do jednodenní nebo dvoudenní bujónové kultury. U všech kmenů jsme zkoumali vliv na sterilní odstředěné mléko a na mléko s bromkrezolovým indikátorem. Též byl sledován růst na specifických živných půdách, zejména půdách Fermise, Cohna, Ušinského, též růst na bramboru a mrkvi. Byla zkoumána i přítomnost pigmentu, zejména fluoresceinu, pyocyaninu, malaninu aj. U všech zkoumaných kmenů byl proveden Vogesův-Proskauerův test a metylčervený-test.

Podrobně byla sledována schopnost jednotlivých izolátů bakterií zkvašovat cukry a tvořit kyselinu a plyn, a to u sacharózy, glukózy, laktózy, manitu, arabinózy, i-rhamnózy, galaktózy, maltózy, raffinózy, glycerínu, dulcitolu, sorbitolu, inositolu, salicinu a eskulinu. Byl zkoumán fermentativní nebo oxydativní způsob použití glukózy, též schopnost fermentace laktózy a zejména doba trvání této fermentace. Při zkoumání cukrů jsme použili Stappovy metody třepacích kultur a tekuté peptonové vody s příslušným cukrem, jakož i čistých cukrů s bromthymolovou modří jako indikátorem.

Diagnostika bakterií byla provedena srovnáním popisu a vlastností podle Bergeye, Krasilnikova, Stappa, Skermana, Tešiče, Izraelského a podle originálů popisů izolátů bakterií zjištěných na topolech jednotlivými autory.

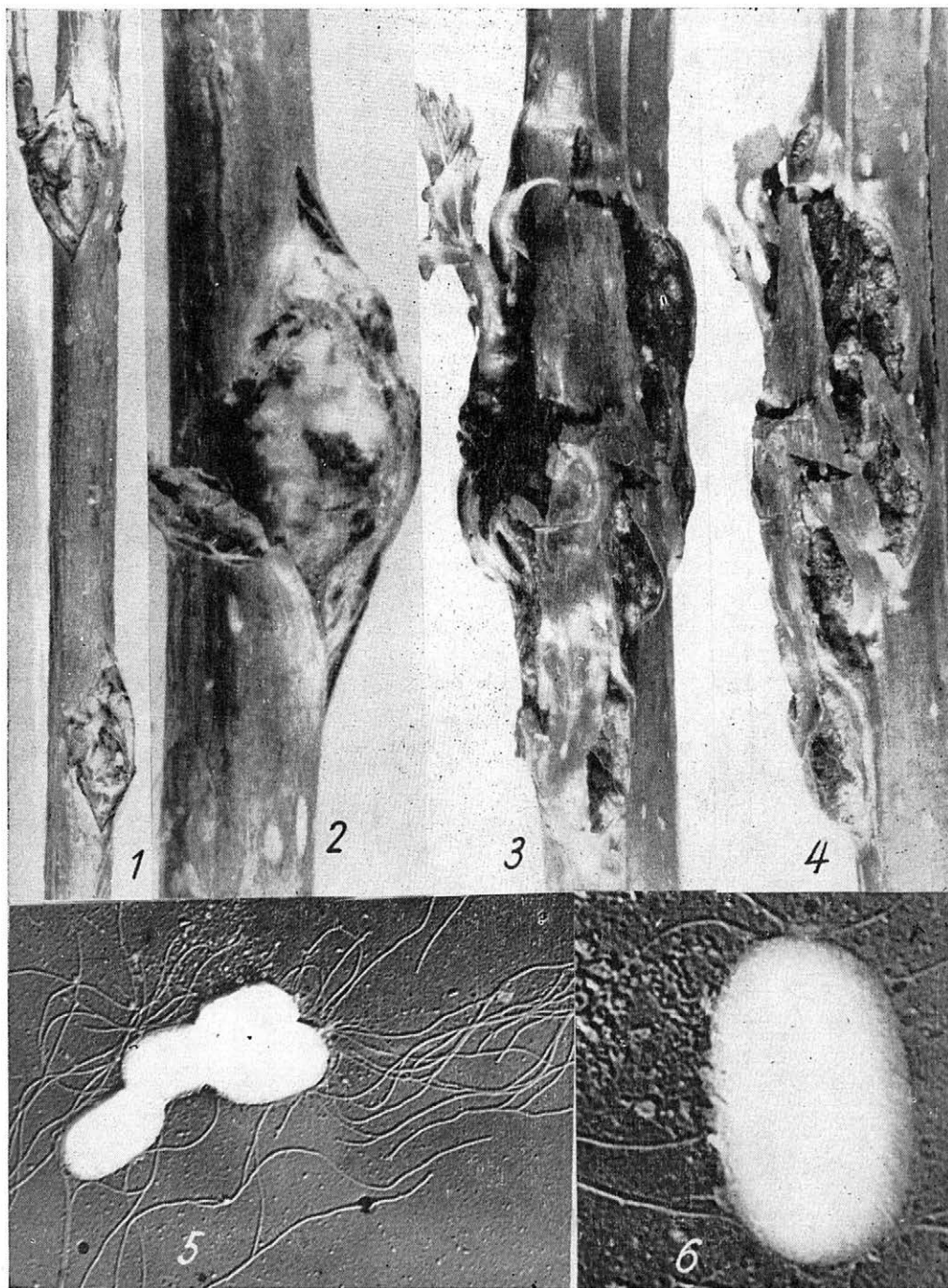
Patogenní vlastnosti byly studovány zatím jen u jednotlivých izolátů, a to umělého infekce jednoletých a dvouletých sazenic běžných výpěstků topolů, jakož i větví, *'Populus monilifera'* v porostech (Pšovky). Z jednodenních kultur bakterií pěstovaných na kvasnicovém agaru byla vytvořena suspenze vegetativních buněk použitím standardního Czapekova-Doxova roztoku (4% obsah glukózy). Umělá infekce byla konána vpichem na bázi listových jizev pomocí injekčních stříkaček a za dodržení sterility obvyklé pro práce tohoto druhu.

VÝSLEDKY

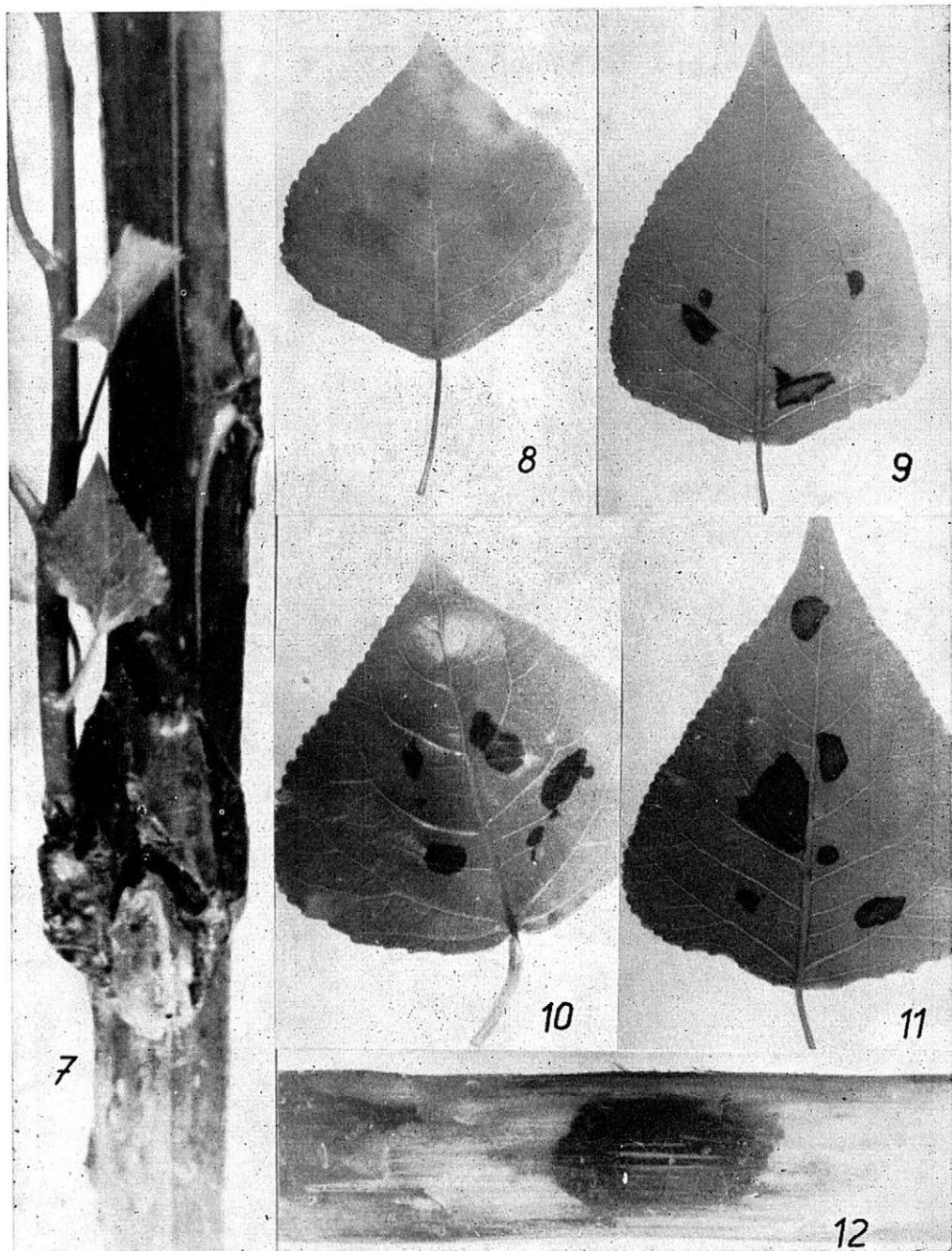
Z pletiv postižených rakovinou jsme opakovaně izolovali některé kmeny gramnegativních, nesporulujících bakterií. Níže uvádíme podrobnější popis zjištěných morfologických a biochemicko-fyziologických vlastností těchto izolátů.

Podle zjištěných morfologických znaků (tabulka I) jde o gramnegativní, neacidorezistentní, nesporulující kratší tyčinky se zaoblenými konci. Jsou uspořádány jednotlivě nebo ve dvojicích, často ve tvaru palisád (jako palisády označujeme skupiny alespoň čtyř buněk, které se svými stěnami navzájem dotýkají). Rozměry vegetativních buněk jsou variabilní, šířka však nepřekračuje 1 μ. Všechny izolované kmeny jsou pohyblivé (peritrich). Tvorba pigmentu nebyla zjištěna.

[illegible]



1., 2. Charakteristické zduřeniny na větvích čtyřletého kminku evroamerického topolu neznámého genetického původu. Kunovice, květen 1963. — 3., 4. Sazenice 'Populus brabantica' uměle infikované čistou kulturou bakterie *Erwinia cancerogena* — příznaky 4 týdny po infekci. Zbraslav-Strnady, červen 1965. Snímky Urošević. — 5., 6. Vegetativní buňky bakterie *Erwinia cancerogena* (dobře patrné peritrichiální bičiky); obr. 5 zvětšen 9600X, obr. 6 zvětšen 23 000X; orig. elektronogramy bakterie zhotovil Oldřich Klír, lab. elektronové mikroskopie, VÚRV Ruzyň.



7. Sazenice 'Populus brabantica' uměle infikovaná čistou kulturou bakterie *Erwinia cancerogena*, příznaky 4 týdny po infekci v přirozených podmínkách. Při infekci je na bázi pupenu patrný velmi intenzivní růst výhonů, mnohonásobně převyšující růst ostatních pupenů — pravděpodobně vlivem růstových látek vylučovaných bakterií. Zbraslav-Strnady, červen 1965. — 8. Kontrola *Populus nigra*. — 9. Listy *P. angulata*. — 10. Listy *P. robusta*. — 11. Listy *P. monilifera*. Listy jsou uměle infikovány čistou kulturou bakterie *Erwinia cancerogena* ve vlhké komoře v laboratorních podmínkách. Několik dní po infekci jsou dobře patrné nekrózy. Zbraslav-Strnady, červen 1965. — 12. Schopnost bakterie působit též nekrózy byla vyzkoušena i při infekci stonku jednoletých sazenic *P. robusta* v laboratorních podmínkách. Zbraslav-Strnady, prosinec 1963. Snímky Urošević.

[illegible]

K – kyselina	+	–	reakce jasně pozitivní
----------------	---	---	------------------------

P — plyn
— — reakce negativní

+ — reakce jasně pozitivní
— — reakce negativní
(+) — reakce nejasná nebo výsledky proměnlivé

Baktérie se dobře pěstují. Na masopeptonovém agaru (pH 7) při 27° C dosahují za tři dny jednosporové kolonie velikosti kolem 1 mm, jsou tečkovité až kulovité s hladkým povrchem, rovným okrajem, ploché až mírně vypouklé, máslovité konzistence, bělošedé. Na šikmém masopeptonovém agaru se již druhý den objevuje bělošedý povlak. V bujónu (pH 7) při 28° C je za tři dny povrch šupinovitý, zákal je střední, sediment slabý, roztřepatelný. Baktérie dobře roste v živném roztoku Uschinského, slabě v roztoku Fermise. Neroste v Cohnově roztoku. Na masopeptonovém agaru (vpich) rostou baktérie jak na povrchu, tak i po délce vpichu, někdy dochází též k viditelné tvorbě plynu (fakultativní anaerob).

Všechny kmeny tvoří katalázu, nerozkládají nebo velmi nepatrně rozkládají škrob, tvoří sirovodík a čpavek, netvoří však indol. Všechny kmeny redukují nitráty a metylmodři. Ztekucování želatiny je velmi pomalé; 21 dnů roste jen na povrchu, zatím dochází k rozkladu želatiny a vzniká prohlubeň 5–6 mm v průměru a 6–7 mm hluboká, na jejímž dně je želatina kapkovitě ztekucována. Po 30 dnech dochází k postupnému válcovitému ztekucování. Metylčervěň-test je u všech kmenů negativní a Vogesova-Proskauerova reakce pozitivní (tvoří acetylmetylkarbinol).

V třepacích kulturách dochází k rychlému zkvašování (se současnou tvorbou kyseliny a plynu) těchto cukrů: glukózy, manitolu, i-rhamnózy, galaktózy, maltózy, xylózy, fruktózy, dextrinu a levulózy. Pomaleji jsou zkvašovány arabinóza a laktóza, někdy též bez tvorby plynu je zkvašován glycerín a zejména amygdalin. Proměnlivé výsledky dává zkvašování sacharózy a raffinózy. Nejsou zkvašovány sorbitol a dulcitol.

Obdobné výsledky lze získat použitím tekuté peptonové vody s příslušným cukrem a bromthymolovou modří jako indikátorem ve zkumavkách s plynovými trubičkami.

Izolované kmeny bakterií jsou schopny zkvašovat čisté cukry bez přítomnosti peptonu již během 48 hodin, zejména pokud jde o glukózu, manitol, i-rhamnózu, galaktózu, maltózu, fruktózu, dextrin a levulózu; pomaleji jsou zkvašovány arabinóza, glycerín, laktóza a amygdalin. Proměnlivé výsledky (pokud dochází ke zkvašování tak až po delší době) dává zkvašování sacharózy a raffinózy. Nebylo pozorováno zkvašování sorbitolu a ducitolu.

Odstředěné mléko zůstává u všech kmenů nejdříve beze změny, později je sráženo a postupně peptonizováno. Bromkrezolové mléko dává vždy kyselou reakci, doprovázenou srážením a slabým prosvětlováním. Podle svých morfologických a biochemicko-fyziologických vlastností přísluší izolované kmeny bakterií taxonomicky k rodu *Erwinia* Winslow.

Patogenita izolovaných kmenů bakterií byla prozkoumána cestou umělé infekce podle již uvedeného metodického postupu. Inokulace listových jizev jednoletých topolových sazenic suspenzí bakteriálních buněk (z jednodenních kultur na kvasnicovém agaru v Czapekově-Doxově roztoku se 4% obsahem glukózy) za pomoci sterilní injekční stříkačky v době rašení topolů ve venkovních podmínkách dala vesměs kladné výsledky. Ihned po inokulaci byl na místo poranění přiložen kousek obvazové vaty navlhčené v destilované vodě a sazenice byla obvázána proužkem fólie z PVC přibližně po dobu 10 dnů. Stejným způsobem byly ošetřeny též kontrolní sazenice po předchozím vstříknutí sterilního Czapekova-Doxova roztoku do báze listové jizvy.

Současně jsme zkoumali umělou infekci tangenciálním poraněním kůry nebo báze listové jizvy a nanesením povlaku bakterií z jednodenních kultur špičkou ste-

rilního skalpelu. Uvedenými způsoby bylo infikováno přes tisíc jednoletých a dvouletých sazenic různých výpěstků asi padesáti izoláty bakterií získaných z různých rakovinných ran. Typické příznaky se projevily jen u sazenic infikovaných popsanými kmeny rodu *Erwinia*, a to u některých výpěstků, zejména 'Populus brabantica' velmi výrazně již během čtyř týdnů po infekci (obr. 3, 4). U ostatních izolátů¹⁾, a to i u výpěstků 'P. brabantica', nedošlo buď k žádným projevům choroby, nebo jen k slabým nekrotickým místům vpichu. Též kontrolní sazenice neměly žádné příznaky choroby.

Zde chceme podtrhnout, že se příznaky projevily u některých zkoumaných výpěstků, zejména 'Populus brabantica', jen v případě inokulace vpichem za pomoci sterilní injekční stříkačky. Při inokulaci tangenciálním poraněním skalpelem nedocházelo k typickým projevům choroby, jelikož silnější tvorba kalusu vedla obvykle k zavalení ran a tvorbě uzavřených jizev nedostatečně výrazného charakteru.

Z úspěšně infikovaných sazenic jsme po vyvinutí symptomu provedli reizolaci patogenu. Reizolované kmeny (tabulka I) měly shodné morfologické a biochemicko-fyziologické vlastnosti jako původní izoláty.

SYMPTOMY CHOROBY

První příznaky choroby se projevují z jara, po vyrašení topolů, jako drobné šedohnědé až hnědé skvrny, které se postupně zvětšují a lehce zduřují. Vedle drobných zduřenin ve tvaru hladkých bradavek vyskytují se též větší, obvykle podélné zduřeniny, vzniklé v důsledku bujení spodních korních pletiv. Tyto zduřeniny později praskají a tvoří se menší nebo větší jizvy. V mladších jizvách (v prasklinách) je viditelná šedohnědá, později hnědnoucí zrnitá substance, která se skládá z odumřelých buněk zbujelých pletiv. Jizvy bývají otevřené nebo zavřené. Zavřené jizvy se obvykle tvoří pod pokryvem rozrůstajícího se korku, protahují podélně, ačkoli je možný i vývoj okrouhlých jizev. Jizvy jsou rozmístěny po celém kmeni, počínaje od báze až po korunu, přičemž se mohou v různých částech kmínku vyskytovat jizvy různého stáří. Jizvy se rychle rozrůstají a v důsledku hojivé činnosti kambia se tvoří silná kalusová zduřenina. Jelikož aktivita bakterií, zejména na silnějších kmenech, se může projevovat i několik let za sebou, dochází k opakovanému rozkladu závalu a k opakovanému hojení, takže nakonec vzniká známý obraz typické otevřené rakoviny. Charakteristickým znakem této choroby, zejména při napadení starších stromů, je přítomnost bílého viskózního exudátu, který jako hustý bílý sliz stéká z napadených partií kmene. Pro chorobu je neméně charakteristický již popsaný vývoj jizev se současným bujením tkáně.

U uměle infikovaných sazenic došlo k tvorbě výrazných zduřenin vzniklých v důsledku bujení spodních korních pletiv. Tyto zduřeniny praskají a tvoří menší nebo větší jizvy. V prasklinách je dobře patrná charakteristická šedozelelná sklovitá substance, skládající se z buněk zbujelých pletiv vyplněných bakteriemi. Je však nutno podotknout, že jsme dosud u uměle infikovaných sazenic nepozorovali výron bílého viskózního exudátu.

¹⁾ Podrobnější výčet všech izolovaných druhů bakterií, popř. i hub, jejich bližší taxonomické zařazení, jakož i jejich případný vztah k popsanému druhu rodu *Erwinia*, přesahuje rámec této práce a bude předmětem jiné studie.

Neuvažujeme-li *Micrococcus populi* Delacroix a *Bacillus populi* Brizi, jež jsou velmi nedostatečně popsány, a tím jsou již dnes nesrovnatelnými veličinami, zůstávají jako původci bakteriální rakoviny (zatím uváděné v literatuře) *Pseudomonas rimaefaciens* Koning, *Pseudomonas syringae* van Hall. var. *populi* Sabet et Dowson a *Aplanobacter populi* Ridé.

Pseudomonas syringae a *Pseudomonas rimaefaciens* ukazují naprosto shodné morfologické a biochemické vlastnosti, takže těžko mohou být od sebe odlišeny. Umělou infekcí uvedenými druhy se v žádném případě nepodařilo vyvolat typické příznaky choroby, takže nutně musejí být zahrnuty do epifytní (doprovodní) mikroflóry.

Výjimkou je druh *Aplanobacterium populi* Ridé. Jeho schopnost vyvolávat bakteriální rakovinu byla již prokázána v pracích Ridého (1958) a též potvrzena v Holandsku Langem a Kerlingem (1963).

Kladné výsledky při práci s některými kmeny *Aplanobacterium populi* můžeme ostatně potvrdit i z vlastních zkušeností, jak již bylo uvedeno. Avšak nepodařilo se nám izolovat z přirozeně infikovaných topolů, vyrostlých v našich podmínkách, ani v jednom případě druh *Aplanobacterium populi*. Místo toho se nám vedle izolace různých epifytních druhů, zejména pak představitelů rodu *Pseudomonas* Migula, podařila opakovaná izolace více kmenů bakterií patřících do rodu *Erwinia* Winslow.

Patogenní vlastnosti těchto izolátů byly ověřeny cestou umělé infekce a po vyvolání příznaků choroby se též podařila reizolace bakterií shodných vlastností s původními izoláty z čistých kultur (tabulka I).

Tím byly dodrženy známé principy Kochovy z roku 1883 a Smithovy z roku 1901, kteří požadují při obdobných pracích izolaci mikroorganismu z onemocnělé rostliny, resp. z jejích napadených pletiv; jeho vypěstování v čistých kulturách a určení charakteristických morfologických a biochemických vlastností; umělou infekci stejných nebo příbuzných rostlin za účelem získání stejných příznaků choroby; reizolaci mikroorganismu a jeho srovnání s původními izoláty.

Námi izolovaný a popsáný druh rodu *Erwinia* nemůže být ztotožněn s žádným dosud v literatuře uváděným původcem bakteriální rakoviny topolů. Nemůže být též ztotožněn ani s jinými, dosud popsány druhy rodu *Erwinia*, včetně druhů schopných tvořit kyselinu a plyn z některých cukrů, jako jsou: *Erwinia phytophthora* (Appel) Bergey, *E. solanisapra* (Harrison) Holland, *E. betivora* (Takimoto) Magrou, *E. carnegieana* Lightle, *E. carotovora* (Jones) Holland, *E. erivanensis* (Kalantarian) Bergey, *E. flavidia* (Fawcett) Magrou, *E. dissolvens* (Rosen) Bergey a *E. nimipressuralis* Carter.

Od těchto druhů se námi popsané kmeny liší rozdílnými biochemicko-fyziologickými vlastnostmi; v schopnosti zkvašovat některé cukry, v tvorbě indolu, sirovodíku a čpavku, v diastatické aktivitě, zejména ve způsobu ztekucování želatiny, v tvorbě acetylmetylkarbinolu, v metylčerveně-testu apod. Podstatně se liší též hostitelskou rostlinou a zejména odlišnými symptomy vyvolávané choroby.

Domníváme se proto, že je oprávněné popsané kmeny rodu *Erwinia* zařadit jako samostatný druh. Jako nejvhodnější navrhuje název *Erwinia cance-rogena* n. sp.

ZÁVĚRY PRO PRAXI

1. Bakteriální onemocnění topolů, zejména mokřavá rakovina, patří mezi obávané choroby topolů. U nás je zatím výskyt bakteriální rakoviny omezen na některé oblasti Slovenska a jižní Moravy. Proto je nutná zvýšená opatrnost, aby se choroba nešířila z oblasti do oblasti přepravovanými sazenicemi a řízků. Též při dovozu řízků a sazenic ze sousedních států, kde se bakteriální onemocnění topolů běžně vyskytují, jsou na místě určitá preventivní opatření. Dovězený materiál je nutno vysazovat odděleně ve zvlášť určených školkách a pozorovat po dobu dvou až tří let, aby mohly být zničeny všechny sazenice, na kterých se projeví příznaky bakteriálních chorob.

2. Je prokázáno, že bakteriální onemocnění topolů rozšiřují hmyzí škůdci, jako jsou *Saperda populnea* L., *S. carcharias* L., *Aegeria apiiformis* L., *Cossus cossus* L. aj. Uvedený hmyz přenáší parazita na svém těle a tak umožňuje mechanický přenos. Podobnou úlohu je možno připsat i jinému hmyzu, který je přitahován k jízvám jejich slizovitým exudátem. Proto boj proti hmyzím škůdcům je důležitou součástí boje proti bakteriálním onemocněním topolů.

3. Mladé sazenice napadené bakteriální rakovinou mají být z lesních školek včas odstraněny a spáleny. Jsou-li napadeny jen větve, např. u některých nádorových rakovin, je možno je ořezat a spálit. Silně napadené stromy zpravidla odstraňujeme, aby nesloužily jako zdroj další infekce. Sanitární (zdravotní) výběr uplatňujeme v plné míře při probírkách v topolových porostech.

4. Vzhledem k tomu, že všechny topoly nejsou na bakteriální choroby stejně citlivé, je třeba vysazovat odolné výpěstky. Ve Francii, Anglii a zejména v Holandsku byla již vykonána značná práce na zkouškách odolnosti a citlivosti umělým očkováním. I u nás je nutno zaměřit šlechtění především na výběr odolných odrůd bez ohledu na to, že půjde o časově náročnou práci. Jen další podrobné studium s konečnou platností určí, které výpěstky u nás pěstované můžeme považovat za náchylné a které za odolné.

5. Obranná opatření a boj proti bakteriální rakovině je zatím především profylaktického rázu. Na stromech nesmí být způsobeno mechanické poškození, kterým by bakterie pronikly do stromu. Řízky na množení musíme brát jen ze zdravých stromů. Důležitým opatřením je boj proti hmyzu, který choroby přenáší. Je-li strom napaden, doporučuje se ořezat nemocné větve. Jsou-li na kmenech hluboké otevřené jizvy, je nutno stromy odstranit.

Došlo dne 14. 1. 1966

Literatura

1. Benben K.: Badania nad chorobami topol w Polsce, wywołanymi przez czynniki organiczne. 1957, Roczniki nauk lesnych, r. 19, č. 170, str. 63-119. — 2. Cifferi R.: Malattie criptogamiche del pioppo in Italia. 1951, Att. Ist. bot. Univ. Pavia, č. 8, str. 205-229. — 3. Čumajevskaja N. A.: Bakterialnyj rak topola. 1957, Doklady Vs. Ak. sel'skochozj. nauk im. Lenina, r. 22, č. 3, str. 40-44. — 4. Davis S. H.: Poplar canker. A note on the susceptibility of various poplar species. 1952, Bull. Moris Arboretum, r. 4, č. 3, str. 28. — 5. Day W. R., Peace J. R.: Poplar canker. 1934, Quart. Journ. of Forestry, r. 28, č. 1, str. 32-34. — 6. Delacroix G.: Le chancre du Peuplier. 1906, Bull. off. Rens, Agric., r. 11, str. 1349-1352. — 7. Delevoy G., Boudrin M.: Note sur chancre du Peuplier. 1935, Bull. Soc. Forest. Belgique, r. 42, str. 1-10. — 8. Farský O.: Choroby a škůdci topolů na Gabčíkovsku. 1961, Práce Brněnské základny ČSAV, č. 33, str. 113-175. — 9. Grečkin V. P.: Bakterialnyj rak topolej i rol nasekomych v jevo rasprostranienii. 1951,

Lesn. chozj., r. 4, č. 6, str. 69. — 10. Kalandra A.: Rakovina topolů. 1961, Lesnictví, r. 7, č. 7, str. 599-604. — 11. Koning H. C.: The bacterial canker of Poplars. 1938, Medeling. van het phytopatholog. laboratorium Willie Commelin Scholten Baarn, r. 14, str. 3-42. — 12. Krasilnikov N. A.: Opređitel bakterij i aktinomicetov. 1949, AN SSSR. — 13. Lange A., Kerling L. C. P.: Aplanobacterium populi the cause of bacterial canker of poplar. 1962, T. Plziekten, r. 68, str. 289-291. — 14. Lansade M.: Recherches sur le chancre du Peuplier en France. 1946, Annales des Epiphyties, r. 12, str. 23-39. — 15. Leontovyč R. a kol.: Ochrana topolov. 1959, Bratislava. — 16. Liese: Starke Schäden durch den Pappelkrebs. 1951, Deutsche Forstztg., r. 46, str. 465-466. — 17. Peace T. R.: The testing on Poplars for their reaction to disease. 1953, Proc. Congr. Int. Union. For. Res. Organ. Rome, str. 8-18. — 18. Pourtét J.: La culture du Peuplier. 1957, str. 128-137. — 19. Regler W.: Die wichtigsten pilzlichen und bakteriellen Erkrankungen der Pappeln. 1952, Der Wald, Sonderheft „Die Pappel“, r. 6, str. 33. — 20. Regnier R.: Note sur le chancre du peuplier. 1919, C. R. Acad. Sc. France, r. 15, str. 85. — 21. Regnier R.: Le chancre du Peuplier, 1931, C. R. Acad. Agric. France, r. 17, č. 1, str. 40-47. — 22. Regnier R.: Le chancre suitant et les différents types de peuplier. Extrait du procès verbal de la Séance du 23 Juni 1943, Acad. Agric. France, str. 1-5. — 23. Ridé M.: Sur l'étiologie du chancre suitant du peuplier. 1958, C. R. Acad. Sc. France, č. 246, str. 2795-2798. — 24. Ridé M.: Données actuelles sur le chancre bactérien du peuplier provoqué par Aplanobacterium populi. F. A. O. Comission international du peuplier Groupe de travail des maladies, 10 et 11 juin 1963, Casale-Monferrato, str. 1-16. — 25. Ridé M.: Problèmes posés par le chancre suitant du peuplier en France (Chancre bacterien à Aplanobacterium populi). 1964, FAO/IUFRO Symposium on internationally dangerous diseases and insects, Oxford Juli 1964, str. 3. — 26. Ridé M.: Risque d'une recrudescence du chancre suitant (chancre bacterien) du peuplier. 1964, Revue Forestière Française, r. 4, str. 4. — 27. Sabet K. A., Dowson W. J.: Studies in the bacterial Dieback and canker disease of Poplar. 1952, Annales Appl. Biol., r. 39, str. 609-615. — 28. Stapp C.: Pflanzenpathogene Bakterien. 1958, Berlin Parey. — 29. Skerman V. B. D.: Bacteria genera. 1959, USA. — 30. Tešić Ž.: Fitopatogene bakterie. 1949, Beograd. — 31. Urošević B.: Bakteriální rakovina topolů. 1965, Lesn. práce, r. 44, č. 9, str. 421-422. — 32. Van den Ende: Verslag van het onderzoek naar de Populierenkanker in 1952 en 1953. 1955, Mededelingen van de Nederland, r. 21, str. 6. — 33. Van den Ende: Het onderzoek over de Populierenkanker veroorzaakt door Pseudomonas syringae v. Hall. f. sp. populea Sabet. 1957, Phytopat. lab, Willie Commelin Scholten Baarn, Mededeling, r. 19, str. 527-533.

Рак тополей, вызываемый бактерией *Erwinia cancerogena* n. sp.

Из бактериального рака тополей мы изолировали несколько штаммов сходных морфологических и биохимическо-физиологических свойств. Патогенность изолированных штаммов бактерий исследовалась путем искусственной инфекции. Из успешно зараженных саженцев после возникновения симптома болезни мы произвели повторную изоляцию патогена. Повторно изолированные штаммы проявляли подобные свойства, как первоначальные изоляты из чистых культур. Таким образом были соблюдены известные принципы Коха с 1883 года и Смитта с 1901 г., касающиеся работы с фитопатогенными бактериями. Изолированный и описанный нами вид из рода *Erwinia* не может отождествляться с другими до сих пор описанными видами из рода *Erwinia*, включая виды, способные образовывать кислоту и газ из некоторых сахаров. От этих видов наш вид отличается не только некоторыми различными свойствами, но и растением-хозяином, а в особенности различными признаками вызываемой болезни. Поэтому мы полагаем, что описанные штаммы рода *Erwinia* можно вполне обоснованно считать самостоятельным видом. В качестве наиболее подходящего было предложено название *Erwinia cancerogena* n. sp.

Canker of Poplars due to Bacterium *Erwinia cancerogena* n. sp.

The typical bacterial canker described primarily in France and called there chancre d'écoulement, chancre suitant or also chancre pernicieux is generally considered a dangerous poplar disease. It causes large injuries not only in France, Bel-

gium, the Netherlands, Germany, England and in other countries in the West, but also in the East, namely in Poland, the USSR etc.

The occurrence of bacterial canker in our country is limited to some regions of Slovakia and southern Moravia. Sporadically, it occurs also in the basin of the Elbe river and on other localities planted with poplars.

Many authors dealt with the studies on the etiology of bacterial poplar canker, as Delacroix (1906), Day et Peace (1934), Koningová (1938), Lansade (1946), Pelkwijk et Brink (1946), Day (1948), Sabet et Dowson (1952), Čumajevskaja (1957), Ridé (1958, 1963, 1964), Lange et Kerling (1963) etc.

Looking apart from *Micrococcus populi* Delacroix, and *Bacillus populi* Brizi, which were insufficiently described and give no comparable data at the present time, the species *Pseudomonas rimaefaciens* Koning, *Pseudomonas syringae* van Hall var. *populi* Sabet et Dowson and *Aplanobacterium populi* Ridé remain (for the time being only species referred in the literature) as the causal agents of the bacterial canker.

Pseudomonas syringae and *Pseudomonas rimaefaciens* show absolutely identical morphological and biochemical qualities, so that it is very difficult to differ them from each other. The artificial infection made with the mentioned species induced in no case any typical symptoms of the disease and, consequently, they must be included into the epiphytic (accompanying) microflora.

Aplanobacterium populi Ridé is an exception. Its capacity to induce the bacterial canker has been proved yet in the studies of Ridé (1958, 1964) and confirmed also in the Netherlands by Lang and Kerling (1963).

The author of this paper had a possibility to test the pathogeny of three strains of *Aplanobacterium populi* Ridé. Two strains were obtained from M. Ridé (Versailles) and one strain from W. Kessler (Eberswalde). All strains under study showed to be more or less pathogenous for artificially infected one-year old plants of various poplar cultivars, especially 'Populus candicans', 'P. brabantica' and 'P. regenerata'.

It could seem that the problem of etiology is herewith closed and that we succeeded in the isolation of the causal agent of bacterial poplar canker searched for by several authors for a long time. But our effort to isolate *Aplanobacterium populi* from the infested poplars grown up under our conditions has been without any results. We have thrived not a single time. On the other hand, apart from various epiphytic species, namely the representatives of the genus *Pseudomonas* Migula, we thrived to achieve a repeated isolation of several strains of bacteria belonging to the genus *Erwinia* Winslow. Below, it is given a more detailed description of morphological and biochemical-physiological qualities of the mentioned isolates.

With regard to the found morphological characters, the bacteria have a form of Gram-negative, not acidoresistant, not sporulating shorter sticks with rounded tips. They occur single, in couples, often also in the form of palisades (i. e. in the groups at least of 4 cells touching each other by their walls). The dimensions of the vegetative cells vary, their width being not more than 1 μ . All isolated strains are movable (peritrichous). The formation of pigment has not been found.

The bacteria may be successfully grown. The colonies grown on meat-peptone agar (pH 7) at the temperature 27°C reach after three days the size cca 1 mm. They are of point to spheroid form, smooth, with even border, flat or mildly convex, of white-gray colour. In bouillon (pH 7) with the temperature of 28°C, their surface after three days is scaly, the turbidity is of medium degree, the sediment weak and distributable. The bacterium grows well in Ushinski's nutrient solution, slightly in Fermis' solution. It does not grow in Kohn's solution.

All the strains produce catalase, do not solve starch or solve it very scantily, produce hydrogen sulphide and ammonia, but they don't produce indole. All strains reduce also the nitrates and methyl blue. The liquefaction of gelatine is very slow; for 21 days it grows on its surface only and, meanwhile, the gelatine becomes decomposed forming a depression with a diameter of 5–6 mm and depth of 6–7 mm and, on the bottom, the gelatine is liquefied in drop-shaped form. After 30 days it turns to cylindrical liquefaction. The methyl red test has been negative for all strains, and Voges-Proskauer reaction has been positive (producing acetoin).

In separating cultures a fast fermentation (with a production of acid and gas at the same time) of following sugars takes place: glucose, manitole, xylose, galactose, i-rhamnose, maltose, fructose, dextrin and levulose. Arabinose and lactose are

fermented more slowly, glycerine and namely amygdaline are fermented sometimes without gas production. Varying results gives the fermentation of saccharose and raffinose. Sorbitol and dulcitol show no fermentation.

Analogous results may be obtained by the application of liquid peptonic water with appurtenant sugar and bromthymol blue as an indicator in the test-tubes with gas pipes.

The isolated strains are able to ferment pure sugars without presence of pepton as soon as within the period of 48 hours, especially as regards glucose, manitole, i-rhamnose, fructose, galactose, maltose, dextrin and levulose; arabinose, glycerine, lactose and amygdaline are fermented more slowly. Varying results (in case of fermentation — after a longer time) gives the fermentation of saccharose and raffinose. No fermentation of sorbitol and dulcitol has been found.

The separated milk remains at first without any change for all strains, but later it is clotted and successively peptonized. The brom kresol milk brings about always the acid reaction accompanied by coagulation and slight clearing up. According to their morphological and biochemical-physiological qualities, the isolated strains of bacteria taxonomically belong to the genus *Erwinia* Winslow.

The pathogeny of isolated strains of bacteria was studied by applying the artificial injection. The inoculation of leaf cicatrices of one-year old poplar plants made by the suspension of bacterial cells (taken from one-day old cultures on the yeast agar in the Czapek-Dox solution with 4% glucose) and by means of sterile syringe at the time of poplar shooting under field conditions gave positive results in all cases. In the artificially infected plants conspicuous swells occurred, caused by spreading of lower bark tissues. These swells crash, forming smaller or larger cicatrices. In the fissures a characteristic grey-green vitric substance is well perceptible composed of the cells of spread tissues filled with bacteria. Nevertheless, we have so far found no exudation of white viscous substance on the artificially infected plants.

After the development of disease symptom, we made the reisolation of the pathogen from the successfully infected plants. The reisolated strains (table I) showed the identical morphological and biochemical-physiological qualities with the original isolates of the pure culture. In this way, the known principles of Koch (1883) and Smith (1901) concerning the operations with phytopathogenous bacteria have been observed.

The species of *Erwinia* genus isolated and described by the author of this paper cannot be identified with any agents of bacterial poplar canker so far referred to in the literature. It cannot be also identified with other so far described *Erwinia* species, including the species able to produce acid and gas from some sugars.

The strains described by the author differ from the mentioned species not only in biochemical-physiological qualities, i. e. by the capacity of fermenting some sugars, by the production of indol, hydrogen sulphide and ammonia, by the diastatic activity, especially in the method of gelatine liquefaction, by the production of acetoin, methyl red test etc., but they substantially differ also in the host plant and namely in diverse disease symptoms.

It may be therefore assumed that it is reasonable to classify the described strains of *Erwinia* as a separate species. The author's proposal of the name for this species is *Erwinia cancerogena* n. sp.

Texts to Figures 1., 2. Characteristic swellings on twigs of four years stem of Euro-american poplar of unknown genetic origin. Kunovice, May 1963. — 3., 4. Plants *Populus brabantica* artificially infected by pure culture of bacterium *Erwinia cancerogena* — symptoms after four weeks after infection. Zbraslav-Strnady, June 1965. Photos Urošević. — 5., 6. Vegetative cells of bacterium *Erwinia cancerogena* well apparent peritrichious flagella; Fig 5 magnified 9600X, Fig 6 magnified 23 000X; Orig. electronograms of bacteria by Oldřich Klír. lab. of electron microscopy of the Institute of Plant Prod. Ruzyně. — 7. Plants of *Populus brabantica* artificially infected by pure culture of bacterium *Erwinia cancerogena*, symptoms four weeks after infection in natural conditions. The infection on the bud basis shows clear very intensive growth of shoots, considerably exceeding the growth of other — probably under the influence of growing substances secreted by bacteria. Zbraslav-Strnady, June 1965. — 8. Check *Populus nigra*. — 9. Leaves of *P. angulata*. — 10. Leaves of *P. robusta*. — 11. Leaves of *P. monilifera*. Leaves artificially infected by pure culture of bacterium *Erwinia cancerogena* in moist chamber in laboratory conditions. Some days after infection necroses are quite visible. Zbraslav-Strnady, June 1965. — 12. The ability of bacteria to cause necroses was tested also at the infection of stems of one year old plants of *P. robusta* in laboratory conditions. Zbraslav-Strnady, December 1963. Photos Urošević.

Die durch die Bakterien *Erwinia cancerogena* n. sp. verursachte Krebskrankheit der Pappeln

Von der bakteriellen Krebskrankheit der Pappeln isolierten wir mehrere Bakterienstämme, die übereinstimmende morphologische und biochemisch-physiologische Eigenschaften aufwiesen. Die pathogene Wirkung der isolierten Bakterienstämme wurde mittels künstlicher Infektion überprüft. Aus den erfolgreich infizierten Pappelpflanzen haben wir nach der Entwicklung des Krankheitssymptomes eine Reisolierung des Pathogens vorgenommen. Die reisolierten Stämme zeigten Eigenschaften, die mit den ursprünglichen Isolaten aus Reinkulturen übereinstimmen. Hierdurch wurden bekannte Prinzipien von Koch (1883) und Smith (1901), die die Behandlung der phytopathogenen Bakterien betreffen, eingehalten. Die von uns isolierte und beschriebene Art der Gattung *Erwinia* kann mit anderen, bisher beschriebenen Arten der Gattung *Erwinia*, einschließlich der Arten, die die Fähigkeit besitzen, Säure und Gas aus einigen Zuckerarten zu bilden, nicht identifiziert werden.

Diese Art unterscheidet sich von den erwähnten Arten nicht nur durch einige abweichende Eigenschaften, sondern auch durch die Wirtspflanze, vor allem jedoch durch unterschiedliche Merkmale der hervorgerufenen Krankheit. Aus diesem Grunde sind wir der Meinung, daß es berechtigt ist, die beschriebenen Stämme der Gattung *Erwinia* als eine selbständige Art einzureihen. Als geeignetste Benennung wurde *Erwinia cancerogena* n. sp. vorgeschlagen.

Chancre des peupliers, dû à la bactérie *Erwinia cancerogena* n. sp.

Nous avons isolé à partir du chancre bactérien des peupliers plusieurs souches de bactéries, ayant des propriétés morphologiques et biochimico-physiologiques identiques. La pathogénésie des souches de bactéries isolées fut examinée par voie d'une infection artificielle. A partir des germes infectés avec succès nous avons effectué, après l'évolution du symptôme de la maladie, la réisolation de l'élément pathogène. Les souches réisolées accusaient des propriétés identiques avec des produits d'isolation originaires, provenant des cultures pures. C'est ainsi qu'on a respecté les principes bien connus de Koch de 1883 et de Smith de 1901, concernant le travail avec les bactéries phytopathogènes. La souche du genre *Erwinia*, isolée et décrite par nous, ne peut pas être identifiée avec les autres espèces, jusqu'ici décrites du genre *Erwinia*, y compris les espèces capables de former l'acide et le gaz de certains sucres. Elle diffère des espèces mentionnées non seulement par certaines propriétés différentes, mais aussi par la plante hôte et en particulier par des symptômes différents de la maladie provoquée. Nous estimons, par conséquent, qu'il est justifié de classer les souches décrites du genre *Erwinia* comme une espèce indépendante. On a proposé comme le plus convenable le nom *Erwinia cancerogena* n. sp.

Adresa autora:

Ing. Branislav Urošević, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnadý

The American Medical Association is a non-profit corporation organized for the purpose of promoting the interests of the medical profession and the public. It was organized in 1847 and has since that time been the leading organization of the medical profession in the United States. The Association is composed of more than 50,000 members, who are physicians, surgeons, dentists, and other medical practitioners. The Association's principal activities are the publication of the Journal of the American Medical Association, the holding of annual meetings, and the advocacy of the interests of the medical profession and the public. The Association is also engaged in a wide variety of other activities, including the promotion of medical research, the improvement of medical education, and the advancement of the public health.

The Journal of the American Medical Association is a weekly publication that contains a wide variety of articles, including original research, clinical reports, and reviews. The Journal is one of the most important sources of information for medical practitioners and is read by thousands of physicians and surgeons throughout the United States. The Journal is also a valuable source of information for the general public, as it contains many articles that deal with the latest developments in medicine and the public health. The Journal is published by the American Medical Association, which is a non-profit corporation organized for the purpose of promoting the interests of the medical profession and the public.

The American Medical Association is a non-profit corporation organized for the purpose of promoting the interests of the medical profession and the public. It was organized in 1847 and has since that time been the leading organization of the medical profession in the United States. The Association is composed of more than 50,000 members, who are physicians, surgeons, dentists, and other medical practitioners. The Association's principal activities are the publication of the Journal of the American Medical Association, the holding of annual meetings, and the advocacy of the interests of the medical profession and the public. The Association is also engaged in a wide variety of other activities, including the promotion of medical research, the improvement of medical education, and the advancement of the public health.

■ Na jaře roku 1964 byl zjištěn v četných lesních školkách v jihočeské a západočeské oblasti nápadný a nežádoucí jev — netvárný metlovitý růst borových semenáčků. Při podrobnějším šetření bylo zjištěno, že metlovitost se objevila ojediněle již v roce 1963, avšak hromadný výskyt nastal až v letech 1964 a 1965. Metlovitost byla zjištěna v mnoha lesních školkách na jednoletých, dvouletých a starších semenáčcích i sazenicích borovice lesní (*Pinus silvestris* L.), v menší míře i na jiných jehličnatých dřevinách, a v polovině vegetace byla zjištěna i na půlročních, dosud nezdřevnatělých borových semenáčcích. Netvárný růst jehličnatých sazenic sám o sobě není novým jevem; z minulosti máme zprávy o výskytu metlovitého růstu borovic v lesních školkách, ovšem výskyt byl zcela nepatrný, zpravidla maximálně do 3—5 %, takže po hospodářské stránce byl naprosto bezvýznamný.

Na abnormální růst borovice při regeneraci po napadení sypavkou borovou upozornil Kalandra (1933), metlovitost pozoroval Hašek (ústní sdělení 1965) a Farský (pisemné sdělení 1965).

Farský pozoroval metlovitost na jednoletých semenáčcích i na dvouletých školkovaných sazenicích borovice v letech 1910—1914 v oblasti Chlumce nad Cidlinou, později v letech 1920—1930 znovu v téže oblasti nejen ve školkách, ale i ve výsadbách a náletech. Metlovitost zjistil i v okolí Pardubic, Kladruhu nad Labem, Brna, Kyjova, Bzence, Hodonína, Znojma, Moravského Krumlova, Náměště nad Oslavou, Holiče, Šaštína, Malacek, Blatné, Strakonice, Loučeně, Zákup i jinde. Byla napadena vždy jen borovice lesní, nikdy borovice černá nebo vejmutovka, a metlovitých sazenic nebylo nikdy více než 1—3 %; zřídka byl metlovitostí postižen i smrk. Lesní hospodáři vždy tyto netvárné metlovité borovice odstraňovali a tvrdili, že z nich vyrůstají netvárné rozsochaté větevnaté borovice, tzv. obrostlíci, a to již v šedesátých letech 19. století.

V roce 1921 byly metlovité borovice (jednoleté a dvouleté) poprvé zaslány do fytopatologického oddělení Zemského výzkumného ústavu zemědělského v Brně z Nového Hradce Králové a z Bzence. Farský zjistil metlovitost v sících, u školkovaných sazenic, v přirozeném zmlazení i ve výsadbách na holosecích na nejruznějších půdách v nejruznějších pěstebních podmínkách a vyslovil domněnku, že se snad vyštěpuje nějaká dědičná vloha. Netvárné borovice byly v minulosti sledovány jen do věku asi 4—5 let a stále si podržovaly netvárný růst a košatěly. Proto se tehdy dodržovala jako samozřejmá zásada, že se školkují a pro výsadbu používají jen zdravé semenáčky a sazenice, a to dobře vyvinuté s průběžným růstem. Ovšem situace v podílu metlovitosti byla tehdy jiná než je dnes. Jestliže se běžně vyřazovalo 20—30 % slabých, nekvalitních sazenic, pak nehrálo žádnou roli, když se k nim přidalo ještě asi 2, 3 nebo 5 % metlovitých sazenic. Je třeba ještě ovšem uvést, že i po přetřídění se mezi školkovanými průběžnými a zdravými sazenicemi objevily ve druhém roce metlovité sazenice. Po výsadbě nebyla již kvalita a průběžný růst sazenic dále sledován a teprve v čistkách a prořezávkách mlazin asi 1,5 m vysokých se odstraňovaly slabé, potlačené, krnící a chřadnoucí borovice a s nimi i tzv. obrostlíci nebo před-

rostlíci, aniž bylo nějak prokázáno, že tyto obrostlíci pocházejí z metlovitých sazenic (i když taková domněnka byla jistě na místě).

V roce 1963 byly pomístně pozorovány metlovité borovice v některých lesních školkách, ale podíl metlovitosti nebyl tak vysoký, aby vyvolával nutnost nějakého podrobnějšího šetření a mnohde i metlovitost unikla pozornosti a byla dodatečně zjištěna až v roce 1964 na jaře na jednoletých semenáčcích z minulého roku. V roce 1964 však dosahoval v některých jihočeských školkách podíl netvárných borovic již přes 50 %, na některých záhonech dokonce až přes 90 % a stejně tak v roce 1965 byla metlovitost borovice opět velmi značně rozšířena. Zjistili jsme ji dosud ve všech oblastech, které jsme měli možnost prošetřit. I když dosud není stanovena příčina choroby a jejího náhlého vzplanutí v letech 1964—1965, došli jsme při studiu metlovitosti k některým poznatkům, na které pokládáme za nutné upozornit.

Dosavadní poznatky byly získány díky technické spolupráci s. Noskové a Procházkové a díky obětavé spolupráci pracovníků z četných lesních závodů, zejména z LZ Milevsko, Nepomuk, Třeboň i dalších.

MATERIÁL A METODIKA

Vzhledem k tomu, že se metlovitost borovice objevila ve značném rozsahu jako nový a dosud nedostatečně známý jev, bylo nutno nejprve prostudovat příznaky onemocnění, zjistit, na kterých dřevinách se metlovitost vyskytuje, a konečně zjistit alespoň rámcově rozšíření metlovitosti v Československu. Podklady pro tyto studie jsme získávali především při venkovním šetření v lesních školkách a v kulturách, v menší míře i v rámci poradní činnosti VÚLHM při rozboru vzorků zaslaných do oddělení ochrany lesů.

Poněvadž jsme předpokládali, že by podle některých příznaků mohlo jít o onemocnění infekční povahy, možná virového původu, založili jsme na některých vybraných lokalitách orientační pokusy, které měly jednak přispět k objasnění směru, v němž lze hledat vektora infekce, jednak k možnosti tlumení rozsahu onemocnění. Jako vhodné lokality byly vybrány tři lesní závody (LZ Nepomuk, LZ Milevsko a LZ Třeboň), kde byla metlovitost v roce 1964 velmi silně rozšířena. Pro srovnání a možnost časté kontroly byly analogické pokusy založeny i na PLO Strnady na lokalitě, kde dosud metlovitost zjištěna nebyla a kam byly na jaře 1965 vysázeny metlovité borovice z různých lokalit z Čech a Moravy.

Pro pokusy byla vypracována tato metodika:

V lesní školce, kde byla v roce 1964 velmi silně rozšířena metlovitost borovice a kde zůstávají záhony s metlovitými borovicemi (nejlépe semenáčky ze sjezu z roku 1964, silně postižené keříčkovitým růstem), se oseje plocha minimálně 50 m² semenem borovice lesní.

A) Na záhonu se postaví dvě izolační klece s hustým pletivem, aby se zamezilo vniknutí hmyzu, a tím vyloučil přenos infekce vzduchem prostřednictvím hmyzího vektoru. Klece velikosti 1×1×5 m se zhotoví z dřevěné konstrukce s otevírací přední stěnou a potáhnou mlynářským hedvábím (mlynářského hedvábí bylo použito vzhledem k okamžitému nedostatku silonového pletiva, jehož se normálně používá). Klece musí být zhotoveny a umístěny tak, aby dobře dosedaly na zem, aby spodem nemohl prolézt žádný létající hmyz a musí být ve školce instalovány před začátkem klíčení borových semenáčků nad půdní povrch.

B) Za izolačními klecemi bude ponecháno cca 10—20 m záhonu jako kontrolní plocha.

C) Na některých lokalitách bude pravidelně ošetřována část plochy vždy po 14 dnech insekticidy, a to střídavě:

1. postřik a všechny liché postřiky Lidykolem v 0,6⁰/₀ koncentraci,
2. postřik a všechny sudé postřiky Fosfotionem v 0,4⁰/₀ koncentraci.

Pokusy s izolačními klecemi byly založeny na lokalitách:

LZ Milevsko, polesí Klučenice, školka Klučenice,
LZ Milevsko, polesí Milevsko, školka Bečov,

LZ Třeboň, polesí Zámecké, školka Úlehle II.,
LZ Nepomuk, polesí Zelená hora, školka Nad cestou,
PLO Strnady, polesí Černošice, školka Staňkovka.

Insekticidní clona však nebyla na všech plochách plně zajištěna pro okamžitý nedostatek insekticidů.

Kromě těchto pokusů byly založeny na stejných lokalitách i pokusy se šířením metlovitosti a s regenerací napadených sazenic. Na záhonech byly na určité ploše odstraněny všechny větevnaté a metlovité borovice a ponechány jen symptomaticky naprosto zdravé borovice. Na části plochy byly sazenice povrchoвым řezem infikovány. V sousedství byly odstraněny z plochy všechny sazenice zdravé a ponechány jen větevnaté, metlovité a zkroucené, přičemž opět na části této plochy byly sazenice vytvarovány (ponechán jen vedoucí terminální výhon), aby měly vzhled zdravých semenáčků a předpoklad normálního růstu (odříznutých výhonů bylo použito pro infekci na předchozí ploše). Výsledky z těchto pokusů však nejsou dosud vyhodnoceny.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

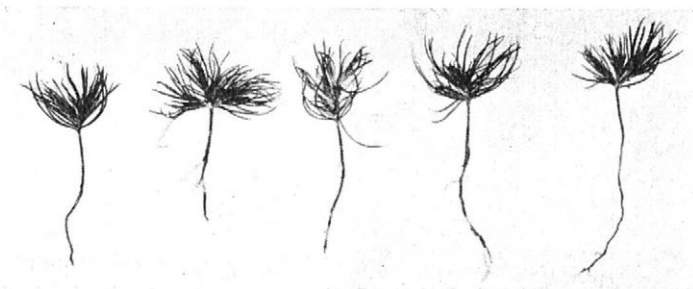
ZJIŠTĚNÉ PŘÍZNAKY METLOVITOSTI

Příznaky metlovitosti, které jsme při našich studiích dosud zjistili, jsme předběžně rozdělili na několik typů, abychom mohli jednak zachycovat jejich výskyt a rozšíření, jednak alespoň předběžně roztřídit typy metlovitosti a sledovat, zda se vylíší některé samostatné skupiny příznaků nebo zda se jednotlivé příznaky vzájemně kombinují, popř. následují na jedné a téže sazenici. Jsme si vědomi toho, že předběžné roztřídění na typy metlovitosti není konečné a má dosud jen pracovní charakter.

1. Typické keříčkovité jednoleté semenáčky borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) — typ A



2. Keříčkovité semenáčky borovice černé (*Pinus nigra* Arn.)

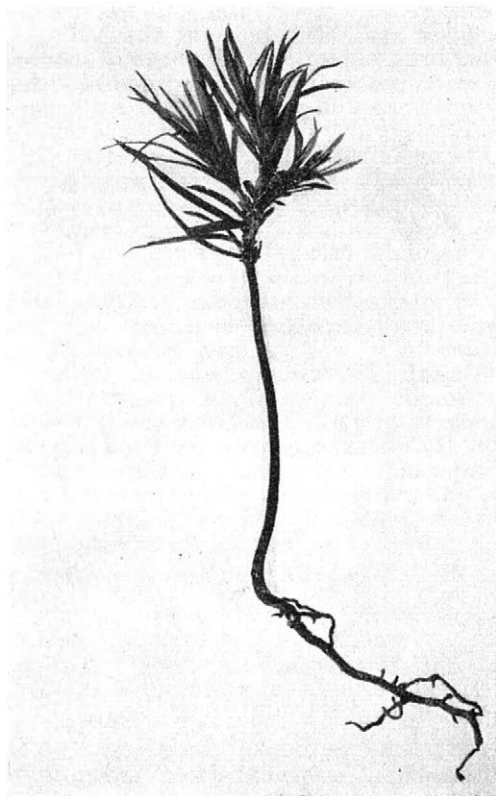


Větvení terminálního výhonu se objevuje na borových semenáčcích od fáze, kdy terminální výhon dosáhne délky 0,5—1,5 cm. Objevují se četné postranní výhony, kratší nebo delší, zprvu dva až tři, postupně dochází k jejich dalšímu zmnožení až na deset, dvanáct i více, takže průběžný kmínek semenáčku se ztrácí a vytvářejí se husté, zakrslé keříčky s četnými krátkými výhony. Tento typ metlovitosti jsme zatím označili jako typ A.

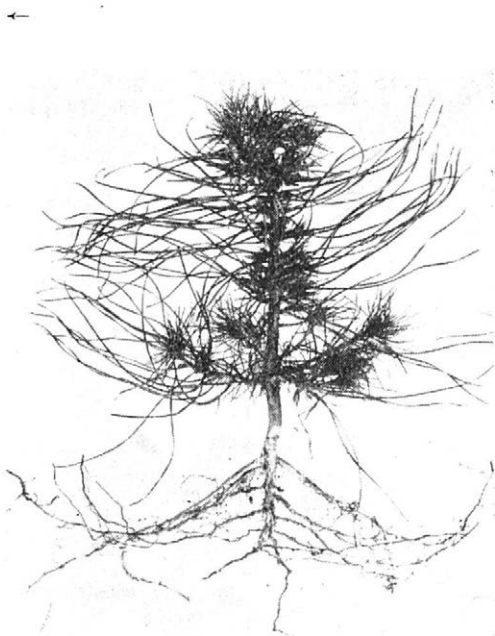
Stejně jako na jednoletých semenáčcích objevuje se větvení terminálního výhonu, nepravidelný růst a zmnožení bočních výhonů na dvouletých i starších semenáčcích a sazenicích, takže místo sazenic s jedním rovným terminálním výhonem se objevují metlovité, keříčkovité, více nebo málo větvené sazenice (typ C). Jinou formou nepravidelného růstu je zmnožení bočních výhonů a jejich nahloučení ve velkém počtu (až několik desítek bočních výhonů) v přeslenu, takže se na sazenicích vytváří jakási forma čarověníku (typ D).

Nápadný a častý je i nepravidelný růst pozdních, tzv. jánských výhonů, kdy z terminálních pupenů vyraší jen dva nebo tři a vytváří krátké výhony, takže na terminálním vrcholu sazenic se tvoří „štětíčky“ (typ E). Tento nepravidelný růst jánských výhonů je v lesnické praxi dobře znám a podle sdělení lesníků vyrůstají z takových sazenic kvalitní kultury i porosty.

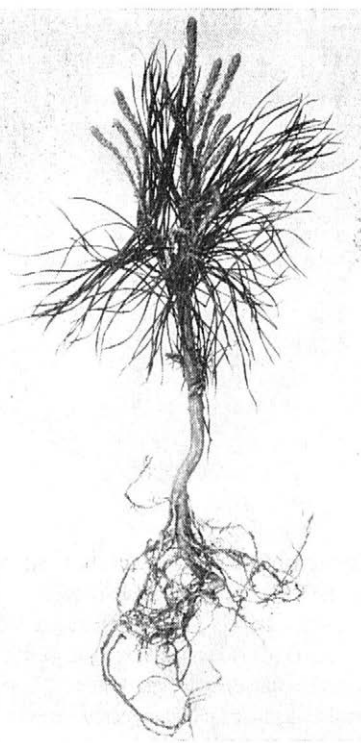
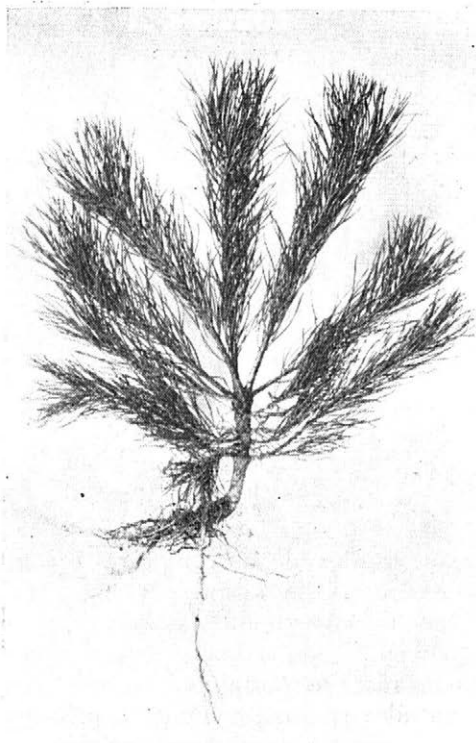
Stejně tak z minulosti je dobře známa tvorba tzv. rozet, tj. růst zpravidla krátkých výhonů s primárními jehlicemi na dvouletých sazenicích. Některé semenáčky nevytvářejí ve druhém roce dvojjehlice vůbec, ale vyrůstá jeden nebo více hlavních výhonů s primárními jehlicemi, takže dvouletý semenáček má charakter dobře vyvinutých jednoletek (typ B₁). Často se však primární jehli-



3. Znetvořený semenáček vejmutovky
Pinus strobus L.



4. Dvouletá borovice s typickými bočními
a terminálními rozetami (typ B)



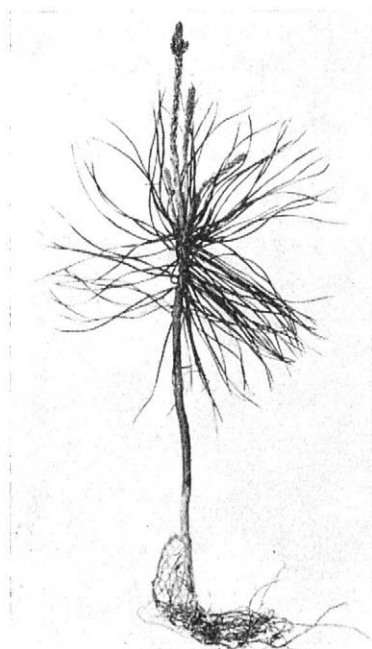
5. Dvouletá metlovitá borovice lesní (typ C)

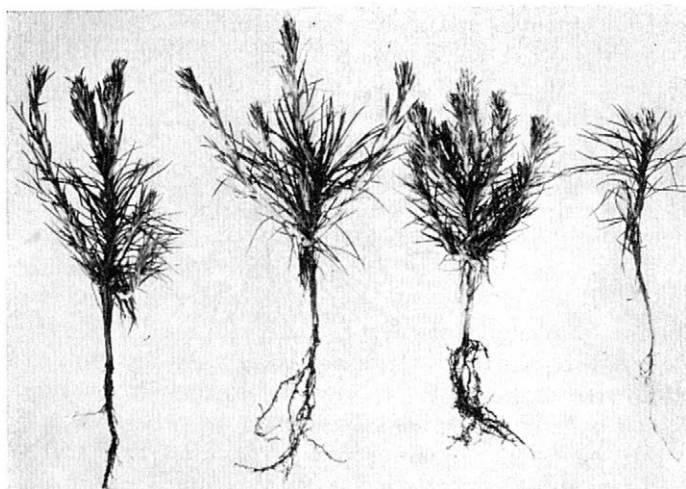
6. Růst metlovité borovice lesní ve třetím roce (typ C)

ce vytvářejí na krátkých bočních výhonech až po normální tvorbě dvoj Jehlic, takže sazenice mají jednak úseky s dvoj Jehlicemi, jednak kratší výhony (terminální — typ B₂, boční — typ B₃) s primárními Jehlicemi, s tzv. rozetami. Ani tento jev není nový. V minulosti byl pozorován při regeneraci borovice po napadení sypavkou (K a l a n d r a 1933). V letech 1964—1965 se objevil hromadný výskyt rozet tam, kde byla zjištěna i metovitost.

Netvárný růst borovice se všemi příznaky, dosud popsanými, byl pozorován v roce 1964 a 1965. V roce 1965 se na semenáčcích objevilo větvení bočních výhonů pozdě, až koncem srpna a v září (celkové zpěždění vegetace). Na dvouletých semenáčcích se však objevila řada dalších nových příznaků, které nebyly v roce 1964 pozorovány.

7. Tvorba pupenového přeslenu na dosud nezdřevnatělém výhonu (typ G)



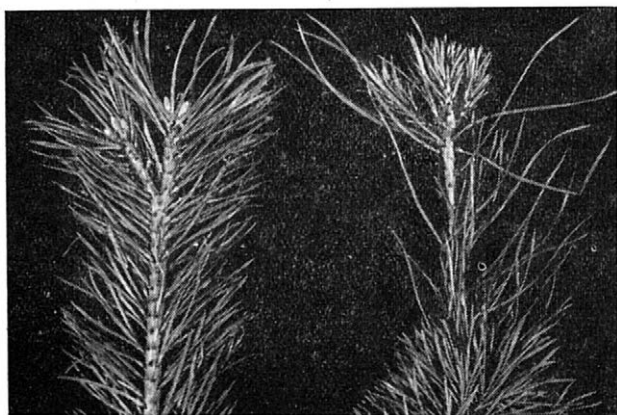


8. Nepravidelné větvení dosud nezdřevnatělých výhonů (typ F)

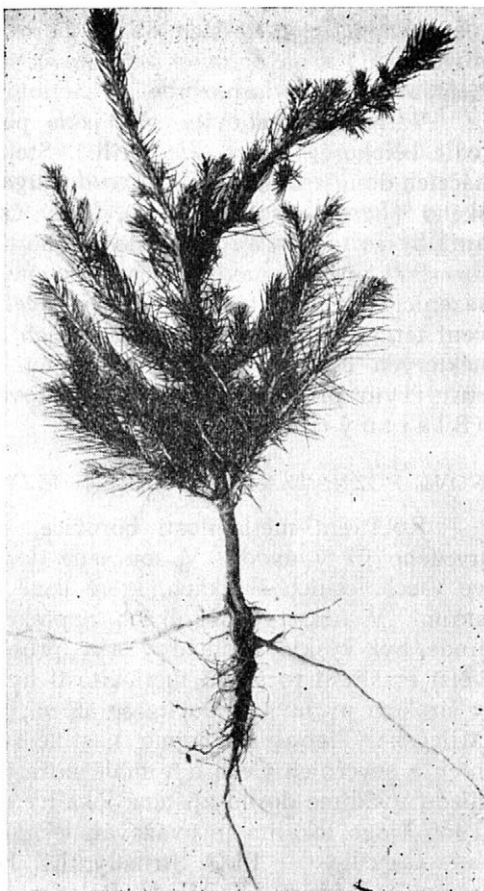
Na semenáčcích, jdoucích do druhého roku, se objevilo brzy na jaře větvení terminálního výhonu ještě před jeho zdřevnatěním, což dosud nikdy nebylo pozorováno (typ F). Dále se na dosud nezdřevnatělém výhonu ještě před ukončením délkového přírůstu vytvořil přeslen pupenů a po ukončení růstu nový terminální pupenový přeslen (typ G). Během růstu terminálního výhonu byl pozorován kroucený, esovitý nebo dokonce spirálovitý růst, vyhnutí z přímého směru nebo úplné ohýbání.

Po ukončení délkového přírůstu na podzim 1965 se objevil další jev, a to naprostá dezorganizace vytváření terminálních pupenových přeslenů (typ H). Často byly pupeny vytvořeny zcela nepravidelně nikoliv v přeslenu, ale v hořejší části terminálu na několika centimetrech osy, nebo byly pupeny nahloučeny ve vyšším počtu než je obvyklé, nebo konečně se vytvořil terminální vrchol tak, že přímo na vrcholu vyrostla dvojehlice a terminální pupen seděl na boku a pod ním nepravidelně boční pupeny. Konečně byl také terminál založen z několika velkých pupenů, nepravidelně umístěných na vrcholu nebo v jeho blízkosti s větším počtem velkých nebo malých až droboučkových bočních pupenů.

Kromě toho jsme měli možnost pozorovat ještě vytváření pupenů mezi dvoj-



9. Větvení terminálního výhonu borovice (vlevo — typ F) a nepravidelný růst jánských výhonů (vpravo — typ E)



10. Dezorganizace terminálních pupenových přeslenů, nepravidelné nahloučení pupenů (typ H)

11. Typická metlovitá sazenice smrku *Picea excelsa* (Lam.) Link. Snímky Chlumský

jehlicemi nebo též mezi trojjehlicemi. Tento jev lze někdy pozorovat při bujném růstu borových kultur na půdách bohatých živinami; nebyl však dosud pozorován na malých, zakrslých, metlovitých nebo keříčkovitých semenáčcích borovice v lesních školkách.

U borovice lesní jsme pozorovali na jiných lokalitách příznaky, které nejsou vyvolány škůdci nebo mykózními chorobami, jsou odlišné od příznaků již popsaných a jejich příčina je rovněž neznámá. Známe stromy, u nichž jehlice na některých větvích jsou trvale krátké, skoro o polovinu kratší než na jiných větvích. U těchto stromů dochází někdy k předčasnému opadu starších ročníků jehlic a strom nabývá zvláštního rozetovitěho vzhledu. Ojedinele jsme též našli stromy se zkroucenými přírůsty, jejichž jehličí se nevyvine nebo jako mladé opadá. Tak jsou postiženy pouze jednotlivé větve těchto stromů. Jsme toho názoru, že tyto abnormality zasluhují pozornějšího studia.

Keříčkovitý růst semenáčků se nesmí zaměňovat s tzv. kadeřavkou borovice, která se projevuje na borových semenáčcích v prvním roce jejich vývoje nepravidelným zkroucením jehlic; semenáčky nejsou však nikdy větveny. Ve druhém roce se kadeřavost ztrácí a semenáčky rostou normálně.

METLOVITOSTÍ POSTIŽENÉ DŘEVINY

Netvárný růst se projevil především na semenáčcích i starších sazenicích borovice lesní (*Pinus silvestris* L.), a proto příznaky uvedené v předchozím oddíle jsou popsány právě na této dřevině. Metlovitost se však projevila v malé míře

i na semenáčcích dalších druhů borovice, především na borovici černé (*Pinus nigra* Arn.) a na borovici vejmutovce (*Pinus strobus* L.); na dvouletých a starších sazenicích byla pozorována metlovitost na borovici lesní a na vejmutovce.

Větvení a metlovitý růst jsme pozorovali vzácně i na starších sazenicích jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.). Stejně příznaky byly pozorovány i na semenáčcích douglasky tisolisté [*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.] a modřinu evropského (*Larix europaea* DC.), který často v mládí podobné „keříčky“ vytváří, aniž by se to později projevilo v jeho dalším růstu.

Podobné příznaky byly pozorovány v menší míře i na dvouletých a starších sazenicích smrku ztepilého [*Picea excelsa* (Lam.) Link], kde se objevilo jak větvení terminálních výhonů, tak i jejich zmnožení, popř. nepravidelný pozdní růst některých bočních výhonů, zesvětlení a zežloutnutí jehličí nebo i jeho kratší růst. Tyto příznaky ukazují na virové onemocnění popsané u starších smrků (Blattný 1956).

NOVÉ POZNATKY O ROZŠÍŘENÍ METLOVITOSTI V ČSSR

Rozšíření metlovitosti borovice, které bylo známo v dřívějších letech, je uvedeno již v úvodu. V současné době jsme mohli metlovitost borovice zjistit ve všech lesních školkách, které jsme měli možnost prošetřit, ovšem v různém stupni. V některých školkách nepřekročila metlovitost jedno až dvě procenta, jinde byl výskyt hromadný a v průměru celé školky překračoval 50 %. Největší rozšíření metlovitosti bylo zjištěno v západních a jižních Čechách v širokém pruhu táhnoucím se až na jižní Moravu (od Plzně a Nepomuku přes Milevsko, Třeboň a Znojmo); silně se vyskytuje i v některých oblastech středních a severních Čech a v malé míře je rozšířena téměř po celém území. V přehledu uvádíme dosud zjištěné lokality metlovitosti borovice lesní v letech 1964–1965 (jako lokalita je uvažován lesní závod):

Čechy — PLO Strnady, LZ Lužná, LZ Zbraslav, LZ Jílové, LZ Nižbor, LZ Mělník, LZ Mladá Boleslav, LZ Brandýs nad Labem, LZ Plzeň, LZ Nepomuk, LZ Milevsko, LZ Třeboň, LZ Planá nad Lužnicí, LZ Jindřichův Hradec, Školkařský závod v Řečanech nad Labem, LZ Choceň, LZ Ještěd, LZ Jablonec nad Nisou, LZ Frýdlant v Čechách; Morava — LZ Znojmo, LZ Boskovice, LZ Strážnice, LZ Litovel.

Na některých lokalitách se objevila ve větší míře metlovitost smrku, např. u LZ Milevsko, LZ Stříbro a LZ Fenštát. Na Slovensku jsme dosud rozšíření metlovitosti borovice nesledovali a máme jen zprávy o rozšíření netvárného růstu borovice a smrku ve školkách Semenářského závodu v Liptovském Hrádku.

Metlovitý a netvárný růst borovice se objevil nejen v lesních školkách, ale i v přirozených náletech. Objevil se též v kulturách, kam byly netvárné borovice vysázeny (např. LZ Brandýs nad Labem, LZ Mladá Boleslav, LZ Litovel, LZ Šaštínské Stráže aj.). Při tom je např. na lokalitě Brandýs — Lysá nad Labem nápadné, že starší, pětileté až sedmileté kultury jsou zdravé s průběžným růstem a mladší, tříleté až čtyřleté kultury jsou metlovitostí téměř sto-procentně postiženy.

VÝSLEDKY ORIENTAČNÍCH POKUSŮ S OMEZENÍM METLOVITOSTI

Pokusy, které byly založeny v roce 1965 podle uvedené metodiky, byly předběžně vyhodnoceny na podzim 1965 po ukončení vegetace. Podíl metlovitých semenáčků pod izolačními klecemi byl ve srovnání s kontrolními plochami pod-

statně nižší, jak je uvedeno v tabulce I. Na lokalitě Milevsko-Klučenice byl podíl metlovitých semenáčků v izolační kleci 12 %, na kontrolní ploše těsně vedle klece 52,3 %, na lokalitě Milevsko-Bečov pod izolační klecí 6,1 %, na kontrolní vedlejší ploše 35,5 %, na lokalitě Třeboň - Zámecké pod izolační klecí 11,5 %, na kontrolní vedlejší ploše 46,4 %. Průměr ze všech tří lokalit pod klecemi byl 9,9 %, na kontrolní ploše 44,7 % metlovitých semenáčků. Na lokalitě Nepomuk - Zelená hora byl podíl metlovitých semenáčků na kontrolní ploše velmi malý a pod izolačními klecemi nebyly metlovité semenáčky vůbec zjištěny. Předpokládáme, že je to především z důvodů nedostatečného vzrůstu semenáčků. Podle dosavad-

I. Počet metlovitých borových semenáčků pod izolačními klecemi a v kontrole

Lokalita			Celkový počet semenáčků	Z toho metlovitých		Průměr na 1 m ²		Poznámka
				počet	%	celkem	metlovitých	
Milevsko	Klučenice	kontrola	848	444	52,3	188,4	98,6	
		klec	1619	195	12	359,7	43,3	
	Bečov	kontrola	1193	424	35,5	238,6	84,8	
		klec	1586	97	6,1	317,2	19,4	
Třeboň	Zámecké	kontrola	2375	1102	46,4	475	220,4	ošetřeno
		klec	2614	302	11,5	522,8	60,4	Dykolem
Nepomuk	Zelená hora	kontrola	1925	5	0,2	481,2	1,2	ošetřeno
		klec	5087	—	—	1271,7	—	Lidykolem a Fosfotio-nem
		kontrola	1237	9	0,7	308,7	2,2	
		klec	2232	—	—	558	—	

ních zkušeností se metlovitost vyskytuje na semenáčcích teprve v době, kdy semenáčky dosáhnou minimální velikosti asi 1,5–2 cm, tedy zpravidla od konce července. V lesní školce v Nepomuku byla borovice pozdě seta, až koncem června, a kromě toho v důsledku trvalých dešťů a všeobecného zpoždění vegetace v roce 1965 byly semenáčky málo vyvinuté, takže se metlovitost v době kontroly ještě plně neprojevila. Předpokládáme, že při hodnocení dvouletých semenáčků bude podíl metlovitosti vyšší. I když při našich pokusech šlo jen o první orientační šetření, výsledky ukazují na podstatný rozdíl v počtu metlovitých semenáčků. Semenáčky pěstované v izolačních klecích vykazovaly daleko menší podíl metlovitých rostlin než semenáčky pěstované volně ve školce na kontrolních sousedních plochách.

Pokusy s regenerací borovice budou vyhodnoceny až během roku 1966, protože v důsledku zpožděné vegetace se rozdíl na podzim v době hodnocení ještě příliš zřetelně neprojevil.

V chodu jsou rovněž pokusy o přenos této choroby pomocí korových roubů

ve hmyzotěsných skleníkových podmínkách. Plánovány jsou pokusy o vlivu gama-zaření a elektronmikroskopická analýza.

V pokusech s pěstováním borovice pod izolačními klecemi se silonovým pletivem (místo mlynářského hedvábí) se bude dále pokračovat.

DISKUSE

Netvárný růst a větvení borovic, objevení se příznaků již na semenáčcích, náhlé vzplanutí a značné rozšíření především v západočeských a jihočeských lesních školkách, kde podíl znetvořených borovic překračuje 50 %, ukazuje na vážnost tohoto nežádoucího jevu. Metlovitost byla zjištěna na různých jehličnatých dřevinách; předpokládáme však, že příčina nebude ve všech případech stejná. U smrku půjde pravděpodobně o virové onemocnění, které bylo dokázáno u starších stromů. U douglasky a modřínu byla metlovitost dosud zjištěna jen ojediněle a nelze vyloučit ani mechanické poškození. Vejmutovka a modřín mají velmi často v mládí netvárný, keříčkovitý růst, který časem mizí. Nejvýznamnějším jevem zůstává metlovitost u borovice lesní (*Pinus silvestris* L.), kde se vyskytuje hromadně. Při tom nelze nikde pozorovat žádné poškození terminálního vrcholu (pupenu) nebo terminálního výhonu, které by bylo způsobeno mechanicky, hmyzem nebo houbou. Stejně tak nelze říci, že všechny dosavadní typy metlovitosti borovice lesní budou mít stejnou příčinu. Domníváme se, že námi označené typy B a E budou mít jinou příčinu než ostatní typy.

Pokud je metlovitost v lesních školkách silně rozšířena, je rozšířena zpravidla stejnoměrně po celé ploše; při slabším výskytu je rozšířena vždy v malých skupinkách v ohniscích. Pozorovali jsme však, že rozšíření metlovitosti ve školce stoupá s osluněním plochy. Ve vrženém stínu okolního porostu byla metlovitost rozšířena zpravidla dosti slabě; na ploše po celý den trvale osluněné bylo rozšíření metlovitosti za jinak stejných podmínek vždy značné (lokality Třeboň, Nepomuk).

Při zjišťování všech vlivů, které by mohly být příčinou metlovitosti, jsme se často v provozu setkávali s obavou, zda metlovitost a netvárný růst není vyvolán používáním chemikálií, zejména pesticidů s dlouhými reziduálními účinky v půdě, jako je např. HCH, Simazin, Atrazin, chlorečnan aj. Při hledání společného jmenovatele jsme brali v úvahu i další pesticidy, jako jsou mořidla Agronal a Agronal H, postřiky fungicidy, zejména Novozirem N-50, jakož i ošetřování selektivními herbicidy, zejména lakovým benzínem, popř. i použití umělých hnojiv. Vzhledem k tomu, že metlovitost borovice byla zjištěna i na plochách, kde nikdy žádných chemikálií nebylo použito a konečně i v přirozených náletech, domníváme se, že v případě chemických přípravků půjde zřejmě jen o synergický efekt. I když jsme dosud podrobněji nestudovali entomofaunu metlovitých borovic, často jsme pozorovali dosud neurčené mšice, které svým sáním vyvolávají zkorkovatění epidermálních a subepidermálních vrstev dosud nezdrěvnatělých výhonů.

Z minulosti jsou jen velmi malé zkušenosti s dalším růstem netvárných borovic. Farský ve svém sdělení uvádí, že netvárné borovice byly vždy vyřizovány a likvidovány spolu se slabými borovicemi, nedosahujícími předepsané výšky, a pokud měl příležitost sledovat borovice do věku 4–5 let, tak si svůj netvárný keřovitý růst udržovaly. Rovněž byla domněnka, že právě z těchto metlovitých borovic vznikají pak v kulturách netvárné rozsochaté větve-

naté borovice, tzv. předrostlíci nebo obrostlíci. V našich pokusech sledujeme další růst metlovitých borovic ve výsadbách i v pokusné školce teprve jeden rok, a to je ještě příliš krátká doba, než abychom mohli usuzovat na jeho další průběh. Právě v kulturách jsme pozorovali, že metlovité borovice si v některých oblastech (např. LZ Brandýs — Lysá nad Labem, LZ Mladá Boleslav, LZ Litovel) z větší části zachovávají metlovitý a netvárný charakter růstu, takže v mladších kulturách jsou dosti silně zastoupeny zakrslé netvárné borovice, metlovité a keřovitě, zahuštěné a velmi špatně rostoucí.

Příčina metlovitosti borovice zůstává zatím neobjasněna. Mohlo by jít o fyziologický jev, anomální regeneraci borovice, vyvolanou např. mimořádným průběhem počasí v letech 1964 a 1965 (tj. např. mimořádné sucho v roce 1964 se všemi důsledky, na druhé straně pak abnormální srážky a trvalé zamokření půdy v roce 1965). Zajímavou domněnku vyjádřil F a r s k ý, že se totiž vyštěpuje nějaká dědičná vlastnost, např. opylením normálních zdravých borovic pylem borovic netvárných, rozsochatých, mohlo by tedy jít o geneticky podmíněný netvárný růst, popř. ovlivněný stanovištěm (viz použití pesticidů); nelze ani vyloučit, že jde o jev teratologický nebo o vliv štěpných produktů. Jiné okolnosti ukazují na podezření z infekčního onemocnění, a to pravděpodobně virového. Na ně by ukazovalo prudké vzplanutí choroby v krátké době, rozšíření ve skupinách a na slunci a některé symptomy, které jsou známé z virového onemocnění jiných dřevin. Potvrzení nebo zamítnutí těchto domněnek si ještě vyžadá několikaleté intenzivní studium.

ZÁVĚR

Metlovitost a netvárný růst borovice, který byl v minulosti pozorován jen jako ojedinělý jev, se v letech 1964 a 1965 velmi značně rozšířil v lesních školkách v Československu. Kalamitní rozšíření v některých oblastech má velmi vážné hospodářské důsledky, protože netvárné borovice si ve výsadbách zatím podržují netvárný růst a vůbec nelze usuzovat, jak porostou v dalších letech. Dokud ovšem nebude známa příčina netvárného růstu a způsob šíření choroby, nelze stanovit ani zásady hospodaření s metlovitými borovicemi, ani vypracovat vhodná obranná opatření. Metlovitost borovice je dále studována.

Došlo dne 15. 1. 1966

Literatura

1. Blattný C.: Poznámky o virose smrku. 1956, Lesnictví, r. 29, č. 10, str. 771-774. — 2. F a r s k ý O.: Pisemné sdělení, 1965. — 3. H a š e k J.: Ústní sdělení, 1965. — 4. J a n č a ř í k V.: Metlovitost borovice. 1964, Lesnická práce, r. 43, č. 12, str. 575-576. — 5. K a l a n d r a A.: Regenerace borovice obecné ve druhém roce - napadené jako ročky sypavkou (*Lophodermium pinastri* Chev.) — a její praktický význam. 1933, Lesnická práce, r. 12, č. 1, str. 29-35.

Современное состояние метельчатости сосны в ЧССР

В 1964 и 1965 гг. в чехословацких лесных питомниках появилась метельчатость и бесформенный рост сеянцев и саженцев сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.). В начале нашего столетия в некоторых областях метельчатость наблюдалась как явление скорее интересное, чем хозяйственно важное, потому что ее распространение обычно не превышало 3—5 %.

Значительное распространение, достигающее в некоторых областях Западной и Южной Чехии до 50 %, а в некоторых местах — и свыше 90 %, а также неожиданная вспышка болезни за последние два года, вызвали подозрение, что это, вероятно, инфекционное заболевание, возможно и вирусного характера. В пользу этого говорят и некоторые такие установленные обстоятельства, как, например, распространение болезни группами и очагами, большее ее распространение на солнечных местах произрастания, а также некоторые симптомы, известные у вирусных заболеваний иных древесных пород. Метельчатость сосны с симптоматологического аспекта была разделена на несколько основных типов как в целях изучения распространения болезни на одном и том же саженце, так и в целях изучения возможности выделения некоторых постоянных групп признаков. Такое разделение, конечно, пока что преждевременное и носит скорее рабочий характер.

Метельчатость сосны распространена почти по всей области Чехии и Моравии, из Словакии пока еще не имеется подробных сведений. Конечно, степень распространения этой болезни далеко неодинаковая, сильнее всего — можно сказать, в бедственном масштабе — метельчатость распространена в широкой полосе, которая тянется с Западной Чехии от Пльзеня к Южной Чехии вплоть до Южной Моравии. Больше всего метельчатость встречается на таких участках, которые обрабатывались пестицидами с длительным остаточным последствием в почве (в особенности ГХЦГ, гербициды на базе триазина и др.); ввиду того, что метельчатость появляется и на таких участках, на которых химикаты никогда не употреблялись, мы считаем, что вопрос касается лишь синергического эффекта.

В ходе первых ориентировочных испытаний было установлено, что при выращивании сосновых семян под изоляционными и для насекомых непроницаемыми клетками распространение метельчатости было существенно ограничено (табл. I): на контрольных участках метельчатые сосновые семена составили 44,7 %, а под изоляционными клетками — лишь 9,9 %.

На соответствующих местопроизрастаниях изучается дальнейший рост метельчатых экземпляров, идут опыты с регенерацией метельчатых сосен, производятся попытки переносить эту болезнь при помощи прививки под кору в непроницаемых для насекомых тепличных условиях; планируются опыты по определению влияния гамма-излучения и электронмикроскопический анализ.

Recent Brooming of Scots Pine in CSSR

In the years 1964 and 1965, forest nurseries in Czechoslovakia indicated brooming and deformed growth of seedlings and plants of Scots pine *Pinus silvestris* L. In the beginning of this century the brooming was observed in some areas as rather more interesting phenomenon than as factor important from the economic point of view, as the distribution of this disease did not exceed as a rule 3—5 per cent.

Wide distribution of the disease, in some areas of Western and Southern Bohemia more than 50 % and on some beds over 90 per cent of planting stock and rapid outbreak of disease in last two years indicates that this disease might be of infectious character, possibly a virus disease. This is indicated by some symptoms found, for instance, distribution in groups and herds, larger distribution on sun-exposed areas and some symptoms known from virus disease of other tree species. Brooming of Scots pine was according to symptoms divided into some individual main groups for the possible classification. Symptoms, their combination and sequence on the same plant and also possible determination of some constant groups is very useful. Such classification, of course, is of preliminary and working character.

Brooming occurs already on half year old seedlings. They indicate — as a result of growth of various lateral shoots — stunted, dense bushes (type A); brooming appears likewise on two-year — and older plants where instead of continuing growth all lateral shoots reach the level of the leader (type C). There appears also some tens of lateral branches in a whorl showing a form of a witches' broom (type D). We find also irregular growth of Lammas shoots (type E) and formation of rosettes (short shoots with primary needles on two-year plants — type B).

In 1965, new symptoms appeared, branching of terminal shoot already before its lignification (type F), formation of whorls of buds on the shoot before ending the length growth and after the accomplished formation of a new whorl (type G) and desorganized formation of terminal bud whorls (type H), or also formation of buds between double and even triple needles.

Brooming of Scots pine is distributed nearly on all area of Bohemia and Moravia, from Slovakia there are not available data. The degree of distribution is considerably different, the most intensive outbreak — even of a calamity character —

is in a wide zone from western parts to Southern Bohemia up to Southern Moravia. Brooming occurs most intensively on areas treated with pesticides with soil residue build-up (notably BHC, weed killers on the basis of Triazin etc.). But as the brooming occurs on areas without chemical treatment, the phenomenon may be a result of a synergical effect.

The first preliminary trials showed that the cultivation of Scots pine seedlings under insect-proof cages reduced the distribution of brooming considerably (table I): the comparison plots show the share of broomed Scots pine seedlings 44,7 per cent, under isolation cages only 9,9 per cent.

The disease — possibly of physiological disturbance or genetically conditioned deformed growth (fission of hereditary properties) — is being further studied. There is also a theory of possible influence of atomic fission. Other circumstances show the possible infectious disease, may be of virus character. Investigations are made into the growth of broomed individuals on suitable localities, trials concern further regeneration of broomed pines, transfer of this disease of bark grafts in insect-proof glass house conditions. It is planned to study the influence of Gamma radiation and electronmicroscopic analysis.

Derzeitiger Besenwuchs der Waldkiefer in der ČSSR

In den Jahren 1964 und 1965 erschien in den Forstpflanzgärten der Tschechoslowakei der Besenwuchs und deformierte Form der Pflanzen und Sämlinge der Waldkiefer *Pinus silvestris* L.). In der Vergangenheit, am Anfang dieses Jahrhunderts, wurde der Besenwuchs in einigen Gebieten als eine Erscheinung, die mehr interessant als ökonomisch wichtig war, beobachtet. Die Verbreitung dieser Krankheit überstieg in der Regel nicht 3—5 %.

Erhebliche Verbreitung, die in einigen Gebieten von West- und Südböhmen schon über 50 % und auf einigen Beeten über 90 % war und rasche Entflammung der Krankheit in den letzten zwei Jahren führten zum Verdacht, daß es sich um eine Infektionskrankheit, möglicherweise vom Viruscharakter, handeln konnte. Diesen Umstand bewiesen auch einige festgestellten Merkmale, wie z. B. gruppen- oder herdenweise Verbreitung, größere Verbreitung auf den der Sonne exponierten Flächen und einige Symptome, die aus den Viruserkrankungen anderer Holzarten bekannt sind. Der Besenwuchs der Kiefer wurde nach der Symptomatologie in einige Haupttypen unter bezug auf die Untersuchung der Verbreitung einzelner Symptome, ev. ihrer Kombination und nachfolgendes Vorkommen an derselben Pflanze unterteilt. Weiter konnte man die Festsetzung einiger ständigen Symptomgruppen unternehmen. Diese Klassifikation ist noch vorläufig und mehr vom Arbeitscharakter.

Der Besenwuchs erscheint schon an halbjährigen Sämlingen, die infolge zahlreicher Seitentriebe zwergartige, dichte Büschel (Typ A) aufweisen; ähnlich erscheint auch der Besenwuchs an den zwei- und mehrjährigen Pflanzen, wo statt eines durchlaufenden Wuchses alle Seitentriebe das Niveau des Terminaltriebes (Typ C) erreichen; weiter werden einige Zehner der Seitentriebe in der Quirl gebildet, so daß etwaige Hexenbesen entstehen (Typ D); man verzeichnet auch unregelmäßigen Wuchs der Johannistriebe (Typ E) und Rosettenbildung (kurze Triebe mit den Primärnadeln an zweijährigen Pflanzen — Typ B).

In dem Jahre 1965 erschienen neue Merkmale, Verzweigung des Terminaltriebes noch vor seiner Verholzung (Typ F), Quirlenformung der Knospen an dem Triebe noch vor Beendigung des Längenwuchses und nach seiner Beendigung die Bildung der neuen Quirl (Typ G) und Desorganisation der Terminalknospenquirlen (Typ H), bzw. auch die Knospenentstehung zwischen den Doppel- und sogar Dreinadeln.

Der Besenwuchs der Kiefer ist fast in allen Teilen Böhmens und Mährens verbreitet, aus der Slowakei stehen zur Zeit keine eingehenden Angaben zur Verfügung. Die Verbreitungsstufe ist allerdings erheblich unterschiedlich, am stärksten — man kann sagen direkt auf kalamitärer Weise — findet man den Besenwuchs in einem breiten Streifen, der sich aus Westböhmen von Plzeň über Südböhmen und bis zu Südmähren zieht. Der Besenwuchs kommt stärker auf Flächen, die mit den Pestiziden von längerer Residualtoxizität behandelt wurden (besonders HCH, Unkrautvertilgungsmittel auf der Triazin-Basis ua.): da der Besenwuchs auch auf Flächen verzeichnet wird, wo keine chemischen Mittel angewandt wurden, sind wir der Meinung, daß es sich nur um synergische Wirkung handelt.

Bei den ersten Vorversuchen stellte man fest, daß bei der Aufzucht von Säm-

lingen unter Isolationsinsektenbehältern die Verbreitung des Besenwuchses erheblich herabgesetzt wird (siehe Tabelle I): auf Kontrollflächen war der Anteil der Besenkiefern sämlinge 44,7 %, unter den Isolationsbehältern nur 9,9 %.

Die Krankheit, bei der als Ursache physiologischer, näher nicht bestimmter oder genetisch bedingter deformierter Wuchs (Spaltung der Erbeigenschaft) nicht ausgeschlossen werden kann, wird weiter untersucht. Man schließt nicht einmal den Einfluß der Spaltprodukte aus. Andere Umstände deuten an Infektionserkrankung möglicherweise vom Viruscharakter.

Auf den geeigneten Lokalitäten wird weiter der Besenwuchs untersucht, im Gange sind Versuche mit der Renegeration der Besenkiefern, Versuche um Übertragung dieser Krankheit mittels Borkenpfropfe in der insektenfesten Glashaumwelt. Geplant werden Versuche über Einfluß der Gamma-Strahlung und elektronmikroskopische Analyse.

Etat actuel du balai des sorcières du pin en ČSSR

Dans les années 1964 et 1965 on a vu apparaître dans les pépinières forestières en Tchécoslovaquie le balai des sorcières et la croissance malformée des semis et des plants de pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.). Au début du siècle présent on observait le balai des sorcières dans certaines zones comme un phénomène plutôt intéressant que économiquement important, parce que son extension n'a pas dépassé en général 3 ou 5 p. 100.

La diffusion considérable, atteignant dans certaines zones de la Bohême occidentale et méridionale plus de 50 p. 100 et sur certaines couches plus de 90 p. 100, et un éclatement subit de la maladie dans les deux dernières années, ont évoqué la suspicion qu'il pourrait aller d'une maladie infectieuse, ayant peut-être la caractéristique virale. Cette opinion semble confirmer même certaines circonstances que l'on a vérifiées, par exemple le fait qu'il s'agit de l'extension en groupes et en foyers, d'une extension plus importante sur les surfaces ensoleillées et certains symptômes qui sont connus de l'infection virale des autres essences. Le balai des sorcières fut réparti, au point de vue symptomatologique, en plusieurs types principaux, pour qu'on puisse, d'une part, suivre la diffusion des symptômes particuliers, le cas échéant leur combinaison et l'apparition consécutive sur l'un et le même plant, d'autre part étudier s'il y a moyen de différencier certains groupes permanents de symptômes. Cette classification est évidemment encore préalable, ayant plutôt un caractère d'instrument de travail.

Le balai des sorcières du pin est répandu presque dans la zone entière de la Bohême et de la Moravie; quant à la Slovaquie, on n'a pas encore à la disposition des données précises. Le degré de l'extension est cependant considérablement différent, le balai des sorcières étant diffusé le plus fortement — prenant pour ainsi dire un caractère calamiteux — dans une large bande, s'étendant de la Bohême occidentale, depuis Plzeň, jusqu'à la Bohême méridionale et même jusqu'à la Moravie méridionale. On rencontre le balai des sorcières plus souvent sur les surfaces, où l'on a utilisé les pesticides, laissant dans le sol un résidu dont l'action est assez longue (notamment HCH, herbicides à base de triazine et autres). Etant donné le fait que le balai des sorcières apparaît même sur les surfaces, où l'on n'a jamais utilisé de produits chimiques, nous estimons qu'il s'agit d'un effet synergique.

Au cours des premiers essais, effectués à titre d'orientation, on a constaté qu'en cultivant les semis de pin dans les cages isolées, étanches pour les insectes, l'extension du balai des sorcières était très considérablement abaissée (tableau I): sur les parcelles témoins la proportion des semis de pin atteints de balai de sorcière se chiffrait à 44,7 p. 100, tandis que dans les cages d'isolation seulement à 9,9 p. 100.

Sur les localités convenables on étudie la croissance ultérieure des individus atteints de balai de sorcière, on met en exécution les essais concernant la régénération des pins attaqués par la maladie mentionnée, les essais relatifs à la transmission de cette infection à l'aide des greffes d'écorce dans des conditions de serres, non accessibles aux insectes. On planifie les expérimentations devant vérifier l'influence de la radiation gamma et l'emploi de l'analyse électro-microscopique.

Adresy autorů:

Ing. Vlastislav Jančařík, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnádý

Akademik Ctibor Blattný, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha

■ Miazgotokom lesných drevín sa u nás venuje stále väčšia pozornosť, lebo spôsobujú na lesných porastoch značné škody. Doteraz sa u nás miazgotoky sledovali takmer výlučne len na topoľoch, napr. Farský (1961, 1965), Kalandra (1960, 1961), Leontovyč (1957, 1959, 1963), Leontovyč, Gemerský (1965), Urošević (1961, 1963, 1965). Na iných drevinách, ako na brezách, duboch, jelšiac, brestoch a bukoch, i keď boli miazgotoky pozorované, sa tak detailne neskúmali (Heinrich 1965, Urošević 1961, 1963), lebo škody nimi spôsobené boli menšie. V posledných rokoch sme mohli zaznamenať stúpajúci výskyt nekrózy kôry — miazgotoku — jednej z najrozšírenejších drevín v lesoch Slovenska — buka.

Nekróza kôry — miazgotok — buka je choroba známa vo svete už od konca minulého storočia. Ako prvý na ňu v Nemecku upozornil Hartig (1880, ex Georgi 1965), neskoršie Bertelsmann (1913, ex Georgi tamtiež). Väčšie škody chorobou spôsobené po roku 1920 a 1929 spomína Georgi (1965). Zycha (1959) uvádza v Nemecku rozsiahlejšie kalamity z roku 1940, 1948, 1955, 1958 a menšie v rokoch 1941, 1946, 1957. Po suchom roku 1959 sa o výskyte nekrózy kôry buka objavujú ďalšie zprávy. V Nemecku na ňu upozorňujú Zycha (1959, 1965), Knigge, Schulz (1962), Conrad (1964), Achterberg (1965), Georgi (1965), Lyr (1965), Paucke, Flöhr, Groh (1965), Sinner (1965), vo Francúzsku Robert (1965). Okrem spomínaných zemí Georgi (1965) ešte uvádza, že väčšie alebo menšie škody doteraz spôsobené touto chorobou na bukoch boli v Anglicku, Dánsku, Juhoslávii, Poľsku, Švajčiarsku a zo zámoria v Kanade a USA na *Fagus grandifolia*.

Z uvedeného stručného prehľadu možno usúdiť, že onemocnenie nekrozou kôry je vážne a keďže sa vyskytuje aj u nás, je potrebné sa ňou zaoberať. Zatiaľ o nekróze kôry buka v našej literatúre samostatne pojednáva len jedna práca (Leontovyč, Štefančík 1966). Na túto chorobu sa, pravda, poukázalo už skôr (Urošević 1961, Štefančík 1961). V jari 1960 ju spozorovali v obvode školských lesov SLTŠ Hranice na Morave a pracovník VÚLH J. Sklenka ju spozoroval v jeseni 1960 v obvode LZ Slanec v oblasti Slanského pohoria. V roku 1961 sme ju pozorovali v obvode LZ Gíraltovec (oblasť Ondavskej vrchoviny) a v obvode LZ Sobrance (oblasť Vihorlatu). V ďalších rokoch sme zaznamenali výskyt nekrózy kôry buka i na strednom Slovensku v oblasti Kremnického a Štiavnického pohoria. V tomto článku prinášame podrobnejšie údaje o spomínanej chorobe z dvoch lokalít Vihorlatu a Slanského pohoria.

OBJEKTY POZOROVANIA A METODIKA

Nekrózu kôry buka sme pozorovali na dvoch lokalitách, a to v Koňuši a Kalši, vcelku na 6 pokusných plôškach. Na každej lokalite boli k dispozícii 3 plôšky, ktoré slúžia dlhodobému výskumu prebiehajú v bukových porastoch. Do roku 1961 sa na plôškach nerobil nijaký výchovný zásah. Na jar 1961 sa na jednej plôške urobila podúrovňová, na druhej úrovňová prebiehajú a jedna plôška ostala bez zásahu. Celkovo teda slúžili na pozorovanie 2 plôšky bez zásahu, 2 s podúrovňovou a 2 s úrovňovou prebiehajú. Každá z plôšok má rozlohu 0,25 ha (veľkosť 50×50 m).

STRUČNÝ OPIS SKÚMANÝCH OBJEKTŮ

Koňuš

Obvod LZ Sobrance, polesie Koňuš, porast 232n — geografický celok Vihorlatu (Popričný vrch). Výskumnou plochou na tejto lokalite je buková žrdovina, ktorá má priemerný vekom 40 rokov (k 1. 1. 1965), rozprestiera sa v nadmorskej výške asi 520 m na SSZ expozícii s priemerným sklonom 16°, priemerný úhrn ročných zrážok¹⁾ 900 mm, relatívna bonita²⁾ 3—4, medzibonita³⁾ +1. Pôdny predstaviteľ: hlboká nasýtená hnedá lesná pôda. Skupina lesných typov: *Fagetum pauper*.

Kalša

Obvod LZ Slanec, polesie Kalša, porast 18e, geografický celok Slanského pohoria (Veľký Milič). Aj na tejto lokalite je výskumnou plochou buková žrdovina, s priemerným vekom 40 rokov (k 1. 1. 1965), rozprestiera sa v nadmorskej výške asi 520 m na V expozícii s priemerným sklonom 15°, priemerný úhrn ročných zrážok¹⁾ 790 mm, relatívna bonita²⁾ 3, medzibonita³⁾ +1. Pôdny predstaviteľ: hlboká oglejená nasýtená hnedá lesná pôda. Skupina lesných typov: *Fagetum pauper*.

METODIKA

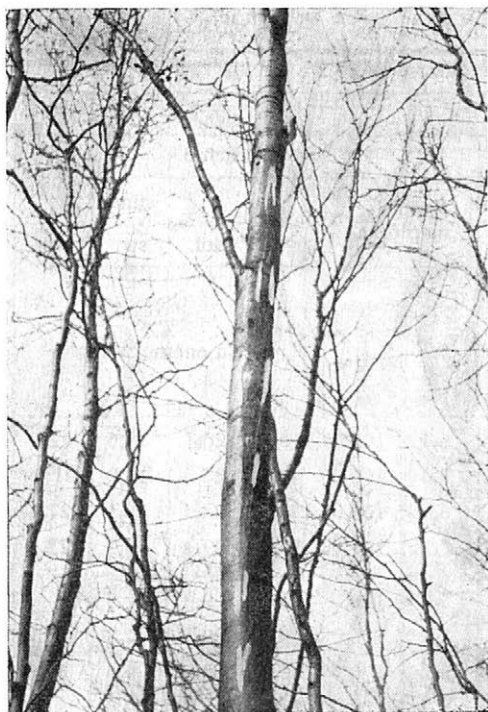
Na jednotlivých plôškach sa robili bežné taxačnodendrometrické merania na zistenie hmotovej a akostnej produkcie. Pre tento účel sa merali: prsné priemery s presnosťou na mm a stromy sa zatriedňovali do 1cm hrúbkových stupňov, výšky stromov s delením na 0,5 m. Podľa spoločnostevného postavenia sa stromy zatriedili do 4 vzrastových tried: 1 — strom nadúrovňový, 2 — úrovňový, 3 — medziúrovňový a 4 — podúrovňový.

Okrem uvedeného sme sledovali nekrózu kôry na celom kmeni, a to zvlášť na každej jeho tretine, tj. na dolnej (oddenkovej), na strednej a na hornej časti kmeňa. Pre sledovanie priebehu onemocnenia a jeho následkov, teda intenzity choroby, sme rozlíšili 6 vývojových fáz: 1. stmavenie kôry, často sprevádzané výronom miazgy, 2. prepadávanie a uschnutie kôry (obr. 1), 3. popukanie, resp. i opadávanie kôry, 4. rapadnutie rany sekundárnymi škodcami, hlavne hubami, 5. zahŕňvanie rany, ak jej priemer presahuje asi $\frac{1}{5}$ obvodu kmeňa, 6. hniloba rany, so zasiahnutím asi polovice obvodu kmeňa; strom je veľmi oslabený a môže dôjsť k jeho zlomeniu v mieste rany (obr. 2). Prvé 3 fázy onemocnenia sme označili ako počiatočné — I a h k é, 4.—6. fázu ako pokročilé — s i l n é onemocnenie.

¹⁾ Podľa Atlasu podnebia ČSR, 1958, Praha.

²⁾ Podľa J. Halajka: Prieskum výškovej vzrastavosti drevín na Slovensku a návrh stupníc výškových bonít. 1959, Lesnícky časopis, r. 5, str. 173—204.

³⁾ Podľa Vzrastových tabuliek. 1959, Lesprojekta, Zvolen.



1. Koňuš — plôška s úrovňovou prebierkou. Druhá fáza vývoja nekrózy kôry buka, prepádanie uschnutej kôry. Choré miesto je orámované.
2. Koňuš — plôška s podúrovňovou prebierkou. Šiesta fáza vývoja nekrózy kôry buka, hniloba presiahla polovicu obvodu kmeňa, ktorý sa natoľko oslabil, že sa zlomil. Foto Štefančík

ROZSAH ONEMOCNENIA NA SKÚMANÝCH OBJEKTOCH

V tabuľkách Ia, Ib sme spracovali rozsah onemocnenia podľa taxačných veličín. Tu pre dokonalejšiu orientáciu o rozsahu choroby na jednotlivých plôškach uvádzame absolútne údaje taxačných veličín, a to počtu stromov od prsnej hrúbky 4 cm (ďalej *N*), ich kruhovej plochy (ďalej *K*), hmoty hrubiny (ďalej *Hh*) a hmoty stromovej (*Hs*) pre výmeru 0,25 ha. Rozsah onemocnenia na plôškach potom vyjadrujeme relatívnymi hodnotami. Pri ďalšom pojednaní budeme zo zmienených taxačných veličín prevažne používať len *K*, ktorá sa všeobecne považuje za najobjektívnejšiu kvantitatívnu charakteristiku (tabuľka II).

Rozbor onemocnených stromov podľa jednotlivých vzrastových tried, ako i prehľad o aritmetických priemeroch hrúbok plôšok a onemocnených stromov obsahuje tabuľka II.

Rozsah onemocnenia bukových žrdovín nekrozou kôry v Koňuši a Kalši sme skúmali dvakrát a vyhodnocujeme ich k 1. 1. 1961 a k 1. 1. 1965.

ONEMOCNENIE ROKU 1961

Ako už skôr bolo povedané, nekrozu kôry buka na skúmaných lokalitách sme spozorovali v jeseni 1960, resp. v jari 1961. Poznamenávame, že v týchto porastoch sa dovtedy nerobila žiadna výchova, išlo teda o porasty pestebne za-

Plôška	Taxačná veličina	Rok pozorovania								
		1961		1965						
		stav plôšky na 0,25 ha	onemoc- nenie ľahké	stav plôšky na 0,25 ha	onemocnenie					
			% zo stavu plôšky		spolu na plôške		ľahké	silné		
% zo stavu plôšky	% Sa onemoc- nenia	z Sa onemocnenia			dol.	str.		hor.		
bez zásahu	N	1 151 ks	1,7	1 172 ks	6,4	100,0	50,7	26,7	10,6	12,0
	K	5,988 m ²	2,3	6,892 m ²	7,0	100,0	40,5	27,6	10,0	21,9
	Hh	22,923 plm	2,7	34,465 plm	6,5	100,0	33,7	28,6	10,1	27,6
	Hs	42,011 plm	2,4	53,047 plm	7,1	100,0	39,0	27,4	10,2	23,4
s úrovňovou prebierkou	N	955 ks	2,1	919 ks	5,6	100,0	78,4	9,8	11,8	—
	K	5,843 m ²	2,9	5,885 m ²	8,7	100,0	80,5	9,7	9,8	—
	Hh	25,235 plm	3,3	29,186 plm	10,2	100,0	80,8	9,6	9,6	—
	Hs	42,703 plm	3,0	46,761 plm	9,2	100,0	80,7	9,7	9,6	—
s podúrov- ňovou prebierkou	N	952 ks	1,3	574 ks	4,7	100,0	77,7	7,5	14,8	—
	K	5,961 m ²	1,6	6,186 m ²	5,0	100,0	78,0	9,3	12,7	—
	Hh	26,148 plm	1,7	34,955 plm	5,1	100,0	78,1	10,0	12,0	—
	Hs	43,247 plm	1,6	51,330 plm	5,0	100,0	78,4	9,4	12,2	—

Vysvetlivky: N — počet stromov
 K — kruhová plocha
 Hh — hmota hrubiny
 Hs — hmota stromová

dol. — oddenková, dolná tretina kmeňa
 str. — stredná tretina kmeňa
 hor. — horná tretina kmeňa
 Sa — spolu na plôške

nedbané. Aj pozorovania v roku 1961 vzťahujú sa teda na porasty nevychované, i keď sme ich robili aj na plôškach určených pre výskum podúrovňovej a úrovňovej prebierky.

Ako vidieť z tabuľky Ia, Ib, onemocnenie na obch lokalitách čo do rozsahu bolo nepatrné a čo do vývoja spozorované boli jeho počiatočné fázy, tj. stma-venie kôry s výronom miazgy, prípadne i prepádanie a uschnutie kôry. Podľa nášho rozlíšenia tejto choroby na onemocnenie ľahké a silné (pozri metodika) išlo teda o ľahké onemocnenie, ktoré z celkovej K plôšky v Kcňuši činilo 2 až 3 %, v Kalši do 2 %. Na plôške bez zásahu v Kalši, ktorá je od ostatných dvoch plôšok vzdialená asi 50 m, sme roku 1961 ešte nespozorovali výskyt nekrózy kôry. Táto skutočnosť poukazuje na to, že predmetné onemocnenie, aspoň v počiatočných fázach svojho vývoja, má v poraste len pomiestny výskyt.

Zo štúdia štruktúry stromovia bukových žrdovín a žrdovín vôbec je známe, že v poraste môžeme rozlíšiť stromy hlavnej a vedľajšej úrovne, resp. hlavný

Ib. Kalša. Rozsah onemocnenia vyjadrený v taxačných veličinách

Plôška	Taxačná veličina	Rok pozorovania									
		1961			1965						
		stav plôšky na 0,25 ha	onemoc- nenie ľahké	stav plôšky na 0,25 ha	onemôcnenie						
			% zo stavu plôšky		spolu na plôške		ľahké	silné			
					dol.	str.		hor.			
z Sa onemôcnenia											
bez zásahu	N	940 ks	—	953 ks	0,9	100,0	11,1	22,2	55,6	11,1	
	K	7,255 m ²	—	8,258 m ²	2,3	100,0	6,0	34,3	46,2	13,5	
	Hh	38,094 plm	—	49,891 plm	2,9	100,0	4,7	37,2	44,3	13,8	
	Hs	59,092 plm	—	73,164 plm	2,6	100,0	5,1	36,7	44,5	13,7	
s úrovňovou prebierkou	N	945 ks	1,9	886 ks	12,4	100,0	56,4	21,8	18,2	3,6	
	K	7,419 m ²	2,2	7,139 m ²	18,3	100,0	37,2	33,7	25,3	3,8	
	Hh	39,184 plm	2,4	39,788 plm	21,1	100,0	31,2	37,8	27,4	3,6	
	Hs	60,230 plm	2,3	60,948 plm	19,1	100,0	34,8	35,6	26,0	3,6	
s podúrov- ňovou prebierkou	N	946 ks	0,4	504 ks	6,7	100,0	20,6	55,8	17,7	5,9	
	K	7,417 m ²	0,4	7,062 m ²	9,9	100,0	16,0	62,8	14,0	7,2	
	Hh	39,830 plm	0,4	47,434 plm	10,7	100,0	15,0	64,3	13,2	7,5	
	Hs	61,061 plm	0,4	64,644 plm	10,3	100,0	15,4	64,0	13,3	7,3	

Vysvetlivky ako pri tabuľke Ia.

a podružný porast. V zmysle našej metodiky hlavný porast tvoria stromy 1. a 2. vzrastovej triedy, tj. stromy, ktoré majú tvoriť základ budúceho rubného porastu, a podružný porast tvoria stromy 3. a 4. vzrastovej triedy. Z rozboru onemocnených stromov podľa vzrastových tried (tabuľka II) vyplýva dôležitý poznatok: Z onemocnených stromov v Koňuši patrilo 78–91 %, v Kalši 77–84 % k hlavnému porastu. Aj aritmetický priemer hrúbok onemocnených stromov ($\bar{d}$) je väčší od aritmetického priemeru hrúbok porastu, resp. plošky ($\bar{D}$), čo je zrejmé z porovnania týchto priemerov v tabuľke III. V Koňuši je $\bar{d}$ oproti $\bar{D}$ väčší o 16 až 27 %, v Kalši o 5 až 12 %.

ONEMOCNENIE ROKU 1965

Na skúmaných lokalitách Koňuš a Kalša, okrem plôšok bez zásahu, sme roku 1961 urobili prebierku. Po 4 rokoch, tj. roku 1965, sme tu znova uskutočnili potrebné dendrometrické merania a pozorovania výskytu nekrózy kôry. V priebehu 4 rokov sa onemocnenie oproti roku 1961 podstatne zmenilo i čo do rozsahu, i čo do intenzity. Kým roku 1961 sa na jednotlivých plôškach zistilo len

II. Kruhová plocha onemocnených stromov

Lokalita	Plôška	Vzrastová trieda	Rok onemocnenia											
			1961		1965									
			stromy onemocnené											
			ľahko = Sa		Sa		ľahko		silne					
			m ²	%	m ²	%	m ²	%	dol.		str.		hor.	
m ²	%	m ²							%	m ²	%			
Koňuš	bez zásahu	1	0,039	28,6	0,018	3,8	—	—	0,018	13,6	—	—	—	—
		2	0,085	62,5	0,305	63,0	0,121	61,7	0,058	43,6	0,036	72,0	0,090	85,6
		3	0,012	8,9	0,096	19,8	0,036	18,4	0,040	30,0	0,005	10,0	0,015	14,4
		4	—	—	0,065	13,4	0,039	19,9	0,017	12,8	0,009	18,0	—	—
		Sa	0,136	100,0	0,484	100,0	0,196	100,0	0,133	100,0	0,050	100,0	0,105	100,0
	s úrovňovou prebierkou	1	0,035	20,6	0,123	23,4	0,090	21,8	—	—	0,033	48,5	—	—
		2	0,120	69,8	0,323	58,0	0,231	56,0	0,047	94,0	0,031	45,6	—	—
		3	0,011	6,6	0,096	17,7	0,087	21,0	0,003	6,0	0,004	5,9	—	—
		4	0,005	3,0	0,005	0,9	0,005	1,2	—	—	—	—	—	—
		Sa	0,171	100,0	0,547	100,0	0,413	100,0	0,050	100,0	0,068	100,0	—	—
	s podúrovňovou prebierkou	1	0,020	21,3	0,084	27,0	0,084	34,6	—	—	—	—	—	—
		2	0,053	56,3	0,193	62,0	0,130	53,6	0,029	100,0	0,034	87,2	—	—
		3	0,018	19,2	0,034	11,9	0,029	11,8	—	—	0,005	12,8	—	—
		4	0,003	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Sa	0,094	100,0	0,311	100,0	0,243	100,0	0,029	100,0	0,039	100,0	—	—
Kaľša	bez zásahu	1	—	—	0,083	43,7	—	—	0,045	68,2	0,038	43,2	—	—
		2	—	—	0,073	38,4	0,011	100,0	0,021	31,8	0,016	18,2	0,025	100,0
		3	—	—	0,034	17,9	—	—	—	—	0,034	36,8	—	—
		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Sa	—	—	0,190	100,0	0,011	100,0	0,066	100,0	0,088	100,0	0,025	100,0
	s úrovňovou prebierkou	1	0,038	22,7	0,233	17,8	0,074	15,2	0,108	24,4	0,051	15,6	—	—
		2	0,103	61,7	0,856	65,4	0,235	48,4	0,327	74,0	0,256	77,1	0,038	77,5
		3	0,020	12,0	0,148	11,4	0,106	21,8	0,007	1,6	0,024	7,3	0,011	22,5
		4	0,006	3,6	0,071	5,4	0,071	14,6	—	—	—	—	—	—
		Sa	0,167	100,0	1,308	100,0	0,486	100,0	0,442	100,0	0,331	100,0	0,049	100,0
	s podúrovňovou prebierkou	1	—	—	0,100	14,4	—	—	0,100	22,9	—	—	—	—
		2	0,023	76,6	0,581	83,6	0,107	96,3	0,327	74,8	0,097	100,0	0,050	100,0
		3	0,005	16,7	0,010	1,4	—	—	0,010	2,3	—	—	—	—
		4	0,002	6,7	0,004	0,6	0,004	3,7	—	—	—	—	—	—
		Sa	0,030	100,0	0,695	100,0	0,111	100,0	0,437	100,0	0,097	100,0	0,050	100,0

III. Aritmetický priemer hrúbok plôšok a onemocnených stromov

Lokalita	Plôška	Rok pozorovania							
		1961		1965					
		plôška	onemoc- nenie ľahké	plôška	onemocnenie				
					Sa	ľahké	silné		
							dol.	str.	hor.
$\overline{D}$	$\overline{d}$	$\overline{D}$	$\overline{d}$						
cm									
Koňuš	bez zásahu	7,4	9,4	7,5	8,4	7,6	8,6	8,1	12,0
	s úrovňovou prebierkou	7,9	10,0	8,0	11,0	11,0	10,8	11,7	—
	s podúrovňovou preb.	8,0	9,3	10,9	11,8	11,8	13,5	11,0	—
Kaša	bez zásahu	8,8	—	9,3	15,8	12,0	20,0	14,4	18,2*
	s úrovňovou prebierkou	9,1	10,2	9,1	11,5	9,1	15,0	14,3	12,5
	s podúrovňovou preb.	8,9	9,3	12,4	15,7	13,7	16,7	14,3	17,5

Vysvetlivky: $\bar{D}$ — aritmetický priemer hrúbok plôšky

$\bar{d}$ — aritmetický priemer hrúbok onemocnených stromov

* — dotyčný d predstavuje hodnotu len jedného stromu

Ostatné ako pri tabuľke Ia

Ľahké onemocnenie, v roku 1965 sa vyskytlo uť i silné onemocnenie, s jeho extrémnym prejavom, tj. uhynutím stromu alebo zlomením kmeňa v mieste rany (obr. 2).

Na plôškach bez zásahu sa rozsah onemocnenia vyjadrený v K z celkového stavu K plôšky zväčšil trojnásobne. V Kalši, kde v roku 1961 sa na plôške bez zásahu ešte nekroza kôry nespozorovala, bol rozsah onemocnenia v porovnaní s Koňušom menší (tabuľky Ia, Ib). Aj v Koňuši aj v Kalši z celkového onemocnenia na plôške (Sa) bola väčšina stromov napadnutá silne, v Kalši na ne pripadá až 94 %. Pri silnom onemocnení sme si podrobnejšie všímali aj toho, ktorá tretina kmeňa je napadnutá. Výsledky ukazujú, že najcennejšie časti kmeňa, tj. dolná a stredná tretina, boli napadnuté hojnejšie ako horná tretina.

Pri rozbere onemocnených stromov podľa vzrastových tried sme zistili, že s veľkou prevahou boli napadnuté stromy hlavného porastu. Z celkového (Sa) stavu K onemocnených stromov pripadá na podružný porast v Koňuši asi tretina a v Kalši len asi pätina stromov. Z toho tiež vyplýva, že $\bar{d}$ musí byť väčší ako $\bar{D}$, o čom svedčia údaje v tabuľke III. Percentuálny rozdiel medzi $\bar{d}$ a $\bar{D}$ v Koňuši je 12 % a v Kalši až 70 % (tabuľka III). Táto výrazná rozlíšnosť medzi $\bar{d}$ a $\bar{D}$ oboch lokalít súvisí s vyššie konštatovaným rozdielnym percentom onemocnených stromov v podružnom poraste. V tabuľke III ďalej zistíme, že $\bar{d}$ ľahko onemocnených stromov je menší od $\bar{d}$ silne onemocnených stromov, čo je z hospodárskeho hľadiska významné konštatovanie a musí sa pri pestebných opatreniach v asanovaných porastoch každopádne brať do úvahy.

Na plôškach s úrovňovou prebierkou na oboch lokalitách sa rozsah onemocnenia niekoľkonásobne zväčšil. Pri vyjadrení v K je toto zväčšenie v Koňuši trojnásobné a v Kalši vyše osemnásobné (tabuľky Ia, Ib). Rozsah onemocnenia v roku 1965 bol teda v Kalši väčší ako v Koňuši. Rozdielnosť vo vývoji onemocnenia v priebehu 4 rokov na porovnávaných plôškach v Koňuši a v Kalši je nielen v jeho rozsahu, ale aj v priebehu. V Koňuši sa vo väčšej miere zistil výskyt ľahkého onemocnenia, ktoré z celkového onemocnenia plôšky vyjadrené v K činilo 80 % (tabuľka Ia). V Kalši išlo viac o silné onemocnenie, ktoré tvorilo skoro 2/3 (tabuľka Ib). Tak ako na plôškach bez zásahu bola silným onemocnením na oboch lokalitách takmer výlučne, najmä v Koňuši (tabuľka Ia) napadnutá dolná a stredná tretina kmeňa.

Ak sledujeme atakovanie jednotlivých spoločensťevných zložiek porastu, vidíme, že tu je situácia podobná ako na plôškach bez zásahu; s veľkou prevahou boli napadnuté stromy hlavného porastu, tj. 1. a 2. vzrastovej triedy. Podiel onemocnených stromov pri podružnom poraste v Koňuši činí 19 %, v Kalši 17 % z K onemocnených stromov na plôške (S_a).

Pri vzájomnej rozdielnosti $\bar{d}$ a $\bar{D}$ na oboch lokalitách platí poznatok zistený na plôškach bez zásahu, že $\bar{d}$ je väčší ako $\bar{D}$. Tento jav, ako sme to už na inom mieste konštatovali, súvisí so skutočnosťou, že nekrózou kôry sú vo väčšej miere napadnuté stromy hlavného než podružného porastu. Aj na plôškach s úrovňovou prebierkou je $\bar{d}$ ľahko onemocnených stromov menší než pri silne onemocnených. Podrobnejší rozbor chorých stromov podľa zastúpenia K vo vzrastových triedach a aritmetické priemery hrúbok sú v tabuľkách II a III.

Aj na plôškach s podúrovňovou prebierkou na oboch lokalitách sa rozsah onemocnenia viacnásobne zväčšil, v Koňuši asi trojnásobne a v Kalši dokonca vyše dvadsaťnásobne (tabuľky Ia, Ib). To teda znamená, že tak ako na plôške s úrovňovou prebierkou, aj na plôške s podúrovňovou prebierkou bol rozsah onemocnenia v Kalši väčší ako v Koňuši. Podobne ako pri porovnaní plôšok s úrovňovou prebierkou je medzi oboma lokalitami Koňušom a Kalšou rozdielna intenzita onemocnenia. Kým z celkovej K chorých stromov na ľahké onemocnenie v Koňuši pripadlo až 78 %, v Kalši naopak výskyt ľahko chorých stromov dosiahol len 16 %. Ostávajúci podiel, v Koňuši menší, v Kalši väčší, tvorilo silné onemocnenie (tabuľka Ia, Ib), v rámci ktorého bola v prevažnej miere napadnutá len dolná a stredná časť kmeňa.

Pri analýze chorých stromov podľa vzrastových tried sa pozoroval podobný jav ako na plôškach bez zásahu a s úrovňovou prebierkou v tom zmysle, že s výraznou prevahou boli napadnuté stromy 1. a 2. vzrastovej triedy, tj. hlavná porastná zložka. V porovnaní s ostatnými plôškami bol podružný porast na plôškach s podúrovňovou prebierkou napadnutý menej (tabuľky II), čo možno vysvetliť vcelku malou účasťou 3. a 4. vzrastovej triedy na priestorovej výstavbe plôšok obhospodarovaných podúrovňovou prebierkou. Detailnejší prehľad členenia chorých stromov a ich zastúpenia K podľa vzrastových tried je v tabuľke II.

Skutočnosť, že nekróza kôry buka napadá prevažne vyššie stromy, tj. hlavný porast, súvisí i s hrúbkovým členením chorých stromov v tom zmysle, že sa choré stromy viažu na väčšie prsné priemery. Aj na plôškach s podúrovňovou prebierkou $\bar{d}$ prevyšuje $\bar{D}$ a $\bar{d}$ stromov s ľahkým onemocnením je menší než $\bar{d}$ stromov silne chorých. Podrobnejšie údaje o aritmetických priemeroch hrúbok obsahuje tabuľka III.

Celkove o rozsahu a priebehu onemocnenia miazgotokom kôry skúmaných bukových žrdovín možno povedať: Vývoj choroby a jej následkov má viac fáz, ktoré vcelku môžeme špecifikovať z hľadiska bukov na ľahké a silné onemocnenie. Choroba aspoň v počiatočných fázach svojho vývoja nenapadá celý porast naraz, ale len pomiestne.

V období sledovaného 4ročného intervalu 1961—1965 sa rozsah a intenzita choroby podstatne zväčšili. Na lokalite v Koňuši, kde priemerný vek žrdoviny k 1. 1. 1965 bol 34 rokov, sa na všetkých plôškach rozsah choroby v priemere strojnásobil, pričom, čo do intenzity choroby, vo väčšine prípadov išlo o ľahké onemocnenie. V Kalši, kde je žrdovina staršia v priemere o 6 rokov, bol rozsah onemocnenia omnoho väčší a prevažne tu išlo o silné onemocnenie, najmä v tej časti porastu, kde bola vykonaná prebierka.

Vyhodnotený materiál z dvoch lokalít na východnom Slovensku samozrejme nepostačuje na objektívne posúdenie či tá alebo oná prebierková metóda je účinnejšia pre zamedzenie, resp. obmedzenie vývoja choroby. Je však dôležité vedieť, že nekróza kôry buka — miazgotok — sa vyskytuje tak vo vychovávaných ako v nevychovávaných porastoch. Výsledky ďalej ukazujú, že najcennejšie časti kmeňa, tj. oddenková (dolná) a stredná tretina, sú napadané vo väčšej miere ako horná tretina (tabuľka Ia, Ib). Z jednotlivých spoločnostevných zložiek porastu boli s veľkou prevahou, pri kvantitatívnom ukazovateli K najmenej dvoma tretinami, napadnuté stromy hlavného porastu, tj. 1. a 2. vzrastová trieda (tabuľka II). Aj $\bar{d}$ prevyšuje $\bar{D}$ a $\bar{d}$ ľahko onemocnených stromov je menší od $\bar{d}$ silne onemocnených stromov (tabuľka III), čo je z hospodárskeho hľadiska veľmi negatívny jav.

ZÁVER

O pôvodcovi nekrózy kôry — miazgotoku — buka doteraz ešte nemáme preukazné dôkazy. Názory autorov na túto otázku sú rôzne. Niektorí (Z y c h a 1951 a i.) sa domnievajú, že choroba je vyvolaná abiotickými činiteľmi. Posledné výskumy pri topoľoch (U r o š e v i c 1961 a i.) ukazujú, že hnedý miazgotok je pravdepodobne vyvolaný patogénnymi organizmami bakteriálneho pôvodu. Rozsiahlejší výskyt choroby na buku, ktorý prichádza po rokoch s extrémnym počasím (veľké sucho, kruté zimy ap.) by mohol nasvedčovať, že pravdepodobne ide o epifytótiu vyvolanú na fyziologicky zoslabenej drevine choroboplodným organizmom. Správnosť hypotézy môže potvrdiť len budúcnosť. Podrobnejšie skúmania vývoja choroby po suchej perióde 1959—1963 dajú iste presvedčivejšie výsledky.

Keďže je buk na Slovensku hospodársky dôležitou drevinou a má tu i najväčšie zastúpenie, otázka nekrózy kôry buka má ekonomický význam. Na tlmenie alebo zamedzenie choroby zatiaľ nepoznáme účinnú ochrannú metódu. V súčasnosti ostáva aktuálne a potrebné k tejto skutočnosti prispôbiť hlavne pestebné opatrenia, o ktorých budeme hovoriť v inom samostatnom príspevku.

Došlo dne 18. 1. 1966

Literatúra

1. Achterberg W.: Der Buchenschleimfluß und seine Auswirkung auf die Holzqualität. 1965, Holzindustrie, r. 18, str. 134-136. — 2. Conrad J.: Schleimflußkrankheit auch beim Spitzahorn. 1964, Allg. Forstszchr., r. 19, str. 730. — 3. Farský O.: Choroby a škůdci topolů na Gabčíkovsku v r. 1954. 1961, Práce brněnské základny ČSAV, r. 33; str. 113-175. — 4. Farský O.: O škodách od hnědého mizotoku a od zhoubné korní spály na topolech na jižním Slovensku od r. 1953 až do r. 1960 včetně. 1965, Zprávy lesnického výzkumu, r. 11, str. 52-61. — 5. Georgi E.: Einige Bemerkungen zur Rindennekrose der Buche, 1965, Soz. Forstwirtschaft, r. 15, str. 80-87. — 6. Heinrich F.: Odumieranie dubov. 1965, Les, r. 21; str. 298-300. — 7. Kalandra A.: Hnědý mizotok ohrožuje topoly také v českých zemích. 1960, Les, práce, r. 39, str. 235-236. — 8. Knigge W., Schulz H.: Die Holzeigenschaften schleimflußgeschädigter Buchen. 1962, Allg. Forstszchr., r. 17, str. 181-185. — 9. Leontovyč R.: Hnědý miazgotok, hnědá škvřinotť alebo chrastavosť kôry topoľov. 1957, Les, r. 13, str. 78-80. — 10. Leontovyč R.: Nové poznatky o hnedom miazgotoku kôry topoľov na Slovensku. 1959, Les, r. 15, str. 204-209. — 11. Leontovyč R.: Poznámky k hnědému mizotoku topolů na Slovensku. 1963, Lesnický časopis, r. 8, str. 61-70. — 12. Leontovyč R., Gemerský V.: Príspevok k poznaniu hnědého miazgotoku topoľov na Slovensku. 1965, Vedecké práce VÚLH v Banskej Štiavnici, č. 6, str. 195-228. — 13. Leontovyč R., Štefančík L.: Venujeme pozornosť nekróze kôry - miazgotoku buka. 1966, Les, r. 22, str. 6-10. — 14. Lyr: Buchenrindensterben. 1955, Mitt. d. Bereiches Forstschutz Eberswalde, r. 17, str. 1-2. — 15. Paucke H., Flöhr W., Groh M.: Waldbauvarianten in Gebieten des Buchensterbens, 1965, Soz. Forstwirtschaft, r. 15, str. 171-173. — 16. Paucke H., Lauenstein E., Groh M.: Verbreitung der Buchenrindennekrose in der DDR. 1965, Soz. Forstwirtschaft, r. 15, str. 207-208. — 17. Robert J. F.: A-t-on trouvé la cause de la „maladie du T“ du hêtre? 1965, Forêt, str. 141-142. — 18. Sinner K.: Rindenflecken an der Buche. 1965, Allg. Forstszchr., r. 20, str. 109. — 19. Štefančík L.: Stav predrubných bukových porastov na strednom a východnom Slovensku, 1961, Les, r. 17, str. 171-173. — 20. Urošević B.: K otázce původců hnědého mizotoku topolů. 1961, Lesnictví, r. 7, str. 605-618. — 21. Urošević B.: Usýchání olší. 1963, Lesnický časopis, r. 9; str. 5-14. — 22. Urošević B.: Bakteriózy topolů. 1965, Zprávy lesnického výzkumu, č. 11, str. 61-62. — 23. Urošević B.: Contribution to the problem of etiology of brown bark spotting on poplar. 1965, Communicationes Instituti Forestalis forestalis Českosloveniae, str. 157-172. — 24. Zycha H.: Das Rindensterben der Buche. 1951, Phytopathologische Zeitschrift, r. 17, str. 444-461. — 25. Zycha H.: Stand unserer Kenntnis vom Rindensterben der Buche. 1959, Allg. Forstszchr., r. 14, str. 1-4. — 26. Zycha H.: Barknekrosa eller slimflod hos bøgen. 1965, Dansk Skovforen Tidsskr., r. 50, str. 159-174. — 27. Urošević B.: Mokřavé nekrózy našich listnáčů. 1961, Les. práce, r. 40, str. 275-277. — 28. Kalandra A.: Hnědý mizotok topolů v českých krajích. 1961, Lesnictví, r. 7, str. 591-596.

О некрозе коры — слизетечении у бука в восточной Словакии

В работе приводится материал по некрозу коры с двух опытных площадей прореживания в Калше и Конюше. Опытные площади состоят из делянок без вмешательства, затем с проведением низовых и верховых методов прореживания. Предметом изучения были буковые жердняки, возраст которых к 1. 1. 1965 г. в Конюше составлял 34 года и в Калше — 40 лет. Некроз коры мы здесь обнаружили в 1960—1961 г.

Развитие болезни имеет несколько фаз, которые мы можем, в общем, специфицировать как легкое и сильное заболевание. Некроз в начальной фазе своего развития поражает не все насаждение сразу, а только местами. В период изучаемого 4-летнего интервала 1961—1965 гг. объем и интенсивность заболевания существенно увеличился.

Обработанный материал с двух мест произрастания бука недостаточен для объективной оценки, эффективнее ли тот или другой метод прореживания для предотвращения или ограничения развития болезни. Однако путем исследования было установлено, что некроз коры появляется как в насаждениях, пройденных рубками ухода, так и без них. Результаты далее показывают, что наиболее ценная часть ствола, т. е. нижняя и средняя трети поражены в большей мере, чем верхняя треть (табл. I). Из отдельных компонентов сообщества насаждений преимущественно поражились деревья главного насаждения, т. е. 1 и 2 классов возраста.

О возбудителях болезни у нас нет до сих пор достоверных доказательств. Более обширное появление болезни у бука, которое наступает после лет с экстремной погодой (засуха, суровая зима и т. п.), могло бы свидетельствовать о том, что речь идет, вероятно, о эпифитозе, вызванном на физиологически ослабленной древесине болезнетворным организмом. Правильность гипотезы может подтвердить только будущее. У нас пока нет эффективного защитного метода для предупреждения или ограничения этой болезни, поэтому необходимо главные лесоводственные мероприятия к этому факту приспособить.

On Bark Necrosis — Sapflow — on Beech in Eastern Slovakia

This paper contains the evaluation of the material concerning the bark necrosis taken from two thinning sample plots in Kalša and Koňuš in eastern Slovakia. The experimental plots are composed of a control parcel and parcels where high and low thinnings were made. The beech pole stands aged 34 years (1. 1. 1965) at Koňuš and 40 years at Kalša were subject of investigations. The bark necrosis was found here in the years 1960—1961.

The disease development shows several phases which may be generally specified as light and serious illness. At least at the initial phases of its development, the necrosis does not attack the whole stand at a blow, but only sporadically. Within the period of 4 years long interval from 1961 to 1965, the disease extent and its intensity essentially increased.

The evaluation of the material obtained from two localities is not sufficient enough for the objective deliberation whether the high or low thinning method is more efficient for stopping or reducing the disease development. It was, however, found that the bark necrosis occurs both in treated and untreated stands. Further, the results show that the stem parts of the highest value, i. e. the lower and medium thirds of the stems have been attacked to a greater extent than the upper thirds (tab. I). With regard to the individual stand components it was found that the trees of the main stand, i. e. of 1. and 2. growth classes were prevalently attacked.

Up to now, the causal agent of this disease is unknown. The most extensive occurrence of beech disease appearing mostly after the years with extreme weather (drought, severe winters etc.) may indicate that the injurious agent is the epiphytobia caused by a pathogenous organism on the physiologically weakened trees. The rightness of this hypothesis may be proved only in the future. For the time being, we have no effective control method for reducing or stopping this disease, and it is obvious that it must be challenged mainly by means of the silvicultural measures.

Die Rindennekrose — der Schleimfluß — der Buche in der Ostslowakei

In der Arbeit wird das Material über die Rindennekrose von zwei Durchforstungs-Versuchsflächen in Kalša und Koňuš ausgewertet. Die Versuchsflächen sind aus Flächen ohne Eingriff, mit einer Hoch- und Niederdurchforstung zusammengesetzt. Der Gegenstand der Untersuchung war das Buchen-Stangenholz, dessen Durchschnittsalter am 1. 1. 1965 in Koňuš 34 und in Kalša 40 Jahre betrug. Die Rindennekrose wurde hier in den Jahren 1960—61 beobachtet.

Die Entwicklung der Krankheit hat mehrere Phasen, die im allgemeinen auf leichte und starke Erkrankung spezifiziert werden können. Der Befall durch die Nekrose geht wenigstens während der Anfangsstadien der Entwicklung nicht auf dem ganzen Bestand, sondern nur stellenweise vor sich. Im Zeitraum des verfolgten vierjährigen Intervalls 1961—1965 wurde der Umfang und die Intensität der Krankheit wesentlich vergrößert.

Das ausgewertete Material aus den angeführten zwei Lokalitäten ist für eine objektive Beurteilung, ob die oder jene Durchforstungsmethode für eine vollkommene oder teilweise Beschränkung der Krankheitsentwicklung wirksamer ist, unzulänglich. Die Forschung ergab jedoch, daß die Rindennekrose sowohl bei als auch ohne Bestandserziehung vorkommt. Die Ergebnisse zeigen ferner, daß die wertvollsten Stammteile, d. h. das untere und mittlere Drittel in höherem Maße als das obere Drittel befallen werden (Tafel I). Von den einzelnen Gemeinschaftskomponenten des Bestandes wurden mit großer Mehrheit Bäume des Hauptbestandes, d. h. die 1. und 2. Wachstumsklasse, befallen.

Über den Krankheitsurheber bestehen bisher keine signifikanten Nachweise. An Vorkommen von größerem Umfang bei Buche, u. zw. nach Jahren mit extremer Witterung (große Dürre, strenger Winter) könnte bezeugen, daß es sich hier um eine auf physiologisch abgeschwächter Holzart durch Krankheitserreger hervorgerufene Epiphytotie handelt. Die Richtigkeit der Hypothese kann nur die Zukunft bestätigen. Zur Tilgung oder Verhütung vor der Krankheit gibt es vorläufig keine wirksame Schutzmethode; mit dieser Tatsache muß man deshalb vor allem bei der Anpassung der Waldbaumaßnahmen rechnen.

Nécrose le l'écorce — mucus émanation — du hêtre en Slovaquie orientale

Dans le travail on évalue le matériel concernant la nécrose de l'écorce, provenant de deux places d'essai soumises aux éclaircies à Kalša et Koňuš. Les places d'essai se composent de placettes sans aucune intervention, de placettes soumises à l'éclaircie de l'étage dominant et dominé. L'objet de l'expérimentation était le perchis de hêtre, dont l'âge moyen au premier janvier 1965 était à Koňuš de 34 ans et à Kalša de 40 ans. La nécrose de l'écorce, nous l'avons remarquée ici dans les années 1960—1961.

L'évolution de la maladie possède plusieurs stades que nous pouvons en général spécifier en maladies légères et graves. La nécrose n'attaque pas, au moins dans les phases initiales de son développement, le peuplement entier d'un seul coup, mais seulement par places. Au cours de la période de l'intervalle quadriennal suivi, soit de 1961—1965, l'étendue et l'intensité de la maladie ont augmenté considérablement.

Le matériel évalué de deux localités ne suffit pas à la conclusion objective si telle ou telle méthode d'éclaircie est plus efficace dans la lutte contre la suppression ou la limitation de la maladie. La recherche nous a cependant montré que l'on rencontre la nécrose dans les peuplements aussi bien cultivés que non cultivés. Les résultats montrent également que les meilleures parties du tronc, à savoir le tiers inférieur et moyen sont attaqués dans une mesure plus grande que le tiers supérieur (tableau I). Des différents éléments associés dans le peuplement c'était en tout premier lieu les arbres du peuplement principal, c'est-à-dire les classes d'âge 1. et 2. qui ont été attaquées.

Sur l'auteur de la maladie nous n'avons jusqu'à présent aucune preuve probante. Une apparition plus étendue de la maladie sur le hêtre qui est consécutive aux années accusant des conditions atmosphériques extrêmes (grande sécheresse, hivers très rigoureux) pourrait témoigner du fait qu'il s'agit probablement d'une épiphytie provoqué par un organisme pathogène sur des essences physiologiquement affaiblies. La justesse de cette hypothèse ne peut être confirmée que par l'avenir. Pour supprimer ou éliminer la maladie il nous manque, en attendant, une méthode de protection efficace, de sorte qu'il ne reste que de conformer à cette réalité des principales mesures de culture forestière.

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Štefančík, CSc., Ing. Roman Leontovyč, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

■ Kritická situácia jedle na Slovensku, ktorá vrcholila jej hromadným, kalamitným odumieraním, začala sa v roku 1948—1950 gradáciou obalovača jedľového. V priebehu niekoľkých rokov sa táto gradácia rozšírila od údolia Hrona na územie celého lesného závodu Žarnovica a Banská Štiavnica. Podobné ohniská menšieho rozsahu vznikli aj v iných oblastiach Slovenska, napr. v blízkosti Košíc, Bardejova atď. Nasledovala refaz činiteľov, ktorých dôsledkom bolo hromadné odumieranie jedle; jeho priebeh v jednotlivých oblastiach sa čiastočne odlišuje, v podstate však vytvára charakteristický sled.

Primárne činitele, ktoré zhoršujú zdravotný stav jedle, prichádzajú ako následok nesprávnych pestebných opatrení v predchádzajúcich niekoľkých desaťročiach. (Na úkor dubových a bukových porastov sa rozšírila jedľa.) Veľký dopyt po drevnej surovine zapríčiňuje dlhodobé vysoké preťažby, čo ohrozilo prirodzenú obnovu lesa a silne oslabilo vlastnú surovinovú základňu.

Predovšetkým sa zabudlo, „že prírodný les je biocenóza, tj. životné spoločenstvo rastlinných a živočíšnych organizmov, prispôbených v dlhodobom vývoji k spoločnému životu v určitých podmienkach prostredia, s ktorými sa spoločne vyvíjajú a s ním tvoria nedeliteľný dialektický celok.“ cf. L a n d a, P r o c h á z k a (1963).

Hrubým porušením zákonov prírody muselo dôjsť k porušeniu rovnováhy v biocenóze a k ohrozeniu jej zložiek.

Súčasný stav si vyžaduje vysoké náklady na obranu a obnovu postihnutých porastov, na odstránenie celého radu následných činiteľov, ktoré sa rozširujú na ďalšie jedľové oblasti horizontálne i vertikálne. Dôsledným dodržiavaním ochrany lesa možno doceliť zníženie strát a tým čiastočne prispieť aj k vyrovnaniu disproporcie preťažieb. O týchto otázkach odumierania jedle pojednáva početná literatúra: Pašek (1954), Patočka a kol. (1961), Charvát, Patočka (1960), Čapek (1961), Stolina (1961).

V tejto práci som sa pokúsil objasniť otázku vzťahu medzi obalovačmi jedľovými, podkôrnym hmyzom a výskytom hubových chorôb pri odumieraní jedle.

METODIKA

Aby sme zistili následnosť jednotlivých činiteľov, ktoré sa podieľajú na odumieraní jedle, sledovali sme zdravotný stav porastov (Ilija — Gazdova hora, Teplá — kameňolom, Hadová, Rychňava, Ihráč — Čierna voda, Hriňová, Staré Hory —

Richtárová), tj. jednak v kalamitnej oblasti obaľovačov jedľových a aj v jedľových porastoch nenapadnutých obaľovačmi.

Pozorovania prebiehali v rokoch 1961—1965 vždy na vyťažených, odumierajúcich a odumretých jedincoch, aby sme zistili prípadnú prítomnosť syrôcia podpňovky (*Armillaria mellea*) v koreňoch i vtedy, keď sme ju nezistili ešte v spodnej časti kmeňa.

I pri ostatných drevokazných hubách sme zisťovali ich prítomnosť podľa hnilôb. Na takýchto stromoch sa zisťovali aj hmyzí škodcovia, hlavne kôrovce. Pri obaľovačovi *Cacoecia murinana* sme sledovali stupeň žeru ihlíc podľa Patočku a kol. (1961).

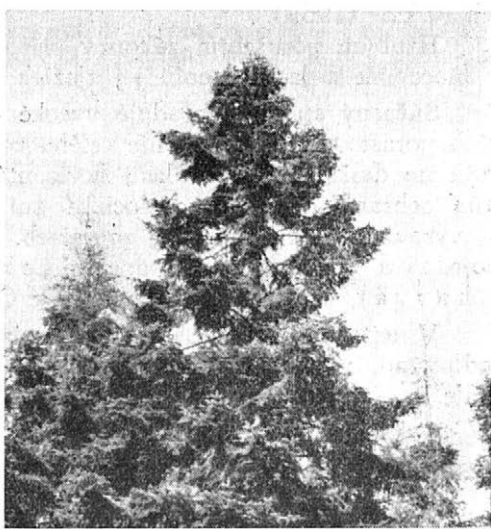
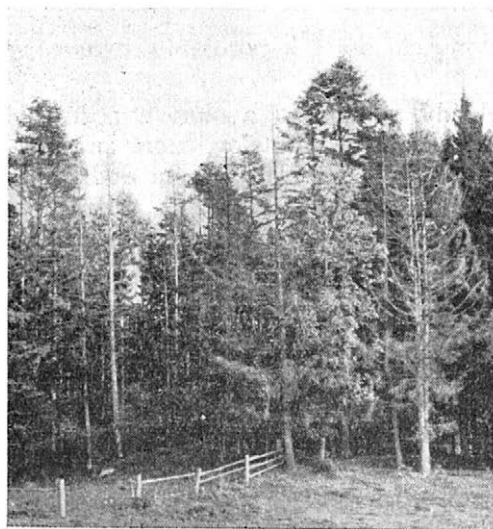
VÝSLEDKY POZOROVANIA

Všeobecne je možné konštatovať, že po silných, väčšinou 100% žeroch obaľovačov jedľových, hlavne *Cacoecia murinana* v rokoch 1958—1959 a po extrémne teplom a suchom období 1959—1963 vzrástol počet hubových ochorení najmä v roku 1962 v celej kalamitnej oblasti.

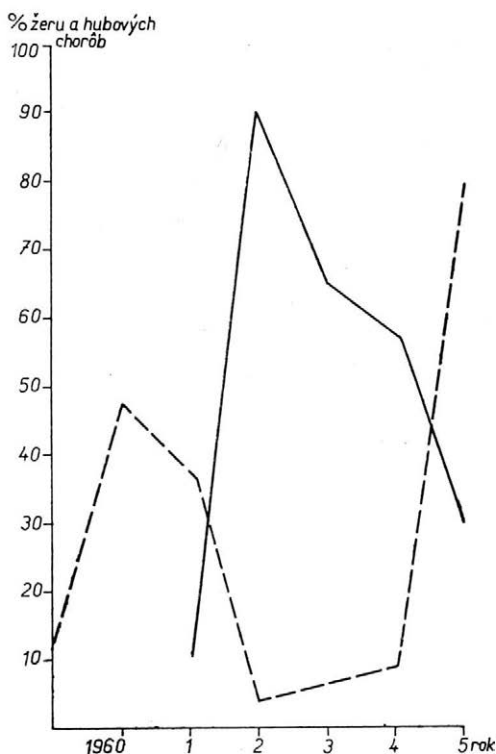
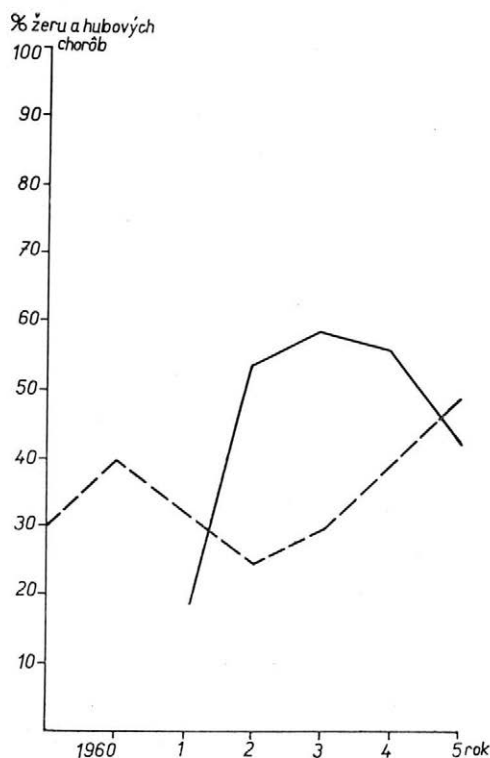
Priebeh ochorení v ďalších rokoch bol skreslený ochrannými opatreniami, ktoré robili práve v postihnutých oblastiach lesné závody a pri ktorých boli vyťažené všetky sucháre a veľké množstvo silnejšie oslabených kmeňov (obr. 1, 2,). Napriek týmto opatreniam bol priebeh hubových ochorení v kalamitnej oblasti zhruba rovnaký. Porasty Teplá — kameňolom a Rychňava (obr. 3, 4, 5) majú najpríbuznejší priebeh hubových ochorení zo všetkých pozorovaných porastov, aj keď sú od seba dosť vzdialené (cca 30 km) a ležia v rôznych nadmorských výškach (700, resp. 300—400 m n. m.); ich skupina lesných typov je pritom rovnaká (QF).

Pre obidve lokality je charakteristický podobný priebeh žeru obaľovačov, ale v Rychňave boli žery silnejšie a viacročné.

Z hubových chorôb v roku 1962 a 1963 dominuje v celej oblasti podpňovka (*Armillaria mellea*). V rychňavských porastoch dosiahla na odumierajúcich stromoch najvyššie hodnoty (obr. 5).



1, 2. Pohľad na odumreté a odumierajúce jedle



3. Percentuálne porovnanie žeru obaľovačov jedľových s výskytom hubových ochorení: Ilija — Gazdova hora, kalamita roku 1958

4. Teplá kameňolom, kalamita v roku 1958

Oblasť od Hadovej cez Teplú — kameňolom až po dedinu Teplá je charakteristická vysokým napadnutím jedle hubou *Fomes annosus*, čo súvisí s ďalším nepriaznivým faktorom — s okolitými pasienkami (obr. 6). Hadová patrila všeobecne k porastom s najhorším zdravotným stavom v rokoch 1961—1964 (obr. 7). Výskyt *Fomes annosus* klesá od Hadovej smerom k Vyhniam a aj k Teplej. V doline pod Teplou na severných expozíciách jedľových porastov napadá pomerne silne podpňovka. Na protihľej strane doliny, t. j. na jej južných expozíciách, prevláda vysoko podkôrny hmyz, hlavne *Pityocteines curvidens* Germ. Napr. zo 138 vyťažených kmeňov jedle bolo napadnutých kôrovcom 79, t. j. 57 % a podpňovkou 41 kusov, t. j. 29 %. Z toho množstva bolo napadnuté iba kôrovcom 53 a podpňovkou 15 kmeňov, takže 26 kusov (18 %) bolo spoločných pre podpňovku i kôrovca.

Podobný prípad som zistil v Hodrušskej doline v časti porastov susediacich s Hadovou. Táto časť bola vyťažená úplne, lebo po napadnutí kôrovcami boli koruny silne preriedené. Podpňovka tu napadla iba 10 stromov a kôrovec 22 z celkového počtu 89 jedincov jedle.

Celá kalamitná oblasť je popretkávaná takýmito prechodmi. Roku 1962 sa vyskytovala podpňovka spolu s ostatnými dôležitými drevokaznými hubami priemerne na 66 % vyťažených stromov a kôrovec na 55 %. Názory praktikov sa rozchádzajú v tom, ktorý z oboch škodcov napadá oslabené jedle prednostne,

% žeru a hubových chorôb

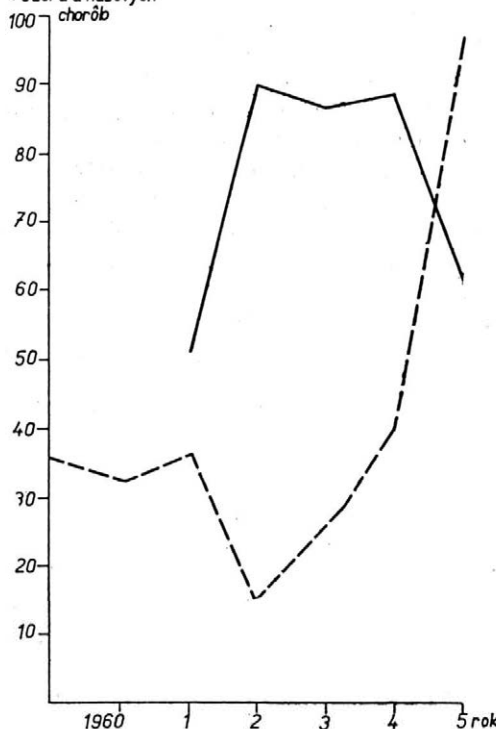


5. Rychňava, kalamita v roku 1958



6. Jedľový porast silne napadnutý hubou *Fomes annosus*

% žeru a hubových chorôb



kôrovec alebo podpňovka. Závisí to zrejme od dispozície k týmto škodlivým činiteľom. Terajšia kalamita poskytuje bohatý materiál pre vyriešenie tejto otázky

Z mojich pozorovaní možno urobiť tieto závery:

1. Južné expozície s väčším sklonom, t. j. teplejšie a suchšie lokality, sú viac náchylné k premnoženiu podkôrneho hmyzu.

2. Na spodných častiach svahov sa významnosť jednotlivých činiteľov, ktoré zapríčínajú odumieranie jedle, buď strieda, alebo sa vyrovnáva.

3. Severné expozície s vlhšími a chladnejšími lokalitami sú priaznivejšie pre premnoženie drevokazných húb.

Pomery však môžu byť pomerne komplikované, napr. v chladnejšom poraste v Ilji — Gazdovej hore so skupinou lesných typov Fp a expozíciou Z

7. Hadová, kalamita v roku 1958

a SZ. V rokoch 1962 a 1963 jedľa silne odumierala (roku 1958 bol holožer obaľovača), ale napriek tomu množstvo drevokazných húb nedosahovalo ani priemerné napadnutie v porovnaní s celou kalamitnou oblasťou (obr. 3). Výskyt kôrovcov a iného podkôrneho hmyzu sa tu aj pri chladnom charaktere lokality pohyboval okolo 70 % prípadov zo všetkých vyťažených kmeňov.

Celkom odlišný prípad poskytujú porasty v poľesí Ihráč — Píla — Čierna voda (obr. 8), kde tiež už bol holožer od *Cacoecia murinana*, ale od roku 1961 do roku 1965 neprekročil stav drevokazných húb ani podkôrneho hmyzu 15 % napadnutia z vyťažených stromov jedle. V rokoch 1964 a 1965 má zhoršovanie zdravotného stavu v týchto porastoch stúpajúcu tendenciu.

Na porovnanie kalamitnej oblasti s oblasťou bez obaľovačov zvolil som si porasty v Hriňovej so skupinou lesných typov AF a v starých Horách tiež s AF (obr. 9,10).

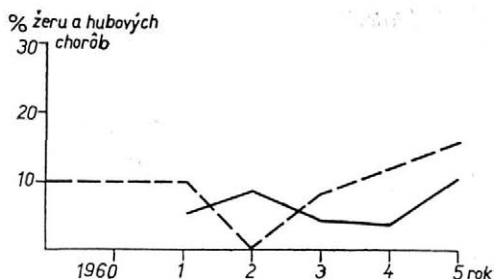
V Hriňovej, kde ešte vôbec nebol žer od obaľovačov, dosahoval výskyt drevokazných húb na odumretých stromoch v rokoch 1962 a 1964 81 % prípadov, hlavne pri druhu *Fomes annosus*, pritom zastúpenie kôrovcov a podkôrneho hmyzu bolo úplne nízke, len cca 15 %.

Vysoké zastúpenie húb zapríčinilo asi pasenie dobytku v okolí a aj priamo v porastoch i náhle uvoľnenie jedľových porastov.

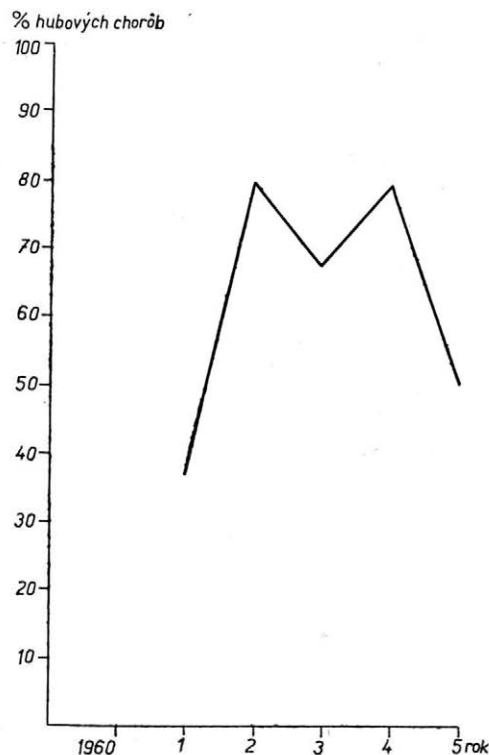
Na poslednej lokalite Staré Hory — Richtárová sa ešte do roku 1962 ťažko dali nájsť odumierajúce jedince v týchto prestarnutých porastoch (140ročné jedle). Z 3—5 % zistených hubových chorôb bola najviac zastúpená rakovina a *Fomes annosus*. Pozoruhodný bol aj vzhľad korún stále prirastajúcich do výšky. Preťažby a hlavne holoruby tu zapríčinili, že v roku 1964 dosiahol už stav suchárov napadnutých podpňovkou 20 %. Aj vývraty spôsobené vetrom na severnej strane časti Richtárová vykazovali 20% napadnutie hubou *Fomes annosus*.

Neporovnávam a neuvádzam ostatné drevokazné druhy húb pre ich ťažké a nepresné zisťovanie. Ich význam bol väčší iba v jednotlivých prípadoch, ale vcelku podstatne nižší ako pri predchádzajúcich druhoch húb.

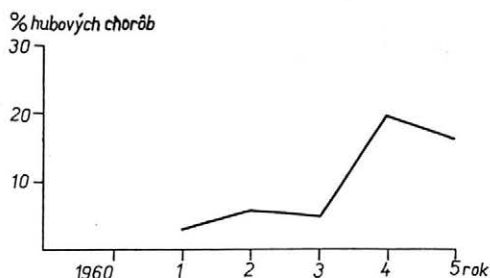
O niektorých iných druhoch ako aj



8. Ihráč — Čierna voda, kalamita v roku 1958



9. Hriňová



10. Staré Hory

o celej problematike a situácii následnosti hubových chorôb v kalamitných jedlinách obaľovačov jedľových do roku 1951 sa zmieňuje Leontovych (1961) (ex Patočka a kol. 1961).

Záverom sa môže povedať, že jedľa, ktorá je už po niekoľkostupňovom oslabení (zlé pestebné opatrenia, premnoženie obaľovačov atď.) silne disponovaná pre ďalší rad nasledných činiteľov, môže byť napadnutá rovnako hubami

ako aj podkôrnym hmyzom, vždy záleží na ostatných podmienkach, napr. na 1. stanovišti a počasí, 2. virulencii huby, 3. premnožení podkôrneho hmyzu (kôrovcov), ktorý z týchto činiteľov skôr napadne oslabenú jedľu.

Kôrovec má lepšie možnosti obsadiť kmeň, keď je napadnutý podpňovkou, ale jedľa, ktorá je oslabená kôrovcom, podpňovke sa už vôbec nemôže brániť. Ale i tak napadá podpňovka jedľu osídlenú podkôrnym hmyzom menej, čo nie je zatiaľ nikde v literatúre vysvetlené. Možno, že táto skutočnosť súvisí s tým, že podkôrny hmyz nainfikuje strom antagonistickými hubami, ktoré sú najväčšou prekážkou podpňovky.

Keďže v roku 1965 prebiehal opäť silný žer obaľovačov, možno najmä za suchého počasia opäť predpokladať zvýšený výskyt podpňovky, prípadne iných drevokazných húb. S ohľadom na terajšiu situáciu v porastoch, ktoré sú odumieraním preriedené na zakmenenie 0,4 až 0,5, bude problematické udržať ich aspoň dočasne, aby sa pod ich ochranou mohli založiť nové porasty. Heřko (1966) v záverečnej zpráve predkladá možnosti chemického a biologického boja proti hlavným drevokazným hubám jedle. Je však otázka, ako rýchle sa budú dať tieto opatrenia uskutočniť v praxi, resp. či za priaznivých podmienok nebude stačiť sám podkôrny hmyz (spolu s inými činiteľmi) urýchliť odumieranie jedle.

ZÁVER

Otázku vzťahov medzi obaľovačom jedľovým, podkôrnym hmyzom a hubovými chorobami som skúmal podrobne na 7 lokalitách v rokoch 1961–1965, pričom som porovnával výsledky výskumov z kalamitného premnoženia obaľovačov jedľových v jednotlivých rokoch na rôznych lokalitách s premnožením podkôrneho hmyzu, hlavne kôrovcov a drevokazných húb.

Žer obaľovačov vrcholil prevažne v roku 1958 a maximálny výskyt drevokazných húb skoro vo všetkých prípadoch roku 1962. V rokoch 1959 až 1961 však bolo veľmi sucho a je známe, že po takýchto rokoch sa obyčajne premnožuje podpňovka. Nie je vylúčené, že veľký výskyt drevokazných húb v roku 1962 bol zapríčinený hlavne týmto suchom.

Veľké oslabenie jedle holožerom je však tiež dôležitým faktorom, takže hromadný výskyt drevokazných húb bude zapríčinený celým komplexom týchto, pre jedľu nepriaznivých faktorov.

Snažil som sa rozriešiť, či kôrovec, alebo podpňovka prednostne napadá oslabenú jedľu. Z výsledkov uvedených v práci vyplýva, že sa kôrovec na odumierajúcich a odumretých jedliach v kalamitnej oblasti vyskytoval priemerne

o 30 % viac ako podpňovka, pričom kôrovec má väčšiu schopnosť napadnúť jedľu infikovanú podpňovkou ako naopak. Je to zapríčinené asi tým, že kôrovce a vôbec podkôrny hmyz infikujú strom antagonistickými hubami, ktoré prekážajú podpňovke. V opačnom prípade podpňovka silne, resp. úplne oslabí jedľu, takže nebráni skoro nič k nalietnutiu.

Samozrejme, v rôznych podmienkach je tento sled ovplyvnený 1. stanovištom a počasím, 2. virulenciou drevokaznej huby, 3. stupňom premnoženia podkôrneho hmyzu.

Došlo dne 18. 1. 1966

Literatúra

1. Čapek M.: Přirození nepřátelé jedlových škůdců z řady Lepidoptera se zvláštním zřetelem k parasitům. 1961, Bratislava, SAV. — 2. Charvát K., Patočka J.: K priebehu kalamity obaľovačov (*Choristoneura murinana* Hb. a *Epinotia nigricana* H. S.) v jedlinách stredného Pohronia. 1960, Vedecké práce VÚLH v B. Štiavnici I, str. 215-229. — 3. Heško J.: Význam húb pri odumieraní jedle a možnosti ochrany a obrany proti nim. 1966, Závěrečná zpráva VÚLH, Zvolen. — 4. Landa A., Procházka S.: Pestovanie lesov. 1963, Bratislava. — 5. Pašek V.: Vošky našich lesných drevín. 1954, Bratislava. — 6. Patočka J. a kol.: Výskum odumierania jedle na Slovensku z hľadiska ochrany lesa. 1961, Závěrečná zpráva VÚLH, Zvolen. — 7. Stolina M.: K otázke plánovania dlhodobej prognózy poškodenia lesa pre potreby plánovania ochranných a obranných opatrení. 1961, Lesnícky časopis, r. 7, č. 3.

Взаимоотношения между пихтовой листоверткой, подкорковыми насекомыми и грибными заболеваниями

В работе я сравниваю результаты исследований стихийного размножения пихтовых листоверток в отдельные годы и в различных местонахождениях одновременно с размножением короедов (*Pityocteines curvidens* Germ.) и грибных заболеваний. Этот вопрос я подробно разработал в семи местностях в период 1961—1965 гг.

Жировка листовертки кульминировала преимущественно в 1958 году, а максимальное наличие дереворазрушающих грибов во всех случаях можно приурочить и к 1962 году. Период 1959—1961 гг. отличался большой засухой, а нам известно, что после таких лет обыкновенно сильно размножается гриб *Armillaria mellea*. Не исключено, что такое большое размножение дереворазрушающих грибов в 1962 году явилось следствием именно этой засухи, причем в немалой степени на размножение этих грибов повлияло также ослабление пихтовых насаждений, пораженных листоверткой.

Моим стремлением было определить очередность поражения пихты как короедом, так и грибом *Armillaria mellea*. Из приведенных в настоящей работе результатов вытекает, что на отмерших и отмирающих пихтах в постигнутых стихийным бедствием областях короед встречался примерно на 30 % больше *Armillaria mellea*. Кроме того установлено, что короед имеет большую способность поражать пихту, инфицированную *Armillaria mellea*, чем наоборот. Это является, вероятно, следствием того, что короеды, как и всякие другие подкорковые насекомые, инфицируют деревья антагонистическими грибами, препятствующими развитию *Armillaria mellea*. В противном случае *Armillaria mellea* сильно или полностью ослабляет пихту, так что короеды беспрепятственно ее в подобных случаях поражают.

В разных условиях это явление зависит от условий местности и погоды, от степени вирулентности дереворазрушающих грибов, и от степени размножения короедов.

Interactions of Silver Fir Leaf Roller (*Cacoecia murinana*), Insects under Bark and fungal Diseases

The present paper compares results of investigations into calamity outbreak of green oak leaf rollers in individual years on various localities and mass propagation of insects under bark, mainly bark beetles and wood-attacking fungi. The problem was studied in details on seven localities in the years 1961—1965.

The feeding of oak leaf rollers culminated mostly in 1958 and the maximal occurrence of wood-destroying fungi nearly in all cases in 1962. In 1959 up to 1961 serious drought occurred and it is known that, as a rule, honey fungus (*Armillaria mellea*) is propagated after such years. It may be assumed that the intensive occurrence of wood-destroying fungi in 1962 was due to the mentioned drought. Great weakening of silver fir by clean feeding is also an important factor and so the mass occurrence of wood-destroying fungi may be caused by a complex of these factors, unfavourable for silver fir.

The author tried also to find whether the bark beetle or honey fungus has preference in attacking the weakened silver fir. Results given in the paper show that the bark beetle occurred on dying and dead trees of silver fir in the calamity area by 30 per cent more than honey fungus. The bark beetle indicates larger ability to attack silver fir infested by honey fungus than on the contrary. This is due to the fact that bark beetle and insects under bark infect the tree with antagonistic, honey fungus inhibiting fungi. On the other hand, honey fungus weakens intensively or completely silver fir so that nearly nothing hinders the attacks of bark beetle.

It is natural that this sequence is influenced in various conditions by site and weather, virulence of wood-destroying fungus and the degree of mass outbreak of the underbark insects (bark beetles).

Beziehungen zwischen dem Schwarzköpfigen Tannentriebwickler, den Rinden- und Bastschädlingen und den Pilzkrankheiten

In der Arbeit werden Ergebnisse der Untersuchungen von den Kalamitätsbeständen an verschiedenen Lokalitäten und bei verschiedenen Verhältnissen des Schädlingvorkommens verglichen. Der Wicklerfraß erreichte seinen Höhepunkt vorwiegend im Jahre 1958 und das Maximalvorkommen von holzerstörenden Pilzen wurde fast in allen Fällen im Jahre 1962 festgestellt.

In den Jahren 1959—1961 hat eine starke Dürre geherrscht und es ist bekannt, daß solche Jahre meistens eine Übervermehrung von Hallimasch zufolge hatten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das starke Vorkommen von holzerstörenden Pilzen im Jahre 1962 durch diese Dürre verursacht wurde.

Eine große Schwächung der Tanne durch den Wicklerkahlfraß ist auch ein sehr wichtiger Faktor, so daß das Massenaufreten von holzerstörenden Pilzen wohl durch das ganze Komplex dieser für die Tanne ungünstigen Faktoren verursacht wird.

Ich versuchte die Frage zu lösen, ob die Borkenkäfer oder der Hallimasch die durch den Wicklerfraß geschwächte Tanne vorzugsweise befallen. Aus den Ergebnissen unserer Arbeit geht hervor, daß die Borkenkäfer an den abgestorbenen oder absterbenden Tannen im Kalamitätsgebiet durchschnittlich um 30 % (oder auch mehr) stärker als der Hallimasch vertreten waren. Dabei sind die Borkenkäfer fähiger, die durch den Hallimasch befallene Tanne zu befallen als umgekehrt. Dies ist dadurch zu erklären, daß die Borkenkäfer den Baum mit antagonistischen Pilzen infizieren, welche die Entwicklung vom Hallimasch verhindern, und umgekehrt, der Hallimasch schwächt die Tanne bedeutend oder vollkommen, so daß diese für den Anflug der Borkenkäfer besonders geeignet ist. Selbstverständlich werden diese Beziehungen nach den jeweiligen Bedingungen durch folgende Faktoren beeinflusst: Standort und Witterung, Virulenz des Pilzes, Grad der Übervermehrung der Borkenkäfer.

Adresa autora:

Prom. biolog Jozef Heško, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

■ V posledních letech došlo na území našeho státu k rozsáhlé epidemii škůdce dubu z řad motýlů, zvláště pak pídalek, z nichž na většině lokalit byla nejčetnější píďalka podzimní (*Operophtera brumata* L.). Je pozoruhodné, že až do nedávné doby nemáme z našeho území zprávy o kalamitním výskytu tohoto škůdce, i když všude v okolních zemích působil vážné škody a stal se předmětem podrobných studií.

Epidemie se u nás datuje od roku 1952, kdy se objevilo několik ohnisek na jižním a středním Slovensku (Patočka 1955, 1962). Od roku 1957 byl pozorován vzestup abundance píďalky podzimní i v lužních lesích Lesního závodu Břeclav, v roce 1959 vznikla ohniska na Litovelsku. První škody většího rozsahu se objevily v roce 1961 na Břeclavsku a od té doby začal prudký vzestup početního stavu škůdce zvláště na území Moravy a Slovenska. V roce 1964 byl hlášen výskyt pídalek na dubu v Čechách na ploše 370 ha, na Moravě na 6450 ha a na Slovensku dokonce na 50 570 ha. V roce 1965 se abundance snížila, zřejmě následkem nepříznivého počasí na jaře, takže škodlivý výskyt byl pozorován jen ojediněle. V období 1952–1964 se píďalka podzimní přemnožila nejen u nás, ale téměř na celém areálu výskytu, jak o tom svědčí mnoho zpráv (např. Vogel, Gerber, Staub 1956, Bollow 1959, Moravská 1960, Fankhänel 1961, Zavedňuk 1962, Purcel 1963).

Na Moravě se píďalka podzimní jako dominantní druh spolu s obalečem dubovým (*Tortrix viridana* L.) přemnožila zvláště v lužních lesích dolního povodí řek Dyje a Moravy v dubových porostech typologicky řazených do skupin lesních typů *Querceto-Fraxinetum*, *Ulmeto-Fraxinetum carpineum* a *Ulmeto-Fraxinetum populneum*. Mimo tuto oblast se spolu s píďalkou podzimní přemnožily i další druhy pídalek, zvláště pak *Hibernia defoliaria* Cl. a *Erannis aurantiaria* Esp., které se vzhledem k jejich velké biomase (Patočka 1963) podílely na škodách rovněž značnou měrou.

Píďalku podzimní je tedy nutno zařadit mezi významné kalamitní škůdce listnatých dřevin, kteří mohou způsobit lesnímu hospodářství značné ztráty. Protože škodám je možno zabránit jen tehdy, známe-li přesnou metodu kontroly početního stavu škůdce a umíme-li správně předpovědět jeho škodlivý stav, je neustálou snahou prohlubovat tyto metody, aby prognóza byla co nejpresnější. Rovněž cílem tohoto příspěvku je zhodnocení dosavadních způsobů kontroly a prognózy početního stavu a navržení takové metody, která by odpovídala úrovni znalostí bionomie a populační dynamiky píďalky podzimní.

DOSAVADNÍ ZPŮSOBY KONTROLY A PROGNOZY POČETNÍHO STAVU PÍDALKY PODZIMNÍ A JEJICH HODNOCENÍ

První způsob kontroly a prognózy početního stavu navrhl F a n k h ä n e l (1959). Podstatou této metody je, že v porostě typickém pro napadené území se zvolí 10 vzorníků, na něž se do 15. října upevní ve výčetní výši lepové pásky a změří obvod. Od počátku rojení motýlů je pak nutno lepové pásky kontrolovat a zachycené samce i samice zaznamenávat a odstraňovat z lepu. Po ukončení rojení se pak propočtem zjistí počet motýlů obojího pohlaví připadající na 1 cm obvodu lepového pásku a takto vyjádřená abundance je podkladem pro předpověď intenzity žíru v příštím roce podle tohoto přehledu:

Počet motýlů připadající na 1 cm obvodu kmene	Předpokládaný stupeň napadení
1 — 3	pomístný slabý žír
3 — 4	slabé prosvětlení korun
4 — 5	silné prosvětlení korun
více než 5	holožír

Protože tato metoda je vůbec prvním známým způsobem kontroly a prognózy škodlivého stavu pídalky podzimní, byla doporučena našemu lesnímu provozu (M r k v a 1962, P a t o č k a 1963). P a t o č k a (1963) doporučuje ještě další způsob kontroly abundance samičích kulek. Půdní kontrola se má konat na ploškách 100 X 100 cm, popř. na 50 X 50 cm, pod korunami stromů. Jako kritický počet je udáváno 4 až 5 zdravých kulek na 1 m².

H a š e k (1965) ověřoval kritické počty uvedené F a n k h ä n e l e m po několik let opakovanými kontrolami abundance motýlů pomocí lepových pásek a srovnáním s intenzitou žíru v následujícím roce v porostech dubu slavonského. Obdobně byly ověřeny i kritické počty kulek uváděné P a t o č k o u, jejichž počet byl odvozen a vypočten z plochy projekce koruny stromu, na jehož kmenu byl pomocí lepového pásku zjištěn počet vystupujících samic. V obou případech byly shledány určité nepřesnosti a zvláště Fankhänelova metoda je podrobena kritice z toho důvodu, že při prognóze počítá i se samci, jejichž podíl na lepových páscích, ve srovnání s Fankhänelovými údaji, je odlišný. Proto považuje za správné vycházet při prognóze pouze ze zjištěné populační hustoty samic. Konkrétní počty samic pro prognózu jednotlivých stupňů napadení však nebyly uvedeny.

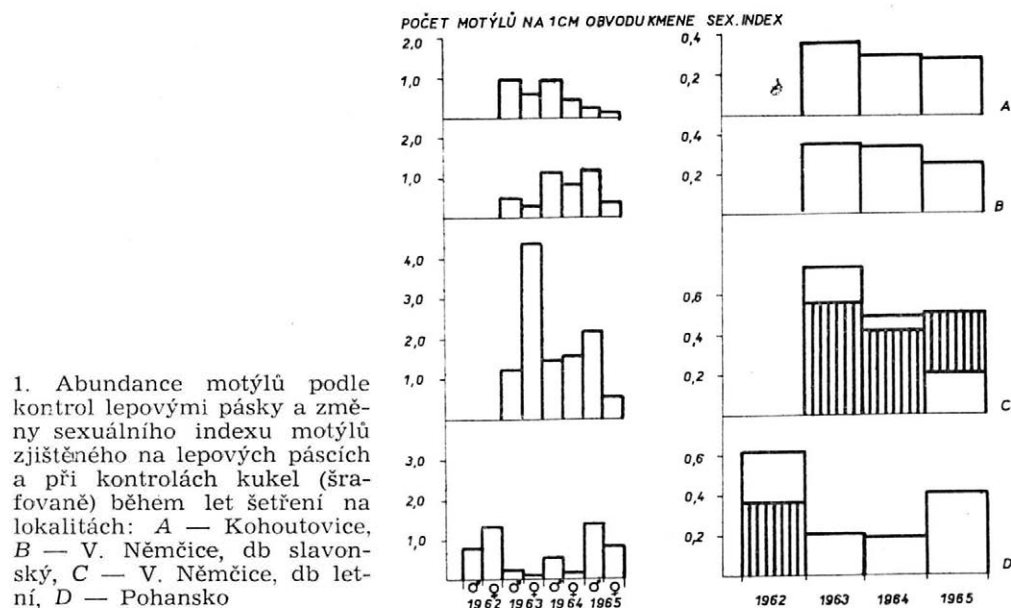
Při hodnocení dosud navržených metod prognózy škodlivého stavu pídalky podzimní si nejprve povšimneme obecně platných zásad. Je známo, že prognóza škod je tím přesnější, čím kratší je časový úsek mezi stadiem kontrolovaným a stadiem působícím škody. Nejpresnější prognózu můžeme vytvořit tehdy, kontrolujeme-li přímo abundanci škodícího stadia. Vzhledem k tomu, že příprava obranného zásahu si vyžádá určitý čas, je ideální kontrolovat stadium předchozí. Nelze-li tuto zásadu dodržet, stává se prognóza nejistou, neboť je nutno počítat s možností, že abundance škůdce bude ovlivněna dalšími činiteli. Upřesnění prognózy pak vyžaduje jak sledování těchto činitelů, tak znalost jejich účinku.

Kontrola kulek, jak ji navrhoval P a t o č k a (1963), není proto s ohledem na uvedené zásady příliš vhodná. Kukly pídalky podzimní jsou totiž vystaveny intenzivní predaci drobnými hlodavci a hmyzem, jejichž intenzita je proměnná jak v prostoru, tak i v čase. Protože podíl zahubených kulek kolísá podle našich

šetření na jednotlivých lokalitách a v různých letech od 30 do 70 % (obdobně pozoroval též Varley 1962), mohli bychom se chyb při prognóze vyvarovat jediné tak, že bychom půdní kontrolu konali až těsně před rojením motýlů. Hlavní nevýhodou tohoto způsobu kontroly je však značná pracnost, neboť separace kukel, zvláště z těžkých jílovitohlinitých půd, je podle zkušeností možná jediné tehdy, když vzorek půdy rozmočíme a pak teprve proplachujeme na síti. Vzhledem k možnosti snadné kontroly abundance motýlů nelze tuto metodu považovat za perspektivní.

Kritika Fankhanelovy metody Haškem 1965 je opodstatněná, neboť je nesprávné zahrnout do kritického počtu samce. Zjistili jsme totiž, že píďalka podzimmín je jedním ze škůdců, u něhož lze během gradace pozorovat změnu sexuálního indexu (graf na obr. 1). Zatímco se hodnota sexuálního indexu (zjišťovaná u kukel) rovnala 0,52, byla na pokusné ploše V. Němčice v roce 1963, kdy se zde gradace nacházela v údobí progresu před kulminací, zjištěna hodnota 0,57, v roce 1964 po holožiru klesla až na 0,44, aby v roce 1965 za nízké abundance opět stoupla na 0,52. Rovněž na pokusné ploše Pohansko klesla hodnota sexuálního indexu po holožiru a kulminaci gradace až na 0,40. Kromě skutečného sexuálního indexu byl zjišťován a na grafu je zobrazen též poměr pohlaví motýlů zachycených na lepových páscích. Je patrné, že na všech lokalitách, kde se změnila abundance píďalky podzimmín, měnil se prudce i sexuální index. Tyto změny jsou částečně ovlivněny skutečnou změnou sexuálního indexu, hlavně však kolísáním abundance škůdce. S klesající populační hustotou klesá i hodnota sexuálního indexu a naopak. Tento jev si vysvětlujeme etologií rojení. Změny hodnot sexuálního indexu motýlů na lepových páscích od 0,20 do 0,75, jak jsme je na různých lokalitách a v jednotlivých letech zaznamenali, jsou hlavní výhradou proti použitelnosti Fankhanelovy metody.

Jedině správné a možné je proto stanovení kritického počtu na základě znalosti abundance samic. Abychom mohli tento počet s co největší přesností



odvodit a zároveň zjistili dokonalý způsob kontroly, museli jsme zejména řešit otázku doby líhnutí a průběhu rojení motýlů, plodnosti samic, spotřeby potravy a intenzity poškození dubových výhonů housenkami.

POPIS POKUSNÝCH PLOCH A PRACOVNÍ POSTUP

Studium bionomie a populační dynamiky probíhalo v letech 1962 až 1965 na stálých pokusných plochách, doplňková šetření byla uskutečněna v dalších oblastech Moravy, kde se píďalka podzimní přemnožila. Pokusná plocha Pohansko se nalézala na polesí Pohansko, LZ Břeclav, pokusná plocha V. Němčice na polesí Židlochovice, LZ Židlochovice, a pokusná plocha Kohoutovice na polesí Žebětín, LZ Rosice (ta-
xační a stanovištní charakteristiky jsou uvedeny v tabulce I).

Začátek líhnutí, průběh rojení a abundance motýlů byly zjišťovány pomocí lepových proužků nanesených na papírové pásky upevněné na kmeny. Pracovní postup je blíže popsán v kapitole pojednávající o kontrole píďalky podzimní. Denně sbíraní motýli byli uloženi v epruvetách s lihem, lep byl z motýlů před další manipulací odstraněn propláchnutím materiálu v benzenu.

Rozměry částí těla, jimiž byla charakterizována velikost samic, jsme měřili okulárovou mikrometrickou stupnicí. Šířka hlavy byla měřena při pohledu z ventrální strany, délka stehů s příkřelím na odtržených nohách prvního páru. Plodnost byla zjišťována pouze u samic vylíhlých z kulek sebraných při půdních kontrolách. Část samic jsme běžným způsobem pitvali, část jsme nechali klást vajíčka v Petriho miskách o průměru 10 cm na čtvercový odstřížek z hrubého plátna. Vajíčka, která samice kladly do osnovy látky, se pak mohla, zvláště v pokročilejším embryonálním vývoji, lehce spočítat.

U pitvaných samic jsme mezi vajíčka zahrnovali obvykle i 2 až 3 oocyty u ústí ovarioly, které již měly velikost vyvinutého vajíčka a naznačenou strukturu chorionu.

Spotřeba potravy housenkami byla zjišťována chovem jednotlivých housenek od 1. instaru v Petriho miskách s kotoučem filtračního papíru na dně. Protože chovy byly umístěny v prostředí nasyceném vodními parami, nemusela být potrava příliš často vyměňována a housenky nebyly rušeny. Před uložením do chovu i po výměně byly obrysy listu zakresleny a spotřebovaná plocha stanovena planimetricky. Intenzita poškození rašících pupenů na stromě byla zjišťována tak, že jsme určitý počet čerstvě vylíhnutých housenek štětečkem umístili do rašícího pupenu na stromě a pupen i s větvičkou navlékli do sáčku z hustého silonového tkaniva. Po ukončení vývoje byly sáčky i s větvičkou odstřiženy a v laboratoři zjištěn počet pronymf a planimetricky dodatečným odhadem původního obrysu listů spotřebovaná plocha.

DOBA LÍHNUTÍ A PRŮBĚH ROJENÍ MOTÝLŮ

Délka stadia kukly, a tím i počátek líhnutí motýlů, je složitým způsobem ovlivňována termickými podmínkami nejen ve stadiu kukly, ale i ve stadiu housenky. Tuto závislost neúplněji popsal K o ŝ a n ě k o v (1950), který zjistil, že délka stadia kukly je kratší, vyvíjí-li se housenka nebo kukla za nižší teploty. Stanovení celkové sumy tepla pro vývoj kukly se však nepodařilo, neboť teplota nepůsobí shodně na stadium housenky a kukly, dokonce i jednotlivé fáze vývoje kukly mají odlišná teplotní optima. Sledováním vývoje ovarií během praeimaginálního vývoje samic jsme zjistili, že kukly chované v teplotě 17–19° C se vyvíjely až do stavu, kdy se v ovariolách vytvořily oocyty, avšak dále již v této teplotě vývoj neprobíhal. Teprve po přenesení do teploty 6–14° C se kukly dále vyvíjely. Počátek líhnutí motýlů proto závisí jednak na průběhu počasí po dobu stadia housenky a kukly, jednak je ovlivněn průběhem teplot v poslední fázi vývoje kukly, kdy se vyvíjejí vajíčka. Není proto pravdivý názor vyslovený T h i e m e m (1923) a opakovaný dalšími autory, že motýli se mohou líhnout až po prvních mrazech.

I. Taxační a stanovištní charakteristika pokusných ploch

Lokalita	Nadmořská výška v m	Prům. roční teplota ve °C	Prům. roční srážky v mm	Odd., po- rost	Plocha v ha	Dřevina		Věk	Střední výška v m	Střed. d _{1,3} v cm	Bonitní stupeň	Zakme- nění	Typolog. zařazení
						druh	zastou- pení						
Pohansko	150	9,3	522	532a ₅	9,05	db	63	89	24	38	1	9	UFr-c
						js	24		24	34	1		
						lp	10		14	20	8		
						hb	1		13	22	7		
						bb	1		14	20	8		
						jlm	1		16	26	7		
V. Němčice	180	9,08	564	25a	4,95	db	90	75	24	44	1	10	UFr-c
						js	10		24	40	1		
Kohoutovice	400	8,4	547	32a ₁	I 0,25	db	100	75	12	30	8	9	Fq
					II 7,27	db	90		9	22	8		
						hb	10		8	18	8		
						lp							
						bř							
						bk							

II. Začátek líhnutí motýlů píďalky podzimní na pokusných plochách

Pokusná plocha	Začátek líhnutí motýlů píďalky podzimní							
	1962		1963		1964		1965	
	samci	samice	samci	samice	samci	samice	samci	samice
Pohansko	26. 10.	31. 10.	5. 11.	7. 11.	30. 10.	1. 11.	28. 10.	30. 10.
V. Němčice	—	—	29. 10.	30. 10.	28. 10.	30. 10.	26. 10.	26. 10.
Kohoutovice	—	—	23. 10.	26. 10.	24. 10.	26. 10.	—	—

Na území našeho státu začíná líhnutí motýlů v 2. polovině října až začátkem listopadu. Počátek líhnutí motýlů na jednotlivých pokusných plochách je patrný z tabulky II. Je zřejmá jednak zřetelná proterandrie tohoto druhu, jednak je vidět, že začátek líhnutí samců i samic se na jednotlivých lokalitách v průběhu let příliš nemění. Rovněž Jancke (1937), který po 16 let sledoval dobu líhnutí motýlů píďalky podzimní, zjistil, že ve 12 případech se začátek líhnutí neliší o více než 10 dnů, ve zbývajících letech nebyl rozdíl větší než 18 dnů. Do jaké míry závisí začátek líhnutí píďalky podzimní na jednotlivých pokusných plochách na průběhu teplot po dobu stadia housenky a kukly v letech šetření, nelze pro krátkost doby sledování stanovit. Závislost je však dobře patrna, porovnáme-li začátek líhnutí a průměrnou teplotu za období duben až říjen na různých lokalitách (tabulka III). Podle této tabulky se dá odhadnout začátek líhnutí i na jiných lokalitách.

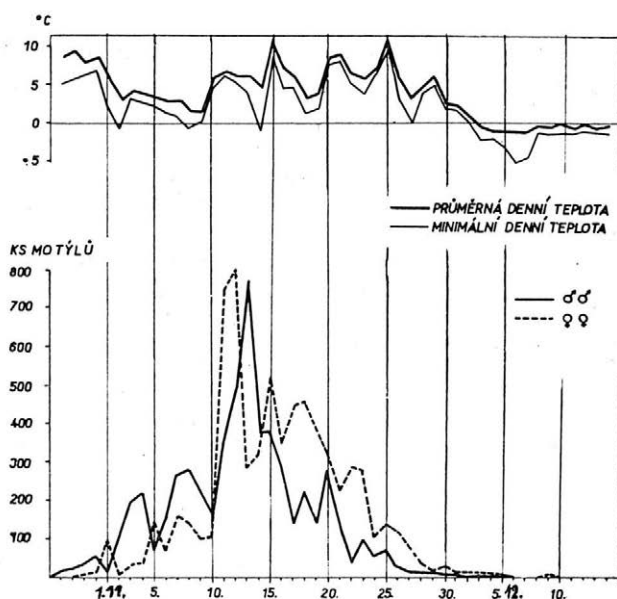
O stanovení začátku líhnutí motýlů pomocí fenologie se pokusil Przybyski (1965), jenž charakterizuje tento termín celkovým přebarvením listů jírovce (*Aesculus hippocastanum*) a úplným opadem listů jabloní. Podle našich zkušeností však tento způsob prognózy líhnutí motýlů není přesný.

Za normálních povětrnostních podmínek kulminuje rojení na jižní Moravě asi po 14 dnech od začátku líhnutí motýlů a končí koncem listopadu, popř. začátkem prosince (graf na obr. 2). Z grafu je patrné, že průběh rojení obou pohlaví motýlů píďalky podzimní, který byl sledován denními kontrolami na lepkových páscích 10 stromů, je silně ovlivněn průběhem teplot. Křivka grafu je vícevrcholová a zřetelně koresponduje s křivkou znázorňující průběh teplot. Poklesne-li průměrná denní teplota pod bod mrazu, je rojení téměř přerušeno, což

III. Začátek líhnutí samic píďalky podzimní na různých lokalitách v závislosti na průměrné teplotě za období duben až říjen

Lokalita	Nadmoř. výška v m	Prům. roční teplota ve °C	Prům. teplota za období 4. — 10. ve °C	Začátek líhnutí samců
Pohansko	150	9,3	16,0	30. 10.
V. Němčice	180	9,0	15,7	28. 10.
Dambořice	370	8,8	15,3	24. 10.
Kohoutovice	400	8,4	14,8	23. 10.
Litovel	230	8,4	14,0	20. 10.

2. Průběh rojení píďalky podzimní zjišťovaný denními kontrolami na lepových páscích. V. Němčice, 1964. Celkem zachyceno 6106 samců a 8028 samic

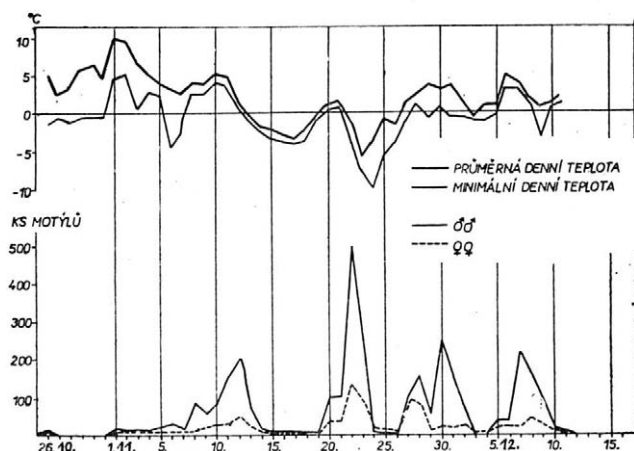


bylo pozorováno např. v roce 1965, kdy se vlivem nepříznivého počasí rojení protáhlo až do 12. prosince (graf na obr. 3).

Je třeba poznamenat, že pomocí lepových pásek zjišťujeme pouze průběh rojení, nikoli průběh líhnutí. Bylo totiž zjištěno, že již záhy od začátku líhnutí se na páscích objevují samice, které již část vajíček vykládaly a které z různých příčin spadly z korun stromů. Ke konci rojení (na pokusné ploše V. Němčice a Pohansko) jsme obvykle od 20., popř. 25. 11. nalézali na páscích již samice téměř vykladené, jejichž množství odhadujeme na 10 % z celkového počtu zachycených samic.

PLODNOST SAMIC

Literární prameny zmiňující se o plodnosti samic píďalky podzimní jsou bohaté, avšak hodnoty jsou tak variabilní, že se jich pro výpočet kritického množství nedá použít. Pro ilustraci uvádím tyto hodnoty: Schneider, Orelli

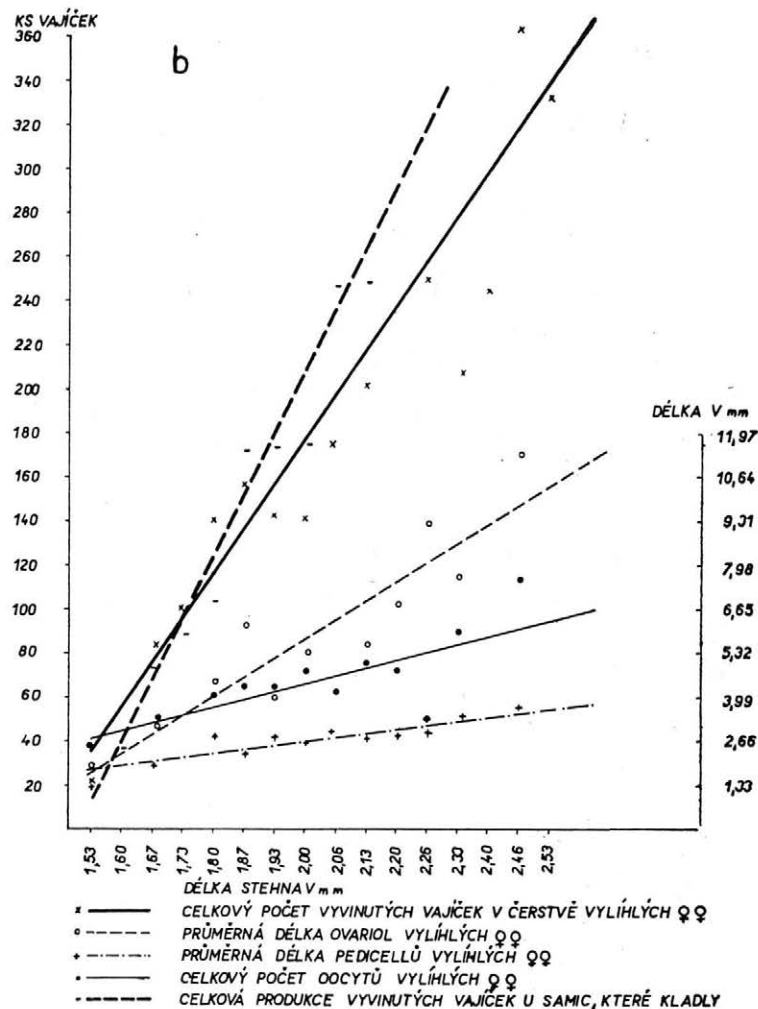
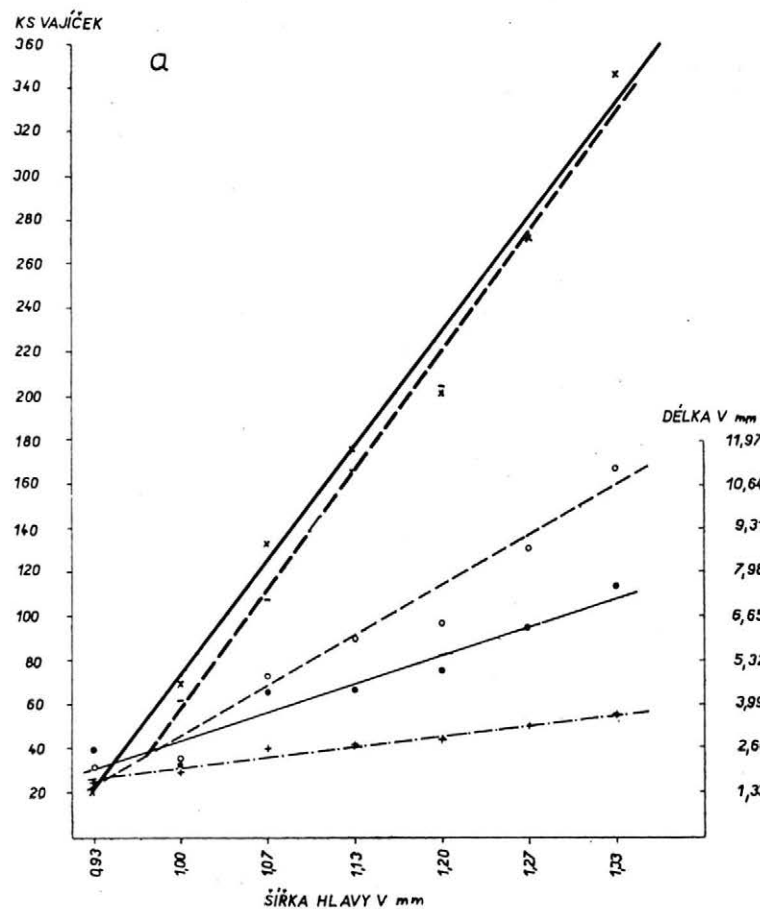


3. Průběh rojení píďalky podzimní zjišťovaný denními kontrolami na lepových páscích. V. Němčice, 1965. Celkem zachyceno 3060 samců a 810 samic

(1916) 200–300 vajíček, Thiem (1922) až 350 vajíček, Speyer (1939) nejčastěji 240–420 vajíček, průměrně 320 vajíček, Kožančikov (1950) 138–152 vajíček, Fankhänel (1961) 0–300, průměrně 60 vajíček, Moravská (1960) 0–548, průměrně 110 vajíček, Diessescu (1964) 11–421, průměrně 169 vajíček atd. Značná variabilita je patrna i tehdy, vyloučíme-li ty údaje a hodnoty, které byly zjištěny pitvami samic sebraných během rojení v porostech. Je všeobecně známo a bylo prakticky dokázáno, že plodnost samic je přímo úměrná jejich velikosti, která zase závisí na výživě larev. Platnost této závislosti u píďalky podzimní byla patrna již při prvních orientačních šetřeních, bylo pouze zapotřebí nalézt způsob, jímž by se velikost samic dala zjišťovat. Rozhodli jsme se pro měření chitinizovaných částí těla a velikost samic jsme charakterizovali šířkou hlavy a průměrnou délkou stehen spolu s příkyčlím noh prvního páru. Na rozsáhlém materiálu 870 samic z různých lokalit jsme si ověřili, že existuje významná závislost mezi sledovanými znaky, neboť korelační koeficient $r = 0,798$ je větší než $r_{0,005} = 0,2540$ pro $p = 0,01$. Podobnou problematikou se zabývala i Diessescu (1964), která velikost píďalky podzimní charakterizovala buď rozměry kukly (délka, šířka), nebo rozměry samic (délka těla bez hlavy, max. šířka zadečku, délka + šířka). Zřejmou nevýhodou tohoto způsobu je to, že se měří měkká část těla, jejíž rozměry se mění např. vykladením části vajíček, popř. konzervací ve fixační tekutině.

Pitvami jsme vyšetřovali samice vylíhlé z kulek sebraných při půdních kontrolách v říjnu 1963 převážně na pokusných plochách V. Němčice a Pohansko. U čerstvě vylíhlých samic jsme zjišťovali jednak hodnoty charakterizující velikost těla, jednak celkový počet vyvinutých vajíček, která se nacházela buď v oviduktech, nebo v pedicellech ovariol (zároveň i největší oocyty, jak je uvedeno v pracovním postupu), počet dobře patrných oocytů, průměrnou délku ovariol a průměrnou délku pedicellů.

Část samic jsme nechali klást vajíčka ve venkovní teplotě (průměrná teplota 9°C , max. 18°C , min. 4°C) na tkanivo v Petriho miskách a po uhynutí, popř. v době, kdy již byly v tremoru, jsme zjistili počet vykladených vajíček, pitvou pak počet vyvinutých vajíček, a opět jsme měřili šířku hlavy a délku stehen. Výsledky šetření byly roztrženy a graficky zobrazeny tak, aby byla patrna závislost sledovaných znaků na šířce hlavy i délce stehen noh prvního páru. Průměrné hodnoty zmíněných znaků pro jednotlivé délkové třídy vyneseny jako body ukazují ve všech případech na zřejmou kladnou lineární závislost. Metodou nejmenších čtverců jsme proto vypočetli souřadnice takových přímk, které procházejí co nejbližše vneseným bodům a názorně zobrazují sledované závislosti (grafy na obr. 4). Z grafů je patrné, že velikostí těla je nejsilněji podmíněn celkový počet vyvinutých vajíček. Rozdíl v celkovém počtu vyvinutých vajíček zjištěném u samic pitvaných těsně po vylíhnutí a u samic, jimž během kladení mohly dozrát další vajíčka, je nepatrný. Podle grafu 4a lze považovat celkovou produkci obou uvedených skupin samic za shodnou, podle grafu 4b dochází zvláště u větších samic k určitým rozdílům, které by nasvědčovaly tomu, že se během života samic může vyvinout ještě malá část vajíček. Protože zjištěné rozdíly jsou malé a postmetabolní zranění vajíček je ovlivněno i teplotami, nedopustíme se velké chyby, budeme-li dále považovat za potenciální plodnost (Gregor 1956) celkový počet zralých vajíček, který mají vylíhlé samice vyvinout. Proto byl získaný materiál doplněn a sledovaná závislost mezi šířkou hlavy, délkou stehna a plodností vyjádřena matematicky. Vypočtené rovnice přímk byly graficky zobrazeny a výsledkem je graf na obr. 5, podle

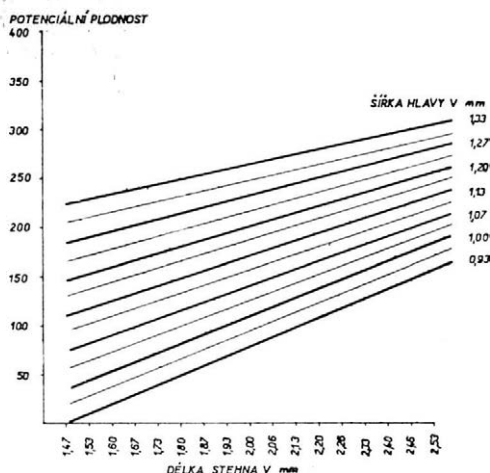


4. Závislost mezi šířkou hlavy a, délkou stehen b samic píďalky podzimní a počtem oocytů, průměrnou délkou ovariol, průměrnou délkou pedicellů, počtem vyvinutých vajíček čerstvě vylíhlých samic a celkovým počtem vajíček samic, které kladly ve venkovních podmínkách. Vyšetřeno 56 samic po vylíhnutí a 50 samic po vykladení

něhož jsme stanovovali při dalších šetřeních plodnost populací na různých lokalitách.

Efektivní plodnost (Gregor 1956), která bývá obvykle nižší než potenciální plodnost, má pro prognózu zásadní význam. Při jejím zjištění je však obvykle obtížné vytvořit takové umělé prostředí, v němž by samice kladly obdobně jako v přírodě. Po vyzkoušení několika způsobů se ukázalo, že samice nejochotněji kladou v Petriho miskách do textilního tkaniva. Pitvami uhynulých samic pak byl zjištěn podíl vykladených vajíček z celkového množství zralých vajíček, která samice vyprodukovali. O tom jakým způsobem je ovlivněna efektivní plodnost teplotami, podává přehled tabulka IV. Ve venkovní teplotě (průměr 9° C, max. 18° C, min. 4° C) vykladly samice průměrně 89 % vajíček, z nichž jen 0,4 % bylo neoplozených, v teplotě 3–5° C dokonce 96 % vajíček, která byla oplozena všechna. V obou pokusech však některé samice vykladly všechna vajíčka. Rovněž v lesních porostech sbírané samice byly ke konci rojení až na několik vajíček zcela vykladené.

Předpokládáme proto, že za normálního průběhu počasí bez extrémních výkyvů je efektivní plodnost téměř rovna potenciální plodnosti, takže v dalším textu používáme pouze termínu plodnost.



5. Závislost mezi velikostí samic píďalky podzimní charakterizovanou šířkou hlavy i průměrnou délkou stehien předních noh a potenciální plodností. Vyšetřeno 157 samic

IV. Vliv teploty na délku života, efektivní plodnost a podíl neoplozených vajíček píďalky podzimní

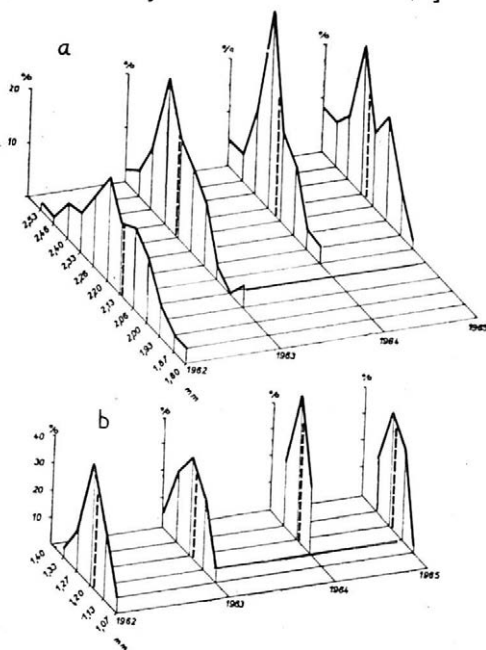
Teplota ve °C	Délka života ve dnech	Podíl vykladených vajíček v %	% neoplozených vajíček	Četnost pokusu (samice)	Celkem vykladeno vajíček
Venkovní Ø 9, max. 18 min. 4	7,3 (6–11)	89	0,2	50	6395
14 až 17	7,4 (4–11)	71	0,7	21	1709
3 až 5	21,0 (15–36)	96	0,0	15	2046
–5 až –8	23,8 (12–29)	50	1,8	20	1363

ZMĚNY PLODNOSTI SAMIC BĚHEM GRADACE

Je všeobecný názor, že plodnost samic je hlavně ovlivněna množstvím a jakostí potravy spotřebované housenkami, též však činiteli genetickými, klimatickými, onemocněními a současným stavem gradace. Protože závislost mezi velikostí samic a jejich plodností byla stanovena, bylo snadné změny plodnosti populací samic z různých lokalit během gradace sledovat. Abychom mohli po-

soudit velikost změny, zjistili jsme nejprve průměrnou velikost populace samic sebraných v dubových porostech na polesí Horní Les, LZ Břeclav, kde byla píďalka podzimní v základním stavu a kde v předchozích letech nebyly holožiry. Změřením 227 samic bylo zjištěno, že průměrná šířka hlavy je 1,27 mm, průměrná délka stehů předních noh 2,27 mm. Podle grafu na obr. 5 odpovídá této velikosti plodnost 255 vajíček a tuto hodnotu můžeme s menšími výhradami považovat za absolutní plodnost. Jak se měnila velikost samic na pokusné ploše Pohansko je patrné z grafu na obr. 6. Zde po holožirech v letech 1961 a 1962 odhadujeme průměrnou plodnost populace na 200 vajíček. V dalším roce, po prudkém poklesu abundance škůdce, se velikost samic opět zvětšila, takže plodnost pro rok 1963 jsme odhadovali na 250 vajíček, pro rok 1964 na 253 vajíček a pro rok 1965 na 257 vajíček. Obdobně byly zjišťovány změny plodnosti i na dalších pokusných plochách. Na pokusné ploše V. Němčice po silném žíru v roce 1963 byla odhadnuta plodnost na 220 vajíček, po holožiru v roce 1964 klesla na 190 vajíček, aby v roce 1965 po pronikavém poklesu abundance stoupla na 250 vajíček. Na pokusné ploše Kohoutovice byla po silném žíru v roce 1963 odhadnuta plodnost na 220 vajíček, v roce 1964 po holožiru za silné interspecifické kompetice v potravě (píďalka podzimní byla ke konci vývoje zastoupena v komplexu housenek pouze 15 %) klesla plodnost až na pouhých 145 vajíček, v roce 1965 po středním žíru, který však způsobil převážně obaleč dubový, stoupla plodnost na 183 vajíčka.

Shrneme-li tyto údaje, můžeme předpokládat, že průměrná plodnost samic populace, nacházející se v progradční fázi do doby vzniku prvních větších škod, je asi 250 vajíček. Po silném žíru klesá plodnost asi o 10 %, po holožiru o 25 %. Dojde-li k holožiru dlouho před ukončením vývoje a housenky trpí zvláště velkým nedostatkem potravy, může plodnost klesnout téměř o polovinu.



6. Změny velikosti samic píďalky podzimní během let šetření na pokusné ploše Pohansko: a — prům. délka stehů předních noh, b — šířka hlavy

SPOTŘEBA POTRAVY HOUSENKAMI A INTENZITA POŠKOZENÍ DUBOVÝCH VÝHONKŮ

Chovem 44 housenek píďalky podzimní bylo zjištěno, že housenky se základy samčích gonád spotřebovaly během vývoje průměrně 34,5 cm², housenky se základy samičích gonád průměrně 46,0 cm² plochy listů dubu letního. Není tedy pravdivá domněnka vyslovená Diessescu (1963), že u housenek motýlů, jejichž samice mají zakrnělá křídla, je spotřeba potravy u obou pohlaví stejná. U populací housenek nacházejících se v latenci (sexuální index 0,5), předpokládáme průměrnou spotřebu asi 40 cm² listové plochy. Ve fázi progresu,

kdy sexuální index stoupá podle zkušeností až na 0,6, se spotřeba potravy populací housenek mírně zvýší o 3 %, ve fázi regrese, kdy sexuální index klesá na 0,4, sníží se obdobně spotřeba potravy opět asi o 3 %.

Moravská (1960) odhaduje spotřebu potravy u housenek pídalky podzimní na 45 cm², Patočka, Čapek, Charvát (1962) odhadli nepřímo podle tělesné váhy housenky spotřebu potravy na 48 cm², což je asi 1,6 listu. Množství spotřebované potravy je přibližně stejné jako u housenek obaleče dubového, tj. 45 cm² (Gregor 1956), nebo obaleče hlohového — 41 cm² (Hochmuth 1959).

Množství spotřebované potravy zjištěného tímto způsobem se však nedá mechanicky použít pro výpočet kritického počtu housenek, neboť skutečné poškození rašících pupenů je vzhledem k tomu, že listy během žíru teprve rostou, mnohem větší. Abychom zjistili toto skutečné poškození, umístili jsme do rozrašených pupenů na stromě 1—5 čerstvě vylíhlých housenek, každou větvičku s pupenem zasunuli do sáčků z husté tkaniny a pevně ovázali (pokusná plocha V. Němčice). Stupeň poškození jsme po ukončení vývoje hodnotili podle ČSN 48 2701. Výsledky šetření opakovaných po tři roky jsou uvedeny v tabulce V. Z této tabulky je patrné, že hodnoty získané v jednotlivých letech se poněkud rozcházejí, což si vysvětlujeme tím, že průběh rozvíjení pupenů a růstu listů nebyl stejný. Zvláště v roce 1965 se pupeny a listy rozvíjely zvolna, takže se objevilo mnohem intenzivnější poškození. Koincidence mezi líhnutím housenek a rašením pupenů ovlivňuje tedy nejen populační dynamiku pídalky podzimní, ale i intenzitu poškození.

Vzhledem k tomu, že z jednoho pupenu vyrostě průměrně 5 listů (Hochmuth 1964), můžeme podle tabulky V očekávat slabý žír tehdy, případně-li na jeden rozrašený pupen maximálně jedna housenka, střední žír při 1—2 housenkách, silný žír při 2—2,5 housenkách a holožír při více než 2,5 housenkách.

V. Poškození listů dubových výhonů, do nichž byly během rašení vysazeny housenky

Rok šetření	Četnost pupenů	Poškození listové plochy v %			
		až 30	31—60	61—90	90—100
		počet housenek připadajících na 1 list			
1963	25	0,18	0,38	0,47	0,66
1964	27	0,15	0,27	0,50	0,59
1965	15	—	0,18	0,40	0,50

KONTROLA POČETNÍHO STAVU

Pro sledování populační dynamiky a stanovení prognózy škodlivého stavu škůdce se obvykle používá dvou způsobů kontroly, a to namátkové a podrobné kontroly.

Namátkovou kontrolu pídalky podzimní je nutno konat obdobně jako u obaleče dubového (ČSN 48 2717) každoročně ve stejnorodých dubových porostech, popř. v porostech se zastoupením dubu nad 50 %, IV., V. a vyšší věkové třídy podle přítomnosti housenek a intenzity žíru. Během stadia housenky, tj. od rozrašení pupenů do poloviny května až počátku června, je nutno zjistit zastou-

pení píďalky podzimní v komplexu vyskytujících se škůdců a stupeň žíru v korunách podle ČSN 48 2701 Ochrana lesa proti škodlivému hmyzu a houbám.

Početnost píďalky podzimní je též možno posoudit podle intenzity rojení, které probíhá od konce října zhruba do konce listopadu. Okřídlení samci se začínají rojit s počínajícím soumrakem, nejprve létají volným třepetavým letem nevysoko nad zemí, později poletují podél kmenů a usedají na ně. Samice s pahýlky zakrnělých křídel, které rovněž zvečera začínají vystupovat na kmeny, obvykle ujdou naší pozornosti.

Zjistíme-li namátkovou kontrolou stupeň žíru střední a vyšší, má se ve kvalitních kmenovinách, v porostech okolo rekreačních středisek a v porostech ochranného charakteru konat podrobná kontrola. V uznaných semenných porostech je podrobná kontrola povinná.

Jako podrobnou kontrolu navrhujeme zjišťování abundance samic pomocí lepových pásků a doporučujeme dodržet tyto zásady: V porostě charakteristickým pro větší oblast jak vzrůstem, tak i stupněm poškození zvolíme v pruhu napříč porostem 10 stromů, jejichž výčetní tloušťka musí odpovídat střední výčetní tloušťce porostu. Na zvolených stromech ve výši asi 1,5 m od paty kmene pořizem pozorně odstraníme silnou borku v pruhu asi 20 cm tak, aby nebyl poraněn kmen, a na horní okraj tohoto pruhu nanese me lep v proužku 6–8 cm širokém a nejvýše 3 mm tlustém. Výhodnější je na očištěný pruh pomocí drátu upevnit pás voskovaného papíru (vyráběný pod označením lepový pás) a teprve na něj nanést proužek lepu. Tyto lepové pásky umožňují přehlednou kontrolu a snadné vybírání zachycených motýlů, rovněž však snižují spotřebu lepu. Podle zkušeností bylo k nanesení proužku o délce 10–13 m průměrně zapotřebí 250 g světlého lepu na housenky. Obdobnou spotřebu uvádí i N e e b (1960).

Nanášení lepu přímo na borku bez předcházející úpravy nedoporučujeme, neboť vytvoření souvislého proužku lepu je obtížné a je nutno nanášet silnou vrstvu lepu, v němž zachycené samice těžce nalézáme a ještě hůře je odstraňujeme.

Lepové pásky ke kontrole píďalky podzimní je nutno připravit nejpozději do poloviny října. Kontrolujeme-li i další druhy píďalek, jako je *Hibernia defoliaria* Cl. nebo *Erannis aurantiaria* Esp., pak ještě dříve. Během rojení, tj. od konce října, popř. počátku listopadu, do konce listopadu až počátku prosince, je zapotřebí denně lepové pásky kontrolovat, zachycené samice počítat a odstraňovat. Na počátek líhnutí samic upozorní obvykle první samci, kteří se na lepových páscích zachytí, neboť se líhnou asi o 1–4 dny dříve než samice. Z lepových pásek je rovněž nutno odstraňovat přichycené listy, čas od času obnovit lepivost povrchu a odstranit zachycené samce. Zvláště při vysoké abundanci škůdce je nutno toto opatření bezpodmínečně provádět, neboť po vrstvě křídel sameců mohou vystupující samice lehce přelét.

Časově náročnou denní kontrolu navrhujeme proto, že zachycení motýli jsou z pásek intenzivně vybírání ptáky, zvláště sýkorami, brhlíky a šoupálky. Paralelními šetřeními na dvou desítkách stromů kontrolovaných v různých intervalech (tabulka VI) jsme zjistili, že abundance samic sbíraných v 3denních až 4denních intervalech je o 15–34 % nižší než abundance samic sbíraných každodenně. Kontrolovat počet samic pouze jednou po ukončení rojení je nemyslitelné, neboť zjištěný počet je pouze polovinou až desetinou skutečného počtu vystupujících samic. Vzhledem k tomu, že abundance ptáků je na jednotlivých lokalitách odlišná a že i spotřeba motýlů jako potravy se mění se změnami

VI. Vliv ptáků na snížení abundance samic píďalky podzimní zachycených na lepových páscích kontrolovaných v různých intervalech

Lokalita	Rok šetření	Kontrola lepových pásků	Počet zachycených samic		Počet samic na 1 cm obvodu
			ks	%	
V. Němčice	1963	denně	4532	100	4,35
		po ukončení rojení	478	11	0,47
	1964	denně	6387	100	4,59
		za 3—4 dny	5444	85	3,81
	1955	denně	810	100	0,59
		za 3—4 dny	508	63	0,39
Pohansko	1962	za 3—4 dny	375	100	1,27
		po ukončení rojení	165	44	0,66

abundance píďalky podzimní, není možno ztrátu paušálně odhadnout a počítat s ní v případě, že bychom chtěli konat kontroly ve větších intervalech.

Protože samice vystupují na stromy převážně ve večerních a nočních hodinách, doporučujeme kontrolovat lepové pásky ráno, čímž prakticky vyloučíme ovlivnění výsledků kontroly ptáky. Po ukončení rojení zjistíme průměrný počet všech zachycených samic připadající na jeden strom a pomocí průměrné výčetní tloušťky kontrolovaných stromů (popř. obvodu) nebo střední výčetní tloušťky porostu můžeme vytvořit prognózu početního stavu a škod.

PROGNÓZA ŠKODLIVÉHO STAVU

Základním předpokladem pro správnou prognózu škodlivého stavu škůdce je stanovení tzv. kritického počtu, což je takový početní stav, který může způsobit vážné hospodářské škody (silné žíry až holožíry). Při prognóze pak porovnáváme kontrolou zjištěnou abundanci škůdce s kritickým počtem a předpověď ještě zpřesňujeme tak, že bereme v úvahu další činitele, kteří populační dynamiku škůdce ovlivňují. Kritický počet píďalky podzimní byl stanoven empiricky (Schwerdtfeger 1957) postupem uvedeným v tabulce VII. Výchozím údajem byl kritický počet housenek, za něž považujeme již 0,4 housenky připadající na jeden list, neboť jak vyplývá z tabulky V, může již tento počet způsobit silný žír. Podle údajů o celkovém počtu listů (sloupec 3, tab. VII) na dubech podle výčetních tloušťek, které uvádí Burger (1947), jsme pak vypočetli kritický počet housenek (sloupec 4, tabulka VII) pro všechny dimenze stromů. Tento počet housenek však nelze zároveň považovat za počet vajíček, neboť při studiu oscilace jsme zaznamenali, že největší úmrtnost nastává v období, kdy čerstvě vylíhlé housenky vyhledávají vhodně narašené pupeny. Varley (1962) nazval toto hynutí „winter disappearance“ a považuje úbytek abundance v tomto období za rozhodující pro populační dynamiku píďalky podzimní. Snížení abundance ve stadiu L_1 je tedy obdobně jako u obaleče dubového (Gregor 1957) a obaleče hlohového (Hochmuth 1964) závislé na

koincidenci mezi rašením pupenů a líhnutím housenek, přičemž za koincidenci považujeme takový stav rozrašení pupenů, kdy dosud nejsou rozvinuty lístky. Avšak i za optimálních podmínek, kdy jsme předpokládali naprostou koincidenci, určitá část housenek uhynula. Nenachází-li totiž housenka v krátké době vhodné rozrašený pupen, spouští se na vlákne a zachytí se buď na spodních větvích, nebo je odvanuta větrem. Schopnost migrovat je zřejmě housence vlastní a zůstává jí i později, i když migrace na delší vzdálenosti již není možná. Úbytek housenek si proto vysvětlujeme i migrací, která je etologickou vlastností píďalky podzimní.

Údaje o podílu housenek píďalky podzimní, které z předpokládaného počtu vajíček přežily a byly ve stadiu L_1 až L_2 v rozrašených pupenech zjištěny, jsou uvedeny v tabulce VIII. Tyto hodnoty jsme zjistili takto: Vedle stromu, na němž jsme sledovali oscilaci, byl pomocí lepových pásků zjištěn na pěti stromech průměrný počet samic zachycených na 1 cm obvodu kmenů a touto hodnotou násoben obvod stromu, na němž byla sledována oscilace. Tak jsme odhadli počet samic a na základě jejich průměrné velikosti (minimálně měřeno 100 samic) i celkový počet vykladených vajíček. Po rozrašení pupenů na jaře, kdy se housenky nacházely v 1. až 2. instaru, bylo odebráno z vrcholu koruny i ze spodních větví po 200 výhonech, což představuje 2000 listů, a zjištěn celkový počet housenek. Abundanci housenek na stromě jsme pak vypočítali tak, že celkový počet listů na stromě podle *Burgera* byl násoben průměrným počtem housenek připadajících na jeden list.

Pro výpočet kritického počtu bylo použito nejmenší hodnoty úbytku housenek, která byla během šetření zaznamenána, tj. zaokrouhleně 40 %. Předpokládali jsme potom, že zjištěný kritický počet housenek je pouze 60 % původního stavu housenek po vylíhnutí, tudíž 100 % hodnota představuje počet všech vajíček vykladených na stromě (sloupec 5, tabulka VII).

Pomocí známého množství vajíček bylo možno vypočítat počet samic, které tato vajíčka vykladly, neboť plodnost samic byla již studována dříve. Pro výpočet bylo použito jednak průměrné plodnosti samic nacházejících se ve fázi progresu do doby, než dojde k prvnímu holožiru (250 vajíček), jednak průměrné plodnosti populace samic ve fázi regrese (200 vajíček). Dělením počtu vajíček hodnotami udávajícími plodnost jsme obdrželi kritické počty samic pro jednotlivé dimenze stromů (sloupec 6 a 8, tabulka VII), jichž je možno přímo použít při prognóze (graf na obr. 7). Vyjádříme-li kritická množství počtem samic připadajících na 1 cm obvodu kmene (sloupec 7, tabulka VII), vidíme, že vypočítané hodnoty nejsou pro všechny dimenze stromů stejné, ale že se v daném rozmezí jejich hodnota mění od 0,49 pro výčetní průměr 10 cm, do 2,35 pro výčetní průměr 60 cm. Ukázalo se tedy, že kritické počty nelze vyjádřit počtem samic připadajících na 1 cm obvodu kmene, jak se dosud doporučovalo, neboť počet listů na stromech, a tím i zdroj potravy se nezvětšuje úměrně s jejich výčetní tloušťkou.

Při stanovení kritického počtu jsme považovali za nutné počítat s optimálními podmínkami pro vývoj i populační dynamiku píďalky podzimní, neboť chceme-li vyloučit překvapení z nenadálých škod, musíme takové podmínky předpokládat. Při dalším ověřování správnosti kritických počtů se proto může v některých případech ukázat, že jsou poněkud nadhodnoceny, avšak eruptivní průběh nedávné epidemie, kdy byl zjištěn vysoký trend abundance škůdce, nás opravňuje výše uvedené předpoklady uplatnit.

Při stanovení takové abundance samic, kdy můžeme očekávat slabý žír,

VII. Abundance píďalky podzimní pro prognózu škodlivého stavu a slabého žíru

Výčetní tloušťka v cm	Obvod v cm	Počet listů	Kritický počet housenek	Kritický počet vajíček
1	2	3	4	5
10	31	5 670	2 268,0	3 780
12	38	7 350	2 940,0	4 900
14	44	9 030	3 612,0	6 020
16	50	11 130	4 452,0	7 420
18	57	13 440	5 376,0	8 960
20	63	16 170	6 468,0	10 780
22	69	18 900	7 560,0	12 600
24	75	23 100	9 240,0	15 400
26	82	27 300	10 920,0	18 200
28	88	31 500	12 600,0	21 000
30	94	35 700	14 280,0	23 800
32	101	42 000	16 800,0	28 000
34	107	48 300	19 320,0	32 200
36	113	54 600	21 840,0	36 400
38	119	60 900	24 360,0	40 600
40	126	67 200	26 880,0	44 800
42	132	75 600	30 240,0	50 400
44	138	84 000	33 600,0	56 000
46	144	92 400	36 960,0	61 600
48	151	100 800	40 320,0	67 200
50	157	109 200	43 680,0	72 800
52	163	119 700	47 880,0	79 800
54	170	130 200	52 080,0	86 800
56	176	140 700	56 280,0	93 800
58	182	153 300	61 320,0	102 200
60	188	165 900	66 360,0	110 600

jsme postupovali obdobně. Protože bylo zjištěno, že slabý žír může nastat, připadne-li na jeden list 0,2 housenky, je hledaná abundance o polovinu menší než ta, která udává kritický počet (sloupec 9, tabulka VII). Protože plodnost samic se po kulminaci gradace, kdy dojde k prudkému snížení populační hustoty, opět rychle vyrovnává, použili jsme pro výpočet pouze hodnotu 250 vajíček.

ČINITELE OVLIVŇUJÍCÍ PŘESNOST PROGNÓZY

Protože kontrolujeme abundanci motýlů, zatímco škody působí housenky, může v tomto meziobdobí dojít ke změně početnosti škůdce působením různých

Kritický počet samic pro fázi progrese		Kritický počet samic pro fázi regrese	Počet samic, za něhož dojde ke slabému žíru
celkem	na 1 cm obvodu kmene	celkem	
6	7	8	9
15,1	0,49	18,9	7,5
19,6	0,52	24,5	9,8
24,1	0,55	30,1	12,0
29,7	0,59	37,1	14,8
35,9	0,63	44,8	17,9
43,1	0,68	53,9	21,5
50,4	0,73	63,0	25,2
61,6	0,82	77,0	30,8
72,8	0,89	91,0	36,4
84,0	0,95	105,0	42,0
95,20	1,01	119,0	47,6
112,0	1,11	140,0	56,0
128,8	1,20	161,0	64,4
145,6	1,29	182,0	72,8
162,4	1,36	203,0	81,2
179,2	1,42	224,0	89,6
201,6	1,53	252,0	100,8
224,0	1,62	280,0	112,0
246,4	1,71	308,0	123,2
268,8	1,78	336,0	134,4
291,2	1,85	364,0	145,6
319,2	1,96	399,0	159,6
347,2	2,04	434,0	173,6
375,2	2,13	469,0	187,6
408,8	2,25	511,0	204,4
442,4	2,35	553,0	221,2

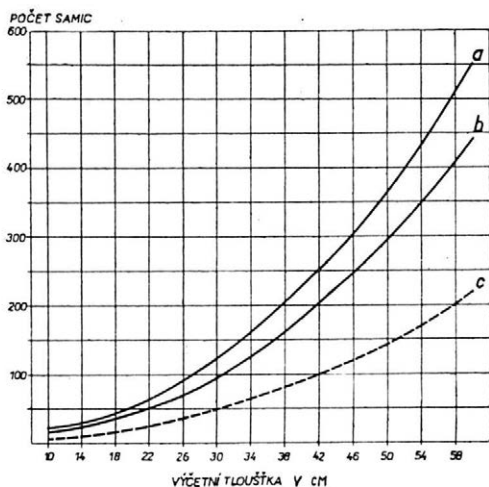
činitelů. Rovněž výchozí údaje o abundanci škůdce získané kontrolou mohou být zatíženy různými chybami. Považujeme proto za nutné aspoň se zmínit o tom, kteří činitelé mohou přesnost prognózy ovlivnit.

Určitá nepřesnost při kontrole lepovými pásky vzniká tím, že část kladoucích samic, popř. zcela vykladené samice spadlé z korun stromů se opět zachytávají na lepových páscích. Protože však samice padají ze stromů nejvíce při silnějších větrech, nelze tento náhodně se vyskytující jev do prognózy zakalkulovat.

Velký význam pro populační dynamiku píďalky podzimní v uvažovaném meziobdobí má průběh teplot. Zjistili jsme, že vysoká nebo nízká teplota, vybo-

VIII. Podíl housenek, který z předpokládaného počtu vajíček přežil kritické období mezi líhnutím a nalezením vhodné potravy

Lokalita	Rok šetření	Podíl L_1 z předpokládaného počtu vajíček v %
Pohansko	1963	34
	1964	52
	1965	63
V. Němčice strom č. 1 V. Němčice strom č. 2	1964	19
	1965	33
	1964	20
	1965	24
	1965	24
Kohoutovice	1964	41
	1965	58



7. Prognóza a — kritického počtu pro fázi regrese gradace, b — kritického počtu pro fázi progresu gradace, c — počtu, za něhož ještě dojde ke slabému žíru, podle průměrného celkového počtu samic a průměrné výčetní tloušťky kontrolovaných stromů

čující z mezi optima, negativně ovlivňuje plodnost samic již během praeimaginálního vývoje. Rovněž postmetabolní zrání, proces oplodnění vajíček a efektivní plodnost jsou zápornými teplotami negativně ovlivněny. Teplota též podstatně ovlivňuje i průběh rojení, takže vzhledem k tomu, že se píďalka podzimní rojí v období, kdy jsou časté prudké teplotní výkyvy, může být populační dynamika víceméně náhodně ovlivněna. Vajíčka jsou vůči teplotám odolná, takže teprve extrémně nízké teploty (-40°C) je mohou zahubit (Moravská 1960).

Abundanci motýlů snižují četní predátoři z řad ploštic, pavouků a ptáků. Jejich význam však není značný, neboť samice vykládou většinu vajíček 2–3 dny po vylíhnutí, kromě toho na jednotlivých lokalitách i v průběhu let predace kolísá. Početnost vajíček se může podstatně snížit onemocněním vajíček vyvolaným nezjištěným patogenem, které popisuje Vogel, Gerber, Staub (1956) ze Švýcarska. U nás takové onemocnění nebylo zjištěno, rovněž tak jsme nezjistili parazitaci vajíček. Predace vajíček ptáky je zřejmě nepatrná.

Největší změny abundance v rámci oscilace vznikají v období líhnutí housenek, kdy mohou housenky uhynout jak nedostatkem potravy, tak účinkem extrémních meteorologických činitelů. Tyto změny pak mohou rozhodující měrou ovlivnit přesnost prognózy.

ZPŘESNĚNÍ PROGNÓZY KONTROLOU OBSAZENÍ ROZRAŠENÝCH PUPENŮ HOUSENKAMI

Vzhledem k tomu, že prognóza škodlivého stavu píďalky podzimní může být mnoha činiteli zkreslena, musí být v těch případech, kdy očekáváme škodlivý stav (silný žír až holožír), vykonáno zpřesnění prognózy kontrolou obsazení rozrašených pupenů housenkami. Kontrolu je možno uskutečnit v době, kdy jsou rozrašeny všechny pupeny a líhnutí housenek již skončilo, nejpozději však do

výskytu většího počtu housenek 2. instaru, abychom obranným zásahem mohli zastihnout ještě mladé housenky. Rozrašené pupeny je nutno odebrat jak z vrcholu, tak i ze spodní části koruny, neboť disperze mladých housenek je dána disperzí vajíček, která jsou kladena výhradně v korunách. Housenky sice migrují, takže osídlí i pupeny spodních větví, avšak jejich abundance je zde podstatně nižší. Prohlídkou rozrašených pupenů a zjištěním průměrného počtu housenek připadajícího na jeden rozrašený pupen pak zpřesníme prognózu. Není-li v jednom pupenu průměrně více než jedna housenka, můžeme očekávat slabý žír, při 1–2 housenkách na jeden pupen očekáváme střední žír, při 2–2,5 housenky silný žír a při průměrném obsazení jednoho pupenu více než 2,5 housenky očekáváme holožír.

SOUHRN

Na základě rozboru a hodnocení dosavadních způsobů kontroly a prognózy početního stavu píďalky podzimní byl navržen a zdůvodněn zdokonalený způsob kontroly početního stavu a empiricky zjištěn kritický počet samic. V novém návrhu na prognózu škodlivého stavu škůdce jsou uplatněny současné znalosti z bionomie i populační dynamiky píďalky podzimní, zvláště podrobně byla studována otázka plodnosti a spotřeby potravy, jakož i někteří činitelé ovlivňující oscilaci.

Došlo dne 20. 1. 1966

Literatura

1. Bollow H.: Stärkeres Auftreten des „Kleinen Frostpanners“ *Operophtera* (*Cheimatobia*) *brumata* L. 1959, Pflanzenschutz, r. 11, str. 144. — 2. Burger H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. VIII. Die Eiche. 1947, Mitt. d. Schweiz Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, r. 25, str. 211–279. — 3. Diessescu G.: Despre necesitatea utilizării în prognoză a unor numere eritice diferentiale pe faze ale imultirii în masă. 1963, Rev. Pădurilor, r. 78, č. 2, str. 106–109. — 4. Diessescu G.: Date preliminare asupra fecundității cotarului *Operophtera brumata* L. 1964, Rev. Pădurilor, r. 79, č. 4, str. 187–190. — 5. Fankhänel H.: Der kleine Frostspanner (*Operophtera brumata* L.) und andere Frostspannerarten im Forst. 1959, Inst. für Forstwissenschaften Eberswalde Merkblatt, č. 29. — 6. Fankhänel H.: Zur Massenvermehrung und Überwachung von Frostspannerarten in der Forstwirtschaft der DDR in den Jahren 1958–1960. 1961, Beitr. zur Entomol., r. 11, č. 7/8, str. 890–914. — 7. Gregor F.: Populační dynamika obaleče dubového. 1956, Kandidátská disertační práce. VÚ ČSAV Praha. — 8. Gregor F.: Studie o populační dynamice obaleče dubového (*Tortrix viridana* L.). 1957, Zool. listy, r. 20, str. 301–314. — 9. Gregor F.: Zur Eiproduktion des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.). 1960, Zool. listy, r. 9 (23), str. 11–18. — 10. Hašek J.: Prohloubení kontroly *Cheimatobia brumata* L. jako podkladu pro zpřesnění prognózy. 1965, Závěrečná zpráva výzk. úkolu, VŠZ LF Brno. — 11. Hochmuth R.: Příspěvek k poznání morfologie, bionomie a populační dynamiky obaleče hlohového (*Cacoecia crataegana* Hb.). 1959, Práce Výzk. úst. lesnických ČSR, sv. 16, str. 23–58. — 12. Hochmuth R.: Populační dynamika obaleče hlohového (*Archips crataegana* [Hb.]) v dubinách ČSSR v letech 1957–1961. 1964, Práce výzk. ústavů lesnických, sv. 28, str. 37–80. — 13. Jancke O.: Frostspanneruntersuchungen. 1937, Arb. phys. angew. Ent., r. 4, str. 232–244. — 14. Kožančikov J. V.: Cykl rozvoje i geografického rozšíření zimnej pjadenicy (*Operophtera brumata* L.). 1950, Entomologičeskoje obozrenije, r. 31, č. 1–2, str. 178–197. — 15. Moravská A. S.: Biologija i nekotoryje zakonomernosti izmenenija čislennosti zimnej pjadenicy (*Operophtera brumata* L.). 1960, Trudy Institut, les., No. 48, str. 59–101. — 16. Mrkva R.: Nová gradace kalamitních škůdců v dubinách jižní Moravy. 1962, Les. práce, r. 41, č. 5, str. 221–224. — 17. Neeb H.: Leimringen-

verfahren immer noch aktuell ('Frostspannerweibchen). 1960, Schädlingsbekämpfer, r. 12, str. 122. — 18. Patočka J.: O housenkách škodících na dubech na Slovensku v r. 1953. 1955, Práce VÚLHM, č. 9, str. 119. — 19. Patočka J., Čapek M., Charvát K.: Příspěvek k poznání korunovej fauny článkovec na duboch Slovenska, predovšetkým zo zreteľom na rod Lepidoptera. 1962, Biol. Práce SAV, č. 8/5, str. 154. — 20. Patočka J.: Piadivky ako škodcovia listnáčov na Slovensku 1963, Les. práce, r. 42, č. 5, str. 214-221. — 21. Przybylski Z.: Lot pędzika przedzimka - Operophtera brumata L. (Lep., Geometridae) jako jedno z ostatnich zjawisk entomofenologicznych późnej jesieni. 1956, Polskie pismo entomol., ser. B, č. 5, str. 143-149. — 22. Purcel V.: Cotarii in pădurile din Regiunea Maramureș. 1963, Rev. Pădurilor, r. 78, č. 2, str. 109-112. — 23. Schneider, Orelli O.: Temperaturversuche mit Frostspannerpuppen, Operophtera brumata L. 1916, Mitt. Entomologia Zürich u. Umgebung, r. 2, str. 134-152. — 24. Schwerdtfeger F.: Die Waldkrankheiten. 1957, Berlin und Hamburg. — 25. Silvestri F.: Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi a dei loro simbiotici. VI la Falena Brumale (Operophtera brumata L.). 1941, Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, r. 5, str. 61-120. — 26. Speyer W.: Neuere Feststellungen über die Biologie des kleinen Frostspanners Cheimatomia brumata L. 1939, Verhandl. VII. Internat. Kongr. Entomologie, sv. 4, str. 2419-2435. — 27. Thiem H.: Die Frostspannerplage im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder Wstpr. und Beiträge zur Biologie des kleinen Frostspanners. 1923, Arb. Biolog. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft, r. 11, str. 1-94. — 28. Varley G. C.: The interpretation of insect population changes. 1962, Proc. Ceylon Ass. Adv. Sci., r. 18, str. 142-156. — 29. Vogel W., Gerber B., Staub A.: Einige Beobachtungen über Biologie und Bekämpfung des Frostspanners. 1956, Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinbau, r. 65, str. 28-33. — 30. Zavedňuk V. F.: Borba s zimnej pjadenicej v Ternopolskoj oblasti. 1962, Zašč. Rast. ot Vred. i Bol., r. 7, č. 12, str. 27-29. — 31. ČSN 48 27 01 - Ochrana lesa proti škodlivému hmyzu a houbám. Platná od 1. 1. 1963. — 32. ČSN 48 27 17 - Ochrana lesa proti obaleči dubovému (Tortrix viridana L.) Platná od 1. 1. 1964.

K вопросу контроля и прогноза популяции пяденицы зимней (*Operophtera brumata* L.)

Ввиду того, что в 1959—1964 гг. на территории ЧССР наблюдалась массовая эпидемия пяденицы зимней (*Operophtera brumata* L.), нанесшей большой хозяйственный ущерб, мы были вынуждены разработать эффективный метод контроля и прогноза численности этого вредителя. При проверке контрольного метода Фанкгенеля было установлено, что ввиду резкого изменения сексуального индекса бабочек в течение градации, нельзя считать правильным определение критического количества на основании абундации бабочек обоих полов. Поэтому мы предлагаем и обосновываем такой способ прогноза, который исходил бы лишь из числа самок, определенного путем контроля при помощи ловчих поясов. Абсолютная плодовитость была установлена в 255 яиц. Ввиду того, что размер самок в течение градации меняется, на основе знания зависимости между величиной самок и их плодовитостью могли быть установлены и изменения плодовитости в течение градации. Для фазы прогрессии была установлена плодовитость в 250 яиц, а для фазы регрессии — 200 яиц.

Гусеницы с зачатками гонад самцов съедают 34,5 см², а с зачатками гонад самок — 46,0 см² листовой поверхности дуба. Помимо того было обнаружено повреждение развивающихся почек искусственно занесенными гусеницами. С помощью этого опыта было установлено критическое количество гусениц, выраженное величиной 0,4 гусеницы на 1 лист. Жировка будет слабой, если на 1 лист придется 0,2 гусеницы.

В качестве подробного контроля абундации пяденицы зимней рекомендуется контроль ловчими поясами на 10 деревьях в полосе поперек насаждения. Критическая популяция самок, особенно для фаз прогрессии и регрессии градации, приводится в таблице VIII, по определенным размерам. При определении этих популяций мы исходили в обратном порядке из критического для дуба количества гусениц на основе дифференцированных таксационных диаметров и использования данных Бюргера об общем количестве листьев. В вычисления была включена 40% смертность свежевывлупившихся гусениц, а также минимальная величина, установленная в ходе изучения путем осцилляции.

Ввиду того, что на прогноз может ряд факторов, могущих уменьшить абундацию пяденицы зимней в период от появления бабочек до стадии гусениц, в таких случаях, когда ожидается угрожающая массовость вредителя, прогноз рекомендуется уточнить еще контролем плотности гусениц на набухших почках. Если на 1 почку приходится не больше 1 гусеницы, можно ожидать слабую жировку, 1—2 гусеницы вызывают среднюю жировку, 2—2,5 гусеницы — сильную жировку, а свыше 2,5 гусениц на 1 почке могут вызвать сплошное объедание.

A Contribution to the Checking and Forecast of the Numbers of Winter Moth (*Operophtera brumata* L.)

With reference to the in severe economic damage resulting outbreak of winter moth (*Operophtera brumata* L.) in Czechoslovakia in 1959—1964 the author had to find an effective checking method and forecast of numbers of this pest. When assessing Fankhänel's method, the author found that due to rapid change of the sex index of butterflies during the outbreak, it is not correct to find the critical number by means of the abundance of butterflies of both sexes. For this reason, the author proposes and motivates such a forecast method based only upon numbers of females found by checking methods by means of painting bands. The absolute fertility was found to be 255 eggs. As the size of females is changed during the outbreak, also changes of fertility during the pest outbreak could be found on the basis of dependence of the size of females and their fertility. As to the progression phase, the fertility was assessed by 250 eggs, the regression phase may indicate 200 eggs.

Caterpillars with bases of male gonads need 34,5 sq. cm., those with bases of female gonads 46 sq. cm. of the leaf area of oak. Besides that investigation was carried out into damage of flushing buds by artificially released caterpillars. The experiment indicated the critical number of caterpillars. It was expressed by the value of 0,4 caterpillars per one leaf. Weak feeding amounts to 0,2 caterpillars per one leaf.

Detailed check of the abundance of winter moth results in recommendation to control the pest by painting bands on ten trees, in strips across the forest stand. The critical number of females, mainly of the progression phase and outbreak regression are listed in the table VIII separately for individual dimensions.

The determination of these numbers started regressively from critical number of caterpillars for oak according to the gradation of breast height diameter, using data found by Burger on the total number of leaves. The calculation included 40 per cent mortality of freshly hatched caterpillars as minimal value, which the author found when studying pest oscillations.

As the forecast can be influenced by a series of factors which may reduce the abundance of winter moth in the period from the occurrence of butterflies to the caterpillar stage, the author recommends to make the forecast more precise by checking the inhabitation of flushed buds when harmful status is expected. If there is hardly one caterpillar per one bud, the feeding is weak, one up to two caterpillars per one bud cause mean feeding, two up to 2,5 caterpillars indicate heavy feeding and more than 2,5 caterpillars per one bud may cause clean feeding.

Beitrag zur Kontrolle und Prognose des zahlenmäßigen Standes der Spanner (*Operophtera brumata* L.)

Mit Rücksicht darauf, daß während der Jahre 1959—1964 auf dem tschechoslowakischen Gebiet eine umfangreiche Epidemie des Spanners *Operophtera brumata* L. ausgebrochen ist, die ernste Wirtschaftsschäden verursachte, waren wir gezwungen, eine wirksame Kontroll- und Prognosemethode über den zahlenmäßigen Stand dieser Schädlinge auszuarbeiten. Bei der Bewertung von Fankhänel's Kontrollmethode ergab es sich, daß man infolge der starken Schwankungen des Sexualindex dieses Schmetterlings während der Gradation die Ermittlung der kritischen Zahl auf Grund der Abundanz der Schmetterlinge beiderlei Geschlechtes nicht als richtig ansehen kann. Wir schlagen daher vor und begründen eine solche prognostische Methode, die nur von der Zahl der durch Klebgürtelkontrolle ermittelten Weibchen ausgehen würde. Die absolute Fruchtbarkeit wurde auf 255 Eier bestimmt. Da die Größe der Weibchen während der Gradation Schwankungen unterliegt, konnte man auf Grund der bekannten Abhängigkeit zwischen der Größe und Fruchtbarkeit der Weibchen auch die Fruchtbarkeitsschwankungen während der Gradation ermitteln. Für die Progressionsphase wurde die Fruchtbarkeit auf 250, für die Regressionsphase auf 200 Eier geschätzt.

Die Raupen mit männlicher Gonadenbasis verzehrten 34,5 cm², die mit der weiblichen Gonadenbasis 46,0 cm² Eichenblattfläche. Außerdem wurde eine Beschädigung der treibenden Knospen durch künstlich ausgesetzte Raupen festgestellt. Auf Grund dieses Versuches stellte man die kritische Raupenzahl mit 0,4 Raupen/Blatt fest. Wenn auf 1 Blatt 0,2 Raupen entfallen, so ist ein schwacher Fraß zu erwarten.

Als eingehende Abundanzkontrolle des Spanners *Operophtera brumata* wird eine Klebgürtelkontrolle auf 10 quer durch den Bestand verteilten Bäumen empfoh-

len. Für die einzelnen Dimensionen werden in der Tabelle VIII kritische Weibchenzahlen (besonders für die progressive und regressive Gradationsphase) angeführt. Bei der Festsetzung dieser Zahlenangaben gingen wir nachträglich von der kritischen Raupenzahl für die Eiche nach abgestuften Brusthöhendurchmessern aus und bedienten uns dabei der Angaben von Burger über die Gesamtzahl der Blätter. Einkalkuliert wurde eine 40prozentige Mortalität der frisch ausgeschlüpften Raupen als ein Minimalwert, den wir beim Studium der Schwankungen feststellen konnten.

Da die Prognose durch zahlreiche Faktoren beeinflusst werden kann, welche die Abundanz des Spanners während der Zeit zwischen dem Auftreten der Schmetterlinge bis zum Raupenstadium verringern können, empfiehlt es sich, die Prognose in Fällen, wo Schäden erwartet werden, weiter noch insofern zu präzisieren, daß die Kontrolle des Befalls der Treibknospen durch die Raupen noch gründlicher durchgeführt wird. Wenn in diesem Falle nicht mehr als 1 Raupe pro Knospe entfällt, so können wir einen schwachen Fraß erwarten; bei 1 bis 2 Raupen wird der Fraß mittelstark, bei 2 bis 2,5 Raupen stark sein. Mehr als 2,5 Raupen können Kahlfraß verursachen.

Contribution au contrôle et pronostic de l'effectif de la phalène hiemale (*Operophtera brumata* L.)

Etant donné le fait que dans les années 1959—1964 a eu lieu sur le territoire de la Tchécoslovaquie une épidémie énorme de phalène hiemale (*Operophtera brumata* L.) qui a causé des dommages économiques graves, nous étions obligés d'élaborer une méthode efficace et un pronostic de l'effectif de l'ennemi mentionné. En évaluant la méthode de contrôle de Fankhänel on a trouvé qu'on ne peut pas considérer comme juste la détermination du nombre critique à l'aide de l'abondance des papillons de deux sexes, vu le fait que l'indice sexuel les papillons change brusquement au cours de la gradation. C'est pourquoi nous proposons et justifions le mode de pronostic qui ne prendrait en considération que le nombre des femelles vérifiées par le contrôle à l'aide des bandes de colle. La fécondité absolue était établie et se chiffre à 225 oeufs. Comme la grosseur des femelles change au cours de la gradation, on pourrait, s'appuyant sur la connaissance du rapport entre la grosseur des femelles et leur fécondité, déterminer également les changements de la fécondité au cours de la gradation. Pour la phase de progression on a évalué le fécondité à 250 oeufs, pour la phase de régression à 200 oeufs.

Les chenilles avec des bases des gonades mâles consomment 34,5 cm², avec des bases des gonades femelles 46,0 cm² de surface foliaire de chêne. On a vérifié en outre l'endommagement des bourres en voie de bourgeonnement, dû à l'exposition artificielle des chenilles. C'est au moyen de cette expérimentation qu'on a déterminé le nombre critique de chenilles qui a été exprimé par la valeur de 0,4 de chenille par une feuille. Il s'agit d'une attaque faible s'il n'y a que 0,2 de chenille par une feuille.

Comme contrôle plus poussé de l'abondance de la phalène hiemale on recommande le contrôle avec les rubans de colle sur 10 arbres, en une bande à travers le peuplement. Les nombres critiques de femelles, séparément pour la phase de progression et pour la phase de régression de la gradation, sont indiqués au tableau VIII; séparément pour les dimensions particulières. En établissant les nombres mentionnés, nous sommes partis rétroactivement du nombre critique de chenilles pour le chêne, suivant les catégories de diamètre déterminées, en utilisant des données de Burger sur le nombre total des feuilles. Dans le calcul on a englobé la mortalité des chenilles récemment écloses, se chiffrant à 40 p. 100, en tant que valeur minime que nous avons constatée au cours de l'étude des oscillations.

Etant donné le fait que le pronostic peut être influencé par toute une série de facteurs qui peuvent abaisser l'abondance de la phalène hiemale dans l'intervalle depuis l'apparition des papillons jusqu'au stade de chenille, on recommande de préciser encore le pronostic par un contrôle consistant dans l'envahissement des bourgeons éclatés par les chenilles et cela au cas si l'on attend l'état calamiteux. S'il ne revient pas dans le cas mentionné plus d'une chenille par 1 bourgeon, nous pouvons nous attendre à une attaque faible; une ou deux chenilles occasionnent une attaque moyenne, 2 à 2,5 chenilles une attaque forte et plus de 2,5 chenilles par bourgeon peuvent occasionner une attaque calamiteuse.

Adresa autora:

Ing. Radomír Mrkva, lesnická fakulta VŠZ, Brno

NOVÉ POZNATKY O ZAKLÁDÁNÍ SESTERSKÉHO POKOLENÍ LÝKOHUBA SOSNOVÉHO (*Myelophilus piniperda* L.) V BOROVÝCH POROSTECH V ČESKÝCH ZEMÍCH

■ Lýkohub sosnový (*Myelophilus piniperda* L.) se hojně vyskytuje jako škůdce v borových porostech ve všech krajích ČSSR. Borovice jsou každoročně oslabovány především zralostním a regeneračním žírem dospělců lýkohuba sosnového, čímž se snižuje jejich celkový přírůst. Všeobecně vzestupná tendence tohoto škůdce v ČSSR nastala od roku 1960, kdy během podzimu 1959 a zvláště pak na jaře roku 1960 začalo hromadné odumírání borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) a borovice černé (*Pinus nigra* Arn.) ve všech věkových třídách, především v důsledku působení nepříznivých klimatických podmínek.

V rámci výzkumného úkolu o bionomii lýkohuba sosnového v českých zemích a boje proti němu v letech 1962–1963 jsme věnovali i značnou pozornost otázce zakládání tzv. sesterského pokolení u tohoto škůdce a v této práci předkládáme výsledky pozorování.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

O zakládání sesterského pokolení u lýkohuba sosnového a o regeneračním žíru matečných brouků jsou v literatuře poněkud různé názory. V starší literatuře nacházíme zprávy Taschenberga (1879), Döbnera (1881), Witscheho (1881) a Ecksteina (1897) o zavrtaných broucích v borových výhonech v dubnu a květnu. Eichhoff (1889) se domnívá, že v tuto dobu ve výhonech zavrtaní brouci jsou samečci, kteří nenalezli samičky ke kopulaci. Tentýž autor uvádí, že samičky lýkohuba sosnového zahynou ve svých matečných chodbách po skončení snůšky vajíček, v době vývoje larev a kukel. Během dalšího pozorování však zjistil, že některé samičky opustily matečné chodby, ale asi do pěti týdnů všechny zahynuly, aniž by přistoupily k dalšímu kladení. Zastává tudíž důsledně názor, že lýkohub sosnový má dvě generace za jeden rok. Přesnější pozorování o regeneračním žíru lýkohuba sosnového a o zakládání sesterského pokolení uvádí Knoche (1904). Autor zjistil, že určitá část samečků i samiček opustila své matečné chodby a zavrtávala se do výhonů v blízkosti stojících borovic. Po ukončení regeneračního žíru přikročily samičky v případě příznivých klimatických podmínek k druhé snůšce vajíček během června až července. Tímto pozorováním vyvrací názor Eichhoffa (1889), který se domníval, že v této době kladou vajíčka již nově vylíhlé samičky. Rovněž Escherich (1923) uvádí, že někdy dochází k druhému letnímu rojení a kladení vajíček starých (matečných) brouků lýkohuba sosnového po regene-

račním žíru. Schwardtfeiger (1950) se v podstatě shoduje v otázce sesterského pokolení s Escherichovými údaji, upřesňuje však dobu regeneračního žíru na květen. Trägårdh (1921) se zmiňuje o zakládání sesterského pokolení ve Švédsku jako o velmi řídkém jevu, přestože k regeneračnímu žíru dochází pravidelně. Michalski i Witkovski (1959–1960, 1962) upozorňují na škodlivost úživného a regeneračního žíru lýkohuba sosnového, což potvrzuje i Bevan (1962). Muchasavrija (1960) v oblasti Gruzie (SSSR) pozoroval, že samičky lýkohuba sosnového opouštějí někdy matečné chodby a zakládají nové na stejném kmeni nebo přelétají i na jiný kmen. Živojinovič (1948) poznamenává, že za příznivých podmínek dochází k zakládání sesterského pokolení po regeneračním žíru, avšak podotýká, že sesterská generace je méně početná a matečné chodby jsou kratší než u prvního náletu.

V našich poměrech upozorňují na sesterskou generaci a regenerační žír lýkohuba sosnového Kratochvíl (1941), Pfeffer (1955), Jamnický (1956) a Mrkva (1960).

PROBLEMATIKA

Většina autorů se tedy shoduje v názoru, že samičky lýkohuba sosnového přistupují po 1. snůšce vajíček k regeneračnímu žíru v borových výhonech a část samiček zakládá sesterské požerky (Trägårdh 1921, Živojinovič 1948, Jamnický 1956, Bevan 1962 aj.). Rozcházejí se však výsledky pozorování o době zakládání sesterského pokolení. Rovněž není v dostupné literatuře uvedeno, jaké procento samiček přistupuje k sesterskému náletu a kolik vykladou vajíček v sesterských požercích. Proto jsme šetření zaměřili především na tyto otázky: a) regenerační žír vykladených samiček, b) doba zakládání sesterského pokolení, c) početnost sesterských požerků, d) délka matečných chodeb a množství vykladených vajíček v sesterských požercích.

Aby byl zjištěn ev. vliv nadmořské výšky na zakládání sesterského pokolení lýkohuba sosnového, bylo šetření konáno v oblastech s různou nadmořskou výškou.

METODIKA ŘEŠENÍ ÚKOLU

Pozorování regeneračního žíru lýkohuba sosnového, zakládání sesterského pokolení a jeho další vývoj bylo konáno v uzavřených drátěných klecích (insektária o rozměrech 1,5 × 1,5 m, 5 stěn pokryto drátěným pletivem o světlosti oka 1 × 1 mm, dřevěná podlaha, horní viko odklopné). Do každé klece byl na jaře vložen jeden metrový borový výřez silně osazený lýkohubem sosnovým, a to asi týden po prvním náletu. Zároveň byl umístěn do insektária další nenalétnutý borový výřez přibližně stejných dimenzí, na který byl očekáván sesterský nálet. Na každé sledované ploše byla umístěna dvě insektária, přičemž pouze vždy do jednoho inkária byla vložena láhev s borovými větvemi pro sledování regeneračního žíru, do druhého insektária nebyly vloženy borové větve, abychom zjistili jak regenerační žír samiček ovlivňuje sesterské pokolení. Pravidelnými kontrolami byly sledovány závrtý do borových výhonů a osazování přidaného borového výřezu. Po skončení sesterského náletu, kdy se již neukazovaly další závrtý na borovém výřezu, byl původní výřez z každého insektária vyjmut a podrobně analyzován. Při analýzách výřezů byla v laboratoři oloupána kůra, spočítáni dospělci, měřeny délky matečných chodeb, zjištěn počet vajíček, popř. měřeny délky larvových chodeb apod. Rovněž borové větve byly analyzovány (délka regeneračních žírů ve výhonech apod.). Zároveň byl

příložen k borovému výřezu z prvního sesterského náletu další čerstvý borový výřez a borové větve pro zjištění, zda samičky přikročí k druhému sesterskému náletu. Po skončení pokusu byly ponechané výřezy a borové výhony rovněž analyzovány. Pro sledování pokusu byla insektária umístěna v borových porostech v polesí Zámeček (LZ Kraslice), polesí Hlavenec (LZ Brandýs nad Labem) a pro orientaci též v okolí VŮLHM Strnady. Během pokusu byla na těchto lokalitách průběžně měřena pomocí termohygrografů teplota a vlhkost vzduchu 50 cm nad terénem. Údaje o srážkách byly vypsány z meteorologických stanic Potůčky u Kraslic (pro polesí Zámeček) a Brandýs nad Labem (pro polesí Hlavenec), vzdálených od míst pokusů 8 km a 4 km vzdušnou čarou. Teplota a vlhkost vzduchu ve Strnadech byla měřena minimomaximálním teploměrem a hygrografem.

V oblasti pokusných ploch na polesí Zámeček a Hlavenec byl sledován souběžně nálet (první sesterský) lýkohuba sosnového na předem položených borových lapácích. Kromě uvedených pokusných ploch, kde byla umístěna insektária, byl sledován sesterský nálet orientačně na lapácích i v borových porostech na polesí Býchory (LZ Nymburk), Klíнец (LZ Zbraslav) a Požáry (LZ Jílové).

STRUČNÝ POPIS POKUSNÝCH PLOCH

Polesí Zámeček, odd. 16m, nadm. výška 750 m, borový porost, věk 85 roků, zakmenění 0,7, vtroušen smrk. Průměrná roční teplota pod $+5^{\circ}\text{C}$, úhrn ročních srážek asi 800 mm, délka vegetačního období pod 140 dnů. Dvě insektária (a, b) vzdálená od sebe 4 m byla umístěna v polostínu asi 20 m od jižního okraje borového porostu, do insektária a byla umístěna láhev s borovými větvemi.

Polesí Hlavenec, odd. 121f, nadm. výška 250 m, borový porost, věk 80 roků, zakmenění 0,8, vtroušen dub. Průměrná roční teplota 8°C , úhrn ročních srážek asi 600–650 mm, délka vegetačního období 150–165 dnů. Dvě insektária (a, b) vzdálená od sebe 6 m byla umístěna v borovém porostu asi 8 m od paseky na jihovýchodní straně.

Pokusná plocha VŮLHM Zbraslav - Strnady (orientační), nadm. výška 260 m. Dvě insektária vzdálená od sebe 2 m byla umístěna ve stráni v dřevěném přístřešku na jižní straně.

Polesí Býchory, odd. 41a, 42a, nadm. výška 268 m, borový porost, věk 68 roků, zakmenění 0,7, vtroušena bříza, smrk. Průměrná roční teplota 8°C , úhrn ročních srážek 600–650 mm, délka vegetačního období asi 150–165 dnů.

Polesí Požáry, odd. 113, nadm. výška 509 m, borový porost, věk 85 roků, zakmenění 0,7, vtroušena bříza a modřín; středočeská pahorkatina, lesní typ borůvkové jedliny. Průměrná roční teplota $6-7,5^{\circ}\text{C}$, úhrn ročních srážek 550–650 mm, délka vegetačního období 140–150 dnů.

Polesí Klíнец, odd. 18d1, nadm. výška 340 m, borový porost, věk 92 roků, zakmenění 0,8, vtroušen dub. Průměrná roční teplota $5-8^{\circ}\text{C}$, úhrn ročních srážek 500–700 mm, délka vegetačního období 140–150 dnů.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Na všech pokusných plochách probíhalo vedle prvního (normálního) jarního rojení lýkohuba sosnového ještě druhé (první sesterské) rojení a osazování borových výřezů v klecích a rovněž i položených lapáků v terénu. Sesterské pokolení tohoto škůdce probíhalo jak v horské oblasti (polesí Zámeček), tak i v chlumní oblasti (polesí Hlavenec).

V insektáriích, kde byly umístěny borové výhony pro regenerační žír, byl zjištěn v roce 1962 druhý (první sesterský) nálet lýkohuba sosnového na výřezech za 8 týdnů po skončení prvního náletu; v insektáriích, kde nebyly umístěny borové výhony, začal ojedinele druhý nálet na obou lokalitách za 6 týdnů.

Rovněž v roce 1963 začal při opakovaném pokusu sesterský nálet v insektáriích s borovými výhony na lokalitě Zámeček za 7 týdnů, v Hlavenci za 8,

týdnů, v insektářiích bez borových výhonů na polesí Zámeček i na polesí Hla-
venec za 5–6 týdnů. Sesterský nálet na borové lapáky, umístěné volně v porostu,
byl zjištěn na ploše v Býchorech až za 10 týdnů, v Klínci za 8 týdnů a v Po-
žárech za 7 týdnů po skončení prvního rojení lýkohuba sosnového. Druhý nálet
trval max. 22 dní (polesí Zámeček v roce 1962, insektárium *b*), minimálně
8 dní (stráž Strnady v roce 1963, insektárium *b*). Průměrná délka trvání ná-
letu na všech lokalitách byla 15–16 dní.

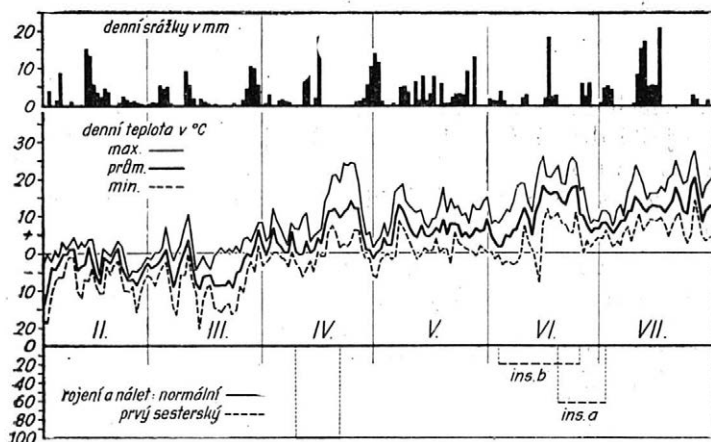
Sesterský nálet lýkohuba sosnového probíhal na pozorovaných plochách
v době, kdy na původních lapácích a výřezích byly v požercích již vespěle
larvy a kukly tohoto škůdce a v jednom případě i první čerstvě vylíhnutí brouci
(Býchory 1963).

Údaje o množství sesterských požerků na borových výřezích v insektářiích
jsou shrnuty v tabulce I.

POLESÍ ZÁMEČEK

V roce 1962 bylo zjištěno v insektáriu *a* při analýze původního výřezu (I)
61 matečných chodeb, v nichž byla vykladena vajíčka. Průměrná délka matečných
chodeb činila 74 mm. V jedné matečné chodbě bylo zjištěno průměrně 29 va-
jíček, max. 48 vajíček. Na přiloženém výřezu jsme zjistili po skončení sester-
ského náletu 38 sesterských matečných chodeb, to znamená, že 62 % samic
po regeneračním žíru přistoupilo k sesterské snůšce. V přiložených borových vý-
honech byl zjištěn 41 požerek. Průměrná délka matečných chodeb ze sesterského
náletu byla o něco delší než na původním výřezu a činila 87 mm. Průměrný počet
vajíček v jedné matečné chodbě ze sesterského náletu byl 34, max. 52, a byl
tedy rovněž vyšší než na původním výřezu.

V insektáriu *b*, kde nebyly umístěny borové výhony a tudíž samičky lýko-
huba sosnového neprodělaly regenerační žír, bylo zjištěno na původním výřezu
45 matečných chodeb o průměrné délce 83 mm. Na přiloženém výřezu (pro
sesterské pokolení) jsme zjistili pouze 9 matečných chodeb, což znamená, že
jen 20 % samic nalétlo na přiložený výřez. Průměrná délka matečné chodby
činila však pouze 22 mm a průměrný počet vajíček v jedné matečné chodbě byl
4 (minimálně 1). Pouze jedna chodba měřila 102 mm, ovšem vykladena byla
celkem 4 vajíčka.



1. Mikroklimatické údaje z oblasti LZ Kraslice (polesí Zámeček, 750 m n. m.) v období 1. 2. 1962 — 31. 7. 1962. Průběh normálního a sesterského rojení a náletu lýkohuba sosnového (*Myelo-philus piniperda* L.) v této oblasti v roce 1962.

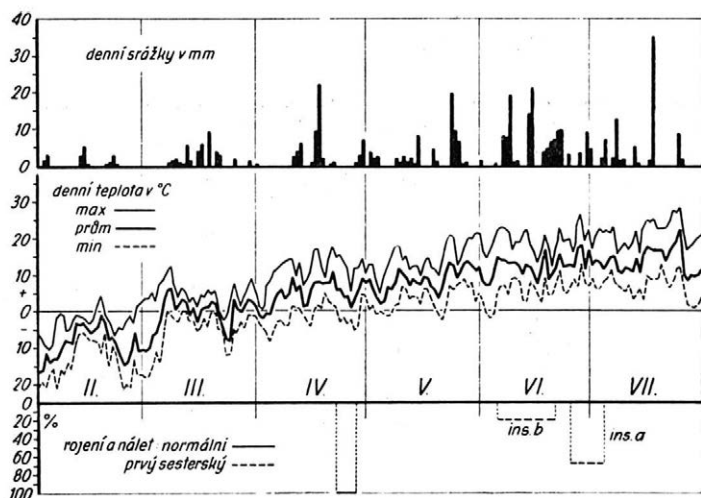
I. Celkový počet matečných chodeb a vajíček lýkohuba sosnového z prvního a druhého (prvního sesterského) náletu

Polesí	Rok	Označení		Výřez vložen dne	Průměr v m	Povrch v m ²	Matečné chodby			Vajíčka			Počet regeneračních žirů v boro- vých výho- nech
		klece*)	výřezu dl. 1 m				celkový počet	průměr- ná délka v mm	max. délka v mm	počet v jedné chodbě			
										Ø	max.	min.	
Zámeček	1962	a	I	25. 4.	0,31	0,97	61	74	165	29	48	14	41
	1962	a	II	25. 4.	0,28	0,87	38	87	138	34	52	23	
	1962	a	III	10. 7.	0,24	0,75	—	—	—	—	—	—	
	1962	b	I	25. 4.	0,34	1,06	45	83	191	34	56	17	
	1962	b	II	25. 4.	0,25	0,78	9	22	102	4	10	1	
	1962	b	III	10. 7.	0,31	0,97	—	—	—	—	—	—	
	1963	a	I	29. 4.	0,26	0,81	54	68	186	31	63	9	42
	1963	a	II	29. 4.	0,23	0,72	37	74	154	37	49	19	
	1963	a	III	5. 7.	0,29	0,91	—	—	—	—	—	—	
	1963	b	I	29. 4.	0,24	0,75	66	64	168	24	54	13	
	1963	b	II	29. 4.	0,25	0,78	13	31	141	5	12	2	
	1963	b	III	5. 7.	0,24	0,75	—	—	—	—	—	—	
Hlavenec	1962	a	I	18. 4.	0,27	0,84	42	71	175	43	61	17	39
	1962	a	II	18. 4.	0,22	0,69	36	81	185	51	72	12	
	1962	a	III	25. 6.	0,28	0,87	—	—	—	—	—	—	
	1962	b	I	18. 4.	0,31	0,97	59	67	149	21	44	21	
	1962	b	II	18. 4.	0,25	0,78	8	34	91	4	9	2	
	1962	b	III	25. 6.	0,21	0,65	—	—	—	—	—	—	
	1963	a	I	25. 4.	0,26	0,81	29	76	198	28	68	24	36
	1963	a	II	25. 4.	0,32	1,00	22	62	149	29	61	8	
	1963	a	III	3. 7.	0,29	0,91	—	—	—	—	—	—	
	1963	b	I	25. 4.	0,23	0,72	33	68	182	32	51	13	
	1963	b	II	25. 4.	0,28	0,87	8	27	82	3	8	1	
	1963	b	III	4. 7.	0,28	0,87	3	18	31	—	—	—	
Strnady- stráž	1963	a	I	26. 4.	0,29	0,91	41	64	170	36	60	18	36
	1963	a	II	26. 4.	0,23	0,72	32	70	196	41	60	17	
	1963	a	III	4. 7.	0,28	0,87	—	—	—	—	—	—	
	1963	b	I	26. 4.	0,24	0,75	32	70	188	26	48	20	
	1963	b	II	26. 4.	0,20	0,62	7	37	85	8	12	6	
	1963	b	III	4. 7.	0,24	0,75	—	—	—	—	—	—	

*) V klecích a byly umístěny borové výhony

II. Trvání první a druhé sesterské vlny rojení u lýkohuba sosnového v roce 1962—1963

Lokalita	Rok	Místo pozorování	1. vlna rojení		2. vlna rojení (1. sesterské)		
			začátek	konec	začátek	konec	vývojové stadium z prvního náletu
Požáry	1963	lapáky v porostě	12. 4.	29. 4.	15. 6.	29. 6.	larva — kukla
Hlavenec	1962	klec <i>a</i>	27. 3.	8. 4.	4. 6.	20. 6.	larva — kukla
Hlavenec	1962	klec <i>b</i>	27. 3.	8. 4.	24. 5.	8. 6.	larva — kukla
Hlavenec	1963	klec <i>a</i>	5. 4.	12. 4.	10. 6.	27. 6.	larva — kukla
Hlavenec	1963	klec <i>b</i>	5. 4.	12. 4.	22. 5.	12. 6.	larva — kukla
Hlavenec	1963	lapáky v porostě	5. 4.	12. 4.	20. 6.	5. 7.	larva — kukla
Býchory	1963	lapáky v porostě	12. 4.	19. 4.	1. 7.	12. 7.	kukla — brouk
Zámeček	1962	klec <i>a</i>	9. 4.	21. 4.	19. 6.	2. 7.	larva — kukla
Zámeček	1962	klec <i>b</i>	9. 4.	21. 4.	3. 6.	25. 6.	larva — kukla
Zámeček	1963	klec <i>a</i>	22. 4.	27. 4.	17. 6.	2. 7.	larva
Zámeček	1963	klec <i>b</i>	22. 4.	27. 4.	2. 6.	21. 6.	larva
Klínec	1963	lapáky v porostě	15. 4.	22. 4.	25. 6.	4. 7.	larva — kukla
Strnady—stráň	1963	klec <i>a</i>	5. 4.	12. 4.	29. 5.	12. 6.	larva
	1963	klec <i>b</i>	5. 4.	12. 4.	21. 5.	29. 5.	larva



2. Mikroklimatické údaje z oblasti LZ Kraslice (polesí Zámeček, 750 m n. m.) v období 1. 2. 1963 — 31. 7. 1963. Průběh normálního a sesterského rojení a náletu lýkohuba sosnového (*Myelo-philus piniperda* L.) v této oblasti v roce 1963.

Obdobný průběh sesterského pokolení byl i v roce 1963. V kleci *a*, kde byly umístěny borové výhony pro regenerační žír, byly zjištěny na původním výřezu 54 matečné chodby o průměrné délce 68 mm a s průměrnou snůškou 31 vajíčko. Po regeneračním žíru přistoupilo 68 % samic k druhému (k prvnímu sesterskému) kladení vajíček, neboť na přiloženém výřezu jsme zjistili 37 matečných chodeb, jejichž průměrná délka 74 mm byla rovněž vyšší než délka matečných chodeb na původním výřezu. Stejně jako v roce 1962 byl zjištěn na jednu sesterskou matečnou chodbu vyšší počet vajíček (37 vajíček) než na původním výřezu (31 vajíčko). V kleci *b*, bez borových větviček, kde samičky lýkohuba sosnového nepřistoupily k regeneračnímu žíru, nalétlo na přiložený výřez 20 % samic. Na původním napadeném výřezu bylo zjištěno 66 matečných chodeb o průměrné délce 64 mm, na přiloženém výřezu pouze 13 matečných chodeb o průměrné délce 31 mm. Rovněž celkový počet vajíček vykladených jednou samičkou, která neprodělala regenerační žír, byl znatelně menší při opakovaném náletu (průměrně 5 vajíček) než v matečných chodbách na původním výřezu (24 vajíčka). Na přiloženém výřezu jsme zjistili ojedinělé chodby (max. délka 141 mm) s nepatrným počtem vajíček.

POLESÍ HLAVENEC

V roce 1962 přistoupilo k sesterskému kladení v insektáriu *a* po regeneračním žíru 86 % samic. Na původním výřezu byly zjištěny 42 matečné chodby o průměrné délce 71 mm, na přiloženém výřezu 36 sesterských matečných chodeb o průměrné délce 81 mm. Průměrný počet vajíček v jedné matečné chodbě na původním výřezu činil 43 vajíčka, na přiloženém výřezu (sesterský nálet) 51 vajíčko. Z toho je možno usuzovat, že i zde, obdobně jako na polesí Zámeček, jsou délky sesterských matečných chodeb větší a počet vajíček ze sesterského náletu poněkud vyšší než z prvního náletu. V insektáriu *b*, kde nebyly umístěny borové větvičky, nalétlo na přiložený výřez pouze 8 samic (při analýze původního výřezu bylo zjištěno 59 matečných chodeb o průměrné délce 67 mm, na přiloženém výřezu pouze 8 matečných chodeb o průměrné délce 34 mm). Též počet

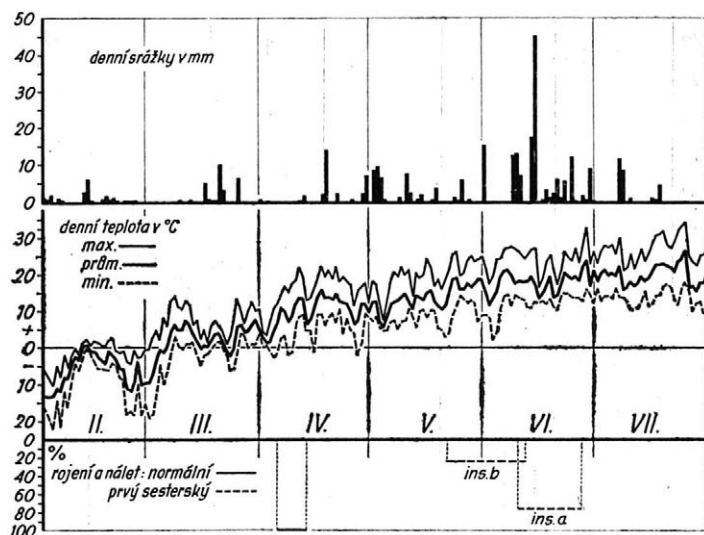
III. Počet požerků na pokácených borových kmenech (lapáky) z prvního a z druhého (prvního sesterského) náletu

Lokalita	Lapák s 1. náletem			Lapák s 2. (1. sesterským) náletem			
	délka	výčetní tloušťka	matečné chodby	délka	výčetní tloušťka	matečné chodby	
	v m		počet	v m		počet	%
Zámeček	18,5	0,23	356	17,5	0,26	211	59,3
	18,0	0,26	397	18,0	0,24	191	48,1
	20,0	0,31	399	19,0	0,27	227	56,9
	19,5	0,29	415	19,5	0,33	251	60,5
	20,0	0,28	463	18,0	0,23	237	51,2
	18,5	0,24	207	19,5	0,29	148	71,5
Hlavenec	17,0	0,23	201	18,0	0,27	183	91,0
	19,0	0,33	249	19,0	0,29	161	64,6
	20,0	0,28	215	18,5	0,23	94	43,7
	18,0	0,22	138	16,5	0,22	102	73,9
	19,0	0,28	171	19,0	0,25	111	64,9
Požáry	20,5	0,32	118	18,0	0,27	89	75,4
	19,5	0,28	256	16,5	0,23	167	65,2
	19,0	0,24	218	19,0	0,26	143	65,6
	20,0	0,27	175	16,0	0,23	102	58,3
	20,0	0,31	219	18,0	0,27	134	61,2
	17,5	0,23	220	18,5	0,26	149	67,7

vajíček byl podstatně menší na přiloženém výřezu (průměrně v jedné matečné chodbě 4 vajíčka) než na původním výřezu (21 vajíčko). V roce 1963 byl zjištěn rovněž sesterský nálet lýkohuba sosnového. V insektáriu *a* bylo zjištěno při analýze původního výřezu 29 matečných chodeb z prvního náletu (průměrná délka matečné chodby byla 76 mm a průměrný počet vajíček v jedné matečné chodbě 28). Na přiložený výřez nalétlo po regeneračním žíru 76 % samic a založily 22 sesterské matečné chodby, jejichž průměrná délka byla v tomto případě poněkud kratší než na původním výřezu (průměrná délka jedné matečné chodby byla 62 mm), průměrná snůška vajíček odpovídala vcelku snůšce vykladených vajíček při prvním náletu (průměrně 30 vajíček v jedné matečné chodbě).

V kleci *b*, kde nebyly umístěny borové výhony, bylo na přiloženém výřezu zjištěno pouze 8 matečných chodeb z druhého náletu, kde průměrná délka jedné matečné chodby byla pouze 27 mm a průměrná snůška vajíček v jedné matečné chodbě byla 3 vajíčka. Na původním výřezu jsme zjistili 33 matečné chodby, takže na přiložený výřez nalétlo 24 % samic. Průměrná délka matečné chodby byla na původním výřezu 68 mm a průměrná snůška vajíček od jedné samičky 32 vajíčka.

3. Mikroklimatické údaje z oblasti LZ Brandýs nad Labem (polesí Hlavenec, 255 m n. m.) v období 1. 2. 1963 — 31. 7. 1963. Průběh normálního a sesterského rojení a náletu lýkohuba sosnového (*Myelophilus pini-perda* L.) v této oblasti v roce 1963.



PLOCHA VÚLHM ZBRASLAV-STRNADY

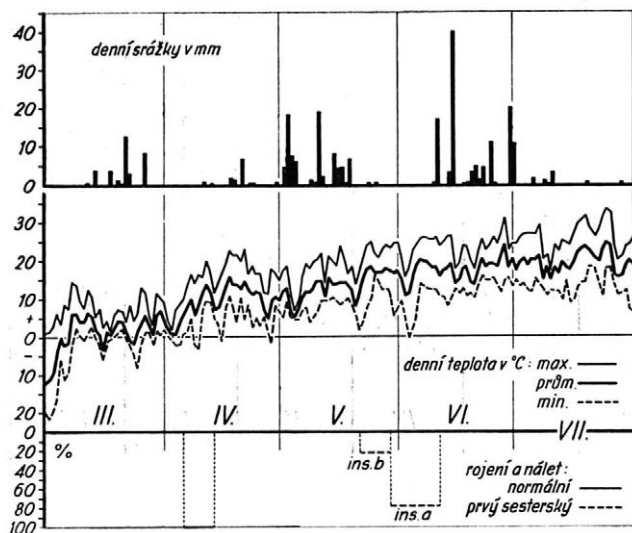
Rovněž zde přistoupily v roce 1963 samičky lýkohuba sosnového k druhému (k prvnímu sesterskému) náletu na přiložené výřezy. V kleci *a* nalétlo po regeneračním žíru v borových výhonech na přiložený výřez 78 % samic. Na původním výřezu jsme zjistili 41 matečnou chodbu, kde průměrná délka byla 70 mm a průměrná snůška od jedné samičky byla 26 vajíček. Na přiloženém výřezu byly zjištěny 32 sesterské matečné chodby o průměrné délce 70 mm a s průměrnou snůškou 41 vajíčko v jedné matečné chodbě. V kleci *b* (bez borových výhonů) přistoupilo k druhému náletu pouze 22 % samic. Na přiloženém výřezu bylo zjištěno 7 matečných chodeb o průměrné délce 37 mm a v jedné matečné chodbě bylo průměrně 8 vajíček.

SOUHRN POZNATKŮ O SESTERSKÉM POKOLENÍ LÝKOHUBA SOSNOVÉHO

Z pokusů, které byly konány v různé nadmořské výšce v roce 1962—1963 na dvou lokalitách v terénu a ověřovány ještě na pokusné ploše u VÚLHM Zbraslav-Strnady, bylo zjištěno, že k druhé (první sesterské) vlně rojení a náletu docházelo na všech lokalitách, tedy jak v chlumní, tak i v horské oblasti.

K zakládání sesterských požerků přistupovalo v horské oblasti asi 65 % starých samic, v chlumní oblasti byl počet poněkud vyšší, asi 80 % samic. Tyto samičky prodělaly před sesterskou snůškou vajíček regenerační žír, převážně v loňských borových výhonech, vyhloďáváním krátkých chodbiček ve dřevu o průměrné délce 1,6—2,3 cm. Jak bylo dále zjištěno z pokusů v insektářiích, byla délka sesterských matečných chodeb na přiložených výřezích převážně větší (průměrně asi o 10 mm) než u původních matečných chodeb. Rovněž tak počet vajíček v sesterských matečných chodbách byl vyšší než v požercích z prvního náletu.

V insektářiích, kde nebyly umístěny borové výhony a tudíž samičky lýkohuba sosnového nemohly prodělat regenerační žír, byly rovněž nalétuty přiložené



4. Mikroklimatické údaje z okolí VŮLHM Zbraslav-Strnady (320 m n. m.) v období 1. 3. 1963 — 31. 7. 1963. Průběh normálního a sesterského rojení a náletu lýkohuba sosnového (*Myelophilus piniperda* L.) v této oblasti v roce 1963.

výřezy starými samičkami, ovšem v daleko menším procentu (průměrně asi 18 až 20 % starých samic přistoupilo k zakládání nových matečných chodeb). Tyto matečné chodby byly průměrně značně kratší a počet vykladených vajíček menší než u samic, které prodělaly regenerační žír. K obdobným závěrům jsme dospěli i v chlumní oblasti.

Pitvou pohlavních orgánů samic, odebraných na konci matečných chodeb z prvního náletu (na původním výřezu) a na začátku regeneračního žíru v borových výhonech, bylo zjištěno, že ve vaječnicích těchto samic byl jen nepatrný počet vajíček (průměrně 3–5 vajíček). U samic, které byly odebrány při začátku zakládání sesterské matečné chodby po regeneračním žíru, bylo zjištěno pitvou pohlavních orgánů průměrně 30–35 plně uzrálých vajíček.

Přibližná doba regeneračního žíru starých samic v borových výhonech byla v insektáriích asi 10–31 dní podle klimatických podmínek.

Na výřezích s prvním náletem lýkohuba sosnového (původní výřezy) nebyly zjištěny při analýzách až na malé výjimky sesterské pozerky pravděpodobně proto, že tyto původní výřezy byly plně obsazeny již prvním náletem a v kůře nebylo rozsáhlejší souvislé plochy k zakládání sesterských matečných chodeb.

Na položených borových kmenech pro zjišťování sesterského pokolení (druhá série lapáků) v terénu, pokácených během května, byl souběžně s pokusy v insektáriích orientačně zjišťován i počet pozerků. Lapáky pro sesterské pokolení byly pokáceny v těsné blízkosti vedle původních lapáků. Výsledky šetření se vcelku ztotožňovaly s výsledky, které jsme získali v insektáriích (tabulka III). Délky matečných chodeb z prvního i druhého (prvního sesterského) náletu se vcelku shodovaly a rovněž i počet vajíček z prvního a druhého náletu byl přibližně stejný.

Při zjišťování regeneračního žíru v borových výhonech v místě lapáků během června a července jsme zjistili běžně v loňských výhonech samičky lýkohuba sosnového při regeneračním žíru, vyhlodávající dřev výhonů.

Třetí nálet samiček lýkohuba sosnového (druhé sesterské pokolení) na nově přiložené výřezy v insektářiích nebyl zjištěn ani v chlumní, ani v horské oblasti. Rovněž čerstvě pokácené lapáky (koncem června, začátkem července) nebyly třetím náletem osazeny.

ZÁVĚRY PRO PRAXI

Výsledky práce ukázaly, že lýkohub sosnový zakládá v našich poměrech v různé nadmořské výšce po regeneračním žíru v borových výhonech sesterské pokolení, přičemž k druhé vlně náletu dochází přibližně asi za 7–10 týdnů od začátku prvního jarního rojení (podle klimatických podmínek).

Je proto nutno napadené lapáky asanovat v době, kdy většina samiček dokončuje snůšku a ještě neopustila matečné chodby k regeneračnímu žíru. V případě přemnožení lýkohuba sosnového a jestliže nebyly včas asanovány lapáky osazené prvním náletem, je třeba klást lapáky pro sesterskou generaci asi 3–4 týdny od začátku rojení.

Došlo dne 18. 1. 1966

Literatura

1. Bevan D.: Pine shoot beetles. 1962, For Comm. Leaflet, č. 3, str. 8. — 2. Červenák J.: Škody, zapříčiněné kůrovci (Myelophilus piniperda, M. minor). 1960, Les, r. 16, č. 8, str. 235–238. — 3. Eckstein K.: Forstliche Zoologie. 1897, Berlin. — 4. Eichhoff W.: Die europäischen Borkenkäfer. 1871, Berlin. — 5. Eichhoff W.: Über die jährlich wiederholten Forstpflanzungen der Borkenkäfer 1889, Allg. Forst- und Jagdzeitung. — 6. Escherich K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. 1923, Berlin. — 7. Jahn E.: Der große und der kleine Waldgärtner (Myelophilus piniperda L. und minor Htg.). 1960, Merkblatt 3. — 8. Jamnický J.: Možnost boja proti kůrovci Myelophilus piniperda L. a Myelophilus minor Hart. zberom spadnutých výhonkov. 1956, Les, r. 12, č. 6, str. 260–264. — 9. Jamnický J.: Možnost jesennej kontroly kůrovca Myelophilus piniperda L. 1956, Les, r. 12, č. 9, str. 385–389. — 10. Kailides D.: Attacks by Myelophilus piniperda on Pinus brutia afforestation. 1964, Repr. from Dasos, č. 3, str. 3–18. — 11. Kalandra A., Urošević B., Šrot M.: Příspěvek k poznání příčin kalamitního usychání borovic v českých zemích. 1961, Lesnictví, r. 7, č. 4, str. 361–388. — 12. Knoche E.: Beiträge zur Generationsfrage der Borkenkäfer. 1904, Forstwis. Zbl., str. 324–347, 371–393, 536–550, 605–621. — 13. Knoche E.: Zur Generationsfrage der Borkenkäfer. 1907, Ztschr. f. Forst und Jagd., str. 49–53. — 14. Kratochvíl J.: Kůrovci rodu Myelophilus, škůdci borovic mohelenské rezervace. 1941, Lesnická práce, r. 20, str. 23–30. — 15. Krausse A.: Die Arten, Rassen und Varietäten des Waldgärtners (Genus Blastophagus Eich.). 1920 Ztschr. f. Forst und Jagdw., r. 52, str. 168–177. — 16. Krausse A.: Waldgärtner - Notizen. 1922a, Ztschr. f. Forst und Jagdw., r. 54, str. 770–772. — 17. Krausse A.: Biologische Notizen über den großen Waldgärtner. 1922b, Ztschr. f. Forst und Jagdw., r. 54, str. 550–554. — 18. Michalski J., Witkowski Z.: Obserwacje nad szkodliwoscia żeru uzupelniajacego i regeneracyjnego Blastophagus piniperda L. (Coleoptera, Scolytidae) w drzewostanie sosnowym I. klasy wieku. 1959, Sylwan, r. 103, č. 2, str. 45–59. — 19. Michalski J., Witkowski Z.: Dalsze obserwacje nad szkodliwoscia żeru uzupelniajacego i regeneracyjnego Blastophagus piniperda w drzewostanie sosnowym I. klasy wieku. 1960, Sylwan, r. 104, č. 12, str. 21–32. — 20. Michalski J., Witkowski Z.: Untersuchungen über den Einfluß des Regenerations- und Reifungsfrasses von Blastophagus piniperda L. auf den Zuwachs eines jungen Kieferbestandes. 1962, Inter. Kongr. f. Entomolog. II, str. 216–258. — 21. Majewski Z.: Obserwacje nad opuszczeniem zimowisk przez cecynca wiekszego Blastophagus piniperda L. 1965, Sylwan, r. 109, č. 3, str. 33–35. — 22. Mrkva R.: Kůrovci Novohradských hor. 1960, Lesnictví, r. 6, č. 5, str. 401–418.

- 23. Muchasavrija A.: K voprosu izučenija biologii bolšovo sosnovo sadovnika v Picumskom gosudarstvenom zapovednike. 1960, Soobščenia Akad. Nauk Gruzinskoj SSR, r. 24, č. 2, str. 205-212. — 24. Nuorteva M.: Über den Einfluß der Hiebe auf das Auftreten der Borkenkäfer in Südfinnland. 1956, Acta forestalia Fennica, str. 63. — 25. Pauly J.: Über die Generation der Bostrichiden. 1888, Allg. Forst- und Jagdzeitung. — 26. Perttunen V.: Seasonal variation in the light reactions of *Blastophagus piniperda* L. at different temperatures. 1960, Annales entomol. fennici, r. 26, č. 1, str. 86-92. — 27. Pfeffer A.: Fauna ČSR, kůrovci - Scolytoidea. 1955, Praha. — 28. Rudinski J.: Ecology of Scolytidae. 1962, Annual Review of Entomology, str. 7. — 29. Schwerdtfeger F.: Die Waldkrankheiten. 1957, Berlin. — 30. Stark V. N.: Fauna SSSR - Korobje. 1952, Izvest. Akad. Nauk. SSSR, XXXI. — 31. Taschenberg L.: Praktische Insektenkunde, II. Die Käfer und Hautflügler. 1879, Bremen. — 32. Trägårdh I.: Undersökningar över den större närgborren, dess skadegörelse och bekämpande. 1921, Med. fr. Statens Skogsförsörskningsanstalt, r. 18, č. 1. — 33. Voûte A. D.: Het massale optreden van den dennenscheerder in de duinstreken (*Blastophagus piniperda*). 1963, Ned. Bos T., r. 35, č. 12, str. 459-462. — 34. Wolff M.: Aufforderung zur Mitarbeit, Erforschung des großen und kleinen Waldgärtners. 1920, Zeitschr. f. Forst und Jagdw., r. 52, str. 227-247. — 35. Živojinović S.: Šumarska entomologija. 1948, Beograd. — 36. Ehnström B.: Zur Kälteempfindlichkeit der Puppen von *Blastophagus piniperda* L. (Col. Ipidae). 1963, Entomologisk Tidskrift, r. 84, č. 3, str. 257-259.

Новые данные о заложении сестринского поколения лубоеда соснового (*Myelophilus piniperda* L.) в сосновых насаждениях Чехии и Моравии

В 1962—1963 гг. решалась проблема заложения сестринского поколения лубоеда соснового (*Myelophilus piniperda* L.) в сосновых насаждениях, в областях с разной высотой н. у. м. (лесничество Замечек, 750 м н. у. м., лесничество Главенец, 250 м н. у. м.). Опыты проводились в проволочных инсектариях. Было установлено, что в условиях Чехии и Моравии на разной высоте над уровнем моря лубоед сосновый проходит вторую волну роения и лета (сестринское поколение). В горной области к заложению сестринских червоточин приступило около 65 % самок, в холмистой области — около 80 % самок. До начала сестринской яйцекладки самки переходят на восстановительную жировку преимущественно в прошлогодних сосновых побегах, выгрызая сердцевину со средней длиной 1,6—2,3 см. Сестринский лег лубоеда соснового на кряжи сосны наступил примерно спустя 8—10 недель (в зависимости от климатических условий) после начала первого весеннего роения. На кряжах в инсектариях и на свободно находящихся в природе ловчих деревьях было установлено, что количество яиц, отложенных самками после восстановительной жировки в сестринских червоточинах, было примерно одинаковым или немного большим (в горной области в среднем 35 яиц, в холмистой области — около 40 яиц от одной самки), чем в червоточинах первого лета (в горной области — в среднем 30 яиц, в холмистой — около 35 яиц от одной самки). Количество яиц, отложенных самками, не прошедшими восстановительную жировку, было существенно меньше (в среднем 5 яиц от одной самки), а также сила налета на сосновые кряжи в инсектариях была существенно слабее (в среднем налетало лишь 20 % самок).

В ходе наших опытов третьего свободного роения и лета (так наз. второго поколения сестер) лубоеда соснового уже не произошло.

New Knowledge on the Establishing of Sister Generation of Pine Beetle (*Myelophilus piniperda* L.) in Scots Pine Stands in Czech Regions

In the year 1962—1963 the author investigated the establishing of sister generation of pine beetle (*Myelophilus piniperda* L.) in Scots pine stands on areas with various elevation above sea level (Forest District Zámeczek, elevation above sea level 750 m., Forest District Hlavenec, elevation above sea level 250 m.). Trials were carried out in wired insectaria. It was found that *Myelophilus piniperda* indicates a second wave of swarming and attack (sister generation) in our conditions in various elevation above sea level. In mountain region the establishing of sister feed marks was carried out by about 65 per cent females, in hilly country by about 80 per cent. Before the sister egg laying the females indicate regeneration feeding mostly in Scots pine shoots from the last year by mining sap on average in length of 1.6—

2.3 cm. The sister attack of Scots pine sections by *Myelophilus piniperda* started after about 8—10 weeks (according to climatic conditions) after the beginning of first spring swarming. Sections in insectaria and on trap trees displayed freely in the terrain showed that egg number in sister feed marks layed by females after the regeneration feeding was nearly the same or insignificantly higher (30 eggs on average in mountain region, 35 eggs from one female in hilly region). Number of eggs layed by females which did not pass regeneration feeding was reduced considerably (on average 5 eggs layed by one female) and even the intensity of the attack on Scots pine sections in insectaria was considerably weaker (on average only 20 per cent females attacked).

Our trials did not show the third swarming and attack (the so-called second sister generation) of *Myelophilus piniperda*.

Neue Erkenntnisse über die Entstehung der Schwestergeneration des Fichtenbohrers (*Myelophilus piniperda* L.) in böhmischen Kiefernbeständen

Im Jahre 1962—1963 befaßte man sich mit der Lösung des Entstehungsproblems der Schwestergeneration des Fichtenbohrers (*Myelophilus piniperda* L.) in Kiefernbeständen bei verschiedener Seehöhe (Waldrevier Zámeček 750 m ü. M., Waldrevier Hlavenec 250 m ü. M.). Die Versuche fanden in Drahtinsektarien statt. Es wurde erwiesen, daß beim Fichtenbohrer unter unseren Verhältnissen in verschiedenen Höhenlagen eine zweite Schwärm- und Anflugwelle (Schwestergeneration) auftritt. In der Bergzone gründeten etwa 65 % der Weibchen Schwestergenerationen, im Hügelland waren es etwa 80 %. Vor der Schwestereierlege machen die Weibchen überwiegend in vorjährigen Kieferntrieben einen Regenerierungsfraß durch, indem sie das Mark in einer Durchschnittslänge von 1,6—2,3 cm ausfressen. Der Schwesteranflug des Fichtenbohrers auf Kiefernauausschnitte setzte etwa nach 8—10 Wochen (je nach den klimatischen Bedingungen) seit Beginn des ersten Frühjahrsschwärmens ein. Die Ausschnitte in den Insektarien und in den frei im Terrain verteilten Fällen zeigten, daß die Eierzahl auf Fraßstellen, die von Weibchen nach dem Regenerierungsfraß herrührten, annähernd gleich hoch oder nur ein wenig höher war (in der Gebirgszone durchschnittlich 35, im Hügelland etwa 40 Eier pro Weibchen), als auf Fraßstellen des ersten Anflugs (in der Gebirgszone rund 30, im Hügelland etwa 40 Eier pro Weibchen). Die Eierzahl war jedoch bei Weibchen, die keinen Regenerierungsfraß durchgemacht haben, wesentlich niedriger (im Durchschnitt 5 Eier pro Weibchen) und auch der Anflug auf die Kiefernauausschnitte in den Insektarien war wesentlich schwächer (im Durchschnitt nur 20 % der Weibchen).

Bei unseren Versuchen verzeichneten wir keine dritte Schwärm- und Anflugwelle (sog. zweite Schwestergeneration) des Fichtenbohrers.

Données nouvelles concernant la fondation de la génération soeur de l'hylésine du pin (*Myelophilus piniperda* L.) dans les peuplements de pin des pays tchèques

Dans les années 1962—1963 on cherchait la solution au problème consistant dans la constitution de la génération soeur de l'hylésine du pin (*Myelophilus piniperda* L.) dans les peuplements de pin, notamment dans les zones présentant des altitudes différentes (district Zámeček, altitude de 750 m au dessus de la mer, district Hlavenec, altitude de 250 m au dessus de la mer). Les expérimentations étaient effectuées dans les insectariums de fil de fer. Il a été prouvé que chez l'hylésine du pin il se produit, dans nos conditions, et à des altitudes différentes, une seconde vague d'essaimage et d'attaque (génération soeur). Dans les zones de montagne environ 65 p. 100 de femelles fondaient des galeries de soeur, dans les zones de plaine environ 80 p. 100 de femelles. Avant la ponte devant donner naissance à la génération soeur, les femelles se livrent à l'attaque de régénération, pour la plupart dans les pousses de pin de l'année précédente, creusant des galeries dans la médulle d'une longueur moyenne de 1,6—2,3 cm. L'attaque de la génération soeur de l'hylésine du pin sur les découpes du pin a eu lieu environ au bout de 8—10 semaines (suivant les conditions climatiques), en comptant du début du premier essaimage printanier. On a vérifié sur les découpes dans les insectariums, aussi bien que sur les pièges librement disposés sur le terrain que le nombre d'oeufs, dans les galeries soeurs, pondus

par les femelles après l'attaque de régénération, était approximativement identique, ou légèrement supérieur (dans la zone de montagne 35 oeufs en moyenne, dans la zone de plaine environ 40 oeufs d'une femelle) que celui dans les galeries dues à la première attaque (dans la zone de montagne 30 oeufs en moyenne, dans la zone de plaine environ 35 oeufs d'une femelle). Le nombre d'oeufs provenant des femelles qui n'ont pas participé à l'attaque de régénération était cependant considérablement plus petit (5 oeufs en moyenne d'une femelle), la force de l'attaque sur les découpes de pin dans les insectariums étant également considérablement plus faible (ce n'est que 20 p. 100 de femelles qui ont participé à l'attaque).

Au cours de nos essais la troisième vague d'essaimage et la troisième attaque de l'hylésine du pin (seconde génération soeur) n'ont pas eu lieu.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Šrot, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Zbraslav - Strnady

■ Z herbicidních přípravků používaných k hubení plevelů v lesních školkách se používá v posledních letech v zahraničí stále ve větší míře preparát Alipuru. Je to kombinovaný emulzní koncentrát obsahující jako účinné látky 11% butinol-N-(3-chlorfenyl)-karbamátu (BiPC) a 16% N-cyklooktyl-N', N'-dimethylmočoviny (OMU). Používá se ho hlavně jako preemergentního herbicidu v sících všech dřevin s výjimkou olše a břízy v dávce 4 l/ha (při jarní aplikaci) nebo 6 l/ha (při podzimní aplikaci) v 1000 l vody, a to pokud možno brzy (nejpozději do 5 dnů) po výsevu semen lesních dřevin (Olberg, 1960, Faber 1961, Zeyher 1961, Uhlig 1962, Bossel 1963, Hanschke 1963, Schönhar 1963). Doba působení v půdě je udávána nejvýše na 6–10 týdnů (Schönhar 1963) a od některých autorů (Fischer 1960) maximálně jen 4 týdny, neboť močovinová složka je rychle inaktivována a karbamátová složka se jednak v půdě rychle odbourává, jednak při své značné těkavosti z půdy snadno vyprchává. Alipuru bylo kromě preemergentní aplikace použito některými badateli i postemergentně, a to na záhonech se semenáčky nebo se školkovanými sazenicemi. Zatímco 1-2leté semenáčky bankovky byly běžnou dávkou Alipuru silně poškozeny (Kuntz, Kozlowski 1963), školkované sazenice jehličnanů ošetřené ještě v době vegetačního klidu zůstaly bez poškození (Faber 1961).

Ježto Alipur se od roku 1963 dováží do ČSSR v poměrně velkém množství, bylo by možno ho používat i v lesním hospodářství. V této práci přinášíme první zkušenosti získané při jeho preemergentní aplikaci v sících některých lesních dřevin na základě pokusů v letech 1963–1965.

METODIKA A MATERIÁL

Alipur byl při pokusech v roce 1963 aplikován v dávce 4 l/ha nebo 6 l/ha na záhonech se smrkovou a bukovou sítí, v roce 1964 pak pokusně na záhonech se sítí borovice lesní, vejmutovky a dubu červeného a při poloprovozním ověření na smrkové sítí rovněž v obou dávkách. Při pokusech se prováděl postřik ruční tlakovou stříkačkou o obsahu 2 l při spotřebě postřikové jichy 1000 l/ha, při poloprovozním ověření pak celozáhonovým rámovým postřikovačem při spotřebě 1000 l vodní emulze na ha.

Pokusy byly založeny v lesní školce Ve čtyřce v poleší Radlice, poloprovozní ověření na smrkové sítí pak v lesní školce Na placích v poleší Oplany ŠLZ Kostelec nad Černými lesy. Každý pokus se 2–3krát opakoval a jednotlivé pokusné plochy měřily nejméně 5 m². Celkem bylo v pokusech ošetřeno 100 m² smrkové sítě, 30 m² sítě borovice lesní, 30 m² sítě vejmutovky, 60 m² sítě buku a 20 m² sítě dubu červeného. Při poloprovozním ověření bylo dávkou 4 l nebo 6 l Alipuru/ha ošetřeno po 300 m² smrkové sítě. Sítě byly ošetřeny vždy 1–3 dny po výsevu, jediné sítě dubu červeného z podzimu 1963 byla ošetřena Alipurem až na jaře 1964.

Charakteristika lesních školek: Školka Ve čtyřce je umístěna v mytných jehlič-

natých porostech (sm, bo, md) v nadmořské výšce 415 m n. m. a má mírný sklon k SZ. Geologický podklad tvoří permokarbonské souvrství arkosových pískovců. Půda je písčitohlinitá s menším podílem jílovitých částic, dosti humózní, kyselá (pH = 5,9), mírně chudá na P₂O₅ a středně chudá na K₂O. Půdní vlhkostní poměry jsou příznivé. Obsah humusu 2,36 %. Školka Na placích je proti jihu chráněna mýtným jehličnatým porostem (sm, bo), na ostatních stranách je obklopena smrkovým porostem středního věku. Je v nadmořské výšce 375 m n. m. a má mírný sklon k SV. Půda soudržná, hlinitá, ve spodní vrstvě jílovitohlinitá, čerstvá, náchylná k zamokření, kyselá (pH = 5), středně chudá na P₂O₅ a K₂O. Podzemní voda v 80—100 cm.

Herbicidní účinnost Alipuru se zjišťovala srovnáním zaplevelení ploch ošetřených a kontrolních v době 1. pletí výhradně metodou početné váhovou na 1 m² velkých zkusných plochách na každé ošetřené i kontrolní ploše, kde se jednotlivé druhy plevelů po vytržení a spočítání vážily s přesností na 5 g. Průměrné počty na jednotlivých variantách se zaokrouhlovaly na celé kusy. Podzemní zaplevelení se hodnotilo odhadovou metodou, při níž se posuzovala početnost (abundance), pokryvnost (dominance) a družnost (sociabilita) jednotlivých plevelů souborně na všech plochách každé varianty ošetření podle 5členné kombinované stupnice Braunovy-Blanquetovy. V této stupnici pro početnost a pokryvnost (první číslo) značí jednotlivá čísla: 5 — druh kryjící více než $\frac{3}{4}$ plochy, 4 — druh kryjící $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ plochy, 3 — druh kryjící $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ plochy, 2 — dosti hojný druh s pokryvností $\frac{1}{8}$ plochy, 1 — druh s nepatrnou pokryvností, + — ojediněle se vyskytující druh téměř bez pokryvnosti. Ve stupnici pro družnost (druhé číslo) značí: 5 — druh tvoří souvislou pokrývku, 4 — druh tvoří souvislé koberce nebo velké kolonie, 3 — druh roste ve skupinách a tvoří menší trsy nebo polštáře, 2 — druh roste v menších skupinách, 1 — ojediněle rostoucí druh. Celkem byly pro zjištění herbicidní účinnosti Alipuru vyhodnoceny 42 zkusné plošky početné váhovou metodou a pořízeno 6 fytoecologických snímků odhadovou metodou.

Při pletí smrkové sje se sledovala i jeho časová náročnost, kdy se čas potřebný na vypleť 10 m² každé varianty (4 l a 6 l Alipuru ha) a stejně velké kontrolní plochy zjišťoval s přesností na $\frac{1}{2}$ minuty. Pokusné plochy pro časoměrnou studii plela stejná dvouletná četa.

Vliv chemického ošetření síjí Alipurem na vývoj semenáčků, resp. též jeho případná toxicita pro semenáčky lesních dřevin, se hodnotil podle vnějších příznaků poškození nebo zdržení vývoje při pravidelných týdenních prohlídkách, hlavně v období hromadného vzházení semenáčků. Po ukončení vegetačního období (10.—11.) se zjišťovaly průměrné počty semenáčků na 1 bm řádků (průměr z 15—20 šetření). Na konci 2. vegetačního období se kromě průměrných počtů semenáčků na 1 bm řádků (z 15—20 šetření) zjišťovaly i výšky a tloušťky krčku u náhodně vybraných 100 semenáčků (s přesností na 0,5 cm) a vypočetla se průměrná výška a tloušťka krčku na všech variantách ošetření. Pro zhodnocení, zda chemické ošetření síjí Alipurem mělo vliv na kvantitu produkce nebo na vzrůst semenáčků, se testovala hypotéza, že průměry výběrů na ošetřené a kontrolní ploše jsou si rovny (t-test).

Při ekonomickém hodnocení se uvažovaly náklady spojené s postřikem celozáhonovým rámovým postřikovačem při spotřebě 1000 l vodní emulze Alipuru na ha, dále se zjistily úspory na 1., popř. i 2. pletí, a to nejen celkové úspory, ale hlavně úspory na mzdových fondech. Vypočetla se produktivita práce v ‰ na ošetřených plochách za předpokladu, že produktivita práce při ručním pletí na kontrolní ploše se rovná 100 ‰, a pracnost v ‰ vyjadřující poměr časů potřebných k pletí na záhonech ošetřených a neošetřených. Náklady na pletí jsme počítali na základě skutečných mezd (+10 ‰ NP) proplacených za pletí kontrolních ploch a mzdové náklady na pletí ošetřených ploch jsme propočítali ve vztahu ke kontrole podle časové náročnosti pletí na základě časoměrných studií, popř. tam, kde tyto studie nebyly konány, byly náklady odvozeny z intenzity zaplevelení zjištěného metodou početné váhovou nebo odhadovou.

VÝSLEDKY

HERBICIDNÍ ÚČINNOST ALIPURU

Na pokusných plochách, včetně kontrolních ploch, se vyskytlo během vegetačního období celkem 29 druhů plevelů, z nichž nejhojnější byly: lipnice roční (*Poa annua*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), strošek pomněnkový (*Lappula myo-*

sotis), vesnovka jarní (*Lepidium draba*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), rukev lesní (*Rorippa silvestris*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*), kuřinka červená (*Spergularia rubra*), mléč zelný (*Sonchus oleraceus*), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*) a pomístně byla hojná i kopřiva žahavka (*Urtica urens*).

V účinnosti obou dávek Alipuru, tj. 4 l/ha nebo 6 l/ha, nebyl zjištěn při jarní aplikaci podstatný rozdíl, a to ani v celkovém snížení zaplevelení, ani v účinnosti na jednotlivé druhy plevelů. Dávkou Alipuru 4 l/ha se snížil počet plevelů v období 1. pletí na jednotlivých plochách o 62–71 %, dávkou 6 l/ha o 60 až 67 % (tabulka I, IV), a to hlavně v závislosti na druhovém zastoupení plevelů na pokusných plochách. Jako velmi citlivé na Alipur se ukázaly: lipnice roční (*Poa annua*), kuřinka červená (*Spergularia rubra*) a strošek pomněnkový (*Lappula myosotis*), které se na ošetřených plochách vyskytly jen ojediněle nebo byly úplně vyhubeny, zatímco na kontrolních plochách patřily mezi nejhojnější plevely. Výrazný účinek měl Alipur na mnoho dalších plevelů i vytrvalých. Na většině pokusných ploch byl alespoň o 50 % snížen počet pýru plazivého (*Agropyrum repens*), lebedy lesklé (*Atriplex nitens*), kokošky pastuší tobolky

I. Zmenšení množství plevelů na záhonech ošetřených Alipurem

Lesní školka Ve čtyřce

Dřevina: smrk ztepilý

Datum sije: 26. 4. 1963

Datum ošetření: 28. 4. 1963

Způsob ošetření: postřik dávkou Alipuru

4 l nebo 6 l/ha v 1000 l vody

Datum hodnocení: 7. 5. 1963

Druh plevelu	Průměrné množství plevelů na m ² plochy					
	ošetřené dávkou Alipuru				kontrolní	
	4 l/ha		6 l/ha			
	ks	g	ks	g	ks	g
<i>Agropyrum repens</i>					1	
<i>Atriplex nitens</i>					3	5
<i>Cirsium arvense</i>			13	10	3	10
<i>Lamium purpureum</i>	128	85	118	60	130	100
<i>Lappula myosotis</i>			5		36	10
<i>Lepidium draba</i>	2				82	20
<i>Poa annua</i>			38	5	180	75
<i>Polygonum lapathifolium</i>			1		1	
<i>Rorippa silvestris</i>	2	5			3	10
<i>Sonchus oleraceus</i>	1					
<i>Stellaria media</i>	9	10	22	15	47	60
<i>Thlaspi perfoliatum</i>					8	
Celkem	142	100	197	90	495	290
Rozdíl proti kontrolní ploše: ks – g	– 353	– 190	– 298	– 200		
%	– 71	– 66	– 60	– 69		



1. V popředí část záhonu ošetřená dávkou 4 l Alipuru/ha, za ní neošetřená kontrolní plocha. Na ošetřené ploše je patrné nejen snížení intenzity zaplevelení, ale i zpomalení růstu dubu červeného (ošetřeno 16. 5. 1964 — foto 30. 6. 1964)

(*Capsella bursa-pastoris*), merlíku bílého (*Chenopodium album*), vesnovky jarní (*Lepidium draba*), ptačince žabince (*Stellaria media*), penízku prorostlého (*Thlaspi perfoliatum*) a kopřivy žahavky (*Urtica urens*), přičemž vzešlé exempláře byly slabší a zpožděné ve vývoji proti jedincům na kontrolních plochách, což se projevilo i v jejich menší váze. Velkou odolnost proti Alipuru prokázal pcháč oset (*Cirsium arvense*), popenec břechanovitý (*Glechoma hederacea*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), heřmánkovec přímořský (*Matricaria maritima*), rdesna (*Polygonum bistorta*, *P. hydropiper* a *P. lapathifolium*), šťovíky (*Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *R. obtusifolius*), rukev lesní (*Rorippa silvestris*), starček obyčejný (*Senecio vulgaris*), mléč zeliný (*Sonchus oleraceus*), i když u mnohých z nich bylo pozorováno zpomalení vývoje a slabší vzrůst (pcháč oset, rukev lesní, mléč zeliný, šťovíky). Toto zdržení vývoje a zpomalení růstu se projevilo společně s úbytkem citlivých druhů ve snížení váhy plevelů, které dosahovalo na ošetřených plochách 53–79 % a v těch případech, kdy počet plevelů na ošetřované ploše byl vyšší než na kontrolní ploše, byla jejich celková váha o 37–41 % nižší. Jen v jediném případě byl zjištěn na ošetřené ploše vyšší stav plevelů než na kontrolní, a to při ošetření borové sje (tabulka III). Toto zvýšení bylo důsledkem dvou okolností: jednak se na ošetřených plochách vyskytovaly pomístně ve větším množství odolné druhy (pcháč, rukev, rdesna), jednak na ošetřenou plochu nalétla nově lipnice roční. Podstatně nižší váha plevelů však ukazuje, že i odolné druhy byly ve vzrůstu oslabeny, neboť průměrná váha jednotlivých kusů dosahovala maximálně poloviny váhy exemplářů z kontrolní neošetřené plochy a nejhojněji zastoupený plevel — lipnice roční — byla v raném stadiu vývoje (první lístky), zatímco na kontrolní ploše již tvořila drobnější trsy. Preemergentní aplikace Alipuru se projevila ve snížení zaplevelení nejen při 1. pletí, ale i při 2. pletí, a to u dávky 4 l/ha o 22–35 %, u dávky 6 l/ha o 27–43 % (tabulky III, IV). Ježto nelze v době po 1. pletí předpokládat v půdě zbytky Alipuru, které by ještě svou herbicidní účinností podstatně ovlivnily zaplevelení, nutno tuto skutečnost připsat jednak na vrub dokonalejšího zničení semen plevelů v půdě, která se při pletí a kypření dostávají do horní vrstvy a vzcházejí, jednak i oslabení odolnějších druhů, které jsou pak dokonaleji vyplety, takže nezůstává v půdě tolik zbytků podzemních orgánů ve-

II. Zmenšení množství plevelů na záhonech ošetřených Alipurem

Lesní školka Ve čtyřce
Dřevina: borovice lesní
Datum sje: 12.—13. 5. 1964
Datum ošetření: 15. 5. 1964

Způsob aplikace: postřik dávkou Alipuru
4 l/ha nebo 6 l/ha v 1000 l vody
Datum zhodnocení: 24. 6. 1964

Druh plevelu	Průměrné množství plevelů na m² plochy					
	ošetřené dávkou Alipuru				kontrolní	
	4 l/ha		6 l/ha			
	ks	g	ks	g	ks	g
<i>Agropyrum repens</i>			2	5		
<i>Atriplex nitens</i>	1	5			7	35
<i>Chenopodium album</i>					2	10
<i>Cirsium arvense</i>	46	220	38	190	22	240
<i>Gnaphalium</i> sp.					1	5
<i>Lamium purpureum</i>					1	5
<i>Lappula myosotis</i>					4	20
<i>Poa annua</i>	119	90	131	80	102	190
<i>Polygonum bistorta</i>	1	5				
<i>Polygonum lapathifolium</i>	4	20	3	15		
<i>Rorippa silvestris</i>	63	180	61	180	18	135
<i>Rumex acetosella</i>			1	5		
<i>Sonchus oleraceus</i>					12	130
<i>Spergularia rubra</i>					19	30
<i>Stellaria media</i>			2	10	4	20
<i>Tussilago farfara</i>					1	10
<i>Vicia cracca</i>			1			
<i>Viola arvensis</i>			1	5		
Celkem	234	520	240	490	193	830
Rozdíl proti kontrolní ploše:						
ks — g	+ 41	— 310	+ 47	— 340		
%	+ 21	— 37	+ 24	— 41		

getativního množení. Pro tuto domněnku svědčí i skutečnost, že na plochách ošetřených Alipurem byl ve většině případů zaznamenán na podzim menší výskyt rukve lesní, ptačince žabince a pomístně i pcháče osetu a mléče zeliného.

Podstatně nižší účinek než při ošetření jarních sítí měl Alipur při preemergentní aplikaci v podzimní sítí dubu červeného (tabulka IV), kdy se dosáhlo snížení počtu plevelů jen o 17—25 % a jejich váhy o 41—52 %. Snížení účinnosti bylo důsledkem opožděné aplikace v době, kdy již na záhonech osetých na podzim část plevelů vzešla a nebyla tak dodržena jedna ze základních podmínek správné aplikace Alipuru, tj. postřik čerstvě připravených záhonů bez plevelů před jejich vzcházením.

III. Výskyt plevelů na záhonech ošetřených Alipurem

Lesní školka Ve čtyřce
Dřevina: borovice lesní
Datum síše: 12.—13. 5. 1964
Datum ošetření: 15. 5. 1964

Způsob aplikace: postřik dávkou Alipuru
4 l nebo 6 l/ha v 1000 l vody
Datum hodnocení: 30. 10. 1964

Druh plevelu	Výskyt plevelů na ploše		
	ošetřené dávkou Alipuru		kontrolní
	4 l/ha	6 l/ha	
<i>Capsela bursa-pastoris</i>			+
<i>Cirsium arvense</i>	3.2	3.2	2.2
<i>Erodium vulgare</i>			+
<i>Lamium amplexicaule</i>	+		
<i>Lamium purpureum</i>		+	+
<i>Lappula myosotis</i>	+	+	+
<i>Linaria vulgaris</i>	+	+	+
<i>Poa annua</i>	+ .1	+ .1	1.1
<i>Rorippa silvestris</i>	+ .1	+ .1	3.2
<i>Rumex acetosella</i>	+		+
<i>Sonchus oleraceus</i>	+ .1	+	+
<i>Spergularia rubra</i>			+
<i>Stellaria media</i>	+	+	+ .1
<i>Trifolium repens</i>			+
<i>Tussilago farfara</i>	+		

OVLIVNĚNÍ PRODUKCE SEMENÁČKŮ PREEMERGENTNÍ APLIKACÍ ALIPURU

Po aplikaci Alipuru do 3 dnů po výsevu semen nebyly na semenáčcích zkoušených jehličnanů pozorovány žádné fyto toxické účinky. Naopak vzcházení semenáčků bylo spontánnější než na kontrolních plochách, semenáčky měly sytější zelenou barvu a jejich celkový zdravotní stav v průběhu dvou vegetačních období se zdál být lepší. To se také projevilo v hodnocení produkce na konci 2. vegetačního období, kdy jsme zjistili, že ve všech případech byl na ošetřených plochách větší počet semenáčků, a to zvláště při použití dávky 4 l/ha, kdy u smrkové síše bylo zjištěno zvýšení produkce o 12 %, u borové síše o 6 %, nejvýraznější pak u síše vejmutovky o 36 % (tabulka V). Není bez zajímavosti, že na plochách ošetřených dávkou Alipuru 6 l/ha toto kvantitativní zvýšení produkce nebylo tak výrazné, takže by mohlo svádět k domněnce o určitých fyto toxických účincích této vyšší dávky Alipuru. Rozdíly v produkci na plochách ošetřených dávkou 4 l/ha a 6 l/ha nejsou však s výjimkou vejmutovky statisticky průkazné. Kromě zvýšení kvantity produkce se projevilo ošetření siji jehličnanů Alipurem v některých případech i zlepšení kvality semenáčků, především jejich výšky.

Toto zlepšení kvality (výšky) semenáčků je prokazatelné jen u borovice, u níž průměrná výška semenáčků na ploše ošetřené dávkou Alipuru 4 l/ha do-

IV. Snižování zaplevelení záhonů ošetřených Alipurem

Dřevina	Datum síce	Datum ošetření	Dávka Ali- puru l/ha	Průměrné množství plevelů na m ²						
				dne	počet		váha v g	rozdíl proti kon- trolní ploše v %		
					druhů	kusů		druhů	kusů	váhy
sm	26. 4. 1963	28. 4. 1963	4	7. 6.	5	142	100	-58	-71	-66
			6	1963	6	197	90	-50	-60	-69
			k		12	495	290			
bo	12. 5. 1964	15. 5. 1964	4	24. 6.	6	234	520	-50	+21	-37
			6	1964	9	240	490	-25	+24	-41
			k		12	193	830			
			4	30. 10.	10			-23	-35*	
			6	1964	8			-38	-43*	
			k		13					
vjm	12. 5. 1964	15. 5. 1964	4	24. 6.	6	37	45	-40	-62	-79
			6	1964	8	38	100	-20	-61	-53
			k		10	98	215			
			4	30. 10.	12			-20	-22*	
			6	1964	13			-13	-27*	
			k		15					
buk	13. 5. 1963	14. 5. 1963	4	26. 6.	11	212	290	-31	-68	-67
			6	1963	14	217	270	-13	-67	-69
			k		16	663	880			
dub červ.	10. 11. 1963	16. 5. 1964	4	6. 6.	10	235	350	+25	-17	-52
			6	1964	9	214	440	+12	-25	-41
			k		8	282	740			

Poznámka: * snížení pokryvnosti plevelů na základě metody odhadové

sáhla 16,88 cm, u dávky 6 l/ha pak 15,54 cm, zatímco na neošetřené kontrolní ploše byla jen 12,86 cm. To znamená, že na ošetřených plochách byly borové semenáčky o 31 %, resp. 21 %, vyšší, přičemž i tloušťka krčků byla nepatrně větší (o 5–7 %). I 2leté semenáčky vejmutovky byly na ošetřených plochách o něco vyšší (12,08, resp. 11,44 cm) než na kontrolní ploše (11,18 cm), tyto rozdíly ve výškách nejsou však statisticky průkazné. Rovněž u smrkových semenáčků, kde na ploše ošetřené dávkou Alipuru 6 l/ha průměrná výška 11,94 cm je prakticky stejná jako na kontrolní ploše (11,78 cm) a na ploše ošetřené dávkou 4 l/ha dokonce o něco menší (10,80 cm), jsou tyto rozdíly ve výškách neprůkazné. Zvýšení produkce semenáčků uvedených jehličnatých dřevin, popř. i určité zlepšení jejich kvality (výšky), lze vysvětlit zmenšením konkurence plevelů

V. Produkce 2letých semenáčků jehličnatých dřevin na záhonech ošetřených preemergentně Alipurem

	Plochy ošetřené Alipurem v dávce		Kontrolní plochy
	4 l/ha	6 l/ha	
Smrk			
počet semenáčků na bm řádků	62–106	59–104	61–107
průměrný počet semenáčků na bm	88 (112 %)	86 (109 %)	79 (100 %)
výšky semenáčků v cm	6–19	6–17	5–18
průměrná výška semenáčků v cm	10,80 (92 %)	11,94 (101 %)	11,78 (100 %)
Borovice			
počet semenáčků na bm řádků	72–134	63–121	71–108
průměrný počet semenáčků na bm	91 (106 %)	88 (102 %)	86 (100 %)
výšky semenáčků v cm	10–25	10–25	8–21
průměrná výška semenáčků v cm	16,88 (131 %)	15,54 (121 %)	12,86 (100 %)
Vejmutovka			
počet semenáčků na bm řádků	31–82	31–66	22–65
průměrný počet semenáčků na bm	57 (136 %)	46 (110 %)	42 (100 %)
výšky semenáčků v cm	8–15	8–15	6–16
průměrná výška semenáčků v cm	12,08 (108 %)	11,44 (102 %)	11,18 (100 %)

v raném období jejich vývoje a snížením ztrát při pletí, protože oslabené plevele měly slaběji vyvinuté kořenové systémy a neprorůstaly tak silně kořenovými systémy semenáčků lesních dřevin jako na kontrolních plochách.

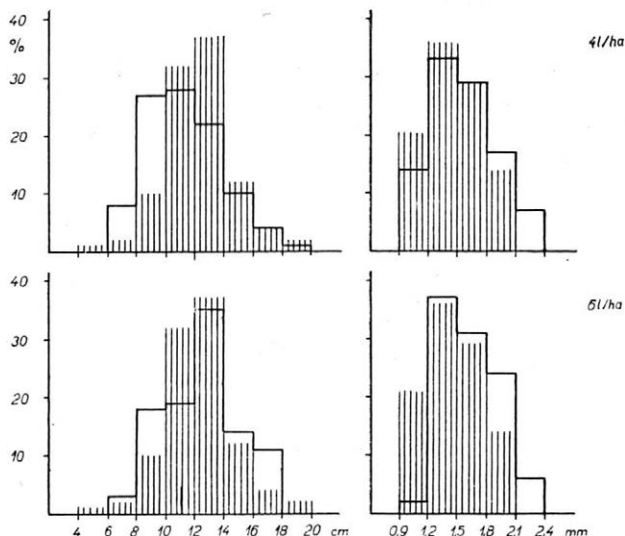
Zcela odlišně se projevila preemergentní aplikace Alipuru u sítě buku a dubu červeného. V obou případech nebyly sice zjištěny rozdíly v počtech semenáčků, bylo však patrné opožděné vzházení semenáčků a zdržení jejich počátečního vývoje. První lístky buku i dubu červeného byly světlejší než na neošetřených plochách a rozdíly ve vzrůstu byly patrné až do druhé poloviny vegetačního období. Teprve ke konci vegetačního období se rozdíly ve vzrůstu vyrovnaly. Zdržení vývoje bylo patrné zvláště u dubu červeného. V tomto případě, kdy byla ošetřena podzimní síje až na jaře, přišly vyseté žaludy do bezprostředního styku s Alipurem, neboť zásyp žaludů po podzimních a jarních deštích silně slehl, nedosahoval již své původní výše a mnoho žaludů nebylo zásypem dokonale kryto. Zde byla inhibice vzházení semenáčků a jejich růstu nejpatrnější, i když fyto-toxicita Alipuru nedosáhla toho stupně, aby došlo k bezprostřednímu uhynutí semenáčků. Nelze proto jarní preemergentní aplikaci Alipuru v podzimních sítích dubů nebo v bukových sítích pokládat za zcela uspokojivou.

Jak patrně z tabulky VI, vyžadovalo dvojí pletí (jarní a podzimní) 10 arů neošetřených ploch u jehličnatých sítí 76,2 pracovních směn a stálo včetně 10 % NP 2684 Kčs. Při chemickém ošetření Alipurem v dávce 4 l/ha, které se ukázalo po stránce herbicidní účinnosti a fytotoxicity pro semenáčky lesních dřevin výhodnější než dávkou 6 l/ha, se celkové náklady snížily o 869 Kčs, tj. o 32 %, a to převážně mzdových fondů, neboť náklady na dopravu při jeho ceně 43,70 Kčs/l jsou minimální. Nejvýrazněji se projevíly úspory na mzdových fondech při 1. pletí (průměrně 40 %), i když i při 2. pletí byly rovněž dosti značné (28 %). Pracnost pletí na ošetřených plochách se za celé vegetační období snížila průměrně o 35 % a produktivita práce stoupla v témže období o 54 %, z toho při 1. pletí o 65 %, při 2. pletí cca o 40 %.

Ekonomická výhodnost chemického ošetření sítí prošetřovaných jehličnanů Alipurem v dávce 4 l/ha se neprojevila jen snížením nákladů na pletí, ale i určitým zlepšením produkce jak po stránce kvantitativní, tak i kvalitativní (grafy

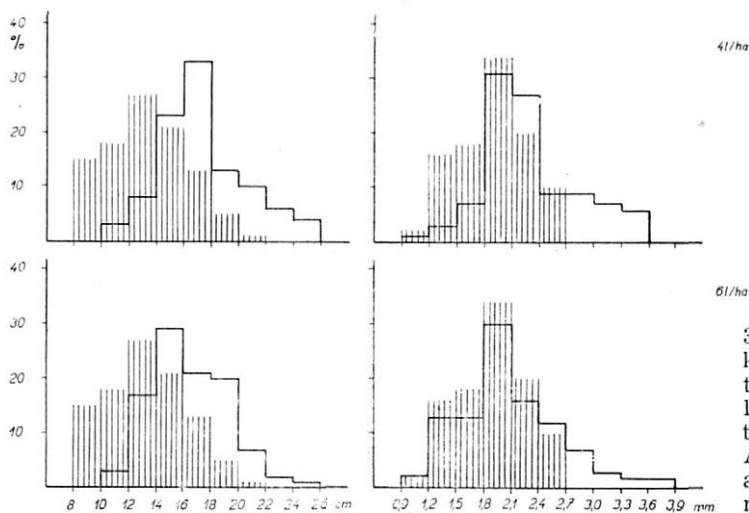
VI. Ekonomické zhodnocení ošetření sítí některých jehličnanů Alipurem (pro výměru 10 arů)

	Technická jednotka	Plochy ošetřené Alipurem		Kontrolní plocha
		4 l/ha	6 l/ha	
Chemické ošetření celozáhonovým postřikovačem:				
a) práce	h	3	3	
práce a režie	Kčs	65	65	
b) Alipur	Kčs	17	25	
c) 1. pletí	h	235	241	387
mzda + 10 % NP	Kčs	1032	1060	1703
d) 2. pletí	h	159	145	223
mzda + 10 % NP	Kčs	701	638	981
Potřeba práce za celé veg. období	h	397	389	610
Celkové náklady za celé veg. období	Kčs	1815	1788	2684
Celkové úspory za celé veg. období	Kčs	869	896	
Pracnost	%	65	64	100
Produktivita práce	%	154	157	100
Výše a jakost produkce 2letých semenáčků:				
smrk	%	110	124	100
borovice	%	168	136	100
vejmutovka	%	128	100	100



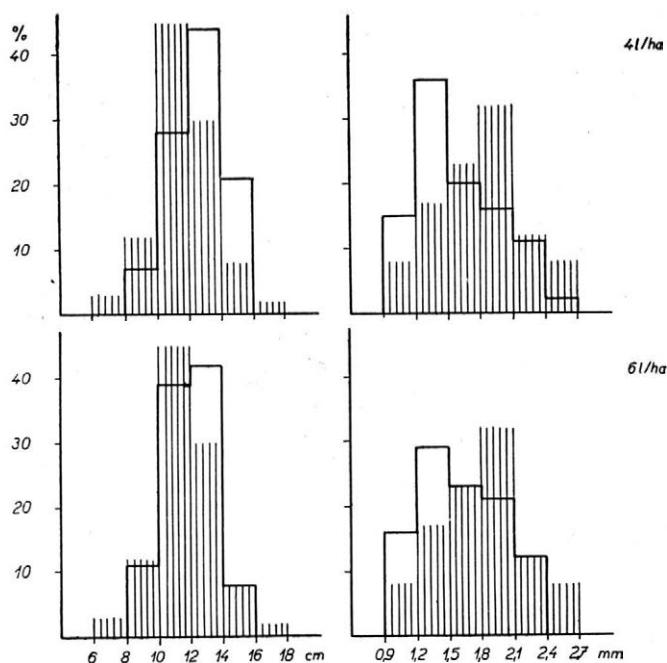
2. Výšky (vlevo) a tloušťky krčků (vpravo) 2letých semenáčků smrku ztepilého na záhonech ošetřených Alipurem (silný obrys) a na plochách neošetřených (šrafováno)

na obr. 2, 3, 4, tabulka V). Nejvýraznější je toto zlepšení u sije borovice lesní, neboť kromě nepatrného zvýšení počtu semenáčků (o 6 %) se podstatně zvýšila kvalita semenáčků, které ze 77 % vyhovují výškovému kritériu pro I. jakostní třídu, přičemž i tloušťka krčků je průměrně o 21 % větší, zatímco na kontrolní ploše dosáhlo tohoto kritéria jen 29 % semenáčků. U sije vejmutovky se chemické ošetření Alipurem projevilo především zvýšením množství vypěstovaných semenáčků, a to o 36 %, kdežto kvalita semenáčků byla v podstatě stejná jako na kontrolní ploše — semenáčky byly sice průměrně o 8 % vyšší a 65 % jich splňovalo výškové kritérium pro I. jakostní třídu (na kontrolní ploše jen 40 %), měly však průměrně o 10 % slabší krčky. Rovněž ve smrkových sících se preemergentní aplikací Alipuru dosáhlo spíše zvýšení produkce (o 12 %) než zlepšení



3. Výšky (vlevo) a tloušťky krčků (vpravo) 2letých semenáčků borovice lesní na záhonech ošetřených preemergentně Alipurem (silný obrys) a na plochách neošetřených (šrafováno)

4. Výšky (vlevo) a tloušťky krčků (vpravo) 2letých semenáčků vejmutovky na záhonech ošetřených preemergentně Alipurem (silný obrys) a na plochách neošetřených (šrafováno)



její kvality, neboť semenáčky byly průměrně o 8 % nižší, měly však průměrně o 7 % silnější krčky. Zvýšení produkce semenáčků a případné zlepšení jejich kvality po preemergentním ošetření sítě Alipurem v dávce 4 l/ha představují na ploše 10 arů zvýšení hodnoty produkce dvouletých semenáčků u borovice lesní, vejmutovky a smrku o 9000–10 000 Kčs.

Z uvedených údajů je patrné, že preemergentní ošetření sítě smrku, borovice lesní a vejmutovky dávkou 4 l Alipuru/ha je vysoce efektivní a nutno je považovat za jeden z nejvýhodnějších způsobů chemického hubení plevelů na záhonech se sítěmi uvedených dřevin.

ZÁVĚR

Preemergentní aplikace Alipuru v dávce 4 l/ha prokázala uspokojivou herbicidní účinnost na většinu jednoletých plevelů vyskytujících se v lesních školkách, přičemž i mnohé vytrvalé druhy plevelů byly znatelně oslabeny. Zaplevelení záhonů se snížilo k termínu 1. pletí o 62–71 % a ještě při podzimním pletí bylo o 22–35 % nižší. Snížení konkurence plevelů se projevilo zvýšením počtu vyprodukovaných semenáčků a zlepšením jejich kvality. Vzhledem k poměrně krátkým reziduíům v půdě (maximálně 10 týdnů) je používání Alipuru v lesních školkách výhodnější a bezpečnější z hlediska ochrany produkce v dalších letech než dnes v lesnické praxi poměrně hojně používaných triazinů (Simazin, Atrazin, Herbex, Zeazin, Hungazin).

Došlo dne 15. 1. 1966

Literatura

1. Bossel H.: Betriebswirtschaftliche Auswirkungen der Anwendung chemischer Mittel im Forstkulturbetrieb auf Kosten- und Zeitaufwand. 1963, Forsttechnische Informationen, č. 6, str. 45-49. — 2. Faber H.: Die Unkrautbekämpfung in Baumschulsaatbeeten. 1961, Forst- und Holzwirt., r. 16, č. 5, str. 118-119. — 3. Faber H.: Stand der Unkrautbekämpfung in Baumschulkulturen (Saatbeete und Versuchquartiere). 1961, Gesunde Pflanzen, r. 13, str. 174-177. — 4. Fischer A.: Neue Herbizide zur Unkrautbekämpfung in Rüben- und Gemüsekulturen im Voraufbauverfahren. 1960, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, str. 577-588. — 5. Hanschke: Chemische Unkrautbekämpfung im Wald. 1962, Allg. Forstztzshr., r. 17, str. 679-682. — 6. Kuntz J. E., Kozłowski T. T.: Effect of prometryne, ametryne, propazine and Alipur on growth and development of Jack Pine seedlings. 1963, Forest Research Note of Wisconsin College of Agriculture, č. 91. — 7. Olberg R.: Chemische Unkrautbekämpfung im Forstpflanzengarten-Stand 1959. 1960, Allg. Forstztzshr., r. 15, str. 111-112. — 8. Schönhar S.: Chemische Unkrautbekämpfung im Forstpflanzengarten. 1963, Forst- und Holzwirt., r. 18, str. 279-282. — 9. Uhlig S.: Die Anwendung von Herbiziden in der Forstwirtschaft. 1962, Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, r. 16, str. 21-25. — 10. Zeyher: Möglichkeiten zur Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz in Kämpfen. 1961, Forst- und Holzwirt., r. 16, str. 114-118. — 11. Stand der chemischen Unkrautbekämpfung. 1961, Allg. Forstztzshr., r. 16, str. 77.

Некоторый опыт применения Алипура для уничтожения сорняков в лесных питомниках

В 1963—1965 гг. Алипур испытывался до появления всходов в посевах ели, сосны обыкновенной, веймутовой сосны, бука и дуба красного в дозах 4 л/га и 6 л/га. При весеннем применении обе дозы оказались одинаково эффективными, так что выгодно применять дозу лишь 4 л/га. Благодаря такой дозе засоренность обработанных площадей при первой прополке уменьшилась на 62—71 %, причем вес сорняков был на 66—79 % меньше, чем на контрольных участках. Очень эффективным оказался гербицид Алипур на *Poa annua*, *Spergularia rubra* и *Lappula myosotis*, далее значительно сократил количество растений *Atriplex nitens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Lepidium draba*, *Stellaria media*, *Thlaspi perfoliatum*, *Urtica urens* и частично *Agropyrum repens*. Отчетливое подавление однолетних и ослабление злостных многолетних сорняков весной проявилось также и в снижении засоренности осенью обработанных площадей, а именно на 22—35 %. При весеннем применении Алипура на осенних посевах засоренности дуба красного понизилась лишь на 17—25 %, в этом случае применение Алипура нельзя считать достаточно эффективным.

При применении Алипура до появления всходов в трехдневный срок после посева семян не было установлено никаких фитотоксических действий на сеянцы испытываемых хвойных пород, и их количество на обработанных участках во всех случаях было большим, чем на необработанных контрольных участках. При применении Алипура до появления всходов при посеве семян бука и красного дуба, сеянцы этих пород отставали в своем развитии, что было заметно вплоть до второй половины вегетационного периода. В противоположность этому сеянцы хвойных пород на обработанных участках росли лучше — они были выше и толще в шейке.

Благодаря химической обработке посевов хвойных пород Алипур, затраты на удаление сорняков сократились в среднем на 35 % за весь период вегетации, а производительность труда увеличилась на 54 %, в том числе при первой прополке — на 65 %, а при второй — на 40 %. Повышение продукции сеянцев хвойных пород и улучшение их качества на площади 10 аров дает увеличение стоимости продукции на 9—10 тыс. крон. Поэтому обработка посевов ели, сосны обыкновенной и сосны веймутовой до появления всходов представляется высокоэффективной.

Some Experiences with the Use of Alipur for Weed Control in Forest Nurseries

In the years 1963—1965 Alipur was applied as pre-emergence weed killer in sowings of Norway spruce, Scots pine, white pine, beech and red oak in rates 4 litres per ha. and 6 litres per ha. Both rates, when applied in spring, proved to

be equally efficient and so it is useful to use only 4 litres per ha. This rate reduced the weed cover by the first weeding of treated plots by 62—71 per cent, the weight of weeds was by 66—79 per cent lower than on untreated plots. Alipur acted as very efficient weed killer on *Poa annua*, *Spergularia rubra* and *Lappula myosotis*, considerably reduced the number of *Atriplex nitens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Lepidium draba*, *Stellaria media*, *Thlaspi perfoliatum*, *Urtica urens* and partly also *Agropyrum repens*. Clear suppression of annual weeds and weakening of perennial weeds in spring was obvious also in the reduction of the weed cover of treated plots in autumn, by 22—35 per cent. The spring application of Alipur on autumnal sowings of red oak reduced weeds only by 17—25 per cent; this control cannot be considered as sufficiently effective method.

The pre-emergence application of Alipur up to three days after seed sowing did not indicate phytotoxic effects on tested conifers, their number being on treated plots in all cases higher than on untreated control plots. The pre-emergence application of Alipur in beech and red oak sowings retarded the development of seedlings. This retardment was clear also up to the second part of the growing season. On the contrary, conifer seedlings on treated plots indicated better growth, were higher and their necks thicker.

The chemical treatment of conifer seedlings by Alipur saved on average 35 per cent of weeding costs during the whole growing season and increased labour productivity by 54 per cent, i. e., the first weeding 65 per cent and the second weeding 40 per cent. The increase of conifer seedlings production and improvement of the quality represent on an area of 10 a. the increased production value by 9000—10 000 Kčs. For this reason, the pre-emergence weeding of Norway spruce, Scots pine and white pine sowing is considerably effective.

Einige Erfahrungen mit der Anwendung von Alipur zur Unkrautbekämpfung in Forstgärten

Während der Jahre 1963—1965 wurde das Präparat Alipur bei präemergenter Applikation in Fichten-, Kiefern-, Weymouthskiefern-, Buchen- und Roteichensaat zu 4 l/ha und 6 l/ha versuchsweise geprüft. Bei der Frühjahrsapplikation erwiesen sich die beiden Dosen als gleich wirksam, so daß es zweckmäßig ist, nur die 4 l/ha — Dose zu benutzen. Diese Dose verringerte beim ersten Jäten die Verunkrautung der behandelten Flächen um 62—71 %, wobei das Gewicht der Unkräuter um 66 bis 79 % niedriger war als auf den Kontrollflächen. Das Alipur bewährte sich als ein sehr wirksames Herbizid auf *Poa annua*, *Spergularia rubra* und *Lappula myosotis*, verringerte auch stark die Zahl von *Atriplex nitens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Lepidium draba*, *Stellaria media*, *Thlaspi perfoliatum*, *Urtica urens* und zum Teil auch von *Agropyrum repens*. Die markante Unterdrückung der anuellen Unkrautpflanzen und Schwächung der Dauerunkräuter im Frühjahr machte sich auch durch eine Reduktion der Verunkrautung der behandelten Flächen im Herbst bemerkbar, und zwar um 22—35 %. Die Frühjahrsapplikation des Alipurs auf Herbstsaaten der Roteiche erzielte eine Reduktion der Verunkrautung um nur 17—25 % und kann daher in diesem Falle nicht als genügend wirksam bezeichnet werden.

Bei der präemergenten Alipur-Applikation bis zu drei Tagen nach der Aussaat konnte man an den Sämlingen der zu prüfenden Nadelarten keine phytotoxischen Wirkungen feststellen und ihre Zahl war auf den behandelten Flächen in allen Fällen größer als auf den nichtbehandelten Kontrollflächen. Bei der präemergenten Alipur-Applikation in Buchen- und Roteichensaat wurden die Sämlinge dieser Holzarten in ihrer Entwicklung gehemmt und diese Entwicklungshemmung war bis zur zweiten Hälfte der Vegetationsperiode bemerkbar. Dagegen wiesen die Nadelholzsämlinge auf den behandelten Flächen ein besseres Wachstum auf. Sie waren höher und ihr Wurzelhals war stärker.

Die chemische Behandlung der Nadelholzarten mit Alipur verringerte die mit dem Jäten verbundenen Ausgaben durchschnittlich um 35 % für die ganze Vegetationsperiode und die Arbeitsproduktivität stieg um 54 %, davon beim ersten Jäten um 65 %, beim zweiten Jäten um 40 %. Die gesteigerte Nadelholzsämlingsproduktion und ihre bessere Qualität stellen auf einer Fläche von 10 a eine Produktionserhöhung um 900—10 000 Kčs dar. Aus diesem Grunde ist die präemergente Behandlung der Fichten-, Kiefern- und Weymouthskiefernfaat als hocheffektiv zu betrachten.

Quelques expériences avec Alipur, utilisé à la destruction des mauvaises herbes dans les pépinières forestières

Au cours des années 1963—1965 on examinait à titre d'essai Alipur, en l'appliquant avant la levée dans les semis d'épicéas, de pin sylvestre, de pin Weymouth, de chêne rouge d'Amérique et de hêtre, à des doses de 4 litres à l'hectare et de 6 litres à l'hectare. Les deux doses appliquées au printemps se sont montrées également efficaces, de sorte qu'il est plus rationnel de n'employer que la dose de quatre litres à l'hectare. En employant cette dose, on a abaissé au cours du premier désherbage le taux des plantes salissantes sur les parcelles traitées de 62—71 p. 100, le poids des mauvaises herbes étant, par dessus, de 66—79 p. 100 inférieur que celui sur les parcelles témoins. L'Alipur s'est montré comme un herbicide très efficace quand on l'utilisait à la destruction de *Poa annua*, *Spergularia rubra* et *Lappula myosotis*. Il a également abaissé d'une façon très marquée le nombre d'*Atriplex nitens*, de *Capsella bursa-pastoris*, de *Chenopodium album*, de *Lepidium draba*, de *Stellaria media*, de *Thlaspi perfoliatum*, d'*Urtica urens* et partiellement aussi d'*Agropyrum repens*. La suppression marquée des mauvaises herbes annuelles et l'affaiblissement des mauvaises herbes vivaces au printemps se sont manifestées également dans l'affaiblissement du taux des plantes salissantes en automne, et cela de 22—35 p. 100. En appliquant l'Alipur au printemps sur les semis d'automne de chêne rouge d'Amérique, on n'a obtenu un abaissement du taux de mauvaises herbes que de 17—25 p. 100 et pour cette raison on ne peut pas le considérer, dans le cas en question, comme suffisamment efficace.

En appliquant l'Alipur avant la levée, dans trois jours après le semis des graines, on n'a pu vérifier sur les semis des résineux aucun effet phytotoxique, leurs nombres sur les parcelles traitées étant dans tous les cas supérieurs à ceux se trouvant sur les parcelles témoins non traitées. L'application d'Alipur avant la levée dans les semis de hêtre et de chêne rouge avait pour conséquence le retardement du développement des semis des essences mentionnées, ce ralentissement étant évident jusqu'à la seconde moitié du cycle végétatif. Par contre, les semis des résineux accusaient sur les parcelles traitées une meilleure croissance, étant plus hauts et plus forts au collet.

Le traitement chimique des semis des résineux par Alipur a eu pour conséquence un abaissement de frais de désherbage de 35 p. 100 en moyenne pendant tout le cycle végétatif et une augmentation de productivité du travail de 54 p. 100, dont au cours du premier désherbage de 65 p. 100 et au cours du second désherbage de 40 p. 100. L'augmentation de la production des semis des résineux et l'amélioration de leur qualité représentent sur une surface de 10 ares une augmentation de la valeur de production de 9000—10 000 couronnes tchécoslovaques. Le traitement effectué avant la levée des semis d'épicéas, de pin sylvestre et de pin Weymouth est par conséquent très efficace.

Adresa autorů:

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

SLOVNÍK NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ODBORNÝCH POJMŮ Z OCHRANY LESŮ

aerosol

аэрозоль
aerosol
Aerosol *n*
aérosol *m*

asanace

ассенизация
sanitation
Assanierung *f*
assainissement *m*

baktérie

бактерии
bacteria
Bakterien *fpl*
bactéries *fpl*

bázlivec olšový (*Agelastica alni* L.)

ольховый листоед
alder leaf beetle
blauer Erlenblattkäfer *m*
chrysomèle *f* de l'aune

bekyně mniška (*Lymantria monacha* L.)

шелкопряд-монашенка
black arches moth
Nonne *f*
nonne *f*, bombyce *m* moine

bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar* L.)

непарный шелкопряд
gypsy moth
Schwammspinner *m*
bombyce *m* disparate

bekyně vrbová (*Stilpnotia salicis* L.)

ивовый шелкопряд
willow-moth
weißer Weidenspinner *m*
bombyce *m* du saule

bekyně zlatořitná (*Euproctis phaeorrhoea* Donovan)

златогузка
gold-tailed moth
Goldafter *m*
bombyce *m* cul brun

bělokaz jilmový (*Scolytus scolytus* Fabr.)

большой ильмовый заболонник
large elm bark beetle
großer Ulmensplintkäfer *m*
grand scolyte *m* de l'orme

boj biologický

биологическая борьба
biological control
biologische Bekämpfung *f*
lutte *f* biologique

boj chemický

химическая борьба
chemical control
chemische Bekämpfung *f*
lutte *f* chimique

boj mechanický

механическая борьба
mechanical control
mechanische Bekämpfung *f*
lutte *f* mécanique

bourovřík toulavý (*Thaumtopoea processionea* L.)

дубовый процессионный шелкопряд
oak processionary moth
Eichenprozessionsspinner *m*
processionnaire *m* du chêne

bourovec prsténčivý (*Malacosoma neustria* L.)

колччатый шелкопряд
lackey moth
Ringelspinner *m*
bombyx *m* à livrée

budka ptačí

будка
nest box
Nistkasten *m*, Nisthöhle *f*
nichoir *m*

buřeň

сорняки
forest weed
Forstunkraut *n*
mauvaises herbes *fpl*

cedníčkování, skeletování

дырчатое прогрызание
perforation
Skeletfraß *m*
squelettisation *f*

cizopasník

паразит
parasite
Parasit *m*, Schmarotzer *m*
parasite *m*

čarověník

ведьмина метла
witches' broom
Hexenbesen *m*
balai *m* de sorcière

dezinfekce

дезинфекция
disinfection
Desinfektion *f*
désinfection *f*

diapauza

диапауза
diapause
Diapause *f*
diapause *f*

dospělec

имago
imago, adult
Imago *n*, Vollkerf *m*
insecte *m* parfait, imago *m*

dřevokaz čárkovaný (Trypodendron lineatum Ol.)

полосатый древесинник
lineate bark-beetle
gemeiner Nutzholzborkenkäfer *m*
bostryche *m* liséré

entomologie lesnická

лесная энтомология
forest entomology
Forstentomologie *f*
entomologie *f* forestière

epidemie

эпидемия
epidemy
Epidemie *f*, Seuche *f*
épidémie *f*

fungicid

фунгицид
fungicide
Fungizid *n*
fungicide *m*

fytopatologie lesnická

лесная фитопатология
forest pathology
forstliche Phytopathologie *f*
pathologie *f* forestière

grafióza jilmu

голландская болезнь ильмовых, отмирание ильмов
Dutch elm disease
Ulmensterben *n*
maladie *f* de l'orme

hálka

галл
plant gall, cecidium
Galle *f*, Zezidie *f*
galle *f*, cécidie *f*

herbicid

гербицид
herbicide, weed killer
Herbizid *n*, Unkrautvertilgungsmittel *n*
herbicide *m*

hlídka protipožární

пожарная охрана
fire warden
Feuerwache *f*
garde *f* d'incendie

hlodavec

грызун
rodent
Nager *m*, Nagetier *n*
rongeur *m*

hmyz (Insecta)

насекомые
insects
Insekten *npl*
insectes *mpl*

hniloba

гниль
rot
Fäulnis *f*
pourriture *f*

hniloba bílá

белая гниль
white rot
Weißfäule *f*
pourriture *f* blanche du bois, pourridié
m blanc

hniloba červená

корневая гниль, красная гниль
red rot
Rotfäule *f*
pourriture *f* rouge

hnízdo housenek

гнездо гусениц
caterpillar nest
Raupennest *n*
nid *m* des chenilles

holomráz

мороз, вызывающий выжимание растений
soil lifting frost, dry frost
Barfrost *m*
gelée *f* noire

hostitel

хозяин
host
Wirt *m*
hôte *m*

hostitelská rostlina

растение-хозяин
host plant
Wirtspflanze *f*
plante *f* nourricière, plante-hôte

houby (Fungi)

грибы
fungi, mushrooms
Pilze *mpl*
champignons *mpl*

housenice

личинка пилильщика, ложная гусеница
hymenopterous larva
Afterraupe *f*
fausse-chenille *f*

housenka

гусеница
caterpillar
Raupe *f*
chenille *f*

hrabání steliva

собрание лесной подстилки
gathering of litter, raking of litter
Streurechen *n*
soutrage *m*

hryzec vodní (Arvicola terrestris L.)

водяная крыса
water rat
Schermmaus *f*
rat *m* d'eau

hřebenule borová (Diprion pini L.)

сосновый пилильщик
common pine sawfly
Kiefernbuschhornblattwespe *f*
grand lophyre *m* du pin

hřebenule ryšavá (Diprion sertifer Geoff.)

сосновый рыжий пилильщик
red pine sawfly
rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe *f*
lophyre *m* roux

hubka

подушечковидная яйцекладка
egg mass
Eischwamm *m*
miroir *m* d'oeufs

hustota populační

густота заселения
population density
Populationsdichte *f*
densité *f* de population

chloróza

хлороз
chlorosis
Chlorose *f*
chlorose *f*

chodba matečná

маточный ход
mother gallery, breeding gallery
Muttergang *m*
galerie *f* principale, galerie *f* de ponte

choroba

болезнь
disease
Krankheit *f*
maladie *f*

choroba houbová

грибная болезнь
fungous disease
Pilzkrankheit *f*
maladie *f* causée par des champignons

chroust maďalový (Melolontha hippocastani Fabr.)

восточный майский хрущ
forest cockchafer
Waldmaikäfer *m*
hanneton *m* du châtaignier

chroust obecný (Melolontha melolontha L.)

майский хрущ
common cockchafer, field maybeetle
Feldmaikäfer *m*
hanneton *m* vulgaire

infekce

инфекция, заражение
infection, infestation, contagion
Infektion *f*
infection *f*

insekticid

инсектицид
insecticide
Insektizid *n*
insecticide *m*

instar

ступень возраста личинок
instar
Larvenstadium *n* Instar *m*
instar *m*

jed

яд
poison
Gift *n*
poison *m*

jed-dotykový

контактный яд
contact insecticide
Berührungsgift *n*
toxique *m* agissant par contact

jícha bordóská

бордоская жидкость
Bordeaux mixture
Kupferkalkbrühe *f*
bouillie *f* cuprifère, bouillie bordelaise

karanténa

карантин
quarantine
Karantäne *f*
quarantaine *f*

karence

последствия дефицита в питании
deficiency disease
Mangelkrankheiten *fpl*
carence *f*

kladení vajíček

яйцекладка
oviposition
Eiablage *f*
ponte *f*

klikoroh borový (*Hylobius abietis* L.)

большой сосновый долгоносик
large pine weevil
großer brauner Rüsselkäfer *m*
hylobie *m* du pin

koeficient přemnožení

коэффициент размножения
reproduction coefficient
Vermehrungskoeffizient *m*
coefficient *m* de reproduction

kolébka

колыбель куколки
pupal cell
Puppenwiege *f*
logette *f* nymphale

komůrka snubní

брачная камера
bridal chamber
Rammelkammer *f*
chambre *f* d'accouplement

kontrola

контроль
check
Kontrolle *f*, Überwachung *f*
contrôle *m*

korohlod jedlový

(*Cryphalus piceae* Ratzb.)
малый пихтовый короед
white spruce beetle
kleiner Tannenborkenkäfer *m*
petit bostryche *m* du sapin, petit rongeur *m* du sapin blanc

kozlíček osikový

(*Saperda populnea* L.)
малый осиновый скрипун (усач)
small poplar borer
kleiner Aspenbock *m*, Pappelbock *m*
saperde *f* du tremble

kozlíček topolový

(*Saperda carcharias* L.)
большой осиновый скрипун (усач)
large poplar longicorn
großer Pappelbock *m*
saperde *f* chagrinée

krajník pižmový

(*Calosoma sycophanta* L.)
краснотел пахучий
forest caterpillar hunter
Puppenräuber *m*
calosome *m* sycophante

krtonožka obecná

(*Gryllotalpa vulgaris* L.)
медведка обыкновенная
mole-cricket
Maulwurfsgrille *f*
courtilière *f* commune

krytonosec olšový

(*Cryptorrhynchus lapathi* L.)
пестрый ольховый долгоносик
willow borer
bunter Erlenrüsselkäfer *m*
cryptorrhynque *m* de l'aune, charançon
m de l'aune

kukla

куколка
pupa
Puppe *f*
numphe *f*, pupe *f*, chrysalide *f*

kůra lapací

ловчая кора
trap-bark
Fangrinde *f*
écorce-piège *m*

kustřebka modřínová

(*Dasyscypha willkommii* Htg.)
рак лиственницы
larch canker
Lärchenkrebs *m*
chancre *m* du mélèze

lákací prostředek

приманка
attractant
Lockstoff *m*, Anlockmittel *n*
substance *f* susceptible d'attirer les
insects

lapák

ловчее дерево
trap tree
Fangbaum *m*
arbre - piège *m*

larva

личинка
larva, grub
Larve *f*
larve *f*

latence

латенция
latency
Latenz *f*
abondance *f* minimale

lumek (Ichneumon)

наездник

Ichneumon fly, Ichneumon wasp

Schlupfwespe f

ichneumonide m

lýkohub matný

(Polygraphus polygraphus L.)

пушистый полиграф

common double-eyed spruce bark beetle

doppeläugiger Fichtenbastkäfer m

hylésine m polygraphe

lýkohub menší

(Myelophilus minor Htg.)

малый лесной садовник

lesser pine shoot beetle

kleiner Waldgärtner m

hylésine m mineur

lýkohub smrkový

(Dendroctonus micans Kug.)

большой еловый лубоед

turpentine bark beetle

Riesenfichtenbastkäfer m

hylésine m géant de l'épicea

lýkohub sosnový

(Myelophilus piniperda L.)

большой лесной садовник

large pine shoot beetle

großer Waldgärtner m

hylésine m du pin

lýkožrout borový

(Ips sexdentatus Boern.)

большой сосновый короед

twelve-toothed bark beetle, large pine bark beetle

großer Kiefernborckenkäfer m

bostryche m sténographe

lýkožrout dvojzubý

(Pityogenes bidentatus Hrbst.)

двузубчатый короед

small pine-tree bark beetle, two-toothed pine bark beetle

zweizähniger Kiefernborckenkäfer m

bostryche m bidenté

lýkožrout menší

(Ips amitinus Eich.)

вершинный короед, кедровый короед

cembra - fir bark beetle

großer Arvenborckenkäfer m

bostryche m amitinus

lýkožrout modřínový

(Ips cembrae Heer)

западноевропейский короед

larch bark beetle

großer Lärchenborckenkäfer m

grand bostryche m du mélèze

lýkožrout smrkový (Ips typographus L.)

большой еловый короед, короед типограф

eight-toothed bark beetle

Buchdrucker m

bostryche m typographe

mandelinka topolová

(Melasoma populi L.)

тополевый листоед

poplar leaf beetle

Pappelblattkäfer m

chrysomèle f du peuplier

mezihostitel

промежуточный хозяин

intermediary host

Zwischenwirt m

hôte m intermédiaire

migrace

миграция

migration

Migration f

migration f

mízotok hnědý

бурое слизетечение

brown spotting of bark

Braunfleckengrind m

tache f brune du peuplier

mol modřínový

(Coleophora laricella Hbn.)

лиственничная моль

casebearer moth

Lärchenminiermotte f

teigne f du mélèze

moření

протрава

dressing

Beize f

désinfection f des graines

mravenec

муравей

ant

Ameise f

fourmi f

mráz časný

ранний осенний мороз

early frost

Frühfrost m

gelée f automnale, gelée précoce

mráz pozdní

поздний заморозок

late frost

Spätfrost m

gelée f tardive, gelée printanière

mšice (Aphididae)

тля

plant lice

Blattläuse fpl

pucerons mpl

múra sosnokaz
(*Panolis griseovariegata* Goeze)
сосновая совка
pine noctuid, pine beauty
Kieferneule f, Forleule f
noctuelle piniperde f

mykologie lesnická
лесная микология
forest mycology
Forstmykologie f
mycologie f forestière

myšice křovinná
(*Apodemus sylvaticus* L.)
лесная мышь
wood mouse
Waldmaus f
rat-mulot m

nádor
опухоль
tumour
Beule f, Tumor m
tumeur f

nálet hmyzu
налет насекомых
insect invasion
Insektenbefall m
attaque m de l'insecte

nekróza
омертвление
necrosis
Nekrose f
nécrose f

nesytka sršňová
(*Trochilium apiforme* Cl.)
большая тополевая стеклянница
hornet clearwing moth
Hornissenschwärmer m
sésie m apiforme

nosatec lískový (*Curculio nucum* L.)
долгоносик орешниковый, плодожил орехо-
вый
nut weevil
Haselnußrüßler m
balanin m des noisettes

obaleč borový (*Evetria turionana* Hb.)
побеговьян почки
pine bud tortricid
Kieferntriebwickler m
tordeuse f des bourgeons du pin

obaleč dubový (*Tortrix viridana* L.)
дубовая листовертка
green oak leaf roller
grüner Eichenwickler m
tordeuse f verte, tordeuse f du chêne

obaleč jedlový (*Cacoecia murinana* Hb.)
пихтовая листовертка
silver fir leaf-roller
Weißstannentriebwickler m
tordeuse f du sapin blanc à tête noire,
cacoecia f du sapin

obaleč prýtový
(*Evetria buoliana* Den. et Schiff.)
побеговьян зимний
pine shoot moth
Kieferntriebswickler m
tordeuse f des pousses du pin

obaleč šiškový
(*Laspeyresia strobilella* L.)
шишковая листовертка
cone tortrix, spruce cone moth
Fichtenzapfenwickler m
tordeuse f des cônes

odlistění
удаление листьев, листопад
defoliation
Entlaubung f
défoliation f

odpuzovadlo
репеллент
repellent
Abschreckmittel n
répulsif m

odumírání
отмирание
dying, die-back
Sterben n
dépérissement m

odvržek, odprysk
ветвь, отгрызанная белкой
top chip, twig broken off (by squirrel)
Abbiß m, Absprung m
rejet m

ochrana lesů
защита леса, лесозащита, охрана леса
forest protection
Forstschutz m
protection f des forêts

ochrana proti mrazu
защита от морозов
frost protection
Frostschutz m
protection f contre le gel

ochrana proti požárům
противопожарные меры
fire control, fire protection
Feuerschutz m, Waldbrandschutz m
protection f contre le feu

oplocení
изгородь
fence
Wildschutzzaun m
clôture f

osenice polní

(*Agrotis segetum* Den. et Schiff.)
 совка озимная
 turnip moth, common dart moth
 Saateule f, Wintersaateule f
 noctuelle f des moissons, moissonneuse f

otvor výletový

вылетное отверстие, леток
 exit hole
 Flugloch n, Ausflugloch n
 trou m de sortie

padání semenáčků

полегание сеянцев
 damping off of seedlings
 Umfallkrankheit f der Sämlinge,
 Sämlingsumfallkrankheit f
 fonte f des brins de semis

padlí dubové

мучнистая роса дуба
 oak powdery mildew
 Eichenmehltau m
 blanc m du chêne

pás lepoový

клеевое кольцо
 glue band
 Leimring m, Klebgürtel m
 anneau m de glu

pastva lesní

пастба скота в лесу
 forest pasture, livestock grazing in forest
 Waldweide f
 pâturage m en forêt

pesticid

пестицид
 pesticide
 Pestizid m
 pesticide m

pestrokrvečník mravenčí

(*Thanasimus formicarius* L.)
 муравьезжук
 ant beetle
 Ameisenbuntkäfer m
 clairon m formicaire

pídalka podzimní

(*Operophtera brumata* L.)
 зимняя пяденица
 winter moth
 kleiner gemeiner Frostspanner m
 cheimatobie f hiemale, phalène f hiemale,
 hiemale f du pommier

pídalka tmavoskvrnác

(*Bupalus piniarius* L.)
 сосновая пяденица
 pine looper moth
 (gemeiner) Kiefernspanner m
 phalène f du pin, fidonie f du pin,
 arpenteuse f du pin

pílatka smrková

(*Pristiphora abietina* Christ.)
 пихтовый пилильщик
 spruce sawfly
 kleine Fichtenblattwespe f
 némate f de l'épicéa

pílořitka veliká (Sirex gigas L.)

рогохвост большой
 giant wood wasp
 Riesenholzwespe f
 sirex m géant

plodnice

плодовое тело
 fruit body, sporophore
 Fruchtkörper m
 carpophore m

ploskohřbetka sazenicová

(*Acantholyda hieroglyphica* Christ.)
 одинокий пилильщик — ткач
 web-spinning pine sawfly (an.)
 Kiefernkulturgespinstblattwespe f,
 Kiefern-kotsackblattwespe f
 lyde f champêtre

ploskohřbetka sosnová

(*Acantholyda nemoralis* C. G. Thoms.)
 большой пилильщик — ткач
 —
 große Kiefern-gespinstblattwespe f
 lyde f étoilée

ploskohřbetka smrková

(*Cephaleia abietis* L.)
 еловый пилильщик — ткач
 fir web-spinning sawfly
 Fichtengespinstblattwespe f
 lyde f de l'épicéa

počet kritický

критическая численность
 critical figure
 kritische Zahl f
 nombre m critique

pokolení (u hmyzu)

поколение (у насекомых)
 generation (in insects)
 Generation (bei Insekten)
 génération f (chez les insectes)

polom plošný

сплошной ветро- и снеговой
 compartment windbreak
 Flächenbruch m
 chablis m en surface

polom sněhem

снеголом
 snowbreak
 Schneebruch m
 bris m de neige

polom větrem

бурелом
blow down
Windbruch *m*
bris *m de vent*

polyedrie

полиэдренная болезнь
polyhedry
Polyederkrankheit *f*
polyédrie *f*

ponrava

личинка хрвщей
white (chafer) grub
Engerling *m*
ver *m blanc*

poprašování

опыливание, опыливание
dusting
Bestäubung *f*
poudrage *m*

populace

популяция
population
Population *f*
population *f*

postřik

опрыскивание
spraying, spray
Bespritzung *f*
aspersion *f*

požár lesní

лесной пожар
forest fire
Waldbrand *m*
incendie *m en (de) forêt*

požerek

картина повреждения, вид повреждения
feed mark, feed picture
Fraßbild *n*
trace *f de morsure*

prevence

предупреждение
prévention
Vorbeugungsmaßnahmen *fpl*
mesures *fpl préventives*

prognóza

прогноз
prognosis, forecast
Prognose *f*
pronostic *m*

protipožár

встречный огонь
back fire
Gegenfeuer *n*
contre-feu *m*

prástevníček americký

(*Hyphantria cunea* Drury)
американский прядильный червь
fall webworm (am.)
amerikanischer Webebär *m*
écaille *f fileuse*

předení housenek

прядение гусениц
spinning by caterpillars
Spinnen *n der Raupen*
filage *m des chenilles*

přemnožení (gradace)

массовое размножение, градация
mass outbreak
Massenvermehrung *f*, Übervermehrung *f*,
Gradation *f*
surpopulation *f*, gradation *f*

přezimování

зимовка
overwintering
Überwinterung *f*
hiémation *f*

přísežná lesní stráž

лесная милиция
forest police
Forstpolizei *f*
police *f forestière*

pych lesní

нарушение лесного закона
forest-offence
Forstfrevel *m*
délit *m forestier*

rakovina

рак
canker
Krebs *m*
chancr *m*

rakovina topolů

рак тополей
poplar canker
Pappelkrebs *m*
chancre *m bactérien du peuplier*

rez vejmutovková

(*Cronartium ribicola* Dietr.)
ржавчина веймутовой сосны
white pine blister rust
Weymouthkiefernblasenrost *m*
rouille *f vésiculaire du pin Weymouth*

rojení

роение
swarming
Schwärmen *n*
essaimage *m*

rozmnožování

размножение
propagation
Vermehrung *f*
reproduction *f*

smolák jedlový (*Pissodes piceae* Ill.)

пихтовая смолевка
fir weevil
Tannenrüssel m
charançon n du sapin

smolák mlazinový
(*Pissodes notatus* Fabr.)

точечная смолевка
banded pine weevil
Kiefern-kulturrüssel m
pissode m noté

smolák smrkový
(*Pissodes harcyniae* Hrbst.)

еловая смолевка
Norway spruce weevil
Harzrüssel m
pissode m de l'épicéa, pissode résineux

smolák sosnový (*Pissodes pini* L.)

стволовая смолевка
pine weevil
Kiefernbestandsrüssel m
pissode m du pin

sosnokrut

(*Melampsora pinitorqua* Rostr.)
сосновый егругун
pine rust
Kiefern-dreher m
rouille f courbeuse du pin sylvestre

souše

сухостой
dead tree
Dürholz n, Leichbaum m
bois m mort

svlékání larev

линька личинок
ecdysis
Häutung f der Larven
mue f des larves

sypavka borová

(*Lophodermium pini* Chev.)
шютте
pine needle cast
Kiefern-schütte f
chutte f des aiguilles du pin

škody kouřem

повреждение дымом
damage by factory fumes
Rauchschaden m
dommage m (dégât m) causé par les
pollutions industrielles de l'air

škody mrazem

повреждение морозом
frost injury
Frostschaden mpl
dégâts mpl causés par la gelée

škůdce

вредитель, вредное для леса насекомое
harmful insect, forest pest
Schädling m
insect m nuisible

štětconoš ořechový

(*Dasychira pudibunda* L.)
краснохвост
pale tussock moth
Rotschwanz m, Buchenspinner m
orgyie f pudibonde, orgyie f du hêtre

tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo* L.)

черный дубовый усач
oak cerambyx
großer Eichenbock m, Riesenbock m
capricorne m grand, longicorne m grand

toxická

токсичность
toxicity
Toxizität f
toxicité f

trhlina mrazová

морозобоин, морозобоина
frost cleft, frost crack, fissure
Frostriß m
gélivure f

troudnatec vrstevnatý

(*Fomes annosus* [Fr.] Cooke)
корневая губка
root rot
Wurzelschwamm m
pourriture f des racines

troudnatec troudový

(*Fomes fomentarius* L. Kickx.)
трутовик
tinder fungus
Feuerschwamm m
amadouvier m, polypore m du chêne

trusník

учетная калоемная площадка
frass sheet
Kotfang m
planche f à déjection

úmrtnost (mortalita)

смертность
mortality
Mortalität f, Sterblichkeit f
mortalité f

václavka (*Armillaria mellea*)

опенок
honey fungus
Hallimasch m
armillaire f de miel

viróza

вирусная болезнь

virus disease

Virose *f*, Viruskrankheit *f*maladie *f* à virus, virose *f***výskyt**

появление

occurrence

Auftreten *n*occurrence *f***vytahování sazenic**

выжимание сеянцев

lifting by frost

Auffrieren *n*déchaussement *m***zamlžování**

обработка аэрозолем

atomizing

Vernebelung *f*atomisation *f***zámotek (kokon)**

кокон

cocoon

Kokon *m*, Puppenhülle *f*cocon *m***žír**

объедание

feed

Fraß *m*morsure *f*

*Ing. Jaroslav J a n d a, Mojmír P a g a č, Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti, Zbraslav-Strnady*

Podepsáno k tisku 3. 5. 1966.

Kalandra A.: Výzkum v ochraně lesů	485
Kalandra A.: Rakovina topolů doprovázená houbou z rodu <i>Hypoxylon</i> v ČSSR	487
Urošević B.: Rakovina topolů působená bakterií <i>Erwinia cancerogena</i> n. sp.	493
Jančařík V., Blatný C.: Současný stav metlovitosti borovice v ČSSR	507
Štefančík L., Leontovyč R.: O nekroze kůry — miazgotoku — buka na východnom Slovensku	521
Heško J.: Vztahy medzi obalovačom jedľovým, podkôrným hmyzom a hubovými chorobami	533
Mrkva R.: Příspěvek ke kontrole a prognóze početního stavu píďalky podzimní (<i>Operophtera brumata</i> L.)	541
Šrot M.: Nové poznatky o zakládání sesterského pokolení lýkohuba sosnového (<i>Myelophilus piniperda</i> L.) v borových porostech v českých zemích	563
Kudela M., Šrámek O.: Některé zkušenosti s použitím Alipuru při hubení plevelů v lesních školkách	577
Janda J., Pagač M.: Slovník nejdůležitějších odborných pojmů z ochrany lesů	591



СОДЕРЖАНИЕ

Каландра А.: Исследование в защите леса (485). — Каландра А.: Рак тополей, вызываемый грибом рода *Hypoxylon* в ЧССР (491). — Урошевич Б.: Рак тополей, вызываемый бактерией *Erwinia cancerogena* n. sp. (502). — Янчарик В., Блатный Ц.: Современное состояние метельчатости сосны в ЧССР (517). — Штефанчик Л., Леонтович Р.: О некрозе коры — слизотечении у бука в восточной Словакии (530). — Гешко Й.: Взаимоотношения между пихтовой листовёрткой, подкорными насекомыми и грибными заболеваниями (539). — Mrkva R.: К вопросу контроля и прогноза популяции пяденицы зимней (*Operophtera brumata* L.) (560). — Шрот М.: Новые данные о заложении сестринского поколения лубоеда соснового (*Myelophilus piniperda* L.) в сосновых насаждениях Чехии и Моравии (574). — Кудела М., Шрамек О.: Некоторые опыты применения Алипура для уничтожения сорняков в лесных питомниках (588). — Янда Я., Пagač М.: Словарь важнейших технических терминов из защиты леса (591).

CONTENT

Kalandra A.: Research in the Protection of Forests (485). — Kalandra A.: Poplar Canker Associated with the Fungus of the Genus *Hypoxylon* in ČSSR (491). — Urošević B.: Canker of Poplars due to Bacterium *Erwinia cancerogena* n. sp. (502). — Jančařík V., Blatný C.: Recent Brooming of Scots Pine in ČSSR (518). — Štefančík L., Leontovyč R.: On Bark Necrosis — Sappflow — on Beech in Eastern Slovakia (531). — Heško J.: Interactions of Silver Fir Leaf Roller (*Cacoecia murinana*) Insects under Bark and fungal Diseases (539). — Mrkva R.: A Contribution to the Checking and Forecast of the Numbers of Winter Moth (*Operophtera brumata* L.) (561). — Šrot M.: New Knowledge on the Establishing of Sister Generation of Pine Beetle (*Myelophilus piniperda* L.) in Scots Pine Stands in Czech Regions (574). — Kudela M., Šrámek O.: Some Experiences with the Use of Alipur for Weed Control in Forest Nurseries (588). — Janda J., Pagač M.: Dictionary of most Important Technical Terms from the Sphere of Forest Production (591).

INHALT

Kalandra A.: Forschung im Waldschutz (485). — Kalandra A.: Die Krebskrankheit der Pappelbäume, die mit dem Pilz der Familie *Hypoxylon* in der ČSSR begleitet ist (492). — Urošević B.: Die durch die Bakterien *Erwinia cancerogena* n. sp. verursachte Krebskrankheit der Pappeln (505). — Jančařík V., Blatný C.: Derzeitiger Besenwuchs der Waldkiefer in der ČSSR (519). — Štefančík L., Leontovyč R.: Die Rindennekrose — der Schleimfluß — der Buche in der Ostslowakei (531). — Heško J.: Beziehungen zwischen dem Schwarzköpfigen Tannentriebwickler, den Rinden- und Bastschädlingen und den Pilzkrankheiten (540). — Mrkva R.: Beitrag zur Kontrolle und Prognose des zahlenmäßigen Standes der Spanner (*Operophtera brumata* L.) (561). — Šrot M.: Neue Erkenntnisse über die Entstehung der Schwester-

generation des Fichtenbohrers (*Myelophilus piniperda* L.) in böhmischen Kiefernbeständen (575). — Kudela M., Šrámek O.: Einige Erfahrungen mit der Anwendung von Alipur zur Unkrautbekämpfung in Forstgärten (589). — Janda J., Pagač M.: Wörterbuch der wichtigsten Fachausdrücke aus dem Gebiete des Waldschutzes (591).

TABLE DES MATIÈRES

Kalandra A.: Recherche dans la protection des forêts (485). — Kalandra A.: Le chancre des peupliers accompagné d'un champignon du genre *Hypoxylon* en CSSR (492). — Urošević B.: Chancre des peupliers, dû à la bactérie *Erwinia cancerogena* n. sp. (505). — Jančařík V., Blatný C.: Etat actuel du balai des sorcières du pin en CSSR (520). — Štefančík L., Leontovský R.: Nécrose de l'écorce — mucus émanation — du hêtre en Slovaquie orientale (532). — Heško J.: Rapports entre la cacoecia du sapin, l'insecte sous-cortical et les maladies cryptogamiques (res. An/539, Al/540). — Mrkva R.: Contribution au contrôle et pronostic de l'effectif de la phalène hiémale (*Operophtera brumata* L.) (562). — Šrot M.: Données nouvelles concernant la fondation de la génération soeur de l'hylésine du pin (*Myelophilus piniperda* L.) dans les peuplements de pin des pays tchèques (575). — Kudela M., Šrámek O.: Quelques expériences avec Alipur, utilisé à la destruction des mauvaises herbes dans les pépinières forestières (590). — Janda J., Pagač M.: Dictionnaire des termes techniques les plus importants concernant la protection des forêts (591).

LESNICKÝ ČASOPIS č. 7/1966 uvádí soubor zajímavých příspěvků z různých lesnických oborů:

- Jindra J.: K problematice rozvoje techniky těžby dřeva
 Tichý J.: Typologické jednotky a jejich vztah ke srážkám v experimentálním povodí Malé Ráztoky
 Páv B.: Metodika konstrukce hmotových tabulek
 Novák V.: Ničení klikoroha borového v pastích z umělé hmoty se zřetelem k minimálnímu zásahu do užitečné složky hmyzu
 Benčať F.: Viacsemennosť plodov *Castanea sativa* Mill. v podmienkach Slovenska
 Vyskočil M.: Symposion 22. sekce IUFRO v Nancy a Zagrebu, 1965
 Sindelář J.: Mezinárodní pracovní porada o koordinaci metodických postupů ve šlechtění lesních dřevin
 Korf V.: Panagiotidis N. D.: Jedlové výběrné lesy v Řecku, 1965

Lesnický časopis č. 7/1966 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Slezská 7, Praha 2

Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1

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