

VĚDECKÝ ČASOPIS



# LESNICTVÍ

**12**

ROČNÍK 23 (I)  
PRAHA  
PROSINEC 1977  
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,  
Praha 1977

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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

# VÝZKUM VYUŽITÍ LESNICKÝCH TRAKTORŮ VE VĚTŠÍCH PŘÍČNÝCH SKLONECH TERÉNU

I. Adámek

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). *Výzkum využití lesnických traktorů ve větších příčných sklonech terénu*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 933-948.

Výzkum využití speciálních kolových traktorů ve větších příčných sklonech terénu a vhodných geologických podmínkách poukazuje na možnost využití těchto strojů ve sklonech větších než 30 %. Je navržen a ověřen těžebně přibližovací technologický pracovní postup, který je všestranně velmi výhodný. V předpokladových kalkulacích opírajících se o získané výkonové hodnoty je navržený způsob kladně hodnocen vzhledem k dnes používané technice. Z výzkumných prací vyplynuly nové návrhy technického řešení, kterými by bylo možno zvýšit zejména bezpečnost práce. Dosažené výsledky je nutno chápat jako příspěvek k tvorbě koncepcí těžebně dopravního procesu, vyžadující všestranné propracování a ověření.

kolové traktory; technologické postupy; práce ve svahu

Nasazení univerzálních kolových i speciálních kolových traktorů na pracovištích s příčným sklonem terénu větším než 30 % je v současné době vážným problémem nejen z hlediska využití a jemu odpovídající výkonnosti těchto strojů, ale především z hlediska bezpečnostního. I když technologické pracovní postupy a technologické přípravy pracovišť pro tuto práci traktorů jsou známé, publikované, předepsané a uznávané, je mnohdy praxe v rozporu s těmito zásadami. Nasazení kolových traktorů v horských oblastech na nepřipravených pracovištích s větším příčným sklonem terénu než 30 % je běžné. Děje se to za cenu zvýšeného rizika pro obsluhu strojů a řídicí technický personál provozu, který je zodpovědný nejen za bezpečnost práce, ale i za splnění progresivně stanovených těžebních úkolů.

Příčiny tohoto stavu jsou:

- a) provoz doposud nevlastnil vhodnou techniku pro technologickou přípravu pracovišť;
- b) pokud ji vlastní, je její stavební kapacita tak malá, že nestačí kryt potřebu vyplývající z potřeb těžebně dopravního výrobního procesu;
- c) finanční prostředky pro krytí těchto prací neodpovídají potřebě;
- d) přistupují i vážné námitky vodo hospodářské a půdoochranné vavující před zahušťováním sítě přibližovacích zemních cest na těchto pracovních lokalitách.

Z tohoto pohledu je nutno připustit námitku provozu, že požadavek na zahuštění sítě přibližovacích svahových cest v těchto terénech na dosah vyklizovacího lana přibližovacího prostředku k transportnímu předělu těchto cest je za dané situace nereálný. Obtížnost úkolu stoupá se zhoršující se těžitelností kategorií zemin. Problém však není zanedbatelný, což je zřejmé z průzkumu v Severomoravském kraji, kde je průměrně 23 % těžebních pracovišť v terénech do 20 % příčného sklonu terénu, 55 % pracovišť se sklony do 40 % příčného sklonu terénu a zbývající část jsou pracoviště s větším sklonem terénu.

Zejména nasazení speciálních lesnických traktorů posouvá dnes praktickou hranici používání kolových traktorů nad hranici 40 %. Toto nasazení je zcela logické, protože stroje tohoto typu mají pro tuto práci za vhodných povětrnostních podmínek technické předpoklady. Je nutno počítat i s vážnou ekonomickou konkurencí těžších univerzálních kolových traktorů s oběma hnanými nápravami na pracovištích se sklonem do 30 %, které budou nasazovány do provozu ve větším měřítku. Již dnes jsou v ČSSR speciální traktory nasazovány na pracovištích se sklony terénu vyššími než 30–40 %. Děje se to mnohdy bez technologických příprav pracovišť, promyšlených pracovních postupů, živelně a bez ohledu na ČSN o přibližování dřeva LKT. Situaci ztěžuje i nekonceptnost ve výrobě a prosazování přibližování lanovkami a mnohdy nezdůvodněná averze lesních provozů k těmto prostředkům.

Uvedené aspekty byly motivem k experimentálnímu výzkumu v letech 1971 a 1972.

## DOKUMENTACE

Poprvé byly hromadně nasazeny speciální kolové traktory v horských podmínkách v Evropě po větrné kalamitě v letech 1966–1967 v Rakousku. Při těchto pracích byla všeobecně prokázána použitelnost těchto strojů v horských podmínkách. Autoři zpracovávající tuto problematiku poukazují na kladný ekonomický dopad, použitelnost strojů při práci po spádnicích, shrnují potřebná technická opatření, která mohou zkvalitnit práci strojů ve svahu a podtrhují nutnost zpřístupnění oblastí sítí odvozních cest hustoty 13–20 m na ha.

P e s t a l (1967, 1968) klasifikuje speciální traktor jako nový mechanizační prostředek pro horské podmínky, charakterizovaný prací po spádnicích, udává použitelnost za příznivých povětrnostních podmínek do sklonu 50–65 %.

Tuto skutečnost potvrzuje A d á m e k (1969), který zpřesňuje hranici použitelnosti pro flyšová pásma na 40 % a poukazuje na význam starých upravených saňových cest pro vyjíždění strojů do horních pracovních úvratí.

H. A r n o l d (1970) shrnuje zkušenosti s proudovou plně mechanizovanou těžbou dřeva ve vysokohorských podmínkách, kde potvrzuje použitelnost speciálních kolových traktorů za příznivých povětrnostních a půdních podmínek do sklonu 50 % a více.

B. A b e g g a K. P f e i f f e r (1971) se zabývají použitelností jednotlivých typů přibližovacích traktorů. Výkonovými i ekonomickými analýzami prokazují jejich použitelnost takto: malotraktor 30 PS/1,6 t do



25 %, 40 PS/2,0 t – univerzální traktor do 25 %, 57 PS/3 t – univerzální traktor do 25 %, speciální přibližovací traktor 54 PS/4 t do 40 %, speciální přibližovací traktor 65 PS/4,8 t do 50 % příčného sklonu terénu.

Výčet z publikovaných prací předních autorů prokazuje použitelnost speciálních lesnických traktorů ve sklonech terénu 30–50 %. Naše současná praxe potvrzuje tyto možnosti. Zabýváme-li se dnes novými, těžebně dopravními koncepcemi, pak je z uvedeného zřejmé, že není možno nastíněnou problematiku přehlédnout. Neprověření těchto možností a nestanovení nejbezpečnějších zásad práce v těchto podmínkách by se mohlo v průběhu dalších let projevit nežádoucím způsobem.

## VÝCHOZÍ KONCEPČNÍ HLEDISKA EXPERIMENTU

Ve světě ověřenou a technicky zcela logickou zásadou, ze které řešení vychází, je maximální podélná stabilita všech mechanizačních prostředků s tuhými nápravami v podélném směru a z toho vyplývající nejbezpečnější možnost práce těchto strojů v max. spádech terénu po spádnicí. Perspektivně lze počítat nejen se speciálními přibližovacími traktory, ale i se soupravami vyvážecími, těžebními stroji, zalesňovacími, ochrannými apod.

Lze předvídat, že vývoj zabezpečovacích zařízení strojů pracujících po spádnicí bude jednodušší, dostupnější a účinnější než vývoj techniky pracující po vrstevnici. Současná hospodářskoúpravnická a pěstební praxe orientuje a řadí v převážné míře těžební a obnovní prvky ve směru po spádnicí. Jako podmiňující zásadu je nutno přijmout zahuštění sekundární sítě odvozních cest v těchto podmínkách na hustotu 15–20 m na ha, což odpovídá přibližně rozestupu cest 500–750 m a postupné perspektivní zahušťování sítě na hustotu 30–40 m na ha, což odpovídá rozestupu cest 250–370 m.

Z hlediska celospolečenské funkce lesa i z hlediska finančního a stavebně kapacitního je vhodné a potřebné se přiklonit k řešení, omezujícím výstavbu svahových přibližovacích cest v maximální míře.

V úvahu je nutno vzít i současné osvědčené a nové možnosti proti-erozní ochrany půdy, které jsou aplikovatelné v lesním hospodářství a mohou umožnit asanaci vzniklých erozních rýh, popř. vyjížděcích cest o větším podélném spádu, a skutečnost, že vhodně volená linka kolmo na vrstevnici má nejmenší sběrnou plochu z hlediska odtoku vody.

## ŘEŠENÍ

Experimentální návrh technologické přípravy pracovišť pro horské oblasti s terény o příčném sklonu 30–50 % (60 %) pro speciální přibližovací traktory řeší problém projekcí vyjížděcích svahových cest o šířce 2,5–3 m a se stoupáním 25–30 (35) %, kterými by byly v pravidelných ekonomicky zdůvodněných vzdálenostech propojeny etážové odvozní sekundární cesty. Tyto zemní dokonale příčně odvodněné a zatravněné, popř. jednoduše zpevněné komunikace by sloužily k vyjíždění všech nezátížených přibližovacích, vývozních nebo zalesňovacích mechanizačních prostředků, které by se dostávaly těmito komunikacemi co nejrychleji zpět

do horních pracovních úvratí a v jednotlivých pracovních polích by pak sjížděly po přesně vytyčených, popř. upravených přibližovacích dočasných linkách vedených po spádnicích. Podle použitého prostředku by mohla být perspektivně upravena i jejich šířka. V případě nasazení zalesňovací nebo jiné techniky by těmito cestami vyjížděly stroje do jednotlivých pracovních úvratí. Sklon cest by závisel na podloží, intenzitě srážek dané oblasti, porostech, možnosti technického protierozního zabezpečení apod. Hustota těchto cest bude záviset na ekonomických aspektech, rychlosti použitých strojů, podloží, rozestupech sekundárních odvozních cest, konfiguraci terénu apod. Délky těchto cest přímo závisí na příčném sklonu terénu, jeho příčné konfiguraci, členitosti a rozestupu sekundárních odvozních svahových komunikací.

Lze předpokládat, že ekonomické kapacitní a jiné aspekty, především v první zpřístupňovací fázi, ovlivní řešení ve smyslu maximálních rozestupů tak, aby se cesty výškově nepřekrývaly. Postupně však bude možno s ohledem na intenzifikaci prací v porostech tuto síť zahušťovat podle potřeb nasazené techniky.

V souvislosti s navrženým řešením je možno specifikovat tyto problémy :

a) problém horní hranice použitelnosti navrženého řešení z hlediska bezpečnostního, ekonomického a perspektivních těžebně přibližovacích, zalesňovacích, ochranných a hospodářskoúpravnických koncepcí;

b) vliv podélného spádu, úpravy povrchu linky, délky objížďky a jejího stavu na výkonnost prostředku;

c) problém zpřesnění hranice použitelnosti vzhledem k lanové dopravě;

d) problém optimálního rozestupu vyjížděcích cest, jejich výstavba, technická vybavenost a údržba včetně určení optimálních parametrů pro dané půdně klimatické podmínky;

e) problémy protierozních opatření na přibližovacích linkách, včetně problémů úprav těchto linek;

f) vliv na rozestup sítě odvozních komunikací vzhledem k novým stavebně zpevňovacím metodám;

g) problém optimální těžebně přibližovací technologie;

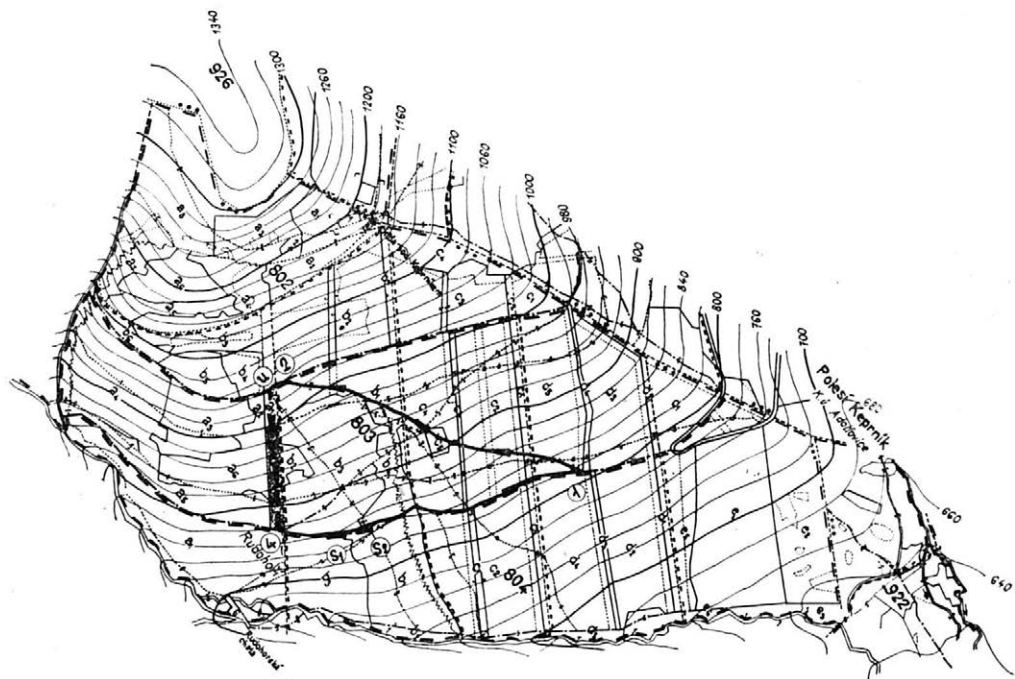
h) problém potřeby zahuštění odvozní sítě a sítě vyjížděcích cest;

ch) problém vazby sítě vyjížděcích cest na cesty odvozní a vliv členitosti terénu na hustotu této sítě.

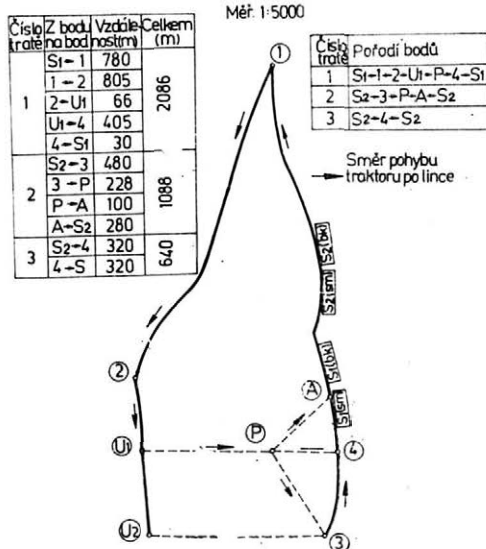
## EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ NAVRŽENÉ KONCEPCE

### POPIS PRACOVISTĚ

Lesní závod Jeseník, polesí Keprník, oddělení 803a3, a6, pruhová seč kolmá na vrstevnice, průměrný sklon terénu 43 %, těžba 145 m<sup>3</sup> jehl., 95 m<sup>3</sup> list., nadmořská výška 840–1100 m. Celková situace v terénu je na obr. 1, náčrt pracoviště na obr. 2. V rámci technologické přípravy pracovišť rozšířil LZ Jeseník bývalou saňovou cestu, které bylo použito jako vyjížděcí cesty (1–2). Velmi špatný stav neumožňoval lepší využití rychlostních stupňů vyjíždějícího stroje.



1. Celková situace v terénu. —  
General situation



2. Náčrt pracoviště podle naměřených délek a spádů. Měř. 1:5000. — Sketch of the working site according to the lengths and declivities measured. Scale 1:5000

Spádové poměry pojezdových drah:

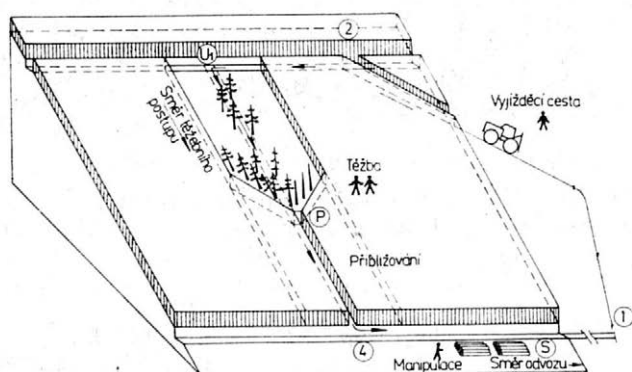
- 4 - 1 odvozní zemní cesta, spád 5 až 7 %,
- 1 - 2 vyjížděcí zemní cesta  $\varnothing$  25 %, max. 33 %, min. 14 %,
- 2 - U<sub>1</sub> zemní cesty, spád 5 %,
- U<sub>1</sub> - 4 přibližovací linka spád  $\varnothing$  35-40 %, max. 50 %.

Stav povrchu linky: 17 pařezů, 17 muld nebo vyvýšenin, 6 kamenů větších než 50 cm, v délce 50 m podmáčená.

Pracovala komplexní četa – speciální přibližovací traktor Kockum s řidičem + 4 pracovníci v těžbě a manipulaci.

Funkční členění: těžba, odvětvování, vyklizení a sestavení nákladu – 3 pracovníci + 2 motorové pily, stanoviště P; přibližování, uložení a manipulace – 1 pracovník (řidič); rozepnutí nákladu, manipulace a uložení na skládkách traktorem – 1 pracovník.

Způsob zpracování dřeva: těžba v celých délkách, neodkorněná, částečně odvětvěná, proti svahu; přibližování v celých délkách, neodkorněná, částečně odvětvěná; manipulace úplná, neodkorněná, na sekundární odvozní cestě.



3. Schéma technologického pracovního postupu. — Diagram of the technological working process

**Těžební postup:** po spádnicí od stanoviště  $U_1$  plynulý podle velikosti nákladů. I když bylo od zahájení práce jasné, že rozčlenění pracovníků není rovnoměrné, nepodařilo se četu přesvědčit o potřebné změně po celou dobu práce. Podle této skutečnosti bylo upraveno časoměrné pozorování tak, aby bylo možno vzniklé prostoje vyhodnotit. Tříčlenná těžební četa měla vždy dostatek času ke zpracování množství dřeva, odpovídajícího potřebné velikosti následujícího nákladu. Na skládce byl náklad u jednotlivých ramp odepnut a traktor odjel, manipulant rozmanipuloval náklad za velmi krátkou dobu a čekal příjezd traktoru, který dřevo roztrídil, čekal na jeho rozmanipulování a pak ho narampoval za spolupráce manipulanta. Čekal pak na příjezd dalšího nákladu. Při dvou pracovnících na skládce by tito stačili náklad nejen rozmanipulovat, ale i obracáky odvalit na podúrovňové skládky. V případě tohoto členění čety (2 + 2) by byly zbytečné prostoje podstatně omezeny, práce by byla plynulejší a výkonnější. I realizovaný postup však umožnil zpracovat předpokladovou výkonovou studii.

#### ČASOMĚRNÉ STUDIE

Výsledné časové hodnoty průjezdů traktorů a jeho ostatních časů jsou uvedeny v tabulce I. Jsou vyčleněny prostoje na skládce, které nejsou pro předpokladové studie vzaty v úvahu.



I. Časoměrný snímek jízd, při kterých bylo pracováno v souladu se stanoveným postupem. — Time recording survey of runs in which the operations are in accordance with the process rated

| Číslo<br>měř. | Jízda bez nákladu |        |                  |                   | Sestav.<br>nákl. | S nákladem |       | Skládka<br>uložení | Manip.<br>rampov.<br>+<br>uložení |
|---------------|-------------------|--------|------------------|-------------------|------------------|------------|-------|--------------------|-----------------------------------|
|               | S-1               | 1-2    | 2-U <sub>1</sub> | U <sub>1</sub> -P |                  | P-4        | 4-S   |                    |                                   |
| min           |                   |        |                  |                   |                  |            |       |                    |                                   |
| 1             | 6,80              | 14,95  | 1,15             | 2,50              | 17,85            | 17,01      | 0,64  | 2,90*              | 17,24                             |
| 2             | 4,96              | 13,16  | 0,93             | 3,00              | 8,99             | 16,65      | 0,69  |                    |                                   |
| 3             | 4,58              | 11,94  | 0,96             | 1,18              | 9,44             | 11,18      | 0,44  | 3,60               | 15,46                             |
| 4             | 5,44              | 12,74  | 0,92             | 1,58              | 17,20            | 12,20      | 0,48  |                    |                                   |
| 5             | 4,06              | 12,54  | 0,92             | 2,39              | 10,25            | 10,57      | 0,45  | 3,48*              | 21,70                             |
| 6             | 4,30              | 13,56  | 0,94             | 1,54              | 11,18            | 14,40      | 1,04  | 3,44*              |                                   |
| 7             | 3,66              | 14,29  | 1,18             | 1,29              | 16,62            | 14,88      | 0,94  | 8,84*              | 10,41                             |
| 8             | 4,64              | 13,32  | 1,02             | 5,16              | 9,86             | 12,58      | 1,09  |                    |                                   |
| 9             | 4,46              | 13,76  | 1,60             | 0,80              | 23,08            | 6,04       | 1,11  | 7,07*              | 14,06                             |
| 10            | 4,84              | 12,62  | 1,16             | 0,44              | 9,92             | 12,16      | 0,98  | 8,32*              |                                   |
| 11            | 4,92              | 14,38  | 1,36             | 1,72              | 12,94            | 11,63      | 1,59  | 6,38*              |                                   |
| 12            | 5,42              | 14,04  | 1,38             | 0,64              | 10,88            | 12,13      | 1,24  | 5,37               | 24,96                             |
| 13            | 4,97              | 13,98  | 1,43             | 1,44              | 8,66             | 12,75      | 1,15  | 2,24*              |                                   |
| 14            | 5,63              | 15,33  | 1,09             | 2,17              | 7,96             | 15,02      | 1,4   | 7,20*              |                                   |
| 15            | 5,18              | 13,58  | 1,19             | 0,39              | 12,76            | 14,86      | 1,2   |                    | 13,44                             |
| 16            | 5,46              | 13,98  | 1,54             | 1,50              | 18,24            | 21,94      | 1,05  |                    | 11,61                             |
| 17            | 4,49              | 14,47  | 1,13             | 2,07              | 15,62            | 14,69      | 1,33  |                    | 18,58                             |
| 18            | 5,24              | 13,42  | 1,88             | 5,31              | 13,91            | 10,87      | 1,32  | 10,68              | 17,49                             |
| 19            | 5,08              | 14,48  | 1,06             | 3,70              | 10,96            | 14,80      | 1,19  | 6,69*              |                                   |
| 20            | 4,18              | 13,74  | 1,08             | 3,98              | 12,43            | 14,03      | 1,16  | 7,18*              |                                   |
| Σ             | 98,31             | 274,28 | 23,92            | 42,80             | 258,75           | 263,39     | 20,49 | 83,39              | 206,15                            |

\* — složení a roztažení nákladu na skládce

Průměrný čas na náklad je 63,84 min včetně rozmanipulování a uložení:

Ø 4,91 13,73 1,19 2,14 12,95 13,15 1,02 4,17 10,57

Průměrný čas bez manipulace je 53,26 min na jednu okružní jízdu.

Rozbor struktury času v ‰

| časová položka                          | skutečně odpracované časy | redukováné časy bez manipulace |
|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1 jízda k vyjížděcí cestě S-1           | 7,7                       | 9,1                            |
| 2 jízda po vyjížděcí cestě 1-2          | 21,5                      | 25,5                           |
| 3 jízda po horní etáži 2-U <sub>1</sub> | 1,86                      | 2,2                            |
| 4 jízda na pracoviště U <sub>1</sub> -P | 3,34                      | 3,98                           |
| 5 sestavení nákladu P                   | 20,3                      | 24,0                           |
| 6 jízda s nákladem P-4                  | 20,6                      | 24,4                           |
| 7 jízda po dolní cestě 4-S              | 1,6                       | 1,89                           |
| 8 uložení nákladu                       | 6,5                       | 7,73                           |
| 9 manipulace a rampování S              | 16                        | —                              |

K některým časovým položkám lze dodat:

2. Velmi špatný stav povrchu cesty nedovoloval využití vyššího rychlostního stupně.
4. Odpovídala potřebné bezpečnosti a povrchu linky.
5. Čas je úměrný objemu a počtu přibližovaných kusů v nákladu.
6. Odpovídá potřebné bezpečnosti a povrchu linky.
8. Čas je úměrný.
9. Lze hodnotit jako ztrátový čas.

Uvedené struktury času bylo dosaženo při průměrné přibližovací vzdálenosti (P - 4) 350 m.

Rychlosti pojezdu v km za h v jednotlivých úsecích tratě podle časové položky:

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| 1 jízda k vyjížděcí cestě S-1           | 9,7  |
| 2 jízda po vyjížděcí cestě 1-2          | 3,54 |
| 3 jízda po horní etáži 2-U <sub>1</sub> | 6,7  |
| 4 jízda na pracoviště U <sub>1</sub> -P | 2,2  |
| 6 jízda s nákladem P-4                  | 1,67 |
| 7 jízda s nákladem po dolní cestě 4-S   | 2,0  |

## II. Specifikace nákladu a rozmanipulovaného dřeva. — Specification of the load and converted timber

| Číslo měř. | Celkový náklad | Počet kusů | Ø objem<br>přibliž. kusů | Ø objem<br>rozmanipul.<br>kusů | Počet<br>rozmanipul.<br>kusů |
|------------|----------------|------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|            | m <sup>3</sup> | ks         | m <sup>3</sup>           |                                | ks                           |
| 1          | 4,2            | 7          | 0,6                      | 0,28                           | 15                           |
| 2          | 4,49           | 5          | 0,9                      | 0,28                           | 16                           |
| 3          | 3,23           | 5          | 0,65                     | 0,36                           | 9                            |
| 4          | 3,31           | 6          | 0,55                     | 0,3                            | 11                           |
| 5          | 2,91           | 7          | 0,42                     | 0,26                           | 11                           |
| 6          | 3,30           | 7          | 0,47                     | 0,30                           | 11                           |
| 7          | 3,50           | 7          | 0,5                      | 0,29                           | 12                           |
| 8          | 4,06           | 6          | 0,68                     | 0,38                           | 11                           |
| 9          | 3,39           | 6          | 0,56                     | 0,34                           | 10                           |
| 10         | 5,17           | 7          | 0,74                     | 0,37                           | 14                           |
| 11         | 3,86           | 7          | 0,55                     | 0,3                            | 13                           |
| 12         | 3,02           | 6          | 0,5                      | 0,3                            | 10                           |
| 13         | 3,63           | 7          | 0,51                     | 0,36                           | 10                           |
| 14         | 4,78           | 8          | 0,59                     | 0,43                           | 11                           |
| 15         | 4,53           | 7          | 0,65                     | 0,32                           | 14                           |
| 16         | 4,53           | 8          | 0,57                     | 0,28                           | 16                           |
| 17         | 5,03           | 7          | 0,72                     | 0,25                           | 20                           |
| 18         | 4,03           | 8          | 0,5                      | 0,29                           | 14                           |
| 19         | 4,42           | 10         | 0,44                     | 0,23                           | 19                           |
| 20         | 5,12           | 10         | 0,51                     | 0,32                           | 16                           |

Nízké rychlosti při jízdě traktoru po přibližovací lince jsou charakteristické a nutné z hlediska bezpečnosti práce.

Z tabulky II je zřejmá charakteristika nákladů, poměrně nízký objem přibližovaných kmenů a charakter manipulace.

#### DOSAŽITELNÁ TECHNICKÁ VÝKONNOST

Za daných podmínek, které lze označit za velmi nepříznivé, a za daných předpokladů bylo možno stanovit výkonnost za směnu, odvozenou ze zjištěných časů a objemu jednotlivých nákladů.

Rozsah výkonnosti za směnu je platný pro průměrnou přibližovací vzdálenost (4 - P) 350 m, na kterou byla měření uskutečněna.

Pro danou situaci, rozestup cest a vzdálenost vyjížděcí cesty nebude zvýšení výkonnosti s ohledem na klesající přibližovací vzdálenost tak výrazné, protože rozdíly rychlostí v úsecích  $U_1 - P$  a  $P - 4$  jsou malé. Všeobecně bude platit, že výkonnost při tomto pracovním postupu závisí především na průměrném přibližovaném nákladu, rozestupu vyjížděcích cest v souvislosti s variabilními délkami tratí 2 -  $U_2$  a S - 1. S ohledem na malé časové podíly pojezdu stroje po těchto úsecích i zde nebude pravděpodobně vliv na výkonnost podstatný.

#### III. Stanovení výkonnosti za směnu. — Determination of the efficiency per shift

| Výkonnost<br>za směnu | Ø objem nákladů v m <sup>3</sup> |      |    |      |    |      |    |
|-----------------------|----------------------------------|------|----|------|----|------|----|
|                       | 3                                | 3,5  | 4  | 4,5  | 5  | 5,5  | 6  |
| m <sup>3</sup> za sm  | 27                               | 31,5 | 36 | 40,5 | 45 | 49,5 | 54 |

#### ZÍSKANÉ POZNATKY

V rámci technologické přípravy pracovišť je nutno přesně vytyčit a vyklidit přibližovací linku zásadně po spádnicí s přihlédnutím na mikrorelief, aby pokud možno nebyly v trase výrazné příčné prohlubně. Pařezy je nutno sřezat do úrovně terénu. Nežádoucí je i výskyt balvanů, popř. jiných překážek, které by byly příčinou příčného naklonění traktoru. Zkušenosti při vytyčování těchto linek potvrdily předpoklad, že se vždy nepodaří linku vytyčit v přímce. Vyústění i nájezdy je nutno pokud možno upravit v rámci zemních prací. V případě, že traktor sjíždí kolmo na odvozní cestu s nákladem, je nutno upravit svahovou zářezovou nebo násypovou stěnu do mírnějšího sklonu. Tuto úpravu si je schopen provést speciální přibližovací traktor i sám.

Z hlediska potřeb vazby pojezdových drah všech mechanických prostředků, které budou nasazeny v těžebním i zalesňovacím výrobním procesu a které budou sjíždět po spádnicích, je nutné, aby sekundární odvozní cesty se přimykaly k terénu, což je v souladu i s celkovou dopravní eko-

nomikou těchto cest, a aby jejich zářezové stěny byly co nejkratší. Při vytyčování linek je nutno dále dodržovat zásadu, aby se na trase nevyskytovaly prudké vertikální lomy, na kterých by se vlečený náklad dostal do „váhy“ a rozjížděl se směrem na přibližovací prostředek. Vyjížděcí cesty je nutno trasovat pokud možno v rovnoměrném spádu, stavět v dostatečném časovém předstihu, příčně odvodňovat dřevěnými svodnicemi a zatravnňovat odolnými travinami. Účinné bude i hutnění bezprostředně po zemních pracích hnaným tažným vibračním válcem navrženým pro technologickou přípravu pracovišť, jehož technologické parametry a vlastnosti jsou pro tyto práce přizpůsobeny. Technické zabezpečení těchto cest proti vodní erozi může být předmětem dalších racionalizačních a technických opatření, které by bylo možno navrhnout.

Za dané technické úrovně speciálních přibližovacích traktorů je nutné, aby pneumatiky stroje byly opatřeny protikluznými řetězy, zadní kola byla naplněna příslušným roztokem a traktor byl vybaven navijákem, rampovací radlicí a ochranným rámem.

Na trase  $U_1 - P-4$  se musí stroj pohybovat jen po vytyčené a upravené dráze, jakýkoliv příčný pohyb po stráni není možno připustit, stanoviště stroje při vyklizení (P) musí být vždy pod vytěženým dřevem tak, aby se kmeny vyklizovaly šikmo po stráni ke stroji. Průjezd trasou  $U_1 - P - 4$  se musí uskutečňovat malými rychlostmi uměrnými sklonu a povrchu linky. Za těchto okolností je průjezd především linkou v porostu (P-4) velmi plynulý a bezpečný. Při jízdě po spádnicí je rampovací radlice vždy v nejnižší poloze nad terénem a v případě kolize je nutno ji ihned spustit k zemi. Je možné i spustit vlečený náklad k zemi tak, aby se čela spodních kusů zarývala do země.

Z hlediska těžby je možno vytyčit tyto zásady: Vyklizovat a přibližovat v celých délkách, neodkorněné částečně odvětvené kusy. Těžit proti nebo šikmo po svahu tlustšími konci ve směru vyklizování tak, aby bylo možno v maximální míře uplatnit metodu sběrného lana. Směr klínovitého těžebního postupu (obr. 3) je nutno vždy dodržovat od shora dolů. Z hlediska bezpečnostního i psychologického nechávat po celé délce trasy kolem linky stojící stromy, které se v závěru práce na pracovišti skácejí a přiblíží.

Práci na skládkách je nutno organizovat tak, aby prostoje při odepínání kusů byly minimální. Bylo by vhodné manipulanta vybavit dálkově ovladatelným skladovým navijákem, kterým by mohl rozmanipulované dřevo navalovat na skládky.

Lze předpokládat, že těžší speciální kolové přibližovací traktory vyniknou při této práci především z hlediska rychlejších výjezdů do horní pracovní úvratě.

Vážným problémem je možná tvorba erozní rýhy především ve spodních částech přibližovací linie. Zde je nutno podotknout, že technologie a její aplikace v maximálních spádech bude možná za daného technického vybavení stroje jen na propustných skeletových a kamenitých půdách, kde nebezpečí tvorby erozních rýh je menší, kde kamenitý skelet vytváří ochrannou vrstvu proti účinkům vody. Součástí těžebního zásahu musí být protierozní opatření, tj. nakupení větví na ohrožená místa linky, což podle názoru praktiků i odborníků zamezí dostatečně erozi. V rámci protierozních opatření však bude nutno počítat i s nasazením malokapacitní techniky pro technologickou přípravu pracovišť, která by uvedla prac-

višťe především při výjezdech na odvozní cesty do původního stavu. Zcela reálné je použití hydroosevu nebo technických textilií při protierozní ochraně na přibližovacích linkách a vyjížděcích cestách, které se v poslední době nabízí v kombinaci s vegetativním zabezpečením pojezdových drah.

Z hlediska tohoto problému je nutno pohlížet na celkové řešení kladně, přihlížeje k podstatnému omezení sítě svahových přibližovacích cest, které by bylo nutno budovat pro přibližování běžnými technologiemi a u kterých by byla celková erozní činnost v terénech větší.

Za současného technického vybavení speciálních přibližovacích traktorů by bylo nutno pracovat jen za optimálních povětrnostních podmínek vhodných z hlediska adheze, která bezprostředně ovlivňuje bezpečnost práce. Je nutno práci organizovat tak, aby četa mohla v případě špatných povětrnostních podmínek přejít na spádově příznivější pracoviště.

## ZHODNOCENÍ

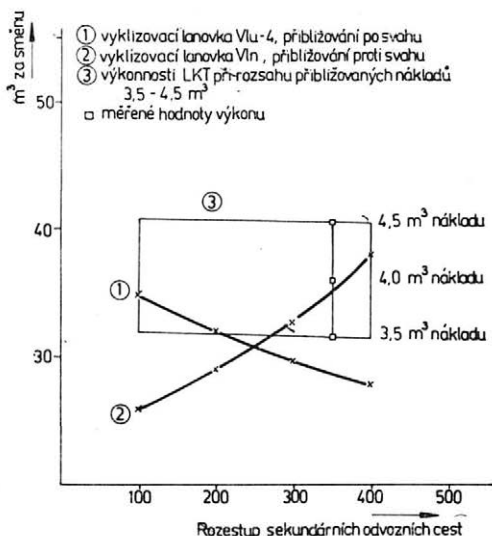
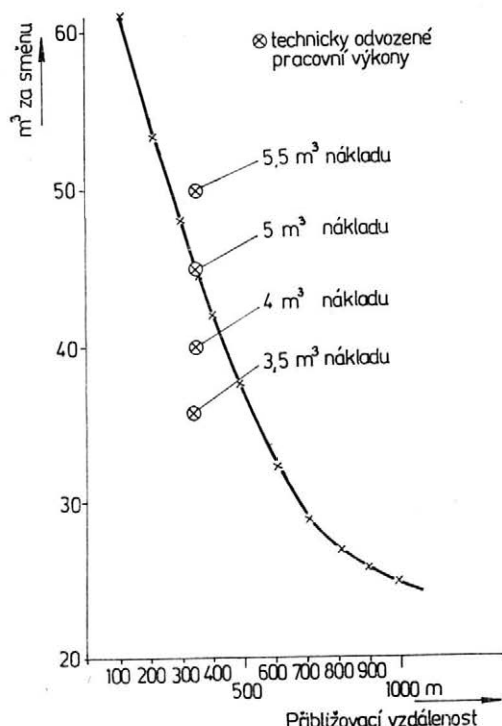
Technická odvozená provozní výkonnost byla srovnávána s výkonovou sdruženou normou lesnických traktorů pro jednočlenné posádky, u které byl časový normativ upraven s ohledem na práci v nejtěžších podmínkách podle přírážek:

|                                           | přírážka v % |
|-------------------------------------------|--------------|
| vyklizování ve svahu nad 30 %             | 19           |
| balvanitý terén                           | 8            |
| jízda v terénu nad 20 %                   | 40           |
| rozbahněný terén                          | 25           |
| omezené manévrovací schopnosti na skládce | 10           |

Byla brána v úvahu pomoc při sestavování nákladů a odepínání úvazků na skládce jinými pracovníky. Z obr. 4, kde je výkonnost vynesena, je zřejmé, že je možno v daných spádových podmínkách při technologické přípravě pracovišť, kdy se vyjížděcí cesty výškově nepřekrývají, pracovat s výkonností, která je v relaci s výkonností udávanou výkonovou normou pro nejtěžší pracoviště. Je třeba dodat, že při současné úrovni technologických příprav pracovišť by byly posádky nuceny na pracoviště couvat, vytahovat navijákem, otáčet se na laně ve svahu apod. Výkonnosti dosahované těmito postupy by byly pravděpodobně nižší než výkonnosti předepsané normou.

Dosažené, technicky zdůvodněné výkonnosti byly porovnány s prostředky, které jsou v současné době v areálu Keprník, Lesního závodu Jeseník běžně provozně využívány. Jde o modifikace lanovky VLu-4, kterou je možno v daném případě dřevo vyklidit a přiblížit buď ke spodní svahové cestě po svahu, nebo horní cestě proti svahu. Výkonové hodnocení je vyneseno na obr. 5. Výkonnosti lanovky jsou uvedeny podle souhrnné výkonové normy pro jehličnaté čerstvé dřevo o objemu kusu 0,5–0,99 m<sup>3</sup> a šířku těženého průseku 14 m. Rozsah výkonnosti speciálních přibližovacích traktorů je uveden podle technicky zdůvodněných a experimentálně ověřených hodnot a předpokládaného mírně stoupajícího trendu v závislosti na zkracující se přibližovací vzdálenosti. V uvedených výkonnostech lanovek není zahrnuta doba na montáž a demontáž lanového systému. Výkonnosti systému proti svahu jsou na kratší přibližovací vzdálenosti





4. Výkonnosti podle sdružené výkonové normy pro jednočlennou posádku — max. ztížené pracovní podmínky. — Performance according to the complex output standard for a one-man crew — max. difficult working conditions

5. Grafikon relací výkonnosti mechanizačních prostředků pracujících v příčných spádech terénu větších než 30°. — Graph of the relations of performance of mechanization means operating on cross slopes with a gradient of more than 30 %

o něco vyšší než u systému přibližujícího k cestě spodní. Lze říci, že v průměru jsou výkonnosti traktorů vyšší. Bereme-li hodnotu přibližovaného nákladu 4,0 m³ za průměrnou a provozně lehce dosažitelnou, pak lze říci, že výkonnost bude vždy vyšší než u lanovky přibližující po svahu. Do vzdálenosti asi 100 m od horní etážové cesty se výkonnosti traktoru vyrovnávají s výkonností lanovky pracující proti svahu. S klesající průměrnou hodnotou přibližovaného nákladu stoupají přibližovací vzdálenosti od obou cest, při kterých jsou výkonnosti lanovek vyšší, výkonnosti se vyrovnávají ve vzdálenostech 100–150 m při průměrném přibližovaném nákladu traktoru 3,5 m³.

Zhodnocení z hlediska pracnosti je uvedeno v tabulce IV. Je doplněno o provozně velmi atraktivní řešení systému proti svahu s dálkově ovládaným navijákem. Pracnost přibližování traktorem je odvozena z času řidiče a podílů času, připadající na vyklizení nákladů a odepnutí na skládce, kde řidiči pomáhají ostatní členové čety. Je zřejmý výrazný pokles pracnosti navrhovaným postupem, který je i příčinou snahy provozu uplatňovat speciální přibližovací traktory v těchto podmínkách.

Lze uvést i předpokládané nákladové relace jednotlivých porovnávání způsobů přibližování. Přibližování lanovkami podle nákladů dosažených z provozu 3 lanovek činí v průměru 30,37 Kčs na m³, ve skutečnosti

však 41,77 Kčs na m<sup>3</sup>, protože metodika nákladové kalkulace převádí náklady na montáž a demontáž lanovek na konto údržby svážnic. Náklady na přibližování kolovými traktory jsou vypočteny z přímých denních nákladů 1070,00 Kčs na den. Pro rozpětí denních výkonností 31–40 m<sup>3</sup> je to 34,00 27,00 Kčs na m<sup>3</sup>. Všechny provozní údaje použité v časových a nákladových kalkulacích byly platné v době experimentu.

#### IV. Zhodnocení pracnosti u lanovek a traktoru. — Evaluation of the heaviness of the cableway and tractor

| Přibližovací<br>vzdálenost v m | Přibližování<br>proti svahu<br>VLu-4 | Přibližování<br>proti svahu,<br>rádiově ovládaná | Přibližování<br>proti svahu<br>VLu-4 | Přibližování<br>spec. kolovým<br>traktorem |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                | počet pracovníků                     |                                                  |                                      |                                            |
|                                | 3                                    | 2                                                | 3                                    | 1,8                                        |
|                                | pracnost v h. m <sup>-3</sup>        |                                                  |                                      |                                            |
| 100                            | 0,65                                 | 0,43                                             | 0,68                                 | 0,29–0,34                                  |
| 200                            | 0,74                                 | 0,5                                              | 0,74                                 |                                            |
| 300                            | 0,83                                 | 0,55                                             | 0,79                                 |                                            |
| 400                            | 0,9                                  | 0,61                                             | 0,84                                 |                                            |

#### NÁVRHY UMOŽŇUJÍCÍ ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE

Studium problematiky a experimentální ověření navrhované technologie vyústilo v návrhy některých technických opatření, která by mohla po dalším technickém a konstrukčním zpracování přispět nejen ke zvýšení bezpečnosti práce, ale mohla by ovlivnit i koncepcce a bezpečnost mechanizovaných technologií na ostatních pracovních úsecích.

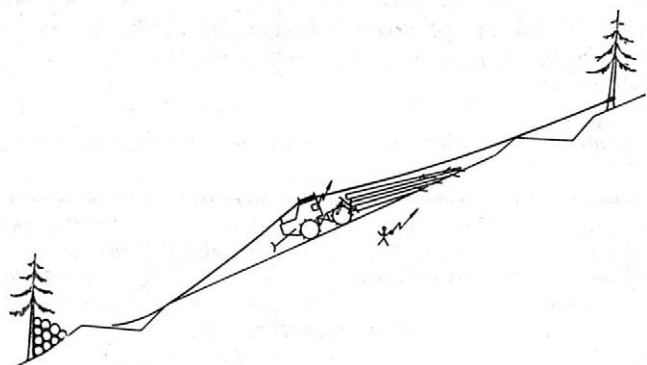
V souladu se zkušenostmi v Rakousku se navrhuje koncepcce sklopného štítu s hydraulickými válci a zvětšení jeho rozměrů tak, aby nedocházelo k možnému posunu gravitací tažených kusů pod traktorem apod. Současně by bylo vhodné upravit spodní část štítu brzdícími ozuby nebo hroty, aby je bylo možno použít v případě potřeby k zabrzdění nebo zakotvení apod.

Lze předpokládat, že při použití drapákového závěsu na speciálním traktoru budou úplně odstraněny možné a nežádoucí nárazy nákladu na traktor.

Pro zvýšení adhezních schopností stroje se navrhuje protiskluzné snímací hroty na zesílené protiskluzné řetězy pneumatik.

Koncepčně zcela novým řešením je návrh technologie práce strojů ve svahu na zabezpečovacím laně. Příklad aplikace pro speciální přibližovací traktor je uveden schematicky na obr. 6. V principu jde o nosné lano zakotvené nad pracovištěm, které je rozvinuto po celé délce vytyčené a upravené přibližovací linky. Podle směrového charakteru linky může být dole předepnuté v případě, že linka je v přímce, nebo volně končící v případě,

že linka není rovná. Traktor, který vjel do horní úvratě (U<sub>1</sub>) podjede pod lano, podjezdem nasune lano do zabezpečovacích čelistí nebo brzdných kladek ovládaných hydraulikou traktoru a sjíždí po svahu dolů.

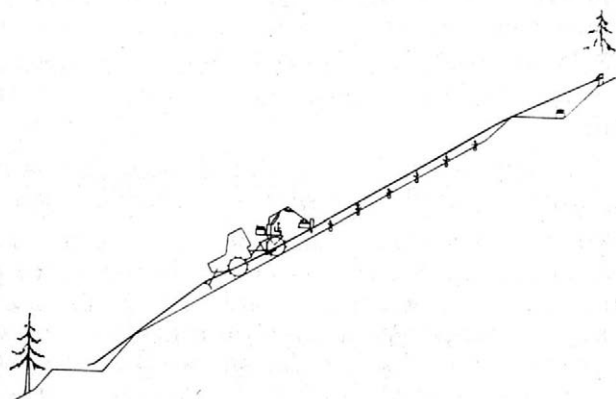


6. Schéma technologie práce strojů ve svahu na zabezpečovacím laně. — Diagram of the technology of work of machines on a safety rope

Technické řešení je možné ve dvou variantách: a) Obsluha stroje využívá zařízení jednorázově jen v případě potřeby — kritické situace — stroj se impulsem řidiče zachytí na laně. b) Zařízení přibrzďuje stroj souvisle a jen při prudším zabrzdění stroje se uvedou brzdy zabezpečovacího zařízení v činnost a stroj se může i úplně na lano přichytit. Toto přibrzdování je možné synchronizovat s nožní brzdou traktoru.

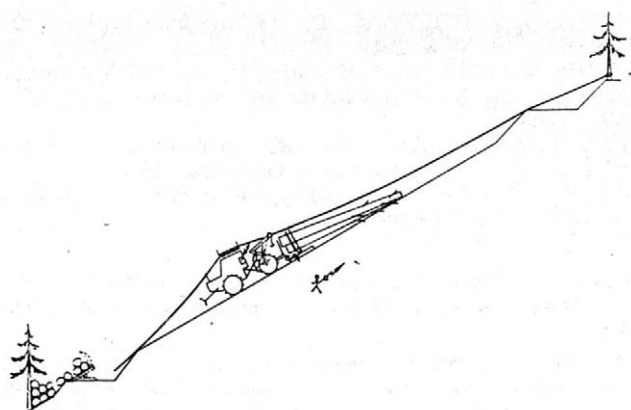
V případě potřeby, především z hlediska bezpečnostního, je reálná alternativa aplikovatelná pro oba uvedené případy, a to technologie přibližování speciálními kolovými traktory ve svazích, se zabezpečovacím lanem a dálkově ovládaným strojem. V tomto případě by obsluha ovládala stroj pojíždějící plazivou rychlostí dálkově buď po celé délce linky U<sub>1-4</sub>, nebo jen v kritických místech. V obou případech by obsluha kráčela vedle a vysílačkou ovládala stroj. S ohledem na systém řízení kloubového traktoru a zkušenosti získané při experimentálním ověření technologie se to jeví jako reálné. Příklad možné aplikace při zalesňovacích pracích je uveden na obr. 7.

Koncepční návrh úpravy navrhovaných technologických postupů a jejich variant pro flyšová pásma a pracoviště s podložím náchylným k tvorbě erozních rýh je uveden na obr. 8. Speciální kolový traktor je vzadu vybaven robustní šupkou, uchycenou ve speciálním závěsu a zvedanou hydraulicky.



7. Příklad aplikace nové technologie při zalesňovacích pracích. — Example of application of a new technology of afforestation

8. Úprava nové technologie pro flyšová pásma a území s tvorbou erozních rýh. — Modification of a new technology for flysch zones and regions of erosion trench formation



kým válcem, který umožňuje nejen nadzvednutí šupky při jízdě na pracoviště, ale i přenášení části hmotnosti nákladu na zadní nápravu stroje při vlastním přibližování. Výkyvný oplén šupky je vybaven půlkruhovými svíracími klanicemi, které svírají náklad, a ponornou oboustrannou vyklápecí lištou, která umožňuje rychlé vyklopení nákladu na skládce do stran. Svírací klanice současně zabraňují samovolnému rozjetí nákladu směrem ke stroji. Stroj je vybaven navijákem a dvouramenným hydraulickým výložníkem, který umožňuje bezpečnější vyklizení nákladu a jeho uložení mezi svírací klanice. Šupka může být vybavena hydraulicky ovládanými brzdícími hroty. U řešení lze předpokládat maximální podélnou i příčnou stabilitu a podstatné omezení tvorby erozních rýh.

Došlo dne 25. 8. 1976

## Literatura

1. ABEGG, B.: Berichte. 1971, č. 83, NSR
2. ADÁMEK, I.: Cestovní zpráva ze studijní cesty do NSR. VÚLHM Strnady - 1969
3. ADÁMEK, I. — PETR: Výstavba lesních cest při technologické přípravě pracovišť. SZN, 1967
4. ARNOLD, H.: Vollmechanisierung der Holzernte und Waldbau im Hochgebirge. AFZ, 1970
5. BENEŠ, J. — LOUBAL, M.: Zpráva ze služební cesty do NSR. VŠZ, fakulta lesnická Brno, 1969
6. BÖHRINGER, A.: Merkblatt für die Befestigung land und forstwirtschaftlicher Wege. Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen. e. V. Köln, 1965
7. DOLEŽAL, B.: Plánovitě přizpůsobení lesa nové těžební a dopravní technice. Sborník VŠZ, Brno, 1958
8. KLEMPERT, B.: Befestigte landwirtschaftliche Wege als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft. Schriftenreihe für Flurbereinigung, 1965
9. KLOUTZ, N.: 15 Jahre Primitivwegbau. AFZ 1965
10. KRATZER: Zwei Jahre Knickschleppereinsatz. Holz-Kurier, 1967
11. NEUBERT, B.: Ist der Bau von Forstwegen noch zeitgemäß? AFZ 1968
12. PESTAL, E.: Wege und Irrwege der Holzurückung mit Schleppern. Int. Holzmarkt, 1967
13. PESTAL, E.: Geräte und Verfahren der Holzurückung mit Radschleppern. Intern. Holzmarkt, 1967
14. PESTAL, E.: Neue Arbeitstechnik für Holzernte und Wegebau im Windwurfgebiet. Intern. Holzmarkt, 1967
15. PESTAL, E.: Forstwegbau unter Berücksichtigung der Knickschlepperrückung und mechanischen Entrindung. AFZ, 1968
16. PESTAL, E.: Arbeitsplanung in der Holzernte. Intern. Holzmarkt, 1968
17. SCHÖNAUER, H.: Planung der Holzbringung im Gebirge. AFZ, 1967
18. SPLECHTA, K.: Knickschlepper im Gebirgsrevier. Holz-Kurier März 1968

19. ŠTAUD, V. — DOLEŽAL, B.: Technologie typizace porostů na úseku přibližování dříví. Sborník VŠZ, 1958
20. ŠTAUD, V.: Výrobní technologie v těžebním procesu lesního hospodářství a její návaznost na lesní dopravní síť. Sborník referátů ze semináře o LDS Křtiny, 1972, MLVH
21. ŠTAUD, V.: Technologická příprava pracovišť v intenzivním lesním hospodářství z hlediska nové techniky. Lesnictví, 1960
22. ŠTAUD, V. a kol.: Technologická typizace a příprava pracovišť na úseku soustředování dřeva. SZN 1963

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). Исследование применения лесных тракторов в местностях с большим поперечным склоном. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 933-948.

Научное исследование специальных колесных тракторов в условиях повышенных поперечных склонов местности и в подходящих геологических условиях свидетельствует о возможности использования этих машин на склонах больше 30 ‰. Предложен и испытан технологический процесс заготовки и трелевки леса, который во всех отношениях представляется весьма выгодным. В предварительных калькуляциях, опирающихся о полученные величины выработок, предложенный способ с учетом применяемой в настоящее время техники получил положительную оценку. Из результатов произведенных научно-исследовательских работ исходят новые предложения технического решения, с помощью которых можно было бы повысить прежде всего технику безопасности выполняемых работ. Достигнутые результаты следует воспринимать как вклад в разработку концепций заготовительно-транспортного процесса, требующий всесторонней разработки и проверки.

колесные тракторы; технологические процессы; работы на склоне

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). Use of Forest Tractors on Steeper Cross Slopes. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 933-948.

Studies of the use of special wheeled tractors on steeper cross slopes and in suitable geological conditions showed that these tractors can be used on slopes with a gradient of more than 30 ‰. A felling and skidding technological process was proposed and tested which is very convenient. In preliminary (model) calculations based on the acquired performance values this method proposed was positively appreciated with respect to the present techniques. New proposals for technical solutions followed from these research studies which could improve namely the safety of work. The results acquired should be considered as a contribution to the formation of the conception of a felling and transportation process calling for further improvements and testing.

wheeled tractors; technological process; work on slopes

ADÁMEK, I. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna). La recherche relative à l'utilisation des tracteurs forestiers sur les pentes transversales considérables du terrain. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 933-948.

La recherche de l'utilisation des tracteurs spéciaux à roues sur les pentes transversales assez considérables du terrain et dans les conditions écologiques convenables laisse soupçonner la possibilité d'utilisation de ces machines sur les inclinaisons plus grandes que 30 p. 100. On a proposé et vérifié le procédé de travail technologique qui apparaît à tous les égards comme très avantageux pour l'exploitation. Dans les calculs prévus, qui reposent sur les valeurs de rendement obtenues, le mode proposé est, par rapport à la technique aujourd'hui utilisée, évalué très positivement. Les travaux de recherche effectués ont donné naissance aux projets nouveaux de solution technique, qui pourraient, en les appliquant, augmenter notamment la sécurité des travaux à exécuter. Les résultats obtenus doivent être considérés comme une contribution à la formation des conceptions relatives au processus de transport au cours de l'exploitation, ce dernier exigeant l'élaboration et la vérification universelles approfondies.

tracteurs à roues; procédés technologiques; travail sur la pente

---

Adresa autora:

Ing. Ivo Adámek, CSC., Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny u Brna

---



# ROVNICE VÝKONOVÝCH NOREM PRO PŘÍBLIŽOVÁNÍ DŘEVA

J. Kořínek

KOŘÍNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Rovnice výkonových norem pro přibližování dřeva*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 949-954.

Vyjádříme-li normy času pro přibližování dřeva pomocí lineárních rovnic, vylučuje se při automatizovaném zpracování prvotních dokladů pro evidenci výroby a mezd a technologicko-rozpočtových karet vyhledávání příslušné normy času v tabulkách výkonových norem. Výpočet normy času se zrychluje a v prvotním dokladu se redukuje záznam o všech pracovních podmínkách pouze na dva údaje: číslo rovnice normativu času a vzdálenost v metrech. Popsaný způsob je výhodný zejména při použití počítačů s malou kapacitou paměti, protože se 11 tabulek výkonových norem se 768 údaji nahrazuje 60 lineárními rovnicemi ve tvaru  $y = a + bx$  a navíc odpadá program pro extrakci dat z tabulek.

mzda; výkonové normy; počítače

Norma času na jednotku tvoří základ výpočtu jak u automatizovaného zpracování dokladů operativní evidence o mzdách a výrobě, tak i při výpočtu všech nezbytných údajů technologicko-rozpočtových karet, které tvoří součást technologické přípravy výroby. S přihlédnutím k automatizovanému zpracování uvedených dokladů můžeme normu času zjišťovat: a) vyhledáváním v tabulkách výkonových norem a zaznamenáním normy času přímo do dokladu; b) popisem všech okolností ovlivňujících pracovní proces v dokladu, jejich přenos do počítače a vyhledání příslušné normy času v paměti počítače, kde jsou celé tabulky uloženy; c) výpočtem normy času z rovnice výkonové normy.

Nevýhodou alternativy b) je skutečnost, že musíme v dokladech zaznamenávat všechny okolnosti podmiňující pracovní proces (dřevina, hmotnatost, přibližovací vzdálenost, druh použitého prostředku apod.), pomocí nichž jsme schopni v paměti počítače vyhledat normu času. Vlastní tabulky zabírají v paměti počítače dosti místa a program umožňující extrakci dat ze souboru nebývá vždy nejjednodušší.

Perspektivní je alternativa poslední, neboť ke zjištění příslušné normy času potřebujeme označit v dokladu pouze předtiskované číslo rovnice, která určuje zároveň použitý prostředek, dřevinu, hmotnatost apod., a přibližovací vzdálenost v m. Navíc tento způsob maximálně šetří paměť počítače, neboť k záznamu rovnice výkonové normy potřebujeme pouze dvě paměťová místa, zatímco pro záznam příslušné části tabulky, kterou vyjadřuje rovnice normy času, deset i více míst. Poslední alternativa je výhodná též

v tom případě, kdy automatizovaně vypočítáme potřebné údaje technologicko-rozpočtových karet pro všechny druhy prostředků, které můžeme s ohledem na technologický typ porostu použít. Pak stačí v kartě označit předtíštěnou hmotnatost a vepsat přibližovací vzdálenost. Výsledky výpočtů všech možných variant jsou podkladem pro optimalizaci technicko-ekonomického plánu těžební činnosti.

## MATERIÁL A METODIKA

K výpočtu norem pro přibližování dřeva bylo použito platných výkonových norem uvedených ve Sborníku výkonových norem a doplňků normativů času pro soustředování dřeva univerzálními traktory (1972), Sborníku výkonových norem a normativů času pro soustředování dřeva speciálními lesnickými kolovými traktory (1972) a Výkonových norem a normativů času pro přibližování dřeva koňmi (1966).

Protože bylo zjištěno, že všechny normy časů jsou v lineární závislosti na přibližovací vzdálenosti, je rovnice přímky procházející dvěma body  $P_1 (x_1, y_1)$  a  $P_2 (x_2, y_2)$  určena

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (1)$$

Ve tvaru determinantu

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (2)$$

Normy času byly vyjádřeny takto:

a) soustředování a vyvážení dřeva univerzálním kolovým traktorem rovnicí přímky ve směrnicovém tvaru:

$$y = a + bx, \quad (3)$$

kde  $a, b$  – konstanty závislé na počtu členů posádky vybavené rádiovou povelovou soupravou, dřevině a hmotnatosti,  
 $x$  – vzdálenost soustředování v m;

b) soustředování dřeva speciálním lesnickým kolovým traktorem je řešeno stejným způsobem jako u a) ve dvou verzích, a to pro: sdružené výkonové normy času, tj. včetně vyhledávání kmenů, vytažení lana do porostu a upnutí úvazku, výkonové normy času, tj. bez upínání úvazku na kmeny;

c) přibližování dřeva koňským potahem lze vyjádřit:

$$N_h = e[(a + bx) c] : d, \quad (4)$$

kde  $N_h$  – norma času pro přiblížení  $m^3$  dřeva,  
 $e$  – koeficient pro přepočtení základního výrazu pro přibližování na konkrétní třídu, dřevinu a způsob přibližování (jeden kůň, pár koní),  
 $a, b$  – konstanty,  
 $c$  – koeficient pro přepočtení hmotnatosti,  
 $d$  – konstanta,  
 $x$  – vzdálenost přibližování v m.

## VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

Rovnice sdružených výkonových norem času pro soustředování dřeva univerzálním kolovým traktorem pro dvoučlennou posádku, pro jednočlennou posádku nevybavenou rádiovou soupravou a jednočlennou posádku vybavenou rádiovou soupravou jsou v tabulce I.

I. Rovnice sdružených výkonových norem času pro soustředování dřeva univerzálním kolovým traktorem. — Equations of complex output rates for skidding using a universal wheeled tractor

| Pořadové číslo rovnice | Obsluha                                   | Dřevina | Hmotnost v m <sup>3</sup> | Konstanty směrnicového tvaru rovnice<br>přímky $y = a + bx$ |            |
|------------------------|-------------------------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
|                        |                                           |         |                           | $b$                                                         | $a$        |
| 11                     | dvoučlenná                                | jehl.   | do 0,19                   | 0,000 4000                                                  | 0,480 0000 |
| 12                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 3429                                                  | 0,301 4286 |
| 13                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 3143                                                  | 0,237 1429 |
| 14                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 2857                                                  | 0,172 8571 |
| 15                     |                                           | listn.  | do 0,19                   | 0,000 8286                                                  | 0,604 2857 |
| 16                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 7000                                                  | 0,420 0000 |
| 17                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 6286                                                  | 0,314 2857 |
| 18                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 5714                                                  | 0,195 7143 |
| 21                     | jednočlenná nevybavená rádiovou soupravou | jehl.   | do 0,19                   | 0,000 2857                                                  | 0,332 8571 |
| 22                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 2429                                                  | 0,211 4286 |
| 23                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 2143                                                  | 0,167 1429 |
| 24                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 2000                                                  | 0,120 0000 |
| 25                     |                                           | listn.  | do 0,19                   | 0,000 5714                                                  | 0,425 7143 |
| 26                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 5000                                                  | 0,290 0000 |
| 27                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 4429                                                  | 0,221 4286 |
| 28                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 4000                                                  | 0,140 0000 |
| 31                     | jednočlenná vybavená rádiovou soupravou   | jehl.   | do 0,19                   | 0,000 2714                                                  | 0,305 7143 |
| 32                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 2286                                                  | 0,194 2857 |
| 33                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 2000                                                  | 0,160 0000 |
| 34                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 1857                                                  | 0,112 8571 |
| 35                     |                                           | listn.  | do 0,99                   | 0,000 5429                                                  | 0,391 4286 |
| 36                     |                                           |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 4571                                                  | 0,268 5714 |
| 37                     |                                           |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 4000                                                  | 0,210 0000 |
| 38                     |                                           |         | 1,00 a více               | 0,000 3714                                                  | 0,125 7143 |

Rovnice sdružených výkonových norem času pro přibližování dřeva z vývozního místa univerzálním kolovým traktorem (včetně traktorů vybavených povelovou rádiovou soupravou pro dvoučlennou i jednočlennou posádku) jsou v tabulce II.

Rovnice sdružených výkonových norem času pro vyvážení rovného dříví univerzálním kolovým traktorem pro dvoučlennou i jednočlennou posádku jsou v tabulce III.

Rovnice sdružených výkonových norem času pro soustředování dřeva speciálním lesnickým kolovým traktorem včetně upínání úvazků jsou v tabulce IV a bez upínání úvazků v tabulce V.

Dosadíme-li do rovnice (2) pro přibližování koňmi konstanty, dostaneme:

$$N_h = e [((0,035 + 0,001625x) \cdot c) : 1,66].$$

Koeficienty  $c$  pro přepočet hmotnosti přibližované kulatiny jsou v tabulce VI. Koeficienty  $e$  k přepočtu základního výrazu pro konkrétní podmínky jsou v tabulce VII.

Uvedeným způsobem bylo umožněno nahradit 11 tabulek výkonových norem se 768 údaji 60 lineárními rovnicemi. Navíc nemusíme sestavovat a ukládat do paměti počítače program pro vyhledávání dat v tabulkách

II. Rovnice sdružených výkonových norem času pro přibližování dřeva z vývozního místa univerzálním kolovým traktorem. — Equations of complex output rates for skidding from the haulage place using a universal wheeled tractor

| Pořadové číslo rovnice | Obsluha          | Dřevina | Hmotnost v m <sup>3</sup> | Konstanty směrnicového tvaru rovnice<br>přímky $y = a + bx$ |            |
|------------------------|------------------|---------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
|                        |                  |         |                           | $b$                                                         | $a$        |
| 41                     | dvou-<br>členná  | jehl.   | do 0,19                   | 0,000 4000                                                  | 0,160 0000 |
| 42                     |                  |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 3429                                                  | 0,101 4286 |
| 43                     |                  |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 3143                                                  | 0,087 1429 |
| 44                     |                  |         | 1,00 a více               | 0,000 2857                                                  | 0,082 8571 |
| 45                     |                  | listn.  | do 0,19                   | 0,000 8286                                                  | 0,234 2857 |
| 46                     |                  |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 7000                                                  | 0,160 0000 |
| 47                     |                  |         | 0,50 až 0,49              | 0,000 6286                                                  | 0,124 2857 |
| 48                     |                  |         | 1,00 a více               | 0,000 5714                                                  | 0,095 7143 |
| 51                     | jedno-<br>členná | jehl.   | do 0,19                   | 0,000 2714                                                  | 0,115 7143 |
| 52                     |                  |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 2429                                                  | 0,071 4286 |
| 53                     |                  |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 2286                                                  | 0,054 2857 |
| 54                     |                  |         | 1,00 a více               | 0,000 2000                                                  | 0,060 0000 |
| 55                     |                  | listn.  | do 0,19                   | 0,000 5857                                                  | 0,162 8571 |
| 56                     |                  |         | 0,20 až 0,49              | 0,000 4857                                                  | 0,112 8571 |
| 57                     |                  |         | 0,50 až 0,99              | 0,000 4286                                                  | 0,094 2857 |
| 58                     |                  |         | 1,00 a více               | 0,000 4000                                                  | 0,070 0000 |

III. Rovnice sdružených výkonových norem pro vyvážení rovnaného dřeva univerzálním kolovým traktorem. — Equations of complex output rates of time for haulage of stacked wood using a universal wheeled tractor

| Pořadové číslo rovnice | Obsluha          | Způsob uložení  | Dřevina | Konstanty směrnicového tvaru rovnice<br>přímky $y = a + bx$ |            |
|------------------------|------------------|-----------------|---------|-------------------------------------------------------------|------------|
|                        |                  |                 |         | $b$                                                         | $a$        |
| 61                     | dvou-<br>členná  | bez<br>uložení  | jehl.   | 0,000 2000                                                  | 0,260 0000 |
| 62                     |                  |                 | listn.  | 0,000 3143                                                  | 0,347 1429 |
| 63                     |                  | s ulo-<br>žením | jehl.   | 0,000 2000                                                  | 0,440 0000 |
| 64                     |                  |                 | listn.  | 0,000 3000                                                  | 0,540 0000 |
| 71                     | jedno-<br>členná | bez<br>uložení  | jehl.   | 0,000 1429                                                  | 0,201 4286 |
| 72                     |                  |                 | listn.  | 0,000 2286                                                  | 0,264 2857 |
| 73                     |                  | s ulo-<br>žením | jehl.   | 0,000 1429                                                  | 0,331 4286 |
| 74                     |                  |                 | listn.  | 0,000 2286                                                  | 0,404 2857 |

IV. Rovnice sdružených výkonových norem času pro soustředování dřeva speciálním lesnickým kolovým traktorem (včetně upínání úvazků). — Equations of complex output rates of time for skidding using a skidder (incl. the fastening of drag chains)

| Pořadové číslo rovnice | Dřevina | Hmotnatost v m <sup>3</sup> | Konstanty směrnicového tvaru rovnice<br>přímky $y = a + bx$ |            |
|------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
|                        |         |                             | $b$                                                         | $a$        |
| 101                    | jehl.   | do 0,49                     | 0,000 1143                                                  | 0,127 1429 |
| 102                    |         | 0,50 až 0,99                | 0,000 1143                                                  | 0,077 1429 |
| 103                    |         | 1,00 a více                 | 0,000 1000                                                  | 0,060 0000 |
| 104                    | listn.  | do 0,49                     | 0,000 2714                                                  | 0,145 7143 |
| 105                    |         | 0,50 až 0,99                | 0,000 2429                                                  | 0,111 4286 |
| 106                    |         | 1,00 a více                 | 0,000 2143                                                  | 0,087 1429 |

V. Rovnice sdružených výkonových norem času pro soustředování dřeva speciálním lesnickým kolovým traktorem (bez upínání úvazků). — Equations of complex output rates of time for skidding using a skidder (without drag chain fastening)

| Pořadové číslo rovnice | Dřevina | Hmotnatost v m <sup>3</sup> | Konstanty směrnicového tvaru rovnice<br>přímky $y = a + bx$ |            |
|------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|
|                        |         |                             | $b$                                                         | $a$        |
| 111                    | jehl.   | do 0,49                     | 0,000 1143                                                  | 0,077 1429 |
| 112                    |         | 0,50 až 0,99                | 0,000 1143                                                  | 0,047 1429 |
| 113                    |         | 1,00 a více                 | 0,000 1000                                                  | 0,040 0000 |
| 114                    | listn.  | do 0,49                     | 0,000 2714                                                  | 0,085 7143 |
| 115                    |         | 0,50 až 0,99                | 0,000 2429                                                  | 0,071 4286 |
| 116                    |         | 1,00 a více                 | 0,000 2143                                                  | 0,057 1429 |

VI. Koeficienty  $c$  pro přepočet hmotnosti přibližované kulatiny. — Coefficients  $c$  for calculations of the volume of skidded round wood

| Hmotnatost v m <sup>3</sup> | Koeficient |
|-----------------------------|------------|
| 1,00 a <                    | 1,0        |
| 0,50—0,99                   | 1,1        |
| 0,20—0,49                   | 1,2        |
| <0,19                       | 1,3        |



Analytickým vyjádřením norem času pomocí lineárních rovnic se při automatizovaném zpracování prvotních dokladů vylučuje ruční nebo automatizované vyhledávání výkonových norem v tabulkách; vlastní výpočet

VII. Koeficienty  $e$  k přepočtu základního výrazu pro konkrétní podmínky. —  
Coefficients  $e$  for calculations of the basic expression for concrete conditions

| Terénní třída | Přibližování kulatiny |        |            |        |
|---------------|-----------------------|--------|------------|--------|
|               | jedním koněm          |        | párem koní |        |
|               | jehl.                 | listn. | jehl.      | listn. |
| I             | 0,80                  | 1,43   | 0,49       | 0,87   |
| II            | 1,03                  | 1,82   | 0,63       | 1,11   |
| III           | 1,66                  | 2,94   | 1,01       | 1,79   |

normy času se zrychluje a navíc se omezuje záznam do dokladu pouze na dva údaje. Popsaný způsob je výhodný zejména při použití počítačů s malou kapacitou paměti.

Došlo dne 22. 7. 1975

#### Literatura

1. KOSTROŇ, L.: Lesní těžba a dopravnictví. Praha, SZN 1971
2. Celostátní normy a normativy. Přibližování dřeva jedním koněm a párem koní. Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství. Praha, 1966
3. Sborník výkonových norem a doplňkových normativů času pro soustřeďování dřeva univerzálními traktory. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR. Praha, 1972
4. Sborník výkonových norem a normativů času pro soustřeďování dřeva speciálními lesnickými kolovými traktory. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství. Praha, 1972

KOŘÍNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Equations of Output Rates for Skidding*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 949-954.

If the norms of time for skidding are expressed using linear equations, then the process of looking up the respective norm of time in the output rate tables in the automatized processing of primary data for the registration of production and wages and of technological-budgetary cards is eliminated. Computations of the norm of time are quicker and in the primary document the recording of all working conditions is reduced to two data only: number of equation of the normative of time and the distance in meters. The method described is suitable especially when using computers with a small memory capacity because 11 output rate tables with 768 data are replaced by 60 linear equations  $y = a + bx$  and, in addition, there is no need for a programme for the extraction of data of tables.

wage; output rates; computers

Adresa autora:

Ing. Josef Kořínek, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

# RYCHLÉ STANOVENÍ ZÁPOJE POROSTU

B. Páv

PÁV, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Rychlé stanovení zápoje porostu*. Lesnictví, 23, 1977 (12): 955—960.

Podle Tichonova byl dán návrh na jednoduchý a zároveň přesný způsob zjišťování plošného zápoje. Metoda byla matematicky interpretována a podrobně rozpracována pro praktickou aplikaci. Jednoduchá metoda zjišťování zápoje s volitelnou přesností může dobře sloužit nejen pro posuzování množství horizontálních srážek a intercepce, pro kterýžto účel byl úkol zadán, ale i v jiných případech, například pěstebních a produkčních. Jako taxační veličiny se dosud zápoje nepoužívalo, i když někteří autoři se za použití zápoje při taxaci přimlouvají (Richert 1966). Borota (1954) také říká, že nestačí používat v lesnické praxi jen jednu ze jmenovaných veličin (tj. zakmenění, zápoj a hustotu porostu), popř. jednu veličinu zaměňovat jinou, ale je třeba používat všechny tři. Všechny tři uvažované veličiny mohou nejlépe charakterizovat daný porost. Jedním z důvodů, proč nebyl zápoj používán, bylo jistě jeho obtížné zjišťování. Vzhledem k navržené metodě, pomocí níž určení zápoje je jednodušší než stanovení mnohých jiných taxačních veličin, bylo by možno uvádět zápoj i v lesních hospodářských plánech, což by přispělo k podrobnější charakteristice porostů.

zápoj porostní; korunoměr; matematická statistika

Stoupající spotřeba vody staví do popředí vodohospodářskou funkci lesů. Vliv lesů na množství vody se projevuje především v intercepci a v příjmu atmosférické vody zachycováním horizontálních srážek z mlhy. Při posuzování množství horizontálních srážek i intercepce atmosférických srážek v lesních porostech má důležitou úlohu zápoj. Vzhledem k tomu, že v lesních hospodářských plánech se tento faktor zpravidla neuvádí, používá se místo zápoje zakmenění, což pochopitelně nevyjadřuje zápoj, i když určité vztahy zde existují.

Zápoj porostu je důležitým činitelem především také z pěstebního hlediska. Jeho optimální stupeň vytváří základnu pro zdárný vývoj náletu i sazenic, neboť se uplatňuje při zástínu půdy a tlumení buřeně. V dalším stadiu je zápoj důležitý pro stanovení výchovných zásahů. Lze též předpokládat, že zápoj má určitý vliv i na produkci dřeva.

## ROZBOR PROBLEMATIKY A METODIKA

Existují různé způsoby stanovení zápoje, existuje i literatura zabývající se touto problematikou. U nás se tímto problémem zabýval Vyskot (1958, 1969). Všeobecně ke všem dosud užívaným metodám lze říci, že jsou poměrně pracné, mnohdy i nákladné a ne vždy dosti přesné.

Tichonov (1963) stanoví zápoj porostu odlišným způsobem. V porostu se rovnoměrně rozloží pozorovací stanoviště. Na každém stanovišti provede pozorování zenitu. Při pozorování používá korunoměru (kronoměr) S. V. Bělova. Pozorovacím bodem v něm je průsečík kříže. Na některých stanovištích dopadne koruna stromu na kříž, na jiných je mezera (nepočítají se mezery uvnitř korun). Zápoj se pak určí jako poměr počtu stanovišť s korunou k jejich celkovému počtu. A. S. Tichonov metodu matematicky blíže ne-

explikuje, v závěru jen podotýká, že při srovnání této metody s přímým měřením obvodu korun měl přípustné odchylky. Tato myšlenka nás velice zaujala, neboť se již na první pohled zdála řešením položené otázky. Uvádíme tedy v této práci matematicko-statistickou interpretaci navržené metody, kterou dále rozpracujeme.

## MATEMATICKO-STATISTICKÉ ODVOZENÍ METODY

Podle geometrické definice pravděpodobnosti odpovídá pravděpodobnost, že se na náhodně zvoleném stanovišti bude krýt kříž korunoměru s korunou stromu, definici plošného zápoje  $z$ , tj. podílu součtu jednotlivých kolmých projekcí korun k celkové ploše porostu.

Pravděpodobnost  $P_n(x)$ , že na  $n$  náhodně zvolených stanovištích se bude krýt kříž korunoměru s korunou stromu v  $x$  případech, je dána Newtonovou formulí

$$P_n(x) = \binom{n}{x} z^x (1 - z)^{n-x}.$$

Poslední výraz je tzv. frekvenční funkcí náhodné proměnné  $x$ , přesněji řečeno obecným tvarem binomického rozdělení četností.

Protože hustota pravděpodobnosti je invariantní vzhledem k lineární transformaci náhodné proměnné, je uvedený výraz též rozložením charakteristiky  $f = \frac{x}{n}$ , tj. podílu počtu stanovišť, na nichž se nám bude krýt kříž korunoměru s korunou, k celkovému jejich počtu.

Parametr  $z$  uvažovaného rozložení četností neznáme. Jde nyní o to, jakým způsobem — v jistém smyslu nejlepším — pořídit jeho odhad. Při odhadu parametru  $z$  vyjdeme z tzv. principu maximální věrohodnosti. Podle tohoto principu se považuje ta hodnota  $\hat{z}$  za nejlepší odhad parametru  $z$ , pro kterou má hustota pravděpodobnosti jako funkce  $z$  svou největší hodnotu.

Vzhledem k vyslovenému principu zderivujeme frekvenční funkci podle  $z$  a derivaci položíme rovnu nule

$$\frac{dP}{dz} = \binom{n}{x} z^x (1 - z)^{n-x-1} (x(1 - z) - (n - x)z) = 0.$$

Vyloučíme-li kořeny  $z = 0$  a  $z = 1$ , pak maximálně věrohodným odhadem parametru  $z$  je

$$\hat{z} = \frac{x}{n} = f.$$

Nyní jde o to, jak velké  $n$ , tj. kolik pozorovacích stanovišť je nutno zvolit, aby bodový odhad  $f$  parametru  $z$  byl dostatečně přesný. Za tím účelem musíme stanovit meze spolehlivosti pro parametr  $z$ .

Podle Moivre-Laplaceovy věty, která je zvláštním vyjádřením zákona velkých čísel, je možno binomické rozložení charakteristiky  $f$ , pro velká  $n$  a  $z \neq 0$  a  $z \neq 1$  přibližně vyjádřit normálním rozložením s průměrem  $z$  a směrodatnou odchylkou  $\sqrt{\frac{z(1-z)}{n}}$ .

Symetrický konfidenční interval pro parametr  $z$  bude dán pravděpodobností

$$P \left\{ |f - z| > t_{\alpha} \sqrt{\frac{z(1-z)}{n}} \right\} = 1 - \alpha,$$

kde  $t_{\alpha}$  – hodnota normálního rozložení příslušná riziku  $\alpha$ .

Můžeme-li připustit z hlediska účelu šetření maximální odchylku  $|f - z| = \Delta$  s pravděpodobností  $1 - \alpha$ , pak z rovnice

$$\Delta = t_{\alpha} \sqrt{\frac{z(1-z)}{n}}$$

můžeme určit počet stanovišť

$$n = \frac{t_{\alpha}^2 \cdot z(1-z)}{\Delta^2}.$$

Hodnotu  $z$  však neznáme. Musíme ji předběžně odhadnout, abychom na základě stanoveného  $n$  mohli odhad zpřesnit. Předběžný odhad parametru  $z$  si zjednodušíme tak, aby jej každý i bez zkušeností mohl učinit.

Vystačíme s těmito hrubými odhady:

1. Porost je plně zapojen.
2. Zápoj porostu je menší než 100 %, ale větší než 75 %.
3. Porost je zapojen méně než z 75 %, ale více než z 50 %.
4. Zápoj porostu je menší než 50 %, ale větší než 25 %.
5. Porost je zapojen méně než z 25 %.

Předkládáme dvě tabulky. Jedna je konstruována pro koeficient spolehlivosti  $1 - \alpha = 0,90$  a druhá pro  $1 - \alpha = 0,95$ . Tabulky volíme podle důležitosti závěrů, které chceme na základě zápoje činit. U prvního typu tabulek můžeme zvolenou maximální chybu překročit asi v deseti odhadech ze sta učiněných, u druhého jen v 5 % odhadů. Při volbě tabulek je třeba si uvědomit, že chceme-li udělat spolehlivější odhad, musíme pak také mít větší počet pozorování.

Obě tabulky jsou sestaveny pro maximálně přípustné chyby  $\Delta = 0,20; 0,10; 0,05$ .

Tabulka I

$1 - \alpha = 0,90$

| $z$  | $\Delta 0,20$ | 0,10 | 0,05 |
|------|---------------|------|------|
| 0,90 | 7             | 25   | 98   |
| 0,75 |               |      |      |
| 0,25 | 13            | 51   | 203  |
| 0,50 | 17            | 68   | 271  |

Tabulka II

$1 - \alpha = 0,95$

| $z$  | $\Delta 0,20$ | 0,10 | 0,05 |
|------|---------------|------|------|
| 0,90 | 9             | 35   | 139  |
| 0,75 |               |      |      |
| 0,25 | 18            | 72   | 289  |
| 0,50 | 24            | 96   | 385  |

## Způsob použití tabulek:

1. Předpokládáme-li, že je porost plně zapojen, zvolíme (z opatrnosti) řádek pro  $z = 0,90$ , čímž riziko našeho odhadu ještě zmenšíme, neboť pro  $z \rightarrow 0,5$  se počet pozorovacích stanovišť zvětšuje (jak je patrné z tabulek). Průsečík řádku se sloupcem, reprezentujícím zvolenou maximální chybu  $\Delta$ , nám udává příslušný počet stanovišť  $n$ . Na příklad pro  $\Delta = 0,10$  (při koeficientu spolehlivosti  $1 - \alpha = 0,90$ ) je  $n = 25$ .

2. Je-li zápoj menší než 100 %, ale větší než 75 %, pak zvolíme řádek pro  $z = 0,75$ , čímž opět z výše uvedeného důvodu zmenšujeme riziko našeho odhadu. Pro  $\Delta = 0,10$  nacházíme v první tabulce  $n = 51$ .

3. Máme-li podle předběžného odhadu porost zapojen méně než z 75 %, ale více než z 50 %, volíme  $z = 0,50$ . Pro dříve zvolené  $\Delta = 0,10$  je v téže tabulce  $n = 68$ .

4. Jestliže jsme zhruba odhadli, že zápoj porostu je menší než 50 %, volíme řádek pro  $z = 0,50$ .

5. Konečně předpokládáme-li, že je porost zapojen z méně než 25 %, volíme řádek pro  $z = 0,25$ , který je totožný se řádkem pro  $z = 0,75$ . Jak je patrné, tabulky jsou symetrické podle  $z = 0,50$ .

Pokud bychom se rozhodovali mezi dvěma výše uvedenými hrubými odhady, volíme odhad zápoje  $z$ , který leží blíže  $z = 0,50$ . Tím způsobem se zcela pojistíme proti chybě, která by mohla vzniknout ze špatně zvoleného odhadu  $z$ , vzdálenějšího od  $z = 0,50$ . Kdybychom si na příklad nebyli jisti, jde-li o zápoj větší než 75 % nebo menší než 75 %, volíme  $z = 0,50$ .

Dále je třeba připomenout, abychom nebyli příliš přísní při volbě maximální přípustné chyby  $\Delta$ . Musíme si uvědomit, že se zvětšující se požadovanou přesností (tj. se zmenšující se chybou  $\Delta$ ) roste nepřímo úměrně kvadrátu chyby  $\Delta^2$  počet pozorovacích stanovišť. Tak na příklad v první tabulce na prvním řádku (pro  $z = 0,90$ ) nacházíme tyto počty stanovišť: pro  $\Delta = 0,20$  je  $n = 7$ , pro  $\Delta = 0,10$  máme  $n = 25$  a pro  $\Delta = 0,05$  je již dokonce  $n = 98$ . Při určování dovolené odchylky nemusíme být úzkostliví již z toho důvodu, že se stavíme z hlediska výše počtu stanovišť vždy na nepříznivější stanoviště, že totiž volíme z opatrnosti takovou hodnotu  $z$ , pro níž vychází mnohem větší počet stanovišť, než jaký by byl pro zvolenou přesnost a spolehlivost nutný.

Nyní ještě k rozmístění pozorovacích stanovišť. Stanoviště je nutno rozložit rovnoměrně po celém porostu, jehož zápoj chceme stanovit. Nejlépe určíme jednotlivá stanoviště jako průsečíky sítě, jejichž vzdálenosti se odměří nejjednodušeji odkrokováním (přesné měření vzdáleností není nutné).

Nakonec je třeba ještě poznamenat, že počet pozorovacích stanovišť nezávisí na výměře porostu, jehož zápoj určujeme. Důležité je jenom rovnoměrné rozložení stanovišť v porostu, aby jejich náhodný výběr byl reprezentativní.

Závěrem k navrhované metodě stanovení zápoje chceme ještě říci, že je to metoda velice jednoduchá a přesná, neboť přesnost, s níž chceme pracovat, si volíme.

Aby lépe vynikla výhoda této metody, uvažujme pro ilustraci stoletý smrkový porost 7. bonitního stupně o výměře 10 ha. Podle růstových tabulek má mít takový plně zakmeněný porost 8400 kmenů. Kdybychom měli zjišťovat obvod korun všech stromů a vypočítat jejich plochu, zabere to mnohem více času a je to mnohem pracnější, než když (byť bychom si zvolili tu největší spolehlivost, tj.  $1 - \alpha = 0,95$  a největší přesnost  $\Delta = 0,05$ , pro něž vychází při  $z = 0,90$  počet stanovišť  $n = 139$ ) si na 139 stanovištích ověříme, zda se nám koruna s křížem korunoměru kryje. Zápoj si pak spočteme velice jednoduše, a to tak, že počet stanovišť, kde došlo k překrytí koruny křížem, vydělíme 139.

Nespornou výhodou je také fakt, že pomocí navrhované metody si zápoj může stanovit jedna jediná osoba, zatímco při měření obvodu korun jsou třeba minimálně dva



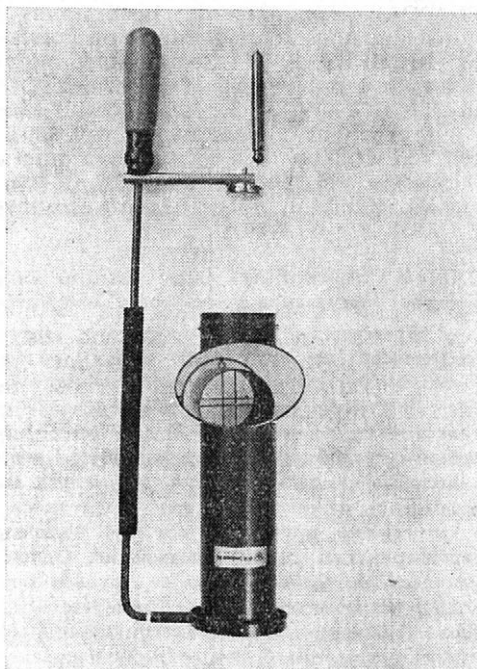
lidé — lépe tři (jeden zaměřuje korunu a dva odměřují vzdálenosti). Navíc odpadnou výpočty ploch korun, zjišťování ploch planimetrováním.

Dále ještě poznamenáváme, že při aplikaci této metody se nemusí používat jen korunoměru, že lze použít kteréhokoli přístroje, který má tubus s křížem. Výhodou korunoměru je, že se nemusíme dívat nahoru do koruny, protože pomocí zrcátka vidíme překrytí koruny s křížem při normálním držení hlavy. Navíc je zajištěn vertikální pohled do koruny. Při měření jsme používali německého přístroje, jehož originální název je Baumkronenspiegel a jeho výrobcem Wilhelm Lambrecht, K. G., Spezialfabrik für Klimatologische Mess und Regeltechnik, Göttingen (obr. 1).

Pro úplnost uvádíme, že v roce 1963, tedy v tomtéž roce jako A. S. Tichonov, uveřejňuje J. Pollanschütz (1963) článek, kde se mimo jiné zabývá tímto problémem.

Pollanschütz nejdříve velice podrobně popisuje způsob rozměrování a vytýčování sítě pozorovacích stanovišť. Toto až pedantské stanovení pozorovatelů, které zabere mnoho času, čímž pak navrhovaná metoda ztrácí svůj efekt, nemá z hlediska přesnosti stanovení odhadu zápoje žádný význam. Odhad zápoje se opírá o náhodný výběr, který — aby byl reprezentativní — je nutno zkonstruovat tak, aby pozorovací stanoviště byla rovnoměrně rozložena po celém porostu, pro který se odhad pořizuje. Pro rovnoměrné rozložení stanovišť však plně stačí to nejjednodušší rozměření — odkrokováním, které bylo námi doporučeno, neboť chyby odhadu zápoje, které vzniknou při tomto způsobu stanovení pozorovatelů, jsou náhodné jako chyby odhadu zápoje, stanovené při přesném rozměrování pozorovací sítě. Pracnější stanovení pozorovací sítě nám nijak nepřesný odhad.

Dále pak autor, stejně jako A. S. Tichonov, bez bližšího odůvodnění uvádí vzorec pro výpočet počtu pozorovacích stanovišť, který však bez podrobnějšího propracování, jež jsme uvedli, nemá praktický význam.



1. Korunoměr firmy Wilhelm Lambrecht, K. G., Göttingen. — Crownmeter by Wilhelm Lambrecht, K. G., Göttingen

Došlo dne 21. 2. 1977

## Literatura

1. BOROTA, J.: Zakmenenie, či zakmenenie, zápoj a hustota porastu. Les, I, 1954, č. 5, s. 32-36
2. DUNIN — BARKOVSKIJ, I. V. — SMIRNOV, N. V.: Teoriya verojatnostej i matematičeskaja statistika v technike. Moskva, 1955
3. HÁJEK, J.: Teorie pravděpodobnostního výběru. ČSAV Praha, 1960
4. HALD, A.: Statistical Theory with Engineering Applications. John Wiley and Sons New York, 1952
5. JANKO, J.: Statistické tabulky. ČSAV Praha, 1958
6. JANKO, J.: Teorie náhodných výběrů. SPN Praha, 1958
7. KORF, V.: Taxace lesů, první část Dendrometrie. SZN Praha, 1953

8. KREČMER, V.: K intercepci srážek ve středohorské smrčtině. Opera corcontica, sv. 5, 1968, s. 83-96
9. NOVOTNÝ, M. — PÁV, B. — PAŘEZ, J.: Rychlá kontrola umělého zalesňování. Lesnická práce, r. 35, 1956, č. 5, s. 222-227
10. PÁV, B.: Statistická kontrola jakosti a matematicko-statistické metody ve strojírenství. Hlavní správa MPP Praha, 1955
11. PÁV, B.: Vztah zápoje a zakmenění ve smrkových porostech v pásmu časté oblačnosti v Orlických horách. Diplomová práce Brno, 1975
12. PEŘINA, V. — KREČMER, V. — KADLUS, Z. — BĚLE, J.: Možnosti víceúčelového hospodaření s cíli produkčními a vodohospodářskými na příkladu Orlických hor. Práce VÚLHM, sv. 43, 1973, s. 69-118
13. POLLANSCHÜTZ, J.: Bestimmung des Beschirmungsverhältnisses bzw. der Beschirmungsdichte. Allgemeine Forstzeitung, r. 74, 1963, č. 12, s. 258-260
14. RICHERT, S. M.: Sootnošeníje měžu polnotoj, gustotoj i somknutoštju v sosnovych i dubovych nasažděnjach. Lesnoje chozjajstvo, sv. 22, 1966, č. 6, s. 38-41
15. TICHONOV, A. S.: Statističeskij sposob opreděljenija somknutosti jestěstvěnných drevostojev. Lesnoj žurnal, r. 6, 1963, č. 6, s. 162-163
16. VYSKOT, M.: Determinace zápoje ve smrkovém porostu. Lesnictví, r. 15, 1969, č. 5, s. 375-380
17. VYSKOT, M. — ČÍHAL, A.: Příspěvek k otázce stanovení zápoje. Lesnictví, r. 4, 1958, č. 1, s. 1-20

ПАВ, Б. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Быстрое определение сомкнутости насаждения. Lesnictví, 23, 1977 (12): 955-960.

Представлен проект простого и вместе с тем точного способа определения сплошной сомкнутости насаждения по Тихонову. Метод был математически интерпретирован и подробно разработан для практического применения.

В качестве таксационной величины сомкнутость насаждения до сих пор не применялась, хотя некоторые авторы и рекомендуют пользоваться сомкнутостью насаждения при лесной таксации (Рихерт 1966). Борота (1954) также говорит, что недостаточно в лесохозяйственной практике применять лишь одну из упомянутых величин (т. е. полнота насаждения, сомкнутость крон и густота насаждения), или одну величину заменять другой, а что нужно применять все три. Вышеприведенные три величины могут лучше всего характеризовать данное насаждение. Одной из причин, почему сомкнутость крон не применялась, безусловно было ее трудное определение. Ввиду предложенного метода, с помощью которого определение сомкнутости проще, чем определение многих других таксационных величин, можно было бы сомкнутость крон приводить и в лесохозяйственных планах, что способствовало бы более подробной характеристике насаждений.

сомкнутость насаждения: крономер; математическая статистика

PÁV, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Quick Estimation of the Canopy Density. Lesnictví, 23, 1977 (12): 955-960.

A proposal was given — after Tikhonov — for a simple but exact method of estimating the horizontal canopy. The method was interpreted mathematically and elaborated in detail for practical applications.

Canopy density had not been used as a mensurational quality even though some authors supported the use of the canopy in forest management (Richert quantities [e. g. stand density (on a basal-area basis), canopy density, crop density (on the number of trees basis)] or to exchange one quantity for another, but that it is necessary to use all three. The three quantities together can then best characterize the given stand. One of the reasons why canopy had not been used was its really difficult estimation. With regard to the method proposed, with the aid of which is the determination of the canopy simpler than the estimation of other mensurational quantities, it would be possible to include canopy density also in forest management plans. This would greatly contribute to a more detailed characterization of the stands.

canopy density; "crownmeter"; mathematical statistics

Adresa autora:

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

# O MOŽNOSTECH INDIKACE IMISÍ POMOCÍ PUFRACNÍ KAPACITY ROSTLINNÝCH TKÁNÍ

J. Pasuthová

PASUTHOVÁ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). O možnostech indikace imisí pomocí pufrací kapacity rostlinných tkání. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 961-968.

Byly zjištěny rozdíly v pufrací kapacitě několika druhů dřevin. Detailněji byly sledovány *Picea pungens* a *P. excelsa*, jejichž hodnoty se lišily statisticky průkazně. *Picea pungens* má nižší hodnotu A. Pufrací kapacita se mění s věkem jehličí, starší ročníky jehličí mají nižší hodnoty. Roční dynamika PK vykazuje úzkou návaznost na metabolickou činnost a obsahové látky. Při rašení klesá PK, dochází k přesunu zásobních látek z jehličí do rašících pupenů. K dalšímu poklesu dochází na podzim při přechodu do vegetačního klidu. Faktorem, který nepříznivě ovlivňuje pufrací schopnost rostlinných pletiv, je kysličník siřičitý. Jeho působením se PK snižuje, ale jedinci z lokalit různě silně ovlivňovaných SO<sub>2</sub> se neliší významně.

pufrací kapacita; smrk; rostlinná pletiva; kysličník siřičitý

Průmyslové exhalace v současné době nepříznivě působí na vegetaci na rozsáhlých územích. Imise ovlivňují vegetaci už ve stadiích, kdy případné změny nejsou makroskopicky na rostlinách nebo vegetaci patrné. Platí to i pro nejhojnější typ imisí – totiž pro kysličník siřičitý. Proto je indikace jeho působení na rostliny ve stadiích, kdy se ještě neprojevují pouhým okem viditelné změny, velmi důležitá, neboť by umožnila signalizovat počáteční fáze poškození rostlin. Jednou z možných fyziologických indikací je využití pufrací schopnosti protoplazmy. Tato schopnost by mohla teoreticky sloužit jak k indikaci prvních stupňů poškození, tak i k případnému výběru biotypů odolných vůči imisím (např. při šlechtění rostlin, výběru typů pro zalesňování ohrožených oblastí apod.). Cílem předložené práce je tedy ověření možnosti využití indikační hodnoty jedné z fyziologických metod – totiž reakce pufrací kapacity rostlinných pletiv. Jako materiál bylo použito v intraspecifické úrovni smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link), a to z oblastí zasažených imisemi a nezasazených a v úrovni interspecifické *Picea excelsa* Link a *P. pungens* Engelm. – druhy označované v literatuře jako rozdílně rezistentní.

## LITERATURA

Kysličník siřičitý působí v buňce jako SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> a HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>, tedy jako kyselá agens. Při expozici nízkým koncentracím SO<sub>2</sub> se však pH pletiv mění jen nepatrně. Weigl a Ziegler (1962) zjistili po 7 hodinách fumigace

změnu jen o 0,03 pH. Buněčná protoplasma má totiž schopnost do určité míry toto působení tlumit, má určitou pufrací kapacitu. Její pufrací systém je zatížen a později narušen už i při nízkých koncentracích  $\text{SO}_2$ . Tak redukcí pufrací kapacity u vojtěšky a jiriny zjistili Thomas a Russell (1944). Na pufrací schopnost smrkového jehličí usuzuje Grill (1971) z křivky poškození jehličí. Poškození nestoupá paralelně se zvyšující se koncentrací  $\text{SO}_2$ , křivka poškození připomíná křivku potenciometrické titrace slabých kyselin nebo bází. Plochou část této křivky vysvětluje autor právě pufrací schopností buněk. Zjistil, že se stárnutím jehličí se pufrací schopnost snižuje. Závislost pufrace na věku se výrazněji projevuje u jehličí rostlin ovlivňovaných  $\text{SO}_2$  než u neovlivňovaných. Působením kyslíčnicku siřičitého je tak uspíšen proces sárnutí. Pufrace jehličí, označeného zákalovým testem jako rezistentní, odpovídá pufraci jehličí neovlivňovaného  $\text{SO}_2$ . Porovnáním rezistence, vyjádřené jako % přežívajících buněk jehličí po 24 hodinách fumigace, s pufrací kapacitou došli Grill a Hartel (1972) k závěru, že se rezistence během roku mění ve stejném smyslu jako pufrací kapacita. Jen nově vyrašené jehličí má extrémně vysokou hodnotu pufrací kapacity a nulovou rezistenci. Tyto hodnoty pufrací kapacity souvisí zřejmě s vysokým obsahem proteinů. Pufrovatelnost buněk vůči kyselým agens chápou uvedení autoři jako jeden z mechanismů rezistence vůči  $\text{SO}_2$ .

Biochemické a fyziologické příčiny podmiňují rezistenci druhu. Tak Wenzel (1968) považuje smrk, duglasku a jedlí za velmi citlivé dřeviny. Rohmeder a Schönborn (1965) označují smrk, duglasku a modřín za druhy málo odolné. Domnívají se rovněž, že rezistence vůči plynu je geneticky zakotvena, protože jedinci, získaní vegetativně z odolných, jsou rovněž vůči působení  $\text{SO}_2$  odolní. Smrk *Picea excelsa* je považován již Grohmannem (1910) za dřevinu nejcitlivější vůči kyslíčnicku siřičitému. Hill a kol. (1974) vystavili fumigaci 87 druhů rostlin; *Picea pungens* pro fumigaci 6 ppm 2 hodiny nevykazoval poškození. V této souvislosti snad stojí za zmínku i to, že Bobrov (1971) se domnívá, že *Picea excelsa* a *P. pungens* nejsou, pokud jde o taxonomické postavení, blízké příbuzné druhy.

## VÝBĚR DŘEVIN A METODIKA ŠETŘENÍ

Obecně byl prokázán rozdíl v druhové rezistenci vůči  $\text{SO}_2$  u dřevin jak z pozorování, tak z experimentálních šetření. Z uvedené literatury je zřejmé, že smrk ztepilý (*Picea excelsa* Link) je už dlouho považován za dřevinu citlivou. Naproti tomu smrk pichlavý (*Picea pungens* Engelm.) se zpravidla pokládá za relativně odolný. Proto také oba druhy byly vybrány pro svou rozdílnost v rezistenci k ověření pufrací kapacity (dále zkratka PK). Pufrací kapacita byla sledována na jehličí. Vzorke běžného ročníku jehličí byly odebírány z 15letých stromů *Picea excelsa* a *P. pungens* z větví 4. přeslenu. Odběry byly prováděny jednak v Krušných horách, tedy v oblasti silně ovlivněné exhaláty (tabulka I), jednak na Šumavě, a to z *Picea excelsa* ke zjišťování rozdílů mezi třemi lokalitami relativně neovlivňovanými  $\text{SO}_2$  a ke srovnání s lokalitami Krušných hor. Během roku bylo provedeno sedm odběrů na lokalitách Flájská přehrada a Dlouhá louka v Krušných horách. Na těchto odběrech byly sledovány změny v PK během roku. Ke zjištění rozdílů mezi *Picea pungens* a *P. excelsa* bylo použito vzorků z výsadby na Jílovišti u Prahy. Na každé lokalitě u obou druhů smrku byly vždy odebírány vzorky z 10 jedinců. Statistická významnost byla testována pomocí t-testu. Při zjišťování druhových rozdílů mezi dřevinami byl konán odběr z 5 jedinců a ke zjišťování PK pak byly použity směsné vzorky.

I. Průměrná koncentrace SO<sub>2</sub> v jednotlivých měsících roku 1975 v Krušných horách (hodnoty v setinách mg.m<sup>-3</sup>). — Average SO<sub>2</sub> concentration in the individual months of 1975 in the Krušné hory Mts. (values in hundredths of mg.m<sup>-3</sup>)

| Stanice                               | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | $\bar{x}$ |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----------|
| Čes. Jiretín (Fláje)                  | 8  | 9  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 2  | 5  | 4   | 5         |
| Klíný                                 | 9  | 14 | 8  | 8  | 5  | 4  | 8  | 7  | 13 | —   | 8         |
| Nové Město v Kr. h.<br>(Dlouhá louka) | 7  | 9  | 9  | 6  | 9  | 4  | 6  | 4  | 8  | 8   | 7         |
| Klínovec                              | 1  | 2  | 5  | 8  | 7  | 5  | 1  | 8  | 7  | 19  | 6         |

Ke stanovení PK bylo homogenizováno 5 g čerstvého jehličí s 30 ml destilované vody. Po 24 hodinách uskladnění v lednici byl homogenizát rozdělen na 25 + 25 ml a titrace kyselinou a bází byla prováděna odděleně pro obě poloviny vzorku. Reakce pH byla měřena na pHmetru Radelkis a titrace prováděna mikropipetou. K titracím byly použity 0,1 N roztoky HCl a NaOH. Titrace byly prováděny do změny  $\pm 0,5$  pH na obě strany od přirozeného pH homogenizátu. Ze zjištěných diferencí pH a použitého množství kyseliny, resp. báze, byla vypočtena hodnota A odděleně pro kyselinu, resp. bázi, a její hodnota přepočtena na 100 ml homogenizátu. Celková pufrací kapacita je součtem hodnoty pro kyselinu a hodnoty pro bázi. Podle Grilla a Härtela (1972) bylo k výpočtu PK použito vztahu  $A = \frac{\Delta \text{mmol}}{\Delta \text{pH}}$  mol HCl + NaOH (100 ml roztoku  $\Delta \text{pH} \pm 0,5$ ). V citovaném pramenu je uveden i vztah reciproční.

## VÝSLEDKY ŠETŘENÍ A DISKUSE

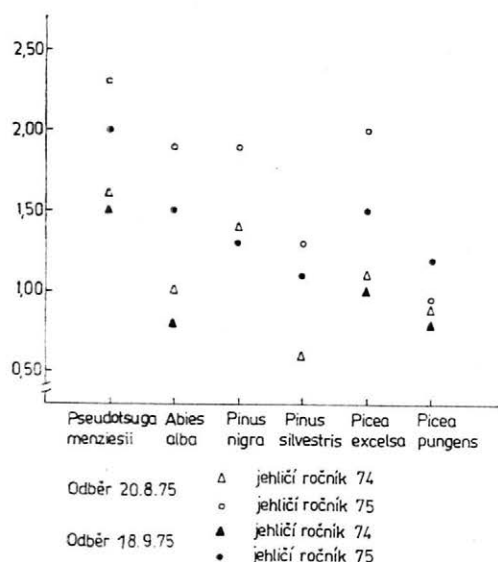
V souhlase s očekáváním, stavěným na rozdílné reakci obou smrků vůči SO<sub>2</sub>, byly zjištěny statisticky významné rozdíly v PK *Picea excelsa* a *P. pungens*. Tyto druhové rozdíly se projevíly jak u vzorků z lokality Jíloviště (výběžky Brdských hřebenů — stupeň bukových doubrav), tak u vzorků z Krušných hor ze stupně buko-smrkového, výrazně exponovaného kouřovým exhalacím (tabulka I). Smrk pichlavý vykazuje ve všech případech nižší hodnoty A než smrk ztepilý. Pufrací kapacitu lze tedy považovat za druhový znak, podmíněný specifickými rozdíly v obsahu některých látek. Při porovnání titračních a pufracích křivek několika druhů rostlin Brewerem a Godarem (1944) vykazovaly křivky jehličnanů charakteristický nevyrovnaný průběh. Charakter těchto křivek vysvětlují přítomností polyvalentních aniontů různých disociačních konstant. Také stanovení PK několika jiných druhů jehličnanů vykazovalo (ve dvou odběrech) druhové rozdíly (tabulka II). V literatuře je zatím publikováno málo údajů o pufrací kapacitě dřevin, s výjimkou *Picea excelsa*, takže nelze dosud stanovit druhové parametry.

Pufrací kapacita se mění s věkem jehličí, a to tak, že starší má pufrací kapacitu sniženou. Snížení PK je vyvoláno rovněž působením SO<sub>2</sub> a tak vlastně jehličí předčasně stárne a opadává. Rozdíly mezi ročníky jehličí byly zjištěny již z informativního předběžného odběru v Krušných horách v únoru 1975. Zde byly sledovány hodnoty jehličí ročníků 1973 a 1974 na lokalitách Flájská přehrada a Dlouhá louka u *Picea excelsa* a *P. pungens*.



## II. Pufrační kapacita různých druhů dřevin. — Buffer capacity of various woody species

| Dřevina                  | Jehličí roč. 1974 |           | Jehličí roč. 1975 |           |
|--------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
|                          | 20. 8. 75         | 18. 9. 75 | 20. 8. 75         | 18. 9. 75 |
|                          | A                 | A         | A                 | A         |
| <i>Pinus nigra</i>       | 1,40              | —         | 1,89              | 1,34      |
| <i>P. silvestris</i>     | 0,62              | —         | 1,28              | 1,14      |
| <i>Abies alba</i>        | 1,02              | 0,73      | 1,89              | 1,53      |
| <i>Pseudotsuga menz.</i> | 1,62              | 1,53      | 2,33              | 2,03      |
| <i>Picea excelsa</i>     | 1,11              | 0,97      | 2,00              | 1,53      |
| <i>P. pungens</i>        | 0,90              | 0,81      | 0,95              | 1,24      |



Jehličí ročníku 1973 vykazovalo u smrku pichlavého hodnoty A ( $n = 5$ )  $\bar{x} = 0,64$  a  $0,58$ , u smrku ztepilého  $0,76$  a  $0,66$ , jehličí ročníku 1974 hodnoty u smrku pichlavého  $0,84$  a  $0,71$  a u s. ztepilého  $1,35$  a  $1,01$ . Při odběru dne 10. 6. 1976 na Jílovišti byla PK jehličí ročníku 1974 u smrku ztepilého  $\bar{x} = 0,74$ , zatímco jehličí ročníku 1975 vykazovalo  $\bar{x} = 2,16$ . Hodnota jehličí ročníku je extrémně vysoká, protože je to PK jehličí právě vyrašeného s vysokým obsahem proteinů. Vysokou PK, ale současnou nulovou rezistenci, zjistili, jak už bylo uvedeno, také Grill a Härtel (1972). Fakt, že u vyrašeného jehličí nesouvisí ještě pufrační kapacita s rezistencí, dokazuje, že pufrační schopnost buněk, resp. pletiv, je pouze jednou z příčin rezistence. Grohmann (1910) vysvětluje citlivost vůči  $SO_2$  také tím, že jehličí v této fázi vývoje ještě nechrání vrstva vosku.



III. Pufrační kapacita na lokalitě Jíloviště, odběr 10. 6. 1975. — Buffer capacity on the locality Jíloviště, sampling on June 10, 1975

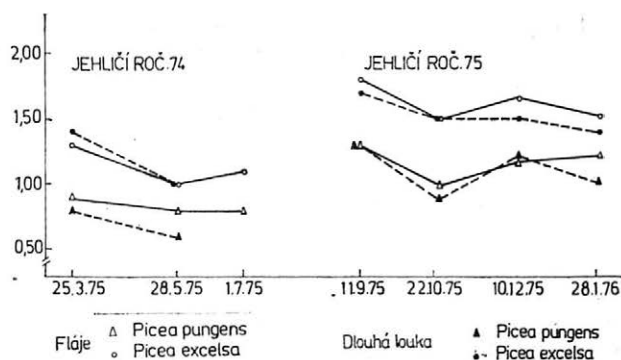
|                      |                   | <i>n</i> | $\bar{x}$ | <i>s</i> <sup>2</sup> |
|----------------------|-------------------|----------|-----------|-----------------------|
| <i>Picea pungens</i> | jehličí roč. 1974 | 9        | 0,74      | 0,0200                |
|                      | roč. 1975         | 10       | 2,16      | 0,0218                |
| <i>Picea excelsa</i> | jehličí roč. 1974 | 9        | 1,39      | 0,0470                |

Roční dynamika byla sledována na lokalitách Dlouhá louka a Flájská přehrada v Krušných horách. V březnu, květnu a červenci 1975 byly sledovány vzorky jehličí ročníku 1974. Hodnoty PK v květnu na lokalitě Dlouhá louka jsou statisticky významně nižší než hodnoty z března. Pokles PK v tomto období byl zřejmě způsoben přesunem asimilátů, nutných k vývoji nových prýtů do rašících pupenů. Tyto látky ovlivňují PK. Grill (1971) zjistil v období rašení v dubnu minimální obsah organických kyselin a zároveň minimum PK. Na lokalitě Flájská přehrada se oba odběry u *Picea pungens* neliší statisticky významně. Rašení je na této lokalitě, vzhledem k její expozici, poněkud posunuto. Květnový odběr nezastihl ještě jedince *Picea pungens* ve fázi rašení, snížení PK se tedy tudíž v tomto odběru ještě neprojevovalo. Z porovnání hodnot PK z března, května a července na Flájské přehradě je zřejmé, že se tyto hodnoty u *Picea pungens* nelišily. U *Picea excelsa* se po jarním poklesu hodnota A v červenci nezměnila proti květnu.

V září, říjnu, prosinci a lednu byla sledována PK jehličí ročníku 1975 na obou lokalitách. *Picea excelsa* má zřetelně vyšší hodnoty A než jehličí *Picea pungens*. V říjnovém odběru se snížila PK, zřejmě jako následek ustávající metabolické činnosti. Grill a Härtel (1972) zjistili minimum rezistence, vedle minima při rašení a zároveň minimální hodnotu PK v říjnu a listopadu. Jen na lokalitě Dlouhá louka u vzorků *Picea excelsa* pokles PK v říjnu nebyl zjištěn jako statisticky průkazný. Hodnoty z dalších dvou odběrů v prosinci a lednu se neliší statisticky významně. V říjnu, prosinci a lednu se tedy pufrační kapacita nemění (tabulka IV).

Aby bylo možno zjistit, jak různé lokality relativně bez působení SO<sub>2</sub> ovlivňují PK, byly odebrány vzorky ze tří lokalit na Šumavě. Mezi těmito

2. Roční dynamika pufrační kapacity. — Annual dynamics of the buffer capacity



IV. Roční dynamika pufruční kapacity na dvou lokalitách Krušných hor. — Annual dynamics of the buffer capacity on two localities of the Krušné hory Mts.

| Odběr                | Flájská přehrada  |           |        |                   |           |        | Dlouhá louka      |           |        |                   |           |        |
|----------------------|-------------------|-----------|--------|-------------------|-----------|--------|-------------------|-----------|--------|-------------------|-----------|--------|
| Jehličí<br>roč. 1974 | <i>P. pungens</i> |           |        | <i>P. excelsa</i> |           |        | <i>P. pungens</i> |           |        | <i>P. excelsa</i> |           |        |
|                      | <i>n</i>          | $\bar{x}$ | $s^2$  | <i>n</i>          | $\bar{x}$ | $s^2$  | <i>n</i>          | $\bar{x}$ | $s^2$  | <i>n</i>          | $\bar{x}$ | $s^2$  |
| 25. 3. 1975          | 10                | 0,87      | 0,1069 | 10                | 1,34      | 0,0184 | 10                | 0,84      | 0,0120 | 10                | 1,40      | 0,0232 |
| 28. 5. 1975          | 10                | 0,76      | 0,0075 | 10                | 0,96      | 0,0488 | 10                | 0,64      | 0,0093 | 10                | 0,98      | 0,0172 |
| 1. 7. 1975           | 10                | 0,78      | 0,0150 | 10                | 1,15      | 0,0212 |                   |           |        |                   |           |        |
| Jehličí<br>roč. 1975 |                   |           |        |                   |           |        |                   |           |        |                   |           |        |
| 11. 9. 1975          | 10                | 1,33      | 0,0397 | 10                | 1,84      | 0,0281 | 10                | 1,27      | 0,0323 | 10                | 1,68      | 0,0298 |
| 22. 10. 1975         | 10                | 0,99      | 0,0549 | 10                | 1,47      | 0,0257 | 10                | 0,87      | 0,0501 | 10                | 1,54      | 0,0263 |
| 10. 12. 1975         | 10                | 1,18      | 0,1002 | 10                | 1,66      | 0,0450 | 10                | 1,23      | 0,0706 | 10                | 1,51      | 0,0134 |
| 28. 1. 1976          | 10                | 1,22      | 0,0402 | 10                | 1,52      | 0,1280 | 10                | 1,03      | 0,1294 | 10                | 1,40      | 0,0833 |

V. Pufruční kapacita na různých lokalitách Šumavy, *Picea excelsa*, jehličí, roč. 1975, odběr 15. 10. 1975. — Buffer capacity on various localities of the Šumava Mts. of *Picea excelsa* needles in 1975, sampling on 15 Oct., 1975

| Lokalita | <i>n</i> | $\bar{x}$ | $s^2$  |
|----------|----------|-----------|--------|
| Kvilda   | 10       | 1,64      | 0,0298 |
| Antýgl   | 10       | 1,70      | 0,0284 |
| Srní     | 10       | 1,75      | 0,0064 |

VI. Pufruční kapacita na lokalitách Krušných hor a Šumavy; odběr 1. 7. 1975, *Picea excelsa*. — Buffer capacity on localities of the Krušné hory and Šumava Mts., sampling done with *Picea excelsa* on July 1, 1975

| Lokalita         | <i>n</i> | $\bar{x}$ | $s^2$  |
|------------------|----------|-----------|--------|
| Flájská přehrada | 10       | 1,15      | 0,0212 |
| Klíny            | 10       | 1,08      | 0,0138 |
| Klínovec         | 10       | 1,20      | 0,0488 |
| Šumava           | 10       | 1,39      | 0,0443 |

lokalitami nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly (tabulka V). Také hodnoty A z lokalit různě ovlivňovaných SO<sub>2</sub> v Krušných horách se nelišily statisticky významně ani u hodnot jehličí ročníku 1974, ani ročníku 1975. Pufruční kapacita zřejmě nemůže sloužit jako diagnostický znak pro odlišení různých stupňů ovlivnění SO<sub>2</sub>. Kyslíčník siřičitý působí na PK nepříznivě a její hodnota se snižuje, což bylo možno zjistit porovnáním hodnot z Krušných hor a Šumavy. Rozdíly v PK byly významné, ovlivnění SO<sub>2</sub> se tedy projevuje. Snížení PK na lokalitách Krušných hor je v souladu se zjištěním Grilla a Härtela (1972). Tito autoři udávají hodnotu A v únoru u jehličí zatíženého SO<sub>2</sub> 0,65, u nezatíženého 1,16. Vhodnými pěstebními zásahy je možno ovlivnit zdravotní stav již v prvních fázích poškození. Hnojením se zvyšuje v rostlině obsah látek, které pufruční kapacitu ovlivňují (Jäger 1974).

VII. Statistické hodnocení rozdílů  $t$ -testem ( $t_{0,005} = 2,878$ ,  $t_{0,01} = 2,552$ ). — Statistical evaluation of the difference using the  $t$ -test ( $t_{0,005} = 2,878$ ,  $t_{0,01} = 2,552$ )

|                                                            |        |
|------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Picea pungens</i> — <i>Picea excelsa</i>                | 5,83   |
| <i>P. excelsa</i> Klíny — Šumava                           | 3,85   |
| Fláje — Klíny                                              | 1,14   |
| Fláje — Klínovec                                           | 0,62   |
| Šumava Kvilda — Antýgl                                     | 0,75   |
| <i>P. pungens</i> Fláje — Dlouhá louka                     | 0,25   |
| <i>P. excelsa</i> Fláje — Dlouhá louka                     | 1,08   |
| odběry 25. 3. 1975 — 28. 5. 1975 <i>P. excelsa</i> Fláje   | 4,40   |
| <i>P. excelsa</i> Dlouhá louka                             | 6,22   |
| <i>P. pungens</i> Fláje                                    | 0,98   |
| <i>P. pungens</i> Dlouhá louka                             | 4,11   |
| odběry 28. 5. 1975 — 1. 7. 1975 <i>P. excelsa</i> Fláje    | 2,15   |
| <i>P. pungens</i> Fláje                                    | 0,40   |
| odběry 11. 9. 1975 — 22. 10. 1975 <i>P. excelsa</i> Fláje  | 4,71   |
| <i>P. pungens</i> Fláje                                    | 3,24   |
| <i>P. excelsa</i> Dlouhá louka                             | 1,77   |
| <i>P. pungens</i> Dlouhá louka                             | 4,18   |
| odběry 22. 10. 1975 — 10. 12. 1975 <i>P. excelsa</i> Fláje | 2,11   |
| <i>P. pungens</i> Fláje                                    | 1,45   |
| <i>P. excelsa</i> Dlouhá louka                             | 0,45   |
| <i>P. pungens</i> Dlouhá louka                             | 3,13   |
| odběry 10. 12. 1975 — 28. 1. 1976 <i>P. excelsa</i> Fláje  | 1,01   |
| <i>P. pungens</i>                                          | 0,32   |
| <i>P. excelsa</i>                                          | 1,06   |
| <i>P. pungens</i>                                          | 1,34   |
| <i>P. excelsa</i> lokality Krušných hor — Šumavy           | 4,32*) |

\*)  $t_{0,005} = 2,704$ ;  $t_{0,01} = 2,423$

Došlo dne 21. 7. 1976

## Literatura

- BOBROV, E. G.: Istoria i sistematika roda *Picea* A. Dietr. Novosti sistematiky vyšších rast., 7, 1971, s. 5-40
- BREWER, G. E. F. — GODAR, E.: Buffer values of the leaves of some plants. Plant Physiol. 19 (1), 1944, s. 164-169
- GRILL, D.: Pufferkapazität gesunder und rauchgeschädigter Fichtennadeln. Zeitschr. f. Pflkrankheiten und Pflschutz, 10, 1971, s. 612-622
- GRILL, D. — HÄRTEL, O.: Zellphysiologische und biochemische Untersuchungen an SO<sub>2</sub>-begasten Fichtennadeln. Resistenz und Pufferkapazität. Mitt. der Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 97/II, 1972, s. 367-386
- GROHMANN, Th.: Erfahrungen und Anschauungen über Rauchschäden im Walde und deren Bekämpfung. Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden, H. 6, 1910, s. 5-44
- HILL, A. C. — HILL, S. Connie-Lamb — BARRET, Th. W.: Sensitivity of native desert vegetation to SO<sub>2</sub> and to SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> combined. J. Air Pollut. Control Ass. 24 (2), s. 153-157

7. JÄGER, H. J.: Mechanismen der SO<sub>2</sub>-Schädigung von Pflanzen. In: IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung u. Forstwirtschaft, Mariánské Lázně 1974, s. 415-425
8. KELLER, Th.: Zur Phytotoxizität von Fluorimissionen für Holzarten. Mitt. eidg. Anst. forstl. Versuchswesen, 51 (3), s. 301-331, 1975
9. ROHMEDER, E. — SCHÖNBORN, A.: Der Einfluss von Umwelt und Erbgut auf die Widerstandsfähigkeit der Waldbäume gegenüber Luftverunreinigung durch Industrieabgase. Ein Beitrag zur Züchtung einer relativ rauchresistenten Fichtensorte. Forstwiss. Centralblatt, 84, 1965, s. 1-13
10. WEIGL, J. — ZIEGLER, H.: Die räumliche Verteilung von <sup>35</sup>S und die Art der markierten Verbindungen in Spinatblättern nach Begasung von <sup>35</sup>SO<sub>2</sub>. Planta, 58, 1962, s. 435-447
11. WENZEL, K. F.: Empfindlichkeit und Resistenzunterschiede der Pflanzen gegenüber Luftverunreinigungen, Air Pollution, Wageningen, 1968, s. 357-370

ПАСУТОВА, Я. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). О возможности индикации имиссий с помощью буферной мощности растительных тканей. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 961-968.

Из имеющихся до сих пор данных можно вывести следующие заключения: Установлены различия в буферной мощности у нескольких видов древесных пород. Более подробно анализировались *Picea pungens* и *P. excelsa*, величины которых статистически достоверно отличались. У *Picea pungens* значение А ниже. Буферная емкость меняется с возрастом хвои, хвоя старшего возраста имеет меньшие величины. Годовая динамика РК характеризуется тесной зависимостью с метаболической деятельностью и с содержащимися веществами. При распускании почек РК падает, запасные вещества перемещаются из хвои в распускающиеся почки. Дальнейшее понижение наступает осенью при переходе к стадии вегетационного покоя. Фактором, отрицательно влияющим на буферную способность растительных тканей, является двуокись серы. Под ее действием РК снижается, однако особи из местностей с разной силой воздействия SO<sub>2</sub> значительно не отличаются.

буферная мощность; ель; растительные ткани; двуокись серы

PASUTHOVÁ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Possibilities of Indicating Immissions Using the Buffer Capacity of Plant Tissues. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 961-968.

From the present results it can be concluded that differences were observed in the buffer capacity of several woody species. Studied in greater detail were *Picea pungens* and *P. excelsa* the values of which differed statistically significantly. *Picea pungens* has a lower A value. The buffer capacity changes with the age of the needles, older needles have lower values. The annual dynamics of the buffer capacity shows a close link with the metabolic activity and content substances. During budding the buffer capacity decreases, reserve substances are transferred from the needles into the budding buds. A further decrease occurs in the autumn during the change into dormancy. A factor unfavourably affecting the buffer capacity of plant tissues was found to be sulphur dioxide. It causes a decrease of the buffer capacity, however the individuals from localities strongly affected by SO<sub>2</sub> do not differ significantly.

buffer capacity; spruce; plant tissues; sulphur dioxide

---

Adresa autora:

Jarmila Pasuthová, prom. biol., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

---

# CHEMICKÁ OCHRANA NEODKORNĚNÉHO DŘEVA A ASANACE KŮROVCŮ PŘÍPRAVKY BEZ OBSAHU DDT

VI. Novák, M. Šrot

NOVÁK, VI. — ŠROT, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Chemická ochrana neodkorněného dřeva a asanace kůrovců přípravky bez obsahu DDT*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 969-984.

V letech 1971—1974 byly uskutečněny pokusy s chemickou ochranou neodkorněného dřeva a s asanací dřeva napadeného kůrovci přípravky bez obsahu DDT, domácí i zahraniční výroby, na několika výrazně odlišných lokalitách. Terénním pokusům předcházely u nejvýznamnějších insekticidů laboratorní testy. Pro profylaktickou ochranu byly použity chlórované insekticidy Antrix, Thiodan EC, Thiodan WP, Forst-Nexen, organofosfátové přípravky Dursban a Folidol-E 605, insekticidní karbamáty Murvin a Sevin, kombinované insekticidy Emdelit, Metation + lindan, Top-Borkenkäfermittel. Při asanaci napadeného dřeva byly použity olejové roztoky, z chlórovaných insekticidů Thiodan-Öl a Thiodan v topné naftě, z organofosfátů Dursban v topné naftě, Sotipox a nový kombinovaný insekticid Rodelit, z vodních emulzí Emdelit, Forst-Nexen a Dursban. Nejlépe se osvědčily při profylaktické ochraně přípravky Emdelit a Forst-Nexen, při asanaci napadeného dřeva přípravky Rodelit a Dursban.

kůrovec; chemická ochrana; asanace insekticidy

Obdobně jako v některých jiných hospodářsky vyspělých státech se též v ČSSR vyrábí a dopravuje převážně dřevo v kůře po celý rok. Aby se zabránilo napadení podkorním a dřevokazným hmyzem, doporučuje se v ohrožených oblastech neodkorněnou surovinu v kritické době ošetřit insekticidy. V zahraničí se pro účely ochrany dřeva před napadením podkorním o dřevokazným hmyzem používají ještě chlórované uhlovodíky, avšak převážně bez účinné látky DDT (Eidman 1970, Nordby, Wilhelmsen 1969, 1970, Reisch 1971, Rudněv, Zavedňuk 1959, Schindler 1968, 1971 a, b, 1973, Stark, Borden 1965, Thomas 1970, Tropin a kol. 1973).

S většími nebo menšími úspěchy jsou zkoušeny a zaváděny přípravky založené na bázi organofosfátů nebo karbamátů, popř. jejich kombinace s chlórovanými uhlovodíky (Stark, Borden 1965, Tropin a kol. 1973, Rudněv, Zavedňuk 1959, Schindler 1968, 1971a, b, 1973, Eidmann 1970, 1975, Nordby, Wilhelmsen 1970, Reisch 1971, Thomas 1970, Cibulsky, Hyche 1974, Hackbarth 1974, Ragenovich, Coster 1974, Smith, Huffaker 1974, Maslov 1975, Niemeyer 1975, Thalenhorst 1974, Vasečko 1975).

Chemická ochrana neodkorněného dřeva a asanace kůrovce insekticidy nabyla v posledních letech na významu, zvláště po postižení některých



zemí střední a severní Evropy rozsáhlými větrnými a sněhovými kalamitami.

V SSSR používají při ochraně dřeva uskladněného v letním období v lese a při hubení kůrovců olejové roztoky a emulze s ú. l. lindanem (Maslov 1975, Vasečko 1975). V Polsku v boji proti kůrovci a při ochraně dřeva je zaměňována složka DDT ú. l. dichlorvosem (Kulesza 1974). V NDR se chemická ochrana zaměřuje především na borové dřevo, a to kombinovanými kontaktními přípravky na bázi lindanu s DDT (HackbARTH 1974), zatímco ochrana smrkového dřeva a boj proti kůrovcům na smrku se provádí klasickými metodami (Richter 1975, ústní sdělení). Hlavní účinnou látkou přípravků povolených v NSR pro tyto účely je lindan a techn. HCH, popř. kombinace lindanu s Promecarbem (Schindler 1973, Niemayer 1975, Schvenke 1974, Anonym 1975).

Ve Švédsku bylo zjištěno, že se z insekticidních přípravků pro profylaktickou ochranu dřeva osvědčily z chlórovaných uhlovodíků nejlépe lindan, popř. endosulfan, z organofosfátů pouze Dursban. Organické sloučeniny fosforu (Bayer 77488, fenitrothion a fenthion), jakož i karbamáty (BPM karbamát, carbaryl, Mobam, Promecarb a Propoxur) neměly na kůrovce dostatečný účinek. Karbamáty (BPM, Propoxur) kombinované s lindanem vykazovaly také pouze slabý účín (Eidmann 1975).

Pro doplnění tohoto stručného přehledu uvádíme ještě poznatky ze zámoří: v Alabamě ošetřují dřevo napadené kůrovci *Ips grandicollis*, *I. calligraphus* a *I. avulsus* nejen přípravky na bázi lindanu, ale i organofosfáty s ú. l. dichlorvosem (Cibulsky a kol. 1974). Dobrou ochranu proti napadení dřeva kůrovcem *Ips grandicollis* a *I. calligraphus* poskytly kromě lindanu i karbamátové přípravky Propoxur a Carbaryl (Ragnowich a kol. 1974).

Také v ČSSR bylo až do nedávna používáno při ochraně dřeva a v boji proti kůrovcům přípravků na bázi HCH a DDT, jak ve formě smáčitelných popraší, tak i ve formě emulzních a olejových roztoků (Novák 1967, 1972, 1975, Šrot 1968, 1970). Po vypuštění přípravků s ú. l. DDT bylo nutno je nahradit jinými účinnými látkami, které se nevyznačují nepříznivými vedlejšími účinky na životní prostředí.

Pokusy proběhly v letech 1971–1975 souběžně s poloprovozními zkouškami.

## METODIKA A MATERIÁL

Pokusy byly zaměřeny na vývoj a přezkoušení nových insekticidů bez obsahu DDT jednak při profylaktické ochraně neodkorněného smrkového dřeva (jednotlivých kmenů, skládek a rovaného dříví), jednak při asanaci dřeva kůrovcem již napadeného. Lokality byly zvoleny v oblastech se zvýšeným až kalamitním výskytem různých lesnických významných druhů kůrovců a v různých nadmořských výškách: Třeboňská pánev – LZ Třeboň, lokalita Zámecké, Hodějov, Barbora, nadm. v. cca 400 m;

Středočeská pahorkatina – LZ Příbram, lokalita Běštín, Bohutín, Lavičky, Tisá, nadm. v. 350–500 m, LZ Vlašim, lokalita Jankov, Votice, nadm. v. 500 m;

severočeské horské oblasti (Krušné hory) LZ Chomutov, lokalita Nový Dům, nadm. v. 850 m, LZ Litvínov, lokalita Obora, nadm. v. 850 m.

Na všech uvedených lokalitách byly na sledovaných materiálech hojněji zastoupeny tyto druhy kůrovců: lýkožrout smrkový (*Ips typographus* (L.)), lýkožrout menší (*Ips amitinus* Eichh.), lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus* (L.)), lý-

kohub obecný (*Hylurgops palliatus* Gyll.), dřevokaz čárkovaný (*Trypodendron lineatum* /Ol./), ojediněle se vyskytl též kůrovec pařezový (*Dryocoetes autographus* /Ratzb./) a v horské oblasti kůrovec horský (*D. hectographus* /Reitt./).

Ošetřovaným dřevem byly smrkové surové kmeny, rovnané smrkové dříví (vláknina) a skládky smrkové kulatiny (popř. 5–6metrové výřezy) s objemem 10 až 15 m<sup>3</sup>.

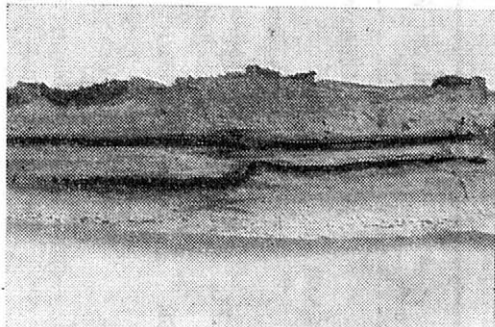
Přípravky, průběžně zařazované do pokusů v letech 1971–1975, byly ze skupin chlórovaných uhlovodíků, organofosforových sloučenin a karbamátů, popř. jejich vzájemných kombinací a jsou sestaveny v tabulce I, kde jsou uvedeny další podrobnosti, včetně použité koncentrace a finální formy.

Profylaktické ošetření dřeva proti dřevokazu čárkovanému a lýkožroutům bylo uskutečněno v době, kdy se očekávalo rojení těchto kůrovců, s přihlédnutím k průběhu počasí.

1. Chemické ošetření ne-  
odkorněného dřeva na sklád-  
kách. Snímek Novák. — Chem-  
ical treatment of unbarked  
timber on landings. Photo by  
Novák

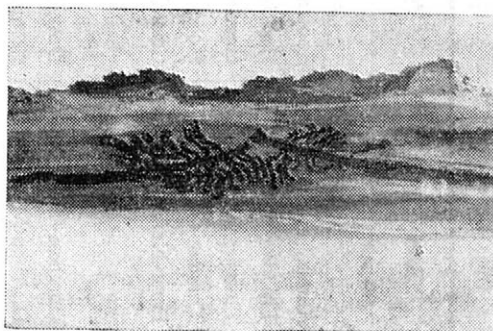


a



b

2. Zastavení vývoje lýkožrouta smrkové-  
ho po asanaci dřeva přípravkem Rodelit:  
a — záhy po napadení ve snubní komůr-  
ce; b — v matečných chodbách; c — ve  
stadiu vývoje larev. Snímek Chlumský.  
— Stopping the development of spruce  
bark beetle after treatment of timber  
with Rodelit: a) soon after affecting in  
the breeding chamber; b) in the mother  
gallery; c in the stage of larvae develop-  
ment. Photo by Chlumský



c

I. Přehled použitých insekticidů při ochraně neodkorněného dřeva a chemické asanaci kůrovců. — Survey of insecticides used for the protection of unbarked timber and chemical control of bark beetles

| Název přípravku              | Výrobce — země                   | Obsah ú. l. v přípravku                                       | Použitá koncentrace                                                  | Finální forma přípravku |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Chlórované uhlovodíky        |                                  |                                                               |                                                                      |                         |
| Antrix                       | Spolana n. p., ČSSR              | 15% DDT + 7% lindan                                           | 1,1% DDT + 0,5% lindan                                               | vodní emulze            |
| Thiodan E. C.                | Hoechst, NSR                     | 35 % endosulfan                                               | a) 0,2% a 1 % koncentrace                                            | vodní emulze            |
| Thiodan W. P.                | Hoechst, NSR                     | 35 % endosulfan                                               | b) 1% koncentrace                                                    | smáčitelný popraš       |
| Thiodan Öll                  | Hoechst, NSR                     | 35 % endosulfan                                               | c) 5% Thiodan EC 35                                                  | olejový roztok          |
| Forst-Nexen                  | Celamerck, NSR                   | HCH techn. (bez udání obsahu ú. l.)                           | 2% a 4% koncentrace                                                  | vodní emulze            |
| Organické sloučeniny fosforu |                                  |                                                               |                                                                      |                         |
| Dursban M 3019 E. C.         | Dow Chemical                     | 40,8% Chlorpyrifos                                            | 3,2% koncentrace                                                     | vodní roztok            |
| Dursban M 3019 Öll           | Comp., USA                       | 40,8% Chlorpyrifos                                            | 3,2% koncentrace                                                     | roztok v naftě          |
| Folidol — E 605 E. C.        | Bayer, NSR                       | 46,7% diethyl-p-nitrophenyl-thiophosphate                     | 3 % koncentrace                                                      | vodní emulze            |
| Karbamáty                    |                                  |                                                               |                                                                      |                         |
| Murvin „Fifty“               | Murphy, GB                       | 50% Naphyl-N-Methyl Carbamate                                 | 1% a 2% koncentrace                                                  | smáčitelný popraš       |
| Sevin                        | Union Carbide, GB                | carbaryl                                                      | 1% koncentrace                                                       | smáčitelný popraš       |
| Kombinované insekticidy      |                                  |                                                               |                                                                      |                         |
| TOP Borkenkäfer-mittel       | Schering A. G., NSR              | 45 g l <sup>-1</sup> Promecarb<br>23 g l <sup>-1</sup> lindan | 0,14 g l <sup>-1</sup> Promecarb<br>0,07 g l <sup>-1</sup> lindan    | vodní emulze            |
| Emdelit                      | Spolana n. p., ČSSR              | 15 % trichlorfon + 10 % lindan                                | 0,75 % trichlorfon + 0,5 % lindan                                    | vodní emulze            |
| Lindan + Metation            | VÚAgT, CHZJD<br>Bratislava, ČSSR | 20,5 % lindan + 5,5 % Metation                                | a) 0,8 % lindan + 0,2 % Metation<br>b) 0,4 % lindan + 0,1 % Metation | vodní emulze            |
| Rodelit                      | Spolana n. p., ČSSR              | 1 % trichlorfon + 0,5 % lindan                                |                                                                      | olejový roztok v naftě  |
| Sotipox                      | Spolana n. p., ČSSR              | 1 % trichlorfon                                               |                                                                      | olejový roztok v naftě  |

V případech kurativního zásahu bylo napadené dřevo ošetřeno po ukončení rojení. Asanace dřeva napadeného kůrovci (lapáky, skládky) spadala do doby vývoje imaturních stadií populace. Přípravky byly aplikovány zádivými motorovými postřikovači zn. Holder Supra 40, tryskou 1,5, Fontan S 11, tryskou 2 a Stihl SG 17, tryskou 2,5.

Biologická účinnost byla prakticky přezkoušena na různých druzích kůrovců celoobvodovým ošetřením jednotlivých smrkových kmenů (s obracením), volně ložených v jedné vrstvě. Tyto terénní zkoušky byly u některých přípravků (Forst-Nexen, Emdelit, Metation + lindan, Dursban a srovnávací přípravek Antrix) doplněny laboratorními testy.

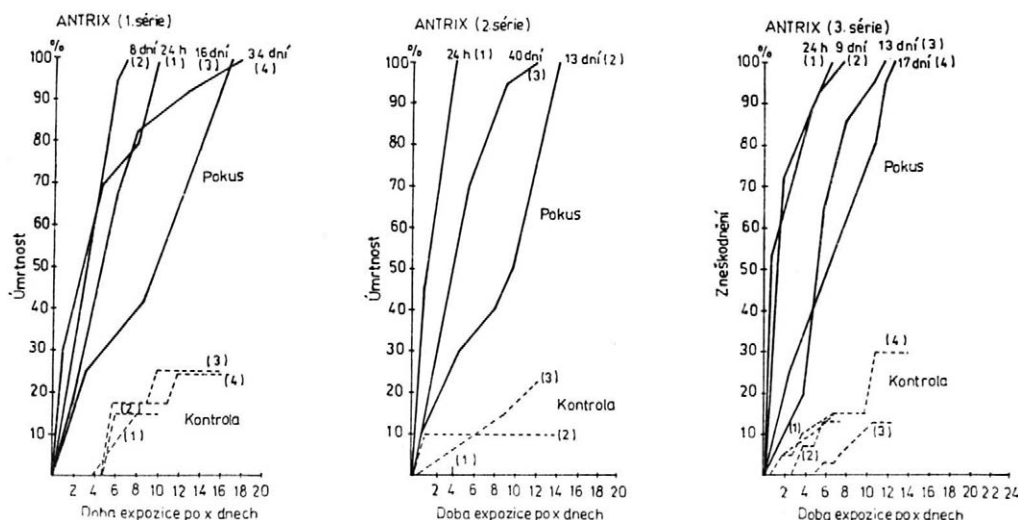
Zkoušky pro provozní účely byly uskutečněny ošetřením celých skládek kulatiny, včetně prostřikání uvnitř a doplněny obdobným ošetřením rovnaného dříví, zejména vlákniny. Celkem bylo aplikováno 10 přípravků na 63 jednotlivých smrkových kmenech, na 62 skládkách smrkové kulatiny (cca 500 m<sup>3</sup>) a 46 m<sup>3</sup> vlákniny. Průběh teplot a dešťových srážek na jednotlivých lokalitách byl získán z měření nejbližších meteorologických stanic a podle potřeby doplněn lokálním měřením srážek dešťoměry přímo v místech pokusů.

Pokusy byly vyhodnoceny průběžnými kontrolními analýzami vývoje požerků a konečnými analýzami se zaměřením na zjištění procenta účinnosti podle podílu požerků zastavených ve vývoji a porovnány s vývojem jednotlivých druhů v kontrolním, neošetřeném dřevě. Obdobným způsobem byly vyhodnoceny, za spolupráce zaměstnanců lesního provozu, poloprovozní zkoušky uskutečněné v letech 1973–1975 na lesních závodech Příbram a Chomutov. Pro ekonomické zhodnocení byly pořízeny časové snímky jednotlivých pracovních úkonů a spotřeby látek a porovnány s platnými výkonovými normami, normativními časy a mzdovými tarify pro příslušnou činnost v lesním hospodářství.

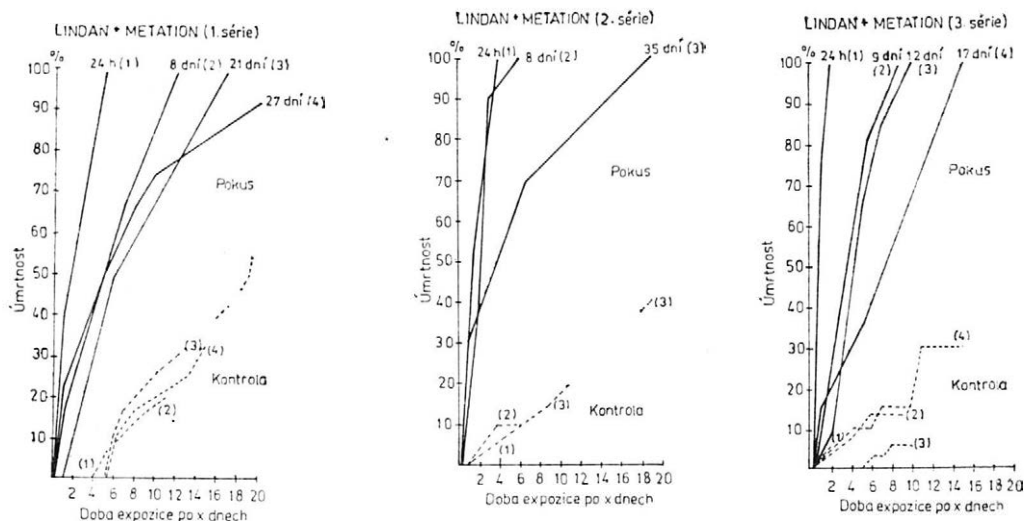
## VÝSLEDKY POKUSŮ

### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH TESTŮ

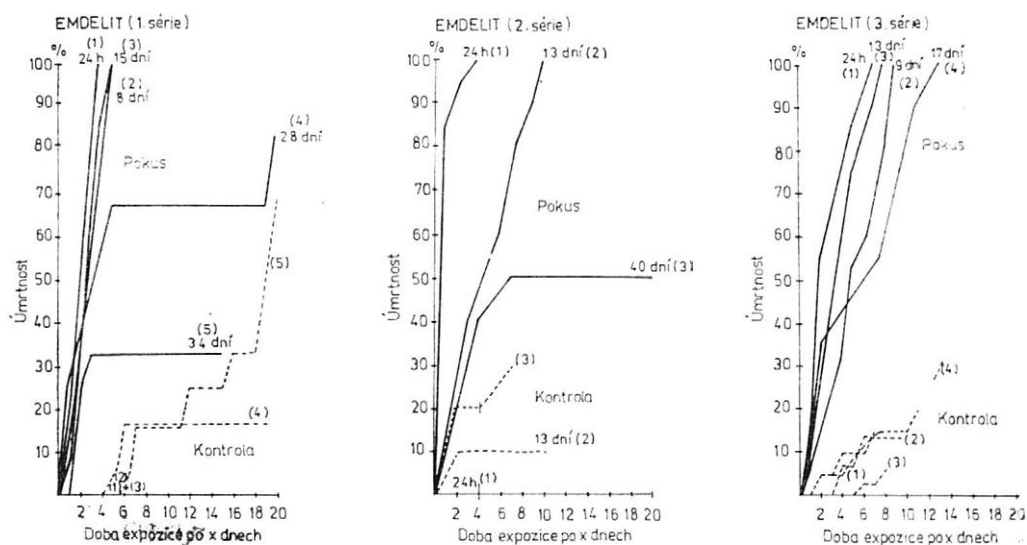
Z grafů, znázorňujících průběh hynutí lýkožrouta smrkového po krátkodobé expozici se dřevem ošetřeným insekticidy, je zřejmý rozdíl mezi účinností přípravku s obsahem účinných látek DDT+HCH a přípravků, obsahujících pouze HCH nebo lindan, popř., kde ú. l. DDT byla nahraze-



3. Průběh hynutí lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.) po vystavení 3–5minutové expozici insekticidu Antrixu. — Course of dying of the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) after 3–5 minute exposure to the Antrix insecticide



4. Průběh hynutí lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.) po vystavení 3–5minutové expozici insekticidu Lindanu + Metationu. — Course of dying of the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) after a 3–5 minute exposure to the Lindane + Metathion insecticide



5. Průběh hynutí lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.) po vystavení 3–5minutové expozici insekticidu Emdelitu. — Course of dying of the spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) after a 3–5 minute exposure to the Emdelit insecticide.

na organofosforovou složkou. Zatímco přípravek zn. Antrix vykazoval zásluhou složky DDT ještě po 40 dnech vysokou účinnost, u ostatních testovaných přípravků byl zjištěn pokles účinnosti s postupem času, a to již při nasazení brouků na ošetřené výřezy po 15 až 17 dnech. Odezdnívání účinnosti se projevilo u všech tří přípravků bez obsahu ú. l. DDT: účinnost přípravku Forst-Nexen po 34 – 35 dnech dosáhla max. 83 %, přípravku lindan + Metation po 27 dnech 92 %, a přípravku Emdelit po 34 dnech



pouze 83 %, během 20 dnů pozorování. Protože úhyn testovaných brouků v důsledku odeznívání účinnosti insekticidů se prodlužuje i několikanásobně, nutno počítat s poměrně vysokým podílem přirozené úmrtnosti v dlouhodobých testech, jak ukazuje průběh křivek v kontrolních pokusech.

Není bez zajímavosti, že počáteční účinek přípravků bez obsahu DDT je nápadně vyšší, zejména v testech do 24 hodin po aplikaci. Porovnáme-li účinnost přípravků v souboru testů z jednotlivých sérií poznáme, že se až do 17 dnů po aplikaci podstatně neliší (s několika výjimkami přípravku Emdelit). Teprve později, patrně vlivem odeznívání ú. l. HCH nebo gama-izomeru, účinnost přípravků bez DDT podstatně klesá.

Z grafů, znázorňujících průběh vyřazování lýkožrouta smrkového ze škodlivé činnosti, je patrné, že brouci jsou zneškodňováni poměrně rychle, takže je zabráněno kopulacím a jejich dalšímu množení.

#### VÝSLEDKY POKUSŮ V TERÉNU

Při posuzování profylaktické ochranné účinnosti přípravků zahraniční výroby nedaly uspokojivé výsledky zkoušené insekticidy založené na bázi karbamátů, přípravky Murvin a Sevin. Málo účinný byl i kombinovaný přípravek TOP-Borkenkäfermittel (lindan + promecarb) a insekticid Thiodan ze skupiny chlórovaných uhlovodíků. Upuštěno bylo též od nově vyvíjeného kombinovaného čs. přípravku Metation + lindan pro jeho nedostatečnou účinnost na kůrovce.

V druhé etapě pokusů zkoušený zahraniční organofosforový insekticid zn. Folidol E 605 spolehlivě působil úhyn dřevokaza čárkovaného, lýkohuba obecného i lýkožroutů při aplikaci v době rojení nebo krátce před, ev. po náletu; avšak již během dvou až tří týdnů prudce poklesla jeho účinnost pod mez praktického upotřebení.

Uspokojivé, pro praxi použitelné přípravky pro preventivní ochranu neodkorněného dřeva byly: nově vyvinutý čs. přípravek zn. Emdelit v 5 % koncentraci (tj. s obsahem ú. l. 0,75 % trichlorfonu a 0,5 % lindanu); zahraniční přípravky zn. Forst-Nexen ve 2 % koncentraci (s obsahem HCH techn.) a zn. Dursban v 3 % koncentraci (s obsahem ú. l. chlorpyrifos).

Tyto přípravky jsou spolehlivé pro ochranu neodkorněné smrkové kulatiny, proti napadení dřevokazem čárkovaným a dalšími druhy kůrovců, při celopovrchové aplikaci dávkou 250 ml na m<sup>2</sup> povrchu, tj. 5–6 l na m<sup>3</sup>, při hmotnatosti 0,6 až 0,9 v době letu. Účinnost při aplikaci těchto přípravků v delším časovém intervalu mezi ošetřením a náletem kůrovců kolísá a značně závisí na průběhu počasí (srážky, teplota apod.).

Při profylaktickém ošetření skládek kulatiny nutno počítat, a to i při důkladném prostřikání, se spolehlivou ochrannou účinností pouze na jejich povrchu a se snížením účinnosti uvnitř skládek, počínaje již spodními oblinami povrchových vrstev dřeva. I při tomto snížení účinnosti uvnitř skládek kolísalo při aplikaci doporučených přípravků celkové průměrné procento požerků se zastaveným vývojem lýkožrouta smrkového od 79–94 % (průměrně 85 %), dřevokaza čárkovaného 74 až 98 % (v průměru 90 %) a lýkohuba obecného od 67 do 74 % (průměrně 71 %). Vzhledem k tomu, že na rovném dříví osidluje lýkožrout smrkový převážně povrchové vrstvy, byla účinnost postřiku hrání proti tomuto škůdci v průměru asi 95 % a naopak na lýkohuba obecného, vyvíjejícího se uvnitř hromad, pouze asi 53 %.

II. Biologická účinnost přípravků na kůrovce při chemické ochraně neodkorněného smrkového dřeva. — Biological effectivity of preparations against bark beetles in the chemical protection of unbarked spruce timber

| Přípravek                          | Sortiment     | Biologická účinnost na jednotlivé druhy kůrovců v % |                              |                            | Dodatky k účinnosti ve vztahu k době letu |
|------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
|                                    |               | <i>Ips typographus</i><br><i>Ips amitinus</i>       | <i>Trypodendron lineatum</i> | <i>Hylurgops palliatus</i> |                                           |
| Chlórované uhlovodíky:             |               |                                                     |                              |                            |                                           |
| Forst-Nexen                        | kulatina      | 100 – 75 <sup>1)</sup>                              | 100                          | 91                         | 1) 2 až 4 týdny před letem                |
|                                    | skládky       | 94                                                  | 98 <sup>2)</sup>             | 71                         | 2) v době letu                            |
|                                    | rovnané dříví | 92                                                  | —                            | 43 <sup>3)</sup>           | 3) po napadení                            |
| Thiodan EC                         | kulatina      | —                                                   | —                            | 50                         |                                           |
|                                    | skládky       | —                                                   | 100 <sup>4)</sup>            | 48                         | 4) v době letu                            |
|                                    | rovnané dříví | 18                                                  | —                            | 16                         |                                           |
| Thiodan WP                         | kulatina      | —                                                   | —                            | 95 <sup>5)</sup>           | 5) v době letu                            |
|                                    | skládky       | +                                                   | —                            | 33 <sup>6)</sup>           | 6) týden po napadení                      |
|                                    | rovnané dříví | 14                                                  | —                            | 15 <sup>6)</sup>           |                                           |
| Antrix                             | kulatina      | +                                                   | 61 <sup>7)</sup>             | 100 <sup>7)</sup>          | 7) 1 – 4 týdny po napadení                |
|                                    | skládky       | +                                                   | 46 <sup>7)</sup>             | 11 <sup>7)</sup>           |                                           |
|                                    | rovnané dříví | —                                                   | 100 <sup>7)</sup>            | 10 <sup>7)</sup>           |                                           |
| Chlórované uhlovodíky + karbamáty: |               |                                                     |                              |                            |                                           |
| TOP Borkenkäfermittel              | kulatina      | +                                                   | 77                           | 30 <sup>8)</sup>           | 8) v době letu 100%                       |
|                                    | skládky       | 69                                                  | 92                           | 62                         |                                           |
|                                    | rovnané dříví | 54                                                  | —                            | 27                         |                                           |

|                                                      |               |                   |                   |                   |                                    |
|------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| Chlórované uhlovodíky + organofosforové insekticidy: |               |                   |                   |                   |                                    |
| Emdelit                                              | kulatina      | 85                | 98                | 97                | 9) v době letu                     |
|                                                      | skládky       | 79                | 74                | 74                |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | —                 | 47                | 67                |                                    |
| Metation + lindan                                    | kulatina      | 42                | 53                | 72 <sup>9)</sup>  |                                    |
|                                                      | skládky       | 20                | —                 | 39                |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | 28                | —                 | 24                |                                    |
| Organofosforové insekticidy:                         |               |                   |                   |                   |                                    |
| Dursban                                              | kulatina      | 100               | 99                | 91                | 10) 4—5 týdnů po napadení 5 až 10% |
|                                                      | skládky       | 81                | 97                | 67 <sup>10)</sup> |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | 98                | —                 | 49 <sup>10)</sup> |                                    |
| Folidol E 605                                        | kulatina      | —                 | 98 <sup>11)</sup> | 89 <sup>11)</sup> | 11) v době letu                    |
|                                                      | skládky       | 58 <sup>12)</sup> | 90 <sup>11)</sup> | 56 <sup>11)</sup> | 12) 2—7 týdnů před letem           |
|                                                      | rovnané dříví | +                 | —                 | 17 <sup>11)</sup> |                                    |
| Karbamáty:                                           |               |                   |                   |                   |                                    |
| Murvin                                               | kulatina      | 27                | 0                 | 60                | 13) v době letu                    |
|                                                      | skládky       | 15                | 6                 | 8                 |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | 35                | —                 | 20                |                                    |
| Sevin                                                | kulatina      | +                 | 29                | 95 <sup>13)</sup> |                                    |
|                                                      | skládky       | 16                | —                 | 55                |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | 20                | —                 | 31                |                                    |
| Kontrola:                                            |               |                   |                   |                   |                                    |
| (neošetřené dřevo)                                   | kulatina      | 1                 | 0                 | 2                 |                                    |
|                                                      | skládky       | 1                 | 0                 | 2                 |                                    |
|                                                      | rovnané dříví | 2                 | —                 | 1                 |                                    |

Vysvětlivky: + Lokální výskyt druhu zjištěn i na neošetřeném dřevě  
— druh se nevyskytoval ani na neošetřeném dřevě.

Při přezkoušení přípravků určených k asanaci kůrovců ošetřením napadeného dřeva se osvědčil nově vyvinutý čs. přípravek zn. Sotipox (1 % ú. l. trichlorfonu) pouze při asanaci sortimentů tenčích dimenzí, v průměru do 16 cm střední tloušťky, především na lýkožrouta lesklého. Při asanaci lýkožroutů přípravkem Sotipox v kulatině byla účinnost pouze asi 35 %. Druhý čs. nově vyvinutý přípravek zn. Rodelit (ú. l. 1 % trichlorfonu + 0,5 % lindanu) spolehlivě hubil při celoobvodovém ošetření kulatiny jak dospělce, tak i imaturní stadia lýkožroutů při aplikaci dávky 250 až 300 ml na m<sup>2</sup> povrchu, která odpovídá asi 5–6 l na 1 m<sup>3</sup>. Obdobné výsledky byly dosaženy při použití zahraničního přípravku zn. Dursban, rozpuštěného v naftě, ve stejné dávce. U obou přípravků je nutno počítat po 3 až 4 týdnech s počátkem snižování biologické účinnosti a na základě této zkušenosti zajistit odvoz dřeva z lesa před jeho dalším napadením, jak je zřejmé z tabulky II. Při kontrole asanované kulatiny asi 6 týdnů po ošetření byla účinnost přípravků Dursban a Rodelit na druhou generaci lýkožroutů podstatně snížena. V případě zajištění urychleného zpracování dřeva (např. v dřevozpracujícím závodě) je možno aplikovat nižší dávky přípravků: při celoobvodovém ošetření kulatiny cca 3,5 l přípravku na 1 m<sup>3</sup> (při průměrné účinnosti 85 %), při ošetření skládek cca 1,5 l na m<sup>3</sup> (dosažená účinnost na povrchu byla sice 100 %, avšak uvnitř skládek pouze 20 až 40 %).

Velmi účinným přípravkem při asanaci kůrovcem napadené kulatiny byl insekticid ze skupiny chlórovaných uhlovodíků Thiodan v 5% koncentraci, rozpuštěný v oleji, který zastavil vývoj kůrovcové populace v 99–100 %.

Optimálním termínem pro asanaci dřeva jsou 1 až 2 týdny po ukončeném rojení, aby bylo zabráněno přerojování matečných brouků zakládajících sesterské pokolení.

Pro účely asanace napadeného dřeva s předpokladem urychleného odvozu a zpracování ve dřevozpracujících závodech je po dalším rozpracování nadějná aplikace vodních emulzí (přípravky Emdelit, Forst-Nexen a Dursban), a to dávkou asi 2,5 l na 1 m<sup>3</sup>. I při ošetření skládek byla biologická účinnost velmi dobrá a pohybovala se od 78 do 92 % (tabulka II). Asanaci je však nutno provést do 1 až 2 týdnů po napadení.

Poloprovozní zkoušky, uskutečněné lesním provozem, potvrdily výsledky pokusů při aplikaci insekticidů čs. výroby bez obsahu DDT.

V oblasti LZ Příbram při profylaktické ochraně smrkové kulatiny 5% přípravkem Emdelit EC v dávce 2,5 l na m<sup>3</sup>, uskutečněné 8–10 dnů před rojením lýkožroutů, bylo dosaženo 78–91% účinnosti (průměrně 86 %) na l. smrkového a 100 % na l. lesklého; při ochraně skládek 84% účinnosti na lýkožrouta smrkového a 90% účinnosti na lýkožrouta lesklého. Asanaci napadené kulatiny přípravkem zn. Rodelit dávkou 5 l na m<sup>3</sup> bylo dosaženo 87 až 92 % úmrtnosti lýkožrouta smrkového a 98% úhynu lýkožrouta lesklého, kdežto přípravkem zn. Sotipox pouze 20 až 50% účinnosti na lýkožrouta smrkového a 100% účinnosti na lýkožrouta lesklého ve vrcholových partiích s tenkou kůrou. Závislost na tloušťce kůry vyplývá z výsledků ošetření napadené tyčoviny přípravkem Sotipox, kde byla zaznamenána průměrně 91% účinnost na lýkožrouta lesklého, 100% účinnost na tentýž druh lýkožrouta na tyčovíně měl přípravek Rodelit.

III. Biologická účinnost přípravků na kůrovce při chemické asanaci napadeného dřeva. — Biological effectivity of preparations against bark beetles in the chemical control of infested timber

| Přípravek                                          | Sortiment | Biologická účinnost na jednotlivé druhy kůrovců |                                           |                            | Poznámka                                                                   |
|----------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |           | <i>Ips typographus</i><br><i>Ips amitinus</i>   | <i>Pityogenes</i><br><i>chalcographus</i> | <i>Hylurgops palliatus</i> |                                                                            |
| Chlórované uhlovodíky                              |           |                                                 |                                           |                            |                                                                            |
| Ipsotox-Special                                    | kulatina  | 100                                             | 100                                       | —                          | vodní emulze                                                               |
| Thiodan-Öll                                        | kulatina  | 99                                              | 100                                       | —                          |                                                                            |
| Thiodan v naftě                                    | kulatina  | 88                                              | 100                                       |                            |                                                                            |
| Forst-Nexen                                        | skládky   | 78                                              | —                                         | 25                         |                                                                            |
| Chlórované uhlovodíky + organofosforové sloučeniny |           |                                                 |                                           |                            |                                                                            |
| Rodelit                                            | kulatina  | 94                                              | 99                                        | 100                        | napadení druhou generací<br>(zjištěno při kontrole<br>6 týdnů po ošetření) |
|                                                    | kulatina  | 39                                              | 22                                        | —                          |                                                                            |
|                                                    | skládky   | 72                                              | —                                         | 45                         |                                                                            |
| Emdelit                                            | skládky   | 92                                              | —                                         | 61                         | vodní emulze                                                               |
| Organofosforové insekticidy                        |           |                                                 |                                           |                            |                                                                            |
| Dursban                                            | kulatina  | 95                                              | —                                         | 100                        | napadení druhou generací<br>(zjištěno při kontrole<br>6 týdnů po ošetření) |
|                                                    | kulatina  | 86                                              | —                                         | —                          |                                                                            |
|                                                    | skládky   | 77                                              | —                                         | 36                         |                                                                            |
|                                                    | skládky   | 86                                              | —                                         | 30                         |                                                                            |
| Sotipox                                            | kulatina  | 35                                              | 100                                       | —                          | vodní emulze                                                               |
| Kontrola (neošetřené dřevo)                        |           |                                                 |                                           |                            |                                                                            |
|                                                    | kulatina  | 2                                               | 0                                         | 0                          |                                                                            |
|                                                    | skládky   | 0                                               | —                                         | 0                          |                                                                            |

V kůrovcové kalamitní oblasti Krušných hor byla ověřena účinnost přípravku Rodelitu v širším poloprodučním měřítku při likvidaci kůrovcových populací. Výsledky ukázaly, že tento přípravek může nahradit dříve užívaný kombinovaný insekticid s obsahem ú. l. DDT + HCH (Ipsotox) i kombinovaný přípravek s ú. l. DDT + lindan (Ipsotox speciál).

#### STRUČNÝ NÁSTIN EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ

Profylaktické chemické ošetření jednotlivých kmenů je ekonomické při ochraně proti dřevokazu čárkovanému. Ekonomické je také při ochraně proti napadení kůrovci v oblastech, kde ON 48 2711 předepisuje nejen od-



kornění, ale i pálení kůry. Nákladnější než okorňování je ve všech ostatních oblastech, kde se pálení kůry s populací kůrovců nevyžaduje. Profylaktické chemické ošetření jednotlivých kmenů přináší však ve všech případech časovou úsporu v porovnání s odkorněním, a to od 0,25 – 0,85 h na m<sup>3</sup>.

Chemická asanace kůrovci napadených kmenů je nákladnější než okorňování a pálení kůry s populací. Použití tohoto technologického postupu přináší však časovou úsporu 0,85 h na 1 m<sup>3</sup> dřeva. Profylaktická chemická ochrana smrkového rovnaného dříví je ve srovnání s požadovaným prokřesáním nákladnější, v průměru nejméně o 100 %, avšak časová úspora při chemickém ošetření činí 0,11 h na m<sup>3</sup>. Při profylaktické chemické ochraně skládek smrkového dřeva je nutno počítat s menším procentem (10 až 15 %) nenarušeného vývoje kůrovcových populací uvnitř skládek, takže nelze vyloučit nutnost odkornění ojedinělých kmenů. Tato skutečnost ovlivňuje i výši nákladů. V průměru je tento technologický postup nákladnější ve srovnání s odkorněním o 3,50 Kčs na m<sup>3</sup>, přičemž náklady se mohou ještě zvýšit (v průměru asi o 9 %) při nutnosti odkornění jednotlivých kůrovcem napadených kmenů z vnitřku ošetřené skládky, kde nebyl vývoj populace uspokojivě zastaven (vývoj v 9 až 16 %). Časová úspora při profylaktickém chemickém ošetření skládky s asi 15 m<sup>3</sup> dřeva po odečtení doby potřebné k odkornění nedostatečně asanovaných kmenů z vnitřku skládky je asi 8 hodin.

Chemická ochrana dřeva má své opodstatnění všude tam, kde jde o zachování kvality dřeva před technickým poškozením (dřevokaz čárkováný), v kalamitních oblastech, kde příslušná norma předepisuje nejen okorňování, ale i pálení kůry s populací kůrovců a všude tam, kde je třeba nahradit nedostatek pracovních sil a kde hrozí nebezpečí z prodlení.

## DISKUSE

Při další racionalizaci v lesním hospodářství není možno počítat s okorňováním dřeva v porostech a dřevo je vyráběno v kůře po celé vegetační období. I když se usiluje o to, aby se neodkorněné dřevo v lese nehromadilo a co nejkratší cestou bylo dopraveno do zpracovatelského závodu, je nutno počítat, zejména v ohrožených a kalamitních kůrovcových oblastech, s určitou kritickou dobou, kdy vznikne nebezpečí napadení dřeva podkorním a dřevokazným hmyzem.

Z těchto příčin není možno profylaktickou ochranu dřeva v lese přímo vyloučit a naopak je nutno používat takové obranné metody, které by v případě potřeby okamžitě dřevo bezpečně ochránily za minimálního negativního ovlivnění životního prostředí.

Na druhé straně nastávají při všeobecném nedostatku pracovních sil v lesním hospodářství situace, kdy značné množství kůrovci napadeného dřeva nemůže být včas zpracováno a pro nebezpečí z prodlení je možná chemická asanace, a to ještě před výletem mladých brouků.

Ve všech ostatních případech, kdy je možno neodkorněné dřevo z lesa vyvézt před rojením kůrovců a napadené dřevo asanovat odkorněním ať již ručně, nebo strojově, je nutno dát těmto metodám přednost.

Velmi důležitým hlediskem při použití insekticidů pro profylaktickou ochranu dřeva nebo asanaci kůrovcového dřeva je volba účinné látky

a aplikační metoda. Při aplikaci vybraných povolených insekticidních přípravků musí být brán maximální ohled na vodní zdroje a vodoteče, aby nedošlo k jejich zasažení.

Výsledky našich víceletých pokusů prokázaly, že místo účinné látky DDT je možno z hlediska dostatečně dlouhodobé účinnosti spolehlivě použít lindan, který se vyznačuje vysokou iniciální účinností. V kombinaci lindanu s některými organofosforovými sloučeninami (např. trichlorfonu) je jeho účinnost ještě synergována. Pokud bylo použito samostatných organofosfátů, uplatnil se pouze přípravek zn. Dursban (ú. l. chlorpyrifos), u něhož je však nutno počítat s kratší dobou účinnosti. Naprosto neuspokojivé výsledky při hubení kůrovců daly všechny zkoušené karbamáty (Sevin, ú. l. Carbaryl, Murvin, ú. l. N-methylcarbamát). Málo účinné byly tyto karbamáty i v kombinaci s lindanem. K obdobným závěrům dospěla i řada odborníků v zahraničí (např. ve Švédsku Eidmann 1973, 1975, v Německé spolkové republice Schindler 1973, Niemayer 1975, Schwenke 1974, Thalenhorst 1974 aj.).

Pokud se týče aplikačních metod, zajišťují osvědčené přípravky plnou ochranu pouze při celopovrchovém ošetření jednotlivých kmenů. Vzhledem k tomu, že se v provozní praxi ošetřují zpravidla celé skládky, je nutno počítat se skutečností, že i při dokonalém prostřikání nelze zabránit částečnému rozvoji populace kůrovce uvnitř skládek, což představuje 6 až 21 %, v průměru 15 % celkové populace. Poněkud odlišná je situace u rovného dříví, kde bývají kůrovcem obsazeny pouze svrchní vrstvy, tj. první a druhá vrstva. Úplné ošetření těchto povrchových vrstev je dostačující.

Při asanaci kůrovci napadeného dřeva, včetně lapáků, je bezpečná celopovrchová aplikace penetračních přípravků a ošetření jednotlivých kmenů, a to s přihlédnutím na tloušťku kůry: ve střední části kmene je aplikační dávka asi 250 ml na 1 m<sup>2</sup>, v oddenkové části je nutno zvýšit dávku na 350 ml na 1 m<sup>2</sup> na úkor vrcholové části, kde dostačuje zpravidla 150 ml na m<sup>2</sup>.

Na dřevě, uloženém ve skládkách a asanovaném penetračními přípravky je zcela zastaven vývoj pouze na povrchu, zatímco uvnitř skládek je biologická účinnost poněkud nižší, takže celkový efekt představoval 72 až 86 %.

Pro asanaci napadeného dřeva v hromadách je nadějná aplikace i některých emulzních koncentrátů (přípravky Emdelit, Dursban a Forst-Nexen) za předpokladu ošetření skládek nejpozději 1 až 2 týdny po napadení.

Při ochraně neodkorněného dřeva a asanaci napadeného dřeva se nejlépe osvědčily motorové zádové rosiče typu Fontan R 11 a Stihl SG 17.

V oblastech kolem vodních toků a vodárenských nádrží nesmí být použito insekticidů. Kalamitní dřevo musí být přednostně zpracováno, přiblíženo a odvezeno před rojením kůrovců. Veškerá opožděná asanace je v této oblasti možná jen odkorněním a spálením kůry s populací kůrovců.

V oblastech, kde není nebezpečí zasažení vodních a vodárenských nádrží, na odvozních místech, přechodných a trvalých skladech dřeva je možno v případě zvýšeného nebo kalamitního stavu kůrovce dřevo chemicky ošetřit.

V oblastech s polomy a vývraty, kde nehrozí nebezpečí úrazů, lze dřevo preventivně ošetřit nebo asanovat, avšak s ohledem na vodoteče směřující do rezervoárů, zejména pitné vody.

## ZÁVĚR

Plynulost přibližování a odvozu neodkorněného dřeva z lesa do dřevozpracujících závodů je prvním předpokladem při výrobě dřeva v kůře v průběhu vegetačního období. V době letu různých druhů kůrovců je neodkorněné dřevo ohroženo a zvláště při nahromadění většího množství dřeva v lese vznikají příznivé podmínky pro přemnožení. Ve všech těchto případech má chemická ochrana dřeva a chemická asanace napadeného dřeva své odstatnění.

Z předložených výsledků je zřejmé, že jsou k dispozici přípravky i technologické postupy, jimiž lze zabránit hospodářským škodám při minimálním ohrožení životního prostředí.

Ukázali jsme, že nové přípravky československé výroby (zn. Emdelit, Rodelit) a některé zahraniční (např. Dursban) bez obsahu účinné látky DDT jsou vhodné jak pro profylaktickou ochranu, chránící dřevo před napadením, tak i pro asanaci kůrovcem napadeného dřeva. Plné ochranné i asanační účinnosti lze dosáhnout pouze celopovrchovým ošetřením jednotlivých smrkových kmenů nebo výřezů, při dosažení značných časových úspor. V provozu prováděné ošetření skládek zabezpečuje vysokou účinnost na jejich povrchu, avšak uvnitř skládek je třeba počítat se snížením biologické účinnosti, i když to nepředstavuje významný podíl.

Chemickou ochranu neodkorněného dřeva a chemickou asanaci kůrovcem napadeného dřeva je nutno nejen z hlediska ekonomického, ale především se zřetelem na čistotu prostředí, použít pouze v krajních případech, při nedostatku pracovních sil a nebezpečí z prodlení.

Došlo dne 18. 5. 1976

## Literatura

1. ANONYM: Beiträge zur Borkenkäferbekämpfung. Niedersächs. Forstw. Versuchsanstalt. Abt. B. Waldschutz, 1975, s. 7-8
2. CIBULSKY, R. J. — HYPHE, L. L.: Ips spp.: effect of dichlorvos-fuel oil sprays. Journal of Economic Entomology 67, 1974, č. 5, s. 678-680
3. EIDMANN, H.: Skydd för obarkat virke. Skogen 57, 1970, č. 8, s. 202-204
4. EIDMANN, H.: Bodenkäfergefahr durch Sturmschäden. Allg. Forstzeitschrift, 28, 1973, č. 14, s. 317-318
5. EIDMANN, H.: Die Behandlung von berindetem Nutzholz mit Insektiziden. Versuche mit verschiedenen Wirkstoffen in Schweden 1969-73. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 48, 1975, s. 97-104
6. HACKBARTH, W.: Behandlung des im Walde gelagerten Holzes mit Pflanzenschutzmitteln. Beiträge für die Forstwirtschaft 8, 1974, č. 2, s. 82-85
7. KULEZA, J.: Informacja o pracach naukowobadawczych nad preparatami owadobojczymi bez DDT. Instytut badawczy leśnictwa, Zakład ochrony lasu, 1974, Warszawa
8. MASLOV, A. D.: Zvláštnosti vzniku ohnisek kmenových škůdců v jehličnatých lesích a ochranná opatření. Ref. z konf. „Racionalizace v ochraně lesů“ 7/I-7/VIII., 25.-27. VI. 1975, Nové Město n. M.
9. Metodická příručka pro chemickou ochranu lesa. MLVH 1975, SZN, 161 stran
10. NIEMEYER: Borkenkäfersituation und -bekämpfung in Norddeutschland. Allg. Forstzeitschrift 30, č. 47, 1975 s. 1036-1038
11. NORDBY, A. — WILHELMSSEN, G.: Equipment, Rate of Volume and Dosage by Spraying of Unbarked Coniferous Sawlogs with Insecticides. Meddeleser fra det norske Skogforskavens 27, č. 96, 1970, s. 1-21
12. NOVÁK, V.: Boj proti kůrovcům otrávením lapáků po napadení. Práce VÚLHM, 1967, č. 34, s. 185-211

13. NOVÁK, V.: Chemické přípravky na ochranu neodkorněného dřeva v boji proti důrovčům a dřevokazu čárkovanému. *Lesnická práce*, 51, 1972, č. 4, s. 160-161
14. NOVÁK, V.: Možnosti likvidace kůrovcových kalamit při další racionalizaci lesního hospodářství v ČSSR. Sborník ref. z celostátní konf. „Racionalizace v ochraně lesů“, Nové Město n. M., červen 1975; Dům techniky Č. Budějovice VII/1-8
15. RAGENOVICH, J. R. — COSTER, J. E.: Evaluation of some carbamate and phosphate insecticides against southern Pine beetle and Ips bark beetles, *Journal of Economic Entomology* 67, 1974, č. 6, s. 763-765
16. REISCH, J.: Abwehr von Borkenkäferschäden. *Merkblatt* 1971. *Allg. Forstzeitschrift* 26, 1971, č. 24, s. 510-511
17. RUDNĚV, D. F. — ZAVEDŇUK, V. F.: Chimičeskije mery borby s korojedami i drugimi vrediteljami drevsiny. *Les. Choz.* 12, 1959, č. 3, s. 37-38
18. SCHINDLER, U.: Nutzholzborkenkäferbekämpfung mit chemischen Mitteln in Abhängigkeit von den biologischen Grundlagen. *Forst-u. Holzwirt.*, 23, 1968, č. 13, s. 268-270
19. SCHINDLER, U.: Stand der Borkenkäferbekämpfung. *Holz-Zbl.*, 97, 1971, č. 27, s. 373-374
20. SCHINDLER, U.: Changes in the Use and Choice of Insecticides against Forest Insects in Central Europe. *Proc. 6th Insecticide and Fungicide Conference*, Vol. II, 1971, s. 463-466
21. SCHINDLER, U.: Forstschutz Überlegungen bei der Aufarbeitung des Sturmholzes 1972/73. *Allg. Forstzeitschrift*, 28, 1973, č. 3, s. 59-66
22. SCHWENKE, W.: Probleme der chemischen Bekämpfung schädlichen Tiere im Walde. *Forstwiss. Cbl.* 93, 1974, č. 1, s. 43-47
23. SCHMITH, R. F. — HUFFAKER, C. B.: Integrated control strategy in the United States and its practical implementation. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 81, 1974, č. 4, s. 218-238
24. STARK and BORDEN: A Field Test of Lindane for prevention and Control of Attack by Ips confusus (Le Conte) (Coleoptera Scolytidae) in Siash. *J. econ. Entomology*, 58, 1965, č. 5, s. 994-996
25. ŠROT, M.: Nové poznatky s chemickým hubením lýkožrouta modřínového (Ips cembrae Heer). *Agrochemia*, 10, 1970, č. 12, s. 372-376
26. ŠROT, M.: Přispěvek k bionomii lýkohuba sosnového (Myelophilus piniperda L.) a novým metodám chemického hubení škůdce. *Lesnický časopis*, 14, 1968, č. 4, s. 375-390
27. THALENHORST, W.: Deutsche Forstschutz-Literatur 1972/72 III. Abwehrmaßnahmen gegen tierische Schädlinge. *Zeitsch. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 81, 1974, č. 4, s. 243-251
28. THOMAS, J. B.: Lindane as a control for Ips pini (Say) in red pine plantation. *Bi-Monthly Research Notes*, 26, 1970, č. 5, s. 47-48
29. TROPIN, I. V.: Spravočnik po chimičeskim sredstviam zaščity lesa ot vreditel'ej i bolezenej. Moskva, Lesnaja promyšlenost, 1973, 152 str.
30. ULMANN, E.: Lindane I. Supplement. Schillinger, Freiburg i. Br., 1974, s. 47
31. VASEČKO, G. I.: Zhodnocení perspektivního rozvoje různých způsobů hubení kůrovce. Ref. přednesený na kon. Racionalizace v ochraně lesů, 3/I-3/VI, 25.-27. VI. 1975, Nové Město n. M.

НОВАК, В. — ШПОТ, М. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Химическая защита неокоренной древесины и ассенизация короedов препаратами без содержания ДДТ. *Lesnictví*, 23, 1977 (12): 969-984

Для профилактической защиты неокоренной древесины были применены хлорированные углеводы марок Антрикс, Тиодан ЭЦ, Тиодан ВП, органофосфатный инсектицид марки Дурсбан, инсектицидные карбаматы Мурвин и Севин и комбинированные инсектициды Эмделит, Топ-Боркенкефермиттель и разрабатываемый новый инсектицид с действ. вещ. линдан + Метатион.

Для ассенизации пораженной древесины были применены хлорированный инсектицидный препарат Тиодан-Эль и Тиодан растворенный в нефти, органофосфорные инсектициды Сотипокс и Дурсбан, растворенные в нефти, и, наконец, комбинированный инсектицид марки Роделит.

Древесина обрабатывалась моторными атомизаторами марок Гольдер-Супра 40, Фонтан Р 11 и Штиль СГ 17.



При профилактической защите неокоренной древесины из инсектицидов чехословацкого производства хорошо себя зарекомендовал новоразработанный препарат Эмделит (д. в. трихлорфон + линдан), применяемый в 5%-ной концентрации. Из зарубежных ядохимикатов очень хороший эффект дали препараты Форст-Нексен в 2%-ной концентрации и Дурсбан в 3%-ной концентрации.

Надежной защиты неокоренной древесины можно достичь только при обработке отдельных стволов по всему их контуру.

При обработке лесоматериала в штабелях и складов круглой древесины, равно как и при тщательном опрыскивании, следует рассчитывать на надежную эффективность, главным образом, на их поверхности; внутри штабелей и свалок эффективность всех испытывавшихся препаратов была ниже.

При обработке пораженной короедами древесины из новых чехословацких препаратов хорошей эффективностью отличались масляный препарат Роделит (д. в. трихлорфон + линдан), Дурсбан и Тиодан-Эль при дозе около 5 л/м<sup>3</sup>, которые полностью прекратили развитие как короеда типографа, так и большого соснового короеда.

Биологические и экономические обследования показали, что химическая защита древесины и химическая ассенизация короеда имеют свое обоснование везде там, где дело касается сохранения качества древесины против технического ее повреждения (древесинник полосатый), при скоплении неокоренного лесоматериала в лесу, особенно при стихийных бедствиях и в бедственных короедных областях при нехватке рабочей силы и опасности просрочки.

короед; химическая защита, ассенизация; инсектициды

NOVÁK, V. — ŠROT, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Chemical Protection of Unbarked Timber and Control of Bark Beetles Using Preparations not Containing DDT*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 969-984.

For the prophylactic protection of unbarked timber the following preparations were used: chlorohydrocarbons Antrix, Thiodan EC, Thiodan WP, the organophosphate insecticide Dursban, insecticide carbamates Murvin and Sevin, combined insecticides Emdelit, Top-Borkenkäfermittel, and the insecticide under development with the effective substance lindane + Metathion.

For the sanitation of the affected timber the chlorinated insecticides Thiodan-Öl and Thiodan diluted in petroleum, organophosphate insecticides Sotipox and Dursban diluted in petroleum, and finally the combined insecticide Rodelit were used.

Timber was treated using motor sprinklers Holder-Supra 40, Fontan R 11 and Stihl SG 17.

Of Czechoslovak insecticides very good for the prophylactic protection of unbarked timber proved to be the newly developed preparation Emdelit (effective substances trichlorphon + lindane) applied in a 5% concentration. Of foreign products very effective were Forst-Nexen and Dursban in 2% and 3% concentrations, resp.

For a reliable protection of unbarked timber it is necessary to treat the whole perimeter of the individual stems.

The effectivity of insecticides when treating stacked wood and round wood landings is reliable mainly on the surface, even when sprinkling is done thoroughly; inside, the effectivity of the preparations tested was lower.

When treating wood affected by bark beetles the newly developed Czechoslovak preparations, i. e. the oil preparation Rodelit (effective substances trichlorphon + lindane), Dursban and Thiodan-Öl in a dose of ca 5 l/cu. m were very effective; they completely stopped the development of spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) and of the six-toothed spruce bark beetle (*Pityogenes chalcographus* L.).

Biological and chemical treatments showed that chemical protection of timber and chemical control of bark beetles is justified in those cases when the quality of timber should be maintained against technical damage (lineate bark beetle), when accumulating unbarked timber in the forest, esp. during natural calamities and in calamity regions with a mass occurrence of bark beetles where there is a lack of manpower and danger of delay.

bark beetle; chemical protection; control; insecticides

---

Adresa autorů:

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

---

# HOUBOVÉ NÁKAZY BOROVÝCH SAZENIC

## A. Příhoda

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Houbové nákazy borových sazenic*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 985-997.

V práci je popsán původ a vývoj cizopasně houby *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. na sazenicích borovice lesní ve školce a v kulturách Školního lesního podniku VŠZ v Kostelci nad Černými lesy. Dále se popisuje napadení borových sazenic druhotnými škůdci, mikroskopickými rostlinnými škůdci na výhonech a jehličí borovice lesní v kulturách a u borovice *Pinus halepensis* Wald. pěstované ve sklenících.

houbové infekční choroby; borovice; cizopasně houby; druhotní škůdci

V roce 1974 se objevila v lesní školce Školního lesního podniku v Louňovicích u Kostelce nad Černými lesy nová choroba sazenic borovice lesní, způsobená houbou *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. Tato houba působí v posledních letech značné škody v lesních školkách i v kulturách zvláště borovice černé, i na jiných borovicích a dalších jehličnatých dřevinách v Evropě, Severní Americe a Japonsku. První škodlivý výskyt této houby v Čechách zaznamenali Jančařík a Urošević (1973). Ve školce v Louňovicích byly sazenice borovice postiženy kromě toho fyziologickými poruchami – opožděným rašením a nepravidelným vývinem letorostů, na kterých se jehličí vyvíjelo nestejně. Tyto poruchy byly pravděpodobně způsobeny používáním herbicidů a arboricidů s hormonálními účinky proti plevelům. Podle obdobných případů na třech jiných lesních závodech je největší podezření na příčinu těchto poruch z účinku arboricidu EC 50, což je přípravek na bázi fenoxycetových kyselin a jako účinnou látku obsahuje 50 % butylesteru 2,4,5 T.

Postižené borové sazenice i se zdravými byly vysazeny do kultur a z velké části se jich také použilo k pokusným a kontrolním výsadbám při zkouškách přípravku Agricol na ochranu před vysýcháním kořenů po vyzvednutí sazenic, také v kombinaci s přípravky na ochranu před klikotem borovým a s minerálním hnojivem Vegaflor. Sazenice již při výsadbě měly namnoze podřadnou jakost a během roku 1974 jich mnoho zahynulo a již během zasýchání na nich vyrostly rozmanité druhy mikroskopických hub buď jako slabí druhotní cizopasníci, nebo pouze jako následní saprofyt v odumřelé kůře nebo uschlém jehličí.

V mírné zimě 1974–1975 se cizopasná houba *Brunchorstia pinea* nevyvinula na napadených sazenicích až do úplné zralosti konidií, takže nebyla schopna vyvolat novou nákazu. K tomu patrně přispěli i některé

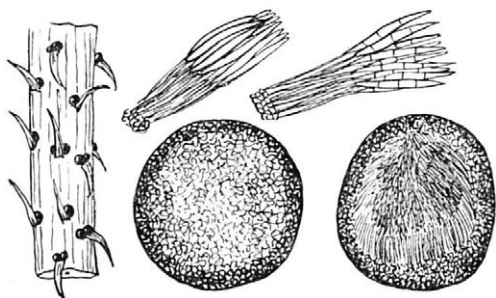


druhy saprofytických hub nebo následných příležitostných slabých parazitů, jež rychlejším rozkladem pletiv, konkurencí a možná i antibiotickým působením znemožnily další vývoj houby *Brunchorstia pinea*. Poměrně bohatá mykoflóra postižených sazenic si proto zasluhuje pozornosti, neboť v této souvislosti nebyla dosud v literatuře zpracována. Dodatkem jsou popsány i méně obvyklé druhy hub zjištěné na odumřelých částech sazenice středomořské borovice alpské, *Pinus halepensis* Wald., pěstované ve skleníku, neboť jejich studium přispělo také k dořešení některých otázek při studiu hub na sazenicích borovice lesní.

*Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn.

Chorobu způsobenou touto houbou popsal prvně Brunchorst (1887–1888) na borovici černé ve Skandinávii. Houba se pak dlouho pokládala za konidiové stadium vrékaté terčoplodé houby *Cenangium abietis* (Pers.) Duby, která působí velice podobné onemocnění borovic jako *Brunchorstia pinea*. V současné době se přiřazuje *Brunchorstia pinea* jako konidiové stadium k jiné terčoplodé houbě, označované jako *Ascocalyx abietina* (Lagerb.) Schläpfer nebo *Scleroderris lagerbergii* Gremmen.

Domněnku o příslušnosti *Brunchorstia pinea* k *Cenangium abietis* vyslovil S c h w a r z (1958), který podrobně popsal onemocnění borovic způsobené touto houbou v publikaci o 127 stranách s dvěma obrazovými přílohami, zčásti barevnými, kde z 25 pečlivě provedených vyobrazení posledních 5 znázorňuje pyknidy a konidie houby *Brunchorstia pinea*, kterou S c h w a r z pokládal za druhý typ konidiového stadia houby *Cenangium abietis*. První typ konidiového stadia s jednobuněčnými konidii má charakter pomocného rodu nedokonalých hub *Sclerophoma* Höhn. (*Dothichiza* Lib.). Pyknidy této houby vyrůstaly ze stromatického pletiva v kůře letorostů i starších větví. Na pyknidy domnělého druhého typu upozornila S c h w a r z e publikace Brunchorstova, když ukončil pozorování vývoje houby *Cenangium abietis*, protože pyknidy tohoto typu našel v paždí i na bázi jehlic *Pinus silvestris*, *P. rigida* i *P. nigra*. S c h w a r z uvádí, že přímou souvislost mezi houbou *Cenangium abietis* a *Brunchorstia pinea* nebylo možno prokázat, ale odvozuje ji nepřímou podle shodných příznaků onemocnění, neboť podle něho není pravděpodobné, že tak charakteristické onemocnění by působily dva různé druhy hub, dále z toho, že na tomtéž stromě, ale na různých uschlých větévkách našel konidiová stadia obou typů. Nenašel však houbu *Brunchorstia pinea* přímo společně s vrékatými plodničkami houby *Cenangium abietis*, což vysvětluje tím, že pyknidy konidiového stadia vyrůstají na letorostech již prvním rokem, zatímco vrékaté plodničky se objevují zřídka až následující léto po infekci a až tehdy, když houba přechází od cizopasnictví k saprofytickému životu



1. *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. Část zaschlého letorostu borovice lesní s pyknidami, nahoře konidiofory s nezralými a dozrávajícími konidii, dole nezralá a dozrávající pyknida. — *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. Part of a desiccating annual shoot of Scotch pine with pycnidia, above there are conidiophores with immature and maturing conidia, below there are immature and maturing pycnidia

na odumřelých větévkách. Předpokládanou souvislost mezi oběma hou-  
bami odvozuje i z toho, že příbuzné houby jiných druhů mají velice podob-  
ná konidiová stadia, jako *Gordonia urceolus* (Alb. et Schwein.) na rybíz-  
ových větvích (jež se nyní zařazuje rovněž do rodu *Scleroderris*). Zmiňuje  
se i o tom, že Tulsane popsal u příbuzné houby *Scleroderris fuligi-  
nosa*, rostoucí na vrbách, velmi podobné konidiové stadium se čtyřbuněč-  
nými konidiemi. Závěrem podotýká, že by byly žádoucí přímé důkazy  
o souvislosti *Brunchorstia pinea* s *Cenangium abietis*, předpokládá však  
že by potvrdily jeho domněnku, kterou pokládá za nejpřirozenější. Po  
mnohá desetiletí se pak tato domněnka přijímala jako skutečnost, než byla  
zjištěna souvislost houby *Brunchorstia pinea* s nově popsanou houbou  
*Scleroderris lagerbergii* Gremmen, jež je blíže příbuzná s rodem *Cenan-  
gium*.

Rozšíření houby *Brunchorstia pinea* a její hostitelské rostliny v Evropě  
a Severní Americe zachytil Donbauer (1972), rozšíření v Německé  
spolkové republice zaznamenali a zmapovali Siepmann, Lang  
a Schönhar (1975), nákazu vejmutovek popsal Butin (1966) a ná-  
kazy dalších dřevin v Japonsku studují Yokota, Uozumi a Mats-  
uzaki (1974).

Houba působí odumírání letorostů, příležitostně i nekrózy větví a kme-  
nů četných druhů jehličnatých dřevin, především však rodu *Pinus*. Podle  
*Brunchorsta* vniká nákaza místem, kde přisedají krátké postranní  
výhonky k hlavnímu vrcholovému letorostu. Četní jiní autoři pokládají  
za místo nákazy vrcholek letorostu, zvláště bázi terminálního pupenu.  
Podle Skillinga (1972) je možná i nákaza jehlicemi, Siepmann  
(1972) zjistil u borovice černé nákazu bází vrcholového pupenu, bázeni  
krátkých postranních letorostů, ale i pod šupinami na hlavním letorostu,  
kde se první nekrotická místa objevila mezi periderem a lýkem. Lang  
a Schütt (1974) vyvodili z vlastních pozorování tyto závěry: 1. Houba  
nepůsobí infekci ihned po vyklíčení konidií, ale mycelium žije během ve-  
getace pod šupinami a mezi nimi na hlavním i postranních letorostech  
i pod šupinami vrcholových pupenů. 2. Až na podzim proniká nákaza  
pod šupinami do epidermis. 3. Mycelium je schopné pronikat peridermem  
dovnitř letorostů. 4. Po rychlém a intenzivním obsazení korového pletiva  
proniká do floému (lýka) a dřevnými paprsky i do xylému (dřevní části  
svazků cévních). 5. Další cesta infekce, často popisovaná, zdá se vést přes  
šupiny vrcholových pupenů.

Latentní život mycelia před vlastní infekcí a dlouhou inkubační dobu  
bez jakýchkoli vnějších příznaků onemocnění potvrdil pokusně i Siep-  
mann (1975). Ze čtyř 20–21 letých porostů borovice černé, kde se ne-  
projevily příznaky zasýchání letorostů, bylo odebráno 168 vzorků vrcho-  
lových letorostů a ze 44 z nich byla izolována houba *Brunchorstia pinea*,  
která usmrcovala pletiva v místech, kde přirůstaly postranní výhonky  
a byla snižená asimilace.

Podrobný popis choroby podávají Butin a Zycha (1973). První  
zjevné příznaky se objeví na pupenech, které roní nadměrné množství  
pryskyřice a na jaře nevyraší. Na řezu pupenem je patrna nekróza, v bázi  
pupenu, pak postoupí celým pupenem až k vrcholu. Potom začnou žlout-  
nout jehlice v horní části loňského letorostu nebo po celé jeho délce a po-  
zději celé zhnědnou. Žloutnutí a hnědnutí začíná od báze jehlic, přičemž

konce jehlic zůstanou nejdéle zelené. Pěkně je tento typický příznak zachycen na barevné fotografii u Siepmanna (1975) v publikaci Petersona a Smitha. Výrazně se tento případ projevil na sazenicích především borovice černé v arboretu Sofronka v Plzni Bolevci počátkem května 1976. Zhnědlé jehlice pak opadají, takže vrcholky letorostů zůstanou holé se zaschlými pupeny na vrcholcích. Usýchání jehlic postupuje shora dolů a u silnějších sazenic, které nákazu přežijí a usýchání se zastaví, vyrazí pak krátké postranní letorosty. Takto oslabené sazenice však zůstávají zakrnělé, jsou zdeformované a po přesazení většinou hynou. Pokud jsou postiženy starší stromky v mlazinách, většinou je druhotně napadne a zničí hmyz. V Německé spolkové republice byly nejvíce postiženy kultury ve věku 10–25 let, které podle stupně napadení hynuly během dvou až pěti let.

Na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy byly postiženy pouze dvouleté sazenice borovice lesní, které hynuly po vysazení do kultur. Houba *Brunchorstia pinea* však na nich nedospěla až do úplné zralosti a sazenice byly postiženy druhotnými infekcemi jiných hub. Nejpokročilejšího vývoje dosáhla houba na sazenicích vysazených v polesí Doubřavčice, kde vytvořila pyknidy s konidiemi, ale konidie zůstaly uvnitř pyknid buď ještě ve stadiu bez přehrádek, nebo s naznačenými přehrádkami, ale neoddělily se od konidioforů ani neuvolnily z pyknid. Při uložení sazenic do vlhké komory v laboratoři se nepodařilo ani uměle prodloužit vývoj houby až do úplné zralosti, pyknidy byly napadeny houbou *Trichothecium roseum* Link. Na pyknidách v přírodě nebyla tato houba patrna, zato se na postižených sazenicích objevily jiné mikroskopické houby.

Butina a Zycha uvádějí, že k infekci dochází nejspíše na jaře v době, než je ukončen vývoj letorostů, ale první příznaky lze zjistit až od prosince do března, např. nekrózu vrcholových pupenů nebo nekrózy pletiv pod šupinami v kůře hlavních letorostů. V druhém případě postupuje nákaza vzhůru k vrcholovému pupenu a rostlina na ni reaguje tvorbou korkového pletiva. Protože houba roste hlavně při teplotě 0°C, k jejímu rozvoji dochází v zimě.

Při mírné zimě 1974–1975 osídlily odumřelé vrcholky, jehlice i celé uschlé sazenice jiné houby, z nichž některé pravděpodobně zastavily další vývoj houby *Brunchorstia pinea*. Podle vývoje houby omezeného na zimní období, označují Butina a Zycha houbu *Brunchorstia pinea* jako sezónního cizopasníka. K tvorbě a zrání pyknid dochází podle Butina a Zychy až v létě příštího roku.

Vřeckaté stadium houby – *Ascocalyx abietina* (Lagerb.) Schläpfer – v lesnické literatuře uváděné častěji pod jménem *Scleroderris lagerbergii* Gremmen, podle Butina a Zychy se vytváří až za dva roky a poměrně častěji se vyskytuje v horách, kde lze najít plodničky od července do září. Plodničky jsou černohnědá, 0,5–1 mm velká apothecia a ve vřečkách obsahují po osmi tříbuněčné nebo čtyřbuněčné konidie 14–20 × 3,5–5 μm velké.

Podle Butina a Zychy je houba domácí ve střední Evropě, kde se pravděpodobně vyskytovala již odedávna na kosodřevině a limbě v horách, aniž by na nich působila větší škody. Totéž platí i o jejím výskytu na borovici černé v původním areálu této dřeviny a na borovici lesní ve Skandinávii. Ke kalamitním škodám dochází teprve tehdy, když se borovice černá pěstuje mimo areál původního rozšíření v monokulturách, kde klimatické a půdní podmínky jsou méně příznivé pro hostitelskou rostlinu,

a tím nastávají výhodnější podmínky pro cizopasnou houbu. V současné době je tato houba rozšířena v Německé spolkové republice v nestejném množství téměř ve všech uměle založených porostech borovice černé, a zvláště jsou napadeny kultury v chladnějších a vlhkých polohách nad 300 m n. m. a při mořském pobřeží. Obdobné hromadné rozšíření této houby na borovici lesní ve Skandinávii se přičítá pěstování borovic nevhodných proveniencí pro daná stanoviště.

V Československu jde zatím jenom o několik výskytů místního významu v lesních školkách na borovici lesní a b. černé, kam byla nákaza pravděpodobně zanesena západním větrem ze sousedních zemí a po zániku postižených sazenic se choroba dále nešířila, i když nelze vyloučit, že houba se u nás vyskytovala již dříve a unikala pozornosti.

Jako ochranu doporučují Butin a Zycha především pěstební opatření, nepěstovat borovici v zastíněných a vlhkých polohách, prosvětlení porostů, aby se snížila vzdušná vlhkost a umožnil pohyb vzduchu, vyhnout se přehoustlým kulturám. K chemické ochraně mají výhrady, především proto, že doba infekce, a tím i potřebné termíny pro ochranný postřik nejsou ještě dostatečně známy, v úvahu by přicházela pouze ochrana semenáčků, např. borovice lesní ve Skandinávii, popř. mladých kultur; přimlouvají se však spíše za výběr a šlechtění borovic na odolnost vůči této chorobě. Československá příručka ochrany lesů (Müller a Beneš 1975) doporučuje postřiky přípravky Dithan M-22 nebo Manate (oba mají účinnou látku maneb: etylén-bis-ditiokarbamidán manganatý) u semenáčků na jaře preventivně po 14 dnech od stárí 3–4 týdnů dvakrát až třikrát, u sazenic v době, kdy nové jehličí dosáhne délky asi 5 mm celkem pětkrát až šestkrát během vegetace. Na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy se ukázala jakákoli chemická ochrana jako zbytečná, protože konidie houby tam nedozrály a k nové infekci nedošlo. Odumřelé sazenice postižené druhotnými houbovými nákazami byly většinou vytrhány a spáleny. V arboretu Sofronka v Plzni byly houbou postiženy sazenice, jež byly napadeny mšicí korovnicí borovou, *Pineus pini* L. Nápadná byla shoda míst sání mšic s místy infekce a nekrot, a to buď na bázi vrcholových pupenů, nebo pod šupinami v kůře hlavních letorostů. Není proto vyloučeno, že podobně jako u jiných houbových nákaz vpichy této mšice umožňují nebo urychlují pronikání mycelia houby, jež podle Langa a Schütta (1974) i Siepmanna (1975) žije v těchto místech po vyklíčení konidií nejprve saprofytně a zcela latentně i na zcela zdravých borovicích. Ochrana před uvedenými mšicemi by pak byla i preventivní ochranou před houbovou nákazou, kterou umožňuje mšice přímým poraněním vpichem do živých pletiv, nekrotou buněk v okolí vpichu i intoxikací pletiv v místě sání. Nápadná souvislost mezi napadením touto mšicí a nákazou příbuznou houbou *Cenangium ferruginosum* Fr. ex Fr. (= *Cenangium abietis* /Pers./ Duby) se objevila v porostech některých proveniencí v arboretu Sofronka, kde by bylo možno studovat odolnost a náchylnost jednotlivých druhů i proveniencí borovic vůči oběma příbuzným a podobným chorobám. Toto arboretum by pak mohlo být i výbornou základnou pro výběr a šlechtění borovic na odolnost.

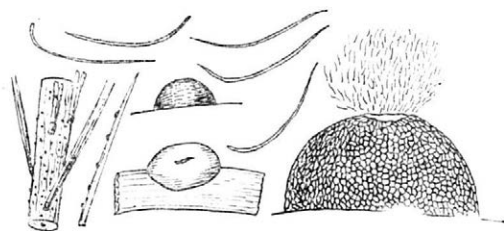
*Phlyctaena pini* Celotti

Houba se objevila jako první z přidružených nákaz po houbě *Brunchorsta pinea* (Karst.) Höhn. na odumřelých jehlicích i v kůře zaschlých vrcholů v lesní školce v Louňovicích již 1. 11. 1974, později i na odumřelých



sazenících v kulturách, z nichž některé zahynuly i z jiných příčin. Byla zjištěna i v kůře odumřelých letorostů borovice *Pinus halapensis* pěstované ve skleníku.

Tvořila černé polokulovité pyknidy až 1 mm velké, připomínající poněkud hysterothecia vřeckaté houby *Lophodermium pinastri* Chev., jež se na vrcholku otvíraly šterbinovitým otvůrkem, ne však pocelé dělce pyknidy. V kůře byly pyknidy nepravidelně roztroušeny, na jehlicích byly většinou pravidelně seřazeny v řádkách. Obsahovaly četné vláknité konidie 35–70  $\mu\text{m}$  dlouhé a 1–1,5  $\mu\text{m}$  tlusté.



2. *Phlyctaena pini* Celotti. Část letorostu a jehlice s pyknidami, konidie, pyknida se strany a shora, pyknida uvolňující konidie. — *Phlyctaena pini* Celotti. Part of the annual shoot and needles with pycnidia, conidia, pycnidium from the side and from above, pycnidium releasing conidia

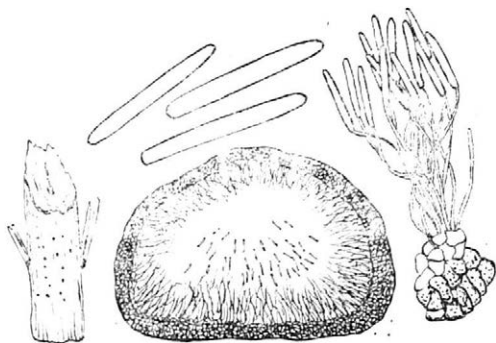
Houby pomocného rodu *Phlyctaena* se pokládají za konidiová stadia terčoplodných vřeckatých hub rodu *Pezicula* (spojivaného u některých autorů s rodem *Dermatea*), z nichž bylo několik druhů popsáno na jehličnatých dřevinách, mezi nimi i na borovicích. Některé druhy rodu *Dermatea* na listnatých dřevinách jsou cizopasně, *Phlyctaena pini* Celotti se však jevila na borovicích spíše jako neškodný druhotný saprofyt.

*Macrophoma acuaria* (Cooke) Berl. et Vogl.

V pomocném rodu *Macrophoma* se houba řadí do pomocného podrodu *Cylinrophoma*. Rostla na kůře odumřelých letorostů sazenic borovice lesní v pokusných kulturách v Lipanech u Českého Brodu 3. 12. 1974. Houba byla plodná celou zimu i na jaře, byla tam zjištěna ještě 16. 4. 1975.

Černé polokulovité pyknidy měly v průměru 300–350  $\mu\text{m}$ , jejich stěny se skládaly z nepravidelně hranatých buněk o průměru 8–13  $\mu\text{m}$ . Vnější buňky stěny pyknidy byly černohnědé, vnitřní bezbarvé a vyrůstaly z nich konidiofóry převážně 50  $\mu\text{m}$  dlouhé a 3  $\mu\text{m}$  silné, nepravidelně zprohýbané a propletené, na vrcholcích nesoucí bezbarvé tyčinkovité konidie 16–20  $\times$  4  $\mu\text{m}$  velké, na obou koncích zaokrouhlené.

Patrně jde o neškodnou saprofytickou houbu druhotně osídlující odumřelé letorosty. Allescher (1901) ji zaznamenává z borových jehlic



3. *Macrophoma acuaria* (Cooke) Berl. et Vogl. Část větévky s pyknidami, řez pyknidou, nad ní konidie, vpravo konidiofóry s konidiemi. — *Macrophoma acuaria* (Cooke) Berl. et Vogl. Part of a branchlet with pycnidia, section of a pycnidium, above it a conidium, to the right conidiophores with conidia



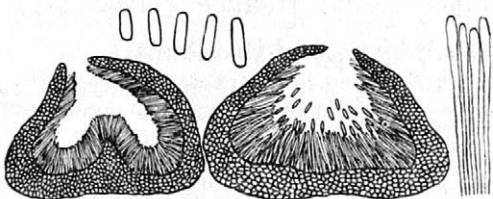
v Porýní, Diedicke (1915) na opadálém jehličí borovice lesní (u Triglitz v březnu 1904 sbíral O. Jaap).

Podobná houba *Macrophoma strobi* Berl. et Vogl. se podle popisu Groveho (1935) liší konidiiemi  $12-20 \times 2-2,5 \mu\text{m}$  velkými. Z Velké Británie ji uvádí Allescher na jehlicích vejmutovky, Grove na jehlicích borovice lesní a b. černé a kryptomerie (od ledna do června). Podle Groveho je oprávněná domněnka, že jde pouze o mladé vývojové stadium houby *Diplodina strobi* Grove, než se v konidiích vytvoří příčná přehrádka. V popisu houby *Diplodina strobi* na str. 336 uvádí Grove konidie  $10-14 \times 2-3 \mu\text{m}$  velké s jednou přehrádkou, poněkud vřetenovité, na obou koncích zahrocené, někdy zakřivené nebo esovitě prohnuté, výskyt na šupinách šišek vejmutovky. Nálezy na jehlicích borovice lesní a vejmutovky uvádí s otazníkem.

*Phoma acuum* Cke et Ell.

V kůře odumřelých letorostů borovice lesní v Lipanech u Českého Brodu 3. 12. 1974 byly řídce roztroušené pyknidy, polokulovité až kuželovitě zúžené, někdy s náznakem vnitřní přepážky,  $500-600 \mu\text{m}$  široké a  $340-500 \mu\text{m}$  vysoké. Velikostí pyknid se houba liší od popisu Diedickeho, který uvádí průměr pyknid jen  $100 \mu\text{m}$ . Allescher označuje pyknidy pouze jako malé. S popisem Diedickeho se shoduje naše houba v tom, že pyknidy vyrůstají z nezřetelného černohnědého pletiva, jež je jakýmsi náznakem stromatu. Knidie byly bezbarvé, tyčinkovité,

4. *Phoma acuum* Cke et Ell. Řez dvěma pyknidami, nahoře konidie, vpravo konidiofory. — *Phoma acuum* Cke et Ell. Section through two pycnidia, above conidia, to the right conidiophores



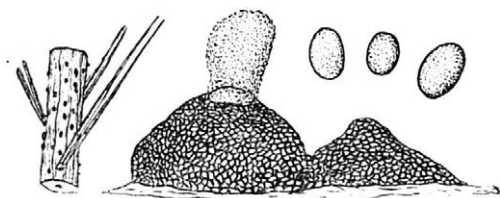
rovné, na koncích zaokrouhlené nebo někdy až skoro tupě utaté, nezahrocené, jednobuněčné,  $5-8 \times 2 \mu\text{m}$  velké, vyrůstající na rovnoběžně seřazených, přímých konidiofórech  $50-60 \mu\text{m}$  dlouhých a  $2 \mu\text{m}$  tlustých, na koncích, zvláště při ústí pyknid, poněkud kyjovitě rozšířených až na  $3 \mu\text{m}$ .

Diedicke uvádí, že konidiofory nepozoroval, Allescher se o nich nezmiňuje. Diedicke uvádí, že konidie houby na suchých jehlicích borovice lesní, které sbíral Jaap v dubnu 1898 u Triglitz, byly jen  $5-8 \mu\text{m}$  dlouhé, kdežto u houby nalezené u Bozen byly  $8-10 \mu\text{m}$  dlouhé. Druhý případ se patrně týká položky, o které se zmiňuje Allescher a podle které pořídil svůj popis (Hausmannův sběr z roku 1898 od Bozen, položka byla ve Winterově herbáři). Allescher prohlížel také položku ze Severní Ameriky, kterou získal od Ellise (hostitelská rostlina je uvedena jako *Pinus silvestris* s otazníkem — jehlice jsou vždy po třech ve svazečku), kde konidie měřily  $10-12 \times 2 \mu\text{m}$ . Houbu pokládá za shodnou s evropskými nálezy.

Houba popsaná u Lipan je pravděpodobně saprofytem.

*Pleurothyriella pinastri* (Oud.) Petrak et Sydow  
(*Coniothyrium pinastri* Oud.)

V kůře zäschlých letorostů borovice lesní, Lipany u Českého Brodu 3. 12. 1974. Pyknidy polokulovité až kuželovitě,  $340 \mu\text{m}$  široké a  $180 \mu\text{m}$  vysoké, roztroušené, ale často dole spolu srostlé a přecházející v stromatické pletivo, na vrcholku s nepravidelným otvůrkem, z něhož vycházejí chuchvalce konidií splených rosolovitou hmotou. Konidie jsou elipsoidní nebo poněkud vejčité, jednobuněčné, světle olivově šedé,  $4-5 \times 3 \mu\text{m}$



5. *Pleurothyriella pinastri* (Oud.) Pet. et Syd. Část letorostu s pyknidami, zralá a mladá pyknida, konidie. — *Pleurothyriella pinastri* (Oud.) Pet. et Syd. Part of an annual shoot with pycnidia, mature and young pycnidia, conidia

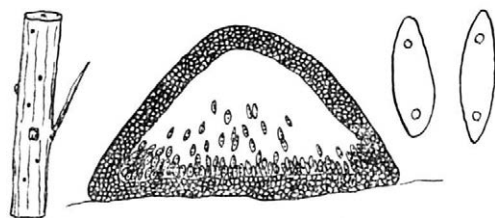
velké. Zralé stadium houby se dokonale neshoduje s žádným z dosažitelných popisů. Na některých sazenicích se však vyskytovala houba s uzavřenými polokulovitými až bochníčkovitými pyknidami  $350 \times 200 \mu\text{m}$  velkými, jež obsahovaly bezbarvé jednobuněčné konidie  $2,5 - 3,5 \times 1,5 \mu\text{m}$  velké, v slizovitém obalu. Ve větších konidiích byly patrné dvě olejové kapky. Charakter pyknid odpovídal pomocnému rodu *Sclerophoma* Höhn. Pravděpodobně jde o mladé stadium výše popsané houby, jež se více shoduje s popisem houby *Phoma pinastri* (Oud.) Sacc. u Alleschera, což je synonymem pro *Coniothyrium pinastri* Oud. Houby rodu *Coniothyrium* mají konidie zbarvené, což by odpovídalo výše popsanému stadiu houby, kde zralé konidie se již uvolňovaly z pyknid. Allescher zaznamenal houbu na zralých šiškách *Pinus pinaster* v Holandsku.

V Lipanech rostla houba společně s pyknidami *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn. Patrně jde o neškodného saprofytu.

#### *Sclerophoma pithya* Höhn

V kůře odumřelých letorostů borovice lesní, Lipany u Českého Brodu 3. 12. 1974.

Pyknidy byly řidce roztroušené, kuželovité až polokulovité,  $300$  až  $500 \mu\text{m}$  široké. Obsahovaly jednobuněčné bezbarvé konidie vřetenovitého tvaru, někdy i nesouměrně vejčité rozšířené, se dvěma olejovými kapkami při vrcholech,  $7,5 - 10 \times 3 \mu\text{m}$  velké. Konidie nevyrůstají na konidioforech, ale tvoří se uvnitř buněk, jež v mládí vyplňují vnitřek pyknid a uvol.



6. *Sclerophoma pithya* (Sacc.) Höhn. Část letorostu s pyknidami, řez pyknidou a konidie. — *Sclerophoma pithya* (Sacc.) Höhn. Part of an annual shoot with pycnidia, section of pycnidium and conidia

ňují se rozpuštěním a zrosolovatěním jejich stěn nejprve uprostřed pyknidy, pak postupně k jejím stěnám. Poslední konidie vznikají z bezbarvých buněk na vnitřní straně pyknidy. Při dozrání se pyknidy neotvírají pravidelným otvůrkem na vrcholku, ale nepravidelně pukají.

Houba odpovídá stručnému popisu u Alleschera, který ji pod jménem *Phoma pithya* Sacc. zaznamenal v kůře větví borovice lesní od Berlína a vejmutovky od Trientu. Allescher uvádí, že podle Saccarada jde pravděpodobně o konidiové stadium vrékaté houby *Diaporthe pithya* Sacc. Podle Alleschera jsou konidie vřetenovité, většinou rovné, v mládí s dvěma olejovými kapkami,  $9 - 11 \times 2,5 - 4 \mu\text{m}$  velké. Houbu uvádí z odumřelých větví borovice lesní v zimním období (v Durynsku v lednu, u Trieglitz v březnu 1904). Nejpodrobněji popsal houbu Grove (1935), který píše, že konidie jsou v mládí vejčité,  $6 - 7 \times 2,5 \mu\text{m}$  velké, pak vejčité vřetenovité,  $7 - 9 \times 2,5 - 3 \mu\text{m}$  velké a na konec vřetenovité, na jednom nebo obou

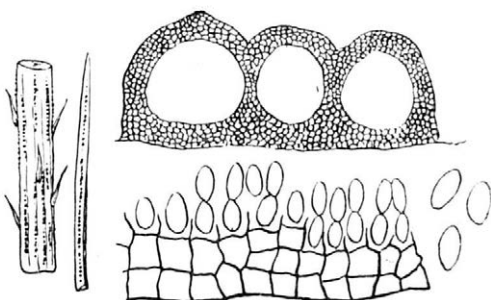
koncích zahrocené, 9–12 × 3–4 μm velké (nebo až 5 μm široké), někdy s olejovými kapkami nebo řidčeji s vakuolami, rovné nebo řidčeji nesouměrné. Dále popisuje jejich uvolňování v rosolovité hmotě, která je někdy světle nahnědlá. Houbu nacházel na odumřelých větévkách borovice lesní od ledna do dubna. Tento druh označuje za „velmi nepochopený a zmatený“ (much misunderstood and confused). Jeho charakteristika u Groveho co do popisu je však velice dobrá a výstižná, až na ztotožnění s jinými druhy.

Značně podobná je *Sclerophoma magnusiana* Wilson et Hahn, která roste na zasýchajících letorostech douglasky (Příhoda 1951). Grove ji uvádí mezi synonymy k *Sclerophoma pithya* Höhn., ale s otazníkem. Obě houby však asi nejsou totožné, otázku, by vyřešila umělá kultivace a zjištění, zda jako konidiové stadia patří k témuž druhu vrékaté houby nebo spíše k různým druhům. Ztotožnění houby *Phoma cembrae* Karst. a *Sclerophoma pithya* Höhn. bude rovněž pochybné, neboť v popisu houby *Phoma cembrae* je výslovně uvedeno, že pyknidy se otvírají ústím na vrcholu (Allescher 1901), což vylučuje příslušnost k pomocnému rodu *Sclerophoma* Höhn. Grove (1935) pokládá *Phoma cembrae* za mladé stadium *Sclerophoma pithya*, dříve než konidie dostanou vrékatý tvar. Ani *Sporonema strobilinum* Desm., rostoucí na smrkových šiškách, nepatří k pomocnému rodu *Sclerophoma*, protože má výrazné konidiofory (Příhoda 1949).

### *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn.

Houba roste hojně v kůře zaschlých letorostů i na odumřelých jehlicích borovice lesní, často přidružená k jiným houbám, v Lipanech u Českého Brodu 3. 12. 1974. Pyknidy byly většinou v pravidelných řádkách, často dole spolu srostlé, nepravidelně kulovité, 300–400 μm velké, s tlustou stěnou, složenou ze 3–4, někdy i více vrstev buněk, jež byly černohnědé, tlustostěnné a v dolní části pyknid přecházely do sklerotického pletiva. Vnitřní část stěny tvořily bezbarvé buňky, uvnitř kterých se

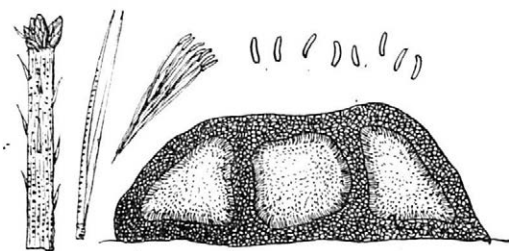
7. *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn. Část letorostu a jehlice s pyknidami, řez třemi pyknidami, část stěny pyknidy s konidiemi, konidie. — *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn. Part of an annual shoot and needles with pycnidia, section through three pycnidia, part of the wall of a pycnidium with conidia, conidia



v posledním stadiu zrání pyknid tvořily konidie. Konidie jsou bezbarvé, jednobuněčné, elipsoidní až vejčité, 5–7 × 2–3 μm velké. Houba je totožná s položkou *Sphaeronema pithyophilum* Corda z Cordových sběrů, uložených v Národním muzeu v Praze, ale není totožná s houbou *Phoma acicola* (Lév.) Sacc. (= *Sphaeropsis acicola* Lév.), která má pyknidy tenkostěnné, nesrůstající, bez stromatického pletiva, neroste v kůře, ale jen na jehlicích borovic a je pravděpodobně konidiovým stadiem vrékaté terčoplodné houby *Cenangium acicolum* Rehm (Příhoda 1961). Arx (1974) pozoroval a vyobrazil u houby *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn. (= *Dothichiza pithyophila* /Corda/ Petrak) také pučení konidií z hyf a vyrůstání hyf s povrchu pyknid. Houbu pěstoval v kultuře na umělé živné půdě.

### *Cytospora pini* Desm.

Houba rostla v kůře i suchých jehlicích odumřelých letorostů borovice lesní v Lipanech u Českého Brodu 3. 12. 1974. Pyknidy jsou v řadách a rostou z černého stromatického pletiva. Jsou až 1500  $\mu\text{m}$  velké, uvnitř s nepravidelnými komůrkami o průměru 300–500  $\mu\text{m}$ , s jemně našedlým obsahem. Ze stěn komůrek vyrůstají četné a husté vláknité konidiofory až 25  $\mu\text{m}$  dlouhé a 1  $\mu\text{m}$  tlusté, v trsech, někdy i rozvětvené. Jsou jemně nažloutlé a na koncích nesou tyčinkovité, mírně prohnuté (alantoidní) konidie 4  $\times$  1  $\mu\text{m}$  velké, jednobuněčné, v procházejícím světle bezbarvé.



8. *Cytospora pini* Desm. Vrcholek letorostu a jehlice s pyknidami, konidiofory s konidii, řez pyknidou s třemi komůrkami a nad tím konidie. — *Cytospora pini* Desm. Top of an annual shoot and needles with pycnidia, conidiophores with conidia, section of a pycnidium with three chambers and conidia above it

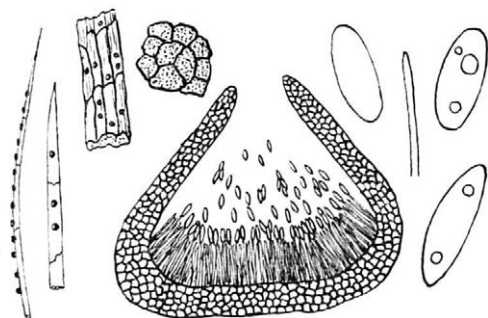
Houba se shoduje s popisem F o v e h o (1935), který ji našel v kůře borovice lesní v listopadu a označil ji jako konidiové stadium vrčkaté houby *Valsa pini* Fr. Odpovídá rovněž popisu D i e d i c k e h o (1901), pouze Allescherův popis se liší tím, že Allescher (1915) píše, že houba nemá stroma.

### Mikroskopické houvy na borovici alepské (*Pinus halepensis* Wald.)

Na sazenici borovice alepské, pěstované ve skleníku na stanici Truba u Kostelce nad Černými lesy, došlo k zasýchání konců větví. V kůře zasýchajících letorostů a na uschlém jehlici se objevily houby, jejichž studium přispělo k dořešení některých otázek taxonomického zařazení hub sledovaných na borovici lesní a popsanych v předchozí části příspěvku.

### *Phoma cembrae* Karst.

Pyknidy byly jednak nepravidelně roztroušeny v kůře letorostů, jednak uspořádány v pravidelných řádkách na odumřelých jehlicích. Dozrávaly v lednu 1976. Na uschlých jehlicích byly patrné také příčné černé proužky, podobné jako při nákaze houbou *Lophodermium pinastri* Chev., nebyly však přímé a kolmé k ose jehlice, ale procházely šikmo napříč jehlicí a byly nepravidelně zprohýbané. Pyknidy byly černé, kuželovité, 180–220  $\mu\text{m}$  velké, na vrcholku s okrouhlým otvůrkem. Jejich stěny se skládaly z několika vrstev hranatých, olivově černohnědých buněk 5–6  $\mu\text{m}$



9. *Phoma cembrae* Karst. Části jehlic s pyknidami a příčnými proužky, část letorostu s pyknidami, skupina buněk ze stěny pyknidy, řez pyknidou, konidie v různém stupni zralosti a zakončení konidiofory. — *Phoma cembrae* Karst. Parts of needles with pycnidia and cross strips, part of an annual shoot with pycnidia, group of cells from the wall of a pycnidium, section of a pycnidium, conidia in various stages of maturity and ended with conidiophore



velkých. Ze spodní části stěny vyrůstaly rovnoběžné, vláknité až šídlovité konidiofory 30  $\mu\text{m}$  tlusté, nesoucí na koncích po jedné elipsoidní až vřetenovité konidii. Mladé konidie byly elipsoidní, bez olejových kapek, později se v nich objevily nepravidelně rozložené nestejně velké olejové kapky a až zralé konidie byly vřetenovité, na koncích zaokrouhlené nebo tupě zahrocené a měly při každém vrcholu po olejové kapce. Mladé konidie bez olejových kapek byly 6–7  $\times$  3,5  $\mu\text{m}$  velké, zralé vřetenovité se dvěma olejovými kapkami 9  $\times$  3,5  $\mu\text{m}$  velké.

Při kultivaci houby na původním substrátu – suchých jehlicích – ve vlhké komoře obrostly pyknidy porostem bezbarvých houbových vláken 1–2  $\mu\text{m}$  tlustých, bez přehrádek, takže to vypadalo, jako by byly napadeny cizopasnou houbou. Dr. Věra Holubová – Jechová z mykologické laboratoře Botanického ústavu ČSAV se pokusila domněle cizopasnou houbu izolovat a vypěstovat na umělé živné půdě, došla však přitom k názoru, že jde pouze o vláknitá houby *Phoma cembrae*, jež při velké vzdušné vlhkosti vyrostla na povrchu pyknid.

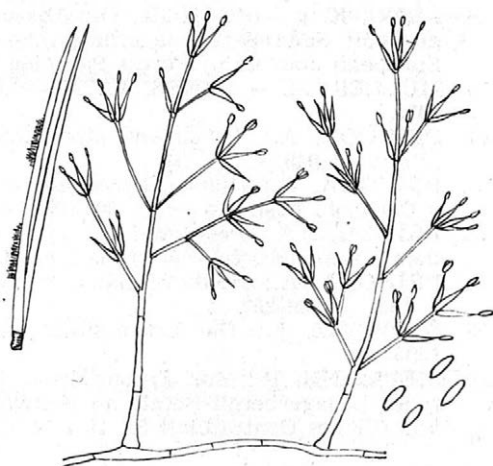
Houba byla popsána původně pod jménem *Phoma pittospori* Cooke et Hahn. var. *cembrae* Karst. a rostla na suchých větvích limby v botanické zahradě v Mustiala ve Finsku (Allescher 1901).

Náš houba na *Pinus halepensis* se shoduje s popisem houby, kterou Grove určil jako *Phoma pinicola* Sacc., ale jeho popis konidioforů neodpovídá popisu houby *Phoma pinicola* (Zopf.) Sacc., kde konidie jsou přímo přitisklé k stěnám pyknidy a vznikají způsobem typickým pro pomocný rod *Sclerophoma* Höhnelt (*Dothichiza* Lib. sensu Petrak).

#### *Verticillium affine* Corda

Houba vyrostla z odumřelých jehlic borovice alepské ve vlhké komoře jako jemný růžový plísňový porost. Konidiofory byly dvakrát až třikrát přeslenitě nebo nepravidelně větvené s konidiemi po jedné nebo několika na koncích větví. Konidie byly nepravidelně vejčité, někdy poněkud nesouměrně, 6  $\times$  3  $\mu\text{m}$  velké.

Na borových jehlicích není tato houba obvyklá. Byla zjištěna na habrových oříšcích při stratifikaci (Příhoda 1955), na rozličných částech kukuřice (Bubáková položka z Bulharska v Národním muzeu jako *Verticillium lateritium* Berk.). Corda popsal tuto houbu z odumřelých hničících



10. *Verticillium affine* Corda. Jehlice s porosty houby, konidiofory s konidiemi, konidie. Kresby Příhoda. — *Verticillium affine* Corda. Needles with fungi growths, conidiophores with conidia, conidia. Drawings by Příhoda



listů cykasovité rostliny *Macrozamia spiralis* Mig. (= *Zamia insignis* Ait.) z Liberce, patrně ze skleníku. Známější je pod jménem *Verticillium lateritium* Berk., s kterou je podle Bubáka totožná. Roste na rozmanitých částech rostlin nejrůznějších čeledí, v Evropě i Severní Americe.

## ZÁVĚR

Mikroflóra mikroskopických hub hynoucích a odumřelých letorostů a jehlic má význam nejen pro rozklad těchto rostlinných částí a zbytků, ale patrně ovlivňuje vývoj a rozmnožování cizopasných hub, jež přispěly k odumírání těchto částí, a to především druhů s dlouhým vývojem, jako je *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. Někdy znemožní ukončit jejich vývoj rychlejším rozkladem živného substrátu, tedy pouhou konkurencí, není však vyloučena ani možnost antibiotického působení na některé škodlivé houby. Proto si zasluhuje studia nejen vlastní cizopasná houba, ale i přidružené houby, které ji provázejí nebo následují na odumřelých částech rostlin.

Došlo dne 17. 2. 1977

## Literatura

1. ALLESCHER, A.: Fungi imperfecti in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz I./6., 7. Leipzig 1901, 1903
2. ARX, J. A.: The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture. Vaduz 1974
3. BUTIN, H.: Eine Triebspitzenerkrankung der Weymouthskiefer (*Pinus strobus* L.), verursacht durch *Scleroderris lagerbergii* Gremmen. Phytopathologische Zeitschrift 56, 1966, s. 353-362
4. BUTIN, H. — ZYCHA, H.: Forstpathologie für Studium und Praxis. Stuttgart 1973
5. DIEDICKE, H.: Sphaeropsidae, Melanconiaceae in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete IX., Pilze VII., Leipzig 1915
6. DONABAUER, E.: Distribution and hosts of *Scleroderris lagerbergii* in Europe and North America. European Journal of Forest Pathology 2, 1972, s. 6-11
7. GROVE, M. A.: British stem- and leaf-fungi (Coelomycetes). Cambridge 1935, 1937
8. JANČAŘÍK, V. — UROŠEVIĆ, B.: First Record of *Brunchorstia pinea* (Karst.) v. Höhn. in a forest nursery in Czechoslovakia. European Journal of Forest Pathology 3, 1973, s. 121-123
9. LANG, K. J. — SCHÜTT, O.: Anatomische Untersuchungen zur Infektionsbiologie von *Scleroderris lagerbergii* Gr. [*Brunchorstia pinea* (Karst.) von Höhn.]. European Journal of Forest Pathology 4, 1974, s. 166-174
10. MÜLLER, M. — BENEŠ, V.: Metodická příručka chemické ochrany lesů. Praha 1975
11. PŘÍHODA, A.: *Sporonema strobilinum* Desm. — houba na šiškách. Lesnictví 2, 1949, s. 31-32
12. PŘÍHODA, A.: Houba *Sclerophoma magnusiana* Wilson et Hahn na douglasse v Čechách. Lesnická práce 30, 1951, s. 257-260
13. PŘÍHODA, A.: Poškození habrového semene při stratifikaci. Sborník Čs. akademie zemědělských věd, řada lesnictví 28, 1955, s. 385-392
14. PŘÍHODA, A.: Houbové nákazy jehličí. Sborník lesnické fakulty VŠZ v F 4, 1961, s. 239-267
15. SCHWARZ, F.: Die Erkrankung der Kiefern durch *Cenangium abietis*. Jber 1895
16. SIEPMANN, R.: Zur Fruchtkörperbildung und zum Infektionsverlauf bei *Scleroderris lagerbergii*-Befall an Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold). Forstwissenschaftliches Centralblatt 91, 1972, s. 153-160

17. SIEPMANN, R.: Scleroderris lagerbergii Gr. als Schwächeparasit in gesunden Schwarzkieferbeständen (Pinus nigra Arnold). European Journal of Forest Pathology 5, 1975, s. 137-142
18. SIEPMANN, R. — LANGE, K. J. — SCHÖNHAR, S.: Verbreitung der durch Scleroderris lagerbergii Gr. verursachten Schwarzkieferntriebsterbens in der Bundesrepublik Deutschland. European Journal of Forest Pathology 5, 1975, s. 185-189
19. SKILLING, D. D.: Epidemiology of Scleroderris lagerbergii. European Journal of Forest Pathology 2, 1972, s. 16-21
20. YOKOTA, S. — UOZUMI, T. — MATSUZAKI, S.: Scleroderris canker of Todo-Fir in Hokkaido, Northern Japan. European Journal of Forest Pathology 4, 1974, s. 65-74, 155-156

ПРИГОДА, А. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Грибные заболевания саженцев сосны. Lesnictví, 23, 1977 (12): 985-997.

В настоящей работе описана история и развитие паразитирующего грибного вредителя *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. на саженцах сосны обыкновенной в питомнике и в культурах учебного лесхоза в Костелец над Черными лесы, а также заражение саженцев сосны вторичными вредителями, микроскопическими фитовредителями на засыхающих побегах и хвое у *Pinus silvestris* L. в лесных культурах, и у *Pinus halepensis* Wald., выращиваемой в теплице.

грибные инфекционные заболевания; сосна; грибы-паразиты; вторичные вредители

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Fungal Infections of Scots Pine Plants. Lesnictví, 23, 1977 (12): 985-997.

The paper describes the history and the development of parasitic fungus *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. on Scots pine plants in the nursery and plantations of the Agricultural College Forest Enterprise at Kostelec nad Černými lesy, as well as the secondary infections of pine plants caused by some other microscopical fungi on wilting annual shoots and needles of *Pinus silvestris* L. in forest plantations and of *Pinus halepensis* Wald. grown in the greenhouse.

fungal infections; pine; parasitic fungi; secondary fungi

PŘÍHODA, A. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Die Pilzseuchen der Kiefernpflanzen. Lesnictví, 23, 1977 (12): 985-997.

In diesem Beitrag wird über die Geschichte und die Entwicklung des parasitischen Pilzes *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. an Kiefernpflanzen in der Baumschule und in den Kulturen des Forstlehrbetriebes der Landwirtschaftlichen Hochschule in Kostelec nad Černými lesy berichtet. Ferner werden die sekundären Seuchen der Kiefernpflanzen verursacht durch weitere mikroskopische Pilze an eintrocknenden Trieben und Nadeln bei *Pinus silvestris* L. in den Waldkulturen und bei *Pinus halepensis* Wald., die in Gewächshäusern angebaut werden, beschrieben.

Pilzseuchen; Kiefer; parasitische Pilze; angeschlossene Pilze

UDC

50

ST

81

Adresa autora:

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



# REPRODUKČNÍ VLASTNOSTI BAŽANTŮ VE FARMÁŘSKÝCH CHOVECH

J. Fiedler, L. Krejčí, S. Mottl, B. Volf

FIEDLER, J. — KREJČÍ, L. — MOTT, S. — VOLF, B. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves). *Reprodukční vlastnosti bažantů ve farmářských chovech*. Lesnictví, 23, 1977 (12) : 999-1004.

Sledování byla konána na farmě v Židlochovicích, na zvěři jednak původem z různých farem v ČSR, jednak na potomstvu bažantů dovezených z Kuby a Itálie. V chovu bylo sledováno 28 kmenů jednoleté zvěře, celkem 160 slepic a 28 kohoutů. Průměrná snůška na jednu slepici byla nižší u bažanta obecného a temného než u bažanta kubánského a italského. Hodnoty oplozenosti a líhivosti se mezi skupinami podstatně neliší, i když u bažanta kubánského je oplozenost a líhivost nejvyšší. U bažantů kubánských a italských začíná snůška zhruba o 14 dní dříve než u našich bažantů. Procentuální snůška na jednu slepici byla opět nejvyšší u bažantů kubánských a italských.

chov bažantů; snůška; oplozenost vajec; líhivost vajec

Farmářský chov bažantů prodělává v posledních letech značný rozvoj. Produkce farem se zvyšuje zkvalitňováním jejich technického vybavení (líhnařské a odchovávací zařízení), zlepšením výživy, zvýšenou veterinární péčí a v neposlední řadě i zlepšením vlastností chovné zvěře. Přesto však plemenářská a selekční práce je na bažantích farmách stále ještě na nízké úrovni.

Z cíle intenzivního chovu bažantů vyplývá, že důležitými užitkovými vlastnostmi jsou snůška, oplozenost a líhivost vajec a dále pak životaschopnost a intenzita růstu kuřat. V předkládané práci jsme se zaměřili na prošetření variability některých těchto užitkových vlastností. Výsledky poslouží k upřesnění selekčních kritérií a kontrole užitkovosti bažantů chovaných na našich farmách. Jde o čtyři typy bažantů: běžného „loveckého“ bažanta obecného, který je v podstatě křížencem několika poddruhů dovezených v minulosti do našich honiteb a volně se křížících, dále tzv. bažanta temného (*tenebrosus*), který je melanistickým mutantem předchozího bažanta, dále bažanta importovaného k nám v nedávné době z Kuby a konečně bažanta dovezeného rovněž nedávno z Itálie. Ve všech čtyřech případech jde tedy o jediný zoologický druh, bažanta obecného (*Phasianus colchicus* L.), nikoliv však o čisté geografické rasy tohoto druhu, neboť i bažanti chovaní dnes na Kubě nebo v Itálii vznikly podobně jako u nás křížením několika poddruhů.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Bažant chovaný v našich populacích ve volnosti a na farmách vykazuje značnou variabilitu jednak ve zbarvení (např. v zastoupení obojkových

a bezobojkových jedinců), jednak v užitkových vlastnostech (např. hmotnost kohoutů kolísá v rozmezí 1,10–1,50 kg a slepic 0,80–1,10 kg). Dovězení kubánští a italští bažanti chovaní na farmách se vyznačují např. vyrovnaností ve zbarvení a vysokou tělesnou hmotností (kohout 1,50 až 1,90 kg, slepice 1,20–1,40 kg).

V krotkých chovech, kdy bažanti jsou chováni ve kmenech, tj. v průměru 1 kohout na 6 až 10 slepic, je začátek snůšky podobný jako u bažanta ve volnosti, ale snůška se protahuje až do července. Průměrná snůška v těchto krotkých chovech na jednu slepici je různá podle způsobu voliérování, úrovně výživy, popř. stupně prošlechtění. Např. v našich podmínkách uvádějí Hanuš a Fišer (1969) průměrnou snůšku na slepici na LZ Konopiště 26,52 kusu. Miček (1971) uvádí na počátku selekčního pokusu průměrnou snůšku na slepici 37,75 vejce u 38 kmenů (poměr pohlaví 1:7) a na konci pokusu za 3 roky 46,17 vejce na slepici u 45 kmenů (1:7). Mottl a Krejčí (1973) uvádějí průměrnou snůšku 17,8 až 35,0 vajec na jednu slepici. Kowalina a Szikorski (1962) uvádějí na francouzských farmách 25 až 45 vajec na slepici. Gabusov (1959) uvádí v průměru 30 vajec na slepici, Kuznecov (1966) uvádí výsledky chovu v Jugoslávii, kdy průměrná snůška na jednu slepici byla 54 vejce. Je zřejmé, že úroveň chovu v různých státech je různá, rovněž tak technologie a výživa.

V prospektu chovu bažantů v Kanadě (1973) je uváděna průměrná snůška na slepici 50 až 60 vajec.

Podle Mottla a Krejčího (1973) je důležitým faktorem ovlivňujícím snůšku způsob voliérování. Podle typu ustájení se pohybovala průměrná snůška na jednu slepici od 13,3 do 44,8 vejce.

Oplozenost vajec je rovněž dána technologií chovu. Hanuš a Fišer (1969) uvádějí 82,4% oplozenost ve velkých voliérách (10 kohoutů ku 90 slepicím). Mottl a Krejčí zjistili, že největší oplozenost je v kmenech, kde je 1 kohout na 4 až 6 slepic a dosahuje hodnoty 88%. Líhivost je ovlivňována řadou faktorů, které jsou u bažantů velmi problematické, a řešena několika pracemi. Hanuš a Fišer (1969) ve velkých voliérách uvádějí 79,83%, Bidak (1969) uvádí 74,1%, Gabusov (1959) uvádí 60%. Toto jsou velmi rámcové údaje. Je třeba však podrobnější analýzy příčin embryonální mortality během inkubace. Např. Miček (1971) se zabýval frekvencí úhynu během inkubace a hlavními morfologickými znaky vajec ve vztahu ke kvalitě násadových vajec. Též je nutno prošetřit otázku způsobu plemenitby (inbrídinku). Technická vybavenost našich farem je mnohdy ještě na nízké úrovni, což způsobuje značné potíže při líhnutí kuřat.

## MATERIÁL A METODIKA

Sledování byla konána na pokusné farmě VÚŽV v Židlochovicích v letech 1973–1974. Chovní bažanti byli získáni v letech 1968–1969 od mysliveckého sdružení Zeliv, okres Pelhřimov, a mysliveckého sdružení Dalešice, okres Třebíč, v roce 1972 od mysliveckého sdružení Křečkov, okres Nymburk. Vesměs šlo o zvěř, která byla nejméně ve druhé generaci chována na farmě. V roce 1972 bylo od Lesního závodu Nymburk a mysliveckého sdružení Luže, okres Chrudim, získáno potomstvo ba-



žantů dovezených z Kuby a Itálie, chovaných rovněž na farmách. Kromě toho byli v roce 1969 od mysliveckého sdružení Dalešice a v roce 1972 od Lesního závodu Židlochovice získáni bažanti temní, pocházející rovněž z farmářských chovů.

V roce 1973 bylo do sledování zařazeno 7 kmenů našeho bažanta obecného s poměrem pohlaví 1 kohout na 3 až 6 slepic, dále 4 kmeny bažanta dovezeného z Kuby (dále jen kubánského) s poměrem pohlaví 1:4–5, 2 kmeny bažanta dovezeného z Itálie (dále jen italského) s poměrem pohlaví 1:5–6 a 2 kmeny bažanta temného s poměrem pohlaví 1:2–3. V roce 1974 byly sledovány 4 kmeny bažanta obecného s poměrem pohlaví 1:6–8, 5 kmenů bažanta kubánského s poměrem pohlaví 1:5 až 8, 2 kmeny bažanta italského s poměrem pohlaví 1:6–9 a 2 kmeny bažanta temného s poměrem pohlaví 1:9. Veškerá sledovaná zvěř, tj. dohromady 28 kohoutů a 160 slepic, byla jednoletá.

V každém kmeni byla vždy po celé snůškové období evidována veškerá snesená vejce, označená číslem příslušného kmene, datem snůšky a potom odděleně podle kmenů líhnuta.

Průměrná snůška na jednu slepici v kmeni byla propočítána z počtu snesených vajec v celém kmeni děleným počtem slepic. V případě úhynu slepice v kmeni během snůškového období se průměrná snůška vypočítávala podle vzorce

$$\bar{S} = \sum \frac{S_i}{p_i},$$

kde  $\bar{S}$  – průměrná snůška na jednu slepici,  
 $S_i$  – snůška za období  $i$ ,  
 $p_i$  – počet slepic snášejících v období  $i$ .

Oplozenost vajec byla vyjádřována procentem oplozených vajec z celkového počtu snesených vajec. Líhnivost je procentuální podíl kuřat vylíhnutých z oplozených vajec.

Intenzita snůšky byla vyjádřována tzv. procentuální snůškou na 1 slepici jako

$$\frac{S \cdot 100}{d \cdot p},$$

kde  $S$  – počet snesených vajec v kmeni,  
 $d$  – počet dnů snůškového období,  
 $p$  – počet slepic v kmeni.

V případě úhynu slepice je třeba počítat průměrný (efektivní) počet slepic v kmeni podle vzorce

$$\bar{p} = \sum p_i \cdot \frac{d_i}{d},$$

kde  $d_i$  – počet dní v období  $i$ .

Počet dnů snůškového období vyjadřuje perzistenci snůšky nebo vytrvalost ve snůšce. Střední hodnota perzistence snůšky a datum prvního sneseného vejce z několika kmenů byla odhadována jako medián.

Pro vyjádření vztahů mezi jednotlivými reprodukčními vlastnostmi byl použit výpočet pořadové korelace (Spearmanova korelace), kdy pořadové hodnoty byly přiřazovány vždy od nejnižších hodnot vlastností.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty sledovaných vlastností bažanta obecného, kubánského, italského a temného jsou uvedeny v tabulce I. Porovnáme-li průměrnou snůšku na jednu slepici u sledovaných skupin, je podstatně nižší u bažanta obecného a temného než u bažanta kubánského a italského. Naproti tomu hodnoty oplozenosti a líhnivosti se mezi skupinami podstatně neliší, i když u bažanta kubánského jsou oplozenost i líhnivost nej-

nižší. Vystává zde otázka, zda zvyšování počtu vajec snesených ve snůškovém období snad nesnižuje biologickou kvalitu vajec, a tím i líhnivost. Určitou roli může hrát úroveň výživy chovné zvěře. Miček (1971) např. uvádí, že příčinou nízké líhnivosti může být celoroční krmení chovné zvěře koncentrovanými bílkovinnými směsami, v nichž obsah živin převyšuje fyziologické potřeby zvěře. Karence ve výživě zvěře může být ve vitamínech, minerálních látkách nebo stopových prvcích.

I. Průměrné hodnoty reprodukčních vlastností bažantů obecných, kubánských, italských a temných. — Average values of reproductive properties of the common, Cuban, Italian and dark pheasants

| Vlastnost           | Bažant obecný | Bažant kubánský | Bažant italský | Bažant temný |
|---------------------|---------------|-----------------|----------------|--------------|
| Snůška na 1 slepici | 27,4          | 46,2            | 46,0           | 25,4         |
| Oplozenost          | 88,5          | 73,3            | 86,6           | 74,8         |
| Líhnivost           | 74,1          | 66,9            | 67,5           | 68,2         |
| 1. den snůšky       | 15,4          | 3,4             | 30,3           | 10,4         |
| Perzistence snůšky  | 78            | 94              | 108            | 81           |
| Snůška v %          | 26,67         | 36,25           | 36,77          | 28,71        |

U bažantů kubánských a italských začíná snůška asi o 14 dní dříve než u bažantů obecných a temných. Ukončení snůšky je u všech skupin zhruba stejné, s výjimkou bažantů italských. V důsledku toho je perzistence snůšky u bažanta italského a kubánského vyšší než u bažanta obecného a temného. Rovněž intenzita snůšky vyjádřená procentuální snůškou na jednu slepici je nejvyšší u bažantů kubánských a italských, nejnižší pak u bažantů obecných a temných.

Vztahy mezi jednotlivými reprodukčními vlastnostmi, přeshetřované pomocí pořadové korelace z průměrných hodnot, byly zjišťovány jen u kmenů bažanta obecného a kubánského. U bažanta temného a italského bylo nutno od této analýzy upustit pro malý počet kmenů.

V tabulce II jsou uvedeny pořadové korelace mezi průměrnou snůškou na 1 slepici v kmeni a ostatními reprodukčními vlastnostmi. Nebyl potvrzen vztah mezi snůškou a oplozeností, třebaže záporná korelace mezi snůškou a oplozeností u bažanta kubánského naznačuje, že se zvyšováním snůšky by mohla ev. klesat oplozenost vajec.

Vysoce průkazné korelace zjištěné u bažanta obecného dokazují, že perzistence snůšky je důležitou vlastností podmiňující výši snůšky, jinými slovy, prodlužováním snůškového období se zvyšuje snůška slepic. Naproti tomu nízké a neprůkazné korelace u těchto vlastností bažanta kubánského, který oproti bažantu obecnému vykazuje již poměrně vysokou snůšku a vytrvalost ve snůšce, dokazují větší důležitost intenzity snůšky. Toto zjištění pak dokresluje i vysoká korelace mezi průměrnou snůškou a procentuální snůškou.

II. Pořadová korelace mezi průměrnou snůškou na 1 slepici v kmeni a ostatními reprodukčními vlastnostmi u bažanta obecného a kubánského. — Order correlation between the average egg production per hen in the line and the other reproductive properties in the common and Cuban pheasants

| Vlastnost          | Bažant obecný  | Bažant kubánský |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Oplozenost         | 0,17 ± 0,329   | -0,55 ± 0,316   |
| Líhivost           | 0,29 ± 0,319   | 0,10 ± 0,375    |
| 1. den snůšky      | 0,89** ± 0,152 | 0,22 ± 0,369    |
| Perzistence snůšky | 0,86** ± 0,167 | 0,17 ± 0,373    |
| Snůška v %         | 0,86** ± 0,167 | 0,83** ± 0,210  |

\*\*  $P < 0,01$

Mezi oplozeností vajec a dalšími reprodukčními vlastnostmi nebyly zjištěny významné korelace, jak ukazuje tabulka III. Přesto však záporné korelace do určité míry ukazují na nižší oplozenost vajec snesených na začátku snůškového období.

III. Pořadové korelace mezi průměrnou oplozeností a ostatními reprodukčními vlastnostmi u bažanta obecného a kubánského. — Order correlations between the average rate of fertility and the other reproductive properties in the common and Cuban pheasants

| Vlastnost          | Bažant obecný | Bažant kubánský |
|--------------------|---------------|-----------------|
| Líhivost           | -0,28 ± 0,319 | 0,21 ± 0,369    |
| 1. den snůšky      | -0,20 ± 0,327 | -0,44 ± 0,339   |
| Perzistence snůšky | -0,34 ± 0,313 | 0,57 ± 0,311    |
| Snůška v %         | 0,29 ± 0,319  | 0,00 ± 0,000    |

IV. Pořadové korelace mezi průměrnou líhivostí a ostatními reprodukčními vlastnostmi u bažanta obecného a kubánského. — Order correlations between the average hatchability and the other reproductive properties in the common and Cuban pheasants

| Vlastnost          | Bažant obecný | Bažant kubánský |
|--------------------|---------------|-----------------|
| 1. den snůšky      | -0,16 ± 0,329 | -0,12 ± 0,375   |
| Perzistence snůšky | 0,42 ± 0,302  | 0,23 ± 0,367    |
| Snůška v %         | 0,14 ± 0,330  | 0,40 ± 0,346    |

Mezi líhnivostí a ostatními sledovanými vlastnostmi rovněž nebyly zjištěny významné korelace (tabulka IV).

Výše uvedená zjištění dokreslují vysoké korelace mezi prvním dnem snůšky a perzistencí snůšky ( $r = -0,83 \pm 0,184$ ;  $P < 0,01$ ) a zároveň i procentuální snůškou ( $r = -0,67 \pm 0,249$ ;  $P < 0,01$ ) u bažanta obecného v porovnání s nižšími a neprůkaznými hodnotami u bažanta kubánského ( $r = -0,60 \pm 0,302$  a  $r = 0,40 \pm 0,346$ ).

Byla potvrzena již známá skutečnost, že počet slepic v kmeni ovlivňuje procento oplozenosti vajec (Mottl, Krejčí 1973). Průkazná záporná korelace mezi počtem slepic v kmeni a oplozeností vajec byla zjištěna u bažanta obecného ( $r = -0,72 \pm 0,232$ ;  $P < 0,05$ ) i u bažanta kubánského ( $r = -0,70 \pm 0,272$ ;  $P < 0,05$ ).

Shrneme-li tato sledování, můžeme do jisté míry říci, že pro hodnocení reprodukční schopnosti u kmene je třeba hodnotit průměrnou snůšku na jednu slepici nebo procentuální snůšku na jednu slepici, která zahrnuje údaje o počtu snesených vajec a perzistenci snůšky a lépe tak vyjadřuje intenzitu snůšky. Další důležitou vlastností je líhnivost, zatímco oplozenost je do určité míry funkcí počtu slepic ve kmeni a tudíž její hodnota nevyjadřuje skutečnou schopnost chovné zvěře.

Došlo dne 16. 6. 1975

## Literatura

1. GABUZOV, O.: Pheasants in the vicinity of Moscow. Okhota okhot. Khoz., 1959 (6), s. 56, in Biol. Abstr., 1966, 47, No. 45692
2. HANUŠ, V. — FIŠER, Z.: Výsledky velkochovu bažantů u SL Konopiště. Lesnictví, 15 s. 85, 1969
3. HANUŠ, V. — FIŠER, Z.: Pheasant breeding on a specialised farm. Biol. Chem. výž. zv. 5, s. 439-447, 1969
4. KOWALINA, E. — SZIKORSKI, J.: Hodowla wolierowa bażantów i kuropatw we Francji. Lowiec Polski (3) 1962, s. 5-6
5. KUZNECOV, B.: Pheasants in Yugoslavia, Pticevodstvo, 16, s. 20, 1966
6. MIČEK, J.: Výskum predpokladov pre vybudovanie racionálnych fariem umelého chovu pernatej zvere, najmä bažantov. Závěrečná zpráva VÚCHH 1971
7. MOTT, S. — KREJČÍ, L.: Některé vlivy působící na snůšku koroptví a bažantů ve farmářských chovech. Poľovnícky zborník (Folia venatoria) III, 1973
8. MOTT, S. — KREJČÍ, L.: Vliv stáří koroptvích slepiček a bažantích slepic na snůšku. Lesnictví 19, s. 81, 1973
9. Pheasants. Canada department of Agriculture, 1973
10. SIDAK, A. K.: Hatching pheasants in an incubator. Pticevodstvo 16, s. 24, 1966

FIEDLER, J. — KREJČÍ, L. — MOTT, S. — VOLF, B. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves). *Reproductive Properties of Pheasants Bred on Farms*. Lesnictví, 23, 1977 (12): 999-1004.

Investigations were carried out on the farm in Židlochovice on pheasants from various farms in the Czech Socialist Republic and on the progeny of pheasants imported from Cuba and Italy. A total number of 28 lines of one-year-old birds was studied, i. e. 160 hens and 28 cocks. The average egg production per hen was lower in the common and dark pheasant than in the Cuban and Italian pheasants. The values of the rate of fertility and hatchability did not differ much between the individual groups, even though these two values were the lowest in the Cuban pheasant. In the Cuban and Italian pheasant egg production begins about 14 days earlier than in the Czech ones. Percentual egg production per hen was the highest in Cuban and Italian pheasants.

pheasant breeding; egg production; rate of fertility of eggs; hatchability of eggs

## Adresa autorů:

RNDr. Jaromír Fiedler, RNDr. Ladislav Krejčí, RNDr. Stanislav Mottl, CSc., Ing. Bohumil Volf, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha 10 - Uhřetěves

## VYUŽITÍ VÝPOČETNÍ TECHNIKY V HOSPODÁŘSKÉ ÚPRAVĚ LESŮ SSSR

Výpočetní technika v hospodářské úpravě lesů SSSR nastoupila prakticky do praxe až v druhé polovině šedesátých let, kdy byl vyhotoven komplex programů pro Minsk 22. Pro tento účel byly za účelem sjednocení řešeny mnohé otázky hospodářské úpravy lesů, a to od přípravy dat po porostech, výpočtu hmot, tisku hospodářské knihy a závěrečných tabulek včetně řešení koncepce výpočtu těžby mýtní, přemýtní a obnovy lesa.

V počáteční fázi věnovaly podniky všesvazového sdružení Lesprojekt, které mají v současné době kolem 9000 zaměstnanců, velkou péči vybudování materiální a kádrové základny se snahou převést na počítače všechny kancelářské práce hospodářské úpravy lesů. Tato skutečnost vyplývá z poznatku, že již řadu let je úkol zpracování koncepce výpočetní techniky v podnicích Lesprojektu považován za jeden z prvořadých.

V Lesprojektu byly nejprve u řady podniků vyhotoveny analýzy a programy, které odpovídaly nejprve specifickým podmínkám a možnostem jednotlivých podniků. Tyto práce byly vyhotoveny ve spolupráci s výzkumnou sférou. Na základě takto získaných poznatků byly pak zhotoveny jednotné technologické postupy kancelářského zpracování lesního hospodářského plánu včetně jednotného zápisníku pro venkovní popis porostů pro celý SSSR. Pomocí těchto projektů bylo již v roce 1975 zpracováno kolem 60 % veškerých hospodářskoúpravných prací a v roce 1976 již 100 %, přičemž od roku 1977 je zaveden jednotný tiskopis pro venkovní popis bez ohledu na různé kategorie lesů.

Je zcela pochopitelné, že pro zajištění tohoto úkolu bylo třeba vybudovat kádrovou a technickou základnu. V současné době má každý podnik Lesprojektu vyskolenu řadu specialistů výpočetní techniky. Např. Severozápadní podnik Lesprojektu se sídlem v Leningradu o celkovém počtu pracovníků kolem 900 se 8 samostatnými expedicemi má v každé expedici 3 specialisty výpočetní techniky. Dále má podnik malé výpočetní středisko s počítačem Minsk 22, kde je 8 techniků a 9 děrovaček. Kromě toho má dále ve vývojovém oddělení 4 analytiky, 2 matematiky a 8 programátorů. Také v ústředí Lesprojektu v Moskvě

je vývojové oddělení, kde 12 pracovníků řeší problémy výpočetní techniky včetně 2 specialistů matematiků. Většina těchto specialistů jsou lesní inženýři, kteří si doplnili vzdělání v oboru programování ve speciálních 3 až 5měsíčních kurzech nebo 2 až 3měsíčních stážích na matematických fakultách. Kromě této kádrové základny je velmi úzká spolupráce s výzkumnými ústavy, kde se řeší teoretické problémy využití růstových, sortimentačních a hmotových tabulek, dále teoretické úvahy z aplikace matematických metod v hospodářské úpravě lesů včetně optimalizace.

Široké využití výpočetní techniky přineslo Lesprojektu také ekonomický efekt, neboť vznikla značná úspora pracovní kapacity inženýrsko-technických pracovníků a opisovacích prací a 30 až 60 % úspora finančních prostředků vynaložených na kancelářské zpracování údajů hospodářské úpravy lesů. Tuto skutečnost však podstatně ovlivňují i poměrně nízké ceny za strojový čas počítače, např. strojová hodina Minsk 22 stojí 25 Rbl a EC 1020 65 Rbl, přičemž u počítačů ve vlastní režii jsou náklady na 1 hodinu strojového času ještě nižší. Masové nasazení výpočetní techniky při pracích hospodářské úpravy lesů mělo vliv i na organizaci práce, a to v tom smyslu, aby využití počítačů nebylo koncentrováno do poměrně krátkého časového období. V důsledku toho se ukázala potřeba zpracovat některé lesní hospodářské plány ještě v roce venkovního popisu, čímž se prodlouží údobí odevzdání dokladů od října do února a nikoliv od prosince do února, jak bylo dříve zvykem.

V důsledku osvobození taxátorů od časově náročné a mechanické práce spojené se zpracováním údajů venkovního šetření mění se i obsah jejich kancelářských prací. Převážná část pracovního času se uvolní na zkvalitnění analýz údajů získaných při vyhodnocení výsledných hospodářskoúpravných informací. Pracovní skupiny začínají dříve venkovní práce, což opět umožní jejich zkvalitnění, neboť také řadu podkladů si připraví předem.

Vlastní koncepcí zpracování údajů na počítači je ta, že po naděrování na 5stopou děrnou pásku nebo štítek se pomocí kontrolního programu provádí



jak číselná, tak i logická kontrola. Počítač vyhledává chybně děrované údaje, což může vzniknout jak při zápisu v porostě, tak při kódování nebo při děrování. Zároveň se tiskne kontrolní sestava, kde je každá chyba přesně indikována a je u ní uveden způsob opravy. Po ukončení kontrolního chodu se tisknou sumáře o počtu oddělení, celkové ploše a počtu zkontrolovaných zápisníků. Po odstranění chyb se přenášejí všechny informace na magnetické pásky, z kterých se pak tiskne hospodářská kniha včetně jednoduchého slovního popisu, přehledové tabulky a informace o těžebních možnostech, které jsou tištěny již v takové formě, že se využívají přímo jako součást lesního hospodářského plánu. V důsledku všech těchto okolností se zkrátila průměrná doba předání lesního hospodářského plánu provozu asi o 1,5 měsíce, přičemž více než polovina projektů je ukončena v dubnu. V důsledku toho jsou vedoucí pracovníci skupin, tj. nej kvalifikovanější pracovníci, osvobození od kancelářských prací a mohou se plně věnovat přípravě venkovních prací, což podstatně zlepší jejich kvalitu.

Počítače druhé generace (Minsk) však neumožňují dokonale řešit celý složitý komplex úloh hospodářské úpravy lesů a lze jimi jen obtížně zpracovávat velké informační soubory, které při těchto pracích vznikají. Také vazby mezi jednotlivými programy jsou u těchto typů počítačů obtížné, a proto přechod od jednoho programu k druhému se neobešel bez účasti taxátora, což vedlo k nehospodárnému využívání strojového času. Proto přechod na počítače 3. generace jednotného systému elektronických počítačů je v SSSR nezbytný. Specifičnost těchto počítačů je v tom, že programy se již přímo průběžně vyvolávají z magnetického disku, takže po zacvičení je možno tyto práce přenechat ve výpočetních střediscích Lesprojektu již přímo operátorům. S vyhotovováním programů pro tyto práce začal Lesprojekt v roce 1974, kdy ve vývojovém oddělení ústředí a v řadě dalších podniků Lesprojektu byly sestaveny speciální pracovní skupiny, které vyhotovily analýzy a programy pro tyto typy počítačů. Ve výhledu se uvažuje do konce sedmdesátých let přejít v plné šíři na tyto typy počítačů.

Nutnost řešit zpracování údajů hospodářské úpravy lesů v SSSR na počítačích je ovlivněno velkým objemem každoročně zpracovovaných údajů, tj. kolem 40–45 mil. hektarů s asi 4 mil. porostů, přičemž množství informací v jednom porostě je 490 bytů (256 ukazatelů), tedy každoroční objem informací je kolem

1960 milionů bytů, přičemž zpracování je koncentrováno do úzkého časového údobí tří až čtyř měsíců. V tomto krátkém údobí musí výpočetní středisko naděrovat a zpracovat převážnou část údajů získaných při venkovním šetření. Proto pro zvládnutí tohoto úkolu je nezbytné, aby Lesprojekt měl vlastní výpočetní střediska.

V současné době je již v Lesprojektu instalováno 6 výpočetních středisek, která výlučně slouží pro potřebu hospodářské úpravy lesů. Výpočetní střediska jsou v Moskvě (EC 1020), Voroněži (EC 1020), Minsku (Minsk 32), Leningradu (Minsk 22) a Kijevě (JRE). Současnou koncepcí Lesprojektu je již tato střediska dále nerozšiřovat, ale vybavovat dokonalějšími počítači 3 a 3 1/2 generace řady EC.

Praktické poznatky při formulaci úlohy na počítačích 2. generace (Minsk) ukázaly, že je třeba je řešit vlastními pracovníky, neboť pokud byly řešeny jinými organizacemi, tak mají jen omezené možnosti uplatnění při zpracování hospodářské úpravy lesů. To je způsobeno tou skutečností, že při analýze u cizích organizací není známa širší celé problematiky, a proto úloha není pojata komplexně. Proto v současné době si jak analýzy, tak i programy řeší Lesprojekt vlastními specialisty. Proto vznikla poměrně velká skupina specialistů pro matematickou analýzu a programování. Úkolem této pracovní skupiny je do roku 1980 prohloubit pro počítače JSEP systém zpracování údajů hospodářské úpravy lesů. Je totiž všeobecně známo, s jakými pracovními obtížemi a finančními náklady je svázáno získání hospodářskouprávnických údajů v terénu, a proto je třeba najít i jejich lepší uplatnění pro plánování a řízení lesního hospodářství. To umožní výpočetní technika, neboť většinu dat je již možno přímo dopočítat počítačem, jako např. bonita, zásoba porostu na 1 ha, zásoba v oddělení, skupině lesních typů, růstová a věková třída a další údaje. Značná část dalších dat se rovněž přenesla do počítačů z růstových, sortimentačních, hmotových, popř. jiných tabulek a záznamů.

Rovněž s ohledem na technické možnosti počítačů 3. generace je snaha zpracovat metody stanovení optimalizace, a to jak těžby mýtní, tak i předmýtní z hlediska objemu plánovaných úkolů. Metody optimalizace jsou v současné době řešeny na podkladě lineárního programování, tj. stanovení pevného počtu variant a z nich vytypování optimální varianty. Pro tyto práce bylo však nut-

né provést rozsáhlou matematickou analýzu, stanovit limitující kritéria a na základě nich stanovit optimální variantu. V současné době jsou formulace úlohy provedeny tak, že počítač připraví pouze podklady, z kterých se provádějí rozbor, neboť nelze dosud odstranit vlivy subjektivních faktorů na stanovení objemu plánovaných úkolů, limitujících faktorů a výše nákladů potřebných pro jejich realizaci. V současné době je optimalizace těžby mýtní řešena 9 variantami pouze z hlediska výše těžby a u těžby předmýtní 6 variantami nejen co se týče výše objemu, ale i finančních nákladů spojených s dopravou a popř. rozšířením lesní dopravní sítě.

Současné za účelem kontroly hospodaření je v novém komplexu programů řešen i problém rozboru opatření uskutečňovaných v uplynulém hospodářsko-úpravnickém cyklu, který je součástí venkovního popisu porostů a provozního plánování. Na podkladě těchto informací získaných po porostech je možno řešit otázky efektivnosti různých hospodářsko-úpravnických opatření, a to od zalesnění, ochrany kultur, vylepšování, tak i těžby za účelem získání optimálního finančního efektu. V jiných sestavách a přehledech je možno sledovat dynamiku změn taxačních ukazatelů z časového hlediska u rozličných skupin typů lesa, což opět umožní předvídat výsledky hospodářských vlivů a usměrňovat je na ty

prostorové jednotky, kde je to nejvíce účelné.

Velký význam má také sestavení vývojových řad, což se opět získá z informací po porostech. Tyto výhledy se zpracovávají samostatně pro nejlépe produktivní porosty podle dřevin, věkových tříd a pro jednotlivé skupiny typů lesa. Koeficienty pro přepočet vývoje zásob a z toho i těžeb se uvažují podle zvláštních růstových tabulek, kde se určí běžný přírůst pro převládající dřeviny v určité skupině typů lesa.

Závěrem je možno uvést, že pracovníci Lesprojektu vidí v použití počítačů a matematických metod jedině možný způsob zajištění vzrůstajících ročních úkolů a další možnosti pozvednutí praxe hospodářské úpravy lesů na kvalitativně vyšší úroveň. Proto již začátkem 70. let převedla hospodářská úprava lesů SSSR veškeré práce na počítače 2. generace (Minsk). Nyní je formulace úlohy zpracovávána na počítače 3. generace (JSEP) a Lesprojekt realizoval budování vlastních výpočetních středisek. Pro tyto typy počítačů byly vypracovány programy, tak aby co nejlépe vyhovovaly zpracování hospodářskoúpravnických informací při plánování těžby mýtní, předmýtní a ostatních úkolů hospodářskoúpravnického plánování, včetně modelování pomocí matematických metod.

*Ing. Miloš Pohořelý, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav*

## **CELOŠTÁTNÍ DENDROFYZIOLOGICKÝ SEMINÁŘ FOTOSYNTÉZA A VODNÝ REŽIM DŘEVIN**

„Je málo rastlinných fyziológov, ktorí používajú ako experimentálny materiál drevinu“, napísal Kenneth V. Thimann roku 1957 v úvode k zborníku *The Physiology of Trees*, prinášajúcemu referáty z prvého sympózia dendrofyziológov na Harvardskej univerzite v dňoch 8.–12. 4. 1957. Oprávnenosť jeho slov potvrdzuje mimo iného aj to, že sa v nasledujúcich dvoch desaťročiach usporiadalo iba niekoľko málo takto úzko špecializovaných podujatí, napríklad Medzinárodné sympóziu fyziológov stromu v Innsbrucku roku 1961 a I. a II. Uralský kongres Fyziológia a ekológia drevín v Sverdlovsku roku 1963 a 1968. U nás bola fyziológii rastu a klíčenia venovaná jedna z troch sekcií Medzinárodného sympózia o biológii drevín v Nitre roku

1967. Ak sa teda v dňoch 12.–14. 4. 1977, presne 20 rokov po americkom sympóziu, konal prvý československý dendrofyziologický seminár so špecializáciou Fotosyntéza a vodný režim drevín, môžeme túto akciu pokladať stále ešte za priekopnícku, prinášajúcu nové prvky do výskumného diania v našom štáte. Organizátori seminára, Ústav experimentálnej biológie a ekológie Slovenskej akadémie vied (Bratislava) a Ústav ekológie lesa Vysoké školy zemědělské (Brno), vytvorili v príjemnom lesnom prostredí Učebno-rekreačného zariadenia UK pri mestečku Modra podmienky pre veľmi vydarené a prospešné, programovo bohaté rokovanie. Očividným príslubom pre to bol zborník referátov na 264 stránach, ktorý obdržali účastníci už pri pre-

zentácii. Medzi 60 participantmi boli aj dvaja hostia z PLR a jeden z Kuby a okrem dendrofyziológov sme tu videli viacerých renomovaných vedeckých pracovníkov z oblasti fyziológie bylín, ako i dvoch zástupcov fyzikálneho výskumu.

Seminár otvoril svojím príhovorom Doc. Ing. L. Weismann, DrSc., riaditeľ ÚBE SAV v Bratislave. Poukázal na to, že strom zohráva v živote človeka a vo formovaní prostredia oveľa významnejšiu úlohu svojou fyziologickou činnosťou, plynovým metabolizmom, než púhou tvorbou finálnych organických produktov. Pravda, pre ťažkosti s metodickým zvládnutím drevinných rastlín musel výskum stromu doposiaľ nutne zaostávať za výskumom poľnohospodárskych plodín a je preto treba vítať veľký záujem, s ktorým sa stretol návrh na usporiadanie seminára.

Na obe hlavné témy (vodný režim a fotosyntéza) sa vypracovalo 32 referátov, z ktorých veľkú väčšinu (28) si prítomní vypočuli priamo od autorov. Program bol usporiadaný tak, že najprv odzneli príspevky o vodnom režime: po otváracíj prednáške Prof. RNDr. PhMr. M. Penku, DrSc., prorektora VŠZ Brno, v ktorej sa zhodnotil súčasný stav poznatkov a uviedli sa príklady z výsledkov výskumnej práce referujúceho a jeho pracovného tímu, nasledovali ďalšie správy o konkrétnom prínose československej dendrofyziológie v tomto výskumnom smere. Podobne bola stavaná prednáška Doc. RNDr. G. Steinhübla, CSc. z VÚLH Zvolen, ktorá uvádzala súbor referátov o fotosyntéze drevín. Treba ovšem upozorniť na to, že referujúci použili ako pokusné dreviny nielen lesné, ale aj ovocné stromy. Vzhľadom na záujmový okruh časopisu Lesníctví budeme bližšie komentovať iba príspevky o lesných druhoch.

Meranie transpiračného toku v kmeni umožňuje globálne zachytiť hospodárenie dospelých stromov s vodou. Referáty Ing. J. Čermáka a RNDr. J. Úlehlu, CSc., prispeli k tomuto problému metodicky i konkrétnymi výsledkami. Podmienkami transpirácie sa zaoberali príspevky Ing. V. Štěpánka, RNDr. P. Eliáša a nepriamo aj Ing. F. Kubíčka, CSc. Menej pozornosti sa venovalo príjmu vody z pôdy osobitne a v tomto smere môžeme odkázať iba na referát Ing. M. Pražáka, ktorý sledoval pôdnymi lyzimetrami vodný režim ovocných drevín. Prvky vodného režimu, ktoré naznačujú nároky na vodu a súvisia s odolnosťou voči suchu, boli predmetom vystúpení RNDr. J. Huzuláka (vodný potenciál lesných stromov), Doc. Ing. J. Jeníka, CSc. (prostriedky

boja proti suchu u drevín africkej savany), Doc. Ing. J. Chmelařa, CSc. (rôzne nároky vrb na vodu) a RNDr. M. Rypáčekovej (ovplyvnenie suchovzdornosti semenáčikov prítomnosťou hnilobných produktov dreva v pôde).

Poznatky o fotosyntéze drevín boli získavané gazometrickou i gravimetrickou cestou a otázka vhodnosti tej-ktorej metódy bola jedným z ústredných bodov diskusie. Doc. Dr. M. Czarnowski z PLR predstúpil s návrhom hodnotiť globálnu sezónnu fotosyntetickú produkciu lesných drevín v teréne prepočtom z hodnôt, získaných gazometricky v laboratóriu, a to pomocou koeficientov, ktoré práve rešpektujú skreslenie spôsobené laboratórnym testovaním. Habil. Dr. R. K. Szaniawski (PLR) stanovoval taktiež gazometricky rozdiely v rýchlosti fotosyntézy semenáčikov borovic v rôznych fázach juvenility. Ing. M. Zima získal citlivú reakciu rýchlosti fotosyntézy na zmeny v zásobovaní listu vodou a enormné zvýšenie výkonu pri vysokých koncentráciách CO<sub>2</sub> u topola. Iné prednášky informovali o výsledkoch testovania zmien rýchlosti fotosyntézy gravimetrickou cestou pri rôznych vplyvoch a zásahoch: pri použití obdĺžnikových listových výrezov miesto zaužívaných okrúhlych listových terčíkov (Ing. C. Paulech, CSc.), pod vplyvom sezónneho kolísania klimatických podmienok (Ing. M. Duda, CSc.) a pod vplyvom substrátu kontaminovaného továrenskými imisiami s obsahom fluóru (Doc. RNDr. V. Jamrich a Ing. A. Cicák). Na asimilačný aparát ako vnútornú podmienku fotosyntézy sústredili svoju pozornosť Dr. Ing. V. Biskupský, CSc., Ing. J. Oszlányi, CSc. (v oboch prípadoch išlo o vertikálnu distribúciu listovej biomasy v lesnom ekosystéme) a RNDr. J. Hudák, CSc. (vývoj štruktúry chloroplastov v ihliciach semenáčikov lesných konífer pod vplyvom rôzneho dodávania svetla).

Pokusnou drevinou pre výskum vodného režimu a fotosyntézy ovocného stromu bola predovšetkým marhuľa, potom jablň, menej vinič, broskyňa a i. Člen korešpondent SAV Prof. RNDr. L. Pastýrik, DrSc., hovoril o zvýšenej rýchlosti fotosyntézy listov inzerovaných v blízkosti vyvíjajúcich sa plodov. Prof. Ing. K. Červenka, CSc., určoval globálnu sezónnu fotosyntetickú produkciu jablone na základe 11 000 nameraných hodnôt. Ďalšie referáty o fyziológii ovocných drevín predniesli RNDr. J. Navara, CSc., Ing. L. Žila, CSc., s RNDr. J. Huzulákom a Ing. B. Ledecovou, už spomenutý Ing. M. Pražák, Ing. A. Torres Garcia z Kuby,

Doc. Ing. J. Švihra, CSc., Ing. A. Marenčík, CSc., a prom. farm. E. Zelenáková s Ing. B. Polekom, CSc.

Novým prvkom, ktorý podujatie prinieslo, boli referáty fyzikov pôdy a atmosféry, RNDr. J. Šútoru, CSc., a RNDr. P. Matejku, CSc., ktorí pre biológov užitočným spôsobom doplňovali hľadiská na vplyv pôdy a vzdušnej teploty na organický svet a ešte viac oživil i tak veľmi intenzívnu a plodnú diskusiu.

Záverom niekoľko viet z listu, ktorý účastníci seminára odoslali po skončení rokovania na adresu Vedeckého kolégia teoretických základů zemědělství ČSAV (Praha) a Vedeckého kolégia biologicko-poľnohospodárskych vied (Bratislava):

„...Seminár podal ucelený obraz o stave a perspektívach riešenej problematiky. V bohaté a podnetnej diskusii sa nielen konfrontovali výsledky, ale načrtli sa smery, ktorým bude treba v budúcnosti venovať pozornosť. Veľmi podnetná bola diskusia k vhodnosti výberu použitých metód. Sústredenejšie ako doteraz bude treba venovať pozornosť novej prístrojovej technike a matematickému modelovaniu.

Účastníci seminára zdôraznili potrebu komplexného chápania výskumu. V tejto súvislosti sa veľmi aktuálnou ukázala potreba zabezpečenia nadväznosti riešenej problematiky na oblasti pôdnej fyziky a meteorológie...

Rokovanie prispelo k získaniu základných poznatkov o niektorých fyziologických aspektoch štúdia lesných ekosystémov a prinieslo rad podnetov pre pracovníkov špecializovaného výskumu, ktoré bude možno využiť pri zakladaní a pestovaní lesov, ako aj pri formovaní výnosu ovocných drevín.

Seminár zmobilizoval vedeckých pracovníkov, vytvoril podmienky pre nadviazanie kontaktov a budúcej spolupráce. K využitiu a realizácii výsledkov prispel aj skutočnosť, že zborník referátov bol k dispozícii už na rokovaní.

Účastníci seminára sú povďační organizátorom za vytvorenie dobrých podmienok pre sústredené rokovanie a navrhujú, aby sa o dva roky uskutočnilo podobné podujatie na pôde Vysoké školy zemédskej v Brne.

Tofkoto citát. V záujme úspešného rozvoja fyziologického výskumu lesných drevín treba si už len želať, aby sa vytýčený program aj do bodky splnil.

Doc. RNDr. Gejza Steinhübel, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

## ČERMÁK V.: HMOTOVÉ TABULKY PRE DUB. 1976, BRATISLAVA

Hmotové tabulky pro dub jsou výsledkem několikaletého výzkumu autora a doplňují soustavu čs. hmotových tabulek dosud u nás vydaných. Jsou to hmotové tabulky pro smrk (Korsuň 1961), borovice (Korsuň 1963), jedli (Hubač — Šebík 1963) a konečně v tomto tematickém čísle uveřejněné hmotové tabulky pro buk (Hubač 1976).

Čermákovy hmotové tabulky pro dub jsou sestaveny na podkladě poměrně rozsáhlého empirického materiálu vyplývajícího z 1893 podrobně proměřených dubů z území ČSR a SSR. Kromě tohoto konstrukčního materiálu byly dále proměřeny 263 skácené vzorníky a údajů bylo použito jako kontrolního materiálu. Základní dimenze skácených vzorníků se pohybovaly ve výčetních tloušťkách od 2 do 70 cm (s průměrnou výčetní tloušťkou 25,90 cm) a výškách v rozmezí od 2 do 38 m (s průměrnou výškou 21,4 m).

Základem pro konstrukci těchto hmotových tabulek byly jako při dřívějších konstrukcích německých tabulek nepravé výtvarnice  $f$ , které se matematicky vy-

rovnaly jako funkce výčetních tlouštěk  $d$  a výšek  $h$  (starý konstrukční postup se opíral o grafické vyrovnání). Přitom šlo v podstatě o čtyři druhy nepravých výtvarnic, a to výtvarnici kmenovou s kůrou a bez kůry a výtvarnici hroubí s kůrou a bez kůry. Matematicky definované a použité regresní funkce s příslušnými parametry jsou uvedeny ve stručné úvodní textové části publikace. Všechny poměrně rozsáhlé výpočty byly konány v Ústavu výpočtové techniky VŠLD podle programů prom. matem. J. Váľky.

Z matematicky vyrovnaných nepravých výtvarnic se podle obecného vzorce pro objem stojících stromů vypočítaly vlastní hmotové tabulky, a to pro hmotu kmenovou s kůrou a bez kůry a pro hmotu hroubí s kůrou a bez kůry. V tabulkách jsou též uvedena procenta kůry kmenové a hroubí. V posledních sloupcích hmotových tabulek pak procenta hmoty větví (na kmeni a hroubí).

Základní dimenze, tj. výčetní tloušťka, je v tabulkách v rozpětí od 2 do 80 cm (s intervalem 1 cm). Pro každou tuto



výčetní tloušťku jsou pak uvažovány výšky, které mohou prakticky přijít v úvahu (s intervalem 1 m), např. pro výčetní tloušťku 25 cm jsou propočítány všechny objemové údaje pro výšky v rozpětí od 9 do 32 m.

Číselné objemové údaje jsou ve hmotových tabulkách v  $m^3$ , a to do objemu  $1 m^3$  s přesností na 3 desetinná místa, pro objemy nad  $1 m^3$  s přesností na 2 desetinná místa.

Ve stejném rozsahu výčetních tlouštěk a výšek jako u vlastních tabulek hmotových jsou v další části výtvarnicové tabulky (tabulky nepravých výtvarnic), jež byly získány z empirického materiálu vyrovnáním podle zdůvodněných regresních rovnic. Jsou to kmenové výtvarnice s kůrou, bez kůry a výtvarnice hroubí s kůrou a bez kůry. Výtvarnice jsou uvedeny na 3 desetinná místa a jsou prakticky využitelné v některých případech při inventarizaci porostních zásob.

Na poslední stránce publikace je tabulka průměrných výtvarnicových vý-

šek, a to pro výšky v rozpětí 26 až 40 m. Jejich praktické využití přichází v úvahu pro výčetní tloušťky nad 80 cm. Jde o výtvarnicové výšky hmoty kmenové a hroubí (s kůrou a bez kůry).

Textová část publikace pojednávající stručně o konstrukci a praktickém použití hmotových tabulek, o tabulkách nepravých výtvarnic a o výtvarnicových výškách je uvedena slovensky, rusky, německy, stejně jako označení sloupců tabulek.

Čermákovými hmotovými tabulkami pro dub se dostává lesnické praxi velmi potřebné a vědecky propracované pomůcky pro stanovení hmot dubových porostů. Tabulky jsou pečlivě zpracovány na podkladě domácího materiálu, takže nebude již nutno používat tabulek německých. Jako jiné čs. hmotové tabulky pro uvedené dřeviny jsou sestaveny jak pro hmotu kmenovou, tak i hmotu hroubí a poskytují potřebné základní údaje pro tabulky sortimentační.

Prof. Dr. Ing. Václav K o r f, DrSc., Lesnická fakulta VŠLD, Zvolen

## GIBBS R. D.: CHEMOTAXONOMIE KVETOUČÍCH ROSTLIN (CHEMOTAXONOMY OF FLOWERING PLANTS). 1974, MONTREAL A LONDÝN

R. D. Gibbs se začal zabývat shromažďováním údajů o chemismu rostlin ve čtyřicátých letech. Přířímým podnětem k této činnosti mu bylo tehdejší Hutchinsonovo rozdělení skupiny *Umbelliflorae* do dvou taxonomických větví — na dřevinné a bylinné, což R. D. Gibbs se dovedlo k myšlence, že má-li toto dělení být oprávněné a vyvíjely-li se opravdu obě části *Umbelliflorae* v separátních liniích, musí být rozdílný i jejich chemismus.

Autorovým cílem bylo soustředit maximální množství informací z literatury, doplněné co největším rozsahem vlastních jednoduchých testů. Mezi dvanácti použitými testy stojí na čestném druhém místě cigaretový test a test horkou vodou, které Gibbs převzal z prací D. Dykyjové — Sajfertové (ČSAV).

Při zahájení prací stál autor před otázkou: intenzivní studium omezené taxonomické skupiny nebo extenzivní zkoumání co největšího množství druhů. Volba padla na druhou alternativu, která nabízel možnost globálnějšího pohledu, i když ne tak hlubokého. Metodami srovnávací chemie se Gibbs snažil najít chemické znaky, které by byly dostateč-

ně stabilní pro charakterizaci jednotlivých taxonomických skupin. Došel k přesvědčení, že směrem k vyšším taxonomickým jednotkám počet takových charakteristik klesá: u řádu (ordo) jsou již řídké a na vyšších úrovních žádné. Celá problematika je ovšem velmi složitá a — s ohledem na nesčetná množství chemických látek přítomných v organismu rostliny — v počátcích. Není vůbec neobvyklým jevem, že látky, o nichž bylo předpokládáno, že jsou omezeny jen na určitou skupinu, byly později nalezeny i jinde. Jen přibližně je možno říci, že po chemické stránce se rostliny od živočichů odlišují přítomností chlorofylu a karotenoidů (s výjimkou hub a sekundární absence u některých saprofytických a parazitických rostlin). Vyšší rostliny se od nižších dají odlišit přítomností pektinů, jejichž výskyt se zatím zdá být velmi obecný nebo dokonce univerzální. U nahosemenných — na rozdíl od většiny krytosemenných rostlin — chybí rafidy.

Na hladině infradruhov se často odkrývají difference mezi jednotlivými rostlinami, které jsou po morfologické stránce téměř (nebo úplně) totožné a jsou řazeny do jednoho druhu. Tyto odchyl-



ky — často v lesnictví a v jiných aplikovaných disciplínách velmi ceněné — doporučuje autor nazývat termínem *chemovar* (chemická varieta).

Zajímavá je otázka nositele dřevnatosti, tj. kritéria, podle něhož lze dělit rostliny na dřeviny a byliny. Již velmi dlouho je známo, že určité tkáně cévnatých rostlin — xylém, lýková vlákna, někdy dřev a dokonce i stomata (zřídka) — mohou být lignifikovány. Takové tkáně reagují odlišně od nelignifikovaných pletiv na barvení a na některé reagenty. Relativní konstantnost těchto rozdílů vedla až do poměrně nedávné doby k představě o existenci jakési entity — ligninu — která přenáší znak dřevnatosti na lignifikovaná pletiva. Avšak již počátkem tohoto století Mäule poukázal na rozdíly barevných reakcí mezi nahosemennými a krytosemennými. To přivedlo výzkumníky k názoru, že existuje více druhů ligninu a že skupiny dřevin mohou být charakterizovány svým ligninem. Tohoto předpokladu však nelze dosud ve větším měřítku v chemotaxonomii použít.

Chemotaxonomie řeší dosud především otázky širších taxonomických souvislos-

tí, i když vrhla světlo i na problematiku vnitrorodovou i vnitrodruhovou (např. shromáždění důkazů pro oddělení javoru jasanolistého (*Acer negundo*) od rodu *Acer* a vytvoření samostatného rodu *Negundo* v rámci čeledi *Aceraceae*). Dílčí úspěchy byly dosaženy i u jehličnatých dřevin, které však v publikaci nejsou zahrnuty.

Z výše uvedených kusých informací víceméně vyplývá i postavení a cíle chemotaxonomie jako disciplíny, která nenahrazuje klasickou taxonomii, ale je jedním z článků, umožňujících vytváření co nejdokonalejší biologické klasifikace, která by měla být nikdy nekončící syntézou údajů ze všech dostupných zdrojů. Dá se s určitostí předpokládat, že význam vědních disciplín založených na bázi chemie (srovnávací fytochemie, chemotaxonomie aj.) poroste a v budoucnosti tyto obory budou velmi důležitým nástrojem při zvyšování kvalitativní i kvantitativní přirůstavosti lesů.

Gibsonova publikace vyšla ve čtyřech objemných svazcích (celkem má 2394 stran se 196 obrázky) v nakladatelství McGill-Queen's University Press, Montreal a London, s obsáhlou bibliografií, rejstříkem a dodatky.

Ing. Ivan Musil, Lesní závod, 749 11 Vítkov

## KOLEKTIV: FUNKCE, PRODUKTIVITA A STRUKTURA EKOSYSTÉMU LUŽNÍHO LESA. SBORNÍK REFERÁTŮ ÚSTAVU PRO MEZINÁRODNÍ BIOLOGICKÝ PROGRAM PŘI LESNICKÉ FAKULTĚ VYSOKÉ ŠKOLY ZEMĚDĚLSKÉ V BRNĚ. 1975, BRNO

Sborník referátů obsahuje výsledky vědeckovýzkumných prací o ekosystémech v oblasti Lednice na jižní Moravě, které byly konány v letech 1971–1975 v rámci Mezinárodního biologického programu kolektivem vědeckých pracovníků. Referáty jsou logicky uspořádány od produkčního prostředí (půda + klima) jako základních zdrojů produkční energie, na které navazuje primární a pak sekundární produkce.

První práce pojednává o záření, klimatu a mikroklimatu v lužním lese na výzkumném objektu u Lednice na jižní Moravě. Uvedeny jsou tu normály základních meteorologických prvků záření, teploty vzduchu a srážek a některé další výsledky měření a pozorování. Druhá práce obsahuje výsledky studií o dynamice ekologických vlastností půdy na pokusném objektu v lužním lese na jižní Moravě. Studována byla dyna-

mika půdní reakce humusu, přístupných živin ve výluhu 1% kyselinou citrónovou, vodorozpuštěných živin, režimu dusíku a sorpčního komplexu.

Další práce se týká enzymatické aktivity půd lužního lesa na pokusném objektu a studována byla hlavně invertáza, amyláza, celobiáza, celulóza, proteáza a fosfatáza. V samostatném příspěvku je pojednáno o mikrobiálních rozkladačích a jejich činnosti v půdě lužního lesa. Obsaženy jsou tu výsledky o počtu, struktuře a aktivitě mikrobiálních rozkladačů a jejich změnách během roku. Velmi zajímavé a cenné výsledky jsou obsaženy v práci o biogeochemickém koloběhu živin v ekosystému lužního lesa. Jsou zde data o vstupu živin z atmosféry do ekosystému, o zásobách uhlíku a živin v biomase porostu, o celkovém odběru živin lesním porostem, o akumulaci živin a pak o celkové bilanci vstu-

pu a výstupu živin z půdního prostředí v rámci lesního ekosystému.

Z fyziologie rostlin je tu příspěvek o vodním provozu a fotosyntéze lesních dřevin s cennými údaji o transpiraci semenáčků i dospělých stromů.

Primární produkce lužního lesa je zde zastoupena několika příspěvky. První příspěvek obsahuje výsledky studia biomasy stromového patra lužního lesa jižní Moravy, které jsou prvé toho druhu u nás. Jsou tu čísla o biomase nadzemní části kořenů, korunového patra, celkový počet listů a listová plocha. Dalším příspěvkem je studie primární produkce bylinné a keřové vrstvy lužního lesa jako integrální součást komplexního výzkumu ekosystému lužního lesa. Při studiu produkce byly zjišťovány sezónní změny nadzemní biomasy, plochy listových čepelí a plochy celkového asimilačního povrchu jednotlivých druhů, dynamika během roku, listový opad a fenologický vývoj.

Z výzkumného objektu v polesí Olomučany u Blanska, který se nalézá v oblasti pahorkatinného lesa, jsou tu zařazeny tři příspěvky, a to o nadzemní biomase jedle bělokoré, o biomase kořenů této jedle a pak analýza vývoje mladší populace *Abies alba* ve skupině lesních typů *Fagetum quercino-abietinum* pod vlivem různé fytotechniky. První dva příspěvky obsahují cenná data o biomase jedlového porostu a třetí příspěvek podává dynamiku vývoje a přírůstkových poměrů mladšího jedlového porostu ovlivňované různými pěstebními zásahy na ploše výzkumného objektu.

Další dva příspěvky se týkají náhradních společenstev polních a lučních v oblasti studovaného lesního ekosystému jižní Moravy. První příspěvek obsahuje a vyhodnocuje výsledky výzkumných prací o produktivitě hlavních polních plodin v podmínkách jižní Moravy. V polním náhradním ekosystému byla sledována umělá společenstva v 9honném osevním postupu s hlavními plodinami pšenice, ječmenem, kukuřicí, cukrovkou a ranými bramborami. Sledována byla zejména dynamika růstu, využívání sluneční energie a celková produkce. Druhý příspěvek pojednává o primární produkci ekosystému lužních luk s různou aplikací průmyslových hnojiv. Sledována byla produkce biomasy se zřetelem na sluneční záření a výšku hladiny podzemní vody.

Sekundární produkce je tu zastoupena příspěvkem pojednávajícím o sekundární produkci biomasy populace vrabce polního. Jsou tu zejména výsledky o úspěšnosti hnízdění, o úmrtnosti, o množství vyprodukované biomasy a průměrné produkované energie a průměrné roční produkce populace vrabce.

Tento sborník prací na výzkumném objektu MBP v lužním lese u Lednice na jižní Moravě obsahuje cenné výsledky studií o abiotickém produkčním prostředí a o primární a zčásti i o sekundární produkci. Je zde mnoho cenného materiálu v četných tabulkách i ve formě názorných grafů. Může sloužit zejména lesníkům, ale i biologům, geografům, pracovníkům v problematice tvorby a ochrany přírody aj.

Prof. Dr. Josef P e l í š e k, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 1. 2. 1978

## OBSAH

|                                                                                                                                                                                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Adámek I.: Výzkum využití lesnických traktorů ve větších sklonech terénu                                                                                                                                   | 933  |
| Kořínek J.: Rovnice výkonových norem pro přibližování dřeva                                                                                                                                                | 949  |
| Páv B.: Rychlé stanovení zápoje porostu                                                                                                                                                                    | 955  |
| Pasuthová J.: O možnostech indikace imisí pomocí pufrací kapacity rostlinných tkání                                                                                                                        | 961  |
| Novák V., Šrot M.: Chemická ochrana neodkorněného dřeva a asanace kůrovců přípravky bez obsahu DDT                                                                                                         | 969  |
| Příhoda A.: Houbové nákazy borových sazenic                                                                                                                                                                | 985  |
| Fiedler J., Krejčí L., Mottl S., Volf B.: Reprodukční vlastnosti bažantů ve farmářských chovech                                                                                                            | 999  |
| <b>Aktuality</b>                                                                                                                                                                                           |      |
| Pohořelý M.: Využití výpočetní techniky v hospodářské úpravě lesů SSSR                                                                                                                                     | 1005 |
| Steinhübel G.: Celoštátní dendrofyziologický seminář Fotosyntéza a vodní režim dřevin                                                                                                                      | 1007 |
| Korf V., Čermák V.: Hmotové tabuľky pre dub. 1976, Bratislava                                                                                                                                              | 1009 |
| Musil I.: Gibbs R. D.: Chemotaxonomie kvetoucích rostlin. 1974, Montreal a Londýn                                                                                                                          | 1010 |
| Pelišek J.: Kolektiv: Funkce, produktivita a struktura ekosystému lužního lesa. Sborník referátů Ústavu pro mezinárodní biologický program při lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně. 1975, Brno | 1011 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Ада́мек И.: Исследование применения лесных тракторов в местностях с большим поперечным склоном                   | 943     |
| Коржине́к Я.: Уравнение норм выработки при трелевке леса                                                         | An 954  |
| Пав Б.: Быстрое определение сомкнутости насаждения                                                               | 950     |
| Пасутова Я.: О возможности индикации имиссий с помощью буферной мощности растительных тканей                     | 968     |
| Новак В., Шрот М.: Химическая защита неокоренной древесины и ассенизация короедов препаратами без содержания ДДТ | 983     |
| Прийго́да А.: Грибные заболевания саженцев сосны                                                                 | 997     |
| Фидлер Я., Крейчи Л., Мотл С., Вольф В.: Воспроизводственные свойства фазанов при фермском разведении            | An 1004 |
| <b>Новости</b>                                                                                                   |         |
| Погорже́лы М.: Применение вычислительной техники в лесоустройстве СССР                                           | 1005    |
| Штейнгу́бель Г.: Общегосударственный дендрофизиологический семинар фотосинтез и водный режим древесных пород     | 1007    |
| Корф В., Чермак В.: Массовые таблицы для дуба. 1976, Братислава                                                  | 1009    |
| Мусил И., Джибс Р. Д.: Химотаксономия цветущих растений. 1974, Монтреаль и Лондон                                | 1010    |
| Пелише́к Я.: Коллектив: Функция, продуктивность и структура экосистемы пойменного леса                           | 1011    |

## CONTENTS

|                                                                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Adámek I.: Use of Forest Tractors on Steeper Cross Slopes                                                                   | 948  |
| Kořínek J.: Equations of Output Rates for Skidding                                                                          | 954  |
| Páv B.: Quick Estimation of the Canopy Density                                                                              | 960  |
| Pasuthová J.: Possibilities of Indicating Immissions Using the Buffer Capacity of Plant Tissues                             | 968  |
| Novák V., Šrot M.: Chemical Protection of Unbarked Timber and Control of Bark Beetles Using Preparations not Containing DDT | 984  |
| Příhoda A.: Fungal Infections of Scots Pine Plants                                                                          | 997  |
| Fiedler J., Krejčí L., Mottl S., Volf B.: Reproductive Properties of Pheasants Bred on Farms                                | 1004 |
| <b>Topical News</b>                                                                                                         |      |
| Pohořelý M.: The Use of Computers in Forest Management in the USSR                                                          |      |
| Steinhübel O.: National Dendrophysiological Seminar — Photosynthesis and the Water Regime of Tree Species                   | 1007 |
| Korf V., Čermák V.: Volume Tables for Oak. 1976, Bratislava                                                                 | 1009 |
| Musil I.: Gibbs R. D.: Chemotaxonomy of Flowering Plants. 1974, Montreal and London                                         | 1010 |
| Pelišek J.: Corporate Author: The Function, Productivity and Structure of the Ecosystem of Lowland Forest. 1975, Brno       | 1011 |

## INHALT

|                                                                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Adámek I.: Forschung des Einsatzes von Forstraktoren in größeren Quern-<br>eigungen des Geländes                                 | En 948  |
| Kořínek J.: Gleichungen der Leistungsnormen für die Holzurückung                                                                 | En 954  |
| Páv B.: Schnelle Bestimmung des Bestandesschlusses                                                                               | En 960  |
| Pasuthová J.: Über Möglichkeiten der Indikation von Immissionen mittels<br>Pufferkraft der Pflanzengewebe                        | En 968  |
| Novák V., Šrot M.: Chemischer Schutz nicht entrindeten Holzes und<br>Assanierung des Borkenkäfers mit Präparaten ohne DDT-Gehalt | En 984  |
| Příhoda A.: Die Pilzseuchen der Kiefernpflanzen                                                                                  | 997     |
| Fiedler J., Krejčí L., Mottl S., Volf B.: Reproduktionseigenschaften<br>der Fasane in Farmzuchten                                | En 1004 |

## Aktualitäten

|                                                                                                                    |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Pohořelý M.: Anwendung der Rechentechnik in Forsteinrichtung der<br>UdSSR                                          | 1005 |
| Steinhübel G.: Gesamtstaatliches dendrophysiologisches Seminar Photo-<br>synthese und Wasserhaushalt bei Holzarten | 1007 |
| Korf V., Čermák V.: Massentafeln für Eiche. 1976, Bratislava                                                       | 1009 |
| Musil I., Gibbs R. D.: Chemotaxonomie blühender Pflanzen. 1974, Montreal<br>und London                             | 1010 |
| Pelíšek J.: Kollektiv: Funktion, Produktivität und Ökosystemstruktur des<br>Auenwaldes. 1975, Brno                 | 1011 |

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Adámek I.: La recherche relative à l'utilisation des tracteurs forestiers sur<br>les pentes transversales considérables du terrain                               | 948     |
| Kořínek J.: L'équation des normes de rendement pour le débardage du<br>bois                                                                                      | An 954  |
| Páv B.: Détermination rapide de la densité du peuplement                                                                                                         | An 960  |
| Pasuthová J.: A propos des possibilités d'indication des immixtions<br>à l'aide de la capacité-tampon des tissus végétaux                                        | An 968  |
| Novák V., Šrot M.: La protection chimique du bois non écorcé et la<br>destruction des bostryches en appliquant les préparations qui ne comprennent<br>pas de DDT | An 984  |
| Příhoda A.: Les infections des plants de pin dues à l'action des cham-<br>pignons                                                                                | An 997  |
| Fiedler J., Krejčí L., Mottl S., Volf B.: Les propriétés de repro-<br>duction des faisans dans les élevages de ferme                                             | An 1004 |

## Actualités

|                                                                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Pohořelý M.: L'utilisation des computers dans l'aménagement des forêts<br>en URSS                            | 1005 |
| Steinhübel G.: Le séminaire national dendrophysiologique Photosynthèse<br>et le régime hydrique des essences | 1007 |
| Korf V., Čermák V.: Les tables de volume pour le chêne. 1976, Bratislava                                     | 1009 |
| Musil I., Gibbs R. D.: Chemotaxonomie des plantes en fleur. 1974, Montréal<br>et Londres                     | 1010 |
| Pelíšek J.: Fonction, productivité et structure de l'écosystème d'une forêt<br>alluviale. 1975, Brno         | 1011 |



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