



LESNICTVÍ

2

ROČNÍK 20 (XLVII)
PRAHA
ÚNOR 1974
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚL
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORM

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douša, 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, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

CS ISSN 0024-1105

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

LESNICVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации. 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. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. 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. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Cílevědomé a komplexně chápané zvyšování efektivnosti rozvoje národního hospodářství vycházející z uplatnění intenzivních činitelů ekonomického vývoje je generální linií hospodářské politiky ČSSR.

Jedním z rozhodujících faktorů rozvoje výrobní základny je technický rozvoj a vývoj technologií. Zaměření tohoto rozvoje je určeno hlavní strategií dalšího vývoje národního hospodářství a vychází jednak ze společenských potřeb, jednak z existujících zdrojů. Dynamická povaha takového vývojového procesu vyvolává potřebu předpovědi vědeckotechnického rozvoje, které jsou nezbytným předpokladem perspektivního plánování na úseku technického rozvoje a vývoje technologií (J. Bartuněk, Z. Domes 1973).

Znalost hlavních vývojových tendencí technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby je pro další rozvoj lesního hospodářství důležitá zejména proto, že v nastávající vývojové etapě tohoto odvětví má uplatnění vědeckotechnického pokroku klíčový význam.

K významným marxistickým publikacím, které jsou metodickým základem prognózování technického rozvoje, patří především práce G. M. Dobrova (1969), který svým dílem vytvořil základy sovětské prognostiky v oblasti vědeckotechnického rozvoje, dále společné dílo autorů V. F. Zajceva, B. A. Lapina (1970), práce V. A. Lisičkina (1971) a sborník referátů vědeckého semináře, který pořádal v roce 1969 Moskevský dům vědeckotechnické propagandy ve spolupráci se Sovětským sdružením pro vědecké předvídání a který byl zaměřen na metodologii vědeckotechnických prognóz a ekonomickou efektivnost vědeckého zkoumání (sborník přednesených referátů, 1969). Z našich autorů je to zejména O. Šulc (1970), jehož práce postihuje celou problematiku metodologie prognóz technického rozvoje a vývoje technologií.

Z nemarxistických autorů je třeba uvést R. U. Ayrese (1970), jehož kniha obsahuje poznatky, kterých lze využít i v socialistické ekonomické soustavě R. U. Ayrese vychází z názoru, že vývoj technologií je převážně určen vnějšími společenskými vlivy, především pak vývojem společenské poptávky. Zdůrazňuje však nutnost vzniku efektivní (tržní) poptávky, která má v kapitalistické společnosti rozhodující motivační účinek. V této souvislosti je zajímavé jeho poukázání na brzdící vliv vedení kapitalistických podniků na technický pokrok. Otevřeně přiznává, že kapitalistické podniky mají zájem především na rentabilitě investovaného kapitálu a pouze nepatrný zájem projevují o výzkum dlouhodobého charakteru, jehož rentabilita je problematická. Cenná je vzlastě meto-

dologická část práce, ve které se autor podrobně zabývá jednotlivými metodami projekce technologického vývoje.

Prognóza technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby je proces mající vysloveně stochastický charakter; můžeme si jej s jistým zjednodušením představit jako řetěz za sebou jdoucích událostí, přičemž výskyt každé z těchto událostí lze charakterizovat údajem o pravděpodobnosti. Z hlediska praktické použitelnosti výsledků prognostické činnosti by bylo výhodné, aby předpověď technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby nebyla sestavena na základě použití jedné prognostické metody, nýbrž aby její konečné znění bylo výsledkem aplikace více metod.

Protože v trendech technického rozvoje a vývoje technologií se často vyskytují neextrapolovatelné vývojové zlomy, je stanovení vývojových tendencí prakticky nemožné bez účasti intuitivních prvků. Z toho důvodu bude v prognostické činnosti na úseku technického rozvoje zaujímat důležité místo delfská metoda.

CHARAKTERISTIKA DELFSKÉ METODY

Delfská metoda vznikla na základě požadavků předvídat vývoj jevů, které jsou výrazem pokroku v technice, v technologiích, v sociální oblasti a na jiných úsecích společenského života. Tato metoda, kterou poprvé popsali O. H e l m e r, G. D a l k e y (1964), je v podstatě intuitivním¹⁾ prognostickým postupem, který umožňuje sumarizaci skupinového odhadu. Metodicky záleží v tom, že tým odborníků vypracuje odpovědi na zadané otázky, přičemž každý člen týmu odpovídá izolovaně; otázky jsou zpravidla kladeny směrem od obecného ke zvláštnímu. Metoda má tři charakteristické rysy:

1. je anonymní, autoři odpovědi nesou za vyslovený názor pouze morální odpovědnost;

2. má řízenou zpětnou vazbu informací, následující dotazníky obsahují statisticky zpracované údaje z odpovědí, které jsou uvedeny v předcházejících dotaznících a experti jsou vyzýváni ke zpřesnění svých původních údajů, popř. k jejich odvolání;

3. má statistické identifikace shody odpovědí, jako indikátoru skupinového názoru bývá používáno mediánu a někdy také aritmetického průměru, stupeň shody názorů ve skupině se zpravidla charakterizuje pomocí kvartilového rozmezí.

Delfskou metodu je výhodné používat zejména v případech, kdy předmět prognózování zahrnuje takový rozsah problémů, který nemůže obsáhnout jediný odborník, nýbrž vyžaduje týmové zpracování. Výhodou tohoto prognostického postupu, který umožňuje systematické porovnání názorů expertů a dosažení jejich přiměřené shody je dále skutečnost, že zmíněné její tři charakteristické rysy umožňují transformaci v podstatě intuitivních informací na zdůvodněné a explicitní. Nevýhodou delfské metody je, že vyslovené názory — a to i názory argumentované — jsou téměř vždy ovlivněny současným (dobovým) nazíráním na vývoj zkoumaného jevu. Rovněž výběr respondentů, tedy nejdůležitější etapa tohoto prognostického postupu, může vážně znehodnotit výsledky delfské metody.

Aplikace delfské metody je zpravidla rozdělena do čtyř na sebe navazujících částí:

¹⁾ Podle Ayrese (1970) je intuici třeba chápat jako synoptický přístup k vzájemně souvisejícím komponentům komplexu.

V první části se formulují jevy, o nichž se předpokládá, že nastanou v časově vymezeném úseku. Formulace jevů (nebo jinak také formulace vývojových stupňů) se provádí na základě literárních údajů, popř. s použitím výsledků malého panelu respondentů.

Ve druhé části žádáme zvolený panel respondentů o vypracování odpovědi na otázky položené formou dotazníku. Úkolem respondentů, kteří odpovídají na zadané otázky, je odhadnout dobu realizace vývojových stupňů a blíže popsat vlivy, které urychlí nebo zpomalí dosažení jednotlivých vývojových stupňů. Odpovědi se statisticky vyhodnotí a jsou podkladem pro třetí část šetření.

Cílem třetí části je umožnit respondentům opravy původních odhadů, dojdou-li na základě znalostí výsledků druhého kola k jiným názorům. Opravy se pak promítnou do výsledků.

Čtvrtá část je v podstatě opakováním předcházející části; respondentům se opět umožňuje opravit své odhady, v tomto případě na základě znalostí výsledků třetí části. Výsledkem čtvrté, tj. poslední etapy postupu prací je konečný odhad realizace jevů a konečná formulace textové části šetření.

Nezbytnou součástí hodnocení odpovědí respondentů je diferenciací jejich kompetence. V případě jejího opomenutí by hrozilo nebezpečí znehodnocení prognózy odhady expertů u těch výkonů pěstební a těžební činnosti, které přesahují rámec jejich odborné specializace. Kompetence se zpravidla vyjadřuje pomocí samohodnocení, přičemž se používá vhodně zvolené kvalifikační stupnice.

PŘEDVÍDÁNÍ TECHNICKÉHO ROZVOJE A VÝVOJE TECHNOLOGIÍ LESNÍ VÝROBY POMOCÍ DELFSKÉ METODY

Desetičlennému panelu respondentů, který byl vybrán z předních odborníků z oblasti technického rozvoje a technologií lesní výroby byly v souladu s popsanou metodikou postupně předloženy tři dotazníky. Částečná výjimka byla učiněna pouze u prvního dotazníku, tj. formulace stupňů technologického rozvoje, kdy údaje byly z části získány na základě dotazů u některých členů panelu a z části byly převzaty z literárních údajů. Tímto postupem byly zformulovány 23 stupně technologického rozvoje lesní výroby.

Kompetence respondentů byla zjišťována samohodnocením, tj. každý z respondentů hodnotil svou odbornost odhadovat rok realizace stupně technologického rozvoje, a to podle pětistupňové klasifikační stupnice:

- | | |
|--|----|
| — předmět otázky je v oblasti mé odborné specializace | 1, |
| — předmět otázky je na okraji mé odborné specializace | 2, |
| — znám mnoho odborníků v CSR, jejichž odpověď by byla kvalifikovanější než je moje | 3, |
| — o problematice jsem informován jen v hrubých rysech | 4, |
| — problematiku znám jen z literatury | 5. |

Předkládání jednotlivých dotazníků respondentům, jakož i technika jejich vyhodnocování byly provedeny v souladu s postupem, který je popsán v běžné dostupné prognostické literatuře, např. O. Šulc (1970) nebo D. M. Gvišiani, V. A. Lisičkin (1971).

Závěrečný scénář vývoje technologií lesní výroby vypracovaný na základě aplikace delfské metody byl sestaven nikoli jako jednoznačně formulovaný závěr, nýbrž spíše jako simulační znázornění budoucího vývoje.

Charakteristika hlavních vývojových tendencí jednotlivých stupňů technologického rozvoje, jejichž prognóza realizace je uvedena v tabulce I, byla sestavena logickou sumarizací odpovědí respondentů, přičemž byla respektována odborná kompetence autorů jednotlivých odpovědí. Prognóza realizace stupňů technologického rozvoje je uvedena v tabulce I.

VÝSLEDKY APLIKACE DELFSKÉ METODY

PROGNÓZA TECHNICKÉHO ROZVOJE A VÝVOJE TECHNOLOGIÍ PĚSTEBNÍ ČINNOSTI

90 % z celkového objemu přípravy půdy v lesních školkách bude konáno mechanizovaně

Důležitým činitelem technického pokroku v oblasti přípravy půdy v lesních školkách bude technický rozvoj zemědělských strojů. Předpokládá se, že dosažení 90% mechanizace bude spojeno s používáním strojů s rotačními pracovními nástroji, které budou používány jako adaptéry na univerzálních traktorech nebo na speciálních nosičích traktorového nářadí. Příprava půdy bude celoplošná. Předpokládá se též rozsáhlé používání umělých substrátů, které budou speciálně obohacovány podle druhů pěstovaných sazenic lesních dřevin. Tím bude výrazně zkrácena agrotechnika i agrotechnické lhůty.

Urychlující vlivy:

- a) rozvoj mechanizace zemědělské rostlinné výroby (3 respondenti s kompetencí 1, 2, 3);
- b) zvětšování výměry školek cestou koncentrace výroby sazenic lesních dřevin a soustřeďování školek (3 resp. s komp. 1, 2, 3);
- c) výroba nebo dovoz speciálních školkařských strojů, zejména závěsného nářadí (2 resp. s komp. 4, 4);
- d) kvalifikace a specializace pracovníků zaměstnaných v provozu školek (1 resp. s komp. 2).

90 % z celkového objemu setí v lesních školkách bude konáno mechanizovaně

Základním předpokladem dosažení zmíněného objemu mechanizace jsou přesné sečí stroje s mechanickým pohonem pro výsev semene na záhony, a to i ve sklenících, které musí být z toho důvodu dostatečně velké. Předpokládá se dále, že nosiče nářadí nahradí univerzální zemědělské traktory a příslušná souprava vhodných adaptérů. Vysévat se bude převážně do speciálních substrátů obohacovaných podle druhů vysévaného semene.

Urychlující vlivy:

- a) výroba přesných secích strojů, nejlépe ve spolupráci zemí RVHP (6 resp. s komp. 1, 1, 2, 4, 4, 4);
- b) stabilizace, specializace a kvalifikace pracovníků (3 resp. s komp. 1, 2, 4).

90 % z celkového objemu školkování semenáčků bude konáno mechanizovaně

Očekává se postupné snižování podílu školkování semenáčků vyvolané zvýšeným používáním obalovaných a paletizovaných sazenic. Školovací stroj bude víceřádkový (celozáhonový), nesený nebo polonesený a bude zřejmě součástí

Výkon	Poř. čís.	Stupeň technologického rozvoje lesní výroby v ČR	Kompetenční respondenti	Počet respondentů odhadujících alespoň s 50 % pravděpodobnosti rok realizace stupně technologického rozvoje							Kvartilové rozpětí odpovědí; kvartil		Rok realizace zjištěný z odhadů nekompetentnějších respondentů (komp. 1–2) jako		Rok zjištěný z odhadů všech respondentů (komp. 1–5) jako		
				1974	1976	1980	1984	1990	2000	později	nikdy	dolní	horní	medián	aritm. průměr	medián	aritm. průměr
Výroba sazenic	1. 1.	90 % z celkového objemu prací bude konáno mechanizovaně: příprava půdy ve školkách	1–4 1–2]	4 4	1	1	4					1973	1984	1974	1974	1978	1977
	1. 2.	seti ve školkách	1–4 1–2	2 2	2 1	3 3	1 1					1975	1984	1978	1978	1978	1979
	1. 3.	školkování semenáčků	1–4 1–2	3 2	2 1	2 1	2					1974	1984	1976	1976	1978	1978
	1. 4.	pletí a kypření ve školkách	1–5 1–2	1 1	3 2	1	4 1		1 1			1976	1984	1982	1982	1982	1982
	1. 5.	60 % výsadbových sazenic bude vyrobeno ve velkoškolkách o výměře nad 15 ha	1–4 1–2			3 3	3 3	1 1	1	2*	1980	2000	1985	1983	1987	1985	
	1. 6.	50 % výsadbových sazenic lesních dřevin bude vyráběno jako obalované (dodatkový stupeň technologického rozvoje)	1–2			1	1				—	—	1982	1982	1982	1982	
Zalesňov. sadbou	1. 7.	Zalesňovací období bude rozšířeno na 3/4 roku v důsledku úpravy a vhodného skladování sazenic	1–4 1–2			2 3	3 2	2		3 1	1982	1990	1987	1988	1984	1985	
	1. 8.	50 % výsadby do jamek bude konáno tak, že jamka bude vyhloubena jamkovačem	1–4 1–2		1	3	2 2			4 3			uskutečnění se nepředpokládá				
	1. 9.	15 % výsadby bude konáno pomocí polousautomatických strojů	1–4 1–2				6 3	3 2	1		1984	1990	1987	1987	1990	1987	
Ochrana lesních kultur	1. 10.	60 % ochrany lesních kultur proti bušení bude konáno chemicky a biologicky	2–5 2–3			3 2	1 2	1 1		5 3*			uskutečnění se nepředpokládá				
	1. 11.	40 % ochrany lesních kultur proti bušení bude konáno preventivně (dodatkový stupeň technolog. rozvoje)	2				1				—	—	1984	—	—	—	
	1. 12.	20 % ochrany les. kultur proti bušení bude konáno strojním omláziním	1–5 1–2			6 2	2 1	2 1			1980	1987	1987	1987	1984	1983	
	1. 13.	90 % ochrany lesních kultur proti zvěři bude konáno postřikem	2–5 2		2 1	1 1	3			4	1976	1984	1978	1978	1980	1981	
Prořezávky	1. 14.	70 % bude konáno pomocí motomačet a lýchých JMP	1–5 1–2		2 1	7 3	1				1978	1980	1978	1979	1980	1980	
	1. 15.	40 % bude konáno chemicky	1–5 1–2		1	1 1	1	2 1		5 2			uskutečnění se nepředpokládá				
	1. 16.	30 % bude konáno víceúčelovými prořezávacími stroji	1–5 1–2			1 1	2 5	5 5	1	1	1984	1995	1985	1988	1987	1989	
Těžba dříví	2. 1.	U 80 % předmytných těžeb bude použit způsob kácení jedním člověkem	1–5 1–2	2 2	4 4	3		1			1975	1980	1975	1975	1980	1978	
	2. 2.	U 30 % předmytných těžeb bude použit sortimentní metody	1–5 1–2	2	3 1	4 4	1 1				1978	1982	1980	1980	1982	1978	
	2. 3.	U 70 % předmytných těžeb bude použit metody surových kmenů, které budou zpracovány na CMS s kap. 20–50 tis. plm za rok	1–5 1–2		2	4 4	2 2	1		1	1980	1984	1982	1982	1982	1981	
	2. 4.	15 % probírek bude konáno chemicky	1–5 1–2			1			2 2	7			uskutečnění se nepředpokládá				
	2. 5.	30 % předmytných těžeb bude vyřezáno pomocí víceúčelových strojů	1–5 1–2			1	3 1	6 5			1987	1990	1987	1989	1990	1987	
	2. 6.	U 80 % mytných těžeb bude použit způsob kácení jedním člověkem	1–5 1–2		6 5	3 2	1				1976	1980	1980	1978	1980	1978	
	2. 7.	20 % mytných těžeb bude vyřezáno pomocí víceúčelových strojů	1–5 1				1	7 4	2 1		1990	1995	1995	1992	1990	1991	
Přibližování dříví	2. 8.	80 % dříví z mytných těžeb přiblíží speciální lesní traktory	1–5 1–2		1	5 4	2 2	1			1980	1987	1982	1982	1982	1982	
Odvoz dříví	2. 9.	80 % dříví z mytných těžeb odvezou odvozní soupravy vybavené hydraulickou rukou	1–5 1–2			4 2	6 5				1980	1984	1982	1983	1982	1982	

*) Tito respondenti nesouhlasili s takto formulovaným stupněm technologického rozvoje a zvolili jiný (dodatkový), který je uveden pod pořadovým číslem 1.6 a 1.11.

agregátu, který bude současně vykonávat speciální přípravu půdy. K výrobě paletizovaných sazenic budou používány automatické školkovací stroje umístěné v zastřešeném prostoru. Oba druhy školkovacích strojů budou dováženy ze zahraničí

Urychlující vlivy:

- a) výroba vhodných typů školkovacích strojů v rámci zemí RVHP (5 resp. s komp. 1, 1, 2, 4, 4);
- b) koncentrace výroby sazenic (1 resp. s komp. 2);
- c) specializace a kvalifikace pracovníků (2 resp. s komp. 2, 4).

90 % z celkového objemu pletí a kypření v lesních školkách bude konáno mechanizovaně

Předpokládá se, že v důsledku rozsáhlého používání obohacených a sterilních umělých substrátů podstatně klesne objem pletí a kypření. Technologii pletí a kypření může významně ovlivnit zavádění půdních kartáčů umožňujících elektronické řízení. Významné uplatnění na úseku pletí najde pravděpodobně i chemizace.

Urychlující vlivy:

- a) výroba vhodných strojů a chemických prostředků v rámci zemí RVHP (5 resp. s komp. 1, 2, 4, 4);
- b) úprava zemědělských strojů pro práce v lesních školkách (1 resp. s komp. 2);
- c) přechod z proužkových výsevů na plnosíje (1 resp. s komp. 2);
- d) aplikace poznatků z oblastí elektroniky (1 resp. s komp. 3).

Údaje o době realizace stupňů technologického rozvoje výroby sazenic (tabulka I, pořadové č. 11 až 14) můžeme porovnat s výsledky jiného šetření (Jakš 1972), podle kterého v roce 1980 bude stupeň mechanizace přípravy půdy 85,0 %, setí 83,6 %, školkování 77,9 %, pletí a kypření 85 %. Ze srovnání těchto údajů s výsledky prognózy pomocí delfské metody (tabulka I) vyplývají jen nepodstatné rozdíly.

60 % výsadbyschopných sazenic bude vyrobeno ve velkoškolkách o výměře nad 15 ha

Očekává se, že postupně bude přibývat centralizovaných školkařských provozů pro pěstování obalovaných sazenic ve velkých sklenících (umělý substrát, automatická klimatizace, zavlažování); odvoz výsadbyschopných sazenic bude z počátku pravděpodobně zajištěn automobily bez klimatizačních komor. Centralizace školkařského provozu bude postupovat tak, že školkařské středisko bude koncem 70. let přibližně pro tři lesní závody; v průběhu 80. let to budou asi dvě střediska pro výrobu sazenic na nynějším podniku. Od výroby prostokořených sazenic se bude stále více přecházet na výrobu obalovaných sazenic na automatizovaných linkách. Vysoký stupeň centralizace si ovšem vynutí i nezbytná technická zařízení pro skladování a dopravu sazenic (klimatizované sklady, klimatizované komory na terénních automobilech používané pro provoz prostokořených sazenic).

Urychlující vlivy:

- a) komplexní mechanizace a chemizace výroby sazenic včetně klimatizačních zařízení pro skladování a dopravu sadebního materiálu (2 resp. s komp. 1, 2);
- b) používání obalovaných sazenic (2 resp. s komp. 3, 4).

Zpomalující vlivy:

a) problémy spojené s uskladňováním a přepravou sazenic (3 resp. s komp. 2, 3, 3):

b) požadavky na dodržení vhodné provenience sadebního materiálu a jeho aklimatizace v místě výsadby (1 resp. s komp. 4);

c) zvýšené investiční náklady na vybudování velkoškolek (3 resp. s komp. 3, 3, 4) a vyšší náklady spojené s rozvozem výsadbyschopných sazenic (1 resp. s komp. 3).

50 % výsadbyschopných sazenic lesních dřevin bude vyráběno jako obalované (dodatkový stupeň technologického rozvoje¹).

Předpokládá se, že tohoto stupně technologického rozvoje bude dosaženo v první polovině 80. let; sije bude automatická, celý růstový proces proběhne ve sklenících s automaticky řízenou klimatizací, včetně „otužování“ sazenic. Dalšími charakteristickými znaky této technologie bude paletizace a kontejnerizace. Předností popisované technologie je, že sazenice lze rentabilně vyrábět jak v menších množstvích v blízkosti míst jejich výsadby, tak i velkovýrobně ve specializovaných velkoškolkách.

Urychlující vlivy:

a) požadavek prodloužení období výsadby, možnost mechanizace výsadby, vyšší stupeň ujmavosti (1 resp. s komp. 1);

b) dosavadní dobré zkušenosti s touto technologií (1 resp. s komp. 2).

Zpomalující vliv:

neznalost této metody v lesnické praxi (2 resp. s komp. 1, 2).

Zalesňovací období bude rozšířeno na $\frac{3}{4}$ roku v důsledku úpravy a vhodného skladování sazenic

Dosažení takového stupně technologického rozvoje (nebo alespoň rozšíření období zalesňování na $\frac{2}{3}$ roku) bude pravděpodobně spojeno s poloautomatickou nebo automatickou výrobou obalovaných sazenic v klimatizovaných prostorech a přepravou sazenic ve formě palet v chladírenských boxech na terénních dopravních prostředcích vybavených hydraulickou rukou. Předpokládá se však, že výsadba bude konána převážně ručními nástroji.

Urychlující vlivy:

a) levná výroba obalovaných sazenic a možnost jejich dopravy bez nebezpečí poškození (5 resp. s komp. 2, 2, 2, 3, 3);

b) možnost odstranění sezónnosti zalesňovacích prací umožní specializaci pracovníků a z toho vyplývající kvalitnější zalesnění i vyšší produktivitu práce (2 resp. s komp. 3, 4).

Zpomalující vlivy:

a) dlouhotrvající zimní období, charakteristické zejména pro horské polohy, a letní období sucha, zpravidla provázené vysokými teplotami (2 resp. s komp. 1, 3);

b) zaměření na výrobu prostokořenných sazenic (2 resp. s komp. 1, 2).

¹) Dva resp. s komp. 1,2 nesouhlasili s formulací předchozího stupně technologického rozvoje a zvolili jiný (dodatkový) stupeň.

50 % výsadby do jamek bude konáno tak, že jamka bude vyhloubena jamkovačem

Uskutečnění tohoto stupně technologického rozvoje se nepředpokládá, zejména proto ne, že hloubení jamek přenosným motorovým jamkovačem je nákladné a zdravotně závadné; perspektivní je šterbinová sadba.

15 % výsadby bude konáno pomocí poloautomatických strojů

Přestože doba realizace tohoto stupně technologického rozvoje se odhaduje až na druhou polovinu 80. let, předpokládá se, že tyto poloautomatické sázecí stroje budou mít podobu neseného adaptéru na terénním podvozku. Vlastní výsadbě bude pravděpodobně předcházet příprava půdy strojem (stroj na přípravu půdy bude součástí sázecího agregátu). Používány budou výhradně obalované a paletizované sazenice.

Urychlující vlivy:

a) zvýšené používání holosečného hospodářského způsobu (3 resp. s komp. 1, 2, 4);

b) možnost odstranění fyzicky namáhavé práce (3 resp. s komp. 1, 2, 3);

c) výroba obalovaných sazenic (2 resp. s komp. 2, 2).

Zpomalující vlivy:

a) nedostatečná koordinace těžební a pěstební činnosti (2 resp. s komp. 1, 1);

b) vysoká pořizovací cena poloautomatických sázecích strojů (2 resp. s komp. 1, 4).

60 % ochrany lesních kultur proti buření bude konáno chemicky a biologicky

Uskutečnění tohoto stupně vývoje technologií na úseku ochrany sazenic proti buření se v dohledné době nepředpokládá. To proto, že zájmy ochrany životního prostředí nedovolí rozsáhlejší používání chemických látek ve volné přírodě. Biologická ochrana sazenic proti buření je zatím problematická; na základě současných poznatků nelze zatím počítat s tím, že by do reálného časového horizontu umožňovala provozně významnější použití.

50 % ochrany lesních kultur proti buření bude konáno preventivně (dodatkový stupeň technologického rozvoje²⁾)

Preventivní ochranou lesních kultur proti útlaku buřeně se rozumí zalesnit bezprostředně po těžbě silnými, popř. obalovanými sazenicemi, které umožní zapojení kultury před rozmachem buřeně (1 resp. s komp. 2).

20 % ochrany lesních kultur proti buření bude konáno strojním ožínáním

Názory respondentů na budoucí vývoj ožínání kultur je možno shrnout do dvou skupin. První skupina soudí, že ožínací zařízení, které umožní dosažení uvedeného stupně technologického rozvoje, bude mít podobu neseného adaptéru na traktoru nebo na terénním podvozku. Druhá skupina respondentů předpokládá, že ožínací zařízení bude přenosné, a to buď na zádech (za předpokladu

²⁾ Jeden resp. s komp. 2 nesouhlasil s formulací předchozího stupně technologického rozvoje a zvolil jiný (dodatkový) stupeň.

splnění požadavků na hygienu práce) nebo nadnášené (minihelikoptéra), popř. bude mít podobu lehkých elektrických ožinačů napájených samonavíjecím kabelem z elektrického agregátu umístěného na terénním podvozku. Důležitým předpokladem dosažení výše uvedeného technologického stupně bude vhodná úprava sponu obnovovaných porostů.

Urychlující vlivy:

a) vývoj a výroba (resp. dovoz) vhodných strojů (5 resp. s komp. 2, 3, 3, 3, 3);

b) takové plošné uspořádání lesních kultur, které umožní použití ožinačích strojů (4 resp. s komp. 3).

90 % ochrany lesních kultur proti zvěři bude konáno postřikem

Časový horizont realizace tohoto stupně technologického rozvoje je poměrně blízký (konec 70. let). Postřik lesních kultur proti zvěři bude vykonáván četou pracovníků, která bude k tomu účelu vybavena postřikovačem umístěným na terénním vozidle nebo který bude tažen traktorem; postřikovací látka bude v tlakové nádobě, plnit ji bude výrobní závod. Možné je také, že postřikovače budou nesený na zádech. Rozhodujícím předpokladem obou řešení je používání takových postřikových látek, které jsou zdravotně neškodné a které nebudou v rozporu s plněním sociálních funkcí lesa v daném lesním celku. Nelze vyloučit, že v některých podmínkách a u některých dřevin bude rozhodující podíl ochrany lesních kultur proti zvěři zajišťován pomocí mechanické ochrany.

Urychlující vlivy:

a) výroba vhodného zařízení typu „spray“ nebo tlakových nádob (2 resp. s komp. 2, 4);

b) vývoj a výroba vhodné a zdravotně nezávadné postřikovací látky (6 resp. s komp. 2, 3, 3, 4, 4, 4).

70 % prořezávek bude konáno pomocí motomačet a lehkých JMP

Časový horizont realizace uvedeného stupně technologického rozvoje, který je sice technicky nedokonalým, ale zatím nejdostupnějším způsobem racionalizace výchovy prořezávkových porostů, je poměrně blízký. Jeho dosažení předpokládá jednak důsledné rozdělení prořezávkových porostů (zčásti použitelné i pro racionalizaci předmýtních těžeb) a schematický charakter výchovného zásahu, jednak dostatek výkonných, lehkých a hygienicky nezávadných JMP s lištou kratší než 20 cm. Motomačeta ztěžuje v hustých porostech pohyblivost pracovníka a vyžaduje ve srovnání s minipilou větší manipulační prostor. Kromě základního rozčlenění porostů, využitelného i při provádění předmýtních těžeb (vzdálenost linek 25–35 m) bude nutno vytvořit ještě další síť vynášecích linek, která bude využita jen při prořezávkách a později zanikne. V druhé polovině 80. let se předpokládá, že dojde k zvýšené poptávce po dřevní hmotě z prořezávek. Zřejmě to vyvolá uplatnění sortimentní metody při provádění výchovných zásahů v prořezávkových porostech a úpravu prořezávkového materiálu pojízdnými sekačkami, lisy apod.

Urychlující vlivy:

a) vývoj a výroba (resp. dovoz) vhodných JMP, tj. lehkých, technicky dokonalých a hygienicky nezávadných (3 resp. s komp. 1, 1, 4);

b) schematický charakter prořezávek podle zásady „více a méně často“ a zpřístupnění porostů pomocí systému přístupových a vyklizovacích linek (2 resp. s komp. 1, 2);

c) poptávka po dřevu z prořezávek (1 resp. s komp. 3).

Zpomalující vlivy:

a) škody na zdraví dělníků, kteří pracují s přenosnými stroji (3 resp. s komp. 1, 2, 2), jakož i fyzická namáhavost práce (2 resp. s komp. 1, 2);

b) husté spony prořezávkových porostů (1 resp. s komp. 2).

40 % prořezávek bude vykonáváno chemicky

K uskutečnění tohoto stupně technologického rozvoje zřejmě nedojde. Podle názoru většiny respondentů je rozhodujícím činitelem, který by mohl umožnit chemické prořezávky, vývoj a výroba takové látky, která by byla nejen neškodná živočichům, ale která by rovněž nezneškodnovala les a lesní prostředí jako nositele sociálních funkcí.

30 % prořezávek bude konáno víceúčelovými prořezávkovými stroji

Základním předpokladem realizace tohoto stupně technologického rozvoje je vývoj a výroba vhodných prořezávkových strojů; budou to zřejmě agregátové stroje na bázi kolových traktorů. Předpokládá se, že stroj by vykonával pruhovou likvidaci stromových jedinců (liniové prořezávky), štěpkoval je a štěpky by rozmetával po okolí — to v případě nezájmu o dřevní, resp. listovou hmotu z prořezávek. Pokud by takové prořezávky byly konány s tím, že by na získaný materiál (štěpkovaný nebo jinak dělený) byl odbyt, pak by na vlastní prořezávkový stroj navazoval vzduchový dopravník a velkoobsažný vůz, popř. lis. Pravděpodobná je rovněž kombinace: kácení lehkou JMP — svazkování — přibližování — strojní štěpkování — lisování. Nezbytnou podmínkou obou uvedených postupů je rozčlenění prořezávkových porostů sítí linek o rozestupu cca 25 m.

Urychlující vlivy:

a) vývoj a výroba (resp. dovoz) výkonných prořezávkových strojů se zařízením na štěpkování nebo jiné dělení prořezávkového materiálu a jeho rozmetání, popř. soustřeďování do vysokoobjemového vozu (4 resp. s komp. 1, 1, 2, 5);

b) schematické výchovné zásahy (2 resp. s komp. 1, 1);

c) zájem zpracovatelského průmyslu o dělený prořezávkový materiál (2 resp. s komp. 2, 3).

Zpomalující vliv:

a) rozhodnutí vychovávat porosty s kvalitním dřevem, a to i za cenu vyšších nákladů a vyšší spotřeby živé práce (1 resp. s komp. 2).

PROGNÓZA VÝVOJE TECHNICKÉHO ROZVOJE A TECHNOLOGIÍ V TĚŽEBNÍ ČINNOSTI

U 80 % předemýšlných těžeb bude použito způsobů kácení jedním pracovníkem

V podstatě jde o zlepšení a rozšíření dnes známé metody kácení, přičemž může být součástí buď sortimentní metody, nebo metody surových kmenů. Při kácení se bude používat lehkých JMP s účinným antivibračním a antihlukovým zařízením; motorista bude členem komplexní těžebně soustředovací čtyry. Důležitým předpokladem dosažení tohoto stupně technologického rozvoje je dokonalé ovládnutí techniky práce při kácení a odvětvování, důsledná příprava pracovišť a směrové kácení.

Urychlující vlivy:

a) růst technických parametrů JMP, používání přetlakových klínů, přetlakových lopatek a sestavení a dodržování vhodného pracovního režimu práce s JMP (6 resp. s komp. 1, 1, 1, 1, 2, 5);

b) tendence snižovat výrobní náklady (4 resp. s komp. 1, 1, 2, 3).

Zpomalující vlivy:

a) škody na zdraví působené prací s JMP (2 resp. s komp. 1, 2);

b) nedostatky v přípravě pracovišť (2 resp. s komp. 3, 5).

U 30 % předmýtních těžeb bude použito sortimentní metody

Jde o známý, technologicky propracovaný systém umožňující použití odvozních souprav vybavených hydraulickými rukami pro nakládání a skládání dřeva. Z názorů respondentů vyplývají varianty dalšího rozvoje této technologie:

a) na kácení a přibližování neodvětvěných stromů navazuje práce odvětvovacích strojů, tj. 1 pracovník vybavený JMP kácí, další pracovník přibližuje pomocí navijáku kolového traktoru ovládaného rádiem; odvětvování, skládkování, popř. manipulaci vykonává stroj;

b) důsledné zpřístupnění předmýtních porostů nezbytné pro použití sortimentní metody umožní i nasazení víceúčelových strojů, které odstraní ruční snášení dřeva a dovolí efektivnější uplatnění této metody.

Předpokládá se, že předmýtní porosty budou rozděleny přibližovacími linkami o hustotě cca 25—35 m. Vyvážecí soupravy budou jednak pro terény do sklonu 25 % (univerzální traktor s hydraulickou rukou a sortimentním návěsem), jednak pro terény do 40 % (vyvážecí souprava odvozená od speciálního lesního traktoru).

Urychlující vlivy:

a) výroba, popř. dovoz výkonných a spolehlivých vyvážecích souprav (3 resp. s komp. 1, 1, 5);

b) standardizace sortimentů, technologicko-odbytová rajonizace a specializace lesních závodů (3 resp. s komp. 1, 2, 2);

c) vyřešení hygieny práce dělníků v těžbě dřeva (3 resp. s komp. 2, 2, 3).

Zpomalující vlivy:

a) požadavky vyrábět více sortimentů (2 resp. s komp. 1, 2);

b) rozvoj bezúvazkového přibližování surových kmenů (1 resp. s komp. 2).

U 70 % předmýtních těžeb bude použito metody surových kmenů, které budou zpracovávány na centrálně manipulačních skladech s kapacitou 20 000—50 000 plm za rok

Technologie těžby dřeva označovaná jako metoda surových kmenů vychází z odbytové situace a z existence manipulačního skladu v dané gravitační oblasti. Umožňuje využití tažné síly traktorů pracujících systémem sběrného lana, a to zejména v porostech s intenzivním těžebním zásahem. Předpokládá se další zlepšení technologie přibližování univerzálním kolovým traktorem s rádiovým ovládáním navijáku, např. použití dvoububnového navijáku, a pak odvětvování účelovými stroji na přibližovací lince, popř. na odvozním místě. Základní vybavení manipulačního skladu bude tvořit čelní nakladač, odkorňovací stroj a manipulační linka.

Urychlující vlivy:

a) budování manipulačních skladů s vhodným strojním vybavením (4 resp. s komp. 1, 1, 2, 2);

b) požadavky odběratelů dřeva na takové složení dodávek dříví, které je výhodné zajišťovat z manipulačně expedičního skladu (3 resp. s komp. 2, 3, 4).

Zpomalující vlivy:

a) neujasněnost koncepce odběratelsko-dodavatelských vztahů a s tím související technologie předmýtních těžeb (2 resp. s komp. 2, 2);

b) zpravidla větší celková dopravní vzdálenost než při použití sortimentní metody (2 resp. s komp. 3, 4).

15 % probírek bude konáno chemicky

Většina respondentů soudí, že tohoto stupně technologického rozvoje nebude v dohledné době dosaženo, i když technicky lze tento způsob probírek poměrně snadno zajistit. Hlavní překážku na cestě k rozsáhlejšímu použití této technologie nutno vidět v nebezpečí chemického znečišťování životního prostředí. Perspektiva chemických probírek by byla reálná v případě, že by byly používány zcela neškodné chemikálie. Nutno také v této souvislosti přihlížet k tomu, že takový způsob hospodaření v lesních porostech není v souladu se socialistickým pojetím principu hospodárnosti.

30 % předmýtních těžeb bude vytěženo pomocí víceúčelových strojů

Jde vysloveně o technologii budoucnosti, která bude používána jak v sortimentní metodě, tak i v metodě surových kmenů, a jejíž jednotlivé varianty je možno charakterizovat asi takto:

I. varianta — kácení JMP, přibližování traktorem s rádiovým ovládáním navijáků, odvětvování, krácení a ukládání dřeva na hromady pomocí víceúčelového stroje; spotřeba času na zpracování 1 stromu vytěženého v probírkách se odhaduje na 1 minutu. Předpokládá se, že k realizaci této varianty dojde v první polovině 80. let.

II. varianta — jako předcházející, pouze s tím rozdílem, že dřevo přiblíží traktor vybavený pro bezúvazkové přibližování dřeva. Realizace této varianty může rovněž nastat v první polovině 80. let.

III. varianta — kácení i vyklizení provede stroj pohybující se po pracovní lince, dále pak jako varianta I. Odhaduje se, že k realizaci dojde v druhé polovině 80. let.

IV. varianta — kácení, vyklizení, odvětvování a manipulaci provede stroj pohybující se po pracovní lince, dále jako varianta I. Odhaduje se, že k uskutečňování této varianty dojde po roce 1990.

Urychlující vlivy:

a) vývoj, výroba, popř. dovoz vhodných víceúčelových strojů; jejich zavedení může významně ovlivnit spolupráce zemí RVHP (5 resp. s komp. 1, 1, 2, 2, 2);

b) znalost vývoje odběratelsko-dodavatelských vztahů oblastní standardizace sortimentů a z toho vyplývající technologická rajonizace lesů (3 resp. s komp. 1, 1, 5).

Zpomalující vlivy:

a) vysoká pořizovací cena víceúčelových strojů a z toho vyplývající problematičnost rentability jejich nasazení (2 resp. s komp. 1, 2);

b) nepřipravenost pracovišť; perspektiva použití těchto strojů by měla být uplatněna už při zakládání porostů (3 resp. s komp. 2, 2, 2).

U 80 % mýtních těžeb bude použito způsobu kácení jedním pracovníkem

Dosažení tohoto stupně technologického rozvoje na úseku mýtních těžeb předpokládá používání JMP se sníženou vibrací o váze do 5 kg a s odváděním výfukových plynů, práci v komplexních četách a pochopitelně také s úplným technickým a sociálním vybavením. V budoucnu bude na tuto technologii navazovat těžba pomocí strojů a později snad i nové principy rozpojování dřeva.

Urychlující vlivy:

a) snaha dosáhnout v těžbě dřeva zvýšení produktivity práce a snížení výrobních nákladů (4 resp. s komp. 1, 1, 1, 2);

b) dostatek kvalitního technického vybavení a práce v komplexních četách (2 resp. s komp. 2, 2).

Zpomalující vliv:

škody na zdraví vyvolané prací s JMP (4 resp. 1, 2, 2, 2).

20 % mýtních těžeb bude vytěženo pomocí víceúčelových strojů

Víceúčelové stroje budou součástí kontinuálního výrobního procesu, přičemž největší uplatnění budou mít stroje, které v žádoucí kvalitě vyřeší odvětvování a ukládání surových kmenů do hromad pro následné bezúvazkové přibližování. Předpokládá se, že zavádění víceúčelových strojů do mýtních těžeb se uskuteční ve dvou etapách:

V I. etapě to budou stroje, které budou odvětvovat, manipulovat a ukládat vymanipulované sortimenty na hromady, popř. je svazkovat; realizaci této etapy lze očekávat v 80. letech.

Ve II. etapě budou tyto víceúčelové stroje provádět navíc také kácení; odhaduje se, že k uskutečnění této etapy dojde v období 1990–2000. Nejdříve budou víceúčelové stroje nasazovány v terénech do sklonu 25 %, později až do sklonu 35 %. Předpokládá se, že požadovaná minimální šířka pruhové holoseče, kterou bude třeba orientovat po spádnicí, bude v jehličnatých porostech cca 20 m.

Urychlující vlivy:

a) vývoj, výroba, popř. dovoz vhodných víceúčelových strojů, významně se zde může projevit spolupráce zemí RVHP (6 resp. s komp. 1, 2, 2, 2, 5, 5);

b) vývoj a vlastní výroba výkonnějších speciálních lesnických traktorů a od nich odvozených třínápravových podvozků pro bezúvazkové přibližování a pro víceúčelové stroje (1 resp. s komp. 1);

c) rajonizace lesů a z ní vyplývající vymezení lesních oblastí s možností intenzivních velkoplošných těžebních zásahů (2 resp. s komp. 1, 2);

d) výskyt vazoneurózy u dělníků pracujících s JMP (1 resp. s komp. 1).

Zpomalující vlivy:

a) vysoká pořizovací cena víceúčelových strojů (3 resp. s komp. 1, 2, 2);

b) velká hmotnost těžebních stromů (2 resp. s komp. 1, 2).

80 % dřeva z mýtních těžeb přiblíží speciální lesní traktory

Dosažení uvedeného stupně technologického rozvoje bude spojeno s postupným zdokonalováním technických parametrů speciálních lesních traktorů i používaných technologií. Bude se zvyšovat výkon motorů, tažná síla těchto trak-

torů bude 6–10 Mp, budou mít plynulou regulaci rychlostí, řazení rychlostí pod zatížením, pneumatiky se širokým balonem a nové typy dezénů. Dále budou vybaveny buď zařízením pro bezúvazkové přiblížování a přívěsem se svěrným oplénem, nebo budou pracovat systémem sběrného lana, v tom případě budou mít jednočlennou posádku a rádiem ovládaný naviják. V zájmu zlepšení stability při práci ve svahu (práce v terénu se sklonem do 40 %) budou vybaveny pohyblivým zadním štítem, který bude plnit funkci vzpěry, rovněž bude zlepšeno pracovní prostředí řidiče. Zprvu budou speciální lesní traktory začleněny do komplexně mechanizovaných skupin, později do technologického řetězu. Nepředpokládá se, že rozšíření speciálních lesních traktorů si vynutí větší holiny, než dovoluje platný lesní zákon. Z hlediska rentability provozu těchto strojů je však žádoucí, aby koncentrace dřevní hmoty byla alespoň 500 plm na 1 pracovišti. Je třeba však počítat s tím, že v hospodářských způsobech s obnovou pod mateřským porostem bude vhodnější používat univerzální traktory.

Urychlující vlivy:

- a) možnost nákupu levného a kvalitního speciálního lesního traktoru tuzemské výroby nebo z dovozu ze zemí RVHP, včetně vybavení (5 resp. s komp. 1, 1, 2, 2, 5);
- b) zajištění dokonalého servisu (1 resp. s komp. 1);
- c) unifikace traktorů a jejich součástí se stavebními stroji (1 resp. s komp. 1);
- d) zřízení speciálních mechanizačních středisek, které by organizovaly provoz i vlastní využití těchto traktorů (1 resp. s komp. 2).

Zpomalující tendence:

- a) dostatek levných traktorů s náhonem na čtyři kola (2 resp. s komp. 1, 2);
- b) výroba lehkých lanovek s rychlomontážními prvky a dálkově řízeným provozem (1 resp. s komp. 1).

80 % dřeva z mýtních těžeb odvezou odvozní soupravy vybavené hydraulickou rukou

Dosažení uvedeného stupně technologického rozvoje bude umožněno jednak technickým zlepšením automobilů na odvoz dřeva, jednak zlepšením hydraulických ruk. Soudí se, že automobily budou vybaveny třemi hnanými nápravami, jejich užitková nosnost bude cca 24 Mp, vlek bude dvounápravový s dlouhou rozvorou nebo oplénový polopřívěs o nosnosti 10–12 Mp, posádka bude jednočlenná. Hydraulická ruka bude mít vyšší tlak v pracovních válcích a vyšší stupeň technické spolehlivosti. Dřevo se bude odvážet z nezačleněných hromad, což nebude časově vázáno na těžbu a přiblížování, nýbrž spíše na potřeby odběratelsko-dodavatelských vztahů. Odhaduje se, že do roku 1980 poroste počet hydraulických ruk používaných na automobilech na odvoz dřeva, později však v důsledku koncentrace pracovišť se budou používat samostatné nakládací prostředky, např. čelné nakladače.

Jak š (1972) předpokládá, že do konce roku 1975 bude 22,5 % odváděného dřeva nakládáno a vykládáno hydraulickou rukou a v roce 1980 ji budou vybavena všechna vozidla; tato informace je tedy optimističtější než výsledky předloženého šetření (tabulka I).

Urychlující vlivy:

- a) vývoj, výroba, popř. dovoz vhodných typů hydraulických ruk s větší nosností umožňující nakládání dlouhého dříví (3 resp. s komp. 1, 1, 2);

- b) úsilí o snížení spotřeby času v přibližování dřeva (1 resp. s komp. 1);
- c) větší podíl dodávek po ose (1 resp. s komp. 3).

Zpomalující vlivy:

- a) vývoj a výroba čelných nakladačů (2 resp. s komp. 1, 5);
- b) nedostatky v síti lesních cest (1 resp. s komp. 3).

DISKUSE

Technický rozvoj pěstební činnosti se ve srovnání s technickým rozvojem těžební činnosti zřetelně opožďuje. Jednou z hlavních příčin tohoto celosvětového jevu je bezprostřední podmíněnost technologií organické lesní výroby na existujících výrobních podmínkách. Terénní a klimatická obtížnost a do jisté míry i pestrost těchto podmínek, spolu se skutečností, že výroba dřeva na pni je v podstatě biologický proces, značně ztěžují ekonomicky efektivní technizaci výkonů pěstební činnosti.

Při řešení této nepříznivé situace bude nutno vycházet jednak z odstranění přežitých metod a ověřovat i metody u nás netradiční, jednak bude třeba vycházet z komplexního pohledu na oblast technologií pěstební činnosti (V. Š t a u d, A. Š v e n d a 1973). Tento druhý moment je zvláště důležitý, protože představuje takový přístup k řešení problému technizace pěstební činnosti, který zajistí maximální ekonomickou efektivnost celého procesu výroby dřeva na pni. Prakticky to znamená učinit např. již při výrobě sazenic opatření, která by dávala vysazovaným sazenicím žádoucí předpoklady pro racionalizaci zalesňování, při umělé obnově lesa vytvářet předpoklady pro racionalizaci a zejména technizaci výchovných zásahů apod.

Obtížnost zvyšování stupně mechanizace výkonů pěstební činnosti a nutnost specifického přístupu k řešení této problematiky zdůrazňuje také F. J a k š (1972).

Technický rozvoj těžební činnosti není rovněž zcela bez problémů. Technizace těžební činnosti je někdy spojována s názory, že technický pokrok na úseku mechanické lesní výroby je spojen s exploatací lesů provázenou rozsáhlými holosečemi. Takové názory je třeba zásadně odmítnout, protože nemají nic společného s uvážlivým hledáním nových cest socialistické racionalizace lesního hospodářství. Výstižně to vyjádřili v citované práci Š t a u d a Š v e n d a, když píší, že takové „... argumenty šíří většinou lidé, kteří se sami ani s novými záměry hlouběji neseznámili a vytvářejí pod rouškou odbornosti psychózy, které jsou vážnou překážkou pro jakékoliv pokrokovější řešení“.

Rovněž F. J a k š (1972) poukazuje na neopodstatněnost názorů o nemožnosti uplatnění nových technologií v lesním hospodářství. Zdůrazňuje ovšem nezbytnost souladu mezi použitým technologickým postupem a existujícími podmínkami

ZÁVĚR

Na základě zkušeností získaných z aplikace delfské metody na předvídání technického rozvoje a vývoje technologií pěstební a těžební činnosti nutno konstatovat:

- a) Pro úspěšné použití této prognostické metody má prvořadý význam výběr panelu respondentů. Je nezbytné, aby jeho členové měli dostatečně vysoký stupeň schopnosti tvůrčího myšlení (tvůrčí fantazie), aby byli o problematice infor-

mování v dostatečné šíři, tedy aby to nebyli pouze úzce zaměřeni specialisté. Je třeba také požadovat, aby respondenti byli dostatečně seznámeni s metodikou této prognostické techniky, aby ji jednotně chápali a používali a aby znali obsah pojmů běžně používaných při aplikaci delfské metody.

b) Důležitý je i počet respondentů (rozsah panelu). Získané zkušenosti i závěry z praktické aplikace této metody předvídání technického rozvoje v jiných odvětvích vedou k poznatku, že z hlediska informační vydatnosti a zpracování obsahu dotazníků je v této oblasti předvídání optimální rozsah panelu 10–15 respondentů. Příliš velký počet respondentů s sebou přináší i nárůst obtížně zvládnutelných a v některých případech i prakticky nerespektovatelných zdůvodnění.

c) Informační vydatnost odpovědí respondentů na zadané otázky snižuje takový časový odstup mezi jednotlivými koly, který zabraňuje plynulosti myšlenkových postupů, a tím i plynulosti procesu opakovaného dotazování, které je principem delfské metody. Časová vzdálenost mezi jednotlivými koly dotazování by neměla být delší než 3–4 týdny. Ideální je z tohoto hlediska aplikace delfské metody na pracovních soustředěních v internálním prostředí. Tato forma má však nevýhody v tom, že zpravidla znemožňuje odborné konzultace se spolupracovníky na vlastním pracovišti, literární prameny jsou většinou dostupny jen v omezené míře a také administrativní zpracování výsledků je pro krátkost časových odstupů mezi jednotlivými koly ztíženo. Z těchto důvodů je vhodné aplikovat delfskou metodu jako kombinaci práce na vlastních pracovištích a pracovním soustředěním (např. tak, že první a druhé kolo se uskuteční na vlastním pracovišti a třetí a čtvrté kolo v internálním soustředěním).

d) Velmi důležitá je formulace otázek; z hlediska informační vydatnosti a zpracování výsledků jednotlivých odpovědí je výhodné volit takovou formu otázek, aby jejich obsah byl zcela jednoznačný a aby umožnili nebo přímo vyžadovali numerickou odpověď.

e) Vyhodnocení odpovědí respondentů nelze provádět paušálně, nýbrž je třeba brát ohled jednak na specifické vlastnosti objektu předvídání, jednak na povahu odhadovaných údajů; pokud jde o numerické údaje, je třeba brát v úvahu nejen velikost střední hodnoty, nýbrž i rozptyl zkoumaného souboru údajů, který charakterizuje úroveň jednotnosti názoru expertů.

f) Každá oblast aplikace delfské metody má své specifické vlastnosti, které vyžadují odlišné složení panelů expertů, jinou formulaci otázek a také jisté úpravy ve způsobu statistického a verbálního zpracování odpovědí. Proto je třeba každou novou aplikaci delfské metody považovat za tvůrčí proces vyžadující individuální přístup.

Popsané výsledky aplikace delfské metody v podstatě prokázaly použitelnost této prognostické techniky v oblasti předvídání technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby. Na získané výsledky je ovšem třeba pohlížet s vědomím, že jde o skupinový odhad, jehož výsledky jsou zpracovány jednak verbálně, cestou logické sumarizace názorů respondentů, jednak pomocí matematické statistiky, jde-li o číselné údaje.

Došlo dne 4. 6. 1973

Literatura

1. AYRES R. U., 1970, *Technological Forecasting and Long-Range Planning*. New York, McGraw-Hill Book Company
2. BARTUNĚK J., DOMES Z., 1973, *Možnosti a metody řešení úloh ekonomické optimalizace v hospodářské úpravě lesů ve vztahu k výrobním podmínkám v lesním hospodářství*. Ediční středisko VŠZ, Brno

3. DOBROV G. M., 1969, Prognozirovanije nauki i tehniki. Nauka, Moskva
4. GVIŠIANI D. M., LISIČKIN V. A., 1971, Prognostika. SNTL Praha
5. HELMER O., DALKEY F., 1963, Report on a long range forecasting study. Management Science, č. 4
6. JAKŠ F., 1972, Perspektivy mechanizace v lesním hospodářství. Lesnictví č. 11
7. LISIČKIN V. A., 1971, Otráslevoje naučno-techničeskoje prognozirovanije. Ekonomika, Moskva
8. ŠTAUD V., ŠVENDA A., 1973, K racionalizaci lesopěstebních prací. Lesnická práce č. 1
9. ŠULC O., 1970, Metodologie prognóz vědeckotechnického rozvoje. ÚVTEI, Praha
10. VYSKOT M., POLÁK V., 1972, Perspektivy pěstění lesů a modely. Lesnictví č. 11
11. ZAJCEV V. F., LAPIN B. A., 1970, Organizacija planirovanija naučno-techničeskogo progressa. Ekonomika, Moskva
12. SBORNÍK referátů; 1969, Naučno-techničeskoje prognozirovanije i ekonomika naučnych issledovanij. Ekonomika, Moskva

Прогноз технического подъема и развития технологии лесного производства в ЧСР

Направление расцвета производственной базы лесного хозяйства тесно связано с техническим подъемом и развитием технологии лесного производства. Знание основных проектных тенденций технического подъема и развития технологии лесного производства для дальнейшего развития лесного хозяйства, главным образом, чрезвычайно важно потому, что в очередном этапе развития применение научно-технического прогресса имеет основное значение.

Прогноз технического подъема и развития технологии лесного производства представляет собой процесс, носящий исключительно стохастический характер. Мы можем его с определенным упрощением представить как цепную реакцию следующих друг за другом событий. Появление каждого из этих событий можно охарактеризовать процентом, вероятности. Поскольку в трендах технического подъема и развития технологии часто встречаются неэкстраполируемые перегибы развития, определение проектных тенденций в этой области практически невозможно без участия интуитивных элементов. Поэтому в этой области прогноза важное место будет занимать делфский метод.

Согласно с методикой делфского метода, из передовых специалистов из области технического развития и технологии лесного производства была выбрана десятичленная группа экспертов (так наз. панель отвечающих лиц). Этой панели было предложено всего 23 показателя, характеризующие степень технологического развития лесного производства в ЧСР, формулировка которых была частично результатом вопросов у некоторых членов панели и частично перенята из литературных источников. Задача отвечающих лиц заключалась в определении срока реализации приведенных степеней технологического развития и в приведении процента вероятности этой реализации. Отвечающие лица также оценивали — при помощи пятибалльной классификационной шкалы — свою компетенцию выразиться по отдельным степеням технологического развития. Полученные данные были обработаны как устно, путем логической суммаризации взглядов отвечающих так и при помощи методов математической статистики, если же речь шла о цифровых данных.

На заключительный сценарий следует смотреть не как на однозначно сформулированное заключение, а скорее как на симуляционное изображение будущего развития, составленного на основе групповой оценки.

Projections of Technological Development and Pattern of Forestry Operations in the Czech Socialist Republic

Projected development of forest resources in this country is closely associated with technological advances and future pattern of forestry operations. A thorough knowledge of the major trends in technological development and in the nature of future forestry operations is of extraordinary importance to future forest policies particularly because in the coming developmental stage will the application of new technological achievements be of key significance.

The prognosis of technological development and pattern of forestry operations is a process showing an expressly stochastic character, and we can visualize it with a certain simplification as a series of successive events. The incidence of

any of them can be characterized by a certain probability percentage, and since the trends of technological development and new operations practices often involve revolutionary technological breakthroughs (not coverable by extrapolation), any development projections in this field are virtually impossible without some guesswork, and this is why the Delft method holds an important place in this type of forecasting work.

In line with the principles of Delft method, a team of 10 experts (the so-called panel of respondents) was selected from among the foremost specialists in the field of technology and operations development in forestry, and a total of 23 indices characterizing the level of technological development in Czech forestry were submitted to the above panel; the indices originated partly on the basis of interviews held with some members of the panel, partly taken from the relevant literature. The respondents had to assess the projected implementation dates for individual stages of technological development, and indicate also the respective implementation probabilities. The respondents have also expressed, using a five-grade classification system, their own competence of judging the attained levels of technological development in forestry. The responses obtained were processed both in the verbal form by way of logical summarization of the respondents' opinions, and statistically in the case of numerical data.

The final outcome of our investigations should be regarded not as a clear-cut conclusion but more or less as a simulation representation of projected development, worked out on a teamwork basis.

Die Prognose der technischen Entfaltung und Entwicklung der Technologien der Waldproduktion in der ČSR

Die Ausrichtung der Entfaltung der Produktionsbasis in der Forstwirtschaft ist mit der technischen Entfaltung und Entwicklung der Technologien der Waldproduktion eng verbunden. Die Kenntnis der wichtigsten Entwicklungstendenzen der technischen Entfaltung und Entwicklung von Technologien der Waldproduktion ist für weitere Entfaltung der Forstwirtschaft von außerordentlicher Bedeutung, u. zw. aus dem Grunde, daß in der beginnenden Entwicklungsetappe der wissenschaftlich-technische Fortschritt eine Schlüsselstellung einnimmt.

Die Prognose der technischen Entfaltung und Entwicklung von Technologien der Waldproduktion ist ein Prozeß von ausgesprochenem stochastischem Charakter. Diesen Prozeß können wir uns bei einer bestimmten Vereinfachung als eine Kette von nacheinander vor sich gehenden Begebenheiten vorstellen. Das Vorkommen einer jeden dieser Begebenheiten kann durch die Prozentzahl der Wahrscheinlichkeit charakterisiert werden. Da in den Trends der technischen Entfaltung und Entwicklung der Technologien oftmals Entwicklungsbrüche, deren Extrapolation undurchführbar ist, vorkommen, ist die Bestimmung der Entwicklungstendenzen in diesem Bereiche praktisch unmöglich ohne Anteilnahme von intuitiven Elementen. Deshalb wird in diesem Abschnitt des Voraussehens die Delfter Methode einen wichtigen Platz einnehmen.

Im Einklang mit der Methodik der Delfter Methode wurde von hervorragenden Fachleuten des Gebietes der technischen Entwicklung und Technologie der Waldproduktion eine zehngliedrige Expertengruppe (sog. Paneel der Respondenten) ausgewählt. Diesem Paneel wurden insgesamt 23 Kennwerte, die den Grad der technologischen Entwicklung der Waldproduktion in der ČSR charakterisieren, vorgelegt; deren Formulierung war zum Teil ein Ergebnis der Nachfragen bei einigen Paneel-Mitgliedern und zum Teil wurde sie aus Literaturangaben übernommen. Aufgabe der Respondenten war die Abschätzung der Realisierungszeit der angeführten Grade der technologischen Entfaltung und die Anführung des Wahrscheinlichkeitsprozentes dieser Realisierung. Die Respondenten schätzten auch — mit Hilfe einer fünfstufigen Klassifikationsskala — ihre Kompetenz, sich zu den einzelnen Graden der technologischen Entfaltung zu äußern. Die gewonnenen Angaben wurden einerseits verbal, auf dem Wege der logischen Summarisierung der Ansichten der Respondenten, andererseits mit Hilfe der Methoden mathematischer Statistik, im Falle, wo es sich um numerische Angaben gehandelt hat, bearbeitet.

Das endgültige Szenarium ist nicht als eine eindeutig formulierte Schlussfolgerung, sondern eher als eine Simulations-Veranschaulichung der künftigen Entwicklung, zusammengestellt aufgrund der Gruppenschätzung, anzusehen.

Prévision du développement technique et de l'évolution des technologies de la production forestière dans la République socialiste tchèque

L'orientation du développement de la base de production de l'économie forestière est étroitement jointe au développement technique et à l'évolution des technologies de la production forestière. La connaissance des tendances évolutives principales du développement technique et de l'évolution des technologies de la production forestière est extraordinairement importante pour l'évolution ultérieure de l'économie forestière, notamment à cause du fait que dans l'étape évolutive prochaine c'est la mise en valeur du progrès scientifique et technique qui a l'importance clef.

La prévision du développement technique et de l'évolution des technologies de la production forestière est un processus qui accuse un caractère nettement stochastique. Nous pouvons nous le représenter, en le simplifiant dans une certaine mesure, comme une chaîne des événements succédant les uns aux autres. L'apparition de chacun de ces événements peut être caractérisé par un coefficient de probabilité. Comme dans les tendances du développement technique et de l'évolution des technologies on rencontre souvent les tournants évolutifs qu'on ne peut pas extrapoler, la détermination des tendances évolutives dans ce domaine est pratiquement impossible sans participation des éléments intuitifs. C'est pour cela que dans ce secteur de prévision ce sera la méthode de Delphes qui occupera une place importante.

En harmonie avec le procédé de la méthode de Delphes on a choisi, à partir des spécialistes éminents de la sphère de développement technique et de technologies de la production forestière, un groupe d'experts de dix hommes (le dit panneau des répondants). A ce panneau on a présenté au total 23 indicateurs caractérisant les degrés de développement technologique de la production forestière dans la République socialiste tchèque, dont la formulation était en partie le résultat des demandes adressées à certains membres du panneau et en partie empruntée à des sources littéraires. La tâche des répondants consistait à évaluer le temps de la réalisation des degrés mentionnés du développement technologique et à indiquer les pour cent de probabilité de cette réalisation. Les répondants appréciaient également — à l'aide d'une échelle de classification à cinq degrés — leurs compétence à évaluer les degrés particuliers du développement technologique. Les résultats obtenus étaient traités d'une part oralement, par totalisation logique des opinions des répondants et d'autre part en appliquant les méthodes de statistique mathématique, dans le cas où il s'agissait des données numériques.

Le scénario final doit être considéré non pas comme une conclusion catégoriquement formulée, mais plutôt comme une représentation simulant le développement futur, établie sur la base de l'estimation collective.

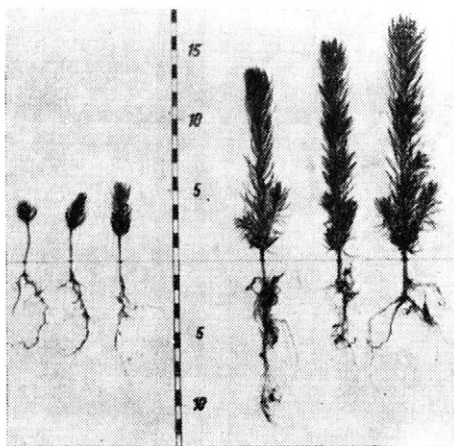
Adresa autora:

Ing. Jiří Bartuněk, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

Smrek obyčajný [*Picea excelsa* (Lam.) Link] sa podieľa na drevinovej skladbe Štátnych lesov v Banskej Bystrici 23,9 % a v rámci Slovenska 25,99 %. Preto je dnes a bude aj v budúcnosti jednou z dôležitých hospodárskych drevín. Prirodzene sa obnovuje pomerne ťažko, a preto sa jeho obnova v prevažnej miere zabezpečuje umele. Používajú sa na to škôlkované i neškôlkované sadenice. Vek sadeníc smreka obyčajného, schopných výsadby, je 3–5 rokov. Neškôlkované sadenice sa používajú 3 až 4ročné, škôlkované zo záhonov ako 4 až 5ročné a v poslednom čase sa používa škôlkovací materiál, dopestovaný v polyetylénových (ďalej PE) krytoch (3 alebo 4ročný). Nová metóda pestovania semenáčikov smreka obyčajného v PE krytoch prenikavo ovplyvnila v posledných rokoch aj spôsob získavania škôlkovacieho materiálu.

V oblasti PR ŠL v Banskej Bystrici sa zalesňuje v rokoch piatej päťročnice ročne v priemere 4500 ha, z toho smrekom obyčajným 1395 ha, s celkovou potrebou 34 a pol milióna kusov, z toho sadeníc smreka obyčajného približne 7 miliónov. Táto úloha, a teda aj potreba sadeníc sa bude v rokoch šiestej päťročnice v ďalších rokoch zvyšovať, pričom sa v podnikových plánoch uvažuje s ďalším zvýšením zastúpenia smreka obyčajného v obnovnom ciele.

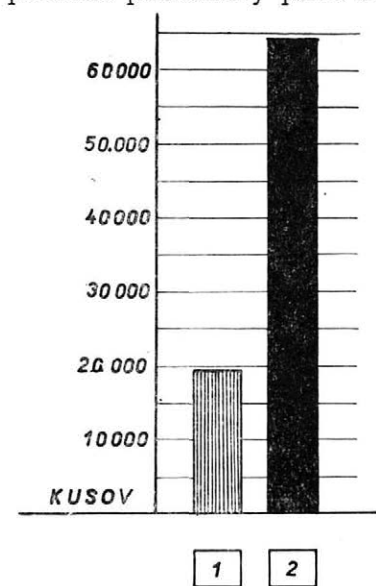
V zmysle Koncepcie rozvoja lesného hospodárstva do roku 1990, ktorú vypracovalo Ministerstvo lesného a vodného hospodárstva SSR v novembri 1972, plánuje sa do roku 1980 zabezpečiť potrebná produkcia sadeníc na 830 ha škôlok a na 10 ha obohatených substrátoch, z čoho 8 ha bude zakrytých PE fóliou. V konečnej fáze, do roku 1990, sa počíta s pestovaním prevažnej časti semenáčikov ihličnatých drevín a s produkciou 4–5 miliónov jednorokových výsadbyschopných listnatých sadeníc pod PE krytmi o celkovej



1. Jednorokové semenáčky smreka obyčajného dopestované na záhonoch — vľavo a v PE krytoch — vpravo. LZ Predajná, lesná škôlka Črnné, september 1970. — One-year-old Norway Spruce seedlings finished on nursery beds (left) and in polyethylene greenhouses (right). State Forest Farm Predajná, Forest Nursery Črnné, September 1970

Obnovný cieľ		Podiel %	Jednoročné	
			úloha zalesňovania	potreba sadeníc
			ha	kusov
Ihličnaté		43,7	2620	17 265 000
— z toho smrek obyč.		23,9	1395	6 975 000
Listnaté		56,3	1880	17 278 000
— spolu		100,0	4500	34 543 000
Podiel smreka obyč.	z ihličnatých	53,6	53,6	40,4
	celkom	23,9	31,0	20,2

ploche 12,5 ha. Z uvedeného vyplýva, že to budú v prevažnej miere semenáčky smreka obyčajného, ktoré budeme pestovať pod PE krytmi a že je potrebné mať dlhodobšie pozorovania a podklady k tomu, aby sme správnym stanovením výsevných dávok, berúc do úvahy prirodzenú stratu semena a semenáčikov doposťovali požadovaný počet semenáčikov z jednotky plochy pri jej maximálnom produkčnom využití a s požadovanou kvalitou vypestovaných semenáčikov na škôlkovanie.



Semenáčky na škôlkovanie sme donedávna pestovali tradičným spôsobom na záhonoch, obyčajne v 7,5 cm širokých pruhoch s použitím zvýšenej výsevných dávky. V súčasnej dobe prechádzame na ich pestovanie buď na obohatených nezakrytých záhonoch alebo v PE krytoch.

Vysiate a klíčiace semeno na záhonoch, ako aj vzhádzajúce a vzišlé semenáčky sú vystavené rôznym biotickým a abiotickým škodcom, rôznym nepriaznivým počasiu, a preto aj počet vypestovaných jednoročných semenáčikov z 1 kg semena je veľmi nízky. V rokoch 1960–1972 náš podnik vysial celkom 18 087 kg semena smreka obyčajného, z ktorého bolo doposťované 350 miliónov jednoročných semenáčikov, to znamená, že z 1 kg semena bolo vypestovaných v priemere 19 376 kusov. V závislosti od kvality semena, prípadne od iných vplyvov, to bolo v jednotlivých rokoch od 9 973 do 34 200 kusov. Využitie semena (za predpokladu priemerných kvalitatívnych hodnôt Č — 95 %, K — 90 %, A — 8,3 g) činilo 17,7 % a straty 82,3 %.

Aby sme vylúčili, prípadne obmedzili nepriaznivý poveternostný vplyv na klíčiace semeno a na rast semenáčikov, začali sme používať

2. Počet jednoročných semenáčikov smreka obyčajného doposťovaných z 1 kg semena: 1 - na záhonoch, 2 - v PE krytoch. — Number of one-year-old Norway Spruce seedlings grown from 1 kg of seed: 1 - nursery seedbeds, 2 - polyethylene greenhouses

PE kryty, ktoré spolu s použitím PE fólie v umele pripravovaných substrátoch poskytujú nielen dostatok živín, ale aj potrebnú ochranu a vhodné prostredie pre klíčenie semena a pre rast semenáčikov. Napriek tomu, že sa neporovnateľne zlepšila ochrana a vytvorili sa lepšie životné pomery a podmienky ako na záhonoch, predsa však zo všetkých klíčivých semien nevzídu semenáčky, a ani všetky vzídené semenáčky nedosiahnu takých kvalitatívnych znakov, ktoré by umožňovali ich škôlkovanie, prípadne počas vegetácie uhynú.

SPÔSOB SLEDOVANIA

POPIS PE KRYTOV

Pre sledovanie som vybral PE kryty na LZ Slovenská Lupča, Predajná a Beňuš.

PE kryt na LZ Slovenská Lupča mal drevenú kostru, rozmery $12,2 \times 4,5$ m, s celkovou výmerou 55 m^2 .

PE kryty na LZ Predajná boli polkruhové s kovovou kostrou, pri lesnej škôlke Črmné — celkom 20 kusov — s rozmerami 3×18 m, celkom 1082 m^2 plochy PE krytov.

PE kryty na LZ Beňuš, v združených lesných škôlkach Drakšiar, majú rozmery 3×18 m a 5×20 m, celkom 1140 m^2 plochy PE krytov.

Kryty boli dvojzáhonové i trojzáhonové. Ako substrát sme použili hrabušickú rašelinu, obohatenú podľa receptúry Dr. P u u s t j ä r v i s a a taktiež hotový lesný substrát z Rašelinárskych závodů zo Soběslavi.

POPIS SPÔSOBU SLEDOVANIA

Sledovania pozostávalo zo zistenia údajov o kvalite semena (čistota, klíčivosť, absolútna váha), zo zistenia, prípadne osobnej spoluúčasti pri stanovení výsevnej dávky, množstva vysiateho semena a rozsahu osiatej plochy, zo zistenia počtu semenáčikov v období 7–10 dní po hromadnom vyklíčení, z inventúry semenáčikov, zo zistenia počtu zaškôlkovaných semenáčikov, ako aj z príslušných potrebných prepočtov a výpočtov.

Pre stanovenie výsevnej dávky bolo potrebné zistiť počet klíčivých semien v 1 kg semena a požadovaný počet semenáčikov z jednotky plochy.

Z absolútnej váhy 1000 kusov semien sme vypočítali počet semien v 1 kg podľa vzorca

$$M = \frac{1000}{A} \cdot 1000,$$

kde A — absolútna váha 1000 kusov semien v gramoch,
 M — počet semien v 1 kg.

Z čistoty a klíčivosti semena sme vypočítali počet klíčivých semien v 1 kg podľa vzorca

$$N = \frac{M \cdot \check{C} \cdot K}{10\,000},$$

kde $\check{C}$ — čistota v ‰,
 K — klíčivosť v ‰,
 M — počet semien v 1 kg,
 N — počet klíčivých semien v 1 kg.

Výsevne dávky sme stanovovali v prvých rokoch pestovania viac alebo menej pokusne, niekedy i pomerne vysoké, zvlášť v LZ Slovenská Ľupča, kde sme ich stanovili úmyselne vysoko z toho dôvodu, aby sme zistili vplyv na kvalitu semenáčikov a možnú hustotu na 1 m² semenáčikov. V ďalších rokoch sme použili pre stanovenie výsevnej dávky všeobecne platný vzorec

$$N = \frac{10 \cdot V \cdot A}{K \cdot \check{C}} \cdot k,$$

kde N — výsevná dávka v gramoch na m²,
 V — požadovaný počet semenáčikov na 1 m² v kusoch,
 A — absolútna váha 1000 kusov semien v g,
 K — klíčivosť v ‰,
 $\check{C}$ — čistota v ‰,
 k — koeficient 1,4—1,5; koeficient 1,4—1,5 sme určili podľa skúseností z prvých rokoch pestovania semenáčikov v PE krytoch.

Z vypočítaného a predpokladaného počtu klíčivých semien v 1 kg sme vynásobením vysiatioho semena dostali predpokladaný vysiatiy počet klíčivých semien na sledovanej ploche podľa vzorca

$$O = \frac{VD \cdot P \cdot N}{1000},$$

kde VD — výsevná dávka v g/m²,
 P — osiata plocha v m²,
 N — počet klíčivých semien v 1 kg,
 O — predpokladaný vysiatiy počet klíčivých semien na sledovanej ploche.

Počet semenáčikov po vyklíčení a počet semenáčikov pred zaškôlkovaním sme zisťovali inventúrnym spôsobom. Zisťovanie som robil buď sám, alebo mi pri ňom pomáhali posluchači VŠLD zo Zvolena, ktorí boli na prevádzkovej praxi. Inventúru som robil pomocou šablony 20 X 50 cm na skusných plochách o výmere 0,1 m² (10 takýchto skusných plôch dávalo plochu 1 m²). Jednotlivé skusné plochy som pravidelne rozložil po celej sledovanej ploche. Celková výmera skusných plôch na jednotlivých sledovaných plochách bola 18 až 24 %. Celkový počet semenáčikov na sledovanej ploche som vypočítal zo vzťahu

$$N = \frac{n \cdot P}{p},$$

kde N — celkový počet semenáčikov na sledovanej ploche,
 n — počet semenáčikov na skusných plochách,
 P — celková plocha pestovaných semenáčikov v m²,
 p — celková výmera skusných plôch v m².

Počet dopestovaných semenáčikov udávali jednotlivé lesné závody podľa spočítania pri vyzdvihovaní, triedení a zväzkovaní semenáčikov.

Výšku strát pri klíčení predstavuje rozdiel medzi vysiatiym počtom klíčivých semien a počtom vzídených semenáčikov, stratu počas vegetácie predstavuje rozdiel medzi počtom vzišlých semenáčikov a inventúrou zistených semenáčikov na konci vegetačného obdobia; stratu vytriedením predstavuje rozdiel medzi inventúrou zistených semenáčikov a počtom zaškôlkovaných semenáčikov. Celková výška strát je vyjadrená súčtom všetkých troch druhov strát a predstavuje rozdiel medzi počtom vysiatiych klíčivých semien a počtom dopestovaných semenáčikov.

ZHODNOTENIE POKUSU — DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

TABULKOVÉ ZHODNOTENIE

Rozsah vybraných plôch, na ktorých sme sledovali veľkosť strát, je uvedený v tabulke, a to osobitne z množstva vysiateho semena a osobitne z počtu dopestovaných semenáčikov. V roku 1968 som sledoval celú osiatu plochu a všetky dopestované semenáčiky. V ostatných rokoch sa pohybuje množstvo sledovaného semena z množstva vysiateho semena od 14,1 % do 86,4 % a v rokoch zisťovania je to 32,9 % z celkového množstva vysiateho semena. Počet sledovaných vypestovaných semenáčikov z počtu dopestovaných semenáčikov sa pohybuje od 16,8 % do 81,0 % a v rokoch zisťovania je to 38,9 % z celkového množstva vypestovaných semenáčikov.

Takýto veľký rozsah zisťovania poskytol dostatočné podklady na to, aby sa čo najpresnejšie mohla zistiť výška dielčích strát pri klíčení, počas rastu, pri triedení, ako aj celková výška strát. Pre pozorovanie sme v prvých rokoch vyberali menšie plochy, samostatne oddelené, obyčajne v tom istom PE kryte s rozdielnou výsevnou dávkou. V týchto rokoch je aj podiel sledovaných pokusov vysoký. V roku 1968 je to 100% — sledovali sa všetky výsevy v PE krytoch. V posledných rokoch boli už sledované plochy väčšie, obyčajne jeden záhon v PE kryte, prípadne plocha celého PE krytu. Napriek tomu, že rozsah sledovanej plochy bol oproti prvým rokom vyšší, podiel z celkovej plochy bol nižší, vzhľadom na zvýšenú osiatu plochu PE krytov.

Na osev PE krytov sa v prevažnej miere použilo semeno I. akostnej triedy. Čistota semena bola 85—99%, klíčivosť od 75 do 96 % a absolútna váha 8,0 až 8,7 gramov. V závislosti od absolútnej váhy semena sa počet semien v 1 kg pohyboval od 111 943 do 125 000 kusov a v súvislosti s klíčivosťou a čistotou semena bol počet klíčivých semien v 1 kg od 79 690 do 112 430 kusov. Kvalitu semena udával obyčajne semenársky závod.

Výsevné dávky sa pohybovali v závislosti od požadovaného množstva dopestovaných semenáčikov z jednotky plochy a od kvality semena od 15 do

II. Pozorované množstvá vysiateho semena a dopestovaných semenáčikov v rokoch 1967—1972. — Amount of Norway Spruce nursery seeding, and number of finished seedlings, 1967—1972

Rok	Semenó		%	Semenáčiky		%
	vysiate celkom	z toho pozorované		dopestované celkom	z toho pozorované	
	kg			kusov		
1967	2,940	2,540	86,4	180 150	146 000	81,0
1968	2,530	1,993	78,8	175 500	138 400	78,9
1969	1,550	1,550	100,0	46 200	46 200	100,0
1970	4,000	2,400	60,0	340 700	193 800	56,9
1971	16,120	2,260	14,1	773 000	129 900	16,8
1972	23,100	5,800	25,2	1 215 520	409 020	33,6
Spolu	50,240	16,543	32,9	2 731 070	1 063 320	38,9

III. Údaje o semene a výseve. — Basic data on Norway Spruce seed and seeding

Rok		Číslo plochy	Kvalita semena					Výsevná dávka g/m ²	Osiata plocha m ²	Vysiate semeno kg
			čistota	kličivosť	absolútna váha	počet semien v 1 kg	počet kličivých semien v 1 kg			
			%		g	kusov				
1967	Slov. Lupča	1	95	90	8,3	120 482	103 012	30	10,4	0,312
		2	95	90	8,3	120 482	103 012	50	10,4	0,520
		3	95	90	8,3	120 482	103 012	70	10,4	0,728
	Beňuš	4	98	94	8,4	119 048	109 600	40	10,0	0,400
		5	98	94	8,4	119 048	109 600	20	29,0	0,580
1968	Beňuš	1	99	96	8,7	111 943	109 200	15	23,0	0,353
		2	99	96	8,7	111 943	109 200	15	10,0	0,150
		3	99	96	8,7	111 943	109 200	20	20,0	0,400
	Predajná	4	96	88	8,0	125 000	106 250	20	20,0	0,400
		5	96	88	8,0	125 000	106 250	30	23,0	0,690
1969	Beňuš	1	85	75	8,0	125 000	79 690	30	17,0	0,510
		2	85	75	8,0	125 000	79 690	30	18,0	0,540
	Predajná	3	86	80	8,2	121 950	83 900	25	20,0	0,500
1970	Beňuš	1	99	96	8,5	117 647	111 770	21	48,0	1,000
	Predajná	2	99	96	8,6	116 279	110 470	15	47,0	0,700
		3	99	96	8,6	116 279	110 470	18	38,5	0,700
1971	Beňuš	1	98	94	8,2	121 950	112 430	20	24,0	0,480
		2	98	94	8,2	121 950	112 430	20	24,0	0,480
	Predajná	3	98	95	8,1	123 460	117 290	15	24,0	0,360
		4	98	95	8,1	123 460	117 290	20	47,0	0,940
1972	Beňuš	1	99	94	8,3	120 480	112 170	20	88,0	1,800
		2	99	94	8,3	120 480	112 170	21	48,0	1,000
		3	99	94	8,3	120 480	112 170	20	60,0	1,200
		4	99	94	8,3	120 480	112 170	20	88,0	1,800
Spolu							107 310	212	757,7	16,533

70 gramov na 1 m², pričom priemerná výsevová dávka za sledované roky bola 21,2 g/m². Počet požadovaných semenáčikov na 1 m² produkčnej plochy bol od 1300 do 3500 kusov. Vysoké požadované počty semenáčikov z jednotky plochy v roku 1967 na ploche č. 2 a 3 boli viac-menej skúšobné. Počet klíčivých semien vo výsevnej dávke sa pohyboval od 1638 do 7211 kusov, čo predstavovalo zvýšenie počtu klíčivých semien oproti požadovanému počtu semenáčikov o 126,0 až 206,0 %. Priemerný počet klíčivých semien vo výsevnej dávke bol 2348 kusov, čo predstavovalo oproti požadovanému počtu semenáčikov zvýšenie o 146,7 %.

PE kryty sme osievali prevažne v apríli. Najpozdšie sme vysievali semenom v roku 1969, kedy sme i vzhľadom na horšiu kvalitu semena mali slabé výsledky.

Dosiahnutá produkcia a kvalita

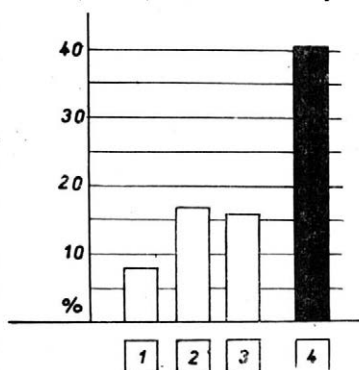
Všeobecne sa dá povedať, že v PE krytoch sme dosiahli vysokú produkciu semenáčikov z 1 kg semena, ktorá sa v jednotlivých rokoch, v závislosti od kvality semena, pohybovala od 28 400 do 93 285 kusov, pričom priemerná produkcia bola 64 315 kusov semenáčikov z 1 kg semena. Podľa dosiahnutej produkcie sa pohybovalo aj využitie semena, a to od 33,8 do 84,4 % s priemerným využitím 59,4 %. Počet semenáčikov z 1 m² produkčnej plochy PE krytu bol 710 až 3308 kusov a v priemere za pozorované roky a plochy 1403 kusov na 1 m², čo je oproti zámeru — požadovanému počtu semenáčikov z jednotky plochy — 93,5 %. V prepočítaní dosiahnutej produkcie bolo potrebné na vypestovanie 1000 kusov semenáčikov 0,010 až 0,035 kg semena — priemerne 0,016 kg a 0,30 až 1,41 m² plochy — v priemere 0,71 m².

Kvalita dopestovaných semenáčikov bola rôzna. Semenáčiky dosiahli v jednotlivých rokoch priemernú výšku asi od 6,2 cm do 16,0 cm, maximálnu výšku 33 cm, s priemernou výškou kmeňa v rokoch pestovania 13,4 cm. Priemerná hrúbka krčka bola od 1,2 mm do 3,0 mm, maximálna hrúbka 5 mm, s priemernou hrúbkou v sledovaných rokoch 2,5 mm. Semenáčiky mali veľmi dobre a bohato vyvinutý koreňový systém. Počet bočných vetvičiek sa pohyboval od 0—9 — podľa vyspelosti semenáčikov.

V tabuľke uvedená výška osi a hrúbka krčka sa merala na konci vegetačného obdobia (pred zazimovaním), prípadne v septembri (pre jesenné škôlkovanie). Semenáčky na letné škôlkovanie dosahovali však iba 60—70 % kvalitatívnych znakov jednoročných semenáčikov.

ZISTENÁ VÝŠKA STRÁT

Ako sme už uviedli, išlo o zistenie výšky strát na klíciacom semene a semenáčikoch, a to v období klíčenia (získované v priebehu 7—10 dní po hromadnom vyklíčení), počas vegetácie (získované obvyčajne začiatkom augusta) a straty pri



3. Výška strát na klíciacom semene a semenáčikoch smreka obyčajného pestovaného v PE krytoch: 1 - straty pri klíčení, 2 - straty počas vegetácie, 3 - straty pri triedení, 4 - celkové straty. — Norway Spruce seed germination and seedling losses in polyethylene greenhouses: 1 - germination loss, 2 - growing season loss, 3 - grading loss, 4 - total loss

IV. Využitie semena, plochy a produkcia semenáčikov. — Seed and nursery area utilization, production (output) of seedlings

Rok	Číslo plochy	Počet kľúčových semení vo vý- sevné dávke		Požadovaný počet semenáčikov na 1 m ²	Zvýšenie počtu semení oproti požiadavke	Produkcia semenáčikov				Potreba na vypestovanie 1000 seme- náčikov	
						z 1 m ² plochy		z 1 kg semene		semena	plochy
		kusov	%	kusov	využitie	kusov	využitie				
								kusov	%	kusov	%
1967	1	3090	1500	206,0	2269	151,3	75 640	74,2	0,013	0,44	
	2	5151	2500	206,0	3105	126,0	62 115	60,9	0,016	0,32	
	3	7211	3500	206,0	3308	94,5	47 252	45,9	0,021	0,30	
	4	4384	2500	175,4	2150	86,0	53 750	49,1	0,019	0,47	
	5	2192	1500	146,1	1180	78,7	58 965	53,8	0,017	0,85	
1968	1	1638	1300	126,0	1107	85,2	72 237	66,2	0,014	0,91	
	2	1638	1300	126,0	1070	85,2	71 333	65,3	0,014	0,93	
	3	2184	1500	145,6	1360	90,7	68 000	62,4	0,015	0,73	
	4	2125	1500	141,7	1495	99,7	74 750	70,4	0,013	0,67	
	5	3187	2000	151,4	1961	98,0	65 362	61,5	0,015	0,51	
1969	1	2391	1500	152,4	888	58,7	29 610	37,0	0,034	1,13	
	2	2391	1500	152,4	939	62,6	31 296	39,1	0,032	1,06	
	3	2098	1500	139,8	710	47,3	28 400	33,8	0,035	1,41	
1970	1	2347	1500	156,5	1360	90,7	63 300	58,4	0,015	0,74	
	2	1657	1300	127,5	1390	92,7	93 285	84,4	0,010	0,72	
	3	1989	1500	132,6	1642	109,5	90 285	81,7	0,011	0,61	
1971	1	2248	1500	149,9	1012	67,5	50 625	45,0	0,020	0,99	
	2	2248	1500	149,9	1087	72,5	54 375	48,4	0,018	0,92	
	3	1759	1500	117,3	1075	71,7	71 666	61,1	0,014	0,93	
	4	2346	1500	156,4	1143	76,2	57 127	48,7	0,017	0,87	
1972	1	2243	1500	149,5	1439	95,9	70 339	63,7	0,014	0,69	
	2	2356	1500	157,1	1229	81,9	59 000	52,6	0,017	0,81	
	3	2243	1500	149,5	1536	102,4	76 780	68,5	0,013	0,65	
	4	2243	1500	149,5	1411	99,4	73 480	65,0	0,014	0,66	
Priemer		2348	1580	146,7	1403	93,5	64 315	54,4	0,016	0,71	

Rok	Číslo plochy	Dátum výsevu	Výška osi		Hrúbka krčka		Dĺžka koreňa	Dĺžka ihličia	Počet vetvičiek
			priemerná	maximálna	priemerná	maximálna			
			cm		mm		cm	mm	kusov
1967	1	14. 4.	11,6	19,0	1,8	2,6	8–12	20	2–4
	2	14. 4.	11,6	19,0	1,6	2,4	8–12	20	1–4
	3	14. 4.	12,2	21,0	1,5	2,4	8–12	20	0–4
	4	3. 5.	6,2	9,0	1,2	2,0	7–10	17	0–2
	5	3. 5.	6,2	9,0	1,3	2,0	7–10	17	0–2
1968	1	11. 4.	10,1	18,0	1,3	2,3	8–12	19	1–3
	2	11. 4.	8,8	13,0	1,2	2,0	8–12	19	1–3
	3	11. 4.	8,7	13,0	1,2	2,0	8–12	19	1–3
	4	2. 4.	10,2	18,0	2,2	3,5	7–12	17	2–5
	5	2. 4.	10,2	19,0	2,2	3,5	7–12	18	2–5
1969	1	14. 5.	7,2	10,0	1,5	2,5	7–10	19	0–3
	2	14. 5.	7,2	11,0	1,6	2,5	7–10	18	0–3
	3	4. 5.	11,6	16,0	1,8	3,0	8–12	20	1–4
1970	1	21. 4.	12,0	18,0	2,0	2,5	8–12	25	2–6
	2	22. 4.	15,0	24,0	2,5	3,5	10–15	20	3–9
	3	28. 4.	14,0	19,0	3,0	3,0	8–14	22	3–8
1971	1	8. 4.	13,5	20,0	2,6	3,5	10–12	20	2–6
	2	8. 4.	14,0	22,0	2,4	3,0	10–12	20	2–6
	3	3. 4.	14,8	22,0	2,7	3,5	10–14	22	3–8
	4	16. 4.	12,2	18,0	2,2	3,0	8–14	20	2–6
1972	1	29. 3.	16,0	33,0	2,5	4,0	10–15	22	2–9
	2	29. 3.	14,0	32,0	3,0	5,0	10–14	22	2–8
	3	29. 3.	15,0	28,0	2,0	4,0	10–14	22	2–7
	4	21. 4.	14,0	28,0	2,0	3,5	10–14	22	1–7
Priemer			13,4	33,0	2,5	5,0	7–15	21	0–9

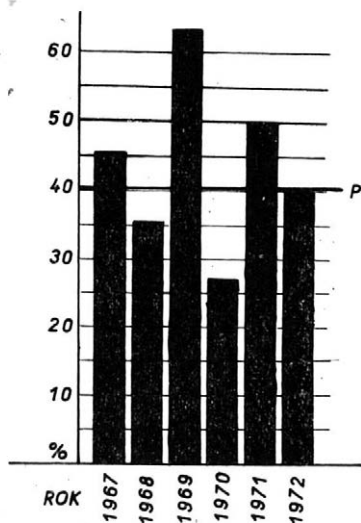
triedení (koncom augusta, začiatkom septembra, po vyzdvihnutí semenáčikov).

Straty klíčiaceho semena a vzhádzajúcich semenáčikov sú najnižšie a predstavujú výšku 7,8 % z celkových strát, pričom sa v jednotlivých rokoch a na jednotlivých skúmaných plochách pohybovali od 3,0 do 12,2 %. Rozptyl strát klíčiaceho semena a vzhádzajúcich semenáčikov je oproti ďalším stratám najmenší. Straty pri klíčení semena vznikali v dôsledku toho, že časť predpokladaných klíčivých semien vôbec nevyklíčila a niektoré aj klíčiace semená nemali dostatočnú energiu klíčenia.

Straty počas vegetácie sú najvyššie a predstavujú 16,7 % z celkových strát, pričom v jednotlivých rokoch a na jednotlivých skúmaných plochách boli od 6,0 do 29,8 %. Rozptyl strát je tiež najvyšší. Straty počas vegetácie vznikajú jednak prirodzeným samozriedovaním semenáčikov, počas ktorého zahynuli semenáčky s nízkou intenzitou rastu (objektívne príčiny), a jednak padaním semenáčikov hneď v prvom období rastu, ako aj v dôsledku napadnutia rôznymi chorobami, v prevažnej miere plesňami, prípadne nesprávnou reguláciou vnútornej teploty a vlhkosti (subjektívne príčiny).

Straty pri vytriedení sú o niečo nižšie ako straty počas vegetácie a predstavujú 15,9 % z celkových strát a v jednotlivých rokoch sa pohybujú od 6,6 do 28,3 %. Na straty pri triedení vplývalo dosiahnutie rovnomerného rozdelenia semenáčikov na produkčnej ploche, ktoré vytváralo a umožňovalo rovnaké rastové podmienky pre všetky semenáčky, ako aj množstvo semenáčikov dopetrovaných na jednotke plochy. V prehustených výsevoch sme síce získali počty semenáčikov, ale pretože nedosiahovali požadované kvalitu, nemohli sme ich zaškoľkovať.

Na zazimovanie, alebo zaškoľkovanie sme vyberali semenáčky s hrúbkou krčka aspoň 1 mm, keď výška osi bola aj 8 cm. Vytriedili sme predovšetkým semenáčky s malou hrúbkou osi, obyčajne tenšie ako 1 mm (cverničky), i keď niekedy dosahovali výšku 6–8 cm, a semenáčky mechanicky poškodené.



4. Výška celkových strát v jednotlivých rokoch: P - priemerná výška strát. — Total seedling loss from year to year: P — mean loss

Najnižší podiel strát bol v LZ Predajná v roku 1970 na ploche č. 2, kde boli straty na klíčiacom semene 3,0 %, straty počas vegetácie 6,0 % a straty pri vytriedení 6,6 % — celková výška strát: 15,6 %. Najvyššie straty pri klíčení boli v roku 1969 na ploche č. 3 v LZ Predajná — 12,2 %, najvyššie straty počas vegetácie boli v roku 1969 na ploche č. 2 v LZ Predajná — 29,8 %. Vysoké straty pri vytriedení boli hneď v prvom roku pestovania na LZ Slovenská Ľupča na ploche č. 3 — dosiahli 26,6 %. Vznikli preto, že výsevná dávka bola vysoká. Počet semenáčikov na 1 m² bol vysoký, a semenáčky boli tenké, slabé, nesúce na škoľkovanie. Najvyššie straty pri vytriedení boli na LZ Predajná v roku 1969 na ploche č. 3.

Súčtom jednotlivých strát dostávame celkovú stratu, ktorá za roky 1967 až 1972 zo skúmania a pozorovania 32,9 % vysiateho semena a 38,9 %

VI. Zistená výška strát. — Recorded seed and seedling losses

Rok	Číslo plochy	Počet vysiatych kľúčových semien	Počet semenáčikov po vyklčení	Straty pri klčení	Počet semenáčikov na konci vegetač- ného obdobia	Straty počas vegetácie	Počet zaškólkovaných semenáčikov	Straty vytriedením	Celkové straty
				%		%		%	%
1967	1	31 820	30 320	4,7	27 620	8,5	23 600	12,6	25,8
	2	53 040	50 070	5,6	44 660	10,2	32 300	23,3	39,1
	3	74 990	68 240	9,1	54 395	18,4	34 400	26,6	54,1
	4	43 800	38 940	11,1	32 980	13,6	21 500	26,2	50,9
	5	63 510	57 020	10,2	48 980	12,7	34 200	23,3	46,2
1968	1	38 550	36 644	4,9	30 950	14,7	25 500	14,1	33,8
	2	16 380	15 500	5,5	12 996	15,2	10 700	14,0	34,7
	3	43 680	40 280	7,6	32 958	16,8	27 300	13,2	37,6
	4	42 500	39 440	7,2	34 340	12,0	29 900	10,4	29,6
	5	73 310	65 980	10,0	56 230	13,3	45 100	15,2	38,5
1969	1	40 640	37 100	9,1	25 100	28,8	15 100	24,9	62,8
	2	43 040	39 700	8,1	26 840	29,8	16 900	22,8	60,7
	3	41 990	36 890	12,2	26 090	25,7	14 200	28,3	66,2
1970	1	111 770	103 060	7,8	80 420	20,2	65 300	13,6	41,6
	2	77 330	75 010	3,0	70 400	6,0	65 300	6,6	15,6
	3	77 330	75 010	3,0	69 420	7,1	63 200	8,2	18,3
1971	1	53 940	48 860	9,5	36 740	22,4	24 300	23,1	55,0
	2	53 940	49 180	8,8	37 960	20,8	26 100	22,0	51,6
	3	42 220	39 600	6,2	33 400	14,7	25 800	18,0	38,9
	4	110 250	98 510	10,6	76 450	20,0	53 700	20,6	51,2
1972	1	201 930	184 690	8,0	152 490	15,8	126 610	12,5	36,3
	2	112 170	99 720	10,5	78 740	19,3	59 000	17,6	47,4
	3	134 600	125 800	6,6	104 600	15,7	92 140	9,2	31,5
	4	201 910	190 710	5,6	152 910	18,7	131 270	10,7	35,0
Spolu		1 784 620	1 646 270	7,8	1 347 669	16,7	1 063 320	15,9	40,4

dopestovaných semenáčikov predstavuje výšku 40,4 %. V jednotlivých rokoch a na jednotlivých skúmaných plochách sa výška celkových strát pohybovala od 15,6 % do 66,2 %. Jej výšku ovplyvňovali rôzne objektívne i subjektívne dôvody a podľa toho sme v jednotlivých rokoch dosiahli veľmi dobré výsledky, prípadne sme nemali úspech.

ZÁVISLOSŤ VÝŠKY STRÁT

Na výšku jednotlivých, a tým aj celkových strát v jednotlivých rokoch a na jednotlivých skúmaných plochách mali priamy vplyv kvalita semena a výška výsevných dávok, ako aj starostlivosť o PE kryty, prípadne ďalšie vplyvy.

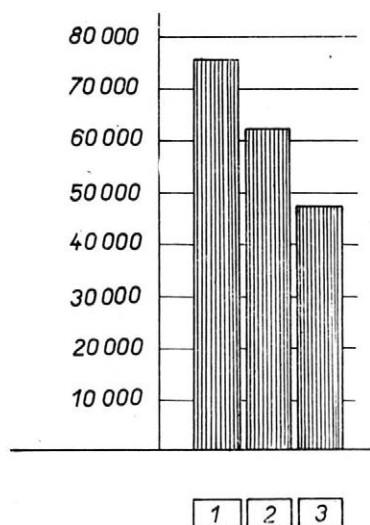
Závislosť výšky strát od kvality semena

Vysoká kvalita semena dáva predpoklad pre vyklíčenie maximálneho množstva všetkých klíčivých semien, a tým, že z kvalitného semena (hlavne v prípade vyššej absolútnej váhy semena) vzíde aj kvalitný semenáčik, sú vytvorené veľmi dobré predpoklady jeho ďalšieho vývinu a rastu. Najnižšie celkové straty — 15,6 % a 18,3 % — sme dosiahli v roku 1970 na LZ Predajná na ploche č. 2 a 3, kde sme na výsev použili semeno skutočne vysokej kvality: Č — 99 %, K — 96 %, A — 8,6 g. Najvyššie straty, primerané kvalite semena: Č — 85 %, K — 75 %, A — 8,0 g, boli v roku 1969 a dosiahli výšku 60,7—66,2 %. Kvalita vysievaného semena sa prejavila i na stratách pri klíčení, ktoré boli najnižšie v roku 1970 na LZ Predajná na ploche č. 2 a 3 — zhodou okolností na obidvoch plochách 3,0 % (čo svedčí aj o rovnakej intenzite klíčenia aj napriek tomu, že boli použité rôzne výsevne dávky) — a v roku 1968 na LZ Beňuš na ploche č. 1 a 2 — so stratou 4,9 % a 5,5 %. Na uvedené plochy sme vysiali semeno najlepšej kvality s vysokou absolútnou váhou — 8,6 a 8,7 gramov.

Z uvedeného možno urobiť záver, že kvalita semena priamo ovplyvňuje výšku strát, a to v zmysle, že so zvyšujúcou sa kvalitou semena vznikajú nižšie straty a že pri nízkej kvalite semena možno predpokladať vysoké straty.

Závislosť výšky strát od výsevnej dávky

Každý semenáčik potrebuje pre svoj optimálny vývin a rast určitú plochu a priestor a určité množstvo živín. Ak uvažíme, že potrebné optimálne množstvo živín vieme dostať formou základného a prídavného hnojenia, ostáva nám plocha i priestor pre vypestovanie optimálneho množstva semenáčikov. Ide o vypestovanie takého počtu semenáčikov z jednotky plochy (obvyčajne 1 m²), ktoré zaručuje jej maximálne využitie s maximálnou produkciou semenáčikov, ktoré dosiahli požadované kvalitatívne znaky semenáčikov, vhodných na škôlkovanie. Túto požiadavku treba chápať v tom zmysle, že nám



5. Počet dopestovaných semenáčikov smreka obyčajného (Č - 95 %, K - 90 %, A - 8,3 %) z 1 kg semena v závislosti od výsevnej dávky: 1 - 30 g, 2 - 50 g, 3 - 70 g. — Number of finished Norway Spruce seedlings (Č - 95 %, K - 90 %, A - 8,3 %) from 1 kg of seed in relation to seeding rate. 1 - 30 g, 2 - 50 g, 3 - 70 g

nejde o také množstvo semenáčikov, ktoré by zaručovalo dosiahnutie maximálnych rozmerov potrebných základných kvalitatívnych znakov (sila krčka, výška osi) na úkor dopestovania možného počtu semenáčikov, ale o také maximálne množstvo semenáčikov, ktoré môže dosiahnuť požadované primerané kvalitatívne znaky semenáčikov na škôlkovanie. Podľa vlastných pozorovaní a skúseností z obdobia 6 rokov, prípadne i z ďalších poznatkov, sa ukazuje, že z 1 m² produkčnej plochy PE krytu je možné s úspechom vypestovať 1400–1500 kusov jednoročných semenáčikov smreka obyčajného, čo znamená, že 1 semenáčik zaujme v priemere plochu 6,6–7,1 cm², čo je približne štvorec o strane 2,7 cm.

Pestovať nižší počet semenáčikov je plytvanie plochou a dopestovanie vyššieho počtu semenáčikov ide zásadne na úkor kvality.

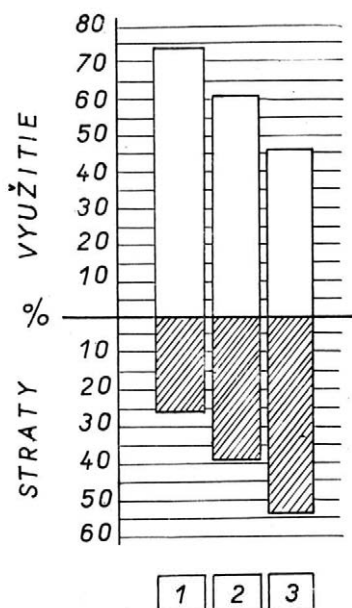
Prvé pokusy s pozorovaním vplyvu výšky výsevnej dávky na výšku strát sme robili hneď v prvý rok zavádzania tejto novej metódy, v roku 1967, na LZ Slovenská Lupča na ploche č. 1, 2, 3 (treba poznamenať, že v tomto prípade nám išlo viacej o zistenie dopestovania možného a vhodného počtu semenáčikov z jednotky plochy). Obdobne sme to robili na ploche č. 4 a 5 v tom istom roku na LZ Beňuš a v nasledujúcom roku na LZ Predajná. Z týchto pozorovaní jednoznačne vyplynulo, že čím vyššia je výsevna dávka, tým vyššie sú aj straty, a hoci sa tieto neprejavia hneď pri klíčení, rozhodne sa prejavia počas vegetácie a pri triedení.

Pri pestovaní vysokého počtu semenáčikov na jednotke plochy dopestujeme semenáčky niekedy síce primerane vysoké, ale tenké, nekvalitné, ktoré nemôžeme zaškôlkovať a musíme ich vytriediť.

V prvom prípade bola kvalita semena takáto: Č — 95 %, K — 90 %, A — 9,3 g, čomu pre vypestovanie 1500 kusov semenáčikov z 1 m² odpovedala výsevna dávka okolo 20 g/m². Použili sme trojakú výsevnú dávku, a to: 30 g/m², 50 g/m² a 70 g/m², čo znamenalo zvýšenie výsevnej dávky 1,5-, 2,5- a 3,5-krát. Vzhľadom na to, že všetky tri plochy boli v jednom PE kryte, osiate v jeden deň s rovnakou prevádzkovou starostlivosťou, závlahou a prídavným hnojením, vytvorili sme pre klíčení semena, pre rast a vývoj semenáčikov rovnaké podmienky. Z pozorovania vidieť, že najnižšie straty, prevádzkovo prijateľné, boli na ploche č. 1 pri výsevnej dávke 30 g/m², a to 25,8 %, a najvyššie na ploche č. 3 pri výsevnej dávke 70 g/m², a to až 54,1 %. Podstatný vplyv na takúto výšku strát mali straty pri triedení.

V ďalších prípadoch sme použili rozdielne a zvýšené výsevne dávky (jednapoľnásobné a dvojnásobné).

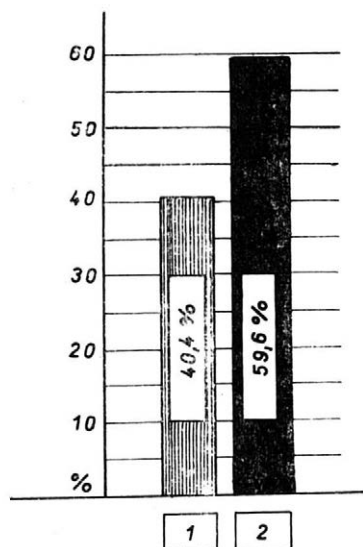
Z týchto pozorovaní, a tiež z ostatných pozorovaní, kde sme pri tej istej kvalite semena použili rôzne výsevne dávky, možno urobiť záver, že v každom prípade sú vyššie straty v prípadoch vyššej výsevnej dávky.



6. Využitie semene smreka obyčajného (Č — 95 %, K — 90 %, A — 8,3 %) pri rôznych výsevnych dávkach: 1 — 30 g, 2 — 50 g, 3 — 70 g. — Productivity of Norway Spruce seed (Č — 95 %, K — 90 %, A — 8,3 %) at different seeding rates: 1 — 30 g, 2 — 50 g, 3 — 70 g

Závislosť výšky strát od ďalších vplyvov

Vysoký počet semenáčikov z 1 m² nepodmieňuje jednoznačnú závislosť na výške strát. Možno však zo skúseností povedať, že príliš vysoký počet semenáčikov na 1 m² a s tým súvisiace prehustené výsevy dávajú predpoklad zvýšených strát, a to tak samozriedovaním, ako aj vytriedením.



7. Výška strát a využitie semena v PE krytoch: 1 - straty, 2 - využitie. — Norway Spruce seed loss and productivity in polyethylene greenhouses: 1 - loss, 2 - productivity

Oneskorený výsev vplýva prevažne priamo na výšku strát, pretože semenáčky vzhádzajú obyčajne pri vysokých teplotách, sú chýlostivé na prehriatie a oparenie, padajú, a v konečnom dôsledku nevyužijú ani celé vegetačné obdobie na rast (nevyužijú hlavne priaznivé jarné pomery), niekedy nezdrevnatejú, nedosiahnu požadovanú kvalitu a vypadnú pri triedení.

Substrát, na ktorom sa semenáčky pestujú, tiež vplýva na výšku strát. Nesprávne dezinfikovaný, prípadne vôbec nedezinfikovaný substrát dáva predpoklady na padanie semenáčikov a na tvorenie hubovitých, prípadne iných chorôb, a tým nielen k zvýšeným stratám, ale niekedy k úplnému neúspechu.

Sústavná starostlivosť o PE kryty je prvým predpokladom pre dosiahnutie znížených strát, popri objektívnych spomenutých dôsledkoch a závislosti. Sústavná starostlivosť ako aj včasnosť zásahov začína prípravou a dezinfekciou substrátu, včasným a rovnomerným osevom, pokračuje zvýšenou starostlivosťou o potrebnú teplotu a vlhkosť — hlavne v období klíčenia a v prvom období rastu, cez vhodné obdobie otužovania a následné potrebné odkrytie, ďalej potrebnými preventívnymi opatreniami a prípadným hnojením.

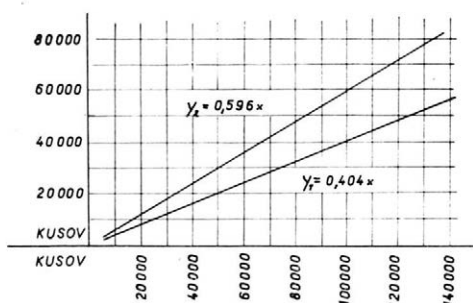
Toto sú faktory, ktoré môžu podstatne ovplyvniť výšku strát tak v pozitívnom ako aj v negatívnom zmysle. Sú to faktory nemerateľné ale pôsobiace priamo úmerne. Človek má tú výhodu, že tieto faktory pozná, môže ich ovplyvňovať, môže na ne pôsobiť v potrebnom kladnom zmysle na zníženie strát pri pestovaní semenáčikov v PE krytoch na únosnú mieru, ale tiež svojou nepozornosťou, nevedomosťou a nebanlivosťou môže zaviniť neopodstatnené zvýšenie strát.

STANOVENIE REGRESNÝCH PRIAMOK

Ak na os x vynesieme počet vysiatych klíčivých semien a na os y počet vypestovaných semenáčikov v jednotlivých rokoch a na jednotlivých skúmaných plochách a presvedčíme sa, že skúmaná korelačná závislosť je skutočne lineárna, môžeme pristúpiť k stanoveniu regresných priamok, ktorých rozmery majú tento všeobecný tvar:

$$y = a_{yx} + b_{yx} \cdot x$$

$$x = a_{xy} + b_{xy} \cdot y$$



8. Regresné priamky strát a využitia semena (počet dopestovaných semenáčikov z množstva vysiatych klíčivých semien): y_1 - straty, y_2 - využitie. — The regression lines for the seed loss and productivity (number of finished seedlings obtained from the respective amount of viable seed): y_1 - seed loss, y_2 - seed productivity

a v zmysle grafickej metódy, podľa ktorej:

$$x_1 = 10, \quad y_1 = 4,04,$$

$$x_2 = 80, \quad y_2 = 32,32,$$

vypočítame, že

$$y_1 = 0,404 \text{ (rovnica regresnej priamky strát).}$$

Obdobným spôsobom vypočítame

$$y_2 = 0,596 \text{ (rovnica regresnej priamky využitia semena).}$$

VÝSLEDKY POKUSU PRE PREVÁDZKU

Z prevádzkového hľadiska treba pokus hodnotiť kladne, pretože potvrdil náš predpoklad o stratách klíčaceho semena a semenáčikov pestovaných v PE krytoch — hlavne ich celkovú výšku — poukázal na vhodnosť metódy, ako aj na jej ekonomický princíp.

POUŽITIE PRE PREVÁDZKU

Pokus potvrdil, že na 1 m^2 produkčnej plochy je možné vypestovať na škôlkovanie 1500 semenáčikov smreka obyčajného požadovanej kvality. V tabuľke je uvedený počet 1500 kusov klíčivých semien smreka obyčajného vo výsevnej dávke v gramoch na 1 m^2 . Toto množstvo však treba zvýšiť o koeficient 1,4. V tomto koeficiente je zohľadnená výška strát, vyplývajúca z prirodzeného výberu klíčaceho semena, zo samozriedovania semenáčikov, ako aj z potrebného vytriedenia. V prípade použitia nižšieho koeficienta nedosiahneme u priemernej kvality semena požadovaný počet semenáčikov. Podľa dosiahnutých výsledkov by sa dalo povedať, že pri použití semena vysokej kvality a pritom s vysokou absolútnou váhou, by sa mohol pri stanovení výsevnej dávky použiť koeficient 1,3.

Z pokusu vyplynulo, že okrem objektívnych príčin má veľký vplyv na výšku strát a s tým súvisiace využitie semena človek-hospodár, ktorý musí zabezpečiť včasný výsev — aby sa využilo vegetačné obdobie a vplyv PE fólie; rovnomerný výsev — rovnomerné využitie celej produkčnej plochy; použitie správne obohateného a dezinfikovaného substrátu — aby sa zabezpečila dostatočná výživa a vylúčila sa možnosť chorôb; udržiavanie správnej teploty

a vlhkosti — vytvorenie optimálnych podmienok pre klíčenie semena a rast semenáčikov; správne otužovanie semenáčikov a odobratie fólie z PE krytov — aby sa dosiahol výškový prírastok a vyzretie semenáčikov; starostlivosť o PE kryty.

EKONOMICKÉ PRÍNOSY

Hospodárnosť pestovania semenáčikov v PE krytoch je v posledných rokoch známa a rozoberá sa na stránkach odborných časopisov — náklady na vypestovanie 1000 semenáčikov sa pohybujú od 40—100 Kčs, v závislosti od druhu semena, použitého substrátu a konštrukcie PE krytov, ako aj od ich prevádzky. Chcel by som sa viacej zaoberať otázkou úspory semena, ktorého je z roka na rok väčší nedostatok.

Uviedli sme, že ŠL PR v Banskej Bystrici potrebujú ročne na zalesňovanie 7 miliónov smrekových sadeníc. Na toto množstvo potrebujú dopestovať každoročne 10 miliónov jednoročných semenáčikov (pretože sa počas 2—3 rokov predpokladajú straty vo výške 30 % — vyschnutie, poškodenie, vytriedenie). Pre vypestovanie 10 miliónov semenáčikov smreka obyčajného tradičným spôsobom potrebujeme 515 kg semena, kým v PE krytoch, pri správne stanovenej výsevnej dávke a príslušnej starostlivosti potrebujeme 155 kg semena, čím každoročne vzniká úspora 360 kg semena smreka obyčajného, čo predstavuje hodnotu okolo 100 000 korún.

SÚHRN

V zmysle Koncepce rozvoja lesného hospodárstva SSR počíta sa do roku 1990 s pestovaním semenáčikov prevažne ihličnatých drevín pod polyetylénovými krytmi. Podstatnú časť budú tvoriť semenáčky smreka obyčajného. Z toho vyplýva potreba dlhodobiejšieho pozorovania a získania podkladov na to, aby se správnym stanovením výsevných dávok, berúc v úvahu prirodzené straty semena a semenáčikov, dopestoval požadovaný počet semenáčikov z jednotky plochy, s jej maximálnym produkčným využitím a s požadovanou potrebnou kvalitou vypestovaných semenáčikov na škôlkovanie.

V rokoch 1967—1972 sme pozorovali na Štátnych lesoch podnikové riaditeľstvo v Banskej Bystrici 1 063 320 semenáčikov smreka obyčajného na 24 kontrolných plochách. Z pozorovania vyplynulo, že nevyklíčia všetky predpokladané klíčivé semená, nedorastú všetky vzídené semenáčky a ani časť dorastených semenáčikov nie je vhodná na škôlkovanie. Pozorovaním sa zistilo, že pri klíčení vznikajú straty 7,8 %, počas vegetácie straty 16,7 % a po vyzdvihnutí semenáčikov 15,9 % — celkové straty 40,4 % z vysiateho počtu predpokladaných klíčivých semien. Ukázalo sa, že výšku strát ovplyvňuje hlavne výsevná dávka. Z výsledkov pokusu vyplynulo, že pre dopestovanie požadovaného počtu jednoročných semenáčikov smreka obyčajného (obyčajne 1500 kusov na 1 m² produkčnej plochy) treba vynásobiť vypočítanú výsevnú dávku koeficientom 1,4, ktorý zohľadňuje výšku strát vyplývajúcu z nevyklíčenia všetkých klíčivých semien, zo samozriedovania semenáčikov, ako aj z potrebného vytriedenia. Pri stanovení vysokej výsevnej dávky vznikajú zbytočne veľké straty; pri stanovení nízkej výsevnej dávky vznikajú síce nižšie straty, ale nevyužije sa produkčná plocha.

Došlo dne 23. 3. 1973

Согласно Концепции развития лесного хозяйства ССР, до 1990 г. предполагается выращивание сеянцев преимущественно хвойных древесных пород под полиэтиленовыми пленками. Преобладающую часть будут представлять сеянцы ели обыкновенной. Отсюда вытекает необходимость более длительного наблюдения и получения материалов для того, чтобы путем правильного определения нормы высева, принимая во внимание естественные потери семян и сеянцев, вырастить требуемое число сеянцев с единицы площади, с максимальным продуктивным использованием и с требуемым качеством выращенных сеянцев для питомнического дела.

В 1967—1972 гг. дирекция Государственных лесов в Баньской Быстрице вела наблюдения за 1 063 320 сеянцами ели обыкновенной на 24 контрольных площадях. Из наблюдения вытекает, что не проросли все предполагаемые проросшие семена, не вырастут все взшедшие сеянцы, а также часть выросших сеянцев непригодна для питомнического дела. В результате наблюдения оказалось, что при прорастании потери составляют 7,8 %, во время вегетации — 16,7 % и после подъема сеянцев — 15,9 %, в общем потери составляют 40,4 % из посеянного числа предполагаемых проросших семян. Оказалось, что размер потерь главным образом зависит от нормы высева. Из результатов опытов также вытекает, что для выращивания требуемого числа однолетних сеянцев ели обыкновенной (нормально 1500 штук на 1 м² продуктивной площади) следует вычисленную норму высева умножить на коэффициент 1,4, который учитывает размер потерь, вытекающий из всхода не всех проросших семян, из самоизреживания сеянцев, а также из их необходимой сортировки. При определении высокой нормы высева возникают слишком большие потери, при определении низкой нормы высева, хотя и получаются пониженные потери, однако при этом остается не использованной продуктивная площадь.

Losses of Norway Spruce Seed and Seedlings Grown in Polythene Greenhouses

According to the Forestry Development Projections for the Slovak Socialist Republic, the coniferous planting stock is expected to be grown largely in polythene greenhouses, and the bulk of it will be the seedlings of Norway Spruce. This outlook has necessitated long-term observation and collection of data to arrive at the optimum seeding rates and, considering the unavoidable losses of seed and seedlings to finish the standard number of seedlings from unit area, to exploit fully the available nursery acreage, and to produce quality seedlings for further transplanting.

In the years 1967—1972, the silviculturist of the State Forests Directorate, Banská Bystrica, kept records on the development of 1,063,320 seedlings of Norway Spruce on 24 locations (control plots), and their observations resulted in a conclusion that some of the presumably viable seeds fail to germinate, that all well-started seedlings do not become established, and eventually that a certain proportion of the established ones are not suitable for transplanting. It has been found that the germination loss is 7.8 per cent, that suffered throughout the growing season 16.7 per cent, and the seedling-lifting loss 15.9 per cent — this making up a total loss of 40.4 per cent of all supposedly viable seeds sown. It has been also found that the level of losses is governed principally by the seeding rate, and the experiments have shown that successful "finishing" of one-year-old Norway Spruce seedlings (averaging 1,500 seedlings per 1 sq. m. of nursery area) requires a seedling rate multiplied by 1.4 which is a correction factor for the germination loss, seedling self-thinning, and the subsequent grading. If the respective seeding rate is too high the resultant germination loss is excessive, if it is low the germination loss is low too but the seedling nursery area is not utilized to capacity.

Die Höhe der Verluste an Samen und Sämlingen der Gemeinen Fichte unter Polyäthylen-Deckungen

Im Sinne der Konzeption der Forstwirtschaftsentfaltung der Slowakischen Sozialistischen Republik rechnet man bis zum Jahre 1990 mit dem Anbau von Sämlingen des überwiegenden Teils der Nadelhölzer unter Polyäthylen-Deckungen. Einen wesentlichen Teil werden Sämlinge der Gemeinen Fichte bilden. Daraus ergibt sich der Bedarf einer langfristigen Beobachtung und Gewinnung von Unterlagen, damit

man durch richtige Bestimmung von Aussaatmengen — unter Berücksichtigung der natürlichen Verluste an Samen und Sämlingen — die gewünschte Anzahl der Sämlinge von einer Flächeneinheit erzüchtet, u. zw. bei einer maximalen Produktions-Ausnutzung und bei angeforderter Qualität der erzüchteten Sämlinge für die Verschulung.

In den Jahren 1967—1972 beobachtete man von der Betriebsdirektion der Staatsforste in Banská Bystrica 1 063 320 Sämlinge der Gemeinen Fichte an 24 Kontrollflächen. Aus der Beobachtung ergab sich, daß nicht alle vorausgesetzt keimfähigen Samen aufgingen, nicht alle aufgegangenen Sämlinge heranwuchsen und auch ein Teil der herangewachsenen Sämlinge nicht für die Verschulung geeignet ist. Durch Beobachtung konnte man feststellen, daß beim Keimen Verluste in der Höhe von 7,3 %, während der Vegetation von 16,7 % und nach dem Ausheben der Sämlinge von 15,9 % entstehen — die Gesamtverluste betragen 40,4 % von der ausgesäten Anzahl der vorausgesetzt keimfähigen Samen. Es zeigte sich, daß die Verlusthöhe vor allem von der Aussaatmenge beeinflusst wird. Aus den Versuchsergebnissen ging hervor, daß für die Erzüchtung der angeforderten Menge der einjährigen Sämlinge der Gemeinen Fichte (in der Regel 1500 Stück je 1 qm der Produktionsfläche) die berechnete Aussaatmenge durch den Koeffizienten 1,4 zu multiplizieren ist; dieser berücksichtigt die Verlustmenge, die sich aus dem Nichtaufkeimen von sämtlichen keimfähigen Samen, aus der natürlich vor sich gehenden Verdünnung der Sämlinge sowie aus deren notwendigen Sortierung ergibt. Bei der Bestimmung einer hohen Aussaatmenge entstehen unnötig hohe Verluste, bei der Bestimmung einer niedrigen Aussaatmenge entstehen zwar niedrigere Verluste, aber es ergibt sich daraus eine Nichtausnutzung der Produktionsfläche.

L'importance des pertes de graines et de semis de l'épicéa commun dans les enveloppes en polyéthylène

Dans l'intention de la Conception du développement de l'économie forestière de la République socialiste slovaque, on compte d'ici à 1990, avec la culture des semis dans la majeure partie des peuplements résineux sous les enveloppes en polyéthylène. Ce sont les semis de l'épicéa commun qui représenteront la majeure partie de cette culture. Il en ressort qu'il sera nécessaire d'effectuer des observations de longue durée et d'acquérir une documentation convenable permettant d'obtenir, grâce à la détermination exacte des doses d'ensemencement et compte tenu des pertes naturelles de semis et de graine, le nombre prévu de semis par unité de surface, celle-ci étant exploitée au maximum, et la qualité nécessaire voulue des semis élevés, destinés au repiquage.

Au cours des années 1967—1972 la Direction de l'entreprise des Forêts d'Etat à Banská Bystrica suivait 1 063 320 semis de l'épicéa commun sur 24 parcelles de contrôle. Il ressort de l'observation que toutes les graines, dont on suppose le pouvoir germinatif, ne germent pas, que tous les semis levés n'achèvent pas leur croissance et qu'une partie des semis convenablement poussés ne conviennent pas au repiquage. En effectuant les observations on a identifié que pendant la germination les pertes s'élèvent à 7,8 p. 100, au cours de la végétation à 16,7 p. 100 et après le prélèvement des semis à 15,9 p. 100 — les pertes totales étant par conséquent de 40,4 p. 100 sur le nombre de graines ensemencées, dont on supposait le pouvoir germinatif. Il est apparu que c'est surtout la quantité de graines ensemencées qui influence l'importance des pertes. Il est ressorti des résultats de l'essai que pour élever le nombre voulu de semis de 1 an de l'épicéa commun (généralement 1500 unités par 1 m² de surface productive), il est nécessaire de multiplier la dose d'ensemencement calculée par le coefficient 1,4 qui prend en considération l'importance des pertes découlant de la non germination de toutes les graines qui ont le pouvoir germinatif, de l'éclaircissement naturel des semis, aussi bien que de leur triage final nécessaire. En appliquant la dose d'ensemencement élevée, il y a des pertes inutiles trop élevées et en appliquant la dose d'ensemencement trop faible, les pertes sont, il est vrai, réduites, mais la surface productive n'est pas pleinement exploitée.

Adresa autora:

Ing. Ondrej U h o r s k a i, Podnikové riaditeľstvo Štátnych lesov, Banská Bystrica

V ČSSR i v zahraničí je označováno za prvořadý problém zvýšení produktivity práce a odkrytí výkonových rezerv v souvislosti se vzrůstajícím nedostatkem pracovních sil.

Tradiční metody práce vyznačující se vysokou pracností na 1 plm dřeva a pronikání moderních metod do těžebně výrobního procesu vyžadují nutně současně s technicko-technologickým řešením objektivní ergonomické analýzy pracovního procesu.

U mechanizačních prostředků na soustřeďování dřeva není až na několik ojedinělých prací věnována soustavná pozornost ergonomickým studiím, i když jejich nutnost se všeobecně uznává. Při tom traktory jsou v ČSSR stále klíčovým prostředkem a význam balance míry fyzického zatížení je při současném přechodu na jednočlenné posádky o to významnější. I když stále se zlepšující parametry stoupavosti a průchodnosti terénem univerzálních i speciálních lesnických traktorů dovolují snižovat vyklizovací vzdálenost, přece jen na mnoha lokalitách, zvláště ve výběrném způsobu hospodaření, zůstává klíčem zpřístupnění nitra porostu práce s lanem. Toto platí v plné míře i v probírkách. Moderní metody bezúvazkového soustřeďování nebo strojové těžby jsou vysoce efektivní za určitých podmínek a nelze počítat, že by v dohledné době zcela vytlačily dnešní technologie práce s lanem.

Cílem této studie bylo zjistit fyzické zatížení závozníka traktoru a současně i mezní výkonové možnosti při vytahování lan v různých spádech a ověřit možnost použití metody registrace srdeční tepové frekvence (TF) jako hlavní měřičské metody.

PODMÍNKY, POSTUPY A METODIKA MĚŘENÍ

Terén: Mírně zvlněný travnatý terén na okraji bukového porostu V. věkové třídy. Sklony vytyčených tras byly voleny s ohledem na dosažení maximálně možného vyrovnaného podélného profilu. Oba koncové body každé trasy byly přístupny pro traktor a tedy na každé trase byla konána měření obou skupin např. +10 % i -10 %, což dovolilo vzájemné porovnání naměřených hodnot.

Počasí: Teplé suché počasí, teploty +17 — +24 °C. Tlak vzduchu 730—741 mm, nadmořská výška pracoviště 414 m. V polní meteorologické stanici byl umístěn aneroid typ 836, Asmanův respirační psychometr a staniční teploměr.

Polní laboratoř pro vyhodnocování metody nepřímé kalorimetrie: Rozbor CO₂ a O₂ byl konán v tříkomorovém interferometru Zeiss, objem vzduchu ve vacích byl měřen suchým plynoměrem PREMA. Polní laboratoř byla zřízena a obsluhována pracovníkem Ústavu lesnické ergonomiky — katedry lesní těžby a zpracování dřeva

I. Charakteristika použitých lan. — Characteristics of the cables used in our experiment

Mechanismus	Vratný naviják	Naviják TNP		
Ø lana v mm	4,0	10,0	12,5	14,0
ČSN	024312.25	024322.42	024322.42	024324.45
Váha lana 1 bm/kg	0,067	0,33	0,53	0,65
Jmenovitá nosnost lana v kp	1060	5690	9170	11100
Počet drátků	33	114	114	222

lesnické fakulty VŠZ v Brně. Odběr respirovaného vzduchu byl jímán z polomasky s vřapovou hadicí Ø 35 mm a spolehlivě fungujícím rychlouzavíracím ventilem konstrukce Ústavu lesnické ergonomie LF-VSZ Brno. Douglasovy vaky běžného provedení byly během měření nesený a přepínány dalším pracovníkem tak, aby neomezovaly pohyby zkušební osoby.

Registrace srdeční tepové frekvence — pomocí telemetrické aparatury s kontinuálním grafickým zápisem vyrovnané křivky tepové frekvence na časové ose, vy-



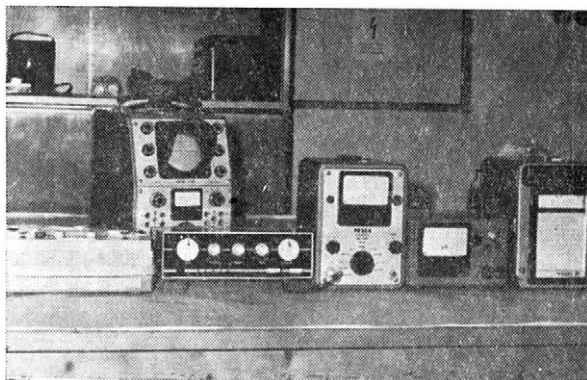
1. Polní laboratoř — v popředí záznam tepové frekvence, v pozadí interferometr Zeiss. — Field laboratory; in foreground the pulse frequency registration apparatus, in background the Zeiss interferometer

vinuté na VULHM-VS Křtiny (Petr, Krepčík 1972). Pro snímání biopotenciálů bylo použito elektrod EKG pro neklidové podmínky na nestandardních hrudních svodech (Hospodář 1966).

Vytahovací úsilí: Vytahovací úsilí bylo odečítáno z pérového siloměru s rozsahem 0—75 kp, zjištěná přesnost měření $\pm 7\%$, hmotnost 4,17 kg, který byl vřazen mezi hák tažného lana a zkušební osobu a nesen měřičem. Naměřené hodnoty byly odečítány po 20 m úsecích s udáním průměrné i špičkové hodnoty. Použitý traktor Z-350 s navijákem TNP byl vybaven funkčním modelem vratného navijáku s pracovním lanem Ø 4 mm, poháněný hydromotorem. Lanko je vyvedeno z kladkového naváděče v pravém horním rohu ochranného rámu kabiny traktoru. Měřený volnochod navijáku TNP (základní odpor plného bubnu lana): lano Ø 14 mm 2,50 kp, lano Ø 12 mm 2,12 kp, lano Ø 10 mm 1,86 kp. Volnochod vratného navijáku byl dynamometrem neměřitelný. Při měření přes zavěšenou kladku odpor = 0,28 kp. Při měření byla použita zcela nová lana zbavená konzervačního nátěru v benzinové lázni (tabulka I).

Zkušební osoba: C. H., rok narození 1934, lesní mechanik VS Křtiny s 15letou praxí, specialista - lanovkář, výborně zapracován, velmi dobré pracovní kondice. Reprezentuje věkovou kategorii 30—40 let. Váha 76 kg, výška 173,8 cm, spirometr 4200 ml.

2. Vyhodnocovací linka pro kontinuální grafický záznam vyrovnané křivky tepové frekvence na časové ose. — Data processing line for continuous graphic recording of adjusted pulse frequency curve (pulse frequency plotted against time)



Výstroj: běžný 3vrstvý pracovní oblek, odpovídající ročnímu období, pracovní obuv s gumovou protikluznou podešví, výstroj během měření vždy stejná.

Postup měření:

1. volná chůze na vzdálenost 100 m a zpět;
2. vytahování lanka $\varnothing$ 4 mm na vzdálenost 50 m, montáž směrové kladky o hmotnosti 4,55 kg, kterou zkušební pracovník nesl sebou, a zatahování lanka přes směrovou kladku zpět k traktoru;
3. vytahování lanka 4 mm na vzdálenost 0—100 m, montáž směrové kladky a chůze zpět;
4. vytahování lana $\varnothing$ 10 mm na vzdálenost 0—100 m, 1 min simulovaná montáž a chůze zpět;
5. dtto s lanem $\varnothing$ 12,5 mm;
6. dtto s lanem $\varnothing$ 14,0 mm.

Douglasovy vaky byly střídány takto: ad 1, 4, 5, 6 — 1. vak — úsek 0—50 m, 2. vak — úsek 50—100 m, 3. vak — 1 min simulovaná montáž v obrátkovém bodě a celá chůze zpět až k výchozímu bodu; ad 2 — 1. vak — úsek 0—50 m, 2. vak — montáž a zpětné zatahování lanka k traktoru, ad 3 — 1. vak — úsek 0—100 m, 2. vak — montáž a chůze zpět.

Kroková frekvence a dílčí časy byly odečítány po 20m úsecích, kroková frekvence za chůzi zpět sumárně.

Současně byl registrován průběžný denní čas, denní počet měření, měřičský čas úseku (od výchozího bodu až po uklidnění TF na počáteční hodnoty TF) a čas plnění jednotlivých vaků. Záznam tepové frekvence byl řízen z místa laboranta u záznamového magnetofonu, který sledoval TF akusticky, po uklidnění zkušební osoby na hodnotu TF 75 tp/min $\pm$ 3 dal signál k zapnutí záznamu. Zkušební pracovník vykročil 15 s po předání signálu, absolvoval předepsaný úsek a po návratu k výchozímu bodu setrval ve stoji v klidu tak dlouho, až laborant oznámil návrat TF k výchozím hodnotám, kdy se měření ukončilo současně s registrací měřičského času. Vyhodnocování nepřímé kalorimetrie včetně výpočtu se konalo ihned na pracovišti.

Laboratorní vyšetření bylo provedeno v Laboratoři tělovýchovného lékařství polikliniky v Blansku MUDr. D. Kráčmarem. Kromě běžného vyšetření byly konány testy zkušebního pracovníka na bicyklovém ergometru fy Zimmerman s el-magnetickou brzdou. Dávkovaná zátěž: $U = 60$ ot/min, 4 min 130 W, 4 min 195 W. Během dávkované zátěže na ergometru byl proveden průběžný záznam EKG a usku- tečněn odběr expirovaných plynů pro analýzu interferometrem.

Výsledky laboratorního vyšetření:

zátěž 130 W TF	133/min
kcal/min	8,802
zátěž 195 W TF	171/min
kcal/min	13,351

Bazální metabolismus měřen Kroghovým metabolimetrem podle platných podmínek:

ventilace l/min	5,20	5,20
l O ₂ /min	0,1950	0,2137
kcal/min	0,941	1,057
TF/min	60	60
Ø BM = kcal/min	0,999	

Klidová výměna měřena vždy v 10,15 h po běžné pracovní aktivitě

TF/min	73	nkcal/min	0,982
--------	----	-----------	-------

Zjištění pracovní účinnosti (podle Mělký 1950):

základní vztah 1 kpm = 9,81 Ws = 2,34 cal

Zátěž 130 W = práce 13,31 kpm/s, tj. 1600 kpm/2,0 min = 3,740 kcal

měřený brutovýdaj	8,802 kcal
bazální metabolismus	-0,999 kcal
7,803 × 2 min =	15,606 kcal

Koeficient výkonnosti

$$\eta = \frac{P_v}{P_d} = \frac{3,740}{15,606} \cdot 100 = 24,9 \%$$

Pro zátěž 196 W byl koeficient výkonnosti 22,8 %. Průměrný koeficient výkonnosti pro C. H. = 23,8 %. Podle Seligera (1966) je koeficient účinnosti při chůzi 23,0–33,5 %, při stoupání 22,0–34,5 % podle stupně trénovanosti. Do těchto hodnot zapadá i výkonnost našeho zkušebního pracovníka.

NÁVRH KONSTRUKCE OSOBNÍHO PŘEPOČTOVÉHO GRAFU VZTAHU KCAL – TF

Teoretickým podkladem pro tento návrh je známá lineárnost vztahu tepové frekvence k intenzitě práce organismu a spotřebě kyslíku (Zelený 1966, Seliger, Wagner 1966, Linhardt in Bena a kol. 1966 a další).

Srdeční tepová frekvence, která je ukazatelem komplexního zatížení organismu, však podchycuje i podíl dynamické a statické práce, obrází termoregulační a neuropsychické zatížení včetně zátěže vlivem pracovní polohy. Vycházíme z názoru, že obecně každá profese činnosti v lesním hospodářství (např. dělník na manipulačním skladě, těžební dělník, traktorista, strojník SLT až operátor těžebních strojů atd.) bude mít jinou skladbu poměru energetického výdaje a neuropsychického zatížení. Zatím nejsou dostatečně propracovány metody, jak měřit jednotlivé komponenty úrovně TF, ale lze předpokládat, že po shromáždění dostatečného množství údajů bude možno i na tento problém odpovědět. Podaří-li se totiž zhruba stanovit tento poměr pro nejtypičtější operace každé profese zvláště, potom bude pravděpodobně možno ve stejném poměru posuzovat i ostatní činnost stejné profesionální skupiny. Je ovšem nutno dodržet základní předpoklad, že všechna měření, nejen uvnitř jedné profese, ale i mezi několika dalšími, je možno obsadit jedním kvalifikovaným pracovníkem (nebo i více), jako zkušební osobou, jehož odbornost zaručuje kvalitní dodržení předepsaných variant technologického postupu, protože pak všechna měření budou zatížena zhruba stejnou skupinou chyb, vyplývajících ze subjektu a biologické variability pracovníka. Stejně je nutno konat měření v kratším časovém úseku za stejných povětrnostních a klimatických podmínek a denně před zahájením měření prověřovat kondici zkušebních osob alespoň Step-testem. Ideálně by vyhovovalo i zavedení internátního režimu pro zkušební osoby během období měření, který by umožnil kontrolu příjmu a vydatnosti stravy, pracovní aktivity atd. I tehdy nedostaneme pravděpodobně hodnoty platné pro široký soubor, ale lze

předpokládat, že bude možno relativně porovnávat tyto technologie, varianty a možná i profese.

Pokud metoda nepřímé kalorimetrie není doplněna testy účinnosti a výkonovými testy zkušebních osob, potom z hlediska použitelnosti pro širší soubor stojí na stejném stupni přesnosti jako posuzování namáhavosti pouze metodou registrace tepové frekvence. Předností metody TF je rychlá reakce hladiny TF na kritická místa technologického postupu a při kontinuálním záznamu TF tyto zobrazí přesněji než metoda nepřímé kalorimetrie, která udává průměrnou hodnotu energetického výdaje za celý měřený úsek. Navíc, což je nutno zdůraznit, tepová frekvence zobrazuje komplexní zatížení, které jako takové skutečně existuje, i když jednotlivé komponenty jsou zatím těžko vyčíslitelné. Použití ventilometrie jako míry fyzického zatížení, která je o mnoho jednodušší než metoda nepřímé kalorimetrie a má rovněž předpoklady pro telemetrický přenos, je doporučováno pro středně těžké dynamické práce. Při velmi těžkých, zvláště pak statických pracích, kde spotřeba kyslíku není konstantní, je použití ventilometrie problematické (Zelený 1966).

Při dodržení výše uvedených podmínek je tedy možno použít metody tepové frekvence pro zjišťování relací mezi jednotlivými variantami technologických postupů s vyhovující přesností odpovídající třídě měření II—III.

Sestavení vztahového grafu je náhradním řešením a pokusem, jak překlenout nedostatečnou propracovanost širšího použití TF, protože v období získávání podkladů v letech 1968—1969 bylo z dostupné literatury známo jen velmi málo studií zabývajících se použitelnou formulací a hodnocením pracovní zátěže z TF. Dále i proto, že všechny bilance směnového energetického výdaje i ekvivalentnost stupňů je doposud vyjadřována pouze v kcal.

Vstupní hodnoty pro sestavení grafu tvořil soubor 119 měření (kcal/min — TF/min), z nichž 114 bylo z terénních měření a 5 ze zátěže na ergometru. Z rozptylu bodů je zřejmé, že pro naše potřeby je možno závislost zcela úspěšně zjednodušit do tvaru rovnice přímky

$$y = a \cdot bx,$$

kde koeficienty a , b byly vypočteny metodou nejmenších čtverců ze dvou podmíněných rovnic

$$Sa \cdot y = n \cdot a + Sa \cdot b, \quad Sa \cdot x \cdot y = Sa \cdot x \cdot a + Sa \cdot x^2 \cdot b,$$

kde x — tepová frekvence/min,

y — netto kcal/min.

II. Individuální klasifikace namáhavosti práce podle vztahu nkcal/min — TF/min. — Individual classification of work laboriousness based on the nkcal/min — pulse frequency/min relationship

Kategorie namáhavosti práce	Třídění		Spotřeba $l O_2$ /min podle Grandjeana
	podle TF/min	podle nkcal/min	
I velmi lehká	do 74	do 0,50	do 0,5
II lehká	75 — 99	0,50 — 3,65	0,5 — 1,0
III střed. těžká	100 — 124	3,65 — 6,80	1,0 — 1,5
IV těžká	125 — 149	6,80 — 9,80	1,5 — 2,0
V velmi těžká	150 — 174	9,80 — 12,85	2,0 — 2,5
VI extrémně těžká	nad 175	nad 12,85	nad 2,5

Výpočtem obdržíme rovnici

$$y = -8,562 + 0,1233x, \quad (1)$$

jejíž souřadnice jsou

x	70	80	100	120	140	160	TF/min
y	0,069	1,302	3,768	6,234	8,700	11,166	nkcal/min

a která je graficky znázorněna spolu s průběhem TF/min na ergometru na obr. 3.

Na základě výsledků vztahového grafu a třídění namáhavosti práce podle Christensena platící stejně jako graf na obr. 3 pro zkušební osobu C. H. a práce závozníka traktoru nebo samostatného traktoristy byla sestavena tabulka II.

Ověření použitelnosti navržené metody lze posoudit z rozboru volné chůze ve spádech +30 % až -30 %. Volná chůze bez zatížení v prostředí s teplotou do 25 °C byla již vícekrát zjišťována a Ralston (in Bena a kol. 1966) stanovil obecnou rovnici

$$\text{cal/kg váhy těla/min} = 15 + 0,0053v^2 \quad (2)$$

Podle rovnice (2) je výdaj pro C. H. (váha 76 kg + 3 kg šatstva), $v = 63$ m/min

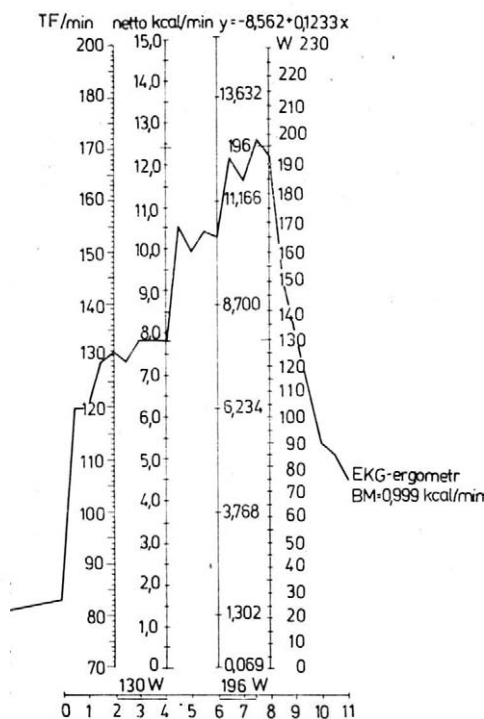
$$15 + 0,00053 \cdot 63^2 = 35,9 \text{ cal/min} \\ \cdot 79 = 2,836 \text{ kcal/min.}$$

kde v — rychlost chůze m/min.

Podle našich měření chůze na rovině bez zatížení 3,073 nkcal/min při $v = 62,5$ m/min. Rovněž chůze po svahu byla vyšetřována více autory, např. Spitzerem, Hubačem (1966) aj. Hubač uvádí hodnoty, které srovnáváme s našimi měřeními v tabulce III.

Tabulkové sestavení výsledků měření volné chůze v obou směrech každé trasy spolu s vyrovnáním podle předpočtového grafu na obr. 3 je uvedeno v tabulce IV. Při posouzení tabulky IV a srovnání stejných výkonů v dráhách po (-) a do (+) svahu zjistíme, že např. trasa +10 % 0—100 m s průměrným výdajem 2,895 netto kcal/min se značně liší od naměřené hodnoty -10 % 100—0 m, která je 4,342 netto kcal/min, přestože jde o údaje ze stejné dráhy a stejného výkonu — volná chůze proti svahu.

V pravé straně tabulky jsou uvedeny vypočtené hodnoty v nkcal/min, které odpovídají naměřeným hodnotám TF po odečtení z grafu na obr. 3.



3. Návrh osobního grafu vztahu nkcal/min — TF/min. — Graphic representation of the nkcal/min — pulse frequency/min relationship with respect to worker's individuality

Srovnáme-li je křížem s hodnotami odpovídajícího výkonu, např.

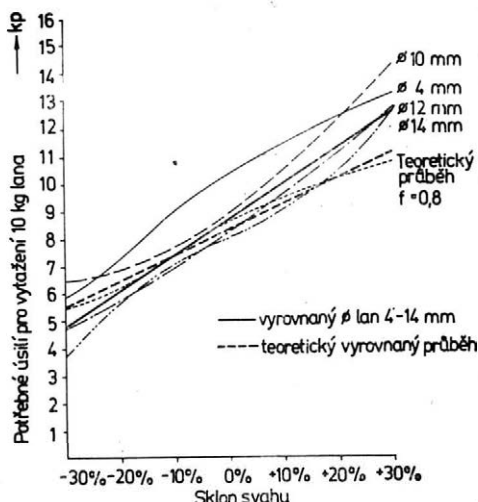
0—100 m + 30 % a 100—0 — 30 %
0—100 m + 20 % a 100—0 — 20 %
atd.,

jak je naznačeno indexy 1—1, 2—2, 3—3 atd. v tabulce IV, dostaneme pravděpodobnější hodnoty pro stejné zátěže než při posuzování pouze na základě metody nepřímé kalorimetrie, přestože TF i měření kcal byly během minutové přestávky zahrnuty do reprezentačních čísel pro úseky 100—0 m ve všech spádech (graf na obr. 5), což vyhovuje lépe metodě nepřímé kalorimetrie než metodě registrace tepové frekvence.

Závěry vyplývající z měření zatížení při volné chůzi v terénu lze formulovat takto:

Volnou chůzi v terénu v rozmezí spádu +10 % až -10 % lze klasifikovat jako lehkou práci s kalorickým výdajem kolem standardu.

Obousměrná volná chůze ve spádech +20 % a -20 % je klasifikována jako středně těžká práce. Pohyb pracovníka ve spádech $\pm 30\%$ se blíží k horní hranici středně těžké práce.



4. Graf vytahovacího úsilí v kp, přepočteného na 10 kg hmotnosti lana. — Graph of pulling force (kp) converted to 10 kg cable-weight

III. Energetický výdaj při volné chůzi. — Energetic requirement for unobstructed walking

Sklon svahu	Výstup			Sestup			Autor
	v m/min	cal/m	kcal/min	v m/s	cal/m	kcal/min	
12°, tj. 21,6 %	39,0	151	5,90	52,0	41,0	2,10	Hubač
12°, tj. 21,6 %	53,8	105	5,66 (*)	65,4	50,5	3,28 (*)	VS Křtiny

(*) — netto kcal/min

MĚŘENÍ A VÝPOČET VYTAHOVACÍHO ÚSILÍ

Hodnoty vytahovacího úsilí byly odečítány po 20m úsecích z pérového siloměru o rozsahu 0—75 kp. Ze vzorce

$$P = L \cdot g_1 (\cos \alpha \cdot f \pm \sin \alpha) + g_2, \quad (3)$$

kde P — vytahovací síla v kp,
 L — délka úseku v m,
 g_1 — hmotnost 1 bm lana v kp,
 g_2 — odpor volnochozu z navijáku v kp,
 α — úhel svahu ve stupních,

IV. Naměřené hodnoty volné chůze ve svazích -30 až $+30$ ‰. — Energetic frequency for unobstructed walking on slopes from -30 to $+30$ ‰.

Sklon svahu v ‰	Úseky v m	Rychlost chůze v m/min	Netto cal/m	Netto kcal/min		TF/min		Délka kroku v m	Vypočtené vyrovnaní podle TF/min		Kategorie práce podle Christensena (TF/min)
				měřené	Ø úseku 0–100 m	měřené	Ø úseku 0–100 m		netto kcal/min	Ø úseku 0–100 m	
+30	0–50	40,5	172	6,950	7,364 7	118	119	0,58 0,60	6,00	6,10 1	III II
	50–100		192	7,779		120			6,20		
	100–0		123	6,728		92			2,80		
+20	0–50	53,8	74	4,006	5,661 6	105	113	0,68 0,67	4,40	5,30 2	III II
	50–100		140	7,513		120			6,20		
	100–0		50	3,462		95			3,20		
+10	0–50	48,1	61	2,901	2,895 5	93	93	0,66 0,71	2,95	2,90 3	II II
	50–100		60	2,890		92			2,85		
	100–0		65	4,250		96			3,20		
0	0–50	62,5	36	2,265	3,073 4	86	91	0,69 0,65	2,05	2,59 4	II II
	50–100		62	3,881		96			3,20		
	100–0		37	2,348		91			2,70		
–10	0–50	61,4	70	2,187	3,064 3	91	90	0,65 0,69	2,70	2,50 5	II II
	50–100		64	3,951		88			2,30		
	100–0		38	4,342		93			2,90		
–20	0–50	65,4	59	3,833	3,282 2	90		0,65 0,69	2,50	2,27 6	II III
	50–100		42	2,731		86			2,05		
	100–0		105	5,528		112			5,20		
–30	0–50	59,2	48	2,854	2,674 1	90	92	0,55 0,62	2,50	2,78 7	II III
	50–100		42	2,495		94			3,05		
	100–0		126	5,885		121			6,40		

Hodnoty 100–0 m ve všech spádech včetně 1 min simulované montáže v bodě 100 m.

V. Hraniční výkony fyzického zatížení při vytahování lan. — Physical load limits for cable pulling

Svah v %	Ø lana v mm	Naměřená síla v kp	Hraniční vzdál. v m	Hodnoty měřené		nkal/min podle TF/ /min z grafu
				nkal/min	(TF/min)	
0	14,0	49,0	88	10,28	158	10,85
+10	12,5	46,0	94	10,45	157	10,75
+10	14,0	52,0	80	11,84	156	10,65
+20	12,5	45,0	80	10,80	157	10,75
+20	14,0	46,0	69	11,03	165	11,75
+30	10,0	52,0	74	10,06	160	11,20
+30	12,5	45,0	62	9,17	155	10,50
+30	14,0	52,0	60	10,06	167	12,00

VI. Přepočet vytahovacího úsilí v kp na 10 kg hmotnosti lana. — Conversion of the cable-pulling force (kp) to 10kg-weight cables

Svah v %		+30	+20	+10	0	-10	-20	-30
Průměr síly v kp	teoretický	10,7	10,3	9,35	8,47	7,47	6,19	5,55
	skutečný	13,7	10,8	9,90	8,85	7,60	6,91	5,22

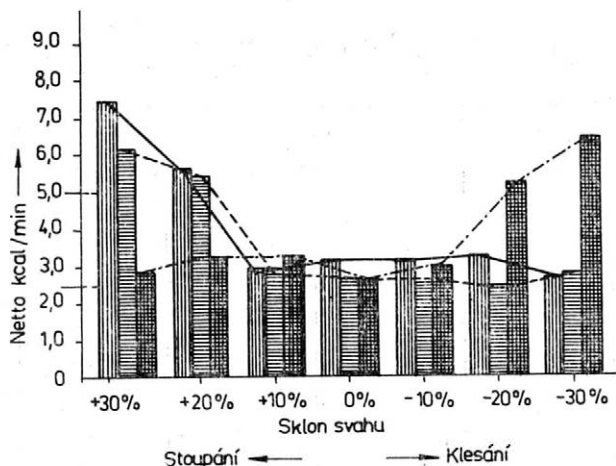
a z vykonaných měření vychází koeficient tření lana o terén $f = 0,78 - 0,817 \approx 0,8$ (pokosená tráva).

Naměřené hraniční výkony fyzického zatížení při vytahování lan (pro C. H.), které je schopen zvládnout 1 pracovník, jsou uvedeny v tabulce V. Hraničním výkonem se rozumí hodnota (m, kp, kcal), kdy pracovník pro vyčerpání přestal plnit zadaný úkol, tedy hranice fyzických možností zkušebního pracovníka. Tyto hodnoty potvrzuje i přepočet vytahovacího úsilí v kp na 10 kg hmotnosti lana (graf na obr. 4, tabulka VI).

Výsledky měření jsou zpracovány v grafech na obr. 5, 8, 9, 10, 11. Detailní tabulkové vyhodnocení není možno předložit v plném znění (Petr 1969).

Souhrn ze zjištěných hodnot fyzického zatížení závozníka vztažený na různé průměry vyklizovacích lan je uveden v grafech na obr. 12, 13, kde hodnoty energetického výdaje byly přepočteny na potřebné vytahovací úsilí v kp. Energetický výdaj, ohraničený hodnotami výdaje 2,5 nkal/min (pro práci lehkou), 5,0 nkal/min (pro práci středně těžkou) a 7,5 nkal/min (pro práci těžkou) určuje i délku vytaženého lana v různých spádech terénu.

Křivka energetického výdaje volné chůze je vynesena v grafu na obr. 5. Z grafu vyplývá, že křivka energetického výdaje pro vzdálenosti 0–50 m se u lana Ø 4,0, 10,2 a 12,5 mm velmi blíží výdaji volné chůze. Dokonce je výdaj u těchto lan při vytahování lan ve spádech -20 % a -30 % nižší než výdaj při volné chůzi ve stejných spádech při rychlosti chůze 60–65 m/min, což lze vysvětlit tím, že vytahovací odpor a tření lana o terén účinně spolupů-



5. Energetický výdaj při volné chůzi ve spádech —30 % až +30 %. — Energetic requirement for unobstructed walking in topographies showing —30 % to +30 % slopes

— Ø netto kcal/min 0-100 m
 --- Ø netto kcal/min 0-100 m dle TF/min a přepoč. grafu
 - - - Ø netto kcal/min 100-0 m dle TF/min a přepoč. grafu

sobí a není třeba vynakládat při sestupu tolik svalové práce na brzdění sinové složky hmotnosti lidského těla.

U lan Ø 4,0 mm je výdaj na vytahování lana na vzdálenost 100 m s výdajem volné chůze takřka shodný, což potvrzuje původní teoretické úvahy o výhodnosti používání pomocných vratných navijáček na zatahování pracovních lan vyklizovacích navijáček do porostu. Nad vyklizovací vzdálenost 50 m, zvláště při vytahování lan do svahu (+ hodnoty), neúnosně stoupá fyzické zatížení až k hraničním výkonům uvedeným v tabulce V.



Chůze zpět — při zatahování lan do porostu — i proti svahu ve spádech 30 % a více, zpravidla trvá krátce, a to 1 až 2 min, což se v celkové energetické bilanci neprojeví. Podstatné je však omezit počet nutných chůzí v těchto spádech na minimum např. zavedením metody sběrného lana. Z ergonomického hlediska je rovněž vhodné použít dálkově ovládané navijáky, které vzhledem k používaným nižším navijecím rych-

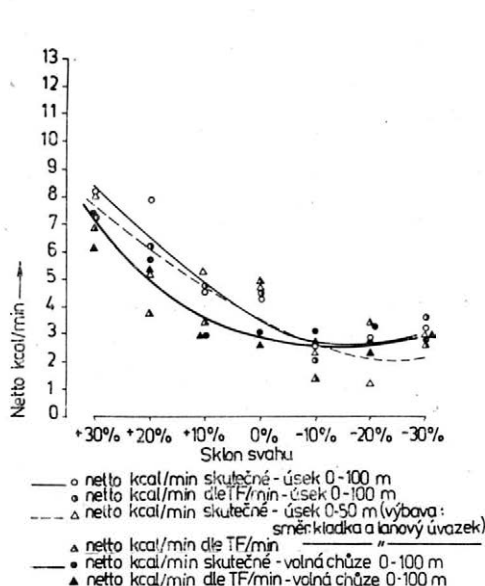
6. Telemetrická aparatura pro přenos tepové frekvence na opasku zkušebního pracovníka. — Telemetric apparatus for pulse frequency transmission, fixed on belt of test person



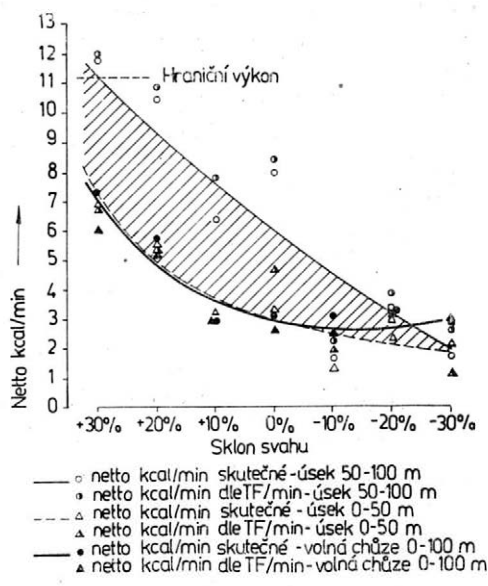
7. Měření na trase +30 ‰. —
Measurement in the field —
slope +30 ‰

lostem (cca 30 m/min) navijáku dovolí obsluze volit mírnější výstupové tempo do svahu.

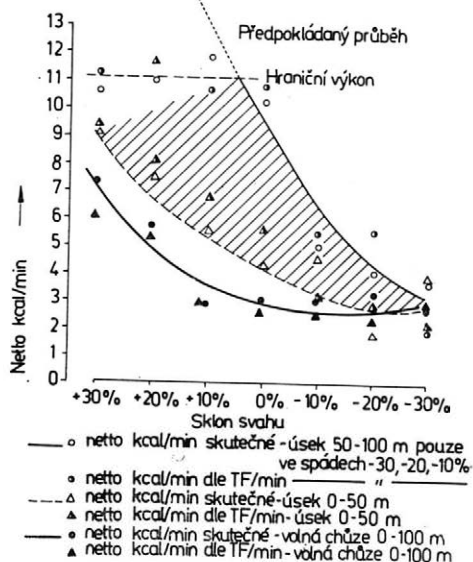
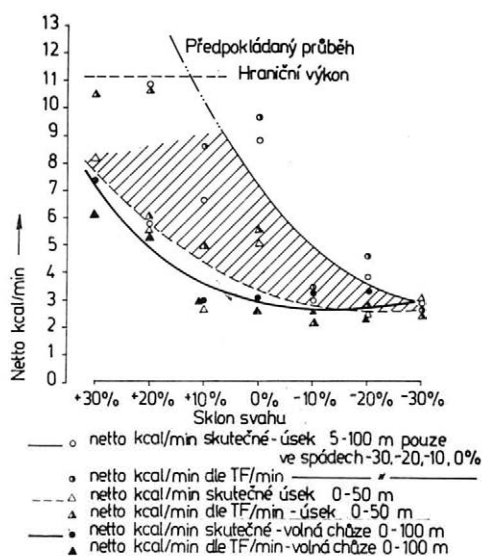
V grafu na obr. 14 je na základě předložených výsledků navrženo fyziologicky zdůvodněné třídění vyklizovacích vzdáleností. Běžné přírážky na schůdnost terénu atd. mohou být vyrovnány přírážkou ke skutečné vyklizovací vzdálenosti. Posledního stupně IV by mělo být používáno pouze pro odměňování a tehdy, když součet přírážek přesáhne vyklizovací vzdálenost v doporučeném třídění. Širší platnost tohoto návrhu však omezuje skutečnost, že měření byla konána na jednom pracovníkovi v jeho fyzickém optimu a nepostihuje ostatní věkové kategorie pracovníků lesního provozu.



8. Energetický výdej při vytahování lana Ø 4,0 mm. — Energetic requirement for cable pulling (dia. 4.0 mm)

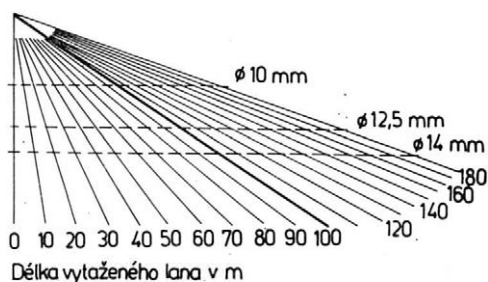
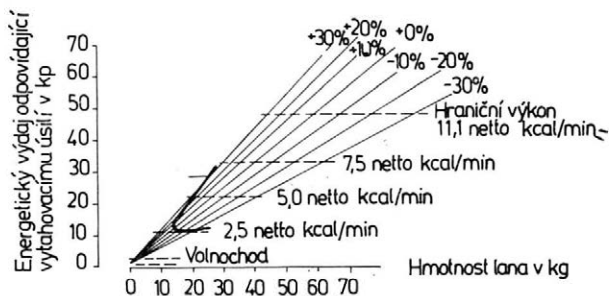


9. Energetický výdej při vytahování lana Ø 10,0 mm. — Energetic requirement for cable pulling (dia. 10.0 mm)



10. Energetický výdaj při vytahování lana Ø 12,5 mm. — Energetic requirement for cable pulling (dia. 12.5 mm)

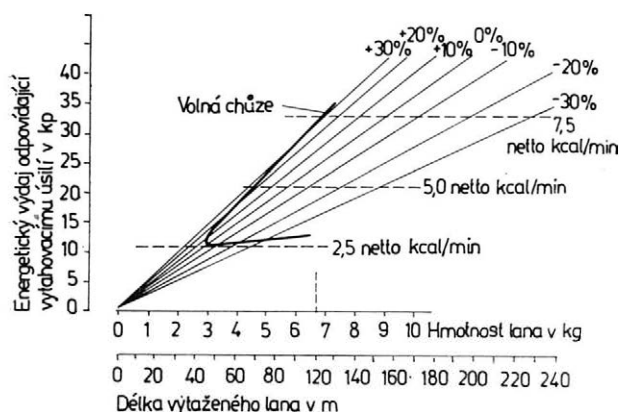
11. Energetický výdaj při vytahování lana Ø 14,0 mm. — Energetic requirement for cable pulling (dia. 14.0 mm)



12. Souhrnný graf energetického výdaje pro lana Ø 10, 12,5 a 14,0 mm. — Joint graph showing energetic requirements for 10 mm, 12.5 mm, and 14.0 mm cable pulling

ZÁVĚR

Z měření vyplývá, že volnou chůzí v terénech se spádem -20 až +20 % lze klasifikovat jako lehkou až středně těžkou práci. Ve spádech 30 % a více a na vzdálenost do 100 m se blíží k horní hranici kategorie práce středně těžké až práce těžké. Trénovaný pracovník v optimu produkčního věku má výkonovou hranici ohraničenou potřebným vytahovacím úsilím cca 45,0–52,0 kp. Rozhodujícím momentem je hmotnost lana a tedy by měla být používána lana



13. Souhrnný graf energetického výdaje pro lano Ø 4,0 mm. — Joint graph showing energetic requirement for 4.0 mm cable pulling

14. Návrh fyziologicky zdůvodněného třídění vyklizovacích vzdáleností. — Proposal of physiologically-based classification of log skidding distances

Ø lana mm	Sklon svahu v %	Délka lana v m													
		15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	
10,0	+15% — -35%	I.				II.				III.					
	> +15%	I.		II.		III.									
12,5	+15% — -35%	I.				II.				III.					
	> +15%	I.		II.		III.									
14,0	+15% — -35%	II.		II.		III.									
	> +15%	I.		II.		III.									

 I.tř.-práce lehká ~2,5 nkcal/min  III.tř.-práce těžká ~7,5 nkcal/min

 II.tř.-práce středně těžká ~5,0 nkcal/min  IV.tř.-pouze pro odměňování

vhodné konstrukce s vyšší pevností a nižší hmotností, např. konstrukce Seal. V terénech, kde je technologickou nutností opakovaně vyklizovat dřevo po spádu pod 20 %, je vhodné použít pomocných navijáků na zatahování pracovních lan do porostu. Vyklizování dřeva do protisvahu zvláště na spádech vyšších než -10 % je zvládnutelné v celém rozmezí technického dosahu vyklizovacích traktorových navijáků pro jednoho pracovníka. Zvláště výhodné je použití dálkově ovládaných navijáků, které umožňují obsluhu volit subjektivně nejvhodnější výstupové tempo.

V každém případě by se měly z tohoto hlediska podporovat všechny technologie, které omezují potřebu opakovaného zatahování lan do porostu, tedy technologie s použitím sběrného lana (soustředění optimálního nákladu na jeden, nejvýše dva vyklizovací cykly), popř. adaptačních lanových systémů. Vyloučit vytahování lan do protispádu, v nezbytných případech nasadit pomocného pracovníka nebo použít vratného navijáku, ev. adaptačního lanového systému.

Závěrem děkuji pracovníkům Ústavu lesnické ergonomie, zvláště prof. Dr. Ing. K. Čermákov, za metodickou pomoc při řešení ergonomických úkolů na Výzkumné stanici VÚLHM Křtiny a asistentu J. Novákovi za spolupráci při terénních měřeních.

Došlo dne 22. 6. 1972

Literatura

1. BENA E., HUBAČ M., HYŠKA P., ZELENÝ A., 1966, Fyziológia práce. Vydavateľstvo Práca Bratislava
2. BORSKÝ I., HUBAČ M., STRELKA F., 1965, Vplyv statického a dynamického zaťaženia na niektoré fyziologické funkcie organizmu. Pracov. lékařství č. 17
3. ČERMÁK K., 1968, Fyziologie, hygiena a bezpečnost práce v lesnictví. Studijní informace Lesnictví, Praha, č. 5-6
4. HOSPODÁŘ J., 1966, Elektrody pro snímání EKG za neklidových podmínek. Služba zdravotníkům č. 7, 4
5. KAMINSKY G., 1966, Arbeitsphysiologische Untersuchungen in der Forstwirtschaft. Forstarchiv 37, č. 3: 61-70
6. KERN J., 1963, Vyťahovanie lana z navijáka do porastu — najnamáhavejší úkon pri približovaní dreva a možnosti jeho zlepšenia. Lesnický časopis 9
7. KERN J., 1965, Zisťovanie hluku a otrasov pri približovaní dreva traktorom TDT-40. Lesnický časopis : 723-732
8. MĚLKA J., PEREGRIN J., HAVEL V., ŠIMEK S., VESELÝ C., 1962, Pokus o hodnocení únavy při velmi namáhavé tělesné práci. Pracovní lékařství : 231-235
9. MĚLKA J., 1950, Lékařská fyziologie. Naklad. Rovnost : 763
10. PETR J., 1969, Výzkum fyziologických hodnot jednotlivých technologií při přibližování dříví. Dílčí záv. zpráva B-0-29-1/4, VÚLHM
11. PETR J., 1970, Porovnání fyzického zatížení jednočlenných a dvoučlenných posádek při soustřeďování dříví kolovými traktory. Závěrečná zpráva, VÚLHM Zbraslav
12. PETR J., KREPČÍK R., 1972, Telemetrická souprava pro přenos a kontinuální záznam vyrovnané křivky tepové frekvence. Práce VÚLHM : 145-159
13. SELIGER V. a kol., 1966, Přehled fyziologie tělesných cvičení. SZN
14. STOLARÍK R., HANUSOVÁ V., DANEV S., KOZÁK J., LUKÁČ V., 1967, Energetický výdaj při přibližování dřeva traktorem s telemetricky ovládaným navijákem. Lesnický časopis 9 : 785-806
15. ZELENÝ A., ČERMÁK K., STOLARÍK R., 1958, Energetický výdaj při přibližování a odvozu dříví. Práce VÚLH ČSR
16. ZELENÝ A., 1960, Fyziologická hlediska pro uspořádání režimu práce a odpočinku. Čs. Hygiena, 6 : 386-392

Došlo dne 4. 6. 1973

Физическая нагрузка обслуживающего персонала у трактора при вытаскивании рабочих тросов лебедки

В СССР и в ближайший период главным средством для концентрации леса будут колесные тракторы. Определение степени физической нагрузки обслуживающего персонала имеет большое значение в частности при переходе к одночленному экипажу. При измерении физической нагрузки при вытаскивании тросов диаметром 4,0, 10,0, 12,5 и 14,0 мм на расстоянии 0—100 м применялись методы косвенной калориметрии с одновременной регистрацией частоты пульса. Далее, измерялось усилие, затраченное на вытаскивание, частота шага. Результаты заносились в графики расхода энергии для тросов с различным диаметром и в суммарные графики, ограничивающие расстояние вытаскивания расходом 2,5—5,0—7,5 ккал/мин. Одновременно был разработан проект личного графика пересчета отношения ккал/мин для изучаемой личности. Результатом является предложенный проект физиологически обоснованной классификации расстояния подтаски леса.

Из измерений вытекает, что нормальный шаг в местности с -20% + 20% уклоном, можно классифицировать как легкую среднетяжелую работу. На склонах крутизной 30% и более и на расстоянии до 100 м работы приближаются к верхней границе категории среднетяжелых и тяжелых работ. У тренированного работника в оптимально-продуктивном возрасте граница производительности, ограниченная необходимым усилием вытаскивания, равняется примерно 45,0—52,0 кп. Решающим моментом является вес троса, который должен быть пригодной конструкции, высокой прочности и низкого веса, например, конструкции сил. В местности, где технологической необходимостью является дотаскивание леса

по склону ниже 20 % рекомендуется применять вспомогательные лебедки для втаскивания рабочих тросов в лесонасаждение. Одтаска леса с обратным уклоном — особенно на склонах крутизной выше 10 % — осуществима во всем диапазоне технических возможностей тракторных лебедок для одного работника. Особенно выгодно применять телеуправление лебедкой, что позволяет приспособить скорость наматывания возможности движения работника к местности.

В любом случае с этой точки зрения должны быть поддержаны все технологии, которые ограничивают потребность повторного втаскивания тросов в лесонасаждения, т. е. технологии, предусматривающие применение собирающего троса (концентрация оптимального груза на один, максимально два цикла трелевки), или приспособленных систем тросов с целью исключить вытаскивание тросов на склоны с обратным уклоном, в необходимых случаях привлечь к работе еще одного работника или применить вспомогательную систему тросов.

Physical Load of Log-Skidding Tractor Crews in Winch Cable Pulling and Fastening

Wheel tractors are likely to remain for some years to come a major log-skidding equipment in Czechoslovakia, and it is thus important to assess the physical load experienced by the tractors crews particularly when introducing the one-man operations. The measurement of physical load involved in 4.0, 10.0, 12.5, and 14.00 mm-cable pulling over a distance of 0 to 100 m was done by indirect calorimetry combined with simultaneous pulse frequency registration. Furthermore, the respective pulling force and pace frequency were registered. The results are shown in energy input (requirement) graphs for specified cable diameters, and in cumulative graphs defining the skidding distances by the 2.5, 5.0, and 7.5 nkcal/min. energy requirements. Also a draft graph was made enabling individual conversion of the nkcal/min. relationship with respect to the test-operator in question. The investigations have resulted in a physiologically-based classification of the log-skidding distances.

Our measurements have revealed that unobstructed pacing across topographies featuring slopes ranging from -20 % to +20 % may be classified as easy light or medium-heavy work. If the slope is 30 % or more, and the distance up to 100 m, the load involved approaches the upper limits of medium-heavy to heavy work. A trained labourer at his optimum productive age has his performance limit determined by the required pulling force amounting to some 45.0 to 52.0 kp. The controlling factor being the cable weight, it follows that cables of good design, tensile strength, and lesser weight should be used (e. g. the Seal make). In topographies where it is technologically necessary to skid the logs repeatedly downhill across the slopes of 20 % or less, it is appropriate to employ the auxiliary winches to bring the log-cables to the very felling sites. The skidding of logs uphill, particularly on slopes greater than -10 %, can be mastered by one worker within the winch-cable length range of tractor skidders. Of particular advantage is the operation of a remote-controlled winch permitting adjustment of the cable-winding speed to logging site accessibility.

For the above reasons should be preferred and developed under any circumstances those skidding methods that reduce repeated log-cable pulling to fasten them onto the trees felled, i. e. the log-skidding methods using the assembly cables (optimum log-load skidding in one or not more than two extraction cycles), and or the adaptable cable systems. The carrying of cables uphill should be prevented, in cases of necessity an assistant choke-setter should be called in, a recurrent winch or adaptable cable system should be used.

Physische Belastung der Schlepperbedienung bei dem Ausziehen der Arbeitsseile einer Seilwinde

In der ČSSR werden auch in der allernächsten Zukunft als bestimmendes Mechanisierungsmittel für die Holzkonzentration Radschlepper bleiben. Die Ermittlung des Maßes der physischen Belastung der Bedienung ist besonders bei der Umstellung auf Einmannbesatzung bedeutend. Für die Messung der physischen Belastung bei dem Ausziehen der Seile von Ø 4,0, 10,0, 12,5 und 14,0 mm auf die

Entfernung von 0—100 m wurde die Methode einer indirekten Kalorimetrie mit gleichzeitiger Registrierung der Pulsfrequenz angewandt. Ferner wurde die Ausziehanstrengung und Schrittfrequenz gemessen. Die Ergebnisse wurden zu Diagrammen des Energieaufwandes für einzelne Seildurchmesser zusammengestellt und zu zusammenfassenden Diagrammen, die die Ausziehentfernungen mit den Aufwänden von 2,5 — 5,0 — 7,5 nkal/min abgrenzen. Gleichzeitig wurde der Entwurf des persönlichen Umrechnungsdiagrammes der Beziehung nkal/min je Prüfperson bearbeitet. Das Ergebnis ist der vorgelegte Entwurf einer physiologisch begründeten Klassifizierung von Rückungsentfernungen.

Die Messungen ergeben, daß ein langsamer Gang im Gelände von —20 % bis +20 % Gefälle als leichte bis mittelschwere Arbeit zu klassifizieren ist. Auf Gefällen über 30 % und auf Entfernungen bis 100 m nähert er sich der oberen Grenze der mittelschweren bis schweren Arbeitskategorie. Die Leistungsgrenze einer ausgebildeten Arbeitskraft im Optimum des Produktionsalters wird durch den Ausziehaufwand von ca 45,0—52,0 kg begrenzt. Das bestimmende Moment stellt die Masse des Seiles dar und daher sollten Seile geeigneter Konstruktion mit höherer Festigkeit und geringerer Masse, z. B. Konstruktion Seal benützt werden. Im Gelände, wo die technologische Notwendigkeit des erneuten Holzurückens im Gefälle unter 20 % besteht, ist es zweckmäßig Hilfswinden zum Einziehen der Arbeitsseile in den Bestand einzusetzen. Das Holzurücken bergaufwärts — besonders im Gefälle über —10 % — ist im ganzen Bereich der technischen Reichweite von Einmann-Schlepperrückwinden beherrschbar. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer ferngesteuerten Seilwinde, was die Anpassung der Aufwickelgeschwindigkeit den Bewegungsmöglichkeiten der Arbeitskraft im Freigelände gestattet.

In allen Fällen sollten aus diesem Gesichtspunkt alle Technologien gefördert werden, die den Bedarf eines wiederholten Seileinziehens in den Bestand einschränken, also Technologien mit der Benützung eines Sammelseiles (Konzentrierung der optimalen Last in einem, höchstens zwei Rückzyklen), bzw. Anpassungssystems. Auszuschließen ist das Seilausziehen im Gegengefälle, in unerläßlichen Fällen ist eine Hilfsarbeitskraft einzusetzen oder Umkehrseilwinde, bzw. Anpassungssystems zu benützen.

Adresa autora:

Ing. Jiří Petr, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Křtiny u Brna

Těžba a zužitkování mízy některých lesních stromů je velmi starého data. V Severní Americe převzali první kolonizátoři zkušenosti původního obyvatelstva v těžbě a zpracování mízy javorů. Jak technika, tak technologie těžby i zpracování byla neustále zdokonalována a rozšiřována a dnes se z ní vyrábí v USA a Kanadě sirup a javorový cukr za mnoho miliónů dolarů ročně. Racionalizací těžby mízy a výroby sirupu a javorového cukru se v těchto státech zabývá několik výzkumných pracovišť a získané zkušenosti jsou konzultovány na četných symposiích a přenášeny tiskem, rozhlasem i televizí. Těžba mízy i její další zpracování je současně předmětem výuky na mnoha školách.

Obdobnou tradici má těžba březové mízy i mízy některých dalších lesních dřevin v Evropě a SSSR. Např. podle M a n d a u s e (1938) již Daniel Adam z Veleslavína uvádí v roce 1596 některé údaje o těžbě březové mízy. Udává, že březová míza získaná počátkem května je považována takřka za všelék. Odstraňuje píhy a nečistoty pleti, hojí vyrážky v ústech, neštovice a záněty očí. Vnitřně prý působí léčivě při hemoroidech, ledvinových kamenech, vodnatelnosti a hlístech. Tentýž autor uvádí, že L o n i c e r u s (1564) a B o c k (1565) zdůrazňují účinnost březové mízy při kamenech, žloutence, kurdějích a skvrnitosti pokožky. M a t t h i o l u s doporučuje mízu i proti vodnatelnosti, dně, kurdějím, melancholii, svrabu, nečistotám pokožky a hlavně proti ledvinovým a žlučovým kaménkům.

V současné době je v Evropě a SSSR těžena především březová míza, která je zpracovávána především pro výrobu kosmetických prostředků. Ve Francii je březová míza používána ve zkvašeném stavu jako tzv. březové víno. V SSSR je v současné době těženo mnoho set tun březové mízy, která je zpracovávána na lahodný nealkoholický nápoj zvaný Lesnoj nápitok. V ČSSR těží březovou mízu Lesní závod Litoměřice a Lesní závod Židlochovice pro Severočeské tukové závody a Slovakofarmu, které ji zpracovávají na kosmetické výrobky.

V celém světě jsou hledány další suroviny, které by mohly být v budoucnu využity k uspokojování rostoucích požadavků obyvatelstva. Proto již dnes přispívají sovětští lesníci zpracováním březové mízy k obohacení trhu novými sortimenty potravinářské výroby, a proto byl i u nás konán první výzkum těžby mízy ve snaze přispět ke komplexnějšímu využití lesní produkce.

CÍL VÝZKUMU

Cílem našeho výzkumu bylo zjistit složení mízy našich hlavních listnatých lesních stromů a pravděpodobné množství mízy, které by z těchto stromů bylo

možno hospodárně těžit a průmyslově zpracovávat, a konečně zjistit a ověřit faktory ovlivňující množství této mízy.

Těžbou javorové mízy se výzkumně zabývalo v Kanadě a USA mnoho autorů. Především to byli Moore (1951), Koelling, Blum, Gibs (1968), Koelling, Blum (1967), Panischin (1962) a Winch (1964). Těžbou mízy evropských lesních stromů se zabývalo výzkumně méně autorů. Těžbu březové mízy studoval Dinulescu (1968), Koroljak, Tomčuk (1971), Parker (1964) a Těliševskij (1970). Pouze Dinulescu (1968) zkoumal kromě toho též těžbu habrové mízy.

Daleko více autorů se zabývalo u našich lesních dřevin výzkumem látek, které míza obsahuje. Podle Dinulescu (1968) obsahuje míza širokou stupnici chemických prvků, aminokyselin, enzymů, fytohormonů, fytosterolů, glucidů, lipidů, protidů, globulinů, organických kyselin a různých jiných látek, které ji určují jako rostlinnou plasmu. Těliševskij (1970) charakterizuje březovou mízu jako bezbarvou, průzračnou tekutinu se specifickou vahou $1,003 \text{ g/cm}^3$, obsahující 2 až 5 % cukru. Kromě cukru obsahuje podle téhož autora řadu solí draslíku, železa, vápníku, i jiných prvků, a to v množství 0,03 %. Nowak (1966) uvádí, že obsahuje též levulózu a s líhem vytváří usazeninu jablečnanu a fosforečnanu vápenatého. Podle Janistyna (1962) obsahuje z cukrů hlavně fruktózu a glukózu (0,91–1,06 %). Obsah popele je 0,03–0,04 % a popel reaguje zásaditě. Podle Wolfa obsahuje březová míza kromě již uvedených cukrů též arabinózu. Z aminokyselin kyselinu glutaminovou, alanin, leucin, glykol a šest dalších aminokyselin. Popel obsahuje Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^{2+} , dále Fe, žádný Mn a (ve stopách) poměrně mnoho Zn^{2+} a Cu^{2+} . Koroljak (1971) uvádí cukernatost březové mízy 0,5–1,1 %, Moore (1951) u javoru 1,8 %.

Podrobnějším rozbořením mízy našich dřevin se zabývali Ziegler (1962, 1956) Ziegler, Schnabel (1960). Poněvadž však většinou šlo o mízu získanou Hartigovou metodou (malá množství mízy, která by nebylo možno využít průmyslově) a protože rozsáhlost citace by toto pojednání značně rozšířila, nebudou jejich výsledky uváděny. Autoři zabývající se výzkumně technikou a technologií těžby mízy jsou z části totožní s autory zabývajícími se složením mízy, a proto budou uvedeni v diskusi.

VLASTNÍ VÝZKUM

Terénní výzkumné práce byly sice zahájeny na jaře 1971, převaha prací však byla realizována až v roce 1972. Pro výzkumné práce byly zvoleny porosty na ŠLP v Kostelci nad Černými lesy a porost 31a^{II} na polesí Střekov Lesního závodu Litoměřice. Pro porovnání a doplnění zprávy byly převzaty i některé výsledky z LZ Židlochovice.

POROST 17b, POLESÍ ZÁSMUKY – ŠLP

Rovina s mírnými sklony do středu, kde protéká potok. Bývalá bažantnice, charakter lužního lesa. Půda místy zamokřelá, místy svěží vlhké náplavy, půda hluboká hlinitojílovitá. Nestejnověká pařezina: akát 5, dub 3, jasan 2, podrost javor klen 4, bonita IV.; olše 3, bon. IV.; jasan 3, bon. III.; vtroušen topol č., vrba, jilm a smrk. Věk 35 let, zakmenění 8.

POROST 4a, POLESÍ DOUBRAVČICE – ŠLP

Dosti prudký sklon k jihu, místy muldy a rokle. Půda písčitohlinitá, středně vlhká. Pokryv bika, mech a trávy. Skupinovitě smíšená pařezina dosti dobrého vzrůstu. Modřín předrůstá. Modřín 3, bon. I.; bříza 3, bon. I.; lípa 2, bon. III.; dub 1, bon. III.; habr 1, bon. IV. Věk 56 let, zakmenění 9 (obr. 1, 2).

POROST 619a, POLESÍ STŘÍBRNÁ SKALICE – ŠLP

Střední sklon k západu. Půda hlinitopísčitá. Pokryv hrabanka. Zbytky přestárlé kmenoviny. Buk 5, bon. VI., jedle 2, smrk 1, dub 1, javor klen 1, spodní etáž buk a habr, bon. VII. Věk 60 let, zakmenění 8.

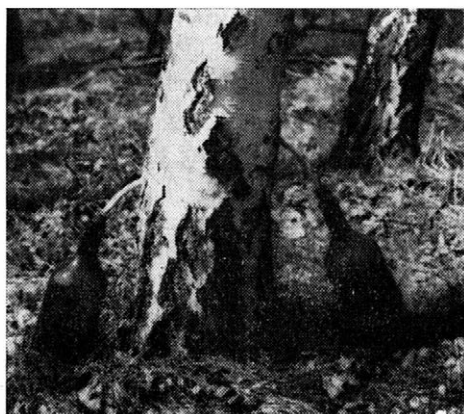
POROST 31a^{II}, POLESÍ STŘEKOV – LZ LITOMĚŘICE

Expozice JV, V, SV, S, SZ. V jižní a jihozápadní části hřbet, který se v západní a severozápadní části rozšiřuje a ztrácí výrazný charakter terénního předělu. Terén balvanitý. Typologická jednotka 48 a 49. Porost o rozloze 7,60 ha má dvě etáže. I. etáž měří 0,84 ha, typ. jednotka 48, věk 80 let. Zastoupení dřevin: dub 6, buk 3 a modřín 1. II. etáž má 6,76 ha, typ. jednotka 48, věk 37 let. Zastoupení dřevin: bříza 7, osika 2, jasan 1.

V roce 1972 bylo vybráno pro ověřovací zkoušky na ŠLP celkem 36 bříz, 5 habrů, 22 javory (klen), 6 buků, 6 dubů, 5 olší, 5 jasanů, 2 topoly černé, 1 topol bílý, 1 jilm a 1 lípa. U LZ Litoměřice 199 bříz. U všech vybraných



1. Březový porost určený pro výzkum v roce 1972 — polesí Doubravčice. — A Birch stand selected for research in 1972; Forest District Doubravčice



2. Těžba březové mízy při dvou otvorech a při použití trubiček z plastických hmot, 1971. — Birch sap tapping using two borings and plastic tubules, 1971

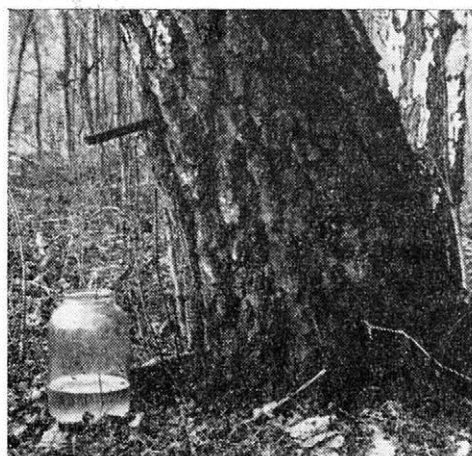
stromů byly na ŠLP zjištěny: výčetní tloušťka, stromová výška, délka a šířka korun a hustota zavětvení. Podle posledních tří kritérií byly stromy rozříděny na stromy s mohutnou, střední a slabou korunou. Dvakrát denně byla měřena teplota půdy. Teplota vzduchu a vodní srážky byly převzaty z vlastní

meteorologické stanice Truba. Během sběru mízy byla v porostech změřena hloubka podzemní vody.

Vybrané stromy byly navrtány kolovrátkem s vrtákem o průměru 8 a 20 mm, a to do hloubky 6 a 8 cm podle tloušťky borky stromů ve výšce asi 50 cm nad zemí. Vrtky byly radiální, ke konci sběru bylo provedeno několik tangenciálních vrtů. Pro odvádění mízy do sběrných nádob byly použity duralové trubičky o průměru 8 a 20 mm, délky 10 cm. Pro získání mízy pro biochemické rozborů byly použity skleněné trubičky. Trubičky byly zaklepány pouze do hloubky zajišťující, že nebudou větrem a vytékající mizou vyhozeny. U stromů s tlustou borkou stačilo trubičky zaklepat pouze do borky, u ostatních do běle, ale tak, aby bylo z produkce mízy vyraženo co nejméně běle. Trubičky měly mírný sklon a byly zvoleny proto, aby byl v mize snížen podíl dešťové vody a nečistot.

U stromů na LZ Litoměřice byly otvory o průměru 8 mm a hloubce 6 cm cca 50 cm nad zemí. Těsně pod otvorem byl do borky zaklepán kovový žlábek. Na LZ Židlochovice byl průměr otvorů 8 až 10 mm a hloubka 6 až 7 cm. I zde byly použity kovové žlábků (obr. 3 a 4). Míza byla zachycována na ŠLP do 3litrových skleněných lahví, u LZ Litoměřice a Židlochovice do 5litrových lahví. Množství mízy bylo měřeno vždy v cca 9 a 17 hodin, kdy byla současně měřena teplota půdy. Hladina podzemní vody byla v důsledku poměrně suchých let, kromě porostu na polesí Zásmyky (50 cm hluboko), většinou v hloubce pod 1 m. Také na počátku výzkumu v roce 1972 byly srážky velmi malé (leden 27,00 mm, únor 21,80 mm, březen 12,20, duben 55,1 mm).

Výzkum prokázal, že ze všech ověřovaných dřevin lze získat jarní vzestupnou mizu v množstvích vhodných pro průmyslové zpracování pouze z břízy, habrů a javoru klenů. Menší množství bylo získáno z buků a olší. Z ostatních (lp, js, jlm, db, tp) míza získána nebyla. Na podzim byla získána míza pouze z habru a břízy (obr. 5).



3. Těžba březové mízy na LZ Židlochovice při použití kovového žlábků, 1972. — Birch sap tapping using metal grooves; State Forest Farm Židlochovice, 1972

4. Slévání březové mízy do sudů na LZ Židlochovice, 1972. — Birch sap filling in barrels; State Forest Farm Židlochovice, 1972

Výsledky výzkumu také dokázaly vliv obsahu vody v půdě. Na suchých stanovištích (Stříbrná Skalice) bylo např. získáno z javoru za den průměrně 0,116 l, zatímco na vlhčích stanovištích (Zásmuky) 0,797 l. Zamokřelé stanoviště Truba (ŠLP) dalo denně z 1 břízy od 0,29 do 1,071 l, zatímco svěží stanoviště v polesí Doubravčice od 1,864 do 3,138 l.

Výsledky prokázaly u břízy také vliv mohutnosti koruny. Stromy se slabě vyvinutou korunou daly na těžě lokalitě průměrně denně 0,641 l, zatímco stromy se střední korunou 1,23 l a s mohutnou korunou dokonce 1,932 l. U ostatních dřevin nebyly výsledky pro malý počet stromů průkazné. Daleko průkaznější je vliv výčetní tloušťky. Z rozboru údajů získaných u 199 bříz LZ Litoměřice jasně vyplývá, že s růstem výčetní tloušťky roste i množství mízy. Tak stromy o výčetní tloušťce do 15 cm daly průměrně denně 2,34 l, stromy 16 až 20 cm 2,52 l, 21–25 cm 3,14 l a stromy výčetní tloušťky 26–30 cm dokonce 3,55 l.

Rozhodující vliv na množství mízy má roční období ve spojení s teplotou vzduchu. Míza začne vytékat v období prudkého jarního tání sněhu a trvá až do vyrašení listů. Pouze mrazy v této době výtok zastaví. Vyšší denní teploty však způsobují zkvašení mízy, a tím její znehodnocení. Denní kolísání teplot nemá na množství vytékající mízy prakticky vliv. Deštivé počasí působí na produkci mízy příznivě. Výsledky výzkumu prokázaly, že je též rozdíl v množství produkované mízy v denních a nočních hodinách. Průměrná produkce mízy z 1 břízy od 17 hodin večer do 9 hodin ráno byla 0,619 l, zatímco v denních hodinách od 9 do 17 hodin byl průměr 0,801 l, tedy cca o 26 % více.

Na kvantitu má vliv umístění otvorů vzhledem k světovým stranám a jejich počet v 1 stromu. Se zvětšováním počtu vrtů se u břízy zvyšuje i produkce mízy z jednoho stromu za stejné období. Při jednom otvoru byl dosažen průměr z 1 stromu 41,816 l, při dvou 92,406 l a při čtyřech dokonce 148,924 l mízy. Nejvyšší průměrná produkce byla z východních otvorů (74,414 l), dále z jižních (36,268 l) a ze severních (34,469 l), nejméně ze západních (24,860 l).

DISKUSE

Ve světové literatuře se uvádí, že jarní vzestupnou mízu lze získat z různých druhů javorů [1, 4, 5, 7, 10, 15], břízy [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14] a habru [1]. Náš výzkum potvrdil tuto skutečnost u břízy, javoru horského a habru. Menší množství bylo získáno z buku a olše. Ověřovací zkoušky u lípy, jasanu, jilmu, dubu a topolu vyzněly negativně. Většina autorů těžila pouze jarní vzestupnou mízu, pouze J. Parker (1964) uvádí též možnost těžby březové mízy na podzim. Náš výzkum potvrdil, že na podzim lze získat mízu z břízy a habru. Přesnější závěry by vyžadovaly širší a dlouhodobější šetření.



5. Těžba habrové mízy na ŠLP Kostelec n. Č. l. při použití trubičky o průměru 20 mm, 1972. — Hornbeam sap tapping using 20 mm-diameter tubules; School Forest, Kostelec n. Č. lesy, 1972

Údaje o průměrném množství mízy, které lze získat z jednoho stromu různých dřevin, uvádí několik autorů. Pro americké javory udávají autoři Koeling, Blum, Gibs (1968, 1967) 223 až 135 l, u břízy Hnízdo (1961) 15 až 25 l, Koroljak, Tomčuk (1971) 80 kg, Teliševskij (1970) 85 až 250 l a Dinulescu (1968) 75 až 275 l. Pouze Dinulescu (1968) uvádí údaje o habru. Udává, že z 1 habru lze získat za 30 dní 40 až 90 l mízy.

Při našem výzkumu bylo získáno z 1 klenu 17 l na lokalitě Zásmyky a necelé 2 l ve Stříbrné Skalici (nízká produkce se dá vysvětlit suchou lokalitou a pozdějším zahájením pozorování). U břízy byly při našem výzkumu získány z 1 stromu průměrně 42 l při 1 vrtu. Maximální množství získané z 1 stromu bylo 100 l. U LZ Litoměřice bylo za 15 dní získáno 41 l, a to v porostě, kde se míza těží již 10 let. Z 1 habru bylo na ŠLP v Kostelci n. Č. l. získáno průměrně 16 l. Ostatní dřeviny daly mízy velmi málo nebo žádnou. Buk a olše by pro konečné vyhodnocení vyžadovaly širší a dlouhodobější šetření.

Produkce mízy je závislá na mnoha faktorech. Moore a Teliševskij (1970) udávají, že produkce mízy je do značné míry ovlivněna stanovištními poměry. S přibývajícím vlhkostí půdy se prý produkce zvyšuje, suchá stanoviště dávají mízy méně, avšak s vyšším obsahem cukru. Kuchtík (LF Brno) zjistil, že zamokřelá stanoviště dávají nižší produkci. I když náš výzkum nebyl z tohoto hlediska založen na širší základně, získané výsledky tato tvrzení potvrzují. Břízy na zamokřelé lokalitě Truba (1971) produkovaly pouze 8 až 24 l, zatímco na nezamokřelém stanovišti Doubravčice bylo získáno 78 l.

Věk stromů i kvalita stanoviště a porostu mají kromě pěstební péče vliv na velikost koruny a výčetní tloušťku. Moore (1951) a Koroljak, Tomčuk (1971) konstatují, že stromy s větší korunou dávají vyšší produkci než stromy s malou, popř. usychající korunou. Naše výsledky toto tvrzení plně potvrzují u břízy. U klenu stromy s mohutnou korunou daly menší produkci než stromy se střední korunou. Pro malý počet sledovaných stromů však tyto výsledky nelze zevšeobecňovat.

Moore (1951), Koroljak, Tomčuk (1971) i Teliševskij (1970) udávají, že se produkce mízy zvětšuje s růstem výčetní tloušťky. Tyto závěry potvrdily plně i naše výsledky. Např. břízy s výčetní tloušťkou 16 až 20 cm daly průměrně denně 2,51 l, při výčetní tloušťce 21 až 25 cm 3,14 l, a při výčetní tloušťce 26 až 30 cm 3,55 l. Všichni autoři se shodují v tom, že nejvíce a nejkvalitnější mízu dávají stromy na počátku produkce, tj. v době prudkého tání sněhu, kdy průměrná denní teplota překročí $+4^{\circ}\text{C}$, a že produkce končí s vyrašením listů. Moore (1951) udává, že délka sběru mízy u javoru trvá 4 až 6 týdnů. Koroljak, Tomčuk (1971) považují za optimální dobu sběru mízy břízy 18 až 20 dní. Dále uvádějí, že v první polovině tohoto období produkce stoupá, v druhé naopak klesá. Toto tvrzení odpovídá i našim zjištěním. Břízy např. dávaly od 3. 3. do 20. 3. 1972 více jak 1,5 l mízy denně, zatímco po tomto termínu nastal trvalý pokles a 4. 4. 1972 produkce prakticky končila. Obdobný vývoj byl zjištěn i u klenu a habru.

Značný vliv na množství získané mízy má počet otvorů v 1 stromu a jejich umístění k světovým stranám. Podle Moora (1951) i Teliševského (1970) roste produkce mízy s počtem otvorů. Jejich počet je však určován normami podle výčetní tloušťky stromu. Podle Dinulesca (1968) udává nejvyšší produkci otvor severní a nejmenší jižní. Při našem výzkumu dal u břízy nejvíce otvor východní (74 l), jižní (36 l), severní (34 l) a nejméně

západní (25 l). Také jejich tvrzení, že severní otvory počnou produkovat mizuu později, ale že produkují déle, naše ověřovací zkoušky nepotvrdily. Plně však potvrdily, že s počtem otvorů produkce mizy stromu roste. Např. břízy s jedním otvorem daly průměrně 42 l, se dvěma 92 l a se čtyřmi dokonce 149 l mizy denně.

Množství mizy ovlivňuje i technika těžby. Americké prameny (Koelling, Blum 1967) uvádějí, že javory s otvory o hloubce 3 palců (7,62 cm) dávají o 25 % vyšší produkci než při hloubce 2 palců (5,08 cm). Nowak (1966) udává, že hloubka otvorů u břízy nemá být větší než 2 až 5 cm. Dinulescu (1968) uvádí hloubku 6 až 8 cm. Podle sovětských pramenů (Koroljak, Tomčuk 1971, Teliševskij 1970) má být hloubka otvoru bez kůry 2 až 3 cm. V praktickém provozu je hloubka při těžbě březové mizy včetně kůry 6 až 8 cm. Průměr otvorů má být podle sovětských autorů 5 až 10 mm, Dinulescu (1968) uvádí průměry 9 až 11 mm. V ČSSR je v praxi průměr otvorů 8 mm, také pro náš výzkum jsme použili tento průměr. Ověřovací zkoušky s otvory 20 mm byly započaty opožděně a nedají se vyhodnotit.

V Evropě se používá pro sběr březové mizy kovových žlábků a skleněných lahví, zatímco v USA a Kanadě při sběru mizy javorů kovových trubiček, na něž jsou napojeny soustavy trubiček z umělých hmot ústících do velkých sběrných nádob. Tento systém byl zaveden jako racionalizační opatření, neboť náklady na sběr mizy před jeho zavedením činily 30 až 40 % celkových nákladů na výrobu sirupu.

Množství mizy, které dělník sebere, je závislé do značné míry na počasí. Podle Teliševského (1970) sebere zaškolený dělník za 15 dní cca 8 t mizy. U LZ Litoměřice sebere zaškolený brigádník za 15 dní 6,6 t. Aby se zabránilo napadení stromů, z nichž je miza těžena, houbami, vyplní se po skončení těžby otvory dřevěnými klínky a ošetří štěpařským voskem.

SOUHRN

Smyslem tohoto výzkumného úkolu bylo především upozornit na bohatý obsah látek v mize a v předstihu hledat cesty racionalizace její těžby. Autorovi je znám současný stav pracovních sil v lesním hospodářství. Přesto má za to, že by těžba mizy v případě zájmu zpracovatelských podniků byla možná, neboť je to výrobní činnost krátkodobá, kterou by mohli zajišťovat důchodci.

Na základě rozsáhlého studia literatury a výsledků vlastního výzkumu dochází autor k těmto závěrům:

1. Výsledky výzkumu prokázaly možnost efektivní těžby mizy břízy, habru a javoru. Množství mizy těchto dřevin dává možnost jejího průmyslového zpracování.

2. Pro zabezpečení komplexnějšího využití lesní produkce by bylo třeba projednat s organizacemi kosmetického a potravinářského průmyslu, jakož i s farmaceutickými organizacemi praktickou možnost jejího dalšího využití.

3. Pro těžbu mizy je nutno volit kvalitní porosty na vhodných stanovištích. Stromy určené k těžbě by měly mít mohutnou korunu a jejich výčetní tloušťka by neměla klesnout pod 15 cm.

4. Těžba se má zahájit co nejdříve, v době maximální produkce a kvality. Těžbu je nutno zakončit v době zvýšených teplot, kdy nastává kvašení a znehodnocování mizy.

5. Pro zvýšení efektivity je vhodné těžit mizu z více otvorů v každém stromu (podle výčetní tloušťky) a zkrátit dobu těžby u jednotlivých stromů.

6. Otvory je vhodné vrtat tangenciálně o průměru cca 8 mm a hloubce 6 až 8 cm podle tloušťky borky. Žlábký nebo trubičkový je třeba zaklepávat tak, aby bylo vyraženo co nejméně vodivé části běle.

7. Pro snížení nečistot a dešťové vody v mize je vhodné používat trubičky ústící do krytých odvzdušněných sběrných nádob.

8. Těžbu z porostů na svazích je možno racionalizovat použitím systému odvzdušněných sběrných trubiček z plastických hmot používaných s úspěchem v USA a Kanadě.

Došlo dne 15. 10. 1973

Literatura

1. DINULESCU AL., 1968, Despre recoltarea serei de mestecan si carpeu. Revista Padurilor 83, č. 2
2. HNÍZDO C., 1968, Těžba březové vody. Lesnická práce č. 1
3. JANISTYN H., 1962, Beitrag zur Kenntnis der Inhaltsstoffe des Birkensaftes. Parfüm und Kosmetik
4. KOELLING B. M., BLUM, GIBS C. B., 1968, Fall Sap-Sugar Percentages a Guide for Cultural Operations in the Sugar Busch. The Northern Logger and Timber Processer, No 10, April
5. KOELLING M. R., BLUM B. M., 1967, Controlling Taphole depth in Maple Sap Production Research Note No-61
6. KOROLJAK I. S., TOMČUK R. I., 1971, Intensivnost sokovydenija berezy. Lesnoje chozajstvo
7. KOSTROŇ L., 1970, Těžba javorové mizy a její zpracování na sirup a cukr v USA a Kanadě. Les. práce č. 1
8. KREITMAIR H., Betula Alba — Die Weißbirke. DTze. Pharm. Berlín, r. 8, Heft 7
9. MANDAU, 1938, Lehrbuch der biologischen Heilmittel. Dil. II. Leipzig
10. MOORE H. R., ANDERSON W. R., BAKER R. H., 1951, Ohio Maple Syrup Research Bulletin 718, August, Ohio Agricultural Experiment Station, Wooster, Ohio
11. PANISCHIN A. J., HARRAR E. S., BETHEL J. S., BAKER W. J., 1962, Forest Products, Second Edition, The American Forestry Series, Mc Graw-Hill Book Company, New York
12. NOWAK G., 1966, Cosmetical and medicinal properties of the birch. American Perfumer and Cosmetics, Vol. 81, November
13. PARKER J., 1964, Podzimní exudace břízy, Betula lenta. Sci Tree Topics, r. 2, č. 10
14. TELIŠEVSKIJ D., 1970, Sbor i ispolzovanie berezovogo soka. Lesnoje chozajstvo č. 6
15. WINCH E. E. Jr., 1964, New York's Maple Syrup Crop. The Northern Logger, June, USA
16. ZIEGLER H. a Im., 1962, Die wasserlöslichen Vitamine in dem Siebröhrensäften einiger Bäume. Flora, Bd. 152, Darmstadt
17. ZIEGLER H., 1956, Untersuchungen über die Leitung und Sekretion der Assimilate. Planta Bd. 47
18. ZIEGLER H., SCHNABEL M., 1960, Über Harnstoffderivate im Sieberohrensaft. Flora, Bd. 150, Heft 2/3
19. ZIMMERMANN M. H., 1957, Translocation of organic Substances in Trees. I. The nature of the Sugars in the Sieve Tube Exudate of Trees. Plant Phys.
20. ZIMMERMANN M. H., 1957, Translocation of mechanism in the Phloem of white Ash (Fraxinus Americana L.). Plant Phys.
21. KOLEKTIV, 1951, Canadian Woods, their Properties and Uses. Forestry Branch. Forest Product Laboratories Division, Ottawa

Смысл этого научно-исследовательского задания прежде всего заключался в обращении внимания на богатое содержание веществ в соке и в опережении поиска пути рационализации его добычи. Автору известно современное состояние рабочей силы в лесном хозяйстве, несмотря на это, в случае заинтересованности перерабатывающих предприятий можно было бы добывать сок, так как это кратковременная производственная деятельность, которую могли бы выполнять пенсионеры.

На основе обширного изучения литературы и результатов собственно исследования автор приходит к следующим заключениям:

1. Результаты исследования доказали возможность эффективной добычи сока из березы, граба и клена. Количество добытого из этих древесных пород сока дает возможность обрабатывать его в промышленном отношении.

2. Для обеспечения комплексного использования лесной продукции следовало бы обсудить с организациями косметической и пищевой промышленности, а также с фармацевтическими организациями практическую возможность его дальнейшего использования.

3. Для добычи сока необходимо выбирать качественные насаждения на пригодных местах произрастания. Деревья, предназначенные для этой цели, должны были бы иметь мощную крону и их диаметр на высоте груди не должен быть менее 15 см.

4. Добыча сока должна быть начата как можно скорее, в период максимальной продукции и качества. Добычу сока необходимо закончить в период повышенных температур, когда наступает брожение и обесценка сока.

5. Для повышения эффективности необходимо добывать сок из нескольких отверстий в каждом дереве (согласно диаметру на высоте груди) и сократить срок добычи у отдельных деревьев.

6. Отверстия полезно делать тангенциально диаметром приблизительно 8 мм и глубиной 6—8 см согласно толщине коры. Желобки или трубочки необходимо прикреплять так, чтобы как можно меньше вредить сокопроводной части заболони.

7. Для уменьшения грязи и дождевой воды в соке полезно применять трубочки, переходящие в крытые деаэрационные сборные сосуды.

8. Добычу сока из насаждений на склонах можно рационализировать путем применения системы деаэрационных сборных трубочек из пластмассы, применяемых успешно в США и в Канаде.

Tapping Forest Tree Sap

The objective of the research project reported was to draw attention in the first place to the fact that the sap of forest trees is very rich in valuable substances, and to explore well ahead of time the ways of its economical tapping. The author is familiar with the present labour force situation in forestry, yet despite of this is he of the opinion that forest tree sap tapping is feasible if the respective processing industries are interested, since this is a short-term operation that may be done by retired persons.

The author has drawn the following conclusions, based both on extensive documentation work and on his original research:

1. The results of our research have shown that the tapping of Birch, Hornbeam, and Maple sap may be economical and feasible. The sap in the above tree species is abundant enough to justify industrial processing.

2. To ensure a more comprehensive sap output utilization, it would be necessary to negotiate with the cosmetics, food, and pharmaceutical industries its potential uses and applications.

3. Forest tree sap tapping should be done in quality stands on good forest sites, and the trees marked for tapping should have well-developed crowns, and their DBH should not be less than 15 cm.

4. The tapping operation should begin as early as possible, at the time of maximum sap production and optimum sap quality. The operation should be terminated when the temperature increases, and the sap fermentation and deterioration begins.

5. To increase productivity, the sap should be tapped from several tree borings (their number depending on tree diameter), and the tapping time for individual trees should be cut short.

6. Radial borings should be 6 to 8 cm long, and some 8 mm in diameter, this depending on the thickness of tree bark. The sap-carrying grooves or tubules should be inserted carefully to affect a minimum of the conducting sapwood.

7. To reduce the amount of impurities (foreign matter) and rainwater in the sap, tubules discharging sap into covered blown-off collecting cans should be used.

8. Tree sap tapping in stands on slopes may be economized by using a network of collecting plastics pipes; these have been used with success in the U. S. A. and Canada.

Die Saftgewinnung bei Waldbäumen

Zweck dieser Forschungsaufgabe war, vor allem auf den reichen Gehalt an Stoffen des Saftes aufmerksam zu machen und die Wege dessen Gewinnung rationalisiert im Vorsprung ausfindig zu machen. Dem Verfasser ist der gegenwärtige Stand der Arbeitskräfte in der Forstwirtschaft bekannt. Trotzdem ist er der Meinung, daß die Saftgewinnung im Falle des Interesses der verarbeitenden Betriebe möglich wäre, denn es handelt sich um eine kurzfristige Tätigkeit, die die Rentenempfänger sicherstellen könnten.

Aufgrund eines umfangreichen Studiums der Literatur und der Ergebnisse eigener Forschung gelangt der Verfasser zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Die Forschungsergebnisse konnten die Möglichkeit einer effektiven Gewinnung des Saftes der Birke, Hagebuche und des Ahorns nachweisen. Die Saftmenge dieser Holzarten bietet die Möglichkeit einer industriemäßigen Verarbeitung.

2. Zwecks Sicherstellung einer komplexen Ausnutzung der Waldproduktion wäre es notwendig, die praktische Möglichkeit einer weiteren Ausnutzung mit den Organisationen der kosmetischen und Nahrungsmittelindustrie sowie mit pharmazeutischen Organisationen zu behandeln.

3. Zur Saftgewinnung sind Qualitätsbestände an geeigneten Standorten zu wählen. Die zur Gewinnung bestimmten Bäume sollten eine mächtige Krone haben und ihre Bruthöhendurchmesser sollten unter 15 cm nicht sinken.

4. Die Gewinnung soll baldigst begonnen werden, zur Zeit der maximalen Produktion und Qualität. Es ist notwendig, die Gewinnung bei erhöhten Temperaturen zu beenden, denn zu dieser Zeit beginnt die Gärung und Verschlechterung der Saftqualität.

5. Zwecks Erhöhung der Effektivität ist es ratsam, den Saft aus mehreren Öffnungen in einem jeden Baum (je nach dem Bruthöhendurchmesser) zu gewinnen und die Nutzungszeit bei einzelnen Bäumen zu verkürzen.

6. Die Öffnungen sind tangential mit einem Durchmesser von cca. 8 mm und einer Tiefe von 6 bis 8 cm je nach der Rorkendicke zu bohren. Rinnen oder Röhrchen sind auf die Weise einzuschlagen, damit nur die geringste Menge des leitenden Splintteils ausgeschaltet wird.

7. Zwecks Herabsetzung von Verunreinigungen und Regenwassermenge im Saft ist es angezeigt, Röhrchen, die in abgedeckte, entlüftete Sammelgefäße münden, zu verwenden.

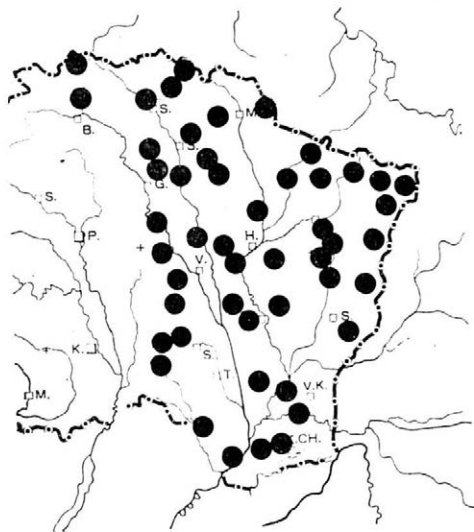
8. Die Saftgewinnung aus Beständen an Hängen kann rationalisiert werden durch die Verwendung des Systems von entlüfteten Sammelröhrchen aus Kunststoffen, die in den U. S. A. und Kanada mit Erfolg benutzt werden.

Adresa autora:

Prof. Ing. Ladislav Kostroň, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

Bejломorky jsou drobní komárci, jejichž larvy působí na rostlinách novotvary — hálky — a tím ovlivňují jejich vývoj. Z řádu dvoukřídlých (*Diptera*) jsou vlastně jedinými škůdci lesních dřevin. Jejich škodlivost a ekonomický význam závisí jednak na jejich kvantitativním výskytu, jednak na tom, které části dřevin napadají.

V roce 1973 jsme provedli výzkum rozšíření bejlomorek na lesních dřevinách na východním Slovensku, a to východně od čáry spojující Zborov u Bardějova s Dargovem ve Slánském pohorí. Výskyt bejlomorek jsme sledovali celkem na 50 lokalitách (obr. 1). Výsledky výzkumu podáváme v této práci. Podrobněji se zabýváme pouze bejlomorkami vyvíjejícími se na buku a habru, jež jsou v této oblasti nejhojněji rostoucími dřevinami. Pouze druhy na těchto dřevinách mají v uvedené oblasti ekonomický význam. Přehled bejlomorek na ostatních lesních dřevinách a keřích podáváme v tabulkovém uspořádání s údajem, na kolika lokalitách byl druh zjištěn, s hodnocením jejich významu a se zoogeografickými poznámkami.



1. Mapa lokalit na východním Slovensku, kde bylo sledováno rozšíření bejlomorek na lesních dřevinách. — Map of forest localities in Eastern Slovakia where the Gall-Midge distribution on forest trees was studied

POPIS ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ A METODY SLEDOVÁNÍ BEJLOMOREK

Zkoumaná oblast zaujímá celou část východních Karpat na území ČSSR. Patří k ní Ondavská vrchovina od Kurvského sedla na západě až k sedlu u obce Ruské na východě; Bukovské vrchy, jež tvoří začátek Poloninských Karpat na území ČSSR, Vihorlat a Popričný s Humenským pohorím a konečně plošně velmi rozsáhlá východoslovenská nížina. Do zkoumané oblasti jsme zahrnuli i oblast Slánských vrchů, jež tvoří nejvýchodnější část západních Karpat. V uvedené oblasti se vyskytují téměř zcela listnaté lesy, jen ojediněle tu byly vysázeny porosty borovice lesní. V bukových porostech roste rovněž jedle *Abies alba* Mill. a z jehličnatých keřů tu konečně nacházíme jalovec *Ju-*

niperus communis L. Místy, zvláště v severní pohraniční části Ondavské vrchoviny, jsou velmi hojné porosty olší (jak *Alnus glutinosa* Gaertn., tak především *Alnus incana* Moench).

Zkoumaná oblast zaujímá plochu okolo 8000 km². Na každé lokalitě bylo zjišťováno, které druhy bejlomerek se na stromech nebo keřích vyskytují a byla zaznamenávána i kvantita jejich výskytu. Zároveň s tím byla získávána data i negativního charakteru, zda se na sledovaných lokalitách jednotlivé druhy bejlomerek na určitých dřevinách nevyskytují. To umožnilo získat data o geografickém rozšíření a významu jednotlivých druhů bejlomerek v této oblasti.

VÝSLEDKY

Na buku byly zjištěny čtyři druhy bejlomerek. Larvy tří druhů — *Hartigiola annulipes* (Hartig), *Mikiola fagi* (Hartig) a *Phegomyia fagicola* (Kieffer) — působí hálky na listech a larvy druhu *Contarinia fagi* Rübsaamen poškozují vegetační vrcholy.

Hálky bejlomorky *Hartigiola annulipes* (Hartig) jsou cylindrické, 3–4 mm vysoké, hustě bíle ochlupené. Jsou umístěny na horní straně čepele listu. Některé z nich jsou zcela lysé, až 6 mm vysoké. Ty byly popsány jako samostatný druh *Phegobia tornatella* (Bremi). Hálky bejlomorky *Hartigiola annulipes* byly zjištěny na 14 lokalitách.

Hálky bejlomorky *Mikiola fagi* (Hartig) jsou 4–13 mm vysoké, cylindrické, k listu přisedají zúženou částí, po rozšíření ve střední části na 5–7 mm se postupně zužují a končí obvykle ostrým hrotem. Zpočátku bývají zelené, později se jejich zbarvení mění: zežloutnou nebo zčervenají. Hálky bejlomorky *Mikiola fagi* byly nalezeny na 22 lokalitách.

Hálky bejlomorky *Phegomyia fagicola* (Kieffer) tvoří taštičkovitě zduřelá čepel listová mezi dvěma postranními žilkami listu. Hálky této bejlomorky byly zjištěny na 5 lokalitách; hojný výskyt byl zaznamenán zejména v oblasti mezi Sninou a Sninským kamenem.

Druhy *Hartigiola annulipes* a *Mikiola fagi* byly ve zkoumané oblasti dosti hojné. Jako škůdce má význam pouze druhý druh, jestliže se vyskytne ve značném množství. Značná hustota napadení druhem *Mikiola fagi* byla zjištěna na některých lokalitách položených výše než 700–800 m. Váha hálek na listech převyšovala váhu samotné listové plochy. Při tak silném napadení se značně snižují přírůsty dřevní hmoty, protože strom používá značnou část živin na stavbu hálek. Ztráty na přírůstu vznikají zejména na mladých bucích ve věku do 15–20 let. Starší stromy bývají napadány bejlomorkou *Mikiola fagi* podstatně méně.

Larvy bejlomorky *Contarinia fagi* Rübsaamen napadají pupeny na vegetačních vrcholech zvláště mladých buků. Pupen napadený v raném stadiu vývoje úplně zaschne. Z pupenů napadených později se vyvíjejí silně poškozené zkadeřené nebo zmačklé listy, nápadné světlým zbarvením. Během roku se vyvíjí jedna až tři generace tohoto druhu. Přítomnost této bejlomorky potvrzují světlejší poškozené listy vegetačního vrcholu a zaschlé pupeny.

Tento druh bejlomorky je vážným škůdcem buku zvláště v lesních školkách, protože při silném napadení se po zániku pupenů na vegetačním vrcholu vyvíjejí adventivní pupeny v nižších částech a výsledkem je velmi nepravidelný, pokrivený růst bukových sazenic. Proto uvádíme seznam lokalit, na nichž byly zjištěny buky poškozené touto bejlomorkou: Bogota nad Svinicí, Bukovce u Stropkova, Dara u Stakčina, Dukelský průsmyk, Křišlovce, Malá Polana

u Medzilaborců, Morské oko ve Vihorlatu, Podhorod, Podskalka u Humenného, Riečka u Becherova, Slanec, Sninský kámen, Tarbaj u Giraltovců, Tokajík nad Brusnicí, Údolie obrov u Hermanovců a Zborov.

Na habru byly zjištěny tři druhy bejlomorek, jejichž larvy působí háčky na listech. Larvy bejlomorky *Aschistonyx carpinicolus* (Rübsaamen) se vyvíjejí na střední žilce habru a jejich vlivem se čepel kadeří, prohýbá, nevyvíjí se, popř. zasychá a list opadává. Larvy bejlomorky *Contarinia carpini* Kieffer přeměňují v taštičkovitou háčku částí čepel listu mezi postranními žilkami. Larvy bejlo-morky *Zygiobia carpini* (F. Loew) žijí v háčkách, jež tvoří zduřelá část střed-ního nervu na spodní straně listu.

Háčky bejlomorek *Aschistonyx carpinicolus* a *Contarinia carpini* byly ve studované oblasti velmi hojné. Háčky druhu *Aschistonyx carpinicolus* byly zjištěny na 25 lokalitách a háčky druhu *Contarinia carpini* na 23 lokalitách. Zvláště výskyt druhu *Contarinia carpini* byl ve studované oblasti velmi silný. Háčky byly zjištěny téměř na všech lokalitách v dosti značném množství, kdežto na ostatním území Slovenska, západně od čáry Zborov u Bardějova — Dargov, kde byl výzkum konán dosud na 106 lokalitách, a na území Čech, kde bylo více než 300 lokalit, byla tato bejlomorka nalézána jen zcela ojediněle a v nepatrném množství.

Naproti tomu druh *Zygiobia carpini*, poměrně hojný v oblasti západního karpatského oblouku a v oblasti Českých zemí, se vyskytuje na východním Slovensku jen zřídka. Byl zjištěn pouze na 5 lokalitách, a to ve velmi malém množství.

Háčky bejlomorek *Contarinia carpini* a *Aschistonyx carpinicolus* se vysky-tují zvláště na mladých habrech v takovém množství, že je nutno je řadit v les-ních školkách ke škůdcům habru.

BEJLOMORKY NA OSTATNÍCH LESNÍCH DŘEVINÁCH A KEŘÍCH

Nálezy bejlomorek na ostatních lesních dřevinách a keřích jsou uvedeny v tabulce I, kde je vedle druhu dřeviny uveden druh bejlomorky, způsob po-škození a nakonec počet lokalit, na nichž byly jednotlivé druhy zjištěny. Z těchto údajů lze vyvodit závěry o ekonomickém významu některých druhů a lze i hod-notit geografické rozšíření jednotlivých druhů ve srovnání s jejich výskytem v jiných oblastech ČSSR.

Za potenciální škodlivý druh lze považovat druh *Contarinia quercina* (Rübsaamen), jehož larvy poškozují rozvíjející se listy vegetačních vrcholů dubu zimního i dubu letního a často působí jejich zánik. I když oba druhy dubu jsou zde velmi hojné, byl druh *Contarinia quercina* zjištěn pouze na 12 lokalitách a vždy jen v malém množství. Při přemnožení by tento druh mohl mít význam v lesních školkách.

Ze zoogeografického hlediska je zajímavý výskyt několika druhů bejlo-morek, které dále probíráme podle hostitelských rostlin v abecedním uspořádání.

Na bříze *Betula pendula* Roth. a *B. pubescens* Ehrh. nebyl v celé oblasti východních Karpat zjištěn ani jediný ze čtyř druhů bejlomorek, které se jinak v ČSSR dosti běžně vyskytují. Pouze na jediné lokalitě na východním svahu Slánského pohorí v blízkosti Údolí obrů, tedy na nejvýchodnější části západo-karpatského horského oblouku, byly zjištěny v rozsáhlém březovém porostu tři druhy bejlomorek.

I. Přehled zjištěných bejlomerek. — List of Gall-Midge species found during the survey

Druh dřeviny	Druh bejlomorky	Poškozená část	Počet lokalit
Listnáče			
Bříza <i>Betula pendula</i> Roth.	<i>Plemeliella betulicola</i> (Kieffer) <i>Anisostephus betulinum</i> (Kieffer) <i>Semudobia betulae</i> (Winnertz)	veg. vrchol listy plody	1 1 1
Dříšťál <i>Berberis vulgaris</i> L.	<i>Dasyneura berberidis</i> (Kieffer)	listy	1
Dub zimní a dub letní <i>Quercus robur</i> L. <i>Quercus petraea</i> Liebl.	<i>Polystepha quercus</i> Kieffer <i>Contarinia quercina</i> (Rübsaamen) <i>Dasyneura libera</i> (Kieffer) <i>Macrodiplosis dryobia</i> (F. Loew) <i>Macrodiplosis volvens</i> (Kieffer)	listy listy listy listy listy	1 12 18 14 8
Dub cer <i>Quercus cerris</i> L.	<i>Janetia cerris</i> (Kollar) <i>Janetia szepligetii</i> Kieffer <i>Janetia</i> sp.	listy listy listy	1 1 1
Hloh <i>Crataegus oxyacantha</i> L.	<i>Dasyneura crataegi</i> (Winnertz)	veg. vrchol	7
Jasan <i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Dasyneura fraxinea</i> (Kieffer) <i>Dasyneura acrophila</i> (Winnertz)	listy listy	12 2
Javor <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Dasyneura acerocrispanis</i> (Kieffer) <i>Drisina glutinosa</i> (Giard)	listy listy	11 11
Babyka <i>Acer campestre</i> L.	<i>Dasyneura tympani</i> Kieffer	listy	23
Javor tatarský <i>Acer tataricum</i> L.	<i>Oligotrophus szepligetii</i> Kieffer	listy	2
Jilm <i>Ulmus scabra</i> Mill.	<i>Physemocercis ulmi</i> (Rübsaamen) <i>Janetiella lemei</i> (Kieffer)	listy listy	7 1
Lípa <i>Tilia cordata</i> Mill. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	<i>Contarinia tiliarum</i> (Kieffer) <i>Physemocercis hartigi</i> (Liebel) <i>Dasyneura tiliamvolvans</i> (Rübsaamen) <i>Didymomyia reaumuriana</i> (F. Loew)	osa, řapík listy listy listy	1 6 9 4
Líska <i>Corylus avellana</i> L.	<i>Mikomyia coryli</i> (Kieffer)	listy	30
Olše <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. <i>Alnus incana</i> Moench.	<i>Dasyneura alni</i> (F. Loew)	listy	11
Osika <i>Populus tremula</i> L.	<i>Dasyneura populeti</i> (Rübsaamen) <i>Harmandia cavernosa</i> (Rübsaamen) <i>Harmandia globuli</i> (Rübsaamen) <i>Harmandia populi</i> (Rübsaamen) <i>Harmandia loewi</i> (Rübsaamen) <i>Syndiplosis populi</i> Rübsaamen <i>Syndiplosis petioli</i> Rübsaamen	listy listy listy listy listy listy listy	14 5 10 6 5 5 2

Druh dřeviny	Druh bejlomorky	Poškozená část	Počet lokalit
Ptačí zob <i>Ligustrum vulgare</i> L.	<i>Placochela ligustri</i> (Rübsaamen)	květy	18
Růže <i>Rosa canina</i> L.	<i>Wachtliella rosarum</i> (Hardy)	listy	11
Trnka <i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Asphondylia prunorum</i> (Wachtl) <i>Dasyneura tortrix</i> (F. Loew) <i>Putoniella marsupialis</i> (F. Loew)	pupeny veg. vrchol listy	3 6 11
Vrby <i>Salix caprea</i> L. <i>Salix aurita</i> L. <i>Salix alba</i> L. <i>Salix purpurea</i> L. <i>Salix triandra</i> L.	<i>Rhabdophaga rosaria</i> (H. Loew) <i>Rhabdophaga terminalis</i> (H. Loew) <i>Rhabdophaga heterobia</i> (H. Loew) <i>Iteomyia capreae</i> (Winnertz) <i>Dasyneura marginemtorquens</i> (Winnertz) <i>Dasyneura auritae</i> Rübsaamen	veg. vrchol veg. vrchol veg. vrchol listy listy listy	15 18 1 21 1 5
Zimolez <i>Lonicera tataricum</i> L.	<i>Contarinia lonicerearum</i> (F. Loew)	květy	1
Jehličnany			
Borovice lesní <i>Pinus silvestris</i> L.	<i>Contarinia baeri</i> (Prell)	jehlice	2
Jalovec <i>Juniperus communis</i> L.	<i>Oligotrophus juniperinus</i> (L.)	veg. vrchol	5
Modřín <i>Larix decidua</i> Mill.	<i>Dasyneura laricis</i> (F. Loew)	bra- chyblasty	1

Druh *Dasyneura berberidis* (Kieffer), jehož larvy žijí ve stočených okrajích listů dříví, byl na území Československa zjištěn pouze čtyřikrát. Poprvé jej našel na Moravě v údolí řeky Punkvy u Blanska B a u d y š (1920—1921); dále byl zjištěn na teplomilné lokalitě u Slavkovského Chlumku na Šumavě (S k u h r a v á 1972a), v oblasti vápenců na Silické planině (S k u h r a v á 1972b) a na vápencovém Brekovském hradním vrchu. Jde zřejmě o jižní druh, jehož severní hranice rozšíření probíhá okrajovými jižními oblastmi našeho státu.

Hálky bejlomorky *Dasyneura crataegi*, které jsou velmi hojné v západních částech Slovenska a v Českých zemích, nebyly vůbec zjištěny v severní části studovaného území. Vyskytovaly se pouze jižně od čáry Vranov, Brekov, Sobrance.

Na javoru *Acer pseudoplatanus* L. se téměř všude vyskytovaly parenchymatické hálky bejlomorky *Drisina glutinosa* (Giard) a na babyce *Acer campestre* L. hálky druhu *Dasyneura tympani* (Kieffer). Na javoru tatarském (*Acer tataricum* L.) byly nalezeny hálky druhu *Oligotrophus szepligetii* Kieffer. Tím bylo znovu potvrzeno, že tato bejlomorka se vyskytuje až na nejsevernější hranici rozšíření jmenované dřeviny, jež probíhá územím jižního Slovenska.

Velmi hojné v celé zkoumané oblasti byly hálky na květech ptačího zobu (*Ligustrum vulgare* L.) působené bejlomorkou *Placochela ligustri* (Rübsaamen).

Сvědčí to o tom, že tento druh má optimum svého výskytu v jižnějších teplých oblastech, kdežto v oblastech severněji položených a chladných je jeho výskyt daleko řidčí.

Velmi zajímavá je konečně skutečnost, že v celém zkoumaném území nebyla na svídě *Cornus sanguinea* L. zjištěna ani jediná hálka bejlomorky *Craneobia corni* (Giraud), ačkoliv tento keř je poměrně velmi hojný.

SOUHRN

Na východním Slovensku na ploše 8000 km² bylo v roce 1973 zjištěno 57 druhů bejlomorek, jejichž larvy se vyvíjejí na lesních dřevinách a keřích. Z toho 54 druhy byly zjištěny na listnatých dřevinách, 3 druhy na jehličnanech. V uvedené oblasti, kde hlavními dřevinami jsou buk, dub a habr, patří ke škůdcům bejlomorka *Contarinia fagi* Rübsaamen na bucích v lesních školkách, *Mikiola fagi* (Hartig) na mladých bucích zejména ve vyšších polohách, *Contarinia carpini* Kieffer a *Aschistonyx carpinicolus* (Rübsaamen) na habrech v lesních školkách a na mladých stromcích. Zoogeografické údaje jsou v práci uvedeny o druzích *Dasyneura berberidis* (Kieffer), *Dasyneura crataegi* (Winnertz), *Oligotrophus szeptigetti* Kieffer a *Craneobia corni* (Giraud).

Literatura

1. BAUDYŠ E., 1920—1921, Příspěvek k zoocedilogickému prozkoumání Moravy. Čas. mor. musea zemského v Brně 17—19: 530—568
2. SKUHRAVÁ M., SKUHRAVÝ V., 1960, Bejlomorky. SZN Praha
3. SKUHRAVÁ M., 1972a, Bejlomorky Šumavy (Cecidomyiidae, Diptera). Die Gallmücken des Šumava-Gebirges (Cecidomyiidae, Diptera). Sborník Jihočes. muzea, Čes. Budějovice. Přír. vědy, XII — Suppl. 2: 119—139
4. SKUHRAVÁ M., 1972b, Bejlomorky Slovenska (Cecidomyiidae, Diptera) I. Bejlomorky středního Slovenska. Gallmücken der Slowakei (Cecidomyiidae, Diptera) I. Die Gallmücken der Mittleren Slowakei. Ac. rer. natur. Mus. nat. Slov., Bratislava 18-2: 21—67
5. SKUHRAVÁ M., SKUHRAVÝ V., 1973, Bejlomorky lesních dřevin a keřů středního Slovenska. Die Gallmücken der Waldbäume und Waldsträucher der Mittel-Slowakei. Biológia (v tisku)
6. SKUHRAVÝ V., SKUHRAVÁ M., 1973, Bejlomorky jehličnatých dřevin v Čechách. Die Gallmücken der Nadelbäume in Böhmen. Lesnictví 19: 429—437

Галлицы лесной древесины восточной Словакии (Diptera, Cecidomyiidae)

В восточной Словакии на пространстве 8000 км² в 1973 году было зарегистрировано 57 видов галлицы, личинки которых развивались на лесных деревьях и кустах. В том числе 54 вида было на лиственных деревьях, 3 вида на хвойных. В приведенной области, в которой основными деревьями являются бук, дуб и граб, к вредителям относится галлица *Contarinia fagi* Rübsaamen на буках в лесных питомниках, *Mikiola fagi* (Hartig) на молодых буках, преимущественно в более возвышенных местах, *Contarinia carpini* Kieffer и *Aschistonyx carpinicolus* (Rübsaamen) на грабах в лесных питомниках и на молодых деревьях. Приведенные в работе зоогеографические данные касаются видов *Dasyneura berberidis* (Kieffer), *Dasyneura crataegi* (Winnertz), *Oligotrophus szeptigetti* Kieffer и *Craneobia corni* (Giraud).

The Gall-Midges Affecting Forest Trees in Eastern Slovakia (Diptera, Cecidomyiidae)

In 1973, some 57 species of Gall-Midges the larvae of which develop on forest trees and shrubs were found in Eastern Slovakia on an area of 8,000 sq. km. Among them, 54 species were found on the hardwoods, 3 species on the conifers. In the area under study with predominating European Beech, European Oaks, and Hornbeam, the following Gall-Midges belong among the forest pests: *Contarinia fagi* Rübsaamen on Beech seedlings in forest nurseries, *Mikiola fagi* (Hartig) on young Beech trees particularly at higher elevations, *Contarinia carpini* (Kieffer) and *Aschistonyx carpiniculus* (Rübsaamen) on Hornbeam seedlings in forest nurseries and on young Hornbeam growth. The paper contains also the zoo-geographical data on the species *Dasyneura berberidis* (Kieffer), *Dasyneura crataegi* (Winnertz), *Oligotrophus szepligetii* (Kieffer), and *Craneiobia corni* (Giraud), respectively.

Waldholzartengallmücken der Ostslowakei (Diptera, Cecidomyiidae)

In der Ostslowakei wurden im Jahre 1973 auf einer Fläche von 8000 km² 57 Gallmückenarten festgestellt, deren Larven sich auf Waldholzarten und Sträuchern entwickeln. Davon wurden 54 Arten auf Laubgehölzen, 3 Arten auf Nadelholz festgestellt. In dem angeführten Gebiet, wo die Buche, die Eiche und die Heimbuche die Hauptholzarten sind, zählen zu den Schädlingen die Gallmücke *Contarinia fagi* Rübsaamen auf Buchen in Waldschulen, *Mikiola fagi* (Hartig) auf jungen Buchen vorwiegend in höheren Lagen, *Contarinia carpini* Kieffer und *Aschistonyx carpiniculus* (Rübsaamen) auf Hainbuchen in Waldschulen und auf jungen Bäumen. Zoo-geographische Angaben sind in der Arbeit über die Arten *Dasyneura berberidis* (Kieffer), *Dasyneura crataegi* (Winnertz), *Oligotrophus szepligetii* Kieffer und *Craneiobia corni* (Giraud) angeführt.

Cécidomyides sur les essences forestières dans la Slovaquie de l'est (Diptera, Cecidomyiidae)

Dans la Slovaquie de l'est sur une étendue de 8000 km² on a pu trouver en 1973 57 espèces de cécidomyides dont les larves se développent sur les essences et les arbrisseaux. Dont 54 espèces furent trouvées sur les essences feuillues et 3 sur les conifères.

Dans la Slovaquie d'Est sur une étendue de 8000 km² on a pu trouver en hêtres et les charmes comptent parmi les ennemis *Contarinia fagi* Rübsaamen sur les hêtres dans les pépinières, *Mikiola fagi* (Hartig) sur les jeunes hêtres surtout dans les zones à une altitude plus élevée, *Contarinia carpini* Kieffer et *Aschistonyx carpiniculus* (Rübsaamen) sur les charmes dans les pépinières et sur les jeunes arbres. Les données zoogéographiques dans le travail présent concernent les espèces *Dasyneura berberidis* (Kieffer), *Dasyneura crataegi* (Winnertz), *Oligotrophus szepligetii* Kieffer et *Craneiobia corni* (Giraud).

Adresy autorů:

Dr. Marcela Skuhrová, CSc., Encyklopedický institut ČSAV, Praha
Dr. Václav Skuhrový, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Praha

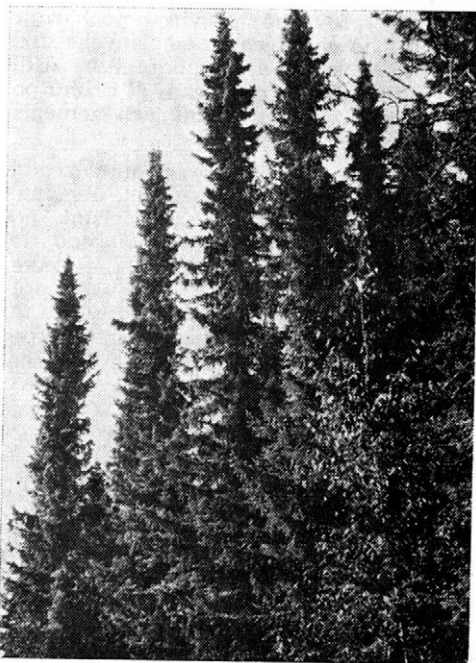


NEJZNÁMĚJŠÍ FINSKÁ ARBORETA A ZAVÁDĚNÍ CIZOKRAJNÝCH DŘEVIN VE FINSKU

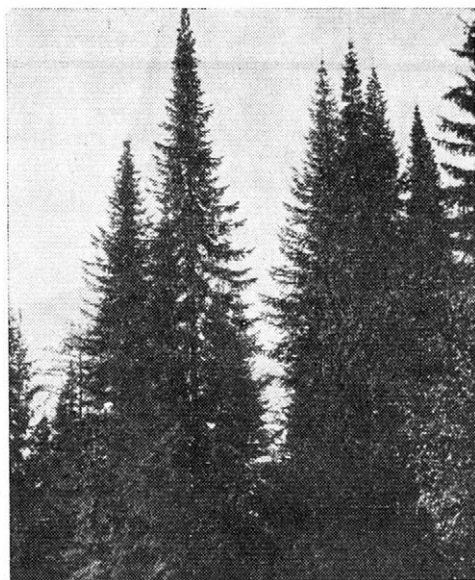
Podle Rubnerova třídění lesních oblastí (K. Rubner 1934) náleží Finsko jednak do pásma jehličnatého a březového lesa severní Evropy s oblastmi subarktického přímořského březového lesa (nejsevernější část), jednak do západní oblasti severského jehličnatého lesa (zaujímající převážnou část země a pronikající širokým pásem podle pobřeží Botnického zálivu daleko na jih) a do jezerní oblasti finsko-ruské pokračující ze středu země na jih a jihovýchod. Velmi úzký pás při jižním pobřeží Finského zálivu náleží již do severní oblasti jehličnatých a listnatých lesů. Klimaticky řadí H. Mayr (1909) a A. K. Cajander (1921) Finsko převážně do oblasti chladného pevninského klimatu s převládající laponskou borovicí. Trvání teplého období v této oblasti se pohybuje v mezích 61–120 dnů, průměrná roční teplota 0° až $+3,7^{\circ}\text{C}$, přičemž nejstudenější měsíc je zpravidla leden (-9° až -18°C), nejteplejší nejčastěji červen ($15-18^{\circ}\text{C}$); průměrné roční srážky činí 400–550 mm, jejich maximum připadá na léto (38 %), minimum na zimu (15 %).

Zdroj introdukčních a dendrologických prací je převážně soustředěn do tří významných dendrologických míst, a to arboreta Mustila a dendrarií v Ruotsinkylä a v Punkaharju. Arboretum Mustila a dendrarium v Ruotsinkylä mají klimatické, geologické a pedologické poměry velmi shodné. Průměrná roční teplota činí $+3,9^{\circ}\text{C}$, průměrné roční srážky 641 mm. Charakter terénu nepřesahujícího 60 m nadmořské výšky udávají nepravidelné vlnité útvary pocházející z erozní činnosti moře doby ledové. Geologicky patří Fínoskandinávie k nejstarším částem eurasijského kontinentu. Geologické podloží je tvořeno žulami, a to porfyrickou a „rapakivi“ žulou. Půdy jsou

převážně šterkopískové s přibližným složením: 66 % šterku a písku, 8 % morén, 3 % balvanů, 21 % rašeliny, 2 % jilu a náplav. Vzdálenější objekt Punkaharju má klimatické podmínky chudší pro vegetaci. Průměrná roční teplota činí $+3,5^{\circ}\text{C}$, průměrné roční srážky 553 mm. Geologické a půdní poměry jsou obdobné jako u předcházejících objektů. Celkově zde přibývá morénovitých půd, naopak některé lokality jsou charakterizovány větším obsahem písku a šterku.



1. Smrk omorika (*Picea omorika*), věk 65 let, porost v Punkaharju



2. Část pokusné plochy s jedlí sibiřskou (*Abies sibirica*), věk 60 let, porost v Punkaharju

Přes poměrně jednotvárné a chudé přírodní podmínky daří se vcelku úspěšně práce s introdukcí cizokrajných dřevin. Jsou to převážně dřeviny pocházející z přibližně stejných zeměpisných šířek Severní Ameriky a Východní Asie. Udivuje však i dobrý růst četných druhů pocházejících z oblastí jižnějších zeměpisných šířek.

Arboretum Mustila je jedním z nejkrásnějších severských arboret. Je umístěno asi 60 km východně od Helsínek, poblíže města Elimäki. Bylo založeno dědem prof. P. Tigerstedta — Axellem Frederikem Tigerstedtem — v průběhu roku 1902. Dodnes je majetkem A. Tigerstedta ml. Celé arboretum obklopené lesním pásem má rozlohu 3000 ha. Pokusné plochy s jednotlivými taxony, jejich skupinami nebo srovnávacími porosty mají rozlohu 700 ha. Od založení zde bylo soustředěno přibližně 1000 druhů, variet a forem, z nichž ovšem dodnes řada vyhnula. Vedle velké sbírky rhododendronů (převážně severoamerických druhů) nalezneme v těchto podmínkách další vzácné druhy jako: *Pachystima myrsinifolia*, *Pieris floribunda*, statné zera-vince *Thuja dolabrata*, krásné exempláře jedlovců *Tsuga heterophylla* (prům.

$d_{1,3} = 30$ cm, výška = 20 m), *Tsuga mertensiana*, asijské i severoamerické javory *Acer rubrum* a *A. sieboldianum*, jasan *Fraxinus pennsylvanicum* a *F. mandshuricum*, statné magnolie *Magnolia acuminata*, ořechovce *Carya cordiformis*, lapiny *Pterocarya rhoifolia* aj.

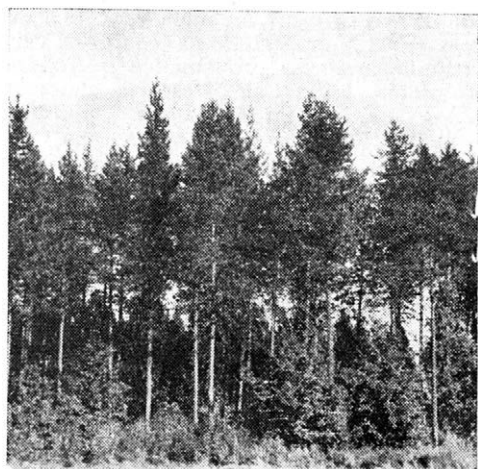
Z nadějných jehličnatých dřevin byly založeny porosty různých velikostí. Např. z jedlí: *Abies balsamea* (*Oxalis-Myrtillus* typ podle Cajandera = OMT, věk 65 let, střední výška $v = 19,5$ m, střední průměr $d_{1,3} = 27,1$ cm, porostní hmota 346 plm/ha¹⁾), *Abies koreana* (*Myrtillus* typ = MT, věk 35 let, $v = 8,4$ m, $d_{1,3} = 11,4$ cm, 88 plm/ha), *Abies nephrolepis* (OMT, věk 35 let, $v = 13,3$ m, $d_{1,3} = 16,0$ cm, 210 plm/ha), *Abies sibirica* (OMT, věk 65 let, $v = 20,0$ m, $d_{1,3} = 25,6$ cm, 422 plm/ha), z dalších pak *Abies sachalinensis*, *A. veitchii* a nadějný spontánní hybrid *Abies balsamea* × *A. sibirica*.

Ze sbírky modřinů má nejlepší růst *Larix sibirica* provenience Raivola z Archangelské oblasti (*Vaccinium* typ-VT, věk 40 let, $v = 15,7$ m, $d_{1,3} = 19,2$ cm,



3. Pokusná plocha s limbou sibiřskou (*Pinus cembra* var. *sibirica*) v Punkaharju, věk 45 let

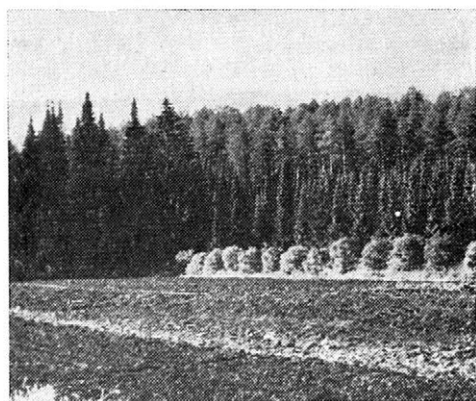
1) Údaje jsou čerpány z publikace P. M. A. Tigerstedta: Dendrologiska experiment pa arboretum Mustila, 1970, Uppsala



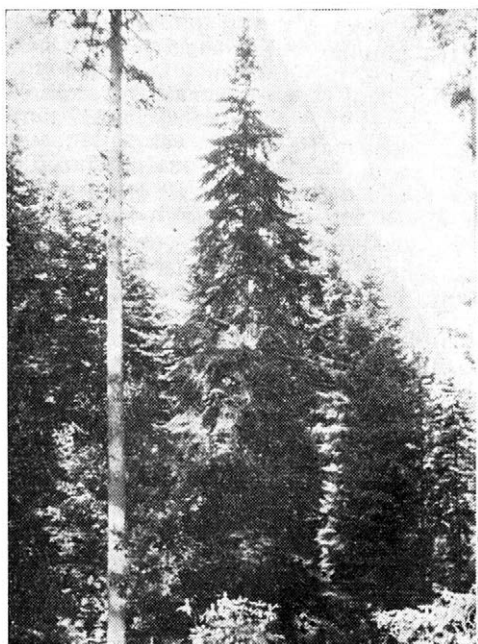
4. Dílčí pokusná plocha s borovicí Mur-rayovou (*Pinus contorta* var. *latifolia*) v arboretu Mustila, věk 54 roky

103 plm/ha, celková hmotová produkce 166 plm/ha) a *Larix gmelini* var. *japonica*, kde na typech MT-OMT ve věku 38 let mají střední výšku 18,4 m, střední průměr 23,8 cm, 144 plm/ha, celkovou hmotovou produkci 248 plm/ha a na *Pyrola* typu PyT ve věku 50 let $d_{1,3} = 31,5$ cm, $v = 22,7$ m, 197 plm/ha, celk. hmot. produkci 419 plm/ha. Zvlášť nadějně se ukazují mladší porosty kříženců modřínů *Larix leptolepis* × *L. sibirica* a *L. leptolepis* × *L. decidua*.

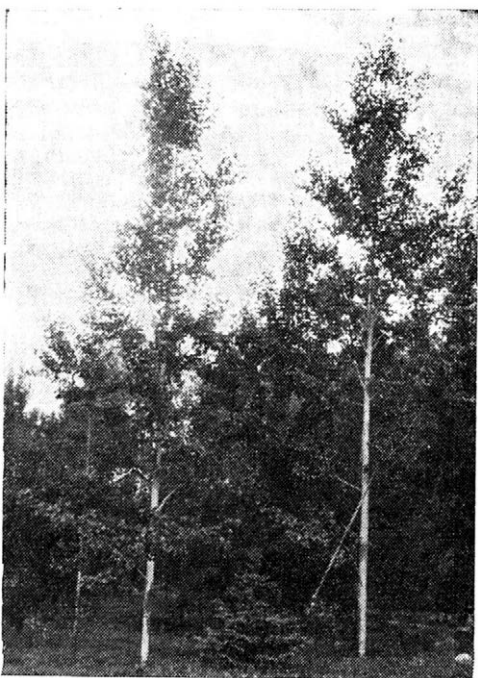
Starší smrkové plochy jsou zastoupeny druhy: *Picea glauca* (MT, věk 40 let, $v = 13,8$, $d_{1,3} = 16,2$ cm, 150 plm/ha, zastoupená var. *albertiana* má na PyT ve



5. Mladší pokusné plochy s jedlí sibiřskou (vlevo) a omorikou (vpravo) v Pun-kaharju



6. Uprostřed jedle subalpínská (*Abies lasiocarpa*) v arboretu Mustila



7. Pětiletí kříženci osik (*Populus tremula* × *P. tremuloides*) v Ruotsinkylä

stejném věku $v = 15,2$ m, $d_{1,3} = 17,5$ cm a 162 plm/ha), *Picea engelmanni* (OMT, věk 45 let, $v = 18,4$ m, $d_{1,3} = 22,6$ cm, 226 plm/ha), *Picea koyamai* (PyT, věk 40 let, $v = 11,2$ m, $d_{1,3} = 17,2$ cm, 147 plm/ha), *Picea mariana* (MT, věk 30 let, $v = 9,3$ m, $d_{1,3} = 12,5$ cm, 134 plm/ha), *Picea omorika* (OMT, věk 60 let, $v = 20,9$ m, $d_{1,3} = 22,2$ cm, 426 plm/ha).

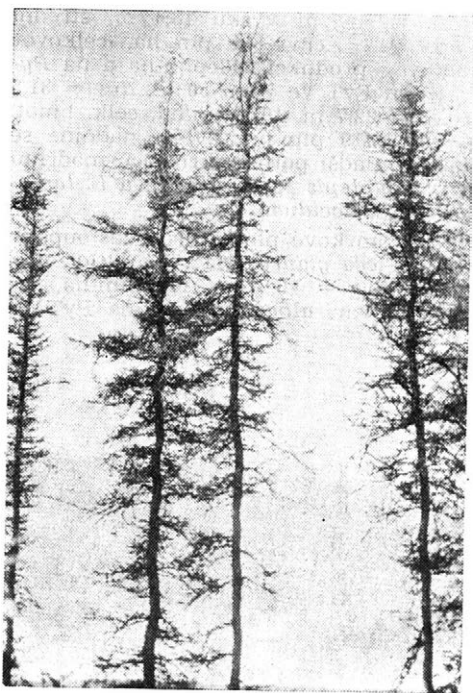
Borové porosty cizích druhů jsou zastoupeny především borovicí Murrayovou (*Pinus contorta* var. *latifolia*) na různých typech (nejlepší růst má na PyT, kde ve věku 54 let má střední výšku 22,2 m, střední průměr 20,6 cm a porostní hmotu 218 plm/ha) a borovicí rumelskou (*Pinus peuce*). Douglasska tisolistá je zastoupena var. *glauca* (provenience z Upper Fraser River, Britská Kolumbie, 500–600 m n. m.). Na OMT má ve věku 56 let střední výšku 22,4 m, střední průměr 27,5 cm a 220 plm/ha, celkovou hmotovou produkci 562 plm/ha. Arborétum Mustila slouží jak k demonstračním, tak i výzkumným účelům.

Z účelového objektu v Punkaharju (asi 380 km severovýchodně od Helsink) náležejícímu finskému lesnickému výzkumnému ústavu je téměř čtvrtina rozlohy (1030 ha) věnována dendrologické části. Porostní plochy s cizokrajnými (převážně jehličnatými) dřevinami jsou různých velikostí (od 0,10–3,25 ha). Také rok založení je rozdílný: k nejstarším náleží pokusy se sibiřským modřínem (1877), jedlí sibiřskou (1881), k nejmladším pak s jedlí subalpínskou (*Abies lasiocarpa*) — 1930, thuji obrovskou (*Thuja pliccata*) — 1932, břízou papírovou (*Betula papyrifera* var. *neolaskana*) — 1931, smrkem sivým (*Picea glauca* var. *albertiana*) — 1933 a smrkem koyamovým (*Picea koyamai*) — 1938.

Četné druhy, zvláště významné pro introdukci do Finska, jsou zastoupeny různými proveniencemi na více plochách. Velmi cenné jsou také poznatky z výsadeb těchto dřevin v různých sponech (1×1 m, 1,5×2,0 m, 2,0×2,0 m, u modřínů 3,0×3,0 m). Pokusné plochy byly podle doby založení hodnoceny nepravidelně, zhruba za 5–7 roků. Do pokusů byly zařazeny i četné vzácné druhy, jako *Tsuga mertensiana*, *Abies balsamea*, *A. sachalinensis*, *Thuja koraiensis*, *Abies amabilis*, *Picea glehnii*, *Abies mariesii* aj. Jako nejvzrušnější byly vyhodnoceny tyto dřeviny: *Larix sibirica* (provenience Raivola), *L. decidua* ssp. *suadetica*, ale i ssp. *alpica*, *Abies sibirica*, *A. bal-*

samea (ve věku 37 let měla $v = 19,6$ m, $d_{1,3} = 11,2$ cm²⁾), *Pinus contorta* var. *latifolia* (nejlepší provenience z Britské Kolumbie, Long Lake Reserve, nadmořská výška 1260 m a Britská Kolumbie, Mont Ida Forest Reserve, nadmořská výška 900 m), dále pak *Picea omorika* (např. plocha založená v roce 1935 ve sponu 2,0×2,0 m měla v roce 1969 střední průměr 24,4 cm a střední výšku 11,8 m), *Pinus cembra* var. *sibirica* atd. Ze systematického hlediska je zvlášť cenná téměř kompletní sbírka modřínů (včetně severoamerických — *Larix occidentalis*, *L. laricina*; *L. lyallii* vymizel a uplatňuje se pouze při křížení). V této dendrologické části objektu jsou soustředěny také jedny z nejrozsáhlejších a nejstarších provenienčních pokusů se smrkem a borovicí.

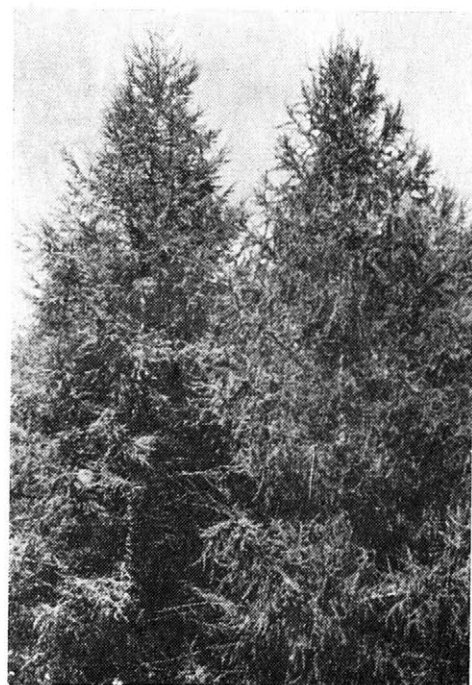
Dendrologický a šlechtitelský objekt v Ruotsinkylä je vzdálen asi 30 km severovýchodně od hlavního města a připomíná v menší a redukovanější míře účelové zařízení v Punkaharju. Slouží výhradně pro potřebu finského výzkumného lesnického ústavu. Objekt vznikl po-



8. Netvárné kmeny polského modřínu (*Larix decidua* ssp. *polonica*) v Mustile

2) Údaje jsou čerpány z práce O. Heikinheimo: The Experimental Area of Punkaharju. 1969, Punkaharju

stupně ze čtyř úseků (Vävars, Jeppas, Kotila a Jurvola) od roku 1923 až 1933. Dnešní rozloha pokusných ploch je 671 ha, z toho asi 74 ha je věnováno introdukci dřevin. Objekt je ještě v oblasti přirozeného výskytu olše lepkavé, javoru mléče, jasanu ztepilého, lípy srdčité a lísky obecné; převážné zastoupení typů (podle Cajandera): OMaT, OMT a MT. Zastoupení dřevin v celém pokusném objektu: bo 33 %, sm 39 %, listnáče 23 %, exoty 5 %. Nejstarší výsadby introdukovaných dřevin byly provedeny v roce 1926, další pak v roce 1956. Z četných výsadeb, druhů, které se osvědčily, je možno jmenovat: *Thuja occidentalis*, *Abies sachalinensis*, *A. mariesii*, *Picea glehnii*, *P. jezoensis*, *Abies concolor*, *Pseudotsuga menziesii* (rozsáhlý pokus), *Picea glauca*, *Abies sachalinensis* var. *mayriana*, *A. fraseri*, *A. balsamea*, *A. lasiocarpa* a další. Vedle introdukčního pokusu s modřínou (*Larix decidua*, *L. sibirica*, *L. gmelini* var. *japonica*, *L. kurilensis* a *L. laricina*) je zde rozsáhlý pokus s kombinacím křížením těchto druhů. Na jed-



9. Okraj pokusné plochy daurského modřínu (*Larix gmelini* = *L. dahurica*) v Ruotsinkylä

né z ploch se ověřují také růstové vlastnosti známého křížence osik *Populus tremula* × *P. tremuloides* (běžné roční přírůsty kolem 1,5 m). Podobně jako v Punkaharju jsou i zde založeny ojedinělé provenienční plochy se smrkem, borovicí, navíc pak s borovicí Murrayovou a duglaskou zelenou i d. sivou³⁾.

Na základě získaných zkušeností z těchto tří arboret jsou lesnické praxi nejčastěji doporučovány tyto introdukované dřeviny: *Abies sibirica* a *A. balsamea*, *Picea omorika*, *Larix sibirica*, *Pinus contorta* var. *latifolia* a *P. cembra* var. *sibirica*, *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis*, méně var. *glauca* a kříženec *Populus tremula* × *P. tremuloides*. Realizaci výsadeb těchto dřevin je možno spatřit na různých lokalitách, především jižní části země. Jsou to např. porosty poblíže města Vanaja (nedaleko Tampere) s *Abies balsamea* s bohatým přirozeným zmlazením, s *Abies veitchii* a *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* i *glauca*, v porostech národního parku Oulanka přestálí jedinci *Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* a *Pinus cembra* var. *sibirica*, ve Vajakoski nedaleko Jyväskylā (asi 350 km na sever od Helsink) nejstarší jedinci kříženců osik *Populus tremula* × *P. tremuloides*, kteří ve 20 letech mají roční výškový přírůst až 2,20 m, u Vierimäki poblíže Lahti, kde je možno spatřit 30leté porosty s *Picea omorika* a *Abies balsamea* (opět s bohatým přirozeným zmlazením), u Elimäki poblíže Lapinjärvi (asi 60 km východně od Helsink) porosty z duglaskou zelenou, omorikou, borovicí Murrayovou i limbou sibiřskou (*Pinus cembra* var. *sibirica*). Pro potřebu praxe zakládají v této oblasti centrální velkoškoly akciové společnosti Enso-Gutzeit Oy velkou 4ha semennou plantáž s borovicí Murrayovou (*Pinus contorta* var. *latifolia*).

Parkovníká dendrologie se uplatňuje především v realizaci cílevědomých ozelenovacích prací kolem větších měst, zvláště Helsink, Tampere, nově budovaných čtvrtí v Lahti a Turku (Abo) — středisku zahradnického výzkumu. Zvláště názorné ukázky je možno zhlédnout v moderně budovaných helsinských čtvrtích Tapiola (experimenty moderní architektury stavební i parkovníké) a Otaniemi. Snahou je zachovat co možno nejvíce přirozený ráz krajiny, původní stromy, původní orografické poměry (geologické útvary, balvany apod.). Plánované výsadby se soustředí převážně na spodní

3) Údaje jsou převzaty z práce O. Heikinheimo: The Experimental Area Ruotsinkylä, 1967, Ruotsinkylä



10. Uprostřed modřín americký (*Larix laricina*) v Ruotsinkylä. Snímky Fér

keřové patro, kde je užíván bohatý sortiment cizokrajných druhů. V mozaice používaných dřevin překvapuje znalost biologických (především fenologické posloupnosti) a ekologických nároků. V přírodním, nepravidelném stylu, plasticky však zapadajícím do kompoziční stránky moderní architektury, harmonuje i okrasné bylinné patro.

Základní zásobárnou výsadbového materiálu pro nové čtvrti Helsink je 5ha školka v severní části města a četné skleníky a pařeniště náležející městskému zahradnictví v okolí olympijského stadionu. Z četných druhů dominují druhy rodu *Acer* (především východoasijské keřové druhy), *Amelanchier*, *Berberis*, *Viburnum*, *Sorbus* (mimo druhů jihoevropských), *Cotoneaster* a další. Vzácné jsou např.: *Salix lanata*, *Hydrangea anomala*, *Symphoricarpos rivularis*, *Elaeagnus commutata*, *Lonicera involucrata* var. *flavescens*. Pro městské alejové výsadby jsou často používány četné topoly (*Populus* × *berolinensis*, *P. tristis*, vyšlechtěna pro tyto účely byla také např. pyramidální osika *P. tremula* f. *erecta* aj.), z dalších pak je možno zahlédnout na více místech skupiny ořešáků *Juglans mandshurica* a *J. cinerea* (bohatě plodné) apod. Při výsadbách stromovitých druhů se uplatňuje moderní technika

výsadeb s baly, které jsou předpěstovány ve velkých rozkládacích, bakelitových květnících (téměř 100% ujmavost).

V souvislosti s introdukcí dřevin je nutno se také zmínit o sbírce dřevin v helsinské botanické zahradě na Unioninkatu 44, která připomíná rozlohou pražskou botanickou zahradu. Při jejím zakládání v roce 1833 byla zde snaha o systematické uspořádání dřevin. Nálet v době okupace však citelně zasáhl do tohoto členění. Zvlášť byl poškozen střed zahrady se sbírkou jehličnatých dřevin. Následkem náletu byla poškozena také budova s archívem a ještě dodnes není nová inventarizace taxonů hotova. Do tisku v tomto roce je připraven pouze seznam bylinných druhů. Z dřevin jsou v zahradě zastoupeny především severské druhy; z málo známých nebo vzácnějších uvádím: *Berberis amurensis*, *Viburnum rafinesquianum*, *V. affine*, *V. cassinoides*, stromovitá *V. lentago* (vše-



11. Smíšený porost omoriky a jedle sibiřské v zimě. Punkaharju. Snímek R. Saarnio

chny původem ze Severní Ameriky), *Populus* X *charkowiensis*, *Amelanchier spicata*, *Berberis amurensis* var. *japonica*, *Berberis circumserrata*, *B. canadensis*, *B. laxiflora* var. *oblanceolata*, *B. virescens*, *B. iberica*, *Cladrastis lutea*, *Acer mandshuricum*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Amelanchier laevis*, *Actinidia colomicta*, *Schizandra chinensis*, *Periploca granceae*, *Coriaria japonica*, *Salix pyrolifolia*, *S. alba* f. *sericea*, *S. sachalinensis*, *S. lanceolata*, *S. polyphylla*, *S. helix*, *Cotoneaster lucida*, *Vitis labrusca*, *V. amurensis*, *Tilia americana*, *Crataegus arnoldiana*, bohatě kompletován (mimo druhy jihoevropské) rod *Sorbus* a četné další.

Určité druhové bohatství je soustředěno i v několika málo soukromých parcích náležejících ke statkům v jižním Finsku. Např. v nejznámějším parku v Niskole (50 km severně od Helsink) je možno z nejvýznamnějších druhů jmenovat: stromovité *Prunus virginiana*, *Populus*

tristis, *Quercus robur* f. *fastigiata*, *Caragana frutex*, *Prunus pennsylvanica*, *Lonicera alpigena*, *Viburnum lentago*, *Cornus alba sibirica*, *Amelanchier spicata*, *Acer dasycarpum*, *Betula lutea*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Betula papyrifera*, *Abies sachalinensis*, *Picea glauca* var. *albertiana*, *Larix laricina* aj.

Závěrem je možno shrnout, že přes jednotvárné a chudé přírodní podmínky jsou snahy o zavádění cizokrajných dřevin ve Finsku poměrně velké, taxonomicky velmi pestré, i když zatím soustředěny jen do jižní části země. Ojedinelé výskyty cizokrajných dřevin jsou staré kolem 100 let, výjimečně starší, mladší pokusy se zaváděním do porostů dosahují věku 30–65 let. Růstově nejosvědčenější jsou doporučovány již také lesnické praxi, jiné druhy se osvědčily jako partneři při křížení nebo slouží ke zpestření městských výsadeb.

Ing. František Fér, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

PÁTÝ KONGRES MEZINÁRODNÍ ERGONOMICKÉ ASOCIACE (IEA, AMSTERDAM, 4.–8. 6. 1973)

Ergonomika jako nový vědní obor vznikla v roce 1950, kdy byla založena britská Ergonomická vědecká společnost, tj. sdružení anatomů, fyziologů a psychologů, lékařů profesionálních chorob, průmyslových hygieniků, inženýrů disajnerů, inženýrů pro pracovní studie, architektů, inženýrů světelné techniky a dalších odborníků zájímajících se o lidskou práci (Murrell 1965). Praktické výsledky ergonomiky jsou tak pronikavé, že se velmi brzy ukázala nutnost řešit je i mezinárodně. Proto byla podle usnesení prvního mezinárodního ergonomického symposia (Leyden 1957) ustanovena v roce 1959 Mezinárodní ergonomická asociace (IEA) sdružující prakticky všechny ergonomické společnosti národní i nadnárodní (např. Nordická ergonomická společnost pro Dánsko, Finsko, Norsko a Švédsko).

Členem IEA je i The Human Factors Society (název pro ergonomiku v USA) i Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

(NSR), která zahrnuje ergonomiku jako jednu z ergologických věd. V socialistických státech dosud není samostatná ergonomická společnost, i když je o tento vědní obor zájem a dost se již v něm pracuje.

V ČSSR máme jen ergonomickou sekci Čs. komitétu pro vědecké řízení. V Polsku je zatím jen Komitét ergonomiky a ochrany práce; v Maďarsku pracuje rovněž výbor pro ergonomiku při Výzkumném ústavu organizace průmyslu (vydává pěkný časopis Ergonómia).

Dlužno zdůraznit, že od svého vzniku se ergonomika velmi prohloubila a pronikla z továren nejen do zemědělství a lesnictví, ale prakticky do všech odvětví služeb, ba i do soukromých bytů a domácností. Ergonomika se stala obligatorní součástí světového programu profesionálního zdraví Occupational Health Programm, vypracovaného spojeným výborem Světové zdravotnické organizace (WHO) a Mezinárodní organizace prá-

ce. Heslo tohoto programu zní „Adaptation of work to man and of each man to his job“.

Současné změny vývoje ergonomiky byly patrné i z pracovní náplně V. kongresu IEA. Projednávala se dvě hlavní témata:

1. Rozvoj vědeckého poznání ergonomického systému — ergonomiky jako systémové vědy.

2. Ergonomické ztvárnění (disajn) a hodnocení spotřebních výrobků. Tato specializace se označuje často jako ergonomika produktů (na rozdíl od ergonomiky produkce) nebo též jako ergonomika spotřebitele (consumer ergonomics).

Na tato hlavní témata navazovala řada témat speciálních, zabývajících se podrobněji buď ergonomickými podsystemy, především člověkem (fyziologie, psychologie, sociologie, pracovní polohy a pohyby) nebo ergonomikou celých výrobních systémů (zemědělství, lesnictví, průmysl, doprava, i námořní ergonomika aj.).

S druhým hlavním tématem (consumer ergonomics) souvisely problémy normalizace (standardizace) a ztvárnění (disajn) pracovních prostředků používaných jak ve výrobě, tak i v domácnosti. Ergonomika vůbec proniká i do soukromých kuchyní a bytů — jak je zřejmo z obsahu dvou hlavních zasedání (Práce v domácím prostředí a Ergonomické faktory v disajnu soukromých kuchyní).

Kromě těchto hlavních témat byla na kongresu organizována zasedání, na nichž se projednávala závažná speciální problematika, např. výuka ergonomiky na vysokých školách; ergonomika pro tělesně postižené, ergonomika a bezpečnost práce, zejména bezpečnost v různých dopravních systémech.

Jednání kongresu byla podle významu rozdělena na dopolední plenární zasedání, v nichž se naznačila problematika tématu. Po těchto plenárních zasedáních probíhala dopoledne hlavní zasedání k závažnějším otázkám. Odpolední zasedání byla členěna do tří skupin podle charakteru jednání. Byly to diskusní skupiny (DS), pracovní kroužky (work shop) a skupiny, v nichž se přednášela krátká vědecká sdělení. Pro všechna jednání byli předem určení předsedové a jejich zástupci. Skupinu pro krátká sdělení z průmyslové psychologie řídil např. náš odborník Dr. J. Daniël z Ústavu experimentální psychologie SAV.

Jedno odpolední zasedání pracovní skupiny pro průmyslovou fyziologii bylo věnováno domácímu ergonomům, kteří in-

formovali o výsledcích dosažených v poslední době v Nizozemsku. Z referátů byl patrný značný rozsah využití ergonomiky v teorii i praxi (např. v průmyslu, v zemědělství a lesnictví, dopravě železniční i námořní, v poštovní správě). Během tohoto zasedání byly demonstrovány nové přístroje pro měření tepové srdeční frekvence, akčních svalových biopotenciálů, analyzátoři kyslíku s telemetrickým přenosem výsledků aj.

Všechna jednání probíhala v prostorách budovy Mezinárodního kongresového centra RAI. Je v ní skutečně vše, co velký mezinárodní kongres dnes vyžaduje (překladačská technika, dostatečný počet větších i menších zasedacích místností, velký sál pro plenární zasedání — s jevištěm a širokoúhlým filmovým zařízením, místnosti pro administrativní pracovníky, zařízení pro rozmnožování kongresových informačních bulletinů, prostory pro menší výstavy, pošty a telefon, jídelna i samoobslužná linka atd.).

Jeden den však byla jednání přenesena na pracoviště a do ústavů, jejichž pracovní náplň se dotýkala kongresových témat. Těchto tzv. profesionálních návštěv bylo 7: 1. ocelárny v Ijmuiden; 2. kotviště modelů lodí ve Wageningen (námořní ergonomika), 3. Metro Amsterdam (ergonomika dopravy, ergonomika stavby); 4. Technologická Universita Twente v Enschede (výuka ergonomiky na vysokých školách); 5. Ústav pro rehabilitaci v Amsterdamu a návštěva vesničky Het Dorp pro tělesně postižené (ergonomika tělesně postižených); 6. Ústav pro bezpečnost práce v Amsterdamu (pro zájmovou skupinu krátkých sdělení o hygieně práce — referoval tu i MUDr. Hůzl z Plzně); 7. Ústav biomechaniky a experimentální revalidace na Svobodné univerzitě Amsterdamu (biomechanika, fyziologie).

Kongres byl ukončen plenárním zasedáním, na němž byly předneseny dva referáty. V prvním hovořil A. Chapmanis (USA) o tzv. kulturních proměnných různých národů a o významu těchto proměnných pro ergonomiku (Cultural variables in human factors engineering).

Druhý referát dvou nizozemských odborníků byl věnován některým otázkám diskutovaným na kongresu a dále významu ergonomiky i důležitosti uplatňování ergonomiky v praxi. Referát byl vlastně vtipně režírovaný dialog dvou ergonomů, kteří účinkovali na ztemnělém jevišti a byli osvětleni, jen když hovořili. Jejich dialog byl doprovázen barevnými

diapozitivy promítanými na různá místa širokoúhlého plátna.

Po ukončujícím ceremoniálu, během něhož byly předány zástupcem organizačního výboru V. kongresu symboly práce novému výboru, který připraví VI. kongres IEA, tentokrát v USA, byl promítnut barevný širokoúhlý film Dynamický Amsterdam, sociologický film zachycující mnohotvárný život rušného přístavního velkoměsta.

Během kongresu byla přístupna výstavka knih a měřicích ergonomických přístrojů a byly promítány odborné filmy. V halách výstavní budovy byla expozice firmy Mercedes-Benz, která kromě nových typů automobilů předváděla i zařízení pro měření ergonomických parametrů sdělovačů a ovladačů řízení automobilů. Také nizozemské železnice se pochlubily výstavkou, na níž bylo vidět již i praktické využití ergonomických výzkumů.

Kongresu bylo přítomno na 450 účastníků z 21 evropských (mezi nimi i všechny socialistické státy) a 8 mimoevropských států. Z ČSSR bylo 8 účastníků, z Polska 23, což byla jedna z nejpočetnějších delegací. Účast socialistických států svědčí o živém zájmu o tuto moderní vědu. Mezi účastníky byli pracovníci vysokých škol, vědeckých ústavů státních i podnikových a též pracovníci soukromých ergonomických kanceláří a laboratorů.

Jako na každém mezinárodním kongresu, tak i na tomto V. kongresu IEA bylo několik společných večerů. Hned první den registrace byl seznamovací večer, pořádaný Nizozemskou ergonomickou společností; pak pro účastníky kongresu uspořádal ministr sociálních věcí spolu s primátorem města Amsterdamu recepci v Rijkmuseu (mezi obrazy slavných mistrů); v předvečer ukončení byla večere na rozloučenou ve stylu „Touch with the Dutch“ a konečně společný oběd na závěr kongresu. Samozřejmě, že pro manželky účastníků kongresu byl zajištěn společný program spojený s autokarovými vyjíždkami do amsterdamského okolí.

Poznatky získané na kongresu lze různě třídit. Mnohé mají význam pro celou ergonomiku a dají se zobecnit v soud, že ergonomika pronikla do všech oborů lidské práce, kterou pomáhá humanizovat a racionalizovat. Všeobecně se již uznává, že problémy ergonomiky, jakožto vědy o systému člověk — stroj — prostředí lze úspěšně řešit jen pomocí zásad systémové vědy. Přes tento uznávaný poznatek je stále poměrně málo ergonomických prací, které byly podle

těchto zásad vypracovány. Je to patrné tím, že dosud je málo speciálních ergonomických ústavů; dosud se ergonomika převážně „dělá“ na ústavech fyziologie, psychologie nebo hygieny práce, popř. nauky o práci a v řešení ergonomických problémů převládá metoda uvedených klasických věd.

Ergonomika se začíná specializovat na ergonomiku produkce a ergonomiku produktů; ergonomika produkce pak na ergonomiku preventivní a kurativní. Specializaci si vyžaduje denní praxe. Požadavky trhu (konzumentů) nutí výrobce k takové úpravě výrobků, aby každý zákazník — ať již je různého věku, pohlaví, vzdělání, zdraví, inteligence, sociálního a ekonomického postavení — byl s výrobkem spokojen. Proto vznikla nejen podniková oddělení pro konzumní ergonomiku, ale vědecké ústavy a laboratoře (např. Institute for Consumer Ergonomics na technologické univerzitě v Loughborough, U. K.). Cílem ergonomiky v tomto oboru je poskytnout takové normy, aby ztvárnění (disajn) vyráběných konzumních výrobků, zejména trvalých (nářadí, nástroje apod.), zaručoval bezpečnost, snadnost, pohodlnost i účinnost práce s nimi.

S touto otázkou souvisí úzce snaha pro vypracování i mezinárodních norem (standardů), ergonomicky zdůvodněných. Kongresu byly předloženy výsledky speciálního mezinárodního symposia (Loughborough, duben 1973) národních úřadů pro standardy (normalizaci), věnované mu této problematice.

Pro zajištění ergonomicky zdůvodněných mezinárodních standardů je nutno zajistit:

1. Seznam základních ergonomických dat (antropometrických, ale i dalších).
2. Soupis užívaných ergonomických kritérií.

3. Utvoření národní komise s výbory, které by zveřejňovaly navrhované normy z ergonomického hlediska.

4. Utvoření mezinárodní komise pro ergonomické hodnocení standardů; první krok k tomu by měl být spojený komitét IEA/ISO/IEC (Mezinárodní ergonomická asociace — Mezinárodní organizace pro standardy — ISO, a Mezinárodní elektrotechnická komise — IEC).

Z dalších poznatků všeobecnějšího charakteru dlužno uvést i ty, které se týkají výuky ergonomiky na vysokých školách. Lze říci, že ergonomika je vyučována na všech technických, zemědělských a lesnických vysokých školách a často i na lékařských a psychologických fakultách univerzit kapitalistických států. Obsah a rozsah výuky není stej-

ný. Technické školy např. zdůrazňují více disajn. Většinou je cílem výuky vychovat inženýra, který by dovedl ergonomiku využít při organizaci a řízení pracovních procesů, i při inženýrském disajnu. Na některých univerzitách v USA i v Británii však již vychovávají profesionální specialisty ergonomy. Také ve Francii zavedli tuto profesi od roku 1972.

Cíl výuky není tedy jednotný. Během návštěvy na Technologické universitě Twente jsme byli seznámeni s obsahem výuky ergonomiky na všech třech nizozemských technikách (Delft, Eindhoven a Enschede). Ergonomie se v učebním plánu věnuje poměrně značný počet hodin. Osnovy předmětů jsou dost odlišné, což je běžné i jinde, jak se ukázalo během kongresových rozprav. Je to zřejmě tím, že ergonomiku přednášejí v současné době specialisté fyziologové, psychologové nebo hygienici, popř. i inženýři, kteří zdůrazňují v přednáškách svou odbornost.

Mne zajímala nejvíce výuka a výchova na vysoké zemědělské škole ve Wageningen. Informace mi ochotně poskytl prof. J. H. van Loon. Protože systém studia je na tamní vysoké škole zajímavý, zmíním se o něm trochu podrobněji. Na této vysoké škole si může student vybrat z 23 specializací (curriculum), mezi nimiž je i lesnictví. Titul zemědělského inženýra získá posluchač po složení 3 skupin zkoušek. První je z předmětů propedeutických (matematika, fyzika, chemie, botanika, ekonomika). Propedeutický kurs trvá jeden rok (tj. 2 semestry po 13 týdnech). Povinná studijní „zátěž“ je 800 hodin za semestr. Druhá skupina zkoušek je tzv. „kandidats“. Jsou to zkoušky z předmětů zvolené specializace. Tento kandidátský kurs trvá dva roky. Třetí zkoušky jsou „doctoraal“. Toto období trvá také dva roky včetně 6měsíční praxe. Tato fáze studia má připravit posluchače pro samostatnou výzkumnou práci. Mezi jinými předměty musí posluchači každé specializace složit zkoušku z některých volitelných ergonomických předmětů, které se přednášejí ve dvou semestrech kandidátského kursu. V prvním semestru mají ergonomické předměty celkem 260 hodin, ve druhém 280 hodin přednášek a cvičení. V doctoraal studiu se musí studenti zúčastnit ergonomického výzkumu a odevzdat vypracovaný projekt. Také během 6měsíční praxe se posluchač musí zabývat ergonomickou problematikou. Jak zřejmo, je ergonomie věnována ve výuce značná pozornost na všech typech technických vysokých škol.

Závažnost ergonomiky v lesnictví a zemědělství vedla k tomu, že na kongresu se touto problematikou zabývala samostatná diskusní skupina. Její jednání mělo dost nečekaný průběh, neboť ani jeden z autorů přihlášených zemědělských referátů (z ČSSR dva referáty) se nemohl z různých důvodů kongresu účastnit; proto nebyla zemědělská problematika projednávána vůbec. Skoro celá diskuse se proto týkala jen ergonomiky v lesnictví. Fyziologie práce se týkal příspěvek W. Fibigera z polského Výzkumného ústavu lesnického (IBL), ve Varšavě, v němž znovu poukázal na známou již důležitost zjišťování fyzické pracovní zátěže lesních dělníků jako na jedno z nezbytných kritérií každého nového pracovního procesu. Autor se domnívá, že nejvhodnějším ukazatelem je srdeční tepová frekvence. S tím jsem nesouhlasil a poukázal jsem ve svém diskusním příspěvku o exergii při těžbě buku, že je nutno měřit nejen srdeční tepovou frekvenci, ale i spotřebu kyslíku nepřímou kalorimetrií, neboť obě tyto metody zachycují různé druhy fyziologické práce (statickou, dynamickou). Podíl těchto druhů práce je při těžbě dřeva JMP velmi proměnlivý. Např. při kácení tenkých bukových stromků je minutová spotřeba v kcal větší než srdeční tepová frekvence, neboť převládá dynamická práce a u oddechového času nutno počítat s velikostí vydaných kcal. U tlustých stromů je tomu naopak; proto je nutno oddechové časy stanovit podle výše srdeční tepové frekvence. Poukázal jsem též na nutnost zabývat se i dobou expozice k různým ztěžujícím a škodlivým účinkům stroje (hluk, vibrace) a připomněl jsem nutnost zjišťovat psychickou zátěž a potíže s tím spojené.

Rozprávy se zúčastnil i předsedající, Dr. Preuschen (NSR), poukázal na význam těchto ztěžujících vlivů a nutnost mezinárodního sjednocení norem (standardů) pro měření hluku a vibrací a stanovení jejich únosné míry. Pozval všechny přítomné na pracovní konferenci, která má projednat možnosti takového sjednocení. Současně na plánované konferenci (květen 1974, Berlín, NDR) budou hodnoceny různé národní normy ergonomického řešení kabin pojezdných strojů v zemědělství a lesnictví.

Závažný příspěvek přednesl W. Manson z okresní nemocnice v Bore v Švédsku. Zabýval se v něm úrazy způsobenými řetězovými motorovými pilami (JMP), jichž v roce 1971 byla třetina z 8000 hlášených úrazů. Nejčastější příčinou je zpětný hod pily a nejčastěji je

postižena levá ruka a levý bérce. V těchto tělních krajinách jsou často poraněny šlachy i nervy, jak bylo dobře patrné na řadě barevných diapozitivů. Při analýze úrazů bylo zjištěno, že chrániče ruky proti zpětnému hodu používala jen polovina postižených, ale jeho použití nezmenšuje závažnost úrazu. Ochranný oblek nebyl použit vůbec. Pro snížení těchto úrazů je nutno vybavit pily dalším bezpečnostním zařízením (např. brzdou řetězu) a používat ochranné obleky. Také dokonalá znalost techniky práce s JMP zejména při odvětvování je nezbytná.

Kromě rozpravy v diskusní skupině byly problémy lesnické ergonomie ať přímo, nebo nepřímo projednávány i v jiných kongresových jednáních. Např. v pracovní skupině pro průmyslovou fyziologii hovořil prof. van Loon o vý-

sledcích ergometrie lesních prací v Nizozemsku; i pro lesnictví jsou zajímavé některé příspěvky přednesené ve skupině pro pracovní pohyby a polohy nebo ve skupině pro bezpečnost práce aj.

Porovnáme-li současný stav ergonomie podle výsledků V. kongresu IEA se stavem ergonomie u nás, lze říci, že v lesnictví jsme zatím na předním místě ve světě, a to jak ve výzkumu, tak ve výuce a v praktické aplikaci. Zdá se však, že nás brzy předstihne Polsko, kde je ve Výzkumném ústavu lesnickém (IBL) budováno velké ergonomické oddělení s 25 pracovníky. Také v Rumunsku a Bulharsku se lesnická ergonomie slibně rozvíjí. Je tedy třeba, abychom si u nás dobře vybudovali aspoň jedno ergonomické pracoviště a tam soustředili pracovníky, kteří dnes pracují rozptýleně.

Prof. Dr. Ing. K. Čermák, lesnická fakulta VŠZ, Brno

VASILJEV P. V.: LES A DŘEVO V BUDOUCNOSTI (LES I DREVESINA V BUDUŠČEM). 1973, MOSKVA

Nová práce prof. Vasiljeva osvětluje charakteristické tendence zvyšování fyzikálně geografického a sociálně kulturního významu lesů. Současně ukazuje základní směry rozvoje pěstování lesů a průmyslového využívání dřeva a s těmito otázkami spojené vědecké problémy.

Kniha je zpracována netradičním způsobem. V pěti kapitolách autor uvádí vlastní výhled dané problematiky a současně jej doplňuje anketními odpověďmi nejvýznamnějších sovětských vědeckých pracovníků.

Prvá kapitola je věnována významu lesů jako faktoru životního prostředí. Podrobně je zde vyložen vliv lesního rostlinstva na kvalitu ovzduší a shrnuty výsledky bádání mnoha sovětských i zahraničních vědců v této oblasti. Z celé řady příkladů nebezpečného vývoje znečišťování vzduchu v průmyslových oblastech světa se vyvozuje vážné nebezpečí pro budoucí vývoj a naléhavost zvýšení ekologické a sociálně kul-

turní funkce lesů. Autor zdůrazňuje nezbytnost řešení celého komplexu opatření, zaměřených na posílení rekreačních funkcí lesů, na zvýšení jejich účasti v boji s vodní a větrnou erozí, vlivu na místní mikroklima, na ochranu úrody polí a sadů apod. Efektivní využití lesů v tomto směru se nemůže v současnosti opírat jen o výzkumné práce dílčího charakteru nebo jen o empirické údaje. Proto mají tak velký význam teoretické výzkumy biosféry — tj. zkoumání ekologického prostředí vcelku, jednotlivých komponentů-ekosystémů, postavení a úlohy lesů v biosféře.

Základem dalšího zkoumání jsou zejména práce akademika V. N. Sukačeva v oblasti biogeocenologie, zejména učení o struktuře lesních biogeocenóz, o jejich změnách a postupu záměny, rozbor tvorby biomasy, z nichž vyplývají zákonitosti růstu produktivnosti lesních porostů.

Většina vědců předpokládá možnost zvýšení lidského vlivu na klima a poča-

sí, a tím i na životní procesy na zemi již v dohledné budoucnosti — do roku 2000. Také lesy, stejně jako ostatní komponenty přírody, se stanou všestranně regulovatelným systémem. Ve vědecké literatuře je však zatím málo prognóz, speciálně objasňujících reálnou budoucnost lesnictví, osud a úlohu lesů v přetvářené geobiosféře. Dnešní věda o pěstování lesů je chudá na hypotézy, které by se vztahovaly k jednotlivým aspektům problému budoucnosti lesnictví. Společenské potřeby proto nutí lesnickou praxi řešit otázky využití užitečných funkcí lesů v předstihu před jejich hlubokým teoretickým rozpracováním.

V druhé kapitole se prof. Vasiljev zabývá problematikou využívání a reprodukce lesa z hlediska jejich významu jako producenta dřeva. Světová spotřeba dřeva dnes dosáhla 2 miliardy m^3 , což znamená 570 m^3 na 1000 obyvatel. Jen během posledních 20 let roční spotřeba dřeva vzrostla o 400 mil. m^3 , tj. o 25 %. Jestliže se do roku 2000 zvýší počet obyvatel zeměkoule na 6,5 miliardy osob a spotřeba prům. dřeva vzroste o 30–40 % (prognóza FAO), celkový objem spotřeby dřeva se zvýší 2,5krát a překročí 5 miliard m^3 . Přestože spotřeba dřeva na 1000 obyvatel v SSSR tříkrát převyšuje světový průměr, bude nutno i zde hledat cesty k uspokojení rostoucích potřeb. Mimo opatření k efektivnějšímu využívání disponibilních zdrojů dřeva (včetně např. dosud nepatrně využívaných zásob modřínů) autor shrnuje i nejdůležitější možnosti zvyšování produktivnosti lesních porostů. Zahrnuje sem např. využívání výsledků šlechtění ekonomických dřevin, hnojení lesních půd, odvodnění a závlahy, aplikace stimulatorů růstu apod. Výklad je doplněn řadou příkladů ze světové lesnické praxe a návrhem metodického postupu hodnocení výsledků těchto opatření.

Třetí kapitolu tvoří odpovědi významných vědců a praktiků lesního hospodářství na anketní dotazník předložený autorem a shrnutí závěrů ankety. Prof. Vasiljev obdržel 60 odpovědí na otázky o nejdůležitějších výsledcích vědy v oblasti pěstování lesů, o nejvýznamnějších úspěších lesnické praxe a o hlavních úkolech rozvoje lesního hospodářství na období do roku 2000. Mezi účastníky ankety jsou např. J. S. Melichov, B. N. Lukjanov, V. P. Timofějev, A. V. Tjurin, A. A. Molčanov, B. P. Kolesnikov, V. G. Nestěrov, V. V. Ogijevskij, I. V. Voronin, A. A. Senkevič a další.

Za největší poválečné úspěchy lesnické vědy jsou považovány:

- a) Vytvoření lesní biogeocenologie.
- b) Rozvoj obecné lesnické typologie.
- c) Stanovení mnohostranného fyzikálně geografického významu lesů a rozpracování vědeckých základů využití těchto funkcí k hospodářským účelům.
- d) Rozvoj dendrometrie, obecné taxace, metod stanovení porostní skladby a metod zjišťování běžného přírůstu.
- e) Studium rozdílnosti forem lesních dřevin a rozvoj genetiky a šlechtění.
- f) Rozpracování vědeckých základů semenářství.
- g) Stanovení jednotné soustavy opatření ke zvýšení produktivnosti lesů podle přírodních a ekonomických zón a zdůvodnění nového systému rozborů a projektování produktivnosti.

K nejvýznamnějším výsledkům výzkumu zavedeným do provozu nebo připravených k praktické aplikaci patří:

- a) Vypracování vědeckých základů mechanizace pěstebních prací.
- b) Uplatnění nových obnovních postupů a těžebních technologií, zejména neholosečného typu v rovinách.
- c) Nové metody zakládání a pěstování ochranných porostů v různých podmínkách (step, pouště, písčiny, duny, horské svahy atd.).
- d) Technologie odvodňování zamokřelých lesních půd.
- e) Letecké metody taxace lesů.
- f) Poloprovozní šlechtitelské práce, hybridizace a introdukce lesních dřevin.
- g) Zavedení soustavy ekonomických ukazatelů hodnocení produkce lesů, plánování a evidence výroby, efektivnosti a stimulování.
- h) Zdokonalení způsobů probírek.

V období do roku 2000 bude nutno mimo jiné řešit tyto problémy:

- a) Zásady a schéma vědecké územní organizace přírodně ekonomických oblastí na základě optimalizace podílu zemědělské, lesní a zastavěné půdy a racionálního rozmístění výrobních sil.
- b) Další rozvoj teorie a metod biogeocenologie a hlubší poznání oběhu látek a energie v lesních biogeocenózách spolu se zdůvodněním závěrů, majících širší pěstitelský význam.
- c) Rozpracování ekonomických problémů, zaměřených na další zdokonalení lesních tax, zavedení hodnotového oceňování lesů, tvorba ekonomických stimulů na zlepšování stavu lesa.
- d) Rozpracování systémů a typových projektů organizace a řízení lesního hospodářství podle přírodních ekonomických oblastí.

e) Teoretické základy budoucí mechanizované agrotechniky a technologie celého komplexu lesních prací podle přírodních ekonomických oblastí a zdůvodnění soustav technického vybavení závodů různých typů.

f) Výzkum používání hnojiv v lesním hospodářství.

g) Stanovení jednotné charakteristiky hydrologické a klimatické funkce lesů a vytvoření makro- a mikrosystémů řízení s ohledem na posílení těchto funkcí.

h) Zajištění komplexního a racionálního zpracování těžného dřeva, včetně listnáčů a odpadu.

i) Rozpracování vědeckých základů širšího rozvoje účelových plantáží (včetně lignikultur) pro různé zóny.

j) Výzkum nových efektivních metod boje proti škůdcům a chorobám bez používání chemických přípravků.

Výsledky ankety umožňují vytvoření přehledu o dosažených výsledcích lesnické vědy, stanovení budoucích úkolů při organizování výzkumných prací.

Prof. Vasiljev si všímá i skutečnosti, že anketa ukázala na tendence ke změně tematické struktury výzkumných prací z hlediska aktuálnosti jednotlivých problémů, jak uvádí tabulka I.

Obsah čtvrté kapitoly vychází z konstatování, že rostoucí deficit dřevní suroviny ve většině průmyslově vyspělých zemí nebude možno pokrýt opatřeními lesního hospodářství v nejbližších 10–15

letech, neboť intenzifikační pěstební opatření umožní dodatečné zvýšení těžebních možností nejméně až po 20–30 letech. Proto je nezbytné vzniklou situaci řešit komplexním a efektivním využitím veškeré vytěžené dřevní hmoty.

Dřevozpracující odvětví jsou schopna realizovat výsledky vědeckotechnického pokroku v relativně krátké době. V této části knihy jsou tyto možnosti shrnuty včetně uvedení zahraničních zkušeností. Podobně jako v předchozích kapitolách je autorův výklad doplněn přehledem odpovědí na anketní otázky o konkrétních výsledcích zdokonalování dřevozpracujících technologií a o úkolech, které je žádoucí vytyčit pro období do roku 2000.

Přestože jsou obdrženy odpovědi hodnoceny jako velmi zajímavé a hodnotné, z formálního hlediska se však ukazují natolik různorodé, že nebylo možno je shrnout a zevšeobecnit. Zajímavá je v této souvislosti poznámka autora připomínající, že přes ohromné současné úspěchy vědy a techniky nelze na úseku zpracování dřeva zřejmě očekávat jen vývoj na úrovni „nadzvukových“ rychlostí a technických zázraků. Nelze ignorovat poměrně jednoduché možnosti racionalizace a technického zdokonalování výroby, tak jak ji každodenně nabízí věda i praktická zkušenost.

Závěrečná pátá kapitola je syntézou hledisek a faktorů působících na vývoj vědy a výzkumu. Se zvláštním zájmem

I.

Téma výzkumu	Výsledky	Nové problémy
	(v % k celkovému počtu odpovědí)	
Lesnická biogeocenologie a typologie	26,3	14,7
Fyziologie dřevin	2,1	6,1
Genetika, šlechtění, semenářství	9,1	2,4
Dendrometrie, hosp. úprava lesů	11,3	4,2
Studium fyzikálně-geografických funkcí	7,5	15,2
Zdokonalování pěsteb. zásahů	26,4	16,5
Obecná i spec. opatření ke zvýšení produktivnosti lesů	6,5	11,6
Ekonomika a organizace les. hospodářství	10,8	29,3
Celkem odpovědí	100	100

je zde diskutována problematika správného hodnocení efektivity vědeckých poznatků. Zdůrazňuje se naléhavost využití nově se tvořící vědní disciplíny — regionální ekonomiky — při hodnocení a optimalizaci cílů lesního hospodářství v souvislosti s vypracováním ekonomické rajonizace lesů. Autor předkládá model

interdisciplinárního přístupu k řešení složitých problémů zasahujících široký okruh vědních lesnických oborů. Z předchozího rozboru předpokládaného tematického zaměření lesnického výzkumu vyplývá nevyhnutelnost takového postupu.

Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

Podepsáno k tisku 9. 4. 1974.

Bartuněk J.: Prognóza technického rozvoje a vývoje technologií lesní výroby v ČSR	97
Uhorskai O.: Výška strát semena a semenáčikov smreka obyčajného v polyetylénových krytoch	115
Petr J.: Fyzické zaťaženie obsluhy traktoru při vytahování pracovních lan z navijáku	133
Kostroň L.: Těžba mízy lesních stromů	149
Skuhrová M., Skuhrový V.: Bejlomorky lesních dřevin východního Slovenska (<i>Diptera, Cecidomyiidae</i>)	159

Aktuality

Fér F.: Nejznámější finská arboreta a zavádění cizokrajných dřevin ve Finsku	167
Čermák K.: Pátý kongres Mezinárodní ergonomické asociace	173
Bludovský Z.: Vasiljev P. V.: Les a dřevo. 1973, Moskva	177

СОДЕРЖАНИЕ

Бартушек Й.: Прогноз технического подъема и развития технологии лесного производства в ЧСР	112
Угорскай О.: Размер потерь семян и сеянцев ели обыкновенной под полиэтиленовой пленкой	131
Петр Й.: Физическая нагрузка обслуживающего персонала у трактора при вытаскивании рабочих тросов лебедки	146
Костронь Л.: Добыча сока из лесных деревьев	157
Скугрова М., Скугровы В.: Галлицы лесной древесины восточной Словакии (<i>Diptera, Cecidomyiidae</i>)	164

Новости

Фер Ф.: Самые известные финляндские арборетумы и внедрение иноземных древесных пород в Финляндии	167
Чермак К.: V конгресс Международной эргономической ассоциации	173
Блудевски З.: Васильев П. В.: Лес и древесина. 1973, Москва	177

CONTENTS

Bartuněk J.: Projections of Technological Development and Pattern of Forestry Operations in the Czech Socialist Republic	112
Uhorskai O.: Losses of Norway Spruce Seed and Seedlings Grown in Polythene Greenhouses	131
Petr J.: Physical Load of Log-Skidding Tractor Crews in Winch Cable Pulling and Fastening	147
Kostroň L.: Tapping Forest Tree Sap	157
Skuhrová M., Skuhrový V.: The Gall-Midges Affecting Forest Trees in Eastern Slovakia (<i>Diptera, Cecidomyiidae</i>)	165

Topical News

Fér F.: The Best-known Finnish Arboretums, and the Introduction of Foreign Wood Species in Finland	167
Čermák K.: The 5th Congress of the International Ergonomic Association	173
Bludovský Z.: Vasiliev P. V.: The Forest and the Wood. 1973, Moscow	177

INHALT

Bartuněk J.: Die Prognose der technischen Entfaltung und Entwicklung der Technologien der Waldproduktion in der ČSR	113
Uhorskai O.: Die Höhe der Verluste an Samen und Sämlingen der Gemeinen Fichte unter Polvählyen-Deckungen	

Petr J.: Physische Belastung der Schlepperbedienung bei dem Ausziehen der Arbeitsseile einer Seilwinde	147
Kostroň L.: Die Saftgewinnung bei Waldbäumen	158
Skuhřavá M., Skuhřavý V.: Waldholzartengallmücken der Ostslowakei (<i>Diptera, Cecidomyiidae</i>)	165

Aktualitäten

Fér F.: Die bekanntesten finnischen Arboreta und die Einführung der exotischen Holzarten in Finnland	167
Čermák K.: Der fünfte Kongreß der Internationalen ergonomischen Assoziation	173
Bluďovský Z.: Vasiljew P. V. Wald und Holz. 1973, Moskau	177

TABLE DES MATIÈRES

Bartuněk J.: Prévision du développement technique et de l'évolution des technologies de la production forestière dans la République tchèque	114
Uhorskai O.: L'importance des pertes de graines et de semis de l'épicéa commun dans les enveloppes en polyéthylène	132
Petr J.: Charge physique des hommes de service des tracteurs lors du déroulement des câbles de travail du treuil	rés. An, A1/147
Kostroň L.: Exploitation de la sève des arbres forestiers . rés. An/157, A1/158	
Skuhřavá M., Skuhřavý V.: Cécidomyides sur les essences forestières dans la Slovaquie de l'est (<i>Diptera, Cecidomyiidae</i>)	165

Actualités

Fér F.: Les jardins des plantes finnois les plus connus et introduction des essences étrangères en Finlande	167
Čermák K.: Le 5 ^e Congrès de l'Association internationale ergonomique	173
Bluďovský Z.: Vasiljev P. V.: La forêt et le bois. 1973, Moscou	177

LESNICTVÍ č. 3/1974

přináší soubor prací z ochrany lesů, které jsou výsledkem studia houbových i hmyzích škůdců hospodářských dřevin v ČSSR.

Z obsahu:

- Kalandra A.: Příspěvek k rozšíření a ekologii *Phellinus pini* (Thore) Pilát var. *abietis* (Karsten) Pilát v Českých zemích
- Černý A.: Bionomie choroše *Onnia circinata* (Fr.) P. Karst., jeho hospodářský význam a rozšíření v Československu
- Hochmút R., Čapek M., Skuhřavý V.: Použití syntetického feromonu k sledování početních stavů bekyní *Lymantria monacha* L. a *L. dispar* L. v ČSSR
- Svihra P.: Vplyv ošetrenia stromov *Silvisarom 510* na ich lákavosť a na mortalitu *Ips typographus* L.
- Srót M.: Kalamitní výskyt obaleče modřínového (*Zeiraphera diniana* Guen.) v ČR v letech 1964–1969
- Říbal M., Toufar J.: Poznatky o ochraně lesních kultur západoněmeckými repelenty HT
- Svestka M.: Intenzita a homogenita ošetření a efektivní šířka záběru při leteckém vodním postřiku

Lesnictví č. 3 1974 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá Ústav vědeckotechnických informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

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