

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

11

ROČNÍK 24 (LI)
PRAHA
LISTOPAD 1978
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1978

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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

J. Beneš

BENEŠ, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Zhodnocení stavu lesní dopravní sítě*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 923-942.

V rámci řešeného úkolu Výzkum přírodních faktorů ovlivňujících tvorbu lesní dopravní sítě byla uplatněna vlastní metodika objektivního zhodnocení lesních cest ve vybraném lesním území. Byla sestavena kritéria hodnotící jednotlivé součásti cesty, jako je vozovka, odvodňovací objekty, těleso cesty, výkopové a násypové svahy, ale také umístění cest v gravitačním území, jejich celkové technické provedení, stav eroze na objektech cesty a celkový provozní význam. Z hodnocení vyjádřeného bodovacím systémem vyplynulo, že lesní cesty budované jen z hlediska dopravy dřeva, hrubě zasahují do podstaty přírodních poměrů, zejména z hlediska vodohospodářského, půdoochranného a estetického. Pro vznik vodní eroze jsou zvláště nebezpečné přibližovací cesty budované bez zákonného omezení v horských a pahorkatinných svazích, často s podélným sklonem nad 20 ‰. V závěru práce je doporučováno vytvoření nové koncepce pro budování lesní dopravní sítě, která by omezovala výstavbu technicky nevybavených cest i za cenu vyšších dopravních nákladů. Tímto řešením a zavedením systematické údržby lesních cest lze zabránit škodám na lesní půdě a vodních tocích, které by se zvětšovaly dalším rozvojem výstavby.

lesní dopravní síť; hodnocení lesních cest; doprava dřeva; eroze

V rámci výzkumného úkolu Výzkum přírodních faktorů ovlivňujících tvorbu lesní dopravní sítě, řešeného na lesnické fakultě VŠZ v Brně, byly zhodnoceny jednotlivé objekty dopravní sítě ve vybraných územích. Cílem tohoto hodnocení je rozbor přírodních a provozních faktorů, ovlivňujících současný, často neutěšený stav lesních cest a z nich vyplývající návrh hospodářských opatření, směřujících ke zkvalitnění lesní dopravní sítě.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů hodnotí v elaborátu dopravního průzkumu v rámci lesního hospodářského plánu kvantitu i kvalitu lesních cest. Drtikol (1973) uvedl výsledky inventarizace lesní dopravní sítě v ČSSR za období 1960—1970. Metodika zpracování dopravního průzkumu, vzhledem na jeho rozsah, neumožňuje detailní hodnocení jednotlivých objektů, které může přispět k rozboru příčin jejich občasných destrukcí.

Rozvoj stavební techniky umožnil lesnímu hospodářství intenzivní výstavbu lesních cest. Poměrně rychlý rozvoj lesní dopravní sítě související s nutnou racionalizací těžebních prací představuje řadu zásahů

do přírodních poměrů, dotýkajících se zejména vodohospodářské funkce lesa.

Lesní cesty se odlišují od veřejné dopravní sítě velmi nízkou intenzitou dopravy. Proto je není možno z ekonomického hlediska vybavovat stejně dokonale jako státní silnice a budují se často na hranici technických a ekonomických možností. Výsledkem je vytváření rozsáhlých erozních ploch, zhoršení ekologických a estetických poměrů zpřístupňovaných lokalit a zvýšení plavenin ve vodních tocích.

Předpokládané výsledky výzkumu hodnotí 212 úseků lesních cest v různých přírodních poměrech, na nichž bylo popsáno a pozorováno chování jednotlivých objektů (koruna, vozovka, příkop, svodnice, propust, most, výkopové a násypové svahy, směrové a spádové poměry, eroze půdy aj.). Pozorování byla uskutečněna v letech 1967—1975.

VÝVOJ PROBLEMATIKY U NÁS A V ZAHRANIČÍ

V ČSSR bylo v posledních letech pokračováno v intenzivní výstavbě zemních cest přibližovacích i odvozních, tzv. svážnic. Jak uvádí např. Michelič (1976), vybudovali na LZ Banská Bystrica za poslední dekádu 91,7 km svážnic, což představuje zvýšení hustoty lesní dopravní sítě o 8,79 m na ha. Uvedený příklad není ojedinělý. Velká provozní výstavba zemních cest probíhala ve všech nezpřístupněných lesních oblastech, zejména v horském území.

Domes (1977) prokazuje, že většina lesních cest je u nás budována hospodářským způsobem jako cesty zemní, a to především z ekonomických důvodů. Tyto cesty jsou nevhodné zejména z vodohospodářského hlediska.

Nepříznivé důsledky výstavby lesních cest ve flyšovém pásmu Moravských Beskyd dokládá Zelený (1975) výsledky dvacetiletého lesnicko-hydrologického výzkumu v Beskydech. Autor uvádí v závěru publikace, že eroze půd v důsledku těžebních zásahů, ale především následkem zřizování vývozních cest a svážnic, se zvýšila ve srovnatelných obdobích v povodí Malé Ráztoky téměř trojnásobně a v povodí Červíku více než trojnásobně.

Nedostatky při výstavbě svážnic a škody, které tím vznikají, popisuje Beneš (1974). Jde především o nedokonalé vedení trasy a nedostatečné zabezpečení zemního tělesa proti vodní erozi a účinkům dopravy.

Ze zahraniční literatury se uváděné problematiky nejvíce dotýká práce Megahana a Kidda (1972), kteří popsali výsledky výzkumu eroze lesních půd následkem přibližování dřeva a výstavby lesních cest ve státě Idaho v USA. Došli k výsledku, že rozhodující příčinou půdní eroze v příkrých svazích jsou lesní cesty. Síť cest a přibližovacích linek zabírala ve zkoumaném území až 25 % celkové plochy lesní půdy, která byla vystavena z velké části vodní erozi. Největší erozi vykazují přibližovací cesty a linky, které je nutno vyřadit lanovými systémy.

Rozvoj výstavby lesní dopravní sítě v Rakousku a její dopady na lesní hospodářství rozebírá Hafner (1972). Uvádí, že se v Rakousku staví ročně cca 2000 km lesních cest, převážně zpevněných. Po svých bohatých zkušenostech s výstavbou lesních cest doporučuje věnovat pozornost především vedení trasy, které tvoří základ stability a použitelnosti cesty

Kritizuje vytváření nadměrných zářezů na úkor stavby opěrných zdí, což je nesprávné z hlediska vodohospodářských, ekologických a estetických poměrů na trase. Doporučuje urychlené zalesnění nevyhovujících cest, zejména cest s nadměrným podélným sklonem.

Ekonomikou výstavby lesních cest v NDR se zabývá K e m p e (1973) a G a u m i t z (1971). Za hlavní problém považují ekonomické rozmístění lesních cest odpovídající přírodním a hospodářským poměrům zpřístupňovaného lesního území, jakož i současnému způsobu výstavby cest a dopravy dřeva. V NDR je používán program samočinného počítače Edva Robotron 300, který řeší problém objektivního plánování výstavby a údržby lesních cest na základě údajů shromažďovaných při zpracovávání lesních hospodářských plánů. Tímto způsobem lze předejít hrubým omylům subjektivního rozhodování o tvaru a kvalitě dopravní sítě.

Objektivním vyjádřením kvality lesní cesty, zejména její vhodnosti pro dopravu, se zabývá O k a w a r a (1974). Na základě systematického vyjádření podélných sklonů, poloměru oblouků, šířky cesty, stavu koruny aj. údajů je možno pomocí diagramů vyjádřit kvalitu cesty a její použitelnost.

Jak vyplývá z publikace G r a f a (1973), bylo ve Švýcarsku ve sledovaném území v letech 1945—1972 postaveno 4137 km lesních cest, z čehož je 3500 km bez řádného zpevnění. Velká pozornost se věnuje zatravnění výkopových a násypových svahů, což je základním předpokladem ochrany přírody. V tomto oboru činnosti byly vyvinuty úspěšné, zcela mechanizované technologie. Osvědčila se stabilizace pláň, zejména vápnem, která podstatně snižuje spotřebu šterku, jehož zásoba je limitována.

P e s t a l (1976) se dotýká problematiky výstavby lesní dopravní sítě v NSR, kde lesní území Bádenska-Virtemberska vykazuje současnou hustotu odvozních cest 40 m na ha. Velká výstavba lesních cest se stala předmětem diskuse a kritiky mnoha institucí, především ochránců životního prostředí. Proto je třeba ji usměrnit zákonnými předpisy, které zohledňují zejména ekologické a estetické aspekty trasy. Klasické technologie trasování a výstavby lesních cest, které respektovaly především požadavky těžby a dopravy dřeva, nutno opustit i za cenu zvýšených nákladů výstavby.

V poslední době se v ČSSR propracovává metoda časově a prostorově soustředěné těžby, jejíž uskutečnění předpokládá intenzivní budování a údržbu lesní dopravní sítě, soustředěné každý rok na jinou oblast. Soustředění těžeb, jakož i chystaná změna těžební technologie, zejména plánované odvětvování na odvozních místech, vyvolá řadu problémů, na které je třeba lesnické stavebnictví připravit.

ZHODNOCENÍ STAVU LESNÍ DOPRAVNÍ SÍTĚ NA PŘÍKLADU VYBRANÝCH GRAVITAČNÍCH ÚZEMÍ

Pro zhodnocení sledovaných lesních cest byla v rámci výzkumných prací vytvořena vlastní klasifikační kritéria, která jsou použita na příkladu zhodnocení lesní dopravní sítě v polesí Říčky a Luisino údolí v Orlických horách. Jde o průměrně vybavenou dopravní síť odpovídající poměrům v ČSR.

Pro výzkum bylo zavedeno poněkud odchylné třídění lesních cest tím, že je používán název lesní silnice pro lesní cesty odvozní.

Umístění cesty v gravitačním území: 1. cesta údolní, 2. cesta etážová (vrstevnicová), 3. cesta svahová (spojovací), 4. cesta podhřebenová, 5. cesta hřebenová, 6. cesta po spádnici.

Napojení přibližovacích cest na cesty odvozní: 1. dobré — z obou stran průjezdné, bez eroze; 2. vyhovující průjezdu — počátek eroze; 3. nevyhovující průjezdu v hlavním směru — zvýšená eroze; 4. nedokonalé, eroze, zanášení tělesa odvozní cesty splaveninami z přibližovací cesty.

Konstrukce vozovky: 1. zpevněná cesta, bezprašný (živičný) povrch; 2. zpevněná cesta, hlinitý kal v ohrubné vrstvě; 3. zpevněná, povrch neuzavřen; 4. zemní, částečně zpevněná; 5. zemní, nezpevněná.

Mosty: 1. most vyhovující únosností odvozní návrhové soupravy; 2. most nevyhovující; 3. mostní provizorium — vyhovující únosností i průtočným profilem; 4. mostní provizorium, nevyhovující; 5. brod; 6. demolovaný most.

Příkopy: 1. dobré — plní svou funkci; 2. vyhovující — částečně plní svou funkci; 3. neplní svou funkci (zanešené, nečištěné); 4. zničené; 5. bez příkopů; 6. bez příkopů a svodnic.

Příčný sklon terénu: 1. do 40 %, 2. nad 40 %.

Současný stav tělesa cesty: 1. dobrý; 2. zhoršený, ale provoz možný; 3. narušený, obtížný provoz; 4. silně poškozená cesta, místy znečištěn průjezd; 5. devastovaná cesta, provoz zcela vyloučen.

Využití cesty: 1. celoroční; 2. sezónní dlouhodobé (kromě jarního tání a dlouhotrvajících dešťů); 3. sezónní, příležitostné (letní měsíce, v době zámrazu); 4. provoz vyloučen z jakýchkoliv příčin.

Technické provedení: 1. cesta technicky projektovaná; 2. cesta trasovaná — nesprávné směrové řešení; 3. cesta trasovaná — nesprávné výškové řešení; 4. cesta trasovaná, bez odvodnění, chyby ve směrovém a výškovém řešení; 5. cesta technicky netrasovaná, bez odvodnění.

Současný stav výkopových a násypových svahů: 1. svahy stabilizované (zarostlé trávou a keři); 2. svahy částečně stabilizované; 3. svahy nestabilizované (počátek eroze); 4. svahy erodované — výkopové; 5. svahy erodované — násypové; 6. devastované svahy — erozní rýhy.

Propusti: 1. dobré; 2. narušené, ale plní funkci; 3. narušené — špatně plní funkci, nezajištěný výtok, vtok; 4. neplní funkci — poškozený vtok i výtok; 5. zbořené, prolomené, zničené; 6. nevybudované — cesta bez propustí.

Eroze: 1. cesta bez eroze; 2. podélná eroze v kolejkách a příčná rýhová eroze koruny; 3. eroze odvodňovacích objektů; 4. eroze výkopových svahů a příkopů; 5. eroze násypových svahů; 6. cesta devastovaná erozí.

HODNOCENÍ LESNÍ DOPRAVNÍ SÍTĚ

V tabulce I je uvedena klasifikace lesní dopravní sítě zkoumaných polesí Luisino údolí a Říčky. Struktura cestní sítě se poněkud liší od zvyklostí dopravního průzkumu ÚHÚL. Rozdíly jsou především v za-

I. Klasifikace lesní dopravní sítě zkoumaného území. — Classification of the forest road network of the area studied

Poř. číslo	Klasifikace	Kategorie cest																				
		lesní silnice							lesní cesty odvozní							lesní cesty přibližovací						
		celkový počet cest 7							celkový počet cest 30							celkový počet cest 63						
		1	2	3	4	5	6	Ø	1	2	3	4	5	6	Ø	1	2	3	4	5	6	Ø
1.	Umístění cesty v grav. území			2,5	1,0	3,5		4,14	2,5	8,5	12,0	2,0	5,0		2,96	6,0	6,0	23,0	4,0	11,5	12,5	2,63
2.	Napojení přibl. cest na c. odvoz.								22,0	1,0	1,0	6,0			1,77							
3.	Konstrukce vozovky	1,0	2,0	4,0				2,43			3,0	16,5	10,5		4,25	1,0		0,5	3,0	58,5		4,87
4.	Mosty	6,0		1,0				1,29	24,0	1,0		3,0	1,0	1,0	1,63	59,0			1,0	2,0		1,29
5.	Příkopy-odv.		5,0	1,0	1,0			2,43		6,5	11,0	3,5	6,5	2,5	3,58		3,5	3,5	6,0	41,0	9,0	4,77
6.	Příčný sklon terénu	7,0						1,00	19,5	10,5					1,35	42,0	21,0					1,33
7.	Současný stav tělesa cesty	1,0	3,5	2,5				2,21		3,5	15,5	5,0	6,0		3,45	1,0		19,0	21,0	22,0		4,00
8.	Využití cesty	2,0	5,0					1,71		6,5	17,0	6,5			3,00				2,0	26,5	34,5	3,52
9.	Tech. proved. cesty	3,0	3,5	0,5				1,64	1,0	16,5	3,0	5,5	4,0		2,80		6,0	7,0	15,0	35,0		4,25
10.	Souč. stav výk. a nás. svahů	2,5	3,0	1,0	0,5			1,93	1,5	17,5	5,0	2,0	1,0	3,0	2,75	3,5	15,5	13,5	19,0	8,5	3,0	3,36
11.	Propusti	1,0	4,0		2,0			2,43	1,0	2,0	12,5	3,5	2,5	8,5	4,00	1,0			3,0	4,0	5,5	5,76
12.	Eroze	2,5	3,0	1,5	1,36			1,86	4,5	13,5	7,0	2,0		3,0	2,62	5,5	18,5	13,5	7,0	1,5	17,0	3,50
	Celkem	2,36	2,64	1,27	0,41	0,32	0	2,09	6,33	7,25	7,25	4,54	3,13	1,3	2,85	10,82	6,6	9,68	10,3	16,73	8,95	3,57

třídění cestní sítě. Zejména je nevyjasněna hranice mezi cestami odvozními (zemními) a cestami přibližovacími. Zatřídění bylo realizováno po venkovním zhodnocení všech cest a jeho hlavním účelem je získání podkladů pro vytvoření modelu objektivního hodnocení dopravní sítě, včetně zjištění charakteristických nedostatků výstavby lesních cest. Výsledky klasifikace jsou použity v dalších kapitolách, hodnotících konkrétní zpřístupnění horského lesního území (Orlické hory).

Výměra modelových území činí: Luisino údolí 1956 ha a Říčky 1127 ha lesní půdy. V tabulce II je uvedena hustota lesních cest podle jejich funkčních druhů.

Z a s t o u p e n í jednotlivých cest a jejich globální hodnocení

V tabulkách I a II je obsaženo mj. hodnocení a výměra přibližovacích cest, což v elaborátech dopravního průzkumu LHP zpravidla chybí. Těchto cest je v gravitačním území Luisino údolí 18,26 m na ha a Říček 10,69 m na ha (celkem 45,76 % všech cest). Otázka výstavby přibližovacích cest není řešena v žádných směrnících pro lesní hospodářství ani v lesnických publikacích. Potřeba těchto cest vzrostla použitím zemědělského kolového traktoru místo koní a lanovek pro přibližování dřeva. Novou přibližovací technikou, zejména speciálními lesnickými traktory schopnými pojezdit po terénu, byla opodstatněnost těchto cest snížena.

Současná tendence vyplývající z teoretických i praktických předpokladů směřuje ke snižování výměry přibližovacích cest a jejich nahrazení v traktorovém terénu přibližovacími linkami, zpravidla vedenými po spádnicí, vytvořenými bez přesunu zemních hmot a bez úbytku porostní plochy. Zemní práce jsou předpokládány pro nezbytné úpravy sjízdnosti a pro vybudování nájezdů ke skládkám přibližovaného dřeva u odvozních cest. V lanovkářském terénu nahradí přibližovací cesty průseky po spádnicí sloužící pro vlečení kmenů lanem.

Důsledné budování sítě stálých přibližovacích cest dozerem ve svazích pahorkatinných a horských strání vede k rozsáhlé devastaci lesní půdy tvorbou erozních rýh na odkrytých, ničím nezabezpečených zeminách v příkrých sklonech.

Při nutném zpřístupnění porostů je výhodné nahradit přibližovací cesty zemními cestami odvozními, které jsou budovány obdobnou technologií, ale mají základní vybavení proti vodní erozi a dřevo po nich není vlečeno.

Základní tendencí musí být budování co nejmenšího množství přibližovacích cest a využití přibližovacích linek s minimální stavební úpravou, a to především při napojení na odvozní síť.

Lesní cesty odvozní jsou zastoupeny výměrou 18,31 m na ha, což je charakteristické pro ČSR, kde je průměrná hustota těchto komunikací 15,8 m na ha (Drtíkol 1973).

Veřejné cesty, v našem případě státní silnice, se uplatňují při odvozu dřeva v zájmovém území podílem 20 %, zatímco průměr v ČSSR je 24 %. Je to způsobeno horskou polohou zkoumaného území a jeho umístěním podél státních hranic. Území v pahorkatinách a rovinách jsou mnohem více zpřístupňována veřejnou cestní sítí. Účast veřejných komunikací má v průměru mnohem menší účinnost než vlastní dopravní

II. Hustota lesních cest ve zkoumaném území. — Density of forest roads in the area studied

	Vlastní cesty				Cizí cesty			Celkem			Celkem bez les. cest přibliž.
	les. silnice	les. cesta odvoz.	les. cesta příbl.	celkem	silnice	místní komu- nik.	celkem	silnice	les. cesty odv.	celkem	
GÚ LUISINO ÚDOLÍ	11—50	51—100	101		1—5	6—10		1— 5 11—50	6— 10 51—100		
Délka cesty lesem v km	2,77	22,10	35,72	60,59	9,83	—	9,83	12,60	22,10	70,42	34,70
Hustota m na ha	1,42	11,29	18,26	30,97	5,02	—	5,02	6,44	11,29	36,00	17,73
GÚ ŘÍČKY											
Délka cesty lesem v km	6,32	12,56	12,02	30,90	2,92	—	2,92	9,24	12,56	33,82	21,80
Hustota m na ha	5,61	11,14	10,69	27,42	2,59	—	2,59	8,20	11,14	30,01	19,34
Délka cesty mimo les v km	0,25	0,37	—	0,62	3,05	1,17	4,22	3,30	1,54	4,84	4,84
Hustota v m na ha mimo les	1,74	2,57	—	4,31	2,43	8,13	29,13	22,92	10,69	33,61	33,61
Proc. zast. druhů cest	3,93	31,38	50,72	86,04	13,96	—	13,96	17,89	31,38	100,00	49,28
Proc. zast. druhů cest celkem	18,69	37,14	35,54	91,37	8,63	—	8,63	27,32	37,14	100,00	64,46

síť. Veřejné cesty mívají nevýhodnou polohu (excentrickou, s malým gravitačním územím, bez připojení přibližovacích cest) a nemohou být použity k manipulaci se dřevem. Proto je mnohem důležitější úloha vlastních lesních cest, záměrně budovaných z hospodářských aspektů LZ.

Lesní silnice jsou zastoupeny hustotou 2,97 m na ha. Průměr v ČSR (Drtíkol 1973) činí 3,0 m na ha.

Ostatní odvozní cesty, tj. zemní cesty nebo cesty s částečným zpevněním, jsou zastoupeny hustotou 11,24 m na ha, což je 61,25 % odvozních cest, započítáme-li státní silnice. Podíl těchto cest je charakteristický pro československé lesní hospodářství. Převyšují čtyřikrát délku lesních silnic. Byly budovány převážně v posledních patnácti letech jako důsledek rozvoje mechanizace stavebních prací, zejména použití těžkých dozerů pro výstavbu svážnic. Jejich vybavení je minimální a některé úseky (jak vyplývá z tabulky I) jsou již dnes devastovány, takže je bylo nutno navrhnout k asanaci.

Umístění cest v gravitačním území

Vlastní hustota lesní dopravní sítě charakterizuje prostorové uspořádání cest v daném území (Beneš a kol. 1972). I při velké hustotě cest mohou být některé plochy území nepřístupné pro dopravu dřeva, zatímco jiné plochy jsou zpřístupněny několikrát. Je to důsledek nesystematického rozvoje lesní dopravní sítě, náhodné výstavby, budování cest pro jiné účely, než je zpřístupnění lesa, apod.

Poměrné zpřístupnění lesa (Backmund 1968) řeší objektivně podíl ploch teoreticky zpřístupněných a nezpřístupněných v daném území. Pro gravitační území Luisino údolí bylo určeno poměrné zpřístupnění hodnotou 66,87 % a pro gravitační celek Říčky 70,09 %, což dotvrzuje nesystematické vytváření dopravní sítě, neboť je možno hospodárným umístěním cest dosáhnout zpřístupnění až 88,52 % v Luisině údolí a 82,96 % v Říčkách. Úměrně se snižováním procenta zpřístupnění se zvětšuje skutečná přibližovací vzdálenost, což má negativní ekonomické důsledky.

Z uvedených poznatků plyne nutnost posouzení každé navrhované lesní cesty z hlediska vhodnosti umístění, poměrného zpřístupnění lesa a případné posouzení dalších variant.

Napojení přibližovacích cest na cesty odvozní

Napojení přibližovacích cest na cesty odvozní je vyjádřeno v tabulce I průměrným kvantitativním hodnocením 1,77. Ve zkoumaném území je ve 22 případech z 30 dobré, bezeškové připojení. V šesti případech je připojení nedokonalé, způsobující zanášení tělesa odvozní cesty splavinami z cesty přibližovací, nevyhovující průjezdu přibližovacích prostředků.

Velké problémy činí připojení přibližovacích cest na cesty odvozní ve strmých terénech a především ve flyšovém pásmu. Přibližovací cesty vybudované v podélném sklonu až 30 % a ústící na odvozní cestu způsobují velmi často její destrukci soustředěním přívalové vody.

Problematické je najíždění přibližovacích traktorů z příkrého svahu na odvozní cestu, zejména po spádu, a tam, kde je cesta ve výkopu nebo má výkopový svah delší než 2 m.

Konstrukce vozovky

Vozovky lesních cest jsou všeobecně v neutěšeném stavu. V tabulce I je stav vozovky lesních silnic vyjádřen průměrnou hodnotou 2,43, lesních cest odvozních 4,24 a lesních cest přibližovacích 4,87 z možných 5. Valná většina našich lesních cest, tj. 85 %, je nezpevněna nebo má částečné zpevnění, vytvářené zpravidla nesystematicky pro nutné zabezpečení průjezdu dopravních prostředků pro odvoz dřeva.

Z podrobného průzkumu nově budovaných lesních silnic v ČSSR vyplývá, že 85 % vozovek nově budovaných lesních cest má vrstvu 15 až 20 cm šterkopísku, 15–25 cm šterkodrti a 10 cm živičného prolévaného makadamu s živičným uzavíracím nátěrem. Skladba vozovky je přibližně stejná ve všech geologických pásmech (Beneš a kol. 1972) bez ohledu na provoz, i když je u všech projektů přiložen výpočet tloušťky vozovky.

Od stabilizací místních zemin, které se v šedesátých letech slibně rozvíjely, bylo zcela upuštěno, i když stabilizované vozovky vykazují vyšší kvalitu (Beneš 1972) než vozovky klasické konstrukce.

Největším nedostatkem při stavbě vozovek v posledních 15 letech byl nedostatek kvalitního, správně zrněného kameniva a šterkopísku. V mnoha případech byl k výstavbě podsypných vrstev použit místní písčitý, často písčitohlinitý materiál, nevhodných vlastností. Použité kamenivo má v 65 % případů nižší kvalitu než požaduje ČSN 73 6187 (laboratorní záznam z průzkumu materiálu na katedře LS-MHB).

V současné době je uvedená skladba vozovky zastaralá. Světový vývoj spěje ke konstrukcím vozovek ze stmelovaných materiálů, především ke stabilizacím podložních zemin a použití živici tmeleného (obalovaného) drobného kameniva a šterkopísků (Hanák 1976).

Vozovka představuje průměrně 65 % pořizovacího nákladu lesní silnice (Beneš a kol. 1972), tj. v současné době 400 000–650 000 Kčs na km. Proto je nezbytně nutné, aby její výstavbě a především stavební technologii byla věnována prvořadá pozornost, aby nedocházelo k jejím destrukcím po 2–10letém provozu, jak je to možno dokázat v současné době v lesnické stavební praxi na řadě případů.

V posledních pěti letech je rozvíjen VS VÚLHM ve Křtinách tzv. primitivní způsob výstavby vozovky, zvaný též bavorský (Adámek 1976). Tento způsob výstavby má řadu předností, ale i nedostatků, které nebyly dosud v literatuře dostatečně vyhodnoceny. Předpokládá zásobu místních materiálů vhodných pro zpevňování vozovek. S výstavbou těchto provizorních vozovek se dá do budoucna reálně kalkulovat, za předpokladu dodržení předepsané technologie výstavby a použití odpovídajících stavebních strojů.

Běžná údržba vozovek klasickým způsobem téměř neexistuje pro nedostatek pracovních sil. Lesní závody opravují především vozovky cest, po kterých mají v daném roce odvážet dřevo a které jsou následkem provozu a vodní eroze nesjízdné. Oprava záleží v urovnání vozovky dozerem, zavezení výtlučků a výmolů kamenivem různého zrnění a nejnutnějším odvodněním tělesa cesty. Kamenivo je hutněno zcela nedokonale.

Největší škody vznikají na vozovkách v jarním období po rozmrznutí půdy a v deštivém letním a podzimním období po nasycení podložních zemin vodou. Lesní hospodářství dosud nepřistoupilo k řízení opravě

tak, aby byly v nepříznivých obdobích šetřeny poddimenzované vozovky, na kterých vznikají největší destrukce.

Velké škody byly výzkumem zjištěny na vozovkách lesních cest, po kterých byl nárazově přepravován stavební materiál na výstavbu dalšího úseku vozovky.

Mosty

Z uvedeného rozboru a posouzení dalších gravitačních oblastí lze soudit, že vyhovující mosty jsou budovány pouze v investiční výstavbě. Jsou to převážně klasicky budované mosty se zděnými opěrami a křídly a s vozovkou ze železobetonového monolitu nebo z dostupných mostních, popř. stropních prefabrikátů. Projektanti se snaží na přání dodavatelů stavby navrhnout převážně rourové a rámové propusti i tam, kde by měl opodstatnění most. Důvodem je nutná racionalizace stavebních prací.

Výstavba mostních provizorií, zpravidla z kulatiny (obr. 1), je usku- tečňována živelně, bez platných technologických postupů, a proto je mnoho těchto provizorií nevyhovujících s problematickou únosností a bez zabezpečení proti povodni.



1. Provizorní most z kulatiny v trase přibližovací cesty. — Provisional bridge made of round wood on the skidding road.

Výstavba brodů je ojedinělým jevem a nedoporučuje se vzhledem k řadě nedostatků, které tyto objekty pro provoz znamenají. Přesto v některých případech byly z nouze vybudovány na svážnicích a slouží svému účelu.

Celková situace v překonávání vodních toků trasami lesních cest je neutěšená s ohledem na poškození objektů přívalovou vodou a provozem. Poměry jsou ztíženy nedostatkem pracovních sil. Tendence spěje k prefabrikaci všech součástí mostní konstrukce, a tím k nutné racionalizaci práce.

Příkopy a odvodnění

Pro vytvoření názoru o stavu příkopů a svodnic na lesních cestách je uveden příklad jejich zhodnocení ve sledovaném lesním území Orlických hor.

U žádné lesní cesty nebyly zjištěny příkopy v bezvadném stavu. Lesní silnice mají většinu příkopů, tj. cca 70 %, ve vyhovujícím stavu (obr. 2), částečně narušené dopravou a vodní erozí, ale dosud plnící funkci odvodnění. Z průzkumu příkopů u lesních silnic ve flyšovém pásmu (materiál v archívu katedry) vyplynul neutěšený stav těchto objektů. Na mnohých místech jsou příkopy zavaleny zeminou z nestabilizovaných (obr. 3) nebo ze svážných svahů a ploch. Jejich údržba je minimální, takže voda, která v nich stojí po deštích, popř. vytéká na korunu cesty, způsobuje rozbídnutí podloží, a tím velké škody destrukcí vozovky, jakož i erozi tělesa cesty při přívalových deštích. Cca 15 % příkopů je erodováno protékající vodou. Největší škody působí v příkopech stálá voda přitékající z pramenů nebo stálých vodních toků.

Zpevnění příkopů ve větších sklonech je nedokonalé, nejčastěji uskutečňované železobetonovými tvárnicemi kladenými do podloží. Podle vlastního průzkumu je 42 % těchto zpevnění porušeno vodou, provozem dopravních prostředků, přibližovaným dřevem a pohybující se zeminou

2. Příklad budování příkopů u lesní silnice. — An example of digging ditches along the forest road



3. Příkop naplněný plaveninami přestává plnit svou funkci. — A ditch full of alluvium deposits does not fulfil its function any more

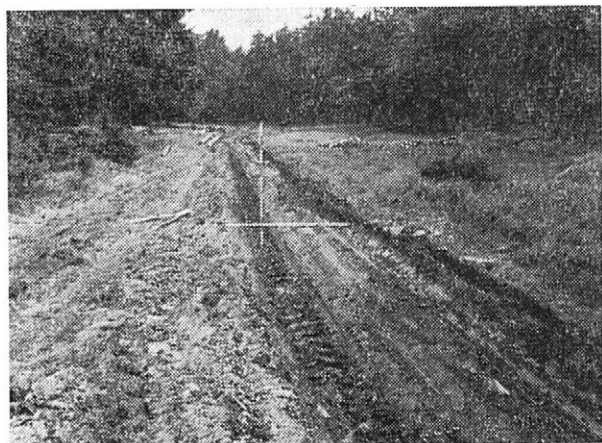
ve svážných terénech. V rámci výzkumu bylo též sledováno zpevnění příkopu záhozem šterku. Tento materiál bývá nerovnoměrně rozprostřen a v častých případech vytváří zábranu odtoku vody. Nutno jej počítat k nouzovým úpravám. Kamenné dlažby do betonu chrání dno příkopů po mnoho let bez poruchy, jak lze dokumentovat na řadě staveb. Tzv. trojúhelníkové příkopy vytvářené graderem nabývají po několika letech provozu stejný tvar jako příkopy lichoběžníkové.

Příkopy lesních cest odvozních (tabulka I) jsou jen v 21 % vyhovující; 36,7 % příkopů je nedokonalých a neplní svoji funkci vlivem různých deformací dopravou a vodní erozí, 11,6 % je zcela zničených, 21,7 % nevybudovaných a 8,3 % odvozních cest (zpravidla svážnic) nemá vůbec žádné odvodnění (obr. 4).

Z modelového příkladu vyplývá, že lesní provoz věnuje velmi malou pozornost odvodnění lesních cest. V koruně valné většiny lesních zemních cest jsou projety koleje (obr. 5), které nahrazují funkci chybějících příkopů. Na odvozních zemních cestách byly zjištěny až 2,2 m hluboké erozní rýhy. Nejhlubší erozní rýhy jsou vytvářeny v písčitých zeminách bez hlinitého tmelu a šterkového skeletu.



4. Odvozní cesta bez příkopu je často narušována vodní erozí. — Road for wood transport without ditch is often affected by water erosion



5. Projeté koleje se stávají odvodňovacím zařízením cesty. — Ruts serve as drainage of roads

Z průzkumu vyplynulo, že 11 % přibližovacích cest má příkopy, které plní svoji funkci. Jsou to většinou bývalé odvozní cesty, přeřazené pro nevyhovující prvky do kategorie přibližovacích cest; 10 % těchto cest má příkopy zničené a 79 % nemá příkopy vůbec.

Na mnohých trasách byly příkopy nahrazeny dlážděným rigolem nebo silničním obrubníkem, k němuž se přimyká vozovka s živičnou uzavírací vrstvou, po které odtéká voda. Taková zařízení lze budovat tam, kde neohrožuje cestní pláň podzemní voda a kde je budována živičná vozovka.

Sklon terénu

Při zpracování lesních hospodářských plánů je uskutečňována klasifikace terénu, jak uvádí Drtikol (1977), podle sklonu, únosnosti a překážek. Z uvedené publikace vyplývá, že terénní typizace v ČSR je příznivá; 74 % lesů je umístěno v terénech s příznivým sklonem do 25 %. Pouze 8 % má sklon větší než 40 %, což představuje lanovkový terén. Rovněž únosnost terénu pro dopravní prostředky je příznivá. Neúnosný terén byl vylišen na 5,3 % lesního území a terén s překážkami bránícími průjezdu přibližovacích traktorů činí 3,3 % výměry.

Sklon terénu má výrazný význam pro ekonomiku výstavby. Klasifikace sklonu byla uskutečněna v dílčí závěrečné zprávě výzkumného úkolu č. VI-5-8/5 (Beneš a kol. 1972).

V tabulce III jsou uvedeny délky výkopových a násypových svahů a šikmé šířky tělesa cesty (délka odhumusování) pro lesní cestu s korunou 4,0 m širokou. Údaje jsou získány jako průměrné hodnoty z rozboru projektů lesních cest. Z rozboru lze usoudit na nemožnost výstavby lesních cest se sklonem terénu nad 50 %. Použití opěrných a zárubních zdí je z technologických a racionalizačních důvodů téměř nemožné, i když z hlediska ekologického a estetického je jejich stavba velmi žádoucí.

Vzhledem k nadměrné výměře cestního tělesa, a tím i značným výměram odejmuté lesní půdy pro výstavbu cest, jakož i z hlediska velkých zemních prací a možností vytváření svaženin ve flyšovém pásmu, je nutno umísťovat lesní cesty do příznivých sklonů, což vyžaduje podrobný průzkum morfologických prvků terénu (Beneš a kol. 1972).

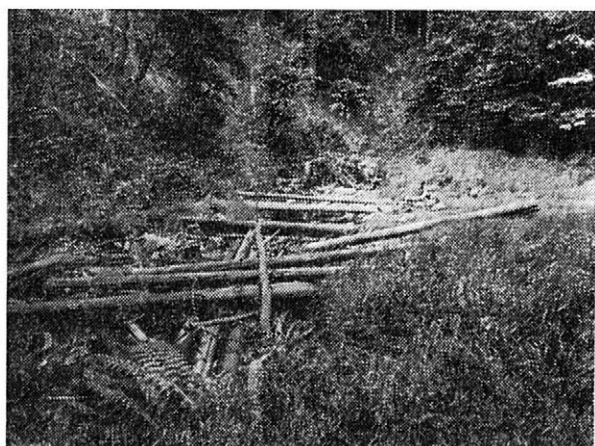
III. Rozměry tělesa cesty v různých sklonech terénu. — Dimensions of the road body in the different inclinations

	Měr. jed.	Sklon terénu ve stupních					
		0—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—40
Šířka koruny	m	5,4	4,77	5,03	4,76	4,22	4,55
Šířka tělesa (šikmá)	m	7,76	8,79	9,42	10,76	14,25	17,90
Délka zář. svahu	m	1,03	1,76	2,54	2,80	5,70	8,40
Délka násyp. svahu	m	1,11	2,59	1,85	3,51	4,4	6,55
Ø sklon zář. svahu	stup.	40,84	40,2	42,8	44,5	46,4	45,20
Ø sklon násyp. svahu	stup.	30,6	29,7	37,9	37,15	40,0	38,40

V minulých 20 letech bylo vybudováno několik tisíc km svážnic a přibližovacích cest v lanovkářském terénu a v terénech se sklonem 25—40 %. Průzkumem byly zjištěny šířky těles těchto cest až 25 m, což představuje velké nebezpečí vodní eroze a odejmutí nadměrné plochy lesní půdy pro dopravní účely.

Současný stav tělesa cesty

Z tabulky I vyplývá neutěšený stav tělesa cesty vzhledem k dopravnímu provozu. Z 30 odvozních cest je 6 zcela devastovaných, bez provozu. Rovněž lesní cesty přibližovací vykazují 20 % nepoužitelných tras. 35 % lesních silnic má poškozené objekty tak, že je jejich sjízdnost silně narušena. 69 % lesních cest odvozních (většinou svážnic) je poškozeno erozí nebo je nedokonale vybaveno odvodňovacím zařízením (obr. 6). Je po nich možno odvážet dřevo s velkým rizikem a některé úseky musí být z provozu vyloučeny. Žádná odvozní ani přibližovací cesta není klasifikována jako dobrá, bez závad.



6. Zbytky kulatiny ve vodních tocích způsobují destrukci cestních objektů při povodních. — Remains of round wood in water streams cause destruction of roads during floods

Nejčastější závady vyskytující se na tělese lesních cest :

1. prolomené propusti a mosty různých konstrukcí;
2. nevybudované propusti a mosty na lesních odvozních cestách [svážnicích];
3. slepé ukončení svážnic a přibližovacích cest, bez napojení na cestu vyššího řádu;
4. nevyhovující napojení na cestu vyššího řádu;
5. nadměrné podélné sklony v některých úsecích cest dosahující až 30 %;
6. neodborně provedené točky;
7. nedostatečná šířka koruny pro průjezd vozidel;
8. hluboké erozní rýhy, zvětšované dopravou.

Tyto nedostatky se zvětšují v nepříznivých geologických pásmech, zejména ve flyši nebo jemně písčitých eluviích krystalických hornin nemajících ani tmelící, ani hrubší zrna, jež by zabraňovala rychlé vodní erozi.

Podle průzkumu lesní dopravní sítě v různých geografických zónách lze prohlásit, že uvedený modelový stav tělesa lesní cesty je typický pro ČSR.

Využití cesty

Využití cest těsně souvisí se stavem tělesa cesty. V klasifikaci modelu bylo použito čtyř stupňů. Z průzkumu vyplývá, že 70 % lesních silnic by se nemělo využívat celoročně vzhledem k nedokonalému zpevnění, popř. nadměrným podélným sklonům v některých úsecích. Přibližovací cesty jsou z 57 % nepoužitelné pro současný způsob přibližování a 22 % odvozních cest nemůže být z různých důvodů použito pro odvoz. V době sucha a po zámruzu může být využíváno 56 % odvozních cest.

Z rozboru lze soudit, že hustota lesní dopravní sítě vyjadřuje zcela nedokonale kvantitu a kvalitu zpřístupnění lesa. Teprve bližší posouzení jednotlivých cest po všech stránkách může poskytnout žádoucí obraz. Lesní cesta, která je vykazována v lesních hospodářských plánech, mapách a ve výkazech a přitom je neprůjezdná pro nedořešení některých prvků a devastaci třeba jen jednoho objektu, je pro lesní hospodářství bezcenná, přičemž zbytečně zabírá lesní půdu.

Vzhledem k tomu, že řada lesních cest byla zřízena pro jiný způsob dopravy, než je dnes možný, a že neuváženou výstavbou cest s nevyhovujícími parametry vznikly nepoužitelné komunikace, je třeba mnohé cesty likvidovat zalesněním a pro budoucnost vytvořit a zákonně uplatnit koncepci výstavby, která by uvedeným nedostatkům předcházela.

Technické provedení cesty

Technické provedení cesty má osvětlit vznik cest, především způsob jejich plánování a projekce. Z lesních silnic sledovaného území je 43 % řádně projektováno, s vyhovujícími parametry. Ostatní mají nedostatky ve směrovém a výškovém řešení trasy. Pouze 3 % sledovaných odvozních cest má všechny parametry vyhovující ČSN 73 6108. 63 % těchto cest vykazuje nedostatky ve směrovém a výškovém řešení, i když jejich trasy nesou stopy trasování a snahu o koncepční řešení zpřístupnění porostů. Tyto cesty mají vybudováno částečné odvodnění cestního tělesa. Zcela nedokonalé nebo vůbec žádné trasování bylo přisouzeno 32 % odvozních cest, které také nemají žádné odvodňovací objekty a dá se soudit, že vznikly živelně.

Nejhorší stav, pokud se týká plánovité projekce a výstavby, je u cest přibližovacích. Z 63 sledovaných cest má 35 zcela nevysvětlitelný původ, zejména pokud se týče logického záměru a plánovitého vedení trasy. 64 % přibližovacích cest nemá žádné odvodňovací objekty a vzhledem k použitým velkým podélným sklonům výrazně podléhá vodní erozi zvyšované smykáním přibližovaného dřeva a nepříznivými účinky přibližovacích prostředků.

Současný stav výkopových a násypových svahů

Stav výkopových a násypových svahů těsně souvisí s genezí cesty, kvalitou projekce a stavebních prací. Přijatelný stav výkopových a zářezových svahů ukazují lesní silnice vzhledem k jejich plánovité stavební úpravě, popř. zatravnění, i když se i u tohoto druhu cest objevuje pomístná eroze zvláště tam, kde je povrchová voda nedokonale odvedena.

Horší je stav lesních cest odvozních, klasifikovaných průměrnou hodnotou 2,75 a lesních cest přibližovacích s průměrnou klasifikací 3,36 (z 6 možných). Zcela devastované svahy byly zjištěny u 10 % odvozních cest a 5 % přibližovacích cest. Nutno podotknout, že násypové a výkopové svahy přibližovacích cest jsou poměrně krátké, vzhledem k malé šířce cesty (v $\varnothing$ 3 m) a k velkému podélnému sklonu, který mnohde sleduje spádnici. Celkově lze sledované území klasifikovat příznivě. Ve flyšovém pásmu je stav uvedených objektů výrazně horší.

Převážná část svahů, zvláště výkopových, lesních cest odvozních (svážnic) budovaných v posledních dvaceti letech je v částečném pohybu. Tyto svahy byly v mnoha případech vytvořeny buldozerovou radlicí, bez další úpravy svahováním (obr. 7). Jsou strmé a k jejich stabilizaci dochází velmi pozvolna postupným vyrovnáváním vytvořeného sklonu na přirozený a samočinným zatravňováním. Po deštích a jarních táních zemina uvolněná z výkopových svahů zužuje průjezdný profil cesty a musí být graderem nebo dozerem z koruny odstraňována. K největším destrukcím svahů dochází ve svážných terénech. Zvlášť velké posuny byly pozorovány zjara, po rozmrznutí půdy v době vegetačního klidu.



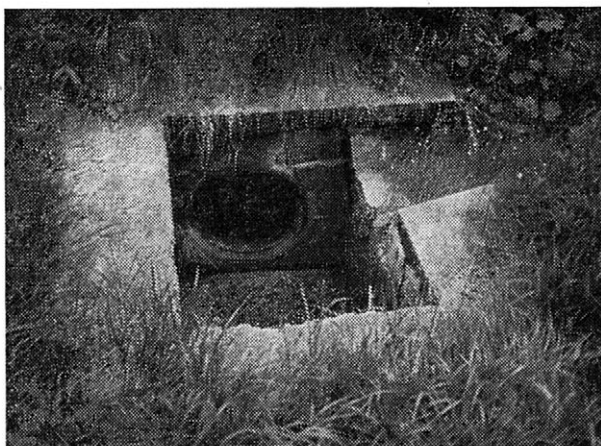
7. Výkopové svahy svážnic byly vytvořeny buldozerem bez dalších úprav. — Cutting gradients of the sloping roads were done with bulldozers with no further treatment

Výrazné škody na násypových svazích neodvodněných cest vznikají v místech odtoku povrchové vody z kolejí na odpadový, ničím nechráněný svah. V mnohých polohách bývají výkopové i násypové svahy poškozovány stálou vodou z podzemních pramenů nebo vodotečí, nepřeváděnou přes cestu obvyklým odvodňovacím objektem.

Propusti

V modelovém území byly zjištěny převážně betonové a železobetonové rourové propusti (obr. 8, 9) jako v celé ČSSR. Malá část propustí (cca 15 %) je vybudována z kamenného zdiva a klenby nebo ze dřeva. V poslední době jsou užívány pro převod stálé vody rámové železobetonové propusti. Na mnohých odvozních cestách (28 %) a převážně většinou přibližovacích cest (83 %) nebyly vybudovány žádné propusti, což odpovídá ustanovení vyhlášky MLVH pro stavbu svážnic platné od roku 1962 do roku 1974.

8. Rádně vybudovaný vtok rourové propusti je zárukou její funkce. — A properly constructed gating of the pipe culvert guarantees its functioning



9. Stabilitu propusti zabezpečuje založené čelo. — A well-established culvert end ensures its stability

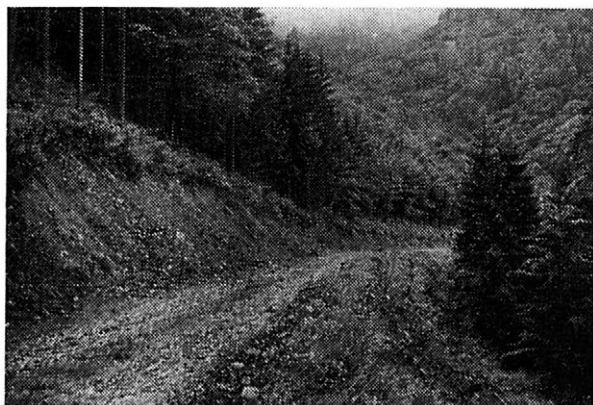
Z tabulky I vyplývá, že 58 % propustí je částečně narušených. Železobetonové propusti na odvozních cestách (převážně svážnicích) nemají v 65 % potřebná čela, vtokové jímky a opevnění vtoku a výtoku dlažbou. Dochází u nich k přímé i zpětné erozi, která v častých případech posunuje jednotlivé roury.

Některé lesní silnice, budované před rokem 1950, mají vybudované propusti z betonových rour o $\varnothing$ 40 cm bez čel a toto zařízení je dosud neporušeno.

Eroze

Výrazná eroze nastala na lesních cestách v posledních dvaceti letech, kdy se ke stavbě používají výkonné stroje na zemní práce, především dozery, a kdy se začalo k přibližování dřeva používat traktorů a nákladních aut. V době ruční výstavby lesních cest a animální dopravy dřeva, především po sněhu, byla eroze lesní půdy minimální.

V posledních dvaceti letech bylo v našich lesích postaveno mnoho tisíc km zemních cest odvozních (svážnic) a přibližovacích, které nejsou zcela podchyceny invetarizací. Dosud je možno budovat bez jakékoliv přípravy a schválení přibližovací cesty hrubým přesunem zemních hmot v libovolném množství. Lesní hospodáři opustili ve většině případů lanovkový způsob přibližování dřeva a přistoupili k budování přibližovacích cest a svážnic v lanovkových terénech se sklonem nad 30 %, kde vznikají nadměrné šířky cestního tělesa.



10. Výkopové svahy svážnic bývají po mnoho let erozními plochami. — Cutting gradients of the sloping roads are usually erosion areas for many years

Z tabulky I vyplývá, že i na lesních silnicích vznikají erozní rýhy. Z 30 sledovaných lesních cest odvozních jsou tři zcela devastované erozí a 22 narušených. Z 63 přibližovacích cest je zcela devastovaných 17 a nedotčených 5. Hlavní příčinou eroze jsou nestabilizované výkopové a násypové svahy, jakož i koruna cesty a příkopy (obr. 10). Velmi malé procento zemních cest má vybudovány účinné svodnice. Nejhlubší erozní rýhy vytváří stálá voda tekoucí po koruně cesty ve velkém sklonu.

ZÁVĚRY

Z uskutečněného rozboru vyplývají tyto hlavní návrhy na praktická opatření v další výstavbě lesní dopravní sítě:

1. Vytvořit novou koncepci pro budování lesní dopravní sítě, která by omezila na minimum škody působené současnou výstavbou.

2. Každou lesní cestu považovat za stavební objekt, který svým provedením hrubě zasahuje do podstaty přírodních poměrů, zejména z hlediska vodohospodářského, půdoochranného a estetického. Není možno nadále připouštět živelný vznik lesních cest podle momentálního přání lesního hospodářství, ale prosadit plánovací a projekční přípravu, odstupňovanou podle hospodářské důležitosti cesty a předpokládaného vlivu cesty na přírodní poměry zpřístupňované oblasti.

3. Při budování přibližovacích linek a cest prosazovat koncepci co nejmenšího zásahu do terénu. Nebudovat přibližovací cesty v lanovkovém území a v traktorovém terénu vytyčovat přibližovací linky pokud možno po spádnicí, s předpokladem poježdění traktorů po linkách upravených s minimálním přesunem zeminy.

4. Při klasifikaci lesní dopravní sítě v lesních hospodářských plánech posoudit vhodnost rozložení lesních cest podle poměrného zpřístupnění lesa (Backmund 1968) a kvalitu cest podle vhodného bodového systému.

5. Neodkladně zahájit asanační práce na neodborně vybudovaných lesních cestách v současné době již nepoužitelných pro dopravu dřevní hmoty (erozní rýhy). Včasnost zásahu při použití zatravnění a zalesnění předejde v mnohých případech nákladným škodám na lesní půdě a vodních tocích.

6. Nedílnou součástí lesního hospodářství je systematická údržba cestní sítě, které dosud není věnována patřičná pozornost.

Došlo dne 10. 5. 1977

Literatura

1. ADÁMEK, I.: Proudové netradiční technologie zpevňování lesních komunikací. Lesnická práce, 1976, č. 6, s. 247-253
2. BACKMUND, F.: Indices of the degree of accessibility of forest districts via roads. Schweiz. Zeit. für Forst., 1968, 119, č. 3, s. 179-195
3. BENEŠ, J.: Zpevnění skladových ploch a komunikací manipulačních a expedičních skladů dřeva. Lesnictví, 18 (XLV), 1972, č. 5
4. BENEŠ, J.: Studie transportní sítě lesního hospodářství v modelových LHC zájmového území Orlických hor — LF Brno, 1974 — s. 220
5. BENEŠ, J.: Závěrečná zpráva dílčího výzkumného úkolu „Výzkum přírodních faktorů, ovlivňujících tvorbu lesní dopravní sítě“ — LF VŠZ v Brně, 1975
6. BENEŠ, J. — KREŠL, J. — SEREDA, O.: Výzkum základních přírodních faktorů ovlivňujících tvorbu lesní dopravní sítě. Dílčí zpráva VÚ č. VI-5-8/5, Brno, LF, VŠZ, 1972
7. DOMES, Z.: Dopravní síť ve vodohospodářsky důležitých oblastech. Publ.: Nové směry v úpravách povodí — Ostrava — Dům techniky ČSTS, 1972, s. 134-152
8. DRTIKOL, F.: Lesní dopravní síť v inventarizaci lesů 1970. Lesnická práce, 1973, č. 10, s. 453-460.
9. DRTIKOL, F.: Základní klasifikace terénu v lesních hospodářských plánech. Lesnická práce, 1977, č. 2, s. 52-56
10. GAUMITZ, B. — RUDOLF, M.: Methode einer Wegenetzoptimierung und ihre Anwendung. Soc. Forstw., Berlin, 21, 1971, s. 250-252
11. GRAF, J. P.: La construction des routes forestières en Suisse depuis la dernière guerre mondiale — Schw. Zeit. f. Forstw., č. 5, 1973, s. 345-353
12. HAFNER, F.: Zur Planung von Hangwegen (Lehnenbauten) im Gebirgswald. Wien 1972
13. HANÁK, K.: Možnosti stabilizace podloží vozovek lesních cest ve flyši — referát pro konferenci „Racionalizace lesnických staveb“ — 8. — 10. 9. 1976, Brno, s. 180-197
14. KEMPE, S.: Rationelle Auswertung von Inventurdaten für Zweck der Wegebaugeneralplanung in der Forstwirtschaft. Soc. Forstw., 1973, č. 10, s. 294-298
15. MEGAHAN, W. F. — KIDD, W. J.: Effects of logging and logging roads on erosion and sediment deposition from steep terrain. J. For., Vol. 70, 1972, č. 3, s. 136-141
16. MICHELÍK, J.: Skúsenosti s výstavbou lesných ciest v oblasti Rozvojového lesného závodu Banská Bystrica — Sborník konference „Racionalizace lesnických staveb“, LF VŠZ v Erně, 8. — 10. 9. 1976, s. 152-158
17. OKAWARA, S.: Eine neue Methode zur Generalabschätzung des Forstwegestandards im Gebirge. Journal of the Japanese Forestry Society, 1974, 56, č. 3, s. 77-81
18. PESTAL, E.: Walderschließung als Optimierungsaufgabe. Alg. Forstztzsch. — München — 1976, 31. Jahrg., s. 897
19. ZELENÝ, V.: Výsledky lesnicko-hydrologického výzkumu v Beskydech. Lesnická práce 1975, č. 6, s. 261-270.

БЕНЕШ Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Оценка состояния лесотранспортной сети. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 923-942.

В рамках разрабатываемого задания Изучение природных факторов, обуславливающих создание лесотранспортной сети, была использована собственная методика объективной оценки лесных дорог на данной лесной территории. Составлены критерии оценки отдельных частей дороги: дорожное покрытие, осушительные объекты, корпус дороги, выкопные и насыпные склоны, а также расположение дорог в гравитационной области, их общее техническое проведение, состояние эрозии в дорожных объектах, общее эксплуатационное значение.

Оценка по балловой системе показала, что лесные дороги, построенные только для целей лесоперевозок, резко отражаются на сущности природных условий, особенно в водохозяйственном, почвозащитном и эстетическом отношениях. Для возникновения водных эрозий особенно опасны трелевочные дороги, создаваемые без законных ограничений на горных и холмистых склонах, нередко с продольным наклоном свыше 20 ‰.

В заключение рекомендуется создание новой концепции строительства лесотранспортной сети, ограничивающей создание дорог без технического оснащения даже за счет роста транспортных издержек. Эта концепция и внедрение систематического теххода за дорогами предупредят убытки на лесных угодьях и водотоках, которые иначе возрастали бы с ростом строительных работ.

лесотранспортная сеть; оценка лесных дорог; лесотранспорт; эрозия

BENEŠ, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Evaluation of the Condition of the Forest Road Network*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 923-942.

Within the framework of the research task "Study of Natural Factors Affecting the Forest Road Network Formation" the author's own method was used. Criteria were given evaluating the individual parts of the road, i.e. road surface, drainage, road body, cutting and embankment gradients, also the position of roads in the gravitation territory, their technical construction, degree of erosion on roads and total operational importance.

Evaluations expressed by a point system show that forest roads established only from the viewpoint of timber transport adversely affect the natural conditions, especially as concerns water management, soil protection and conservation, and landscape architecture.

Very dangerous for the origin of water erosion are skidding roads built without limitation on mountain and highland slopes, very often with a longitudinal slope of more than 20 ‰.

In conclusion the author recommends a new conception for the construction of the forest road network which would limit the construction of technically imperfect roads even under the price of higher transport costs. In this way, together with a systematic maintenance of forest roads, damages of forest soils and water streams which would otherwise increase can be prevented.

forest road network; evaluation of forest roads; timber transport; erosion

Adresa autora

Doc. Ing. Jaroslav Beneš, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

HODNOCENÍ HYDRAULICKÉHO POHONU KOTOUČOVÝCH ZKRACOVACÍCH PIL

J. Pernica

PERNICA, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Hodnocení hydraulického pohonu kotoučových zkracovacích pil*. Lesnictví, 24, 1978 (11): 943—954.

Pro pohon kotoučových zkracovacích pil je nejvhodnější hydraulický pohon s uzavřeným obvodem a s regulačním hydrogenerátorem. Výhody hydraulického pohonu pily jsou především v malé hmotnosti a v malých rozměrech hydromotoru, v přímém pohonu pilového kotouče bez dodatečných převodů a v jednoduché montáži. Ke zvýšení bezpečnosti práce přispívá hydraulický pohon zkracováním doby doběhu pilového kotouče jeho brzděním po vypnutí pohonu. Aby nedocházelo k přetěžování pohonu při spouštění pily, doporučuje se vybavit hydraulický obvod ventilem, který by zabezpečil rozběh pilového kotouče při nižším tlaku oproti pracovnímu. Potřebný výkon hydromotoru závisí nejen na tloušťce přezívaného kmene, ale také na podílu kinetické energie pilového kotouče využívaného při řezání a na požadované době pracovního cyklu pily. Výkon motoru nemá podstatný vliv na vlastní čas řezu, ale má rozhodující vliv na dobu opětného rozběhu po ukončení řezu, a tím i na délku celého pracovního cyklu pily.

těžební stroje; zkracovací pily; hydraulický pohon

Vývoj těžebních strojů se orientuje jednak na vývoj strojů a zařízení pro mechanizaci jednotlivých těžebních operací, jednak na konstrukce víceoperačních strojů, pojezdových a převozných linek agregátového typu. Pro všechny tyto stroje je charakteristické, že pracují přímo v lese a na místech bez přívodu elektrické energie z veřejné sítě. Proto základním zdrojem energie pro jejich pohon je spalovací motor.

U jednoduchých strojů se zpravidla vystačí s přenosem energie od spalovacího motoru k vlastnímu pracovnímu ústrojí mechanickými převody. U složitých strojů a víceoperačních strojů se jen s mechanickými převody nevystačí. Ty se zpravidla používají v kombinaci s jinými druhy přenosu energie.

Těžební stroje pro tento přenos používají stále častěji hydraulické pohony a převody. Hydraulický pohon je také nejčastějším druhem pohonu mobilních zkracovacích pil a pil víceoperačních těžebních strojů.

Základní výhody hydraulických pohonů jsou:

1. malé rozměry a hmotnost hydraulických mechanismů;
2. možnost plynulé změny přímočarého nebo rotačního pohybu (v řadě případů se nemusí používat převodových skříní);
3. možnost zvýšení výkonu zvyšováním pracovního tlaku v hydraulickém obvodu;
4. malé setrvačné síly umožňují rychlou reverzaci pohybu a rychlé zastavení;
5. jednoduchá ochrana před přetížením;
6. samomaznost mechanismů protékajícím olejem.

Nedostatky záleží především ve vyšších cenách hydraulických mechanismů a ve zvýšených nárocích na jejich montáž a údržbu.

V tabulce I jsou porovnány rozměry a hmotnosti elektromotorů a hydromotorů stejných výkonů pro pohon kotoučových zkracovacích pil. Hmotnosti a rozměry hydromotorů jsou zvláště při použití vyšších pracovních tlaků (20 MPa a více) desetkrát menší.

I. Porovnání hmotností elektromotorů a hydromotorů stejných výkonů pro pohon zkracovacích pil. — Comparison of the weight of electric motors and hydraulic motors of the same performance for driving bucksaws

Výkon motoru kW	Elektromotor		Hydromotor			Poměr hmotností elektromotor hydromotor
	typ	hmotnost kg	typ	prac. tlak MPa	hmotnost kg	
11	F160M04	114,0	MRAK I- 4 MRAK I- 6,3	22 16	10,3 15,0	11 7
15	F16004	135,0	MRAK I- 6,3 MRAK I-10	23 14	15,0 21,8	9 6,2
18,5	F180M04	185	MRAK I-10	17,5	21,8	8,5

Hydraulický pohon zkracovací pily musí zajistit požadované otáčky pilového kotouče bez dodatečných převodů a musí vyloučit reverzaci otáček. Během volnochodu pily má zabezpečit minimální ztráty energie. Výhodný je proto pohon s regulačním hydrogenerátorem.

U víceoperačních strojů je pohon pily zpravidla součástí rozsáhlejší hydraulické soustavy a může mít proto řadu mechanismů společných s ostatními obvody soustavy (nádrž, filtry atd.).

Při volbě konstrukce hydraulického obvodu je třeba mít na zřeteli, že pilový kotouč je v podstatě setrvačnick s velkou kinetickou energií, který se ještě určitou dobu po vypnutí pohonu otáčí a protáčí i rotor hydromotoru. Během této doby je třeba zásobit hydromotor olejem a nedopustit jeho zavzdušnění.

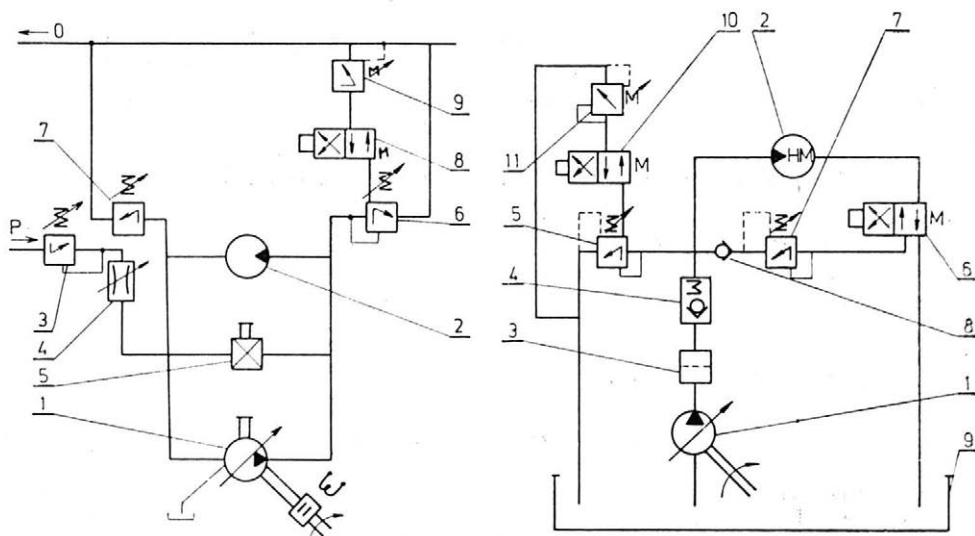
Pro malou hmotnost hydromotorů v porovnání s elektromotory je výhodné upevnit hydromotor ke vřetení a jeho výstupní hřídel přímo spojit s hřídelem pilového kotouče. Hmotnost hydromotorů, které pracují s tlaky v obvodu nad 16 MPa, je srovnatelná s hmotností hnaných řemenic upevněných na hřídelích pilového kotouče u klasických konstrukcí zkracovacích pil. Přímý pohon pily bez řemenových převodů podstatně zjednodušuje konstrukci rámu pily. Odpadá zařízení k vypínání řemenového převodu a jeho krytování. Zvyšuje se provozní bezpečnost celé konstrukce.

Hydraulický pohon s regulačním hydrogenerátorem umožňuje reagovat na možné změny průměrů používaných pilových kotoučů a zabezpečit pro ně vždy požadované pracovní otáčky regulací dodávaného množství oleje do hydromotoru.

ZÁKLADNÍ KONSTRUKCE POHONU

POHON S UZAVŘENÝM HYDRAULICKÝM OBVODEM

Pro pohon pilového kotouče je výhodné použít především pohon s uzavřeným obvodem. Schéma pohonu je zobrazeno na obr. 1. Obvod má tyto základní části: regulační hydrogenerátor 1, hydromotor 2, redukční ventil 3, škrtkový ventil 4, uzavírací ventil 5 a přepouštěcí ventily 6 a 7. Plynulé spouštění pily zajišťuje rozváděč 8 s přepouštěcím ventilem 9.



1. Pohon pilového kotouče s uzavřeným hydraulickým obvodem. — Driving mechanism of the saw web with a closed hydraulic circuit
2. Pohon pilového kotouče s otevřeným hydraulickým obvodem. — Driving mechanism of the saw web with an open hydraulic circuit

Při práci hydrogenerátor nasává olej z odpadní větve potrubí a vhání ho do tlakové větve k hydromotoru. Odtud jde olej opět odpadní větví obvodu k hydrogenerátoru. Pracovní tlak je nastavován přepouštěcím ventilem 6. Ztráty oleje v obvodu jsou během provozu samočinně doplňovány v odpadní větvi z jiného obvodu hydraulické soustavy redukčním ventilem 3 a škrticím 4. Během naplňování obvodu před prvním spuštěním pily a po delších, několikadenních přestávkách se plní nebo doplňuje olejem i pracovní tlaková větev krátkodobým otevřením uzavíracího ventilu 5.

Ventil 7 přispívá k regulaci teploty oleje v obvodu částečným odpouštěním přehřátého oleje do nádrže celé soustavy. Pozvolný rozběh pilového kotouče zabezpečuje přepouštěcí ventil 9, který je nastaven na nižší tlak. Teprve po dosažení pracovních otáček rozváděč 8 vyřadí z funkce ventil 9 a pracovní tlak v obvodu je pak nadále řízen přepouštěcím ventilem 6.

V okamžiku vypnutí pohonu pilového kotouče si hydromotor během doběhu vyměňuje svou úlohu s hydrogenerátorem. Hydromotor se setrvačnými silami pilového kotouče nadále otáčí, vhání olej do hydrogenerátoru a otáčí jeho rotorem až do zastavení pilového kotouče. K intenzivnějšímu brzdění pilového kotouče lze popsaný obvod doplnit rozváděčem a škrticím ventilem. V tomto případě po vypnutí pohonu by neprocházel hydromotorem vytlačovaný olej hydrogenerátorem, ale škrticím ventilem.

POHON S OTEVŘENÝM HYDRAULICKÝM OBVODEM

Obvod (obr. 2) má tyto části: hydrogenerátor 1, hydromotor 2, filtr 3, zpětný ventil 4, 8, přepouštěcí ventil 5, 11, rozváděč 6, 10, brzdící ventil 7 a nádrž 9. Hydrogenerátor nasává olej z nádrže a pod pracovním tlakem nastaveným ventilem 5 ho vhání do hydromotoru. Z hydromotoru jde olej opět do nádrže. K plynulému rozběhu slouží

rozdávěč 10 a ventil 11. Pro spolehlivou činnost obvodu po vypnutí pohonu se obvod pomocí rozváděče 6 a zpětného ventilu 8 mění na uzavřený. Ventil 7 může přispět k účinnějšímu brzdění pilového kotouče. U otevřeného obvodu dochází snadněji k zavzdušnění.

URČENÍ VÝKONU HYDROMOTORU PRO POHON PILOVÉHO KOTOUČE

Potřebný výkon pro všechny způsoby řezání je určen obecně platným vzorcem

$$N_f = k \cdot q, \quad (W) \quad (1)$$

kde: k — měrná práce na řezání v $J \cdot m^{-3}$,
 q — vteřinový objem třísek v $m^3 \cdot s^{-1}$

$$q = b \cdot H \cdot u, \quad (m^3 \cdot s^{-1}) \quad (2)$$

kde: b — šířka řezné spáry v m,
 H — délka řezné spáry v m,
 u — podávací rychlost pilového kotouče do řezu v $m \cdot s^{-1}$.

Průměrnou délku řezné spáry při příčném řezání kmene lze s dostatečnou přesností vyjádřit jeho tloušťkou d v místě řezu $H = 0,8d$.

Podrobnější rozbor rovnice (1) a výpočet měrné práce na řezání je publikován v práci Piškula, Pernica (1976).

Výkon hydromotoru je určen rovnicí

$$N_{hm} = N_f \cdot \frac{1}{\eta} = p_m \cdot Q_m, \quad (W) \quad (3)$$

kde: η — účinnost pohonu,
 p_m — maximální hydrostatický tlak na vstupu do hydromotoru v Pa,
 Q_m — proud oleje přiváděný do hydromotoru v $m^3 \cdot s^{-1}$.

Z rovnice (3) lze určit tlak p_m

$$p_m = \frac{k \cdot b \cdot 0,8 \cdot d \cdot u}{\eta Q_m}, \quad (Pa) \quad (4)$$

$$Q_m = v_{02} \cdot n, \quad (m^3 \cdot s^{-1}) \quad (5)$$

kde: v_{02} — množství oleje v m^3 potřebné na jednu otáčku hydromotoru,
 n — otáčky hydromotoru za s.

Rovnice (3, 4) platí pro určení maximálního výkonu a tlaku. Při výpočtu se nezvažoval podíl kinetické energie rotujících částí soustavy motor — pilový kotouč. Proto ve skutečnosti může být výkon hydromotoru nižší.

Práci hydromotoru můžeme při přeřezávání rozdělit na dvě části, na práci motoru během vlastního řezu A_1 a na práci vynaloženou na opětovný rozběh motoru na pracovní otáčky po ukončení řezu A_2 .

$$A_{rez} = A_1 + A_2, \quad (J) \quad (6)$$

kde: A_{rez} — celková práce vynaložená na přeřezání daného výřezu.

$$A_1 = \frac{k \cdot b \cdot 0,8 \cdot d \cdot u}{\eta} \cdot t_f, \quad (J) \quad (7)$$

kde: t_f — čas vlastního řezu v s.

Práce A_2 nahrazuje ztrátu kinetické energie rotujících částí během řezání a lze ji vyjádřit rovnicí

$$A_2 = \Delta E = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n I_i (\omega_1^2 - \omega_2^2), \quad (J) \quad (8)$$

kde: ΔE — ztráta kinetické energie soustavy motor — pilový kotouč v J,

$\sum_{i=1}^n I_i$ — suma momentů setrvačnosti soustavy motor — pilový kotouč v $\text{kg} \cdot \text{m}^2$,

ω_1, ω_2 — úhlové rychlosti na počátku a na konci řezu v $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

U pil s přímou montáží hydromotorů na větenech pil a s průměry pilových kotoučů nad 0,8 m, lze s dostatečnou přesností psát, že

$$\sum_{i=1}^n I_i = I_1,$$

kde: I_1 — moment setrvačnosti pilového kotouče v $\text{kg} \cdot \text{m}^2$.

Vliv momentu setrvačnosti pilového kotouče I_1 a ostatních částí pohonu na celkový moment setrvačnosti je rovněž popsán v práci Piškula, Pernica (1976).

Minimální výkon hydromotoru pro přerežání kmene dané tloušťky je vyjádřen rovnicí

$$N_{min} = \frac{A_1 + A_2}{t_c}, \quad (W) \quad (9)$$

kde: t_c — celkový čas práce motoru od počátku řezu až do okamžiku, kdy po ukončení řezu se vyrovná pokles otáček.

Rovnici (9) lze po úpravě napsat ve tvaru

$$N_{min} = \left[\frac{0,8 \cdot k \cdot b \cdot d \cdot u}{\eta} \cdot t_f + \frac{1}{2} I_1 (\omega_1^2 - \omega_2^2) \right] \cdot \frac{1}{(t_f + t_{roz})}, \quad (W) \quad (10)$$

kde: t_{roz} — čas potřebný na opětovný rozběh motoru po ukončení řezu v s.

Minimální výkon na přerežání kmene je limitován dvěma faktory. Pokles otáček nesmí překročit hodnotu, při které by došlo k „zakousnutí“ pilového kotouče v řezné spáře a čas rozběhu t_{roz} nesmí snižovat výkonnost zkracovací pily. Musí proto platit nerovnost

$$t_{roz} \leq \frac{L_v}{v}, \quad (s) \quad (11)$$

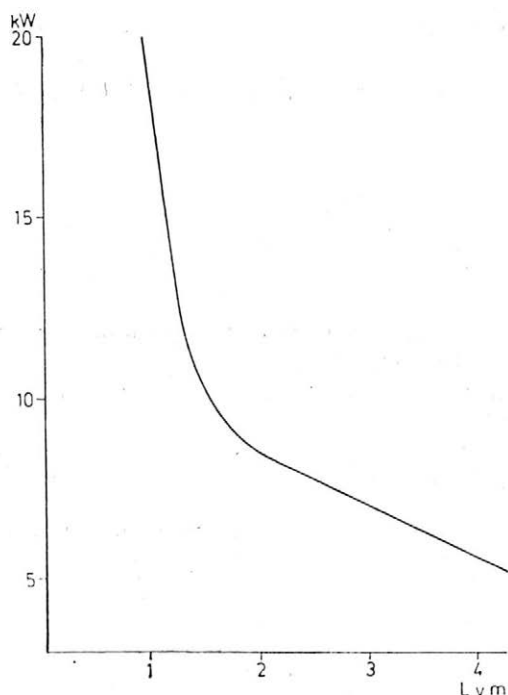
kde: L_v — minimální délka odřezaného výřezu v m,
 v — průměrná rychlost přísunového dopravníku k pile v $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Lze tedy definovat minimální výkon hydromotoru pro zkracovací pilu jako výkon, při kterém dojde k spolehlivému přerežání kmene a při tom čas potřebný na opětovný

rozběh pily po ukončení řezu je roven času potřebnému na přísun kmene k pile na vzdálenost odpovídající délce odřezávaného výřezu.

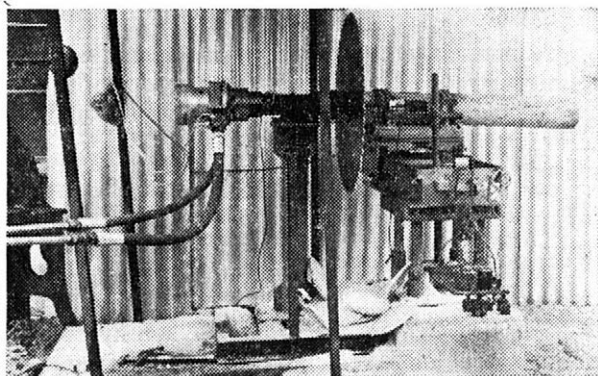
Závislost minimálního výkonu hydromotoru na délkách odřezávaných výřezů je znázorněna na obr. 3. Závislost byla zobrazena na základě pokusů na zkušební pile (obr. 4) v laboratoři katedry lesnické mechanizace a automatizace na lesnické fakultě v Brně. Během pokusů byl přerézáván smrk o tloušťce 0,24 m zkracovací pilou s hydraulickým pohonem a s pracovním režimem s konstantní podávací silou do řezu. Pilový kotouč o průměru 0,9 m ČSN 22 5309 byl tlačěn do řezu silou 294 N.

Na obr. 5 je zobrazeno schéma způsobu měření jednotlivých parametrů pily a na obr. 6 pak je znázorněn průběh jejich změn během jednoho pracovního cyklu pily. Změna parametrů v závislosti na výkonu hydromotoru je patrna z tabulky II. Experi-

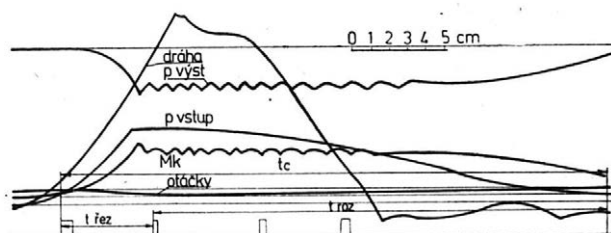
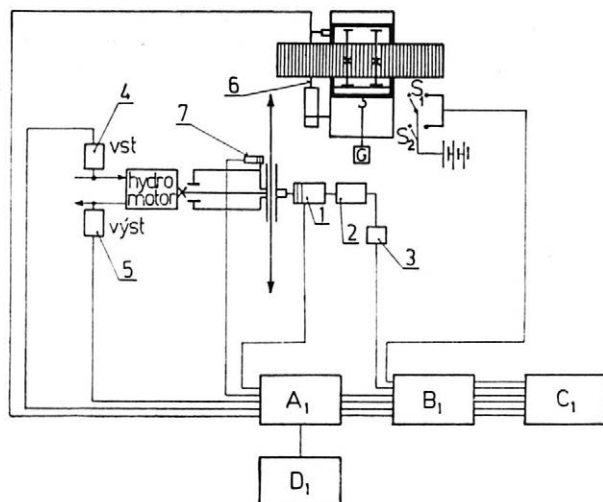


3. Závislost minimálního výkonu hydromotoru na délkách L_v odřezávaných výřezů. — Dependence of the minimum output of the hydraulic motor on the lengths L_v of the cut-off sections

4. Zkušební pila pro měření základních parametrů pil s hydraulickým pohonem. Snímek Říčný. — Testing saw for measuring the basic parameters of saws with hydraulic drive. Photo by Říčný



5. Schéma měřicího zařízení pro stanovení parametrů pil s hydraulickým pohonem: A – KWS 6T-5 měřicí most a zesilovač Hottinger, B₁ – zesilovač, C₁ – smyčkový oscilograf, D₁ – čítač otáček; 1 – kroužková hlava k připojení tenzometrického můstku na hřídeli k měření krouticího momentu, 2 – tachodynamo, 3 – odporový dělič napětí, 4 – snímač vstupního tlaku, 5 – snímač výstupního tlaku, 6 – snímač posuvu inдуктивní, 7 – bezdotykový snímač polohy ke snímání pulsů na měření otáček. – Diagram of the measuring equipment for the determination of parameters of saw with hydraulic drive



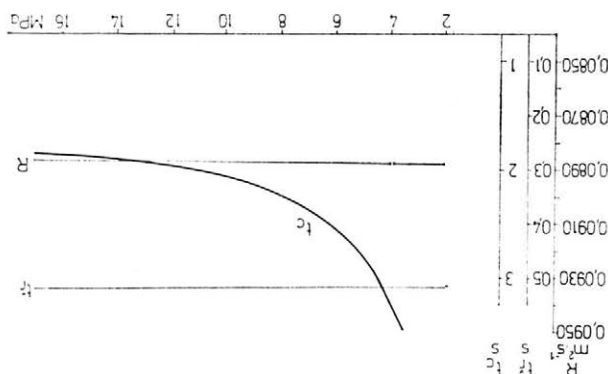
6. Záznam průběhu změn parametrů pohonu pilového koutuče při konstantní podávací síle do řezu $P_H = 300$ N. Přerézávaná dřevina – smrk, $d = 0,24$ m. – Record of the course of changes in parameters of the driving mechanism of the saw web under a constant feeding force to the cut $P_H = 300$ N. The cross-cut species – spruce, $d = 0.24$ m

II. Závislost doby pracovního cyklu t_c , doby řezu t_f a opětného rozběhu t_{roz} na výkonu hydromotoru N . – Dependence of the time of the working cycle t_c , time of cut t_f and repeated starting t_{roz} on the performance of the hydraulic motor N

Série pokusů	N kW	p MPa	t_f s	t_{roz} s	t_c s
1	18,08	17,608	0,52	1,3	1,82
2	9,19	9,424	0,51	1,98	2,49
3	5,4	5,704	0,51	3,8	4,41
4	2,89	3,472	0,52	4,05	4,57

mentální zkoušky prokázaly, že smrk do tloušťky 0,24 m je možno přerézat pilou s hydromotorem o výkonu 3,6 kW. Řezání v tomto případě probíhá především na úkor kinetické energie pilového koutuče. Skluz rotoru dosahuje 30–35 %. Při tak malém výkonu motoru je čas potřebný na opětný rozběh pily příliš dlouhý a dovoloval by ekonomicky zdůvodněné krácení kmenů na výřezy minimálně 5 m dlouhé. Čas vlastního řezu, a tím

i řeznost pily, se s poklesem výkonu motoru téměř nemění. Délku pracovního cyklu pily t_c ovlivňuje v závislosti na výkonu motoru (u hydromotoru prakticky na pracovním tlaku v obvodu) pouze čas opětného rozběhu t_{roz} (obr. 7).



7. Závislost doby pracovního cyklu pily, doby řezu a opětného rozběhu pilového kotouče na výkonu hydromotoru. — Dependence of the time of the working cycle of the saw, time of cutting and repeated starting of the saw web on the performance of the hydraulic motor

VOLBA ČASU ROZBĚHU A DOBĚHU PILOVÉHO KOTOUČE

Během rozběhu pilového kotouče je motor zatěžován maximálním krouticím momentem. U pil s elektrickým pohonem je možno maximální přetížení motoru během rozběhu snížit pomocí přepínače hvězda — trojúhelník. Obdobnou funkci může mít u hydraulického pohonu již dříve popsany rozběhový přepouštěcí ventil.

Výše rozběhového tlaku má být volena tak, aby odebíraný příkon pro pohon hydrogenerátoru v obvodě pohonu pily neovlivňoval chod ostatního strojního zařízení linky nebo víceoperačního stroje. Velký rozběhový moment může totiž vést k poklesu otáček spalovacího motoru pohánějícího celé zařízení a tak nepříznivě narušovat jeho celý chod. Naopak příliš nízký rozběhový moment zbytečně prodlužuje rozběhový čas.

Přibližně lze čas rozběhu a doběhu určit zjednodušeným výpočtem, při kterém se předpokládá, že během rozběhu i doběhu je v hydraulickém obvodu konstantní tlak. Přesný výpočet zvažující pulsující tlak vyžaduje řešení složitých diferenciálních rovnic pomocí počítačích strojů.

Zjednodušeně je čas rozběhu určen rovnicí

$$t'_{roz} = \frac{4\pi^2 \cdot I_1 \cdot n}{p_{roz} \cdot v_{02} \cdot \eta - 2 M_{roz}}, \quad (s) \quad (12)$$

kde: t'_{roz} — čas rozběhu pily při spouštění stroje v s,

n — pracovní otáčky pily v $l.s^{-1}$,

p_{roz} — rozběhový tlak v obvodu v Pa,

M_{roz} — moment mechanických odporů během rozběhu v N.m.

Čas potřebný k úplnému zastavení pilového kotouče po vypnutí jeho pohonu je poměrně dlouhý. U zkracovacích pil manipulačních linek přesahuje čas doběhu jednu minutu. Nemístně netrpělivi pracovníci obsluhy se při závadě stroje často pomocí odřezků nebo dokonce ručně snaží doběh pily zkrátit a při tom dochází často k vážným úrazům. Z těchto důvodů je účelné vybavit pilu brzdícím zařízením, přispět tak ke zkrácení neproduktivního času a především ke zvýšení bezpečnosti práce.

K úplnému zastavení pilového kotouče je třeba vynaložit brzdnou práci, která je rovna kinetické energii rotujících částí pily. U pil s hydraulickým pohonem samotný

hydraulický obvod účinně přispívá k brzdění dohánějícího kotouče. Brzdnou práci lze rozdělit na práci vynaloženou na brzdění hydraulickým obvodem a na práci mechanických odporů. Brzdná práce hydraulického obvodu má zpravidla rozhodující význam. Lze proto matematicky vyjádřit brzdění rovnicí

$$\frac{1}{2} I_1 \cdot \omega_1^2 = A_{bh} = p_b \cdot Q_b \cdot t_b, \quad (J) \quad (13)$$

kde: A_{bh} — brzdná práce hydraulického obvodu v J,

p_b — tlak v hydraulickém obvodu během brzdění v Pa,

Q_b — množství kapaliny v obvodu během brzdění v $m^3 \cdot s^{-1}$,

t_b — čas brzdění (doběhu) v s.

Čas brzdění se určí z rovnic (5) a (13)

$$t_b = \frac{I_1 \cdot \omega_1^2}{2p_b \cdot Q_b} = \frac{4\pi^2 \cdot n \cdot I_1}{p_b \cdot v_{o2}}, \quad (s) \quad (14)$$

Při volbě času brzdění se určí potřebný tlak v obvodu rovnicí

$$p_b = \frac{4\pi^2 \cdot n \cdot I_1}{t_b \cdot v_{o2}} \cdot (Pa) \quad (15)$$

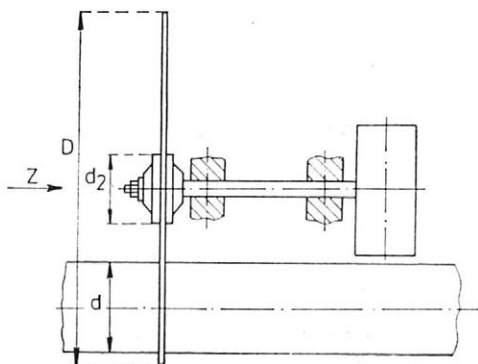
Počítá-li se také současně s mechanickým brzděním, určí se sledované parametry z rovnic:

$$t_b = \frac{4\pi^2 \cdot n \cdot I_1}{p_b \cdot v_{o2} + 2\pi M_o}, \quad (s) \quad (16)$$

$$p_b = \frac{4\pi^2 \cdot n \cdot I_1}{v_{o2} \cdot t_b} - \frac{2\pi \cdot M_o}{v_{o2}}, \quad (Pa) \quad (17)$$

kde: M_o — mechanický brzdý moment v N.m.

Velikost celkového brzdého momentu využívaného při doběhu pily je ohraničena. Nesmí překročit velikost třecího momentu mezi pilovým kotoučem a přítlačnými disky.



8. Výpočtové schéma pro určení maximálního brzdého momentu při brzdění pilového kotouče. — Calculation diagram for the determination of the maximum braking torque during the deceleration of the saw web

Brzdňý moment hydraulického obvodu

$$M_b = \frac{2 \cdot p_b \cdot Q_b}{\omega_1} \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (18)$$

Třecí moment mezi pilovým kotoučem a přitlačnými disky (obr. 8)

$$M_{tr} = \mu \cdot Z \cdot \frac{d'_2}{2}, \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (19)$$

kde: Z — přitlačná síla upínací matice v N,
 μ — koef. tření mezi pilovým kotoučem a přitlačnými disky ($\mu = 0,14-0,17$),
 d'_2 — průměr, na kterém působí dvojice třecích sil ($d'_2 = 0,8d_2$).

Porovnáním rovnic (18) a (19) lze určit velikost maximálního brzdňého tlaku

$$p_{bmax} = \frac{\mu \cdot Z \cdot d'_2 \cdot \omega_1}{4 \cdot Q_b \cdot a}, \quad (\text{Pa}) \quad (20)$$

kde: a — bezpečnostní koeficient ($a = 1,5$);

Maximální brzdňý tlak lze též určit z výrazu

$$p_{bmax} = \frac{P \cdot D \cdot \omega_1}{2 \cdot Q_b}, \quad (\text{Pa}) \quad (21)$$

kde: P — řezná síla v N,
 D — průměr pilového kotouče v m.

ZÁVĚR

Výsledky teoretického i experimentálního výzkumu lze shrnout do těchto závěrů:

1. U pojízdných těžebních strojů, jejichž součástí je i kotoučová zkracovací pila, je nejvýhodnější hydraulický pohon pilového kotouče s uzavřeným obvodem a s regulačním hydrogenerátorem.

2. K odstranění maximálního zatížení pohonu při spouštění pilového kotouče je výhodné doplnit obvod ventilem, který zabezpečí rozběh pily při nižším tlaku oleje v obvodu oproti pracovnímu.

3. Hydraulický pohon zvyšuje bezpečnost provozu pily brzděním pilového kotouče při jeho doběhu po vypnutí pohonu.

4. Malá hmotnost hydromotoru umožňuje jeho montáž přímo na vřeteno pily. Zjednodušuje se tak podstatně konstrukce rámu pily.

5. Regulační hydrogenerátor dovoluje měnit otáčky používaných pilových kotoučů v závislosti na změně jejich průměru.

Došlo dne 24. 11. 1977

Literatura

1. KOPÁČEK, J. — SIVÁK, V. — GLONEB, V.: Hydraulické mechanismy. Učební texty VŠ, Ostrava, 1970
2. MATIČKA, R. — VOSTROVSKÝ, J.: Hydraulické prvky. ČVUT Praha, 1972
3. PERNICA, J.: Opredelenie optimalnych parametrov pilnych mechanizmiv dlja

raskrjažovki tonkich chlystov v uslovijach Čechoslovakii. Kandidátská dizertační práce, LTA — Kirova, Leningrad, 1975

4. PISKULA, F. — PERNICA, J.: Pracovní parametry kotoučové pily pro příčné přezávání tenkých kmenů. Lesnictví, 1976, č. 7, s. 545-560
5. PROKEŠ, J.: Hydraulické pohony. SNTL Praha, 1963

ПЕРНИЦА, Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Оценка гидравлического привода дисковых торцовых пил. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 943-954.

Для привода дисковых торцовых пил наиболее удобен гидравлический привод с замкнутым контуром и с регулирующим гидрогенератором. Преимущества гидравлического привода пилы заключаются, прежде всего, в малом весе и в малых габаритах гидродвигателя, в прямом приводе пильного диска без дополнительных передач и в несложной сборке. Благодаря этим свойствам, конструкция пилы может быть очень проста. Повышается ее надежность и безопасность труда при ее обслуживании.

Повышению безопасности труда помогает также гидравлический привод сокращением срока инерционного выбега диска пилы его торможением после выключения двигателя. Во избежание перегрузки привода при пуске пилы рекомендуется гидравлический контур снабдить клапаном который обеспечивает пуск пильного диска при давлении, меньшем по сравнению с рабочим.

Необходимая мощность гидромотора зависит не только от диаметра пильного ствола, но и от доли кинетической энергии пильного диска, используемого при пилении, и от требуемого срока рабочего цикла пилы. Мощность гидромотора существенно не влияет на собственно время пиления, но решающее влияние оказывает на время повторного пуска после окончания пиления, а тем самым и на продолжительность всего рабочего цикла пилы. пильные станки; торцовые пилы; гидравлический привод

PERNICA, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Evaluation of Hydraulic Drive in Circular Saws for Cross-cut. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 943-954.

Hydraulic drive with closed circuit and regulating pump is most suitable for circular cross-cut saws. Advantages of hydraulic drive of the saw are mainly small weight and small sizes of hydraulic engine, then direct drive of saw disk without additional transmissions and simple attachment. Construction of the saw can be very simple due to these qualities — both its reliability and safety of work for the attendance increase. Hydraulic drive also contributes to increased safety of work by shortening the run-out time of saw disk and its braking after switching the drive off. To prevent an overloading of drive when starting up the saw, it is advisable to equip the hydraulic circuit with a valve which would ensure the start of saw disk under lower pressure in comparison with working pressure. Necessary hydraulic engine performance is dependent not only on the diameter of cross-cut log but also on the share of kinetic energy of saw disk used in cutting and on time required for the saw working cycle. The engine performance does not substantially influence the cutting time proper although it has decisive influence on the time of repeated starting after finishing the cut and hence on the time of saw working cycle.

logging machines; cross-cut saw; hydraulic drive

PERNICA, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Bewertung des hydraulischen Antriebes der Abkürz-Kreissägen. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 943-954.

Für den Antrieb der Abkürz-Kreissägen ist der hydraulische Antrieb mit einem geschlossenen Umfang und Regulierungshydrogenerator meist geeignet. Die Vorteile des hydraulischen Antriebes einer Säge beruhen vor allem in kleiner Masse und kleinen Abmessungen des Hydromotors, ferner im direkten Antrieb des Kreissägeblattes ohne nachträgliche Getriebe und in einfacher Montage. Dank diesen Eigenschaften kann die Konstruktion der Säge sehr einfach sein. Es erhöht sich ihre Verlässlichkeit und Arbeitssicherheit bei der Bedienung.

Zur Erhöhung des Arbeitsschutzes trägt auch der hydraulische Antrieb durch Verkürzung der Nachlaufzeit des Kreissägeblattes durch das Bremsen nach Ausschaltung des Antriebes bei. Damit keine Überlastung des Antriebes bei Ingangsetzung der Säge entsteht, empfiehlt es sich, den hydraulischen Umfang mit einem

Ventil zu versehen, der den Anlauf des Kreissägeblattes bei einem niedrigeren Druck im Vergleich zum Arbeitsdruck sichern würde.

Die notwendige Leistung des Hydromotors ist nicht nur vom Durchmesser des zu zerschneidenden Stammes abhängig, sondern auch vom Anteil der kinetischen Energie des bei dem Schneiden benutzten Kreissägeblattes und von der angenommenen Zeitdauer des Arbeitszyklus der Säge. Die Leistung des Motors übt keinen großen Einfluß auf die eigentliche Zeitdauer des Schnittes aus, hat jedoch entscheidenden Einfluß auf die Zeitdauer des wiederholten Anlaufes nach dem Beenden des Schnittes und dadurch auch auf die Zeitdauer des gesamten Arbeitszyklus der Säge.

Nutzungsmaschinen; Abkürzsägen; hydraulischer Antrieb

PERNICA, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Estimation de la commande hydraulique des tronçonneuses circulaires*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 943-954.

Pour la commande des tronçonneuses circulaires c'est la commande hydraulique à circuit fermé et à générateur hydrique de régulation qui est la plus convenable. Les avantages de la commande hydraulique de la scie consistent notamment dans le poids faible de l'installation et dans les dimensions modestes de l'hydromoteur, dans la commande directe de la lame de scie circulaire, sans qu'on soit obligé d'utiliser des transmissions complémentaires, et dans le montage simple. Grâce à ces propriétés, la construction de la scie peut être très simple. Sa fiabilité augmente, aussi bien que la sécurité du travail des gens de service.

C'est également la commande hydraulique qui contribue à assurer la sécurité du travail par le raccourcissement du temps de la marche par inertie à l'arrêt de la lame de scie circulaire en procédant à son freinage après déclenchement de la commande. Pour obvier à la charge excessive de la commande lors de la mise en fonctionnement de la scie, on recommande d'équiper le circuit hydraulique d'une soupape qui serait à même d'assurer le démarrage de la lame de scie circulaire à une pression plus basse qu'est celle de travail.

La puissance nécessaire de l'hydromoteur dépend non seulement du diamètre de la tige que l'on coupe, mais aussi de la part de l'énergie cinétique de la lame de scie circulaire utilisée pour le sciage et du temps exigé du cycle de travail de la scie. La puissance du moteur n'exerce pas l'influence essentielle sur le temps propre de sciage, exerçant cependant l'influence décisive sur la durée de démarrage répété, après l'achèvement de la coupe, et de ce fait aussi sur la longueur du cycle de travail tout entier de la scie.

machines d'exploitation; tronçonneuses; commande hydraulique

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Pernica, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

VEGETATIVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ DUBU LETNÍHO

[*QUERCUS ROBUR* L.]

POMOCÍ RŮSTOVÝCH REGULÁTORŮ VE VZTAHU K DORMANCI

J. Králík, J. Šebánek

KRÁLÍK, J. — ŠEBÁNEK, J. (Botanický ústav ČSAV, Brno — Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vegetativní rozmnožování dubu letního (*Quercus robur* L.) pomocí růstových regulátorů ve vztahu k dormanci*. Lesnictví, 24, 1978 (11): 955-965.

V našich pokusech jsme studovali tvorbu kalusu a adventivních kořenů na řízcích dubu letního (*Quercus robur* L.) po aplikaci IAA v koncentracích 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, a 1 % a NAA v koncentracích 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, a 1 %. Růstové regulátory byly používány ve formě lanolinové pasty. Řízky byly postupně odebírány v průběhu celého roku. Kalus se u kontrolních variant nevytvořil nebo se tvořil jen v omezeném počtu případů, a to v období vymezeném vstupem do dormance (konec srpna, začátek září) a rašením pupenů. V této době ani použité růstové regulátory tvorbu kalusu podstatně neovlivnily s výjimkou odběru ze dne 4. 4. 1975 (tabulka I). V údobí růstu semenáčků se kalus mohutně vytvářel u všech termínů odběru bez ohledu na to, zda byly růstové regulátory aplikovány nebo nikoliv. Adventivní kořeny se v kontrolních variantách nevytvořily s výjimkou odběru ze dne 4. 4. 1975 (jednoleté semenáčky). V tomto termínu se aplikace růstových regulátorů ukázala jako nejúčinnější (tabulka II). V období růstu semenáčků se po aplikaci růstových regulátorů rovněž vytvořily adventivní kořeny, a to v termínech 9. 6. 1975, 20. 6. 1975 a 3. 7. 1975. Růstové regulátory auxinového typu vykazují v některých pokusech tendenci k průkaznému zesílení tvorby kalusu i adventivních kořenů během dubna, naproti tomu v květnu až červenci je jejich účinnost do jisté míry omezena jen na tvorbu adventivních kořenů.

dub letní; rozmnožování; kalus; růstové regulátory

Při pohlavním rozmnožování lesních dřevin cizosprašných může vlivem nežádoucího sprášení dojít k tomu, že potomstvo zdědí nežádoucí vlastnosti jednoho z rodičů. U lesních dřevin vznikají dále obtíže s malou klíčivostí semen. Jsou druhy se semeny přeléhavými nebo semenné roky přicházejí za několik let. Proto nabývá vegetativní rozmnožování u některých dřevin velkého praktického významu a je často jediným způsobem jejich množení. Důležitou funkcí vegetativního rozmnožování je zachování vlastností mateřské rostliny, což dává možnost udržet cenné vlastnosti v dalších pokoleních.

Nejčastějším způsobem vegetativního rozmnožování je rozmnožování řízků z nadzemní části rostliny. Při vegetativním rozmnožování cestou řízkování dochází k založení a růstu adventivních kořenů. Tvorba adventivních kořenů je provázána aktivním dělením buněk.

Dostál (1912) vystoupil již před 66 lety s hypotézou, že tvorba adventivních kořenů je podporována specifickými vlivy regulačními, jež

vycházejí z rostoucích pupenů. Z Dostálových pokusů též vyplynulo, že se v rostlinách syntetizují regulační látky, které usměrňují jejich růst. Tyto látky byly později označeny jako rostlinné hormony. Teprve v roce 1931, tj. 19 let po Dostálově předpovědi, byl izolován první rostlinný hormon auxinové skupiny v laboratoři holandského organického chemika Kögla (Kögl a Haagen-Smith 1931, Kögl a kol. 1934).

Čtrnáct let po citované Dostálově práci vyslovil Van der Lek (1924) hypotézu, že v rašících pupenech vznikají regulační látky (fytohormony), proudící k bázi řízku, kde podněcují vznik adventivních kořenů. V některých pracích je Van der Lekovi mylně připisována priorita objasnění regulační role rašících pupenů při tvorbě adventivních kořenů.

Hned po objevu prvního fytohormonu se potvrdilo, že růst rostliny a vzájemné vztahy (korelace) mezi jejími orgány jsou řízeny fytohormony. Rostlinné hormony můžeme definovat jako látky, které ve velmi nepatrných množstvích v určité části rostlinného těla vznikají a do jiné proudí, aby tam zprostředkovaly určité fyziologické pochody a zabezpečovaly vzájemné vztahy mezi jednotlivými složkami rostlinného těla (Šebánek 1965).

Vegetativní množení řízků nelze u dřevin konat v kteroukoliv roční dobu (Van der Lek 1924, Tureckaja 1951, 1968, 1975, Audus 1959, Roberts 1974), nýbrž jen tehdy, když je v rostlině navozena vhodná hladina růstových regulátorů.

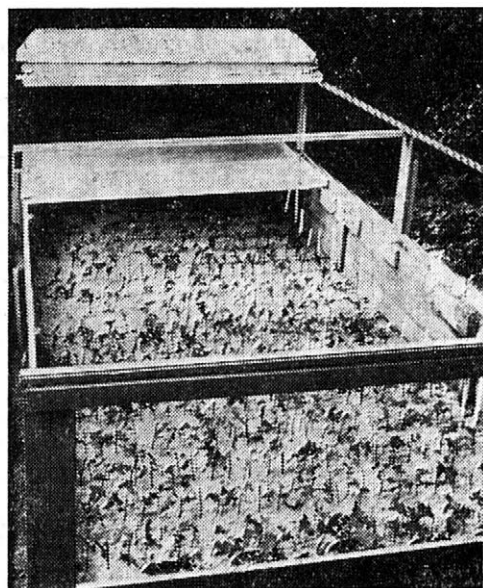
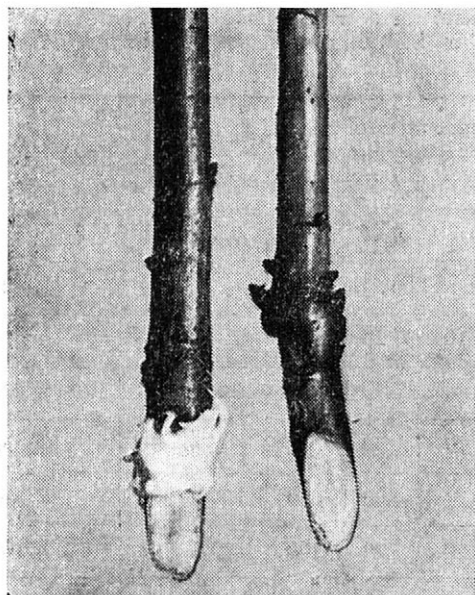
Cílem této práce bylo získat první informace o úloze dormance při tvorbě kalusu a adventivních kořenů u dubu letního a o vlivu exogenně aplikovaných růstových regulátorů auxinové povahy při jeho vegetativním množení.

MATERIÁL A METODA

K pokusům bylo použito dubu letního (*Quercus robur* L.). S ohledem na potřebné množství materiálu byly řízků získávány z letorostů 1letých až 4letých semenáčků z Lesního závodu Břeclav, lesní školka Lednice na Moravě. Řízky byly odebírány od 4. dubna do 13. listopadu 1975 z apikálních částí semenáčků pravidelně každý měsíc a v období od konce května do začátku července několikrát měsíčně. Do pokusů byly tedy vzaty jak řízků v období růstu semenáčků (zelené řízků), tak v době růstového klidu (tvrdé řízků).

Řízky byly ve vlhkém filtračním papíru převáženy do laboratoře. Zelené řízků byly upravovány odříznutím vrcholové části na délku 8 až 10 cm a byly jim ponechány dva až tři listy redukované na polovinu až jednu třetinu. Tvrdé řízků byly upravovány na délku 8 až 15 cm a pokud měly ještě zelené listy (podzim), byly jim ponechány; vrcholová část nebyla odstraňována. Ve všech případech byla báze řízků šikmo seřezávána těsně pod pupenem.

V práci bylo použito těchto růstových regulátorů: kyselina β -indolyl-octová (IAA) a kyselina α -naftyl-octová (NAA). Růstové regulátory byly aplikovány ve formě lanolínové pasty (Dostál 1940, Tureckaja 1951, Řetovský 1953, Černý 1955) na bázi řízků (obr. 1).



1. Tvrdý řízek dubu letního (*Quercus robur* L.) odebraný z tříletého semenáčku připravený k aplikaci růstového regulátoru (vpravo). IAA v lanolinové pastě je nanášena v prstenci kolem bazální části řízku (vlevo). — A cutting of English oak (*Quercus robur* L.) taken from a three-year-old seedling during the rest period (winter cutting) prepared for the treatment with the growth regulator (on the right). IAA is applied in lanolin paste around the basal part of the cutting as a ring (on the left)

2. Celkový pohled na pařeniště, ve kterém byly zakořeňovány zelené řízky dubu letního. — General view of the hotbed where cuttings were rooted, taken during the growth (summer cuttings)

U tvrdých řízků bylo použito 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 a 1% koncentrace IAA a NAA v pastě, u zelených řízků pak koncentrace 0,05, 0,1, 0,2, 0,5%. Takto ošetřené řízky byly uloženy jednak ve skleníku, jednak v pařeništi (obr. 2) do substrátu, kterým byla směs rašeliny a říčního písku v poměru 1 : 1. Řízky byly zakládány šikmo do hloubky 3 až 5 cm. U každého pokusu byla stejným způsobem založena kontrola bez aplikace regulátorů se stejným počtem řízků jako v ostatních variantách téhož pokusu.

Teplota vzduchu při kultivaci se podle roční doby pohybovala v rozmezí 10 až 30 °C a teplota substrátu 7 až 22 °C. Řízky byly zalévány dvakrát denně. Jednotlivé pokusné varianty byly zastoupeny 10 až 25 jedinci.

Po 50 dnech byla zhodnocena tvorba kalusu a založení adventivních kořenů. Potom byly řízky znovu uloženy do substrátu a konečné zhodnocení bylo konáno za 70 až 80 dní.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů jsou přehledně zpracovány v tabulkách I a II. Pokusy, které byly založeny v období od 30. 5. do 3. 7. 1975, se týkají zelených řízků, ostatní uvádějí výsledky s tvrdými řízky.

I. Vliv růstových regulátorů v lanolinové pastě na tvorbu kalusu u řízků dubu letního. — The influence of growth regulators in lanolin paste upon the formation of callus in English oak cuttings

Datum založení pokusu	Počet řízků v pokusu	Věk mateřské rostliny	Aplikovaný regulátor v koncentraci %										Kontrola bez aplikace regulátorů v %
			IAA					NAA					
			0,05	0,1	0,2	0,5	1	0,05	0,1	0,2	0,5	1	
			tvorba kalusu na konci pokusu v %										
4. 4.	10	3r.	0	—	—	0	10	20	—	—	10	0	10
4. 4.	10	1r.	80	—	—	70	20	0	—	—	30	40	20
30. 4.	10	1r.	0	—	—	0	0	30	—	—	30	10	30
30. 5.	20	3r.	100	70	60	50	—	100	20	100	80	—	100
5. 6.	20	3r.	100	100	100	100	—	100	100	100	100	—	100
6. 6.	10	3r.	100	100	100	100	—	100	100	100	100	—	100
9. 6.	20	1r.	100	90	100	70	—	100	70	100	100	—	100
20. 6.	25	1r.	100	100	100	100	—	100	100	100	100	—	100
3. 7.	25	3r.	100	100	100	100	—	100	100	100	100	—	100
28. 8.	10	1r.	30	40	30	40	—	40	30	40	40	—	10
26. 9.	10	2r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
27. 10.	10	2r.	60	40	50	40	—	80	30	10	50	—	40
13. 11.	10	2r.	50	30	50	30	—	40	40	30	50	—	40

Výsledky ukazují, že u zelených řízků aplikace růstových regulátorů v pastvě nijak neovlivnila tvorbu kalusu (tabulka I). Kalus se vytvořil na všech řízcích kontroly a téměř na všech řízcích pokusných variant. Ukázalo se totiž, že při použití růstových regulátorů je v některých případech tvorba kalusu zabrzděna.

Jinak je tomu s tvorbou kalusu u tvrdých řízků. Tam je možno naopak konstatovat, že tvorba kalusu je růstovými regulátory většinou stimulována. Nejnapadněji je to patrné v pokusu založeném 4. 4. 1975, kdy tvrdé řízky byly pořízeny z jednoletých semenáčků. Zatímco v kontrole se kalus vytvořil jen u 20 % řízků, při použití IAA v lanolinové pastě se tvorba kalusu nápadně zvýšila; při její koncentraci 0,05 % se kalus vytvořil u 80 % případů a při koncentraci 0,5 % u 70 % případů. Při použití NAA není stimulace výrazná.

Omezená tvorba kalusu u tvrdých řízků v kontrolní variantě vcelku souhlasí se vstupem pupenů do dormance [Králík a kol. 1977]. Na

základě pokusů z roku 1975 zjistili, že dub letní vstupuje do dormance začátkem září. V našem případě dochází k prudkému poklesu tvorby kalusu přibližně ve stejnou dobu, a to v pokusu založeném 28. 8. 1975. Výstup z dormance nastává koncem prosince. Omezená tvorba kalusu se trvá u kontroly ještě v pokusu založeném 30. 4. 1975. V pokusu 30. 5. se kalus vytvořil již u všech kontrolních řízků, které byly vzaty do experimentu. Z toho lze tedy uzavřít, že tvorba kalusu u stonkových řízků dubu letního je vázána na fyziologický stav pupenů. Kalus se tvoří po celou dobu vegetačního klidu pupenů v omezeném počtu případů. Ve všech případech se však tvoří v době vymezené počátkem jejich rašení a nástupem dormance.

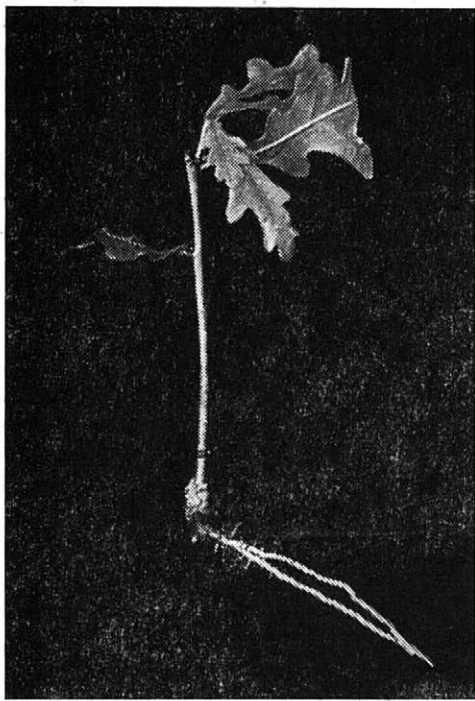
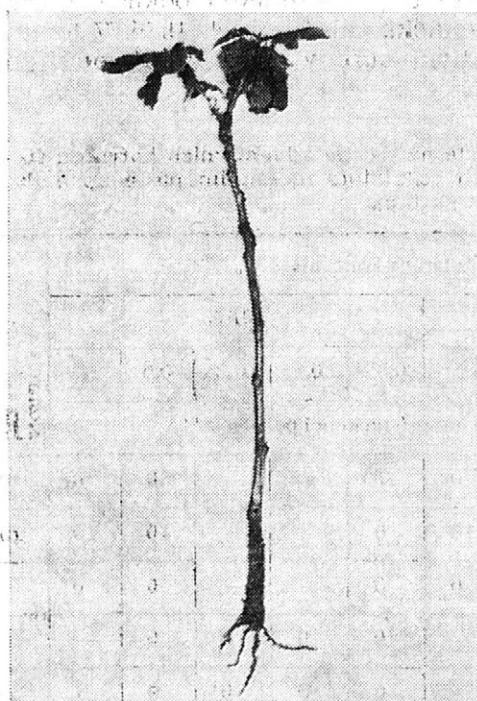
Jinak je tomu při tvorbě adventivních kořenů (tabulka II). V kontrolní variantě se adventivní kořeny nevytvořily s výjimkou pokusu, který byl s tvrdými řízků z jednotlivých semenáčků založen 4. 4. 1975. V tomto případě se v kontrole vytvořily adventivní kořeny ve 20 % případů. Po

II. Vliv růstových regulátorů v lanolínové pastě na tvorbu adventivních kořenů u řízků dubu letního. — The influence of growth regulators in lanolin paste upon the formation of adventitious roots in English oak cuttings

Datum založení pokusu	Počet řízků v pokusu	Věk mateřské rostliny	Aplikovaný regulátor v koncentraci %										Kontrola bez aplikace regulátorů v %
			IAA					NAA					
			0,05	0,1	0,2	0,5	1	0,05	0,1	0,2	0,5	1	
			tvorba adventivních kořenů na konci pokusu v %										
4. 4.	10	3r.	0	—	—	0	0	10	—	—	0	0	0
4. 4.	10	1r.	70	—	—	50	10	0	—	—	10	10	20
30. 4.	10	1r.	0	—	—	0	0	0	—	—	0	0	0
30. 5.	10	3r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
5. 6.	20	3r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
6. 6.	10	3r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
9. 6.	20	1r.	5	15	5	5	—	20	5	5	15	—	0
20. 6.	25	1r.	4	8	0	8	—	0	4	0	0	—	0
3. 7.	25	3r.	8	4	4	0	—	0	0	4	0	—	0
28. 8.	10	1r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
26. 9.	10	2r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
27. 10.	10	2r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
13. 11.	10	2r.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0

aplikaci IAA došlo u téhož odběru k tvorbě adventivních kořenů v největším počtu případů (70 %) při aplikaci 0,05% IAA v pastě; při aplikaci 0,5% IAA došlo k tvorbě adventivních kořenů u 50 % případů (obr. 3). NAA nevyvolala v žádné z použitých koncentrací zvýšení tvorby adventivních kořenů. Tento případ je v nápadné shodě s tvorbou kalusu. Ta byla, jak jsme již uvedli, v té době pomocí IAA rovněž stimulována. V našich pokusech se tento termín aplikace IAA ukázal jako nejvýhodnější pro tvorbu adventivních kořenů u tvrdých řízků, pořízených z jednoletých semenáčků.

U zelených řízků se po aplikaci růstových regulátorů vytvořily adventivní kořeny ve větším počtu termínů odběru, a to 9. 6., 20. 6.



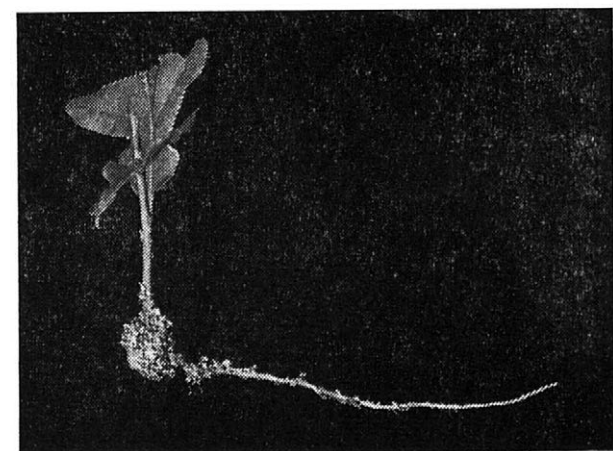
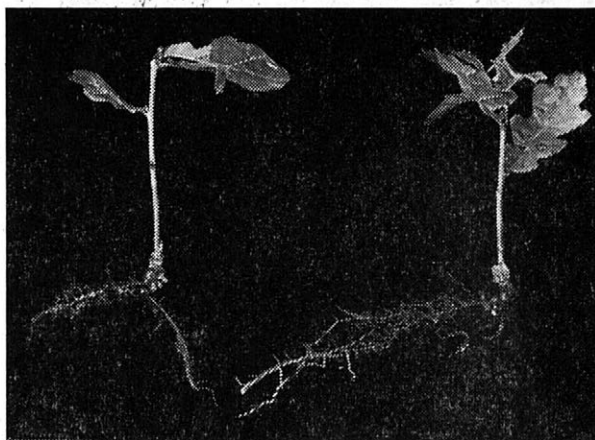
3. Vliv IAA na tvorbu adventivních kořenů tvrdého řízku pořízeného z jednoletého semenáčku dubu letního. Datum založení pokusu 4. 4. 1975. IAA v koncentraci 0,05 % v pastě podnítila tvorbu kalusu i adventivních kořenů; pupeny vyrašily ve výhony (foto 26. 5. 1975). — The influence of IAA upon the formation of adventitious roots in a cutting taken from a one-year-old seedling of English oak during the rest period. The experiment was established April 4, 1975. 0.05 per cent IAA in paste stimulated the formation of callus and adventitious roots; the buds started bursting into shoots (Photo May 26, 1975)

4. Tvorba adventivních kořenů na zeleném řízku, pořízeném z jednoletého semenáčku dubu letního. Pokus založen 20. 6. 1975. Po aplikaci IAA 0,05% v pastě se vytvořily dva kořeny s postranními kořínky. Na straně řízku v úžlabí zkráceného listu vpravo vyrašil pupen (foto 3. 9. 1975). — The formation of adventitious roots in a cutting taken from a one-year-old seedling of English oak during the growth period. The experiment was established June 20, 1975. After treatment with 0.05 per cent IAA in paste two roots with lateral ones were formed. On the right side of the cutting at the shortened leaf the axillary bud has burst (Photo September 3, 1975)

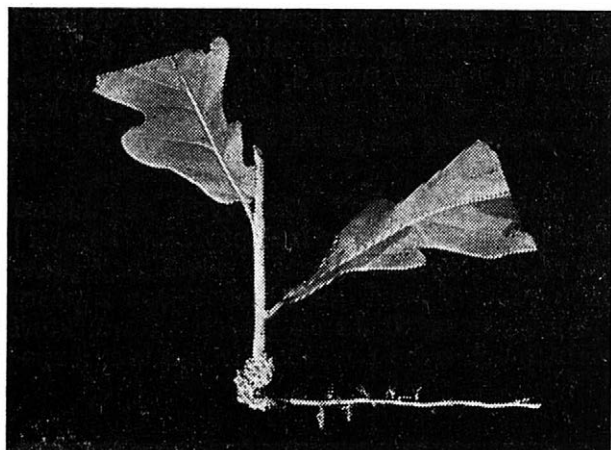
a 3. 7. 1975. Jako vhodnější se opět ukázala IAA (obr. 4, 5). Po aplikaci NAA byly lepší výsledky dosaženy pouze v pokuse založeném 9. 6. 1975, a to při její koncentraci 0,05 a 0,5 % v pastě (obr. 6, 7). Příklady uvedené na obrázcích představují stav za 50 dnů po založení pokusu, kdy bylo konáno první hodnocení. V pozdější době po 70 až 80 dnech se stav nezměnil.

V našich pokusech jsme záměrně používali růstových regulátorů aplikovaných v lanolínové pastě, jak to běžně používal prof. R. Dostál a jeho spolupracovníci. Růstové regulátory aplikované v pastě mají pravděpodobně jistou výhodu. Mohou působit delší dobu, neboť jsou z pasty postupně uvolňovány. V tom je metodický rozdíl od jiných autorů, kteří používali růstové regulátory v roztocích nebo pudrech. Kromě toho exper-

5. Tvorba adventivních kořenů na zeleném řízku jednoletého semenáčku dubu letního. Pokus založen 20. 6. 1975. Po aplikaci IAA 0,5 % v pastě se vytvořily adventivní kořeny s množstvím postranních kořínků. Na řízku vlevo začíná rašit pupen u horního redukovaného listu. Na pravém řízku již pupen vyrašil (foto 5. 9. 1975). — The formation of adventitious roots in a cutting taken from one-year-old seedling of English oak during the growth period. The experiment was established June 20, 1975. After treatment with 0.5 per cent IAA in paste adventitious roots with numerous lateral roots were formed. In the left cutting the bud begins to burst at the upper reduced leaf. In the right cutting the bud has already burst (Photo September 5, 1975)



3. Tvorba adventivního kořene na zeleném řízku pořízeném z jednoletého semenáčku dubu letního. Pokus založen 9. 6. 1975. Po aplikaci NAA 0,05% v pastě se vytvořil dlouhý kořen s drobnými postranními kořínky (foto 4. 8. 1975). — The formation of adventitious roots in a cutting taken from a one-year-old seedling of English oak during the growth period. The experiment was established June 9, 1975. After treatment with 0.05 per cent IAA in paste a long root with fine lateral roots was formed (Photo August 4, 1975)



7. Tvorba adventivního kořene u zeleného řízku pořízeného z jednoletého semenáčku dubu letního. Pokus byl založen 9. 6. 1975. Po aplikaci NAA 0,5% v pastě se vytvořil adventivní kořen s několika postranními kořínky (foto 14. 8. 1975). — The formation of adventitious roots in a cutting taken from a one-year-old seedling of English oak during the growth period. The experiment was established June 9, 1975. After treatment with 0.5 per cent NAA in paste the adventitious root was formed with several lateral roots (Photo August 14, 1975)

rimentovali vesměs se zelenými řízků dubu a tvrdých řízků nepoužívali. Přesto však jejich výsledky dovolují jisté srovnání s našimi pokusy.

Komissarov (1964) máčel zelené řízky tříletých jedinců dubu letního v roztoku IAA v koncentraci $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, resp. v roztoku NAA o koncentraci $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ po dobu 12 až 24 hodin. Tím zvýšil zakořenění z 20 na 65 až 80 % po aplikaci IAA a z 20 až 30 na 50 % po aplikaci NAA. Avery a Johnsonová (1974) máčeli zelené řízky z 6 až 8letých jedinců dubu letního v roztoku IAA o koncentraci $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ po 18 hodin. Dosáhli zakořenění v 56 % případů, zatímco kontrolní řízky vůbec adventivní kořeny nevytvořily. Borisenko (1952) aplikoval na zelené řízky z jednoletých semenáčků dubu letního NAA v podobě pudru (30 mg NAA na 10 g talku) a dosáhl 70% zakořenění proti 30 % u kontroly. Naproti tomu Tureckaja (1961) máčela zelené řízky z 10letých jedinců dubu letního v roztoku NAA o koncentraci $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ a dosáhla maximálně 10% zakořenění. Použila-li roztoku IAA o koncentraci $200 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, dosáhla zakořenění u 7 až 10 % případů, přičemž kontrolní řízky nevytvořily kořeny vůbec.

DISKUSE A ZÁVĚR

Jak vyplývá z pokusů popsaných v předložené práci, dosáhli jsme u zelených řízků získaných z jednoletých semenáčků dubu letního maximálně 15%, resp. 20% zakořenění po aplikaci 0,1% IAA nebo 0,05% NAA v pastě, přičemž kontrolní řízky nevytvořily kořeny vůbec. Porovnáme-li tyto výsledky se závěry pokusů uvedených autorů, v nichž bylo použito týchž substancí, byť v jiné formě aplikace, vidíme, že jsme dosáhli příznivějších výsledků, než jak uvádí Tureckaja (1961), ale podstatně méně příznivých, než uvádějí ostatní citovaní autoři. Je nesporné, že tu mohou mít vliv různé klimatické podmínky lokalit, z nichž byly řízky odebírány, a že tyto rozdíly mohou být i v souvislosti s tím, že pořizovali řízky z jiných ekotypů dubu letního. Pro to mluví i ta skutečnost, že u nich je značně vysoké procento zakořenění i v kontrole.

V literatuře nám dostupné jsme nenašli žádnou práci, v níž by šlo o zakořeňování tvrdých řízků dubu letního. Proto naše pozitivní výsledky s tvrdými řízků jednoletých semenáčků dosažené při aplikaci 0,05% IAA v pastě z odběru 4. 4. 1975 není možno srovnávat s žádnými literárními údaji. Po dalším ověření našich prvních výsledků týkajících se aplikace IAA na tvrdé řízků dubu letního existují tedy předpoklady jejich reálného využití v dalších letech ve školkařské praxi.

Došlo dne 21. 4. 1977

Literatura

1. AUDUS, L. J.: Plant Growth Substances. London, 1959
2. AVERY, G. S. — JOHNSON, E. B.: Hormones and Horticulture. New York and London, 1947
3. BORISENKO, T. T.: O možnosti vegetativního rozmnožení duba odnuzlovými čereškami. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 86, 1952, s. 1045-1048
4. DOSTÁL, R.: O korelačním vztahu mezi systémem lodyžním a kořenovým. Rozpravy Čes. Akad. 21, 1912, s. 1-106
5. DOSTÁL, R.: Rostlinné hormony a jejich využití v zemědělství. Praha, 1940
6. KOMISSAROV, D. A.: Biologičeskije osnovy rozmnožení dřevinných rostlin čereškami. Izd. Lesnaja promyšlennost', Moskva, 1964
7. KÖGL, F. — HAGEN-SMITH, J.: Über die Chemie des Wuchsstoffes. Proc. Kon. Ned. Acad. Wet. 34 : 1411-1416, 1931
8. KÖGL, F. — HAAGEN-SMITH, A. J., ERXLEBEN, A. H.: Über ein neues Auxin (Hetero-Auxin) aus Harn. Hoppe-Seylers z. Physiol. Chem. 228 : 90-103, 1934
9. KRÁLÍK, J. — ŠEBÁNEK, J. — HRIB, J.: A study of the beginning and the end of dormancy in the pedunculate oak (*Quercus robur* L.). Acta Universitatis Agriculturae Brno, 35 (2), 1977, s. 3-5
10. OPLT, J. — ČERNÝ, L.: Zakořeňování a štěpování ovocných rostlin. Nakl. ČSAV, Praha, 1955
11. ROBERTS, A. N. — TOMOSOVIC, B. J. — FUCHIGAMI, L. H.: Intensity of bud dormancy in Douglas fir and its relation to scale removal and rooting ability. Physiol. Plant. 31 (3) : 211-216, 1974
12. ŘETOVSKÝ, R.: Růstové stimulatory. Nakl. ČSAV Praha, 1953
13. ŠEBÁNEK, J.: O perspektivě využití růstových regulátorů v rostlinné výrobě. Sborník VŠZ, Brno, A, 1965, s. 321-333
14. TUREČKAJA, R. CH.: Urychlené množení rostlin řízkováním (český překlad). Brázda, Praha, 1951
15. TUREČKAJA, R. CH.: Fiziologija korneobrazování u čereškov i stimulatory rosta. Izd. Akad. Nauk, SSSR, Moskva, 1961
16. TUREČKAJA, R. CH.: Vegetativnoje rozmnožení rostlin s primenением stimulatorov rosta. Izd. „Nauka“, Moskva, 1968
17. TUREČKAJA, R. CH.: Endogennye faktory korneobrazování rostlin. In: Biologija razvítija rostlin, Moskva, 1975, s. 126-145
18. VAN DER LEK, H. A. A.: Over de wortelvorming van hontige stekken. Modelleel. Landbouwhooesch. Wageningen, 28, 1924, s. 1-7

КРАЛИК Й., ШЕБАНЕК Й. (Botanický ústav ČSAV, Brno; Vysoká škola zemědělská, Brno). Вегетативное размножение летнего дуба (*Quercus robur* L.) при помощи стимуляторов роста, в отношении к состоянию покоя. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 955-965.

В наших опытах мы исследовали образование каллуса и адвентивных корней у черенков летнего дуба (*Quercus robur* L.), обработанных гетероауксином в концентрациях 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 и 1 % и НУК в концентрациях 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 и 1 %. Стимуляторы роста применялись в виде ланолиновой пасты. Черенки отбирались последовательно в течение всего года.

Образование каллуса не было отмечено у контрольных вариантов, или произошло только в ограниченном числе случаев во время, определенном началом состояния покоя (в конце августа, в начале сентября) и распусканием почек. Примененные в это время

стимуляторы роста не оказали существенного влияния на образование каллуса, исключая отбор 4 апреля 1975 г. (табл. I). Однако, во время роста сеянцев каллус мощно образовался у всех сроков отбора, не считаясь с тем, применялись ли стимуляторы роста или нет.

Адвентивные корни не образовывались у контрольных вариантов, исключая отбор 4 апреля 1975 г. (однолетние сеянцы). В этом сроке проведенное обрабатывание черенков стимуляторами роста показалось наиболее эффективным (таб. II). Во время роста сеянцев после обработки стимуляторами роста также образовывались адвентивные корни, именно из отборов 9 июня, 20 июня и 3 июля 1975 года.

У стимуляторов роста ауксинового типа было отмечено в некоторых опытах выражительное усиление образования каллуса и адвентивных корней в течение апреля, тогда как от мая до июля их эффективность в какой-то мере ограничивалась только образованием адвентивных корней.

дуб летний; размножение; каллус; регуляторы роста

KRÁLÍK, J. — ŠEBÁNEK, J. (Botanický ústav ČSAV, Brno — Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vegetative Propagation of English Oak (Quercus robur L.) by Means of Growth Regulators with Regard to Dormancy*. Lesnictví, 24, 1978 (11): 955-965.

In our experiments the formation of callus and adventitious roots was investigated in English oak (*Quercus robur* L.) cuttings, after treatment with 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 and 1 per cent IAA and with 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 and 1 per cent NAA concentrations. The growth regulators were used in the form of lanolin paste. The cuttings were sampled successively during the whole year.

No callus was formed in the controls, or it was formed only in a limited number of cases during the period of the onset of dormancy (the end of August, the beginning of September) and bud bursting. During this period the growth regulators did not influence the callus formation substantially, except sampling of April 4, 1975 (Table I). But during the growth of seedlings the callus was formed markedly in all cuttings, regardless of the fact if they were treated with growth regulators or not.

No adventitious roots were formed in the control variants except the sampling of April 4, 1975 (one-year-old seedlings). In this term the application of growth regulators was found to be the most effective (Table II). During the growth of seedlings the treatment with growth regulators resulted also in the formation of adventitious roots as it was found in cuttings taken on June 9, 1975, June 20, 1975 and July 7, 1975.

Some experiments indicate that during April auxin-like growth regulators are responsible for a significant increase of callus and adventitious root formation, while from May to July their effectiveness is limited to the formation of adventitious roots only.

English oak; propagation; callus; growth regulators

KRÁLÍK, J. — ŠEBÁNEK, J. (Botanický ústav ČSAV, Brno — Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vegetative Reproduktion der Stieleiche (Quercus robur L.) mittels Wachstumsregulatoren mit Bezug auf die endogene Ruheperiode*. Lesnictví, 24, 1978 (11): 955-965.

In unseren Versuchen haben wir die Kallus- und Adventivwurzelbildung von Stieleichenstöcklingen (*Quercus robur* L.) studiert; die Applikation sowohl von IES als auch von NAS erfolgte in der Lanolinpaste in abgestuften Konzentrationen von 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 und 1,0 %. Stöcklingen wurden laufend während des ganzen Jahres zum Versuchen abgenommen.

Der Kallus wurde in den Kontrollversuchen entweder gar nicht oder nur in begrenzten Fällen gebildet und das nur in dem Zeitabschnitt des Eintritts in die Ruheperiode (Ende August, anfangs September) und der Knospenentfaltung. In dieser Zeit wurde die Kallusbildung durch applizierte Wachstumsregulatoren kaum beeinflusst mit Ausnahme der Probestöcklinge vom 4. 4. 1975 (Tab. I). In der Wachstumsperiode von Keimpflanzen bildete sich der Kallus mächtig ohne Rücksicht darauf, ob Wachstumsregulatoren appliziert wurden oder nicht.

Die Adventivwurzelbildung erfolgte in den Kontrollversuchen nicht mit Ausnahme des Abnahmedatums von 4. 4. 1975 (einhjährige Keimpflanzen). Zu dieser Zeit zeigte sich die Applikation von Wachstumsregulatoren am meisten wirkungsvoll

(Tab. II) Während des Wachstums von Keimpflanzen wurden auch Adventivwurzeln nach der Applikation von Wachstumsregulatoren gebildet und zwar in den Abnahmedaten von 9. 6., 20. 6. und 3. 7. 1975

Wachstumsregulatoren des Auxintypus zeigen in einigen Versuchen die Tendenz zur bedeutsamen Steigerung von Kallus- und Adventivwurzelbildung während des Monats April, dagegen im Mai bis Juli wird ihre Wirksamkeit gewissermaßen nur auf die Adventivwurzelbildung beschränkt.

Stieleiche; Fortpflanzung; Kallus; Wuchsregulatoren

KRÁLÍK, J. — ŠEBÁNEK, J. (Botanický ústav ČSAV, Brno — Vysoká škola zemědělská, Brno). *Reproduction végétative du chêne commun (Quercus robur L.) à l'aide des stimulateurs de croissance par rapport à la dormance*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 955-965.

Dans nos essais nous avons étudié la formation de la callosité et des racines adventives sur les tranches de chêne commun (*Quercus robur* L.) après avoir appliqué IAA en concentrations de 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 et 1 % et NAA en concentrations de 0,05, 0,1, 0,2, 0,5 et 1 %. Les stimulateurs de croissance ont été utilisés sous forme de pâte à la lanoline. Les tranches ont été prises successivement au cours de l'année entière.

La callosité ne s'est pas formée pour les variantes contrôlées ou s'est formée seulement en nombre de cas limité, et ce dans la période délimitée par l'entrée dans la dormance (fin d'août, début de septembre) et par le bourgeonnement. Dans cette période, la formation de la callosité n'était influencée sensiblement ni par les stimulateurs de croissance, à l'exception de la prise du 4 avril 1975 (tab. I).

Dans la période de croissance des porte-graines, la callosité se forme intensivement à toutes les dates de prélèvement, sans tenir compte si les stimulateurs de croissance ont été appliqués ou non.

Les racines adventives ne se sont pas formées dans les variantes contrôlées, à l'exception de la prise du 4 avril 1975 (porte-graines âgés d'une année). A cette date, l'application des stimulateurs de croissance paraît la plus efficace (tab. II). Dans la période de croissance des porte-graines, les racines adventives se sont formées également après l'application des stimulateurs de croissance, et cela aux dates 9. 6. 1975, 20. 6. 1975 et 3. 7. 1975.

Les stimulateurs de croissance de type auxine manifestent dans certains essais une tendance au renforcement évident de la formation de la callosité et des racines adventives au cours du mois d'avril, alors que de mai à juillet leur effect se limite dans une certaine mesure seulement à la création des racines adventives.

chêne commun; reproduction; callosité; stimulateurs de croissance

Adresa autorů:

Ing. Jan Králík, Botanický ústav ČSAV, Botanická 8, 602 00 Brno

Prof. Dr. Ing. Jiří Šebánek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, katedra obecné botaniky, Zemědělská 1, 662 65 Brno

ZHODNOCENÍ 9LETÉHO PROVENIENČNÍHO POKUSU S VEJMUTOVKOU (*PINUS STROBUS* L.) V ARBORETU NOVÝ DVŮR U OPAVY

I. Musil

MUSIL, I. (Státní lesy, Lesní závod Vítkov). *Zhodnocení 9letého provenienčního pokusu s vejmutovkou (*Pinus strobus* L.) v Arboretu Nový Dvůr u Opavy*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 967-978.

Nejhorší výsledky v průměru dosáhly provenience z Kanady, jejichž hodnoty byly vždy velmi významně (nebo alespoň významně) nižší než hodnoty československých proveniencí. Na základě 9letého růstu by se tedy dala formulovat předběžná hypotéza, že pokud se týká růstu (výškového) není účelné používat, resp. dovážet, semeno z porostů kanadských proveniencí (tabulka I, obr. 2). Z výše uvedených důvodů je možno předběžně doporučit používání semen z československých kulturních porostů, rostoucích na lesních závodech Křivokláta (Pařeziny), Nejdek (Lužec), Lomnice nad Popelkou, Kácov (Stará Huť), Rumburk (Vlčí Hora) a snad i dalších. Z československých proveniencí se nejméně osvědčil materiál, který jsme dostali z bývalého LZ Krnov, polesí Široká Niva. Předběžně není možno doporučit sběr z této lokality. Ze zahraničního materiálu se ukázaly jako nejlepší provenience 23. Hessischer Spessart, X. Bundesgebiet, NSR (446) a 27. Niedersachsen, X. Bundesgebiet, NSR. V souhlase s údaji v literatuře je však možno označit provenience z jižní a střední části areálu přirozeného rozšíření za nadějně a doporučit jejich pokusné výsadby i u nás

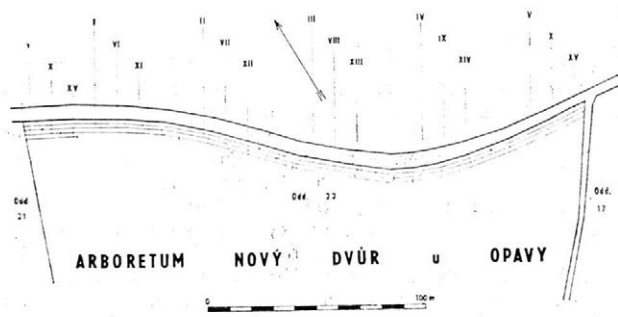
šlechtění dřevin; provenienční pokus; vejmutovka

Tato orientační studie navazuje na předcházející výzkum borovice vejmutovky, který byl započat v Arboretu SM v Novém Dvoře u Opavy v roce 1964. O dva roky později byl založen provenienční pokus ze semene autochtonního původu, jakož i ze semene pocházejícího z vybraných evropských kulturních populací (Musil 1969, 1970, 1971a, b). Studium této dřeviny bylo zvoleno s ohledem na potřeby řešení otázek životního prostředí v ostravské průmyslové aglomeraci, kde porosty vejmutovky dosahují nejvyšších bonitních stupňů v celém Severomoravském kraji (Musil 1967a-c) a také s ohledem na skutečnost, že tato dřevina patří mezi druhy odolnější ke kouřovým škodám. Předkládaná práce je dalším dílčím příspěvkem řešícím tuto problematiku v rámci dlouhodobého úkolu.

MATERIÁL A METODIKA

V roce 1966 bylo v Arboretu v Novém Dvoře u Opavy a v lesní školce Účelového lesního závodu v Šenově vyseto 55 proveniencí vejmutovky. Po prvním a třetím vegetačním období bylo vyhodnoceno větší množství charakteristik, mj. i výšek

semenáčků, resp. sazenic. Počátkem roku 1970 byly na Ostravsku z tohoto materiálu založeny 4 trvalé provenienční plochy metodou dvojité mříže ve čtyřnásobném opakování. Pátá plocha byla založena přímo v Arboretu v Novém Dvoře, jako součást sbírky. Vzhledem k omezenému prostoru nemohlo být použito téže metody, jako u předchozích ploch. K dispozici byl pás dlouhý přibližně 266 m a široký 8 m, na severovýchodní straně odd. č. 22, podél polní cesty (obr. 1), s vyrovnanými výškovými i expozičními poměry, v nadmořské výšce 347–352 m. Typologicky – podle mapy ÚHÚL z roku 1968 – leží plocha na rozhraní dubové bučiny s bikou, strdivkou níčí, štavelem, ostružiníkem a konvalinkou a dubobučiny s jedlí, svízelem a měříkem. Pás byl rozdělen na čtyři pruhy vzdálené 2 m. Jednotlivé sazenice byly na pruzích vysazovány přibližně ve směru od SZ k JV, ve vzdálenosti 1,5 m tak, že v každém opakování bylo po jedné sazenici od každé provenience. S ohledem na tvar plochy a na pozdější výchovné zásahy byly sazenice vysazovány vždy ve stejném pořadí. Opakování bylo 15, tedy z každé provenience bylo celkem 15 sazenic v různých místech pásu. Použito bylo 35 proveniencí (z původního areálu z Kanady 16, z USA 3; z kulturních porostů střední Evropy kromě Československa 6, z Československa 10). Bližší údaje o proveniencích byly již publikovány dříve (Musil 1970, 1971a). Pokud materiál stačil, byly uhynulé sazenice nahrazovány z rezervy.



1. Náčrt pokusné plochy s vejmutovkou (*Pinus strobus* L.); I–XV – jednotlivá opakování použitého souboru proveniencí. — A sketch of the experimental plot with white pine (*Pinus strobus* L.); 1–XV – individual replications of the provenance groups used

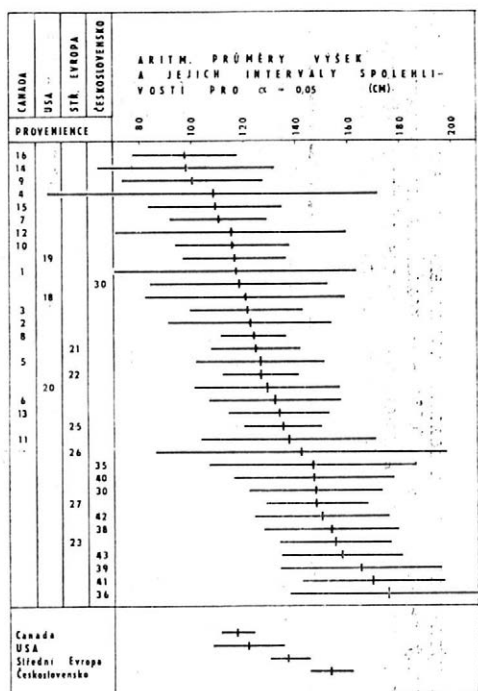
Na jaře 1975 – ještě před rašením – byly zaměřeny výšky všech exemplářů s přesností na 1 cm. Pro konečné vyhodnocení byly použity pouze ty údaje, které pocházely z nepoškozených jedinců. Z naměřených hodnot byly vypočítány aritmetické průměry a příslušné oboustranné intervaly spolehlivosti, při koeficientu spolehlivosti $1 - \alpha = 0,95$ (obr. 2). Dále byly provedeny dvě analýzy variance (jednoduchého třídění s různým počtem pozorování ve třídách) – pro 35 proveniencí a pro 4 skupiny vytvořené z těchto proveniencí (tabulka III). Na základě analýz variance byly testovány globální hypotézy shody středních hodnot jednotlivých proveniencí a jejich skupin (F-testy), vypočítány koeficienty vnitrotřídních korelací uvnitř proveniencí a uvnitř skupin proveniencí a stanoveny poměry rozptýlů výšek mezi proveniencemi (resp. mezi skupinami proveniencí) a uvnitř proveniencí (resp. uvnitř skupin proveniencí) – $\hat{\sigma}_A^2 / \hat{\sigma}_c^2$ (tabulka III).

Aby byla zajištěna návaznost na předcházející měření, byly spočítány pro příslušné provenience korelační koeficienty a t-testy z hodnot sušiny semene, výšek a tlouštěk kořenových krčků jednoletých semenáčků a tříletých sazenic a z výšek devítiletého materiálu (tabulka I a II). Korelační koeficienty byly spočítány laskavostí matematického střediska Biologických ústavů ČSAV v Praze, za což jim patří dík.

VÝSLEDKY

Jak je vidět z obr. 2, jsou vzhledem k malému rozsahu materiálu intervaly spolehlivosti jednotlivých proveniencí značně široké. Lze však z něj přece jen odvodit jisté orientační závěry, zvláště když posuzujeme výsledky sdružené do čtyř skupin (dolní část obr. 2):

2. Aritmetické průměry výšek 9leté kultury vejmutovky a jejich intervaly spolehlivosti ($\alpha = 0,05$) pro použité provenience. — Arithmetical means of the heights of a 9-year-old culture of white pine and their intervals of confidence ($\alpha = 0.05$) for the provenances used



A. Československé provenience, průměrná výška (z 91 kusu) — 153 cm (I = 145 — 161 cm)

36 — LZ Křivoklát — Pařeziny pěst. obl. II., nadm. výška 420 m
prům. výška 175 cm

41 — LZ Nejdek — Lužec, pěst. obl. II., nadm. výška 470 m
prům. výška 170 cm

39 — LZ Lomnice n. P., pěst. obl. II., nadm. výška 440 m
prům. výška 165 cm

43 — LZ Kácov — Stará Huť, pěst. obl. II., nadm. výška 460 m
prům. výška 158 cm

38 — LZ Rumburk — Vlčí Hora, pěst. obl. II., nadm. výška 420 m
prům. výška 153 cm

42 — LZ Lukov u Gottw. — Racková, pěst. obl. V., nadm. výška 250 m
prům. výška 150 cm

37 — LZ Mladá Boleslav — Žehrov, pěst. obl. II., nadm. výška 420 m
prům. výška 148 cm

40 — LZ Chlumec n. C., pěst. obl. III.,
prům. výška 146 cm

30 — LZ Krnov, pol. Široká Niva, odd. 68 b1, nadm. výška 440 m
prům. výška 118 cm

B. Ostatní střední Evropa (Rakousko, Švýcarsko, NSR — 57 kusů); prům. výška 137 cm (I = 130—145 cm)

C. Spojené státy americké (30 ks); prům. výška 122 cm (I = 108—136 cm)

D. Kanada (143 ks); prům. výška 118 cm (I = 111—125 cm)

Výsledky byly doplněny příslušnými hodnotami hmotnosti sušiny semene, výšek a tloušťek kořenových krčků 1letých semenáčků a 3letých sazenic (Musil 1971a). Provenience tu jsou opět uspořádány po skupinách a jednotlivé dvojice hodnot téhož znaku jsou doplněny t-hodnotou Studentova testu (tabulka I).

I. Hodnoty jednotlivých charakteristik skupin proveniencí a statistická významnost jejich rozdílů, hodnocená t-testem (NV – rozdíl statist. nevýznamný na hladině $\alpha = 0,05$; + rozdíl statist. významný na hladině $\alpha = 0,05$; ++ rozdíl statist. významný na hladině $\alpha = 0,01$). – Values of individual characteristics of provenance groups and the statistical significance of their differences, as evaluated by the t-test (NV – difference statistically insignificant at $\alpha = 0.05$; + difference statistically significant at $\alpha = 0.05$; ++ difference statistically significant at $\alpha = 0.01$)

Skupina proveniencí	Hmotnost sušiny semene		Výška 1let. semenáčků		Tloušťka koř. krčku 1let. semenáčků		Výška 3letých sazenic		Tloušťka koř. krčku 3letých sazenic		Výška 9leté kultury	
	g	t	cm	t	mm	t	cm	t	mm	t	cm	t
1	2		3		4		5		6		7	
Kanada	14,44	— 0,170 NV	4,95	— 3,28 ++	0,92	— 2,110 NV	15,19	— 2,196 NV	4,77	— 2,109 NV	116,86	— 1,094 NV
USA	15,13	0,391 NV	5,77	0,813 NV	0,97	0,303 NV	15,57	1,777 NV	5,70	0,577 NV	122,10	2,704 NV
Evrop. státy	16,68	1,349 NV	5,99	0,550 NV	0,98	0,303 NV	19,48	0,494 NV	5,95	0,063 NV	138,60	2,103 NV
ČSSR	17,90	—	6,10	—	0,99	—	19,82	—	5,96	—	152,93	—
Kanada		— 3,918 ++		— 6,694 ++		— 3,043 +		— 6,783 ++		— 6,641 ++		— 6,359 ++
ČSSR		1,226 NV		1,476 NV		0,097 NV		2,208 NV		0,606 NV		5,131 ++
USA		—		—		—		—		—		—

Z tabulky I je zřejmé, že u všech hodnocených charakteristik byly výsledky, dosažené u proveniencí z Kanady, statisticky velmi významně nižší oproti proveniencím z československých kulturních populací. Jen u tloušťky kořenových krčků 1letých semenáčků byl rozdíl stejného smyslu hodnocen pouze jako významný.

Rozdíly mezi dvojicemi Kanada a USA, USA a ostatní evropské státy, ostatní evropské státy a ČSSR, ČSSR a USA byly většinou nevýznamné. Výjimku tvoří rozdíl výšek 1letých semenáčků pocházejících z Kanady a USA (velmi významně odlišné hodnoty) a důležitý rozdíl výšek 9letých kultur z ČSSR a USA, rovněž velmi významný, ukazující na převahu československých proveniencí.

V dalším jsme se pokusili ověřit hypotézu nezávislosti výšky 9letých proveniencí a náhodných veličin, zjišťovaných v první etapě provenienčního pokusu [Musil 1971a]. Vypočítané Pearsonovy korelační koeficienty (za předpokladu normálního rozdělení) jsou uvedeny v tabulce II. Z ní je zřejmé, že na daném materiálu při riziku $\alpha = 0,05$ musíme hypotézu nezávislosti jednotlivých dvojic zamítnout a přijmout rozhodnutí, že korelační koeficient je ve všech případech, kde je jako jedna náhodná veličina použita výška 9letých proveniencí, významně odlišný od nuly. V jednom případě můžeme hypotézu nezávislosti odmítnout i při riziku pouze $\alpha = 0,01$. Je zajímavé, že tento případ je mezi hmotností sušiny použitého semene a výškou 9letých proveniencí.

Ověřujeme-li těsnost závislosti mezi výškami 1, 3 a 9letého materiálu, zjistíme, že nejvyšší korelační koeficient je mezi 3 a 9letým ma-

II. Matice korelačních koeficientů. — Matrices of coefficients of correlation

Charakteristika		Výška 1letých semenáčků	Ø kořen. krčků 1letých semenáčků	Výška 3letých sazenic	Ø kořen. krčků 3letých sazenic	Výška 9letých proveniencí
		3	4	5	6	7
Hmotnost sušiny semene	2	0,508 ++	0,322 NV	0,425 +	0,336 NV	0,510 ++
Výška 1letých semenáčků	3		0,414 +	0,769 +	0,689 +	0,637 +
Ø koř. krčků 1letých semenáčků	4			0,617 ++	0,556 +	0,516 +
Výška 3letých sazenic	5				0,920 ++	0,772 +
Ø kořen. krčků 3letých sazenic	6					0,644 +

teriálem (0,772⁺). Prakticky stejnou hodnotu dosahuje i vztah mezi 1 a 3letými proveniencemi (0,769⁺). Nejnižší, avšak relativně dosti vysokou hodnotu má korelační koeficient mezi 1 a 9letými proveniencemi (0,637⁺).

Pro úplnost byly vypočítány korelační koeficienty i pro jiné vztahy. Nejvyšší hodnotu dosáhl koeficient pro výšky a kořenové krčky 3letých sazenic (0,920⁺⁺). Naopak nekorelované byly vztahy mezi kořenovými krčky 1 a 3letých proveniencí na straně jedné a hmotností sušiny semene na straně druhé.

Závěrem byla provedena analýza variance výšek 9leté vejmutovkové kultury. Její výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Z ní je zřejmé, že v daném materiálu variabilita uvnitř proveniencí i uvnitř skupin proveniencí (kanadské provenience, provenience z USA, kulturní populace z Československa a z některých dalších států střední Evropy — obr. 2) je větší než variabilita mezi proveniencemi nebo mezi jejich skupinami. Koeficient vnitřtřídní korelace (intrakorelace $\hat{\rho}$) je však velmi výrazně odlišný od nuly, i když jeho absolutní hodnota není příliš vysoká.

III. Analýza variance výšek 9leté vejmutovky pro 35 proveniencí (I) a pro 4 skupiny proveniencí (II); F-testy. — Analysis of variance of the heights of 9-year-old white pine for 35 provenances (I) and for four groups of provenances (II); F-test

Zdroje proměnlivosti		Variační komponenta $\hat{\sigma}^2$		Koeficient intrakorelace $\hat{\rho}$	$\hat{\sigma}_A^2 / \hat{\sigma}_e^2$
		absolut.	relativ.		
1		2	3	4	5
I	mezi prove- niencemi (A_I)	308,30	30	—	0,44
	uvnitř prove- niencí (e_I)	703,56	70	0,30 ⁺⁺	
II	mezi skupinami proveniencí (A_{II})	387,25	33	—	0,50
	uvnitř skupin proveniencí (e_{II})	774,88	67	0,33 ⁺⁺	
F-testy	$F_I = \frac{MS_{AI}}{MS_{eI}} = 5,01 > F_{0,99}(30; 120) = 1,86$				
	$F_{II} = \frac{MS_{AII}}{MS_{eII}} = 32,49 > F_{0,99}(3; 120) = 3,95$				

DISKUSE

V posledních dvou desetiletích bylo založeno větší množství provenienčních pokusů s vejmutovkou (*Pinus strobus* L.), především v Severní Americe. V Evropě však byla této dřevině věnována dosud menší pozornost. První provenienční pokus byl zde založen u Schmalenbecku

v NSR (Genys 1968, Stephan 1974), jiný v Itálii (De Vecchi Pellati 1974). První provenienční pokusy, které si vzaly za cíl porovnat evropské kulturní populace s populacemi pocházejícími z přirozeného areálu, byly založeny v Československu (Musil 1971) a v Rumunsku (Radu 1974).

Dosavadní výsledky mj. ukazují, že výškový růst vejmutovky u autochtonního materiálu je významně záporně korelován se zeměpisnou šířkou místa původu (i když variabilita je tu značná, zvláště mezi 39° až 45° s. z. š. — Stephan 1974) a naopak korelace nebyla potvrzena ve vztahu k zeměpisné délce a nadmořské výšce. Tato skutečnost byla prokázána nejen při pokusných výsadbách v oblasti přirozeného rozšíření, ale i v NSR (Genys 1968, Stephan 1974), v Rumunsku (Radu 1974), v Itálii (De Vecchi Pellati 1974) a v Československu (Musil 1971a, b).

Velmi důležité je zjištění, že evropské kulturní provenience se vyrovnají a často i předčí americké. Tak např. Radu (1974) na základě 45 proveniencí (ve věku dvou let) konstatuje převahu místních rumunských (a některých jiných evropských) proveniencí vedle proveniencí z jižní a střední části areálu. Naše dřívější (Musil 1971) i nyníjší šetření ukazují na obdobné výsledky u 1, 3 a 9letého materiálu. Analýza variance výšek (tabulka III) ukazuje také na možnosti výběru uvnitř proveniencí, jak na to upozorňuje Zarger (1965).

Pokusíme-li se rozebrat příčiny vedoucí k lepším výsledkům československých, resp. evropských kulturních proveniencí, musíme je shrnout do dvou skupin. Jako první se nabízí domněnka, že jde o genotypy již aklimatizované na naše podmínky. Tato hypotéza se sice nedá zcela odmítnout, je však málo pravděpodobné, že by v jedné, dvou nebo třech generacích mohlo dojít k tak výrazným změnám. Pravděpodobnější se zdá být názor, že československé a evropské kulturní populace pocházejí z oblastí přibližně mezi 38°—43° severní zeměpisné šířky (Musil 1971c), tedy ze střední (optimální?) části východní poloviny přirozeného areálu rozšíření a že v našem pokusu nejsou původní americké provenience (USA) reprezentativním způsobem zastoupeny. Bylo by proto vhodné se v ev. dalším provenienčním pokusu soustředit na porovnání širší palety proveniencí z USA a z vybraných evropských (československých) porostů.

S ohledem na skutečnost, že porosty vejmutovky na Ostravsku podle dosahovaných výšek patří mezi nejlepší v Evropě (Musil 1967b), je škoda, že se do pokusu nepodařilo z technických důvodů zařadit semeno pocházející z oblasti Účelového lesního závodu Šenov u Ostravy.

ZÁVĚR

Předkládaná práce je první částí hodnocení 9letého provenienčního výzkumu vejmutovky na trvalých zkusných plochách na Ostravsku. Pokusná plocha v Arboretu SM v Novém Dvoře u Opavy je jednou z nich. Její rozsah a způsob opakování proveniencí musel být podřízen možnostem Arboreta a také skutečnosti, že kultura musí mít v daných podmínkách funkci především sbírkovou v souladu s posláním tohoto zařízení.

Výsledky je proto nutno charakterizovat jako předběžné. Je možno však upozornit na tyto poznatky nebo tendence:

1. Nejdůležitějším a nejperspektivnějším by mohlo být zjištění, že československé provenience dosáhly v daném souboru ve všech sledovaných 6 znacích průměrně lepší hodnoty než provenience pocházející z Rakouska, NSR, Švýcarska, Kanady a USA (tabulka I).

2. Nejhorší výsledky v průměru dosáhly provenience z Kanady, jejichž hodnoty byly vždy velmi významně (nebo alespoň významně) nižší než hodnoty československých proveniencí. Na základě 9letého růstu by se tedy dala formulovat předběžná hypotéza, že (pokud se týká růstu především výškového) se nezdá být účelné používat a dovážet semeno kanadských proveniencí (tabulka I, obr. 2).

3. Z výše uvedených důvodů je nadějně používání semene z československých kulturních porostů, konkrétně z lesních závodů Křivoklát — Pařeziny (dodáno Semenařským závodem v Českých Budějovicích pod č. 672/65), Nejdek — Lužec (790/65), Lomnice nad Popelkou (716/65), Kácov — Stará Huť (670/65), Rumburk — Vlčí Hora (706/1/65) a jistě i dalších.

4. Z československých proveniencí se zatím nejméně osvědčil materiál, který jsme dostali z bývalého LZ Krnov, z polesí Široká Niva. Předběžně není možno doporučit sběr z této lokality.

5. Ze zahraničního materiálu se ukázaly jako nejlepší provenience 23 — Hessischer Spessart, X. Bundesgebiet, NSR (446) a 27 — Niedersachsen, rovněž X. Bundesgebiet, NSR. V souhlase s údaji v literatuře je však možno označit také provenience z jižní a střední části areálu přirozeného rozšíření za nadějně a doporučit jejich pokusné výsadby i u nás.

6. Porovnáním s předchozími výzkumy (Musil 1970, 1971a, b) je možno konstatovat, že existuje přímá, statisticky významná korelace mezi výškou 9letých proveniencí na straně jedné a hmotností sušiny semene, výšky a tloušťky kořenových krčků 1 a 3letých proveniencí na straně druhé (tabulka II).

7. Lepší výsledky evropských proveniencí (v průměru) se dají vysvětlit hypotézou, že jde o genotypy původně pocházející z jižní nebo centrální části areálu přirozeného rozšíření, jak na to bylo poukázáno již dříve (Musil 1971c). Vysvětlení pouhou aklimatizací se nezdá být pravděpodobné.

8. Variabilita uvnitř proveniencí (i uvnitř skupin proveniencí) je větší než variabilita mezi proveniencemi (resp. mezi skupinami proveniencí). Koeficient vnitřtřídní korelace je však výrazně odlišný od nuly (tabulka III). Tato značná variabilita nabízí další možnosti při výběru.

Závěrem nutno říci, že otázka výškového, ev. tloušťkového růstu jednotlivých proveniencí je pouze jedním aspektem problematiky vejmutovky. Snad ještě důležitějším je odolnost ke rzi *Cronartium ribicola*, k houbovým onemocněním a ke kouřovým zplodinám, máme-li na mysli především její použití v průmyslové aglomeraci Ostravska. Je nutno proto nadále sledovat i ty provenience, které se vzhledem k růstovým výsledkům mohou zdát nevhodné.

Výsledky dosažené na pokusné ploše v Arboretu v Novém Dvoře bude nutno konfrontovat s plochami ve Velkých Heralticích a v Ostravici (ne-

корушvé обласл], какоэ i с нејвѣтшi зачованоу плочоу в Шеновѣ (корушvé обласл Остравска). Нејвѣтшi плоча вѣбес — у Ческѣго Тѣшина, кде было 38 провениенци в чѣтырнасобнѣм опакованi — была зничена по-
жарем.

Дошло дне 28. 6. 1976

Literatura

1. GENYS, J. B.: Geographic Variation in Eastern White Pine. *Silvae Genetica* 17, 1968, H. 1, s. 6-12
2. MUSIL, I.: Přispěvek k pěstování borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v lesích severní Moravy. *Čas. Slez. Muzea (Acta Musei Silesiae)*, ser. Dendrologia, 1967a, s. 33-53
3. MUSIL, I.: Rekordní vzrůst vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na Ostravsku. *Zprávy, Arboretum Nový Dvůr u Opavy*, 1967b, č. 4, s. 4-7
4. MUSIL, I.: Waldbau der Weymouthskiefer (*Pinus strobus* L.) im Ostrauer Gebiet. Referát na mezinár. sympoziu o biologii dřevin, Nitra; 1967c.
5. MUSIL, I.: Indrodukce vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na severní Moravě a ve Slezsku, zvláště po stránce kvantitativní. *Čas. Slez. Muzea (Acta Musei Silesiae)*, ser. Dendrologia, 1969, s. 51-60
6. MUSIL, I.: Provenienční pokus s vejmutovkou na Ostravsku: některé vlastnosti použitého semene. *Biologická semien II. Celostát. konfr. o biologii semen dřevin, Liptovský Hrádok*, 1970, s. 57-70
7. MUSIL, I.: Přispěvek k pěstování vejmutovky v Evropě a provenienční výzkum této dřeviny na Ostravsku. Závěrečná zpráva stát. plánu badatel. výzk. č. VII — 6 — 4/2 a kandid. disert. práce. Msc., 1971a
8. MUSIL, I.: Provenienční výzkum vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na Ostravsku. *Čas. Slez. Muzea (Acta Musei Silesiae)*, ser. Dendrologia, 2, 1971b, s. 97-128
9. MUSIL, I.: K otázce původu evropských vejmutovkových porostů. *Čas. Slez. Muzea (Acta Musei Silesiae)*, ser. Dendrologia, 1971c, s. 129-133
10. RADU, S.: Cultura si valorificarea pinului strob. Bucuresti, s. 304, 1974
11. STEPHAN, B. R.: Zur Ergebnisse von Versuchsflächen in Niedersachsen. *Silvae Genetica* 23, 6, 1974, s. 214-220
12. VECCHI PELLATI, E. de: Prova comparativa di sviluppo in vivaio fra provenienze americane e locali di Pino strobo (*Pinus strobus* L.). *Cellulosa e Carta* 25, 1974, s. 19-24, (Non vidi)
13. ZARGER, T. G.: Performance of loblolly, shortleaf, and eastern white pine superseedlings. *Silvae Genetica* 14, 1965, s. 182-186

МУСИЛ И. (Státní lesy, Lesní závod Vítkov). Оценка длившегося 9 лет опыта по определению происхождения веймutowой сосны (*Pinus strobus* L.) в арборетуме Новы Двур у Опавы. *Lesnictví*, 24, 1978 (11) : 967-978.

Важнейшим представляется утсановление, что чехословацкие происхождения достигли в среднем по всем изучаемым 6 признакам лучших величин, чем австрийские, западногерманские, швейцарские, канадские и американские (США) — табл. I.

Худшие результаты достигли в среднем канадские происхождения, величины которых всегда «весьма значительно» (или по крайней мере «значительно») ниже величин чехословацких происхождений. На основе кривой 9-летнего роста можно, следовательно, сформулировать предварительную гипотезу: с точки зрения роста (в высоту) нецелесообразно применять или импортировать семена из насаждений канадских происхождений (табл. I, рис. 2).

Из этих соображений можно заранее рекомендовать семена чехословацких культурных насаждений, растущих в лесхозах Крживоклат (Паржезины), Нейдек (Лузец), Ломнице над Попелкою, Кацов (Стара Гуть), Румбург (Влчи Гора) и, вероятно, в других местах.

Из чехословацких происхождений лучше всего себя оправдал материал, который мы получили из бывшего лесхоза Крнов, лесничества Широка Нива. Но заранее нельзя рекомендовать сбор с этой местности.

Из зарубежного материала лучшими оказались происхождения 23. Hessischer Spessart, X. Bundesgebiet, ФРГ (446) и 27. Niedersachsen, X. Bundesgebiet, ФРГ. Согласно данным литературы, происхождения из южной и центральной частей ареала естественного распространения можно считать перспективными и рекомендовать их опытную посадку в нашей стране.

В заключение надо сказать, что вопрос роста в высоту (в толщину) отдельных происхождений — лишь один аспект проблематики веймутовой сосны. Важна ее устойчивость к ржавчине *Cronartium ribicola*, грибным болезням и дымовым продуктам, если иметь в виду ее использование в промышленной агломерации Остравы. Поэтому надо продолжить исследование тех происхождений, которые могут казаться непригодными с точки зрения их роста.

селекция древесных культур; опыт по определению происхождения; веймутова сосна

MUSIL, I. (Státní lesy, Lesní závod Vítkov). *Evaluation of the Results of Nine-year Provenance Tests with the White Pine (Pinus strobus L.) in Arboretum at Nový Dvůr near Opava.* Lesnictví, 24, 1978 (11) : 967-978.

It seems to be the most important finding, derived from the tests, that the trees of Czechoslovak origin reached better average values in all the six parameters studied, in comparison with those from Austria, Federal Republic of Germany, Switzerland, Canada and USA (Tab. I).

On an average, the worst results were obtained from trees of Canadian origin whose values were always "highly significantly" or at least "significantly" lower than those of trees of Czechoslovak provenance. It may be preliminarily derived from the results of 9-year growth that as far as elongation growth is concerned, it is not necessary to use, or import, seeds from stands of Canadian origin (Tab. I, Fig. 2). Another conclusion may be a preliminary recommendation to use seeds from Czechoslovak-cultivated stands growing in the territory of the following forest establishments: Křivoklát (Pařeziny), Nejdek (Lužec), Lomnice nad Popelkou, Kácov (Stará Hůť), Rumburk (Vlčí Hora) and perhaps some others. As to the trees of Czechoslovak provenance, the worst results were obtained from material coming from the former forest establishment Krnov, Široká Niva forest district. Seed collection in this locality cannot be recommended, for the time being. The best foreign materials were of provenance 23 Hessischer Spessart, X Bundesgebiet, FRG (446) and 27 Niedersachsen, X, Bundesgebiet, FRG. Judging from the results and from the literary data, materials coming from the southern and central part of the natural distribution area can be treated as promising and deserving recommendation for experimental planting in Czechoslovakia.

At the same time it must be stated that the problem of elongation growth, or diameter growth, in material of different provenances is just one aspect of the problems of the white pine. Resistance to the rust *Cronartium ribicola*, to fungus diseases and to smoke products may perhaps be even more important, due to the use of the white pine in the industrial agglomeration of the Ostrava region. For this reason attention should be also paid to those materials which may appear unsuitable as to their growth results.

breeding of forest trees; provenance test; white pine

MUSIL, I. (Státní lesy, Lesní závod Vítkov). *Bewertung eines neunjährigen Provenienzversuches mit der Weymouthskiefer (Pinus strobus L.) im Arboretum Nový Dvůr bei Opava.* Lesnictví, 24, 1978 (11) : 967-978.

Als wichtigste scheint die Feststellung zu sein, daß die tschechoslowakischen Provenienzen bei allen beobachteten sechs Merkmalen bessere Werte als die Provenienzen aus Österreich, der BRD, der Schweiz, Kanada und den USA (Tab. I) erzielten.

Im Mittel aller untersuchten Provenienzen waren kanadische Provenienzen am wenigsten erfolgreich; ihre Werte waren stets „hochsignifikant“ (oder mindestens „signifikant“) niedriger als die der tschechoslowakischen Provenienzen. Aufgrund des neuen jährigen Wuchses könnte eine vorläufige Hypothese formuliert werden, daß im Hinblick auf das Höhenwachstum es nicht zweckmäßig erscheint, Samen aus Beständen kanadischer Provenienzen zu benutzen bzw. zu importieren (Tab. I, Abb. 2).

Aus den oben genannten Gründen kann die Benutzung der Samen aus den tschechoslowakischen in den Forstbetrieben Křivoklát (Pařeziny), Nejdek (Lužec), Lomnice nad Popelkou, Kácov (Stará Huť), Rumburk (Vlčí Hora) und vielleicht auch in weiteren Forstbetrieben wachsenden Kulturbeständen empfohlen werden.

Von den tschechoslowakischen Provenienzen hat sich das Material aus dem ehemaligen Forstbetrieb Krnov – Forstrevier Široká Niva am wenigsten bewährt. Vorläufig kann die Samengewinnung in dieser Lokalität nicht empfohlen werden.

Was die ausländischen Materialien betrifft, erwiesen sich die Provenienzen 23. Hessischer Spessart, X. Bundesgebiet, BRD (446) und 27. Niedersachsen, X. Bundesgebiet, BRD als die besten. Im Zusammenklang mit Angaben in der Literatur können jedoch Provenienzen aus dem Süd- und Zentralteil des Areals ihrer natürlichen Verbreitung als aussichtsreich bezeichnet und ihre Versuchsanpflanzungen bei uns empfohlen werden.

Abschließend muß konstatiert werden, daß die Frage des Höhen- evtl. des Umfangswuchses nur einen der vielen Aspekte der Weymouthskieferproblematik darstellt. Vielleicht noch wichtiger ist die Widerstandsfähigkeit gegen die Rostkrankheit *Cronartium ribicola*, ferner gegen Pilzkrankheiten und Rauchimmission, falls vor allem Anpflanzungen in der Ostrauer Industrieagglomeration erwogen werden. Es müssen daher auch weiterhin diejenigen Provenienzen beobachtet werden, die im Hinblick auf ihre Wuchsergebnisse als ungeeignet erscheinen könnten.

Holzartenzüchtung; Provenienzversuch; Weymouthskiefer

MUSIL, I. (Státní lesy, Lesní závod Vítkov). *Evaluation d'un essai de provenance poursuivi pendant neuf ans sur le pin Weymouth (Pinus strobus L.) dans un jardin des plantes à Nový Dvůr près d'Opava*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 967-978.

Comme la plus importante c'est ici peut-être la constatation que les provenances de Tchécoslovaquie ont obtenu en moyenne, pour tous les six caractères suivis, des valeurs meilleures que les arbres de provenance d'Autriche, de République fédérale d'Allemagne, de Suisse, de Canada et d'Etat-Unis (tableau I).

Ce sont les provenances de Canada qui ont obtenu en moyenne les résultats les plus insuffisants, dont les valeurs étaient en effet toujours plus faibles de manière „très marquée“ (ou au moins „marquée“) que les valeurs des provenances tchécoslovaques. Sur la base de la croissance pendant neuf ans, on pourrait par conséquent formuler l'hypothèse préalable qu'en ce qui concerne la croissance (en hauteur) il n'est pas rationnel d'utiliser, respectivement d'importer la graine provenant des peuplements canadiens (tabl. I, fig. 2).

Compte tenu des raisons ci-dessus mentionnées, on peut préalablement recommander d'utiliser les graines des peuplements cultivés tchécoslovaques qui évoluent dans les établissements forestiers de Křivoklát (Pařeziny), Nejdek (Lužec), Lomnice nad Popelkou, Kácov (Stará Huť), Rumburk (Vlčí Hora) et peut-être dans d'autres.

Quant aux provenances tchécoslovaques, c'est le matériel que nous avons obtenu de l'ancien établissement forestier Krnov, district Široká Niva, qui a réussi le moins. Préalablement, on ne peut pas recommander la récolte de cette station.

Quant au matériel de plantation étranger, ce sont les provenances 23. Hessischer Spessart, X. Bundesgebiet, Allemagne fédérale (446) et 27. Niedersachsen, X. Bundesgebiet, Allemagne fédérale, qui ont fait les meilleures preuves. En accord avec les données littéraires on peut cependant indiquer les provenances, issues de la partie sud et centrale de la parcelle de propagation naturelle, comme prometteuses et recommander leurs plantations expérimentales également chez nous.

En conclusion il est nécessaire de dire que la question de croissance en hauteur, éventuellement en épaisseur des provenances particulières n'est qu'un des aspects de la problématique du pin Weymouth. Ce qui est peut-être encore plus important, c'est la résistance à la rouille *Cronartium ribicola*, aux maladies cryptogamiques, aux produits de fumée, si nous envisageons surtout de l'utiliser dans l'aggloméra-

tion de la région d'Ostrava. Il est par conséquent nécessaire de continuer à suivre même ces provenances qui peuvent paraître comme inconvenables, si l'on ne considère que leurs résultats de croissance.

sélection des essences; essai de provenances; pin Weymouth

Adresa autora:

Ing. Ivan Musil, Lesní závod Vítkov, okr. Opava

VÝZKUM NÁLETU PYLU NA SAMIČÍ ORGÁNY SMRKU ZTEPILÉHO (*PICEA EXCELSA* LINK)

J. Pospíšil

POSPÍŠIL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Výzkum náletu pylu na samičí orgány smrku ztepilého (Picea excelsa Link)*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 979-990.

V práci jsou předloženy výsledky sledování náletu pylu na samičí generativní orgány smrku ztepilého jako prvního předpokladu vytvoření životaschopného semene v procesu opylení-oplození-vznik semene. Ze získaných výsledků je možno učinit tyto závěry: U smrku ztepilého v oblasti Hrubého Jeseníku na lokalitě I (Zámčisko) a II (Jezerná) byly zjištěny dobré opylovací poměry. Prázdná semena jsou výsledkem spíše drsných klimatických podmínek, působících po náletu pylu na proces oplození. Na lokalitě III (hřeben Mravenecníku a Jezerné) se vyskytuje nedokonalé opylení a nedokonalý vývin vajíčka vlivem drsných klimatických podmínek. V některých případech bylo zjištěno v pylové komůrce až 15 pylových zrn s vytvořenou pylovou láčkou a byl zaznamenán vznik polyembryonie v semenech.

plodnost lesních dřevin; smrk; pyl; produkce semen

Produkce plodů a semen lesních dřevin je jedním ze základních předpokladů přirozené i umělé obnovy lesa. Je všeobecně známa nepříznivá situace fruktifikace lesních dřevin, prodloužení intervalů plodnosti některých našich hospodářsky významných dřevin, která dokonce může hraničit s katastrofálním nedostatkem osiva. Jsou uskutečňovány různé zásahy pro zkrácení intervalů mezi semennými roky, faktem však zůstává, že problém plodnosti lesních dřevin — jeho ovlivnění — je stále problémem ne zcela vyřešeným.

Řada dílčích prací řešených jak našimi, tak i zahraničními pracovníky má nakonec vyústit v komplexní vyřešení všech otázek souvisejících s plodností lesních dřevin a zabezpečením dostatečného množství kvalitního osiva pro účely lesního hospodářství. V práci autora (Pospíšil 1978) je uvedena problematika, metodika i výsledky, získané u modřínu (*Larix decidua* Mill.). V téže době, tedy v letech 1971 a 1973, bylo sledováno i u smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link). Výsledky jsou uvedeny v předložené práci.

Pozornost byla zaměřena na oblast Hrubého Jeseníku, kde byl nálet pylu zjišťován na třech lokalitách: lokalita I — Zámčisko (961 m n. m.), lokalita II — Jezerná (1180 m n. m.), lokalita III — Hřebeny (1342 m n. m.).

Sledování náletu pylu na samičí generativní orgány smrku bylo voleno jako protiklad modřínu, jehož pyl, jak bylo uváděno v citované práci (Pospíšil 1978), není opatřen vzdušnými vaky, je poměrně těžký a rychle klesá k zemi. Pyl smrku opatřený dvěma vzdušnými vaky je snadno přenášen větrem. Opylovací poměry a počet pylových zrn kolem vajíček je dobrý, což je možno dokumentovat ve většině případů vysokou klíčivostí smrkového osiva.

Pracovní postupy i zpracování výsledků u smrku bylo konáno tím-
téz způsobem jako u modřínu, proto je v této práci již nepopisujeme.

VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

PRVÉ SLEDOVÁNÍ V ROCE 1971

Poprvé byl nálet pylu sledován v roce 1971 na 3 lokalitách LZ Louč-
ná nad Desnou 28.—29. května.

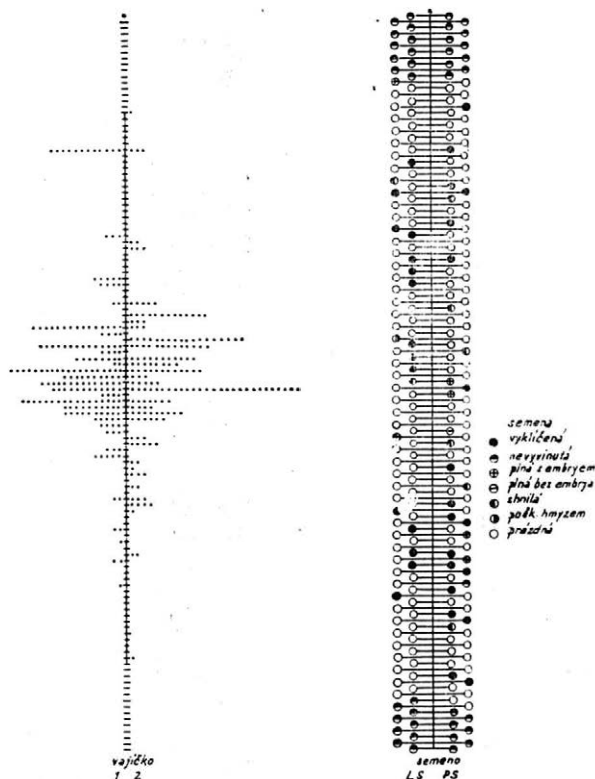
Lokalitu I charakterizují dva úroňové smrky v údolním porostu ve věku cca 45 let. Rozbor náletu pylu je uveden v tabulce I a na obr. 1, 2. V tabulce I jsou uvedeny průměrné hodnoty na sledovaný strom z určité lokality, zjištěné roztlakem vajíček po uzavření pylové komůrky. Z této tabulky je patrné, že opylovací poměry na lokalitě I jsou velmi dobré, u obou sledovaných jedinců prakticky stejné (až 17,7 pylového zrna v pylové komůrce).

Lokalitu II představují výběrové stromy vysokohorského subalpín-
ského typu smrku, které mají opylovací poměry rovněž dobré, v prů-
měru 1,40 pylového zrna na vajíčko jako minimum; 5,33 pylového zrna
na vajíčko jako maximum. Výjimku činí jedinec označený symbolem Je
zerná, jehož opylovací poměry jsou zcela nedostatečné.

I. Smrk 1971 — průměrné hodnoty náletu pylu v ks a ‰. — Spruce 1971 — average
values of pollen natural seeding in numbers and ‰

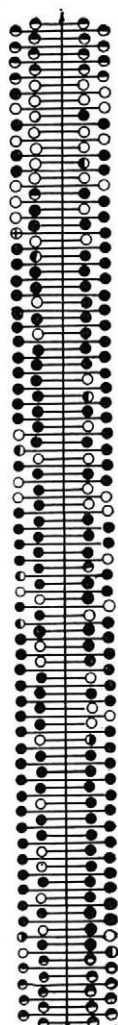
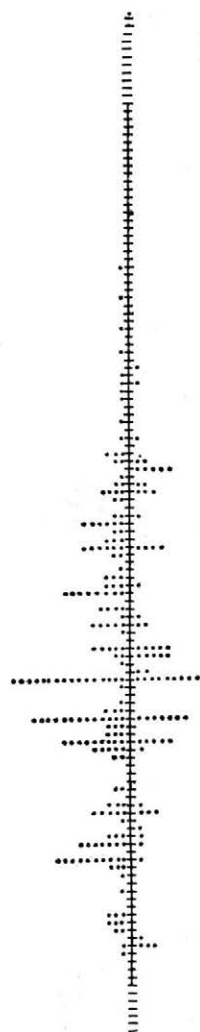
Lokalita	Název	Průměrný počet pyl. zrn				
		v ks			v ‰	
		LS	PS	celkem	LS	PS
I	Zámčisko 1	17,60	16,20	33,80	52	48
	Zámčisko 2	17,70	15,80	33,50	53	47
II	Výběrový strom 21	5,33	3,25	8,58	62	38
	Výběrový strom 23	1,88	1,40	3,28	57	43
	Výběrový strom 50	2,70	2,35	5,05	54	46
	Jezerná	0,50	—	0,50	100	—
III	Bahna 1	—	—	—	—	—
	Bahna 2	4,00	2,65	6,65	60	40
	Bahna	5,80	3,00	8,80	66	34
	Bahna — Kout. strana	2,60	1,08	3,68	71	29
	Dlouhá strán	0,77	0,97	1,74	44	56
	Mravenečník 1	1,98	2,15	4,13	48	52
	Mravenečník 2	1,10	1,70	2,80	39	61

1. 1971 — rozbor květenství a šišky jedince z lokality Bahna — zelenoplodý. — 1971 — analysis of the inflorescence and cones of a tree from the Bahna locality — green-fruited



II. Smrk 1971 — rozměry šišek, počty šupin a semen. — Spruce 1971 — average sizes of cones, numbers of scales and seeds

Loka- lita	Název	Šiška		Počet šupin	Semená			
		délka mm	šířka mm		před- pokl. počet sem.	čistá	nevy- vinutá	pošk. hmy- zem
I	Zámčisko 1	97	27	156	312	240	68	4
	Zámčisko 2	116	25	146	292	236	56	—
II	Výběrový strom 21	110	24	149	298	216	81	1
	Výběrový strom 23	95	24	136	272	225	47	—
	Výběrový strom 50	88	21	139	278	225	72	—
III	Bahna 1	43	15	138	176	124	52	—
	Bahna 2	54	17	103	206	151	55	—
	Bahna 3	61	22	110	220	154	77	—
	Bahna — Kout. strana	82	23	107	214	145	69	—
	Bahna — zelenoplodý	97	26	154	308	232	76	—
	Dlouhá stráň 1	82	22	129	258	185	73	—
	Dlouhá stráň 2	82	28	128	256	211	45	—
	Mravenečník 1	53	19	71	142	73	69	—
	Mravenečník 2	67	23	105	210	152	58	—
	Mravenečník 3	63	23	91	182	127	54	1
	Mravenečník — sedlo 1	62	19	94	188	142	46	—
	Mravenečník — sedlo 2	73	26	124	248	167	81	—



2. 1971 — rozbor květenství
a šišky jedince z lokality II —
VS 23. — 1971 — analysis of
the inflorescence and cones of
a tree from locality II — VS
23

semena
● vyklíčena
○ nevyvinutá
② plně zembryem
① shnilá
③ pošk. hmyzem
○ prázdná

Lokalita III, kterou představují zpravidla zakrslí jedinci na extrémní, hřebenové lokalitě (Dlouhá stráň, Mravenečník), má opylovací poměry nejméně vhodné. V průměru 0,77 pylového zrna na vajíčko jako minimum; 2,15 pylového zrna na vajíčko jako maximum. Stromy v závětrí terénních zlomů, popř. skupin stromů (Bahna-zelenoplodý, Bahna-Koutecká strana), jsou opyleny mnohem lépe.

Rok 1971 je možno označit za rok semenný, což se plně projevilo i bohatostí kvetení a přítomností pylu, kterým ve sledované oblasti byla země i rostlinstvo přímo pokryta. Kontrolně, v závěru kvetení, byla sledována přítomnost pylu v ovzduší na lokalitě II a III pomocí sklíček natřených vazelinou. Na lokalitě II bylo zjištěno průměrně 22 pylových zrn na 1 cm² za 1 hodinu; na lokalitě III průměrně 2,5 pylového zrna na 1 cm² za 1 hodinu.

Rozborem na podzim sklizených šišek byly stanoveny jakostní ukazatelé, jejichž přehled uvádí tabulka II—IV. Je překvapující, že při tak

III. Smrk 1971 — počty semen v %, klíčivost a energie klíčení. — Spruce 1971 — average numbers of seeds in %, germinating capacity and germination energy

Loka- lita	Název	Předpokládaný počet semen z toho				Čistá semena (100 %) z toho							Energie klíčení		Klíčivost	
		čistá	nevy- vinutá	zniče- ná hm.	vyklí- čená	vyklí- čená	nevyklíčená						či- stých	pl- ných	či- stých	pl- ných
							práz- dná	pl+	pl-	sh	hm	cel- kem				
I	Zámčisko 1	77,0	22,0	1,0	5,2	8	83,5	3,3	0,4	3,3	2,5	92,0	7	41	8	44
	Zámčisko 2	81,0	19,0	—	39,0	48	46,3	2,5	0,4	1,2	1,6	52,0	45	83	48	89
II	Výběrový strom 21	72,7	27,0	0,3	29,5	41	45,5	3,0	4,0	6,0	0,5	59,0	30	55	41	76
	Výběrový strom 23	83,0	17,0	—	44,5	54	41,7	0,8	0,1	2,2	1,2	46,0	49	84	54	92
	Výběrový strom 50	74,0	26,0	—	35,6	44	53,6	0,4	—	0,8	1,2	56,0	38	81	44	94
III	Bahna 1	70,0	30,0	—	33,5	48	31,9	13,7	1,6	4,8	—	52,0	42	62	48	70
	Bahna 2	73,0	27,0	—	46,6	64	22,6	12,5	0,3	0,6	—	36,0	58	75	64	82
	Bahna 3	65,0	35,0	—	50,5	72	22,2	2,5	0,8	2,5	—	28,0	66	84	72	93
	Bahna — Kout. strana	68,0	32,0	—	51,4	76	15,9	3,4	—	2,7	2,0	24,0	45	53	76	90
	Bahna — zelenopl.	75,0	25,0	—	21,8	29	69,4	0,4	—	0,8	0,4	71,0	26	86	29	94
	Dlouhá stráž 1	72,0	28,0	—	5,0	7	83,0	7,0	0,5	0,5	2,0	93,0	3	19	7	41
	Dlouhá stráž 2	82,0	18,0	—	12,9	16	80,5	0,4	—	2,3	0,8	84,0	11	56	16	80
	Mravenečník 1	81,0	19,0	—	17,6	34	58,2	2,6	1,3	2,6	1,3	66,0	32	74	34	81
	Mravenečník 2	72,0	28,0	—	15,2	21	73,2	2,6	0,1	2,6	0,5	79,0	18	70	21	77
	Mravenečník 3	69,5	30,0	0,5	12,6	18	76,8	1,6	0,4	0,8	2,4	82,0	13	58	18	78
	Mravenečník — s. 1	76,0	24,0	—	15,9	21	73,8	2,8	0,3	0,7	1,4	79,0	13	51	21	80
	Mravenečník — s. 2	67,0	33,0	—	4,0	6	87,5	2,0	1,0	3,0	0,5	94,0	5	45	6	50

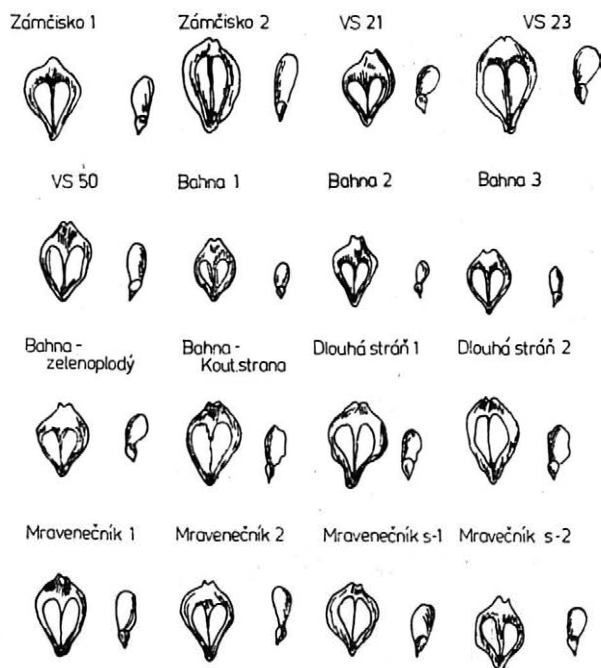
Vysvětlivky: pl+ — plná semena s embryem
 pl- — plná semena bez embrya
 sh — semena shnilá
 hm — semena napadená hmyzem

IV. Smrk 1971 — průměrná velikost létacího zařízení, semene a jeho částí. — Spruce 1971 — average size of the wing, of the seeds and its parts

Lokalita	Název	Křídélko v mm		Délka v mm		
		délka	šířka	semene	endosp.	embrya
I	Zámčisko 1	15,11	5,34	4,35	3,28	2,41
	Zámčisko 2	16,87	5,21	4,81	3,72	2,80
II	Výběrový strom 21	13,77	5,13	3,94	2,98	1,88
	Výběrový strom 23	15,75	6,02	4,79	3,59	2,52
	Výběrový strom 50	17,65	4,84	3,87	3,05	2,49
III	Bahna 2	9,91	3,99	3,40	2,70	1,88
	Bahna — Kout. strana	13,63	5,35	4,39	3,37	2,03
	Dlouhá stráň 1	13,26	5,19	4,37	3,52	2,37
	Dlouhá stráň 2	12,64	5,66	4,16	3,32	2,10
	Mravenečník 1	12,78	4,70	4,19	3,23	2,30
	Mravenečník sedlo — 1	11,87	5,00	4,09	3,10	2,27
	Mravenečník sedlo — 2	11,81	5,11	3,71	2,86	1,98

vynikajících opylovacích podmínkách bylo na lokalitě I zjištěno velké množství prázdných semen. Totéž možno říci i o lokalitě II, kde získané výsledky zhruba odpovídají poznatkům z roku 1964 (Pospíšil, Simančík 1969, Simančík, Pospíšil 1969) při srovnání výskytu prázdných semen a klíčivosti semen plných. I v tomto případě může mít na velký výskyt prázdných semen vliv samoopylení.

Morfologické tvary zdřevnatělých šupin, semen a létacího zařízení jsou znázorněny na obr. 3.



3. 1971 — tvary zdřevnatělých šupin a semen s létacím zařízením jednotlivých sledovaných stromů. — 1971 — shapes of lignified scales and seeds with a wing of the individual trees studied

Druhé sledování náletu pylu u smrku na stejných lokalitách a na stejných jedincích, pokud kvetli, bylo konáno v roce 1973. Rovněž tento rok možno považovat za rok bohaté semenné úrody. V tomto roce bylo odebráno květenství 20. a 21. června.

Tabulka V (obr. 4) představuje průměrné hodnoty zjištěné roztlakem vajíček po uzavření pylové komůrky na sledovaný strom z určité lokality. Z této tabulky a obrázku vyplývá, že opylení bylo v tomto roce na lokalitě I rozdílné. Zatímco strom č. 1 byl opylen zcela výjimečně (až 27 pylových zrn v pylové komůrce), strom č. 2 byl opylen průměrně (1,77 a 2,27 pylového zrna). Lokalita II se čtyřmi výběrovými stromy byla opylena v tomto roce rovněž dostatečně, v průměru na vajíčko 2,13 pylového zrna minimum; 6,70 pylového zrna maximum. Lokalita III — extrémní, hřebenová lokalita, byla opylena nejméně, přičemž stromy částečně chráněné terénním zlomem (Bahna 3; Bahna-Koutecká strana) byly opyleny lépe než jedinci postavení na hřebenu, kde se v plné míře projevuje extrémní působení klimatických faktorů, zejména prudkých větrů zřejmě strhávajících i pyl již dopadlý na smrková květenství. Na všech lokalitách bylo možno zjistit i neopylená vajíčka, samozřejmě nejvíce na extrémní lokalitě III.

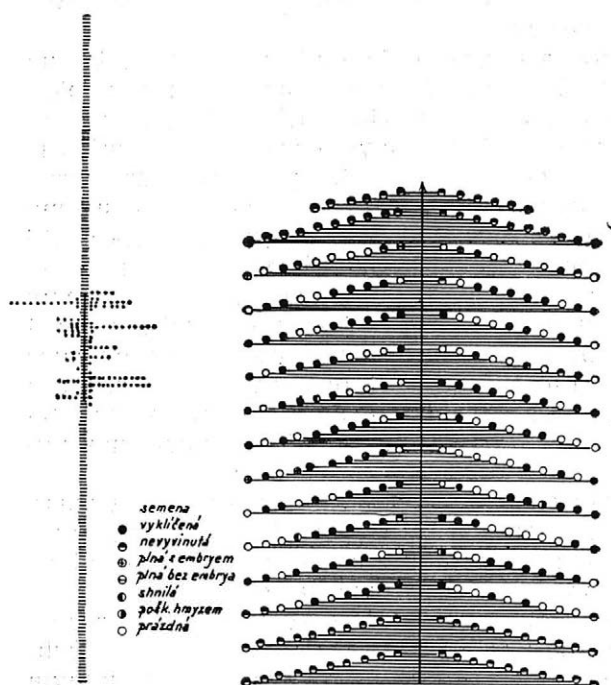
Z hlediska teoretických úvah o problému oplození, výběrovosti a účasti více ♂ gamet na oplození je pozoruhodné to zjištění, že na lokalitě I i II bylo v některých případech při roztlaku zjištěno v uzavřené pylové komůrce 1—15 pylových zrn s vytvořenou pylovou láčkou.

Také v roce 1973 byly sebrány šišky ze sledovaných jedinců a rozbohem byly zjištěny hodnoty uvedené v tabulce VI a VII. Lze říci, že v těchto případech získané výsledky zhruba odpovídají poměrům zjištěným

V. Smrk 1973 — průměrné hodnoty náletu pylu v ks a ‰. — Spruce 1973 — average values of pollen natural seeding in numbers and ‰

Lokalita	Název	Průměrný počet pylových zrn				
		v ks			v ‰	
		LS	PS	celkem	LS	PS
I	Zámčisko 1	27,42	26,42	53,84	51	49
	Zámčisko 2	1,77	2,27	4,04	44	56
II	Výběrový strom 19	2,30	2,23	4,53	51	49
	Výběrový strom 21	5,90	6,70	12,60	47	53
	Výběrový strom 23	2,47	2,13	4,60	54	46
	Výběrový strom 50	3,07	2,40	5,47	56	44
	Jezerná	1,17	1,67	2,84	41	59
III	Bahna 1	0,60	0,77	1,37	44	56
	Bahna 2	0,30	0,50	0,80	37	63
	Bahna 3	1,35	0,80	2,15	63	37
	Bahna — Kout. strana	2,13	1,43	3,56	60	40
	Mravenečník 1	0,93	1,17	2,10	44	56
	Mravenečník 3	0,60	0,63	1,23	49	51
	Mravenečník — s. 1	0,20	0,20	0,40	50	50
	Mravenečník — s. 2	0,03	0,03	0,06	50	50

při náletu pylu. Na lokalitě II a III se ovšem již projevují vlivy drsných klimatických podmínek. Lokalita II (Jezerná) byla podrobena semenářským rozborům v roce 1964 (Pospíšil, Šimančík 1969). Výsledky jsou do jisté míry analogické při srovnání s rokem 1971 i 1973. Je



4. 1973 — rozbor květenství a šišky jedince z lokality I — VS 23. — 1973 — analysis of the inflorescence and cones of a tree from locality I — VS 23

VI. Smrk 1973 — rozměry šišek, počty šupin a semen. — Spruce 1973 — average numbers of scales and numbers of seeds

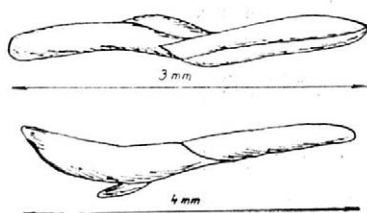
Loka- lita	Název	Šiška		Počet šupin	Semená		
		délka mm	šířka mm		předpokl. počet	čistá	nevyvi- nutá
I	Zámčisko 2	103	24	136	272	211	61
II	Výběrový strom 19	88	24	147	294	241	53
	Výběrový strom 21	78	20	143	286	132	154
	Výběrový strom 23	95	28	150	300	244	56
	Jezerná	86	23	153	306	229	77
III	Bahna 1	90	22	155	210	239	71
	Bahna 2	75	24	146	292	219	73
	Bahna 3	63	22	124	248	179	69
	Bahna — Kout. strana	101	26	161	322	239	83
	Bahna — zelenoplodý	98	25	176	352	288	64
	Mravenečník 1	75	26	142	284	183	101
	Mravenečník 2	85	24	147	294	213	81
	Mravenečník — sedlo 1	93	25	174	348	258	90
	Mravenečník — sedlo 2	87	25	159	318	257	61

VII. Smrk 1973 — počty semen v %, klíčivost a energie klíčení. — Spruce 1973 — average numbers of seeds in %, germinating capacity and germination energy

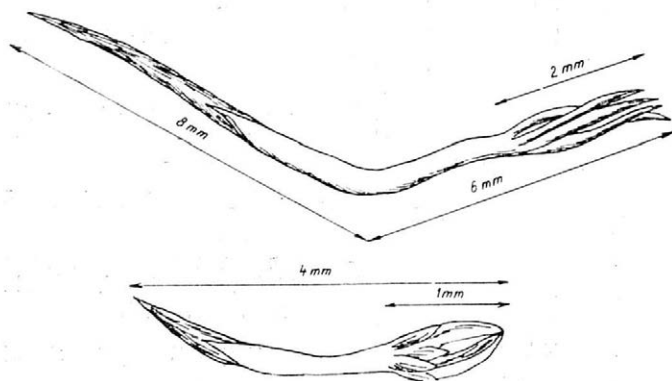
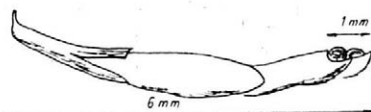
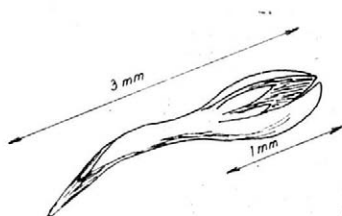
Loka- lita	Název	Předpokl. počet semen (100 %) z toho			Čistá semena (100 %) z toho							Energie klíčení		Klíčivost	
		čistá	nevy- vinutá	vyklí- čená	vyklí- čená	nevyklíčená						či- stých	pl- ných	či- stých	pl- ných
						práz- dná	pl ⁺	pl ⁻	sh	hm	cel- kem				
I	Zámčisko 2	78	22	32,0	41	50,6	8,0	0,1	0,1	0,2	59,0	33	63	41	78
II	Výběrový strom 19	82	18	31,9	39	61,0	—	—	—	—	61,0	31	79	39	100
	Výběrový strom 21	56	54	4,9	11	89,0	—	—	—	—	89,0	8	78	11	100
	Výběrový strom 23	81	19	6,0	7	93,0	—	—	—	—	93,0	5	67	7	100
	Jezerná	75	25	10,5	14	86,0	—	—	—	—	86,0	1	6	14	100
III	Bahna 1	77	23	3,5	5	94,2	0,6	0,2	—	—	95,0	—	—	5	85
	Bahna 2	75	25	6,5	9	90,6	0,2	0,2	—	—	91,0	2	20	9	95
	Bahna 3	72	28	22,6	31	61,0	7,0	0,5	0,5	—	69,0	—	—	31	79
	Bahna — Koutecká strana	74	26	19,3	26	65,0	3,0	4,0	1,2	0,8	74,0	23	67	26	75
	Bahna — zelenoplodý	82	18	14,2	17	78,4	3,0	1,5	—	0,1	83,0	5	21	17	76
	Mravenečník 1	64	36	10,6	16	80,0	2,0	1,0	—	1,0	84,0	5	24	16	79
	Mravenečník 3	73	27	14,6	20	74,0	4,0	1,5	—	0,5	80,0	7	25	20	78
	Mravenečník — s. 1	74	26	14,9	20	76,7	1,2	1,5	0,3	0,3	80,0	10	43	20	82
	Mravenečník — s. 2	81	19	16,7	21	72,6	1,1	0,7	—	4,6	79,0	5	19	21	74

Vysvětlivky: pl⁺ — plná semena s embryem
 pl⁻ — plná semena bez embrya
 sh — semena shnilá
 hm — semena napadená hmyzem

rovněž zajímavý ten fakt, že zejména na extrémní lokalitě III se vyskytují i semena s vyvinutým endospermem, ale bez embrya. Ve třech případech byla zjištěna v semeni přítomnost dvou až čtyř embryí [obr. 5, 6].



5. 1973 — strom Mravenečník — polyembryonie. — 1973 — Mravenečník tree — polyembryony



6. 1973 — strom Zámčisko — polyembryonie. — 1973 — Zámčisko tree — polyembryony

DISKUSE

Problematika této dřeviny z hlediska semenářského není tak závažná jako modřínu. V letech bohaté úrody kvalita získaného osiva je zpravidla vždy vysoká, nehledě na ten fakt, že osivo sbíráme v kvalitních uznávaných porostech.

Přesto však byla při řešení otázek náletu pylu věnována pozornost i této dřevině. Zajímaly nás zejména podmínky náletu pylu v horských oblastech masívu Hrubého Jeseníku. Pyl smrku je poměrně lehký, rychlost klesání je $6,8 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, střední dolet pylu 21,6 km. Smrkový pyl je opatřen dvěma vzdušnými vaky, které umožňují jeho daleký dolet, a tím je i podmíněna dokonalost opylení a za předpokladu plné fertility i oplození.

Z údajů uvedených ve výsledcích je patrné dobré zastoupení pylových zrn v pylových komůrkách na lokalitě I a II, téměř nedostatečné na extrémní lokalitě III. Jen u jedinců v „závětrí“ terénních zlomů a skupin stromů na lokalitě III bylo možno pozorovat zvýšený počet pylových zrn oproti jedincům rostoucím soliterně na hřebenech. V těchto podmínkách se totiž plně projevuje extrémní působení klimatických faktorů, zejména bouřlivých větrů, pravděpodobně strhávajících i pyl již náhodně dopadlý na samičí květenství. Je jisté, že v těchto podmínkách se semeno sbírat nikdy nebude, přesto však přirozené nasemenění (nálet semen) a rozšíření, ev. posunutí hranice lesa by bylo jistě žádoucí.

V těchto horských podmínkách vystupují do popředí i při dokonalém opylení ještě další faktory, především vnějšího prostředí, které ovlivňují celkový průběh oplození, vývoje a růstu embrya i celého semene.

To je dokumentováno rozbory šišek a semen, odebraných po dozrání ze sledovaných jedinců. Získané výsledky se vcelku shodují s výsledky prací i jiných autorů.

Při rozborech květenství z lokality I a II byla zjištěna v některých pylových komůrkách přítomnost až 15 pylových zrn s vytvořenou láčkou pylovou. Jak uvádí Schnarf (1933), může být u smrku vytvořeno až 7 archegonií (u modřínu až 6), mohou být oplozeny a začít vývoj všechny vaječné buňky, zpravidla přežije jen jedno embryo (Barnér, Christiansen 1960). Také při našich rozborech byla zjištěna polyembryonie.

Je tedy u smrku možno konstatovat, že i v horských podmínkách Hrubého Jeseníku je, s výjimkou hřebenových partií, opylení dobré. Drsné podmínky vnějšího prostředí však působí nepříznivě na další procesy oploďňovací a na vývoj a růst embrya a celého semene. Proto je možno sběr šišek doporučit jen v nižších, méně drsných podmínkách a jen pro speciální účely (výzkumné, šlechtitelské) i z poloh vyšších. Z tohoto hlediska rozhodnutí zakládat semenné plantáže vysokohorského smrku v nižších polohách je zcela opodstatněné.

Při rozborech celých květenství (od báze až po vrchol) bylo patrné, že na bázi a vrcholu se vajíčka většinou nevyvíjejí vůbec. Pak nastupuje část vajíček sice vyvinutých, ale neopylených, pravděpodobně vlivem nedostatečného rozevření braktejí v době připravenosti vajíčka k přijetí pylu (smrk, modřín). Středové části šišek mají vajíčka dokonale vyvinutá, brakteje rozevřeny, takže je také umožněn přístup pylu, pokud se ovšem náhodně dostane do blízkosti vajíčka.

Došlo dne 9. 3. 1977

Literatura

1. BARNER, H. — CHRISTIANSEN, H.: The Formation of Pollen, the Pollination Mechanism and the Most Favourable Time for Controlled Pollination in *Larix*. *Silvae Genetica*, č. 1, 1960
2. POSPÍŠIL, J.: Výzkum náletu pylu na samičí orgány modřínu evropského (*Larix decidua* Mill.). *Lesnictví*, 24, 1978, č. 7, s. 581-599.
3. POSPÍŠIL, J. — SIMANČÍK, F.: Contribution to characteristics of spruce cones and seeds (*Picea abies* L. Karst.) from mountain regions. *Sborník VŠZ, řada C*, 1969, č. 2
4. SIMANČÍK, F. — POSPÍŠIL, J.: Dynamics of glycolysis and respiration during germination of spruce seeds (*Picea abies* L. Karst.) collected in mountain areas. *Sborník VŠZ, řada C*, 1969, č. 3
5. SCHNARF, K.: *Embryologie der Gymnosperm*. 1933, Berlin

ПОСПИШИЛ Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Изучение налета пыльцы на женских органах европейской ели (*Picea excelsa* Link). Lesnictví, 24, 1978 (11) : 979-990.

В работе приводятся данные изучения налета пыльцы на генеративных женских органах европейской ели, которые являются первой предпосылкой для создания жизнеспособных семян в процессе опыления—оплодотворение—возникновение семян.

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы: у европейской ели в области Грубого Есеника на участке I (Замчиско), участке II (Езерна) установлены хорошие условия для опыления. Пустые семена можно отнести скорее за счет суровых климатических условий, воздействующих после лета пыльцы на процесс оплодотворения. На участке III (хребет Мравенечника и Езерной) встречается несовершенное опыление и несовершенное развитие яйца из-за сурового климата. В некоторых случаях в пылевой камере обнаружено до 15 пылевых зерен с образовавшейся трубкой и отмечено возникновение полиэмбрионии в семенах.

плодность лесных пород; ель; пыльца; продукция семян

POSPÍŠIL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Study of Pollen Sowing on the Female Organs of *Picea excelsa* Link. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 979-990.

Results of investigations of pollen sowing on the female generative organs of *Picea excelsa* are given as the first precondition for producing viable seeds in the process of pollination — fertilization — seed formation.

From the results the following conclusions may be drawn: In *Picea excelsa* in the region of the Hrubý Jeseník Mts. on locality I (Zámčisko), locality II (Jezerná) good pollinating conditions were found. Empty seeds were rather the result of rough climatic conditions affecting the process of fertilization after pollen sowing. On locality III (crest of Mravenečník and Jezerná) pollination was poor, the development of the ovum was bad due to rough climatic conditions. In some cases as many as 15 pollen grains were found in the pollen chamber with a formed pollen tube and polyembryony in the seeds was observed.

fructification of forest tree species; spruce; pollen; seed production

POSPÍŠIL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Untersuchungen des Pollenanfluges auf die weiblichen Organe der Fichte *Picea excelsa* Link. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 979-990.

In der Arbeit werden Ergebnisse des Verfolgens des Blütenstaubanfluges auf die weiblichen generativen Organe der Gemeinen Fichte vorgelegt, der die Primarvoraussetzung für die Bildung eines lebensfähigen Samens im Prozeß Bestäubung — Befruchtung — Samenentstehung darstellt.

Aus den erreichten Ergebnissen können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden: Bei der Fichte auf der Lokalität I (Zámčisko) und Lokalität II (Jezerná) im Gebiet des Hrubý Jeseník wurden gute Bestäubungsverhältnisse festgestellt. Leere Samen sind eher ein Ergebnis rauher Klimabedingungen, die nach dem Blütenstaubanflug auf den Befruchtungsprozeß negativ wirken. Auf der Lokalität III (Gebirgskamm von Mravenečník und Jezerná) treten unvollkommene Bestäubung und unvollkommene Entwicklung des Eies durch Einfluß rauher Klimabedingungen auf. In einigen Fällen wurden in der Pollenkammer bis 15 Pollenkörner mit ausgebildeten Pollenschläuchen festgestellt und die Polyembryonieentstehung in den Samen vermerkt.

Fruchtbarkeit der Waldholzarten; Fichte; Blütenstaub (Pollen); Samenproduktion

Adresa autora:

Doc. Ing. Jiří Pospíšil, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ POTŘEBY SRNČÍ ZVĚŘE A NÁVRH RAJONIZACE JEJÍHO CHOVU

J. Hromas, J. Švarc

HROMAS, J. — ŠVARC, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Základní životní potřeby srnčí zvěře a návrh rajonizace jejího chovu*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 991-1004.

Srnčí zvěř žije téměř ve všech našich honitbách. Ke zvýšení její kvality bude třeba kromě vyřešení otázek sanitárních přikročit ke snížení stavů na únosnou výši, k úpravě poměru pohlaví a k zavedení chovatelských zón ve všech okresech (především pak ve vyjmenovaných okresech s dosud nejvyšší srnčí zvěří). Chovatelské zóny jsou v podstatě vybrané sousedící honitby s nadprůměrnými, průměrnými nebo podprůměrnými populacemi srnčí zvěře v okresech, v nichž musí být potlačována zvěř podprůměrná a naopak podporována zvěř nejvyšší, a to všemi dostupnými chovatelskými metodami. Je třeba počítat zejména s přirozeným rozšiřováním kvalitních populací srnčí zvěře na úkor zvěře podprůměrné a jen výjimečně s kontrolovaným vysazováním kvalitní nové srnčí zvěře z jiných okresů i přesto, že je to postup zdoluhavější.

srnčí zvěř; stavy zvěře; chovatelské zóny; rajonizace chovu

Srnčí zvěř je naší nejhojnější a pro svou trofejovou rozmanitost i nejoblíbenější spárkatou zvěří vyskytující se prakticky ve všech našich honitbách.

Máme proto zájem, aby dosahovala trofejí vysoce jakostních (bodových — medailových) a aby produkovala co nejvíce kvalitní zvěřiny. Samozřejmě za předpokladu únosných škod na zemědělském a lesním hospodářství.

Znamená to volit takové způsoby chovu, které těmto cílům odpovídají. Jedním z příspěvků ke zlepšení chovu srnčí zvěře je také tzv. rajonizace, již jsme se zabývali ve výzkumném úkolu ukončeném závěrečnou zprávou v roce 1975 (J. Švarc, J. Hromas).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Otázky rajonizace srnčí zvěře nejsou zdaleka tak jednoznačné, jako je tomu u ostatní zvěře spárkaté. Proto jsme se museli zaměřit především na studium životních podmínek srnčí zvěře, přičemž jsme se drželi zejména monografií o srnčí zvěři, které zpracoval např. J. Nečas (1963 — 1975), F. von Raesfeld (1965), A. a M. Szederjéi (1971), E. Wagenknecht (1969) a další. Vztahy životního prostředí a trofejí srnčí zvěře se zabývali zejména J. Hromas, J. Loch-

man a J. Macourek (1974), dále J. Hromas (v rukopisu), J. Hromas (1972) při návrhu zařazování honiteb do jakostních tříd a další. Samozřejmě jsme museli vycházet také z celostátní koncepce rozvoje myslivosti do roku 1990 a z platných zákonných předpisů (J. Hromas, V. Brož 1973).

MATERIÁL A METODIKA

Studium uvedených a mnohých dalších, zejména časopiseckých literárních pramenů o naší srnčí zvěři a jejích potřebách jsme považovali za základní zdroj informací.

Mimo to jsme pomocí dotazníků získali údaje o srnčí zvěři z lesních závodů na území ČSR a jsme si vědomi, že tyto údaje nepostihující polní zvěř srnčí jsou pouze informativní.

Nebylo možno získat přehledy o hmotnosti lovené zvěře, a proto jsme se museli opírat o kvalitu trofejí (která je s hmotností zvěře v relaci — J. Hromas 1977) a tu jsme získali z katalogů tří poválečných celostátních výstav mysliveckých trofejí (Brno 1965, Brno 1971, České Budějovice 1976).

Analýzou všech údajů jsme dospěli k závěrům o rajonizaci srnčí zvěře, které se podstatně liší od návrhů pro rajonizaci ostatních druhů zvěře spárkaté.

Naše návrhy jsme ověřovali na okresech Kroměříž, Trutnov, Přerov a Žďár nad Sázavou.

VÝSLEDKY

Srnčí zvěř je podstatně ovlivňována okolním životním prostředím a sama ho také ovlivňuje — někdy i negativně.

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ SRNČÍ ZVĚŘE

Srnčí zvěř je zastoupena téměř ve všech honitbách ČSR. V možnostech produkce zejména trofejí máme u ní zatím velké rezervy. Kvalita srnčí zvěře je v našich poměrech velmi rozdílná. Rozdílnost se projevuje jak z hlediska širších oblastí, vlivem různých přírodních a hospodářských poměrů, tak i v místních podmínkách okresů nebo i jednotlivých větších honiteb. Důvody značně rozdílné kvality populací srnčí zvěře mohou někdy vyplývat z rozdílností genetických, ale za nejčastější důvod bývá uváděna její velká citlivost k vlivům prostředí a v neposlední řadě i způsob jejího chovu. Srnčí je zvěř velmi věrnou svému stávaní (Nečas J. 1963).

Na vlivy prostředí reaguje srnčí zvěř ze všech našich druhů parohaté zvěře nejcitlivěji. Jsou to zejména povětrnostní poměry, které ovlivňují její život. Velmi škodlivé jsou pro ni hlavně silné mrazy a vysoký sníh. Zdravá srnčí zvěř je sice dosti otužilá a dovede dobře vzdorovat mrazu a sněhu, pokud jí nebrání v pohybu, ale vlastní příčinou strádání a následného slábnutí nebo dokonce i hynutí bývá v této souvislosti nedostatek nebo nedosažitelnost vhodné potravy, vody a pohybu (Nečas 1963).

V přizpůsobivosti k životnímu prostředí se projevuje u srnčích populací rozdílnost. V horských a podhorských honitbách odolává dobře i dlouhotrvajícím tuhým zimám, má-li přístup k přiměřené potravě. V lužních lesích a v polních honitbách nízkých poloh srnčí zvěř za tuhých zim

velmi strádá a její stavy vykazují často značné ztráty. Škodlivé jsou pro ni zejména náhlé změny teploty, způsobující střídání obelů a zase mrazů. To má za následek vytváření ledového škráloupu na vrstvě sněhu, což jí zamezuje přístup k potravě a způsobuje zranění běhů, často až na kost, někdy i zranění pod břichem a na hrudi.

Podle Farského a Mrkose (1949) dosáhly ve velmi tuhé zimě 1939—1940 ztráty na srnčí zvěři na Moravě asi 20 % celkových zimních stavů (Nečas 1963). Škody působené nepříznivými povětrnostními vlivy postihují hlavně srnčata, dále kusy churavé, přestarlé a březí srny. Úhyn se může projevovat již v průběhu zimy, značnější však bývá ku konci zimy, v předjaří a potom ještě v průběhu léta, kdy se přidruží i zdravotní komplikace vyvolané změnou skladby potravy. Zima, které padne část stavu zvěře za obět, je také jediným činitelem přirozeného průběru, který ozdraví zbylý stav odstraněním slabé zvěře i tam, kde ostatní vlivy, např. velké šelmy nebo důsledný průběrný odstřel, chybějí (Nečas 1963).

Silnější atmosférické srážky v době kladení mohou způsobit nastuzení a hynutí srnčat. Značné ztráty na srnčí zvěři působí i záplavy v inundačních oblastech (Břeclavsko).

Pro mladou srnčí zvěř je u nás ze šelem nebezpečná liška, v místech svého výskytu rys (Beskydy), dále toulaví psi a v posledních letech ohrožuje v místech svého přemnožení malá srnčata i zvěř černá. Život srnčat mohou však ohrozit i lidé, a to vyrušením srny těsně po kladení, braním do rukou nebo odnášením. Na zemědělských honebních pozemcích bývá mnoho srnčat usmrceno mechanizačními prostředky při sečení píce, otravou při aplikaci herbicidů a na frekventovaných komunikacích hyne srnčí zvěř i pod koly aut.

Neobyčejně důležitým činitelem v životním prostředí srnčí zvěře je přirozená nabídka potravy. Srnčí je zvěř velmi náročnou na kvalitu a druhovou pestrost paše. Svérázný je i způsob braní potravy. Podrobné výzkumy u nás v posledních letech prokázaly (Bubeník 1959, Lochman a kol. 1961), že u srnčí zvěře je během 24 hodin 11 až 12 pastevních period v průměru celého roku. Přijímá tedy potravu prakticky každou druhou hodinu. Nejvýraznější je u ní pastevní perioda večerní a ranní, chová se však oproti jelení zvěři poněkud jinak. Během půl až jedné hodiny se srnčí zvěř znovu, byť jen krátce, vrací na volnou pastevní plochu. Této přirozené potřebě zvěře je proto nutno přizpůsobit i krmnou techniku v období příkrmování.

K přijímání potravy potřebuje srnčí zvěř za 24 hodin 13 až 23 % času, k ruminaci 19 až 29 % času, k siestě bez spánku 29 až 37 % času, k pohybu 13 až 22 % času, ke spánku pak pouze 5 až 10 % času. Srnčí tedy spí během dne celkem jen asi 1,5 až 2,5 hodiny. V době říje srnec, na rozdíl od jelena, potravu přijímá, proto i ztráta jeho tělesné hmotnosti je během říje poměrně malá.

Bilanční pokusy potřeby živin u zvěře chované v zajetí prokázaly, že zastoupení hlavních druhů živin v potravě srnčí zvěře je podobné jako v potravě zvěře jelení, jsou to bílkoviny, cukr, tuk, vápník a fosfor. Ovšem hmotnostní skladba těchto živin v potravě je odlišná. Odlišná je i u samé srnčí zvěře v průběhu roku v jednotlivých ročních obdobích a podle pohlaví a vospělosti zvěře. Velmi náročná na potřebu živin jsou především srnčata, srny v období březosti a laktace a srnci v době porození. Neoby-

čejně důležitý je poznatek o zvýšené potřebě živin, hlavně bílkovin, mladé zvěře do jednoho roku, zejména pak v prvních 6 měsících života. Podvýživa je tu vždy velmi nebezpečná, neboť její následky se v dalším průběhu života zvěře už nikdy nespraví (Lochman a kol. 1961).

Skladba potravy podle botanických druhů je u srnčí zvěře značně rozdílná proti potravě zvěře jelení. Při rozboru trávníků bylo u srnčí zvěře nalezeno celkem 73 rostlinných druhů. Tato zvěř je velmi náročná na rozmanitost přirozené potravy. Tím lze dobře vysvětlit, proč se jí nedaří v oborách, kde tuto pestrost potravy téměř vždy postrádá. Rozbor u srnčí zvěře v oblasti Zbiroha ukázaly, že v ročním souhrnu přijalo srnčí 18 % tráv, 26 % bylin, 9 % polokeřů, 18 % částí listnatých dřevin, 27 % částí jehličnatých dřevin a 2 % jiné rostlinné potravy. Uvedený podíl potravy z jehličnatých dřevin se však projevoval pouze v zimě, zřejmě z nedostatku jiné vhodnější potravy. Na Břeclavsku byl zjištěn podíl bylin v množství 28 %. U polní srnčí zvěře je zatím předběžně zjišťováno, že bylinné a dřevinné složky je v její potravě minimum, což svědčí o dobré adaptaci této vývojově mladé formy nejen po stránce prostředí, ale i po stránce výživy.

Pro dobrou výživu zvěře a pro správnou funkci trávicího ústrojí je vedle ostatních minerálních látek velmi důležitý dostatek vody. Zvěř si uhrazuje potřebu vody šfavnatou paší, pitím z vodních zdrojů a lizáním rosy. Při zamrznutí všech zdrojů vody a při převážně suchém krmivu se může dostat do velmi kritické situace. Také nároky srnčí zvěře na vitamíny jsou daleko vyšší než u ostatní naší parohaté zvěře (Nečá s 1963).

O nutnosti krytu a klidu v honitbě se srnčí zvěří není pochyb. Zvěř srnčí je přitom považována za zvěř technofilní, která neustupuje tak citlivě před technizací života současné doby, jako např. zvěř jelení. Proto se s ní sejdeme i v příměstských oblastech, v blízkosti průmyslových aglomerací apod., pokud tam nachází dostatek vhodné potravy a přiměřené krytiny. Pro srnčí zvěř je důležitý kryt a klid v honitbě, hlavně v době kladení a výchovy srnčat.

Přízpůsobivost srnčí zvěře změněným podmínkám je dobře patrna na populacích polní srnčí zvěře. Ve vegetačním období má zvěř v současné době v polích dostatek krytu a klidu. Jarní zemědělské práce jsou vykonávány jednorázově a do velkých lánů odrůstajícího obilí a plodin nikdo až do sklizně nevstupuje. Po sklizni a potom přes celou zimu nejsou však v polích na rozsáhlých plochách žádné krytiny a srnčí je přesto nepostrádá. Sráží se v té době do velkých tlup, často o několika desítkách kusů, a bezpečnost svého pobytu na otevřené ploše si zajišťuje zrakem. Jakmile některý kus v tlupě zpozoruje už na velkou dálku domnělé nebezpečí, dá se celá tlupa na útěk, často na značně velkou vzdálenost. Stává se dokonce, že prchající tlupa proběhne lesní enklávou nebo jinou krytinou, ve které se však nezdrží, běží dále a zastaví se až na další velké otevřené ploše. Zřejmě se tedy cítí bezpečnější na místě odkud daleko vidí, než v nejistém krytu, kde by mohla být překvapena zblízka.

Nelze ovšem přehlédnout, že tato určitá přízpůsobivost srnčí zvěře, zejména po stránce rušnosti prostředí, mívá za následek sníženou kvalitu po stránce tělesného vývoje a tvorby trofeje. Ve svých důsledcích to však souvisí zase hlavně s narušováním procesu výživy, kdy zvěř, vy-

rušovaná ze svého životního rytmu, nepravidelně paství a nemá potřebný klid na přežvykování a odpočinek.

Vyplyvá, že zvyšování úživnosti honiteb pro srnčí zvěř klade mnohem větší nároky na odbornost myslivců než u zvěře jelení, což platí i pro období příkrmování. Srnčí zvěři je nutno předkládat co nejrozmanitější potravu, zejména dobře usušené seno vojtěškové nebo jetelové, které má vysoký obsah bílkovin, jež jsou pro její výživu nezbytné. Za nejpřirozenější a pro zvěř nejvhodnější objemové krmivo považujeme sušenou letninu. Zvěř ji také vždy ráda bere. Do letniny lze také dávat kopřivy, borůvky, mladé stonky topinamburů. Ve smrkových oblastech, kde je získání vhodných druhů pro výrobu letniny obtížné, to bude i maliník a jeřáb.

Také jadrná krmiva pro srnčí zvěř musí být hodnotná. Nejvhodnější jsou kukuřice, oves, luštěniny, pokrutiny. Velmi kvalitní a potřebné zvěře nejlépe vyhovující jsou speciální granulovaná krmiva. Velmi vydatným krmivem jsou také kaštiny, žaludy, bukvice. Tyto lesní plody je nejlépe skladovat venku ve slabých vrstvách, přikryté vrstvou listů a chráněné oplocením. Pro srnčí je dobré kaštiny drtit. Předkládáme je na čistá místa v blízkosti krmelišť. Dieteticky jsou pro zvěř, zvláště ke konci zimy, velmi vhodné sušené plody, zejména jeřabiny, ovocné výlisky, bramborové vločky apod. a konečně i ohryz vhodných dřevin.

Nezbytnou skupinou krmiv pro srnčí zvěř jsou krmiva dužnatá, hlavně brambory, krmná kapusta, hlízy topinambur, řepa, krmná mrkev apod. Je velikým nedostatkem naší myslivecké praxe, že velmi často opomíjí předkládání této pro srnčí zvěř nejvýznamnější skupiny krmiv, skýtající zvěři vodu v nejlépe stravitelné formě a dále velmi potřebné vitamíny. Víc pozornosti by mělo být také věnováno výrobě a předkládání dobré myslivecké siláže pro srnčí zvěř. Sůl předkládáme zvěři podle potřeby během celého roku, nikdy však v té formě, že bychom prosolovali špatné seno v domnění, že je tím zkvalitníme. Velmi účelné je pravidelné předkládání ohryzových dřevin.

Za vysokého sněhu, zvláště zledovatělého, je potřebné protahovat srnčí zvěři cesty od houštin ke krmelištím, popř. odstraňovat sníh na vhodných místech, aby zvěř měla přístup i k přirozené paši. Totéž je dobré provádět i na polích, kde jsou ozimy, řepka, trvalé pícniny apod.

V současné době hospodářsko-technických úprav zemědělské půdy je potřebí prosazovat u kompetentních orgánů zakotvení návrhů na budování trvalých remízků jako krytů zvěře přímo do projektů těchto půdních úprav a využít pro ně všech ploch, které může zemědělská výroba postrádat. Dočasné remízky z víceletých zemědělských a jiných plodin (topinambur, vrbové prutníky apod.) je možno na vhodných místech zakládat po dohodě s uživatelem honebních zemědělských pozemků.

Zachování klidu pro zvěř nečiní obvykle v polních honitbách problémy. Situace však bývá opačná v lesních honitbách. Tam bývá pro srnčí zvěř krytů dostatek, problémy však bývají s udržení klidu v honitbě. Přímá působivá opatření pro udržení klidu po ruce obvykle nemáme. Zbývá tedy jediné soustavné přesvědčování nejširších vrstev obyvatelstva, zejména mládeže, o škodlivosti zbytečného hluku v lese, hlučného prolézání houštin a jiných krytů zvěře, rozhánění zvěře, brání malých srnčat do ruky apod. Zejména v ranních a večerních hodinách, když zvěř

střídá na pastvu na otevřené plochy, je zachování klidu v honitbě na prostou nezbytností.

Péče o životní prostředí srnčí zvěře v zájmu dosažení co nejlepší její kvality po stránce zdraví, tělesné a trofejové síly musí být vždy co nejintenzivnější už z toho důvodu, že je to zvěř velmi věrná svému stávaníšti, jehož okruh je poměrně malý a srnčí si neumí dobře migrací na větší vzdálenosti vyhledat vhodnější biotop. Dále také proto, že její nejzávažnější biologické pochody, jako je březivost srn a parožení srnců, probíhají v zimě, tedy v nedostatku a strádání, kdy je příroda ke zvěři často nemilosrdná. Je tudíž povinností myslivců zvýšenou péčí pomáhat zvěři toto nejobtížnější období bez zlých následků překonat.

Srnčí zvěř je nutno chránit především před chorobami, kterými v našich poměrech často trpí, zejména ve vlhkém prostředí. Jsou to hlavně různé helmintózy, zejména červivost plic, dále pak červivost žaludku a střev zvěře. Např. šetřením na Školním lesním podniku ve Křtinách byly nacházeny hlístice zažívacího traktu s plicnívkami a kokciemi u jedinců půl až dva roky starých. Vysoká promořenost všech věkových skupin srnčí zvěře byla zjištěna u specifického druhu srnčích plicnívek *Capreocaulus capreoli* (V. Dyk, K. Chroust 1973). Boj proti červivosti záleží hlavně v prevenci, konané odstřelem slabých a nemocných jedinců, odvodňováním a meliorací pastevních ploch a hygienickými opatřeními, zabraňujícími roznošení cizopasníků. Účinné jsou též vhodné medicínální lizy, obsahující fenothiazin, pokud ovšem nejsou k dispozici dnes již dostupná léčiva na bázi thiabendazolu. Srnčí zvěř trpí také často střevkovitostí.

Po tuhých zimách, kdy zvěř velmi strádala, se na jaře často projevují střevní katary způsobované zkaženým krmivem, nepravidelným krmením nebo zachlazením. Projevují se hlavně prudkými průjmy, mnohdy až do leta, při nichž slabší kusy někdy hynou. Zejména u srnčí zvěře je nutno dodržovat ustanovení, podle něhož má být vývrh z každého desátého uloveného kusu předán k veterinární prohlídce.

Srnčí zvěř se v polních honitbách stává dnes stále častěji obětí zemědělské mechanizace. Značné ztráty vznikají zejména na srnčatech při kosení píce, kdy stroje zvěř poraní nebo usmrtí. Ochranné prostředky montované na stroje bude nutno dále zlepšovat. Potíž je v tom, že malá srnčata nemají snahu utéci jako zvěř dospělá, ale tisknou se jen v pudové obraně k zemi.

Rovněž stupňující se chemizace v zemědělství je příčinou značných ztrát na srnčí zvěři. Aplikace herbicidů je škodlivá zvláště tehdy, nejsou-li dodržovány přesně technologické postupy předepsané pro použití jednotlivých chemických látek. Je velmi důležité vyvinout maximální úsilí, aby zvěř byla před použitím herbicidů z ošetřované kultury vytlačena. To se zase obvykle zcela nepodaří u srnčat, proto i v tomto případě jsou srnčata nejčastější obětí chemizace.

Značné množství srnčí zvěře padne každoročně za oběť stupňujícímu se autoprovozu v noci na veřejných komunikacích. Zvěř oslněná reflektory vběhne obvykle prudce do jízdní dráhy z bezprostřední blízkosti. Hyne pod koly aut a snadno způsobí i havárii auta. V zájmu ochrany zvěře i automobilistů je nutno v našich poměrech, kde je větší zazvěření než v jiných státech, prosazovat oplocování nově budovaných dálnic (J. Hromas 1976). Oplocovány by měly být i umělé vodoteče se

strmými kluzkými svahy, ze kterých se srnčí zvěř nemůže dostat a hyne utopením. Tyto případy jsou známy např. z převaděče Ohře na Chomutovsku.

OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PROTI NEPŘÍZNIVÝM VLIVŮM SRNČÍ ZVĚŘE

V porovnání se zvěří jelení jsou nepříznivé vlivy srnčí zvěře na životní prostředí daleko menší. V polních honitbách, které nyní srnčí zvěř osídluje daleko více než v minulosti, jsou většinou škody působené na zemědělských kulturách touto zvěří považovány za zanedbatelné. Výjimku mohou tvořit v jednotlivých případech vzácnější druhy plodin, např. zelenina nebo plošně ojedinělá kultura, na kterou se zvěř soustředí hlavně v době mimovegetační, kdy v širším okolí nenalézá vhodnou paši.

Závažnější jsou již škody působené srnčí zvěří v lesních honitbách projevující se okusem lesních kultur a zmlazení. Fanta (1972) uvádí ve výsledcích svých výzkumů, že z celkového poškození kultur zvěří připadá průměrně ročně na zvěř srnčí 47 %. Okus bývá soustředěn hlavně na dřeviny zaváděné do lesů v zájmu přeměn druhové porostní skladby, jako je jedle, buk a jiné listnáče. Na některé dřeviny, např. modřín, se obvykle soustřeďuje i vytloukání parůžků srnců. Okus bývá intenzivní zejména v zimě, kdy je druhová skladba srnčí paše chudá a bývá soustřeďována zejména na oblíbená stávaníště srnčí zvěře na výslunných závětrných svazích a na místa pravidelných ochozů zvěře z krytin na pastevní plochy. Ochrana proti škodám srnčí zvěří je v praxi běžně aplikována.

ZÁKLADY CHOVU NAŠÍ SRNČÍ ZVĚŘE

Zoologický druh srnec obecný (*Capreolus capreolus* L.) je druhem poměrně vyhraněným, který nenese znaky významnějšího křížení s jinými druhy nebo poddruhy.

Z období posledního meziledí známe již nálezy srnců, kteří stavbou těla a paroží zcela odpovídají naší dnešní srnčí zvěři [J. Nečas 1963].

Pokud se u nás vyskytuje srnčí zvěř v různých formách nebo rasách lišících se velikostí a hmotností ve zvěřině nebo variabilitou trofeje převládá názor, že je to způsobeno téměř vždy vlivem prostředí, do kterého nutno zahrnovat i způsob hospodaření s touto zvěří.

To ovšem nevylučuje možnost, že určitá populace srnčí zvěře žijící po dlouhou řadu generací v abnormálně nevhodných, špatných podmínkách mohla získat určité nevhodné vlastnosti, které ani přemístěním do optimálního životního prostředí neztratí a které se tudíž staly nevhodnými dědičnými vlastnostmi.

Praktická zkušenost však ukazuje, že ve většině případů zlepšení podmínek prostředí přináší i zlepšení kvality zvěře, přičemž rychleji se dostavuje zlepšení po stránce tělesné hmotnosti, pomaleji zlepšení v hmotnosti a síle trofeje [A. Szederjey, M. Szederjey 1971].

Naši dospělí srnci váží po vyvržení od 14 do 20 kg, zřídka do 25 kg, ojediněle do 30 kg. Vyšší tělesné hmotnosti srnčí zvěře s postupem k se-

verovýchodu i do vyšších poloh lze vysvětlit soustavným vylučováním tělesně slabších kusů vlivem tuhých zim, takže populace zvěře žijící v horských oblastech získaly během generací větší velikost a tedy i hmotnost. Kromě uvedených činitelů má ovšem příznivý vliv na hmotnost srnčí zvěře dobrá výživa, tedy úrodnost půdy, v lese zastoupení dřevin a přístup k polím. Naopak při špatném zdravotním stavu, při nedostatečné výživě a při zamoření cizopasníky dosahuje zvěř jen nižší hmotnosti [J. Nečas 1963].

Jako jsou v našich pestrých přírodních poměrech proměnlivé podmínky prostředí, bývá proměnlivá i kvalita populací srnčí zvěře i na menším území, např. v okrese, někdy ve dvou vedle sebe ležících honitbách nebo dokonce i v obvodu jedné větší honitby.

Soustavný a cílevědomý průběrný odstřel zvěře srnčí je velmi důležitým chovatelským zásahem pro zlepšení její kvality. Průběrným odstřelem jednak upravujeme skutečný stav srnčí zvěře na stav normovaný, upravujeme poměr pohlaví na žádoucí a v našich podmínkách nejlépe vyhovující poměr 1:1, přičemž dbáme i na vhodné rozložení srnců do věkových tříd ve snaze, aby se ve stavu nacházel trvale dostatek silných srnců ve věku 6 až 7 let, kteří jsou také nositeli nejsilnějších trofejí. Současně při této úpravě stavu sledujeme cíle selekční, průběrem všech kusů slabých, poraněných, nemocných nebo jinak pro chov nevhodných.

Tam, kde se na určitém území (honitba, soubor honiteb, okres) projevuje nápadná rozdílnost v kvalitě jednotlivých populací srnčí zvěře, je vhodné zaměřit intenzitu odstřelu na populaci nekvalitní, a to u srnčat, srn i srnců, popř. chovatelsky nevhodnou populaci vůbec vystřílet. Při tom se průběrným odstřelem zasahuje jen velmi mírně do sousední populace zvěře kvalitní, která postupně během doby rozšíří svoje stávaní i na místo uvolněné po vystřílení populace nežádoucí. Tato chovatelská metoda je běžně používána v Maďarsku, kde podstatně ovlivnila zlepšení jakosti srnčí zvěře [A. Szederjei, M. Szederjei 1971].

Všeobecně nutno zdůraznit, že průběrný odstřel má postihnout vždy nejintenzivněji zvěř mladou (srnčata, srny, srnce), aby do vyššího věku přicházela již zvěř nej kvalitnější po stránce zdraví, hmotnosti ve zvěřině i tvorby trofeje.

SOUČASNÝ STAV SRNČÍ ZVĚŘE V ČSR

Ve většině našich honiteb se srnčí zvěř nebylo zatím dosaženo žádoucího poměru pohlaví 1:1 a přiměřeného rozložení srnců do věkových tříd. Projevuje se všeobecně převaha srn, což má za následek velkou každoroční produkci srnčat, která způsobuje neustálé narůstání skutečných stavů nad stavy normované. V případě, že je stav skutečný redukován na stav normovaný, přebytek srn a mladé zvěře způsobuje, že máme nedostatek srnců, hlavně ve třídě dospělých. Produkce silných trofejí dospělých srnců je potom minimální, spíše jen náhodná.

Vhodné prostorové rozmístění srnčí zvěře v honitbě nemusí být zvláštními opatřeními zajišťováno, jsou-li jinak respektovány výše uvedené správné chovatelské zásady. Přirozenou vlastností srnčí zvěře je, že při přiměřeném zazvěření vytváří rodinné tlupy (srna, srnce, loňské srnce), zatímco srnci žijí více méně osaměle. Výjimku tvoří polní srnčí

zvěř, která se po sklizni zemědělských plodin, které jí skýtaly během léta kryt, sdružuje na zimu do větších tlup, mnohdy v počtu i několika desítek kusů, v nichž se na otevřených plochách zemědělských pozemků cítí bezpečněji.

Z honiteb, kde je u Státních lesů chována srnčí zvěř, si lesní závody v námi založené dotazníkové akci samy vytypovaly honitby s nejlepší a nejhorší srnčí zvěří. Při sumarizaci výsledků se pak celková výměra honiteb se srnčí zvěří vytrídila na tři skupiny podle kvality zvěře, a to :

honitby s nejlepší srnčí zvěří	465 174 ha = 23,68 %,
honitby s průměrnou srnčí zvěří	1 383 463 ha = 70,43 %,
honitby s nejhorší srnčí zvěří	115 801 ha = 5,89 %,
celkem	1 964 438 ha = 100 %.

Skutečný stav srnčí zvěře k 31. 3. 1973 byl ve skupině nejlepších honiteb 15 380 kusů, tj. cca 3 kusy na 100 ha. Ve skupině nejhorších honiteb bylo k uvedenému datu zjištěno 2559 kusů, tj. 2 kusy na 100 ha. K tomu nutno podotknout, že uvedené rozdělení honiteb do skupin podle kvality srnčí zvěře není provedeno podle jednotných objektivních zásad, nýbrž podle místních poměrů toho kterého lesního závodu SL. Může se tedy stát, že srnčí zvěř kvalifikovaná na jednom LZ jako nejlepší, by byla na jiném LZ zařazena jako průměrná nebo dokonce jako nejhorší. Vycházíme však ze zásady, že v každé honitbě, kde srnčí zvěř máme, ji budeme chtít chovat i v budoucnu, a proto bude nutno využívat v budoucích chovech především nejlepších populací místní srnčí zvěře, jak bude ještě dále zdůvodněno. Zazvěřování cizí srnčí zvěří z důvodů zlepšení kvality přijde pravděpodobně v úvahu jen ojediněle.

VZTAHY MEZI KVALITOU TROFEJÍ A ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍM

U 469 srnčích trofejí oceněných medailemi od 105 bodů CIC výše se podařilo přesně určit místo ulovení těchto kapitálních srnců. Nejvíce jich bylo uloveno na půdním typu podzolovaných půd a podzolů (38,8 %). Tento typ je však na našem území zastoupen v 52,8 %, takže za vhodnější je možno pro srnčí zvěř pokládat typ půd nivních, kde bylo uloveno 25,2 % trofejově silných srnců, i když tento typ zaujímá pouze 11,7 % plochy našeho státu. Příznačné jsou pro srnčí zvěř i půdy černozemní a jim blízké (7,9 % trofejí), např. střeoevropské hnědozemě (20,0 % trofejí). Jsou to tedy většinou nižší nadmořské výšky až pahorkatiny.

Půdní druh se ve vztahu k silným trofejím srnců výrazně neprojevil. Nejvíce trofejově silných srnců bylo loveno na půdách hlinitých (38,6 %), jílovitohlinitých (23,2 %), jílovitých až jílech (12,2 %) a na půdách písčitohlinitých (10,9 %), přičemž však tyto půdní druhy zaujímají přibližně stejnou relativní rozlohu z území státu a silné srnčí trofeje jsou tedy s půdním druhem v relaci.

Trofejově silní srnci se vyskytovali často v lesní oblasti dubové (26,7 %), která je poměrně hojná, byli ale také v nejčastěji se u nás vyskytující oblasti podhorských bukových lesů (22,6 %), stejně jako početné bylo srnčí z oblastí vysloveně polních (21,9 %), což je zajímavé

o to více, že tato forma srnčí zvěře se u nás vytvořila až v historicky nedávné době.

Nejméně srnců s medailovými trofejemi pochází z chladné klimatické oblasti (6,4 %), nejvíce jich pochází z mírně teplé oblasti (47,6 %) a téměř stejně tolik z oblasti teplé (46,0 %), která je rozložena na menší ploše, a proto je také třeba považovat počet trofejí odtud získaných za významnější.

Nejsilnější srnci byli nejčastěji loveni v oblastech s průměrnou roční teplotou 7–9 °C, tedy v polohách teplejších, s čímž souvisí do jisté míry i počet vegetačních dnů, který v místech s nejvyššími úlovky trofejově silných srnců byl 160 a více. Průměrné množství ročních srážek se projevilo tak, že nejvíce silných srnců bylo loveno na lokalitách se srážkami 500 až 800 mm. Ukazuje se, že na silné trofeje měl vliv i sněh. Čím menší počet byl dnů se sněhem, tím více se tam lovalo trofejově silných srnců, což je významné počínaje 40 a konče 100 dny se sněhovou pokrývkou. Nejvíce takových srnců bylo loveno tam, kde byla průměrná maximální sněhová příkrývka do 30 cm (42,4 %) a do 20 cm (30,9 %). S vyšším sněhem trofejově silných srnců ubývalo. Čím více bylo v průměru jasných dnů v roce, tím více bylo uloveno trofejově silných srnců, nejvíce při 50 dnech (44,8 %). Stejně se projevila i průměrná délka slunečního svitu, nejvýhodnější pro kvalitu trofejí byla délka slunečního svitu do 2200 hodin ročně (48,2 % trofejí). Z toho vyplývá, že srnčí zvěř má raději polohy slunné a teplé.

NÁVRHY NA RAJONIZACI SRNČÍ ZVĚŘE

Z uvedených nároků srnčí zvěře na životní prostředí vyplývá její jednoznačný požadavek na teplo, světlo a sucho a tedy na lokality v nižších polohách až pahorkatinách s lesíky nebo s polními lány na lepších bonitách. Významná je přitom otázka klidu a počtu zvěře, protože časté rušení působené nejen lidmi, ale i přezvěřením působí na trofeje srnčí zvěře negativně. Škody srnčí zvěří, i když někdy značné, nás nenutí omezit její výskyt pouze na vyhrazené lokality.

Významná je také otázka zdravotní, přičemž z práce A. Kotrlého (1964), který pitval 1898 kusů srnčí zvěře z téměř celého území našeho státu, vyplývá, že srnčí bylo napadeno 37 druhů cizopasníků, z nichž 4 druhy byly motolice, dále byly zjištěny 2 druhy tasemnic a 31 druhů hlístic. Nebezpečná motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) byla nalezena na okrese Praha-západ, Benešov, Třeboň, České Budějovice, Český Krumlov, Kutná Hora a Velké Meziříčí. Motolice obrovská (*Fascioloides magna*) byla navíc i v okrese Příbram a Písek. Téměř na celém území našeho státu je srnčí zvěř silně napadena plicní červivostí.

Doporučuje se :

1. Nezřizovat oblasti chovu srnčí zvěře jako u zvěře jelení (důvody: srnčí zvěř se kromě zvěře žijící v polích nesdružuje do tlup a zachovává si svá teritoria, nemigruje na větší vzdálenosti a konečně vyskytuje se na celém území našeho státu).

2. Území všech okresů rozdělit přibližně na 3 chovatelské zóny s honitbami, v nichž je kvalitní (trofejově, hmotnostně i zdravotně) srnčí zvěř, průměrná srnčí zvěř a podprůměrná srnčí zvěř.

3. Upřesnit hranice těchto chovatelských zón podle přirozených hra-

nic honiteb, přičemž velikost honiteb se srnčí zvěří by se měla pohybovat kolem 1500 ha (podle jakostní třídy).

4. Upravit normované stavy zvěře v honitbách podle nově navrženého zařazování honiteb do jakostních tříd a přitom považovat 50 kusů srnčí zvěře při poměru pohlaví 1 : 1 z chovatelského hlediska za nejnižší možný normovaný stav v honitbách.

5. Stanovit cíle chovu v chovatelských zónách a cesty k jejich dosažení, přičemž normy průběžného odstřelu budou přísnější v zóně kvalitní zvěře, zatímco v zóně zvěře podprůměrné a posléze i průměrné by měla být srnčí zvěř postupně potlačována a nahrazována buď přirozeným rozšířením ze zóny kvalitní, nebo vysazením nové zvěře.

6. Svěřit zkvalitňování srnčí zvěře v rámci okresu okresnímu výboru Českého mysliveckého svazu za současné nezbytné kontroly ONV.

7. Všeestranně pečovat o zvýšení počtu a kvality srnčích trofejí v honitbách při současném snižování škod na zemědělském a lesním hospodářství.

8. Trvale pečovat o zlepšování zdravotního stavu zvěře.

9. Ve vybraných okresech, které skýtají dostatečné odborné záruky a současně mají i příhodné přírodní podmínky a dobrý zdravotní a trofejový stav srnčí zvěře, se zaměřit na intenzivní péči o tuto zvěř (finanční dotace na ozdravení chovů, na všeestranné přikrmování apod.). Tato zvěř by měla sloužit nejen k lovu za účelem získání kvalitních trofejí a zvěřiny, ale i k zakládání nových chovů, k výměně populací nebo k zazvěřování biologickým křížením.

Doporučuje se, aby do vybraných okresů se srnčí zvěří byly zařazeny tyto okresy :

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Mělník | 11. Rychnov Nad Kněžnou |
| 2. Mladá Boleslav | 12. Brno |
| 3. Nymburk | 13. Kroměříž |
| 4. Pelhřimov | 14. Uherské Hradiště |
| 5. Strakonice | 15. Vyškov |
| 6. Domažlice | 16. Nový Jičín |
| 7. Louny | 17. Olomouc |
| 8. Litoměřice | 18. Přerov |
| 9. Hradec Králové | 19. Šumperk |
| 10. Náchod | 20. Vsetín |

Ve většině těchto okresů je chována kvalitní a zdravá srnčí zvěř a pocházejí z nich také silné trofeje. Navrhované okresy jsou rozloženy ve všech krajích ČSR, přičemž je do budoucna předpoklad dalších kvalitních chovů srnčí zvěře, zejména v okresech na dolních tocích řek v Poohří, Polabí, Podyjí a v Pomoraví.

Do uvedených okresů je třeba soustředit kromě prostředků i veškerou pozornost ÚV ČMS, jakož i mysliveckých odborníků a výzkumníků, aby byla získána všeestranně kvalitní srnčí zvěř pro další použití. Přitom je nezbytně nutné zachovávat zásadu, že přesuny srnčí zvěře musí povolit VÚLHM Jíloviště-Strnady po stránce chovatelské a SVÚLZ v Jihlavě po stránce zdravotní.

PERSPEKTIVNÍ PRODUKCE SRNČÍ ZVĚŘE

Naše honitby jsou srnčí zvěří ve svém průměru stále přezvěřeny. Závažnou chovatelskou chybou je trvalý značný přebytek srn způsobující značnou roční nadprodukcí často málo kvalitní mladé zvěře.

Průměrný roční lov srnčí zvěře v ČSR činil za období 1966—1973 celkem 73 983 kusy. Soudíme, že obecně by odstřel srnčí zvěře v budoucích letech neměl klesnout pod uvedený průměr let 1966—1973, ale naopak by měl být vyšší.

Koncepce rozvoje myslivosti v ČSR do roku 1990 předpokládá u srnčí zvěře tyto úlovky: v roce 1975 72 000 kusů, v roce 1980 79 200 kusů, v roce 1990 79 200 kusů. Tyto údaje jsou v souladu s výše uvedenými předpoklady. V našich poměrech je možno počítat s průměrnou hmotností jednoho kusu srnčí zvěře cca 12 kg.

Došlo dne 18. 5. 1977

Literatura

1. BUBENÍK, A.: Grundlagen der Wildernährung. Berlin 1959
2. DYK, V. — CHROUST, K.: Helminths and coccidia of Mouflons and Roe-deer in common biotopes. Acta vet. Brno, 43, 1973, s. 123-131
3. FANTA, B.: Perspektivy chovu zvěře a ochrany proti škodám zvěří z ekonomického hlediska. Lesnická práce, 51, 1972, 11, s. 499-504
4. FARSKÝ, O. — MRKOS, J.: Ztráty na zvěři za krutých zim na Moravě. Zemský studijní a plánovací ústav, Brno, 1949, 65 s.
5. FIŠER, Z.: Stav a kvalita srnčí zvěře v ČSR. Myslivost, XVIII, 1970, 8, s. 183
6. FIŠER, Z. — LOCHMAN, J.: Studium zdrojů přirozené potravy spárkaté zvěře. Závěrečná zpráva, VÚLHM, 1968
7. HROMAS, J.: Vypracování kritérií pro zařazování honiteb do jakostních tříd. Závěrečná zpráva, LF VŠZ, Brno, 1972, 122 s.
8. HROMAS, J.: Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím spárkaté zvěře (v rukopisu).
9. HROMAS, J.: Zvěř a doprava. Lesnictví, 22, 1976, 12, s. 997-1008
10. HROMAS, J. — LOCHMAN, J. — MACOUREK, J.: Lovecké trofeje českých zemí. SZN, Praha, 1974, 274 s.
11. HROMAS, J. — BROŽ, V.: Soubor právních předpisů o myslivosti, myslivecké plánování a výkaznictví. ÚV ČMS, Praha, 1973, 500 s.
12. KOTRLÝ, A.: Ekologie cizopasníků spárkaté zvěře čeledi Cervidae a Bovidae v ČSSR, Práce VÚ lesnických, 29, 1964, s. 7-47
13. LOCHMAN, J.: Spotřeba živin u srnčí zvěře. Lesnictví, 6, 1961, s. 551
14. NEČAS, J.: Srnčí zvěř. SZN, Praha, 1963, 1975, 283 s.
15. REASFELD, F.: Das Rehwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1965, 333 s.
16. SZEDERJEI, A. a M.: Geheimnis des Weltrekordes. Das Reh. Terra, Budapest, 1971, 403 s.
17. ŠVARC, J. — HROMAS, J.: Rajonizace a perspektivní produkce jednotlivých druhů zvěře — zvěř spárkatá — v ČSR. Závěrečná zpráva, LF VŠZ Brno, 1975, 160 s.
18. UECKERMANN, E.: Rehwild und Standort. Beilage zur Zeitschrift der Anblick, 7, 1952
19. VOGT, F. — SCHMID, F.: Das Rehwild. Wien 1950
20. VOGT, F.: Neue Wege der Hege. Neumann, Neudamm, 1936, 167 s.
21. WAGENKNECHT, E.: Bewirtschaftung unserer Schalenwildbestände-DLV, Berlin, 1969, 320 s.
22. ZÁSMĚTA, V. — ŠVARC, J. — HROMAS, J.: Plánování myslivosti. Acta universitatis agriculturae, Brno (series C), Facultas silviculturae, 42, 1973, 1, s. 61-69
23. Atlas podnebí Československé republiky. Ústřední správa geodesie a kartografie, 1958
24. Katalog Celostátní výstavy mysliveckých trofejí. Brno 1971
25. Katalog Celostátní výstavy myslivosti s mezinárodní účastí, České Budějovice 1976
26. Koncepce rozvoje myslivosti v ČSR do roku 1990. MZVŽ ČSR, Praha 1973, 147 s.
27. Seznam mysliveckých trofejí na Celostátní výstavě mysliveckých trofejí, Brno, 1965

ГРОМАС Й. — ШВАРЦ Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Основные биологические потребности косуль и проект районирования их разведений. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 991-1004.

Косули живут почти на всех наших охотничьих угодьях. Для улучшения ее качества — помимо решения санитарных вопросов — придется приступить к сокращению их поголовий до разумного уровня, урегулировать соотношение между полами и ввести зоны разведения во всех районах (и прежде всего в районах с самым качественным поголовьем). Зоны разведения — это, по существу, избранные смежные охотугодья со средней, выше средней, и ниже средней популяциями в районе, где надо подавлять дичь ниже среднего уровня и, наоборот, стимулировать наиболее качественную всеми доступными зоотехническими методами. Следует намечать, в первую очередь, естественное расширение качественных популяций косуль за счет дичи ниже уровня и лишь в исключительных случаях заселять под контролем участки новыми качественными косулями из других районов, хотя этот прием весьма длительный.

косули; численность поголовий дичи; зоны разведения косуль; районирование разведения косуль

HROMAS, J. — ŠVARC, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Basic Life Requirements of Roe Deer and a Proposal of a Zoning of Management*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 991-1004.

Roe deer live in nearly all the hunting districts of Czechoslovakia. In order to increase their quality it will be necessary not only to solve all sanitary problems but also to reduce their numbers to a sustainable level, to balance the ratio of sexes, and to introduce breeding zones in all districts (and namely in given districts with roe deer of the best quality). Breeding zones are, in fact, selected neighbouring hunting districts with above-average, average or below-average populations of roe deer in the district where below-average game must be repressed and the best-quality game fostered using all breeding methods available. It is necessary to count with natural propagation of good-quality populations of roe deer to the detriment of below-average game and only exceptionally with a controlled release of new roe deer of good quality from other districts even though this process is more lengthy.

roe deer; numbers of game; breeding zones; zoning of game management

HROMAS, J. — ŠVARC, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Grundlegende Lebensbedürfnisse des Rehwildes und ein Vorschlag der Rayonierung seiner Hege*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 991-1004.

Rehwild lebt nahezu in allen unseren Jagdrevieren. Zwecks Verbesserung seiner Qualität muß außer der Lösung von Sanitärfragen mit der Verminderung der Stände auf eine angemessene Höhe, ferner mit der Regelung der Vertretung der beiden Geschlechter und mit Einführung von Wildhegezonen in allen Kreisen (vor allem dann in den im Artikel aufgeführten Kreisen mit bislang Qualitätsrehwild) begonnen werden. Im wesentlichen stellen die Wildhegezonen ausgesuchte angrenzende Jagdreviere mit überdurchschnittlichen, durchschnittlichen oder unterdurchschnittlichen Rehwildpopulationen im jeweiligen Kreis dar, in denen das unterdurchschnittliche Wild unterdrückt und im Gegenteil das Qualitätsjagdwild mit Hilfe aller zugänglichen Wildhegemethoden unterstützt werden muß. Namentlich muß mit natürlicher Vererbung der Qualitätspopulationen des Rehwilds auf Kosten des unterdurchschnittlichen Wildes und nur ausnahmsweise mit kontrolliertem Aussetzen von neuem Qualitätsrehwild gerechnet werden, trotzdem, daß es sich um einen dauernden Vorgang handelt.

Rehwild; Wildsbestände; Wildhegezonen; Rayonierung der Wildhege

HROMAS, J. — ŠVARC, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Les besoins principaux vitaux des chevreuils et le projet de répartition par rayons de son élevage*. Lesnictví, 24, 1978 (11) : 991-1004.

Les chevreuils vivent dans presque toutes nos chasses. Pour l'amélioration de leur qualité il sera nécessaire de procéder, outre à la solution des questions sani-

taires, également à la diminution des effectifs à l'état acceptable, à la rectification de la proportion des sexes et à l'introduction des zones d'élevage dans tous les districts (notamment cependant dans les districts spécifiés, où la qualité des chevreuils a été constatée jusqu'ici comme la meilleure. Les zones d'élevage sont en somme des chasse voisines choisies dans le district, où les populations des chevreuils sont ou bien moyennes, ou bien médiocres, ou bien au-dessus de la moyenne, dans lesquelles il est nécessaire de réprimer le gibier médiocre et favoriser au contraire le gibier de meilleure qualité, et cela en appliquant toutes les méthodes d'élevage disponibles. Il est nécessaire de compter notamment avec l'accroissement des populations de chevreuils de qualité au préjudice du gibier médiocre, et seulement exceptionnellement avec l'introduction des chevreuils nouveaux de qualité, importés des autres districts, malgré le fait que le procédé mentionné est un peu trop lent.

chevreuils; effectifs du gibier; zones d'élevage; élevage réparti par zones

Adresa autorů:

Ing. Josef Hromas, CSc., doc. Ing. Jaroslav Švarc, lesnická fakulta VŠZ, Brno

110. VÝROČÍ NAROZENÍ PROF. DR. ING. JOSEFA SIGMONDA (18. 4. 1868 — 6. 1. 1956)

Pro lesníky starší generace to bylo jméno, které ztělesňovalo touhu lesníků sloužit lesům při jejich rekonstrukci po smrkové mánii, které nejvíce podlehlly zvláště západní Čechy pod vlivem tharandtské školy ryziho důchodu z půdy.

Jeho živé strhující slovo dovedlo přesvědčit k následování, protože za slovem stál skutek, který byl v lese vidět, a to nejen v plzeňských městských lesích ale i na nescetných lesních majetcích Čech a Moravy, kam ho zvali žáci a kolegové.

Byl to např. jeho boj proti vřesu na plzeňském permokarbonu omezením velkých holosečí, zavedení maloplošných způsobů a zamezení hrabání steliva, zlepšování půdy zvyšováním obsahu humusu a zlepšování mikroklimatu. Zvýšil produktivitu a pomohl „ostarkům“ — potlačeným stromům, u nichž předpokládal životní energii.

Jeho pokusnictví v terénu jako prvního Čecha — doktora agronomie vídeňské vysoké školy zemědělské — s kladnými i negativními výsledky, protože záporný výsledek ve vědě je také výsledek.

Jeho snaha hledat náhradní a lepší dřevinu za borovici lesní, kterou pro sypanku nebylo možno vypěstovat ve školkách, ani udržet i patnáctileté kultury, má čestnou pokračovatelku v Arboretu na Sofroně VÚLHM Jiloviště — Strnady.

Všechna tato opatření vedla ke zvyšování dřevní zásoby, jak dokládá historie lesa a jak bylo prověřeno při soudním sporu profesora s městem — bývalým svým zaměstnavatelem — když byl ustanoven vysokoškolským profesorem.

Mezi roky 1900 a 1922, tj. za přímého Sigmondova hospodaření, narostla dřevní zásoba na 3300 ha lesa z 191 234 m³ na 292 000 m³ a plošný věk ze 45 na 52 let a V. věková třída (+81) narostla z 317 ha na 669 ha. Za uvedená dvě desetiletí bylo ušetřeno 41 622 m³ dřeva, což bylo dosaženo zvýšením průměrné těžby na 3800–4000 m³ ročně. Před Sigmondovým nástupem činila 9–13 ‰ ročně, za jeho hospodaření 21,4 ‰ v prvním roce (1893), v dalších se zvýšila na 56 ‰ v roce 1915, aby v roce krize (1932) klesla na 3,9 ‰; v roce 1938 byla 13 ‰, protože vše špatné bylo vybráno.

1. U profesora hrobu na boleveckém hřbitově vzpomenu na jeho dílo profesor Dr. Ing. Alois Mežera, DrSc.



Dne 14. dubna 1978 se shromáždilo u jeho hrobu na boleveckém hřbitově přes sto účastníků — lesníků, žáků i mladší generace z Plzně, kteří jeho práci znali z vypravování, ale i pozůstali rodinní příslušníci se svými rozvětvenými rody a pamětníci, kteří s ním pracovali a chodili na hony třeba jako honci.

Po uvítání všech přítomných Ing. Rudolfem Stolaříkem přednesl oktet lesních rohů — žáků plzeňské konzervatoře — pod vedením profesora hudby Jiřího Žurka Arie sv. Huberta z roku 1690.



2. Před odhalením desky zhodnotil profesorovu práci pro naše i budoucí generace lesníků a zdar lesů Josef Svačina, podnikový ředitel ZČSL v Plzni

Profesor Dr. Ing. Alois Mezera, DrSC., z Vědeckého lesnického ústavu VŠZ v Kostelci nad Černými lesy ve svém proslovu nastínil hlavní životní fáze vzpomínaného i jeho význam pro československé lesní hospodářství. Vyzvedl Sigmondovo pojetí života v lese jako společenstva rostlinných a živočišných, organismů, které se pak promítá do lesnických nauk, obdobně jako je tomu ve vědách přírodních, pod pojmem biocenózy. Jeho úsilí vedlo k vybudování nauky pěstování lesů na biologických a ekologických základech, na využívání znalostí o biocenózách nebo ekosystémech lesa.

Po zakončení proslovu fanfárami Modlitby myslivců, kladení věnců a kytic na hrob přečetl Ing. Jaroslav Vyleta pozdravné dopisy jeho žáků ze zahraničí: z Bulharské lidové republiky, Federativní lidové republiky Jugoslávie, Rakouské spolkové republiky, SSSR i mnohých těch z naší republiky, kteří se nemohli osobně zúčastnit. Jejich jménem položil na hrob zálomek. „Halali“ lesních rohů ukončilo pietní akt na hřbitově.

3. Bronzová pamětní deska na Sigmondově stezce v Petrských skalách v příměstském lese u boleveckých rybníků v Plzni.



Velká většina účastníků přešla ke Kamennému rybníku a po Sigmondově stezce k místu, kde na skalním útesu v Petrovských jamách bylo připraveno odhalení pamětní desky. Zde promluvil ke shromážděným Josef Svačina, podnikový ředitel ZČSL v Plzni. Vyzvedl širokou paletu Sigmondových zásluh o les, který již tehdy měl pro průmyslovou Plzeň důležitou vyrovnávací funkci. Po stabilizaci lesních hospodářů je příprava nástupců důležitým posláním i v socialistickém hospodářství. Je největší chybou, když nástupce nedokáže pokračovat tvůrčím způsobem v započatém díle. Je naopak dobrou vizitkou, když dokáže navázat na původní myšlenky svého předchůdce v té harmonii, která odpovídá jak záměrům toho, kdo porosty zakládal, stejně jako stupni poznání toho, který na nich dnes hospodáří.

Prof. Sigmund uměl během svého působení vytvořit z lesa pro společnost ekonomicky sladěný objekt, kde intenzita půdy byla v popředí jeho zájmů. I my a naši následovníci budeme muset prosazovat maximální produktivitu půdy. V tom byla právě profesora pokrokovost, který hledal cesty za jiných podmínek než my.

Po projevu odhalil Ing. Jaroslav Švábek, nový lesní hospodář, velmi pěknou bronzovou desku, která zdůrazňuje, že prof. Sigmund byl „zasloužilý hospodář plzeňských lesů 1898–1926“.

Česká vědeckotechnická společnost se svým krajským výborem lesnické společnosti, pobočkami při ÚHÚL v Plzni i lesním závodě Plzeň – Bílá Hora, podnikové ředitelství ZČSL v Plzni a Sdružení absolventů a přátel lesnických škol v Písku s absolventy lesnické fakulty ČVUT v Praze se zasloužili o uspořádání vzpomínkové slavnosti a osazení pamětní desky v příměstském boveveckém lese na Sigmondově stezce, která bude připomínat, že zde pracoval český lesník, který činy a ohnivými slovy prokázal, že lze pro lidskou společnost pracovat a své vědecké znalosti proměnit v les zdravý, oživený a krásný, ale současně produkující dřevo.

Ing. Rudolf Stolařík

CHOROBY LESNÍCH DŘEVIN VE FINSKU

Mezi nejvýznamnější fytopatologické problémy finského lesnictví patří dřevokazná houba kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref., dřívě *Fomes annosus* (Fr.) Cooke, který působí ve Finsku značné škody na obou nejdůležitějších dřevinách. U smrku znehodnocuje nejcenější oddenkové dřevo, u borovice působí odumírání mladých kultur. Výzkumem této dřevokazné houby se ve Finsku zabývají již řadu let. Abychom mohli využít finských poznatků při řešení obdobných problémů v ČSSR, uskutečnila se moje studijní cesta.

Podrobně jsem o výzkumu dřevokazných hub ve Finsku referovala na jiném místě (Červínková 1977). Zde uvádím stručný přehled i o ostatních významnějších chorobách lesní dřevin ve Finsku, který lesnickou veřejnost bude jistě zajímat.

Vzhledem k tomu, že choroby lesních dřevin závisí na hostiteli, tj. na druhovém zastoupení dřevin, a jsou značně ovlivněny klimatickými, popř. i půdními podmínkami, je nutno nejdříve uvést alespoň stručnou charakteristiku těchto faktorů ve Finsku.

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ROZVOJE CHOROB LESNÍCH DŘEVIN VE FINSKU

Finsko je země o celkové rozloze 337 000 km², z čehož 32 000 km² zaujímají vodní plochy. Z půdního fondu pokrývá jí produktivní lesy 62 % plochy, zatímco jen 10 % je zemědělsky využívaná půda, což jasně dokazuje význam lesů pro finské národní hospodářství.

Na celkové zásobě 1 501 mil. m³ těžebního dřeva se podílí borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) 44 %, smrk ztepilý (*Picea excelsa* L.) 38 %, bříza (*Betula verrucosa* a *B. pubescens*) 16 % a jen 2 % náleží všem ostatním dřevinám (*Populus tremula*, *Alnus incana*, *Larix sibirica* aj.). Hlavními hospodářskými dřevinami jsou tedy borovice a smrk, ale i bříza má ve finských podmínkách velký hospodářský význam a je jí věnována velká pozornost.

Terén je většinou nížina (průměrná nadmořská výška je 200–250 m), v severní části mírně zvlněná pahorkatina, jež dosahuje na severovýchodě až přes 700 m n. m. Na severozápadě úzce zasahuje do Finska Skandinávské pohoří a tvoří zde nejvyšší bod země (Haltia-tunturi 1324 m n. m.). Povrch Finska tvoří tak přechod od Skandinávské vysočiny k Východoevropské tabuli.

Finská půda, tvořená většinou ledovcovými nánosy a morénovou suti, je poměrně málo úrodná, proto je i málo zemědělsky obdělávána. Orná půda je soustředěna hlavně na jihu (nejúrodnější půda delší vegetační období větší zalidnění), ostatní území patří lesům. Finské půdy jsou převážně podzolové a trpí přílišným zamokřením. Více jak čtvrtinu plochy Finska (zčásti i lesy) zaujímají močály a bažiny, které jsou nejvíce rozšířeny na severu (60 % plochy). Provádí se intenzivní meliorace rašeliníšť – drenáže, hnojení a nová výsadba pomáhají měnit neproduktivní plochy v lesní porosty.

Ve Finsku se též zavádí ve velkém rozsahu hnojení lesních porostů. Četné výzkumné práce sledují nejen vliv hno-

jení na zvyšování přírůstu, ale i jeho vliv na výskyt některých chorob a na škody vzniklé abiotickými činiteli (např. zmraznutí nevyzrálých pletiv).

Klimatické podmínky jsou poměrně příznivé, přestože Finsko leží mezi 60 a 70° severní zeměpisné šířky a z 1/3 je za polárním kruhem. Díky Golskému proudu je průměrná teplota ve všech obdobích vyšší než v ostatních krajinách stejné zeměpisné šířky. Průměrná denní teplota v červenci je 13 až 17 °C, maximum 30 °C, v únoru -3 až -14 °C, minimum -30 °C. Značná rozdílnost teplot na území Finska, zejména v zimním období, se projevuje i v délce zimy a léta. V jižním Finsku trvá zima 130–150 dní, v severní části až 210 dní. Délka léta (s průměrnou denní teplotou více než 10 °C) je v jižní části země 110–122 dní, v střední části 85–100 dní, na severu 50–80 dní. Množství srážek je též rozdílné, v západních částech se pohybuje od 500 do 700 mm, na východě dosahuje jen 500 mm, na severu klesá na 450 mm.

Značné územní rozdíly v důsledku protáhlého tvaru Finska od jihu k severu (délka 1200 km) se projevují nejen v klimatických podmínkách, v délce vegetačního období, ale i ve výskytu chorob lesních dřevin.

CHOROBY SMRKU

Nejdůležitějším škodlivým činitelem při pěstování smrku je kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref.), který patří mezi nejvýznamnější původce hnilob kořenů a spodních částí kmenů. Na území Finska napadá smrky do 66° sev. šířky. Největší škody působí

v nejlepších smrkových porostech v jižních částech Finska, zejména v porostech 2. generace. Předpokládá se, že kolem 10 % smrků rostoucích v jižním Finsku je napadeno houbou *Heterobasidion annosus*, na Alandských ostrovech byla zjištěna dokonce u 30 % stromů (Kallio, Tamminen 1974). Vzhledem k tomu, že hniloba postupuje ve kmeni dosti vysoko (podle šetření v již. Finsku cca 6 m) a znehodnocuje nejceněnější oddenkové dřevo, jsou hospodářské ztráty značné. Pro těžbu v roce 1969–1970 byly zhodnoceny v jižním Finsku jen přímé ekonomické ztráty 38 mil. Fmk. (Kallio 1972). K nim přistupují ještě ztráty nepřímé, vyplývající ze snížení přírůstu, potíží při zalesňování infikovaných lokalit, apod. Ke snížení těchto ztrát byly již zahájeny četné výzkumné práce, a to zejména na objasnění příčin šíření infekce kořenovníku vrstevnatého a možností obrany proti ní. Byly zkoušeny různé chemické látky a suspenze spor různých dřevokazných hub, kterými byly natírány řezné plochy pařezů i zraněná místa kmenů (Kallio 1965, 1971, 1973). V poslední době se věnuje velká pozornost i selekci smrku na zvýšení odolnosti vůči kořenovníku *Heterobasidion annosus* (Weissenberg 1975).

Václavka obecná (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm.) se místy vyskytuje spolu s *Heterobasidion annosus* v hnilobou poškozených porostech. Je rozšířena téměř po celém území Finska, na severu méně. Její výskyt je však podstatně nižší a také pro povahu hniloby nepůsobí tak významné ztráty na dřevní produkci jako *Heterobasidion annosus*.



1.–2. Škody působené kořenovníkem vrstevnatým (*Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref.). U smrku znehodnocuje oddenkové dřevo. U borovice působí odumírání kultur

Z ostatních druhů dřevokazných hub škodících ve smrkových porostech je nejdůležitější pevník krvavějící (*Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw. ex Fr.), který je nejčastějším původcem ranových hnilob. Z nižších hub byly z ranových hnilob nejčastěji izolovány druhy rodu *Penicillium*, *Caephalosporium* a *Coryne* spp. Velké zastoupení měly i bakterie (Kallio 1973).

Choroby jehličí jsou průvodcem smrku v severních částech Finska a trpí jimi hlavně jehličí, které je delší dobu pod sněhovou pokrývkou. Na chorobách jehličí se u smrku podílí hlavně *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb., *Herpotrichia nigra* Hartig a *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger.

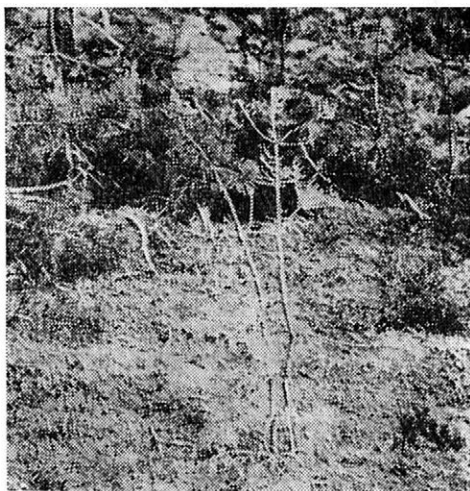
Ve školkách působí škody tzv. padání semenáčků, na kterém se podílí hlavně druhy rodu *Fusarium* a *Alternaria*. Hojná je i *Botrytis cinerea* Pers. K ochraně se používá postřiků fungicidy na bázi thiramu nebo benomylu a především vhodné úpravy mikroklimatu (větrání skleníků, hustota sítí atd.).

CHOROBY BOROVICE

Choroby borovice jsou rovněž ovlivněny územními rozdíly. Na severu způsobuje největší škody *Phacidium infestans* a *Scleroderris lagerbergii*, v jižních



3. V borových kulturách působí značné škody *Melampsora pinitorqua* Rostr.



4. Významnou chorobou borového jehličí je tzv. sněžná plíseň, jejímž původcem je *Phacidium infestans* Karst.

částech Finska je to hlavně *Melampsora pinitorqua* a *Heterobasidion annosus*.

Heterobasidion annosus (Fr.) Bref. snižuje pouze dřevní produkci jako u smrku, ale stává se nebezpečným cizopasníkem. Ničí borovice různé velikosti i věku v krátké době. Napadá borovice až do 63° sev. šířky. Největší škody jsou v borových kulturách založených po celoplošných sečích infikovaných smrkových porosů, které často odumírají dříve než dosáhnou věku 10 let (Laine 1976). Na odumírání borových kultur se podílí částečně též *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm., která působí lokální škody zejména po působení abiotických činitelů, a to nejvíce v jižních a středních částech Finska. Vyskytuje se častěji ve vysoce produktivních čerstvých biotopech, ale nachází se i v suchých borových porostech. Ve Finsku je studována ekologie václavky, způsob infekce, biologie rhizomorf a zjišťovány účinky různých chemických látek na růst mycelia v čistých kulturách na umělých substrátech (Hintikka 1974).

Ekonomicky velmi důležitou chorobou výhonů borovice je ve Finsku tzv. sosenokrut působený rzí *Melampsora pinitorqua* Rostr. Vznik infekce závisí na počasí v době rašení borových výhonů. Infekce vzniká pouze za vlhkého počasí. Ty výhony, které již ukončily svůj vzrůst, jsou ke rzí rezistentní (Kurkela 1973). Druhým hostitelem této rzí je osika, kde se na listech vyvíjejí uredospory. Likvidace osiky je prozatím

jediným obranným opatřením k omezení výskytu této rzí. K ničení osiky jsou používány hlavně arboricidy na bázi 2, 4, 5 T a 2, 4 D. Ze rzí je ve Finsku poměrně častý i měchýřnatec borový (*Cronartium flaccidum* (Alb. et Schw.), který působí rakoviny větví a vrcholů.

Další významnou chorobu výhonů borovice působí houba *Scleroderris lagerbergii* (Gremmen); v ČSSR je více známa pod názvem kondiového stadia *Brunchorstia pinea* (P. Karst.) Höhn. Ve Finsku byla poprvé zjištěna v některých školkách v roce 1967, v roce 1975 zničila více jak 10 mil. borových semenáčků. Napadení houbou *Scleroderris* je často až sekundární, zejména po klimatických výkyvech. Záleží též na vhodné provenienci dřeviny. K ochraně se používá chlorothalonil v dávce 0,4–1 kg úč. l. na ha.

Z chorob jehličí je ve Finsku nejdůležitější tzv. sněžná plíseň působená houbou *Phacidium infestans* Karst. Ničí borovice (hlavně *Pinus silvestris*) přikryté sněhem. Byla nalezena i na jiných dřevinách, kde však není nebezpečná. V lesních školkách se úspěšně používá k jejímu potírání postřík přípravkem na bázi pentachlornitrobenzenu ještě pozdě na podzim. Nejsou však dosud uspokojivé metody k hubení této choroby v terénu. Je nejvíce nebezpečná na chudých stanovištích, proto bylo zkoušeno přihnojování. Bylo zjištěno, že přidáním určitého množství drasla a fosfátu se snižoval výskyt. Hnojení dusíkem výskyt neovlivnilo (Kurkela 1975). Byl též objeven antagonismus vřesovitých rostlin ke sněžné plísni, což by bylo možno využít k biologickému boji (Kurkela 1969).

Sypavka borová (*Lophodermium pinastri* (Schr.) Chev.) bývá v borových porostech velmi zřídka, vyskytuje se spíše v lesních školkách, ale ani zde není v poslední době významným škodlivým činitelem. Velmi účinné jsou přípravky na bázi manebu a zinebu, které udržují infekci sypavkou mezi méně významnými chorobami.

Celkem bez ekonomického významu je ve Finsku další sypavkovitá houba *Lophodermiella conjuncta*, která se od *Lophodermium pinastri* liší tím, že se infekce začíná projevovat nikoli ve střední části jehlic, ale u jejich spodního konce. Poslední ročník jehličí není nikdy napadán. Padání semenáčků borovice ve školkách je obdobným problémem jako u smrku, což se týká původců choroby i způsobů obrany.

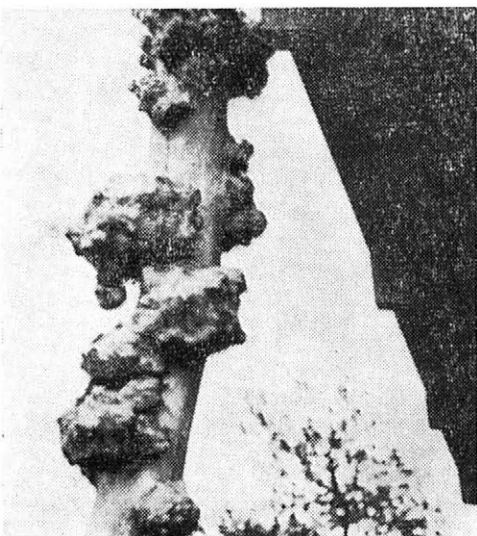
CHOROBY BŘÍZY

Na bříze nejvíce škodí rez *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb., proti níž byly zkoušeny ve školkách různé přípravky. Nejlepší výsledky byly s přípravkem Plantvax (na bázi chlorkarboxylu). Na druhém místě byl oxichlorid měďnatý, benomyl nebyl dost účinný.

Nekrózy v pletivu kůry, popř. i rakovinné nádory působí na bříze *Codronia multispora* Groves (*Helotiales*). Byla



5. *Inonotus obliquus* (Pers.) Pilát působí na kmenech bříz tzv. čági



Silná nádorovitost březového kmene

nalezena na obou druhích bříz, *Betula verrucosa* je však více rezistentní než *Betula pubescens* (Kurkela 1974). Častým jevem jsou ve Finsku i nádory karelské břízy, využívané nábytkářským průmyslem. Původce těchto nádorů není přesně znám, podle některých autorů jde pravděpodobně o infekční onemocnění virového původu.

Z dřevokazných hub parazitují na kmenech bříz hlavně březovník obecný (*Piptoporus betulinus* (Bull.) Karst.) a rezavec šikmý (*Inonotus obliquus* (Pers.) Pilát).

CHOROBY OSTATNÍCH DŘEVIN

Z chorob ostatních dřevin nutno jmenovat alespoň rakovinu modřínu, která

je nejčastější v jižním a jihozápadním Finsku. Jejím původcem je *Lachnellula willkommii* (Hart.) a *L. occidentalis* (Hahn a Ayers) Dharne (Kurkela 1970).

Zajímavý je i výskyt *Ceratocystis ulmi* (Buis.) na území Finska, který byl poprvé zjištěn v roce 1963. Od té doby bylo již několik dalších nálezů v různých místech vesměs však v nejjižnějších částech země (Hintikka 1974). Grafioza jilmu se tedy rozšířila již i do tohoto severského státu.

Ve Finsku se vyskytuje ještě řada různých chorob dřevin menšího hospodářského významu ať již pro povahu choroby, nebo zastoupení hostitele (tj. dřeviny) v lesních porostech.

Literatura

1. ČERVINKOVÁ, H.: Výzkum dřevokazných hub ve Finsku. Zprávy VÚLHM, 1977, č. 3, s. 30-32
2. HINTIKKA, V.: Notes on the ecology of *Armillariella mellea* in Finland. *Karstenia* 14, 1974, s. 12-30
3. HINTIKKA, V.: *Ceratocystis ulmi* in Finland. *Karstenia* 14, 1974, s. 32
4. KALLIO, T.: Tutkimuksia maanousemasien leviämisiologiasta ja torjuntamahdollisuuksista Suomessa. *Acta For. Fenn.* Vol. 78 1965, 21 s.
5. KALLIO, T.: Protection of Spruce Stumps against *Fomes annosus* (Fr.) Cooke by some Wood-inhabiting Fungi. *Acta For. Fenn.* Vol. 117, 1971, 20 s.
6. KALLIO, T.: Deposition of airborne fungal diaspores on special agar plates in Finland 1967-1968. *Karstenia* XII, 1971, s. 1-10
7. KALLIO, T.: Esimerkki kuusikon lahovikaisuuden eteläsuomessa aiheuttamasta taloudellisesta menetyksestä. *Silva fennica*, Vol. 6, 1972, s. 116-124
8. KALLIO, T.: *Peniophora gigantea* (Fr.) Massee and wounded spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Acta For. Fenn.* Vol. 133, 1973, 28 s.
9. KALLIO, T. — TAMMINEN, P.: Decay of spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in the Aland Islands. *Acta For. Fenn.* Vol. 138, 1974, 42 s.
10. KURKELA, T.: Antagonism of Healthy and Diseased Ericaceous Plants to Snow Blight on Scots Pine. *Acta For. Fenn.* Vol. 101, 1969, 7 s.
11. KURKELA, T.: *Lachnellula willkommii*, lehtikuusensyövän aiheuttaja ja *Lachnellula occidentalis* lehtikuusella Suomessa. *Karstenia* XI, 1970, s. 41-45
12. KURKELA, T.: Epiphytology of *Melampsora* rusts of scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and aspen (*Populus tremula* L.). *Comm. Inst. For. Fenn.* 79.4, 1973, s. 1-68
13. KURKELA, T.: *Godronia multispora* Groves (Helotiales) and Its Pathogenicity to *Betula verrucosa* Ehr. and *B. pubescens* Ehr. *Karstenia* 14, 1974, s. 33-45
14. KURKELA, T.: Incidence of snow blight on Scots pine as affected by fertilization and some environmental factors. *Comm. Inst. For. Fenn.* 85.2, 1975, s. 1-35
15. LAINE, L.: The occurrence of *Heterobasidion Annosum* (Fr.) Bref. in woody plants in Finland. *Com. Inst. For. Fenn.* 90.3, 1976, s. 1-53
16. WEISSENBERG, K.: Variation in relative resistance to spread of *Fomes annosus* in four clones of *Picea abies*. *European Journal of Forest Pathology*, Band 5, 1975, s. 112-117

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

LESNÉ HOSPODÁRSTVO V LAOSE

Všetky lesy Laosu sú vo vlastníctve štátu, avšak vidiecke obyvateľstvo je oprávnené brať z lesa zdarma drevo pre svoju vlastnú potrebu. Zástoj lesov v živote obyvateľov vidieka je veľmi významný. Drevo a bambus sa používa na stavbu a údržbu domov a na zhotovenie poľnohospodárskeho náradia, palivové drevo slúži na prípravu jedál, drevený olej (získavaný z dreviny *Dipterocarpus alatus*) je zdrojom osvetlenia, mnohé jedlé plody a liečivé rastliny sa zbierajú v lese. Podľa odhadov FAO vidiecka spotreba dreva činí 1 m³ na hlavu ročne, čiže 3 milióny m³ za celú krajinu za rok. Avšak táto úžitba nepoškodzuje veľmi les, pretože domy sa stavajú takmer výlučne z bambusu a ako palivo sa používajú väčšinou suché vetvy ležiace na zemi.

Naproti tomu vážnu škodu spôsobuje lesom túlavé obrábanie pôdy, pri ktorom sa ničí a páli všetko drevo. Týmto spôsobom si zaistuje obživu asi 200 000 rodín, ktoré ročne odlesnia asi 100 000 ha pôdy. Po ročnom obrábaní „ray“ má ešte rok-dva výzor spustošenej plochy, kým nezarastie džunglou (často bambusom). Pracovníci lesnej služby odhadujú pohyblivú rozlohu obrábenej a opustenej „ray“ v krajine takmer na 300 000 hektárov.



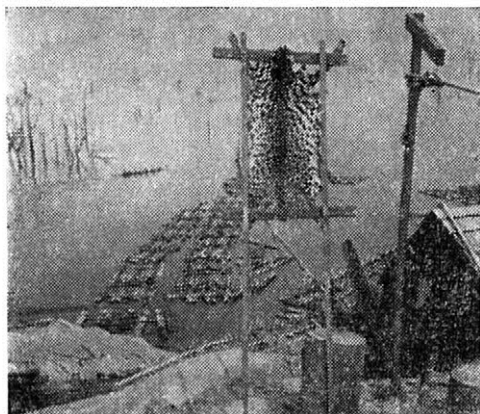
2. Mravenisko v korune bambusu

Počet týchto lesných rezerv je zatiaľ malý a ich rozloha je nepatrná; v celej krajine je vyhlásených 17 lesných rezerv s úhrnou rozlohou 127 905 ha. Avšak ani ochrana týchto lesných rezerv nie je zaistená pre nedostatok lesného personálu, takže rezervy existujú len na papieri.

Tažba dreva pre drevársky priemysel je prakticky obmedzená na lesy v údolí rieky Mekong v dosahu veľkých sídelných centier Vientiane, Savannakhet, Pakse, Thakhek, Sayaboury a Banhoueysay. V roku 1973 (čo je viac-menej posledný normálny rok) sa ťažba dreva odhadovala cca na 500 000 m³ guľatiny, z čoho sa 50 000 m³ exportovalo v surovom stave legálne alebo nelegálne do Thajska a 450 000 m³ spracovalo drevárskym priemyslom. V súčasnosti (1977) sa predvída ročná ťažba 400 000 m³ guľatiny.

Štátna lesná služba inkasuje za každý vyťažený kubický meter guľatiny poplatok (royalty), ktorý sa pohybuje podľa piatich kategórií, do ktorých je tá-ktorá drevina zaradená, od 200 do 800 kipov na m³. Poplatok nie je odstupňovaný podľa vzdialenosti lesa.

Za stínku sa platí 80 kipov za m³, v tejto mzde je zahrnutá odmena za výstavbu niekoľko metrov vysokého lešenia nad koreňovými nábehami a za vysekanie podrastu v uličke umožňujúcej prístup nákladnému autu. Dvaja rubáci



1. Priehrada Nam Ngun zatopila lesy na ploche 370 km². Bambusové plte dopravujú guľatinu na breh nádrže.

Aby sa aspoň niektoré lesy zachránili pred spustošením a zachovali sa ako zdroj drevnej suroviny pre potrebu národného hospodárstva, laoská lesná služba vyhlasuje tzv. lesné rezervy, v ktorých je systém „ray“ zásadne zakázaný.

s ručným náradím (píly požičiava niekedy štátna lesná služba) môžu zofať veľký strom ze jeden deň. Guľatina sa nakladá ručne pomocou navijáka na auto, niekedy obstarávajú približovanie sloni.

Sloni sa nekrmia, ale živia sa sami listím a travinami ktoré si nájdu v lese. Preto môžu pracovať len 4 až 5 hodín denne. Ťahajú výrezy o hmotnosti 0,5–0,1 t, na rovnom teréne až o hmotnosti 2 t. Nájomné za slona je 500 kipov na deň, denný výkon je približenie niekoľkých plnometrov na krátku približovací vzdialenosť. Sloni sa pohybujú podrasťom oveľa rýchlejšie ako traktor a môžu lepšie manévrovať. Vodič slona (laosky Khouen Xang) dostáva mesačne 7000 kipov.

Sloni začínajú pracovať vo veku 20 rokov a dožívajú sa 80 až 100 rokov. Sloni sú teraz majetkom štátu, cena dospelého zvierata je 30 000 \$. V Laose je asi 1000 krotkých slonov (počet divých slonov je oveľa väčší), používajú sa na lesné práce najmä na juhu krajiny (v provincii Saravane) a na severozápade (v provincii Sayaboury), vyskytujú sa len vo vždyzelenom lese s dostatkom vodných zdrojov a tichým prostredím.

Odvoz dreva z lesa na pílu obstarávajú nákladné autá, odvozná vzdialenosť sa pohybuje od 30 do 50 km v provincii Savannakhet a od 60 do 120 km v provincii Vientiane. Úradná sadzba za dopravu nákladným autom je 13 kipov za tonu a km. Náklad guľatiny sa pohybuje od 5 do 8 m³.



3. Les zničený túlavým obrábaním pôdy (ray). Stojací strom v popredí je *Lagerstroemia* sp.

Cena guľatiny na sklade piliarskeho závodu sa pohybuje okolo 4500 až 6000 kipov za m³.

Ťažba dreva je možná len v suchom ročnom období, a na dobu dažďov, ktorá trvá spravidla od mája do októbra, treba vytvoriť dostatočné zásoby dreva na sklade drevospracujúcich závodov alebo pri odvozných cestách. Guľatina sa chráni počas skladovania len stromami, pod ktorými je uložená.

Za terajších neustálych pomerov ešte nevykryštalizoval jednotný spôsob ťažby v celej krajine, ale všeobecnou tendenciou sa zdá byť úsilie o určitý po-

I. Dreviný bežne spracovávané na pilách

Laoské meno	Botanické meno
May Dou	<i>Pterocarpus pedatus</i>
May Deng	<i>Xylia kerrii</i>
May Hao	<i>Tarrietia cochinchinensis</i>
May Kheng	<i>Dialium cochinchinense</i>
May Chic	<i>Shorea obtusa</i>
May Khen Kha	<i>Shorea hypochra</i>
May Khao Si	<i>Shorea vulgaris</i>
May Te Kha	<i>Pahudia cochinchinensis</i>
May Sat	<i>Sandoricum indicum</i>
May Bak	<i>Anisoptera cochinchinensis</i>
May Khene Hin	<i>Hopea ferrea</i>
May Khen Hua	<i>Hopea odorata</i>
May Hang	<i>Pentacme siamensis</i>
May Puay	<i>Lagerstroemia divers</i>
May Te	<i>Sindora cochinchinensis</i>
May Nhang	<i>Dipterocarpus alatus</i>
May Koun	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>
May Kanhoung	<i>Dalbergia cochinchinensis</i>

riadok a plánovitý postup v ťažbe dreva, a to tak, že štátna lesná služba preberá stínku vyznačených stromov do vlastnej réžie a odpredáva drevo pri pni.

Hoci inventarizácie lesov a lesné hospodárske plány určujú rubnú zrelosť stromov spravidla prsnou hrúbkou 45 cm, pre drevinu tretej kategórie hrúbkou 35 cm a pre *Dipterocarpus tuberculatus* a *D. obtusifolius* hrúbkou 30 cm, prakticky sa v lese rúbu len stromy s prsnou hrúbkou nad 60 cm a na skladoch piliarskych závodov sa niekedy vyskytujú len kmene hrubé viac ako 100 cm.

Ťažba dreva sa spravidla obmedzuje na drevinu kategórie De luxe, prvej a druhej, výnimočne aj tretej, kým drevinu nižších kategórií ostávajú nepovšimnuté, pretože ich drevo je horšej kvality alebo menej známe. Celkový počet drevín rastúcich v laoských lesoch

nie je zistený, ale zďaleka prevyšuje stovku, a o 64 drevinách sa predpokladá, že sú vhodné na hospodárske využitie. Avšak len 18 druhov drevín sa bežne používa na priemyslové spracovanie (tabuľka I).

Pravda, aj z ťažených drevín sa zužitkuje spravidla len guľatina najlepšej akosti. Výrezy horšej akosti, aj keď sú často vhodné na piliarsku guľatinu, a všetko drevo z mohutných korún zostáva ako ťažbový odpad v lese.

To, čo sa pokladá za ťažbový odpad, je samozrejme veľmi relatívne; závisí to od radu ekonomických podmienok, menovite od nákladov na dopravu, od spracovateľských kapacít a odbytových možností výrobkov. Odhadujeme, že keby sa stala zužitkovateľnou hmota počínajúc od hrúbky 20 cm, terajšia výťaž dreva by pravdepodobne vzrástla asi o 50 %.



4. Doskové koreňové nábehy drevin *Trimelles nudiflora*

Okrem preglejkárne (Lao Plywood), nábytkárne (Lao Wood Industries) a malej parketárne a zápalkárne vo Vientiane existuje v krajine asi 80 primitívnych piliarskych závodov, z ktorých asi polovička je toho času mimo prevádzky pre rôzne dôvody (útek majiteľov, nedostatok suroviny zavinený zlyhaním prísunu guľatiny z lesa pre dopravné a iné ťažkosti, nedostatok náhradných súčiastok a pod.). Aj impregnačná prevádzka vo Vientiane sa zastavila.

Úradne zaznamenaný vývoz guľatiny poklesol v roku 1976 na 2000 m³ a reziva na 17 000 m³. Vývoz dreveného uhlia sa zakázal.

PROBLÉMY ROZVOJA LESNÍCTVA

Rozvoj lesníctva je v Laose úzko spätý s pokrokom v poľnohospodárstve

a s budovaním drevospracujúceho priemyslu.

Lesy predstavujú jeden z najdôležitejších prírodných zdrojov Laosu, preto ich treba chrániť predovšetkým pred ničením, ktoré spôsobuje túlavé obrábanie pôdy, zakladanie lesných požiarov, aby sa získala pastva, a živelná premena lesnej pôdy na ryžoviská. Dôležitú úlohu tu môže zohrať menovite vhodná propagácia pokrokových metód poľnohospodárskej výroby u vidieckeho obyvateľstva. Lesnícky výskum uskutočnený Francúzmi v Indočíne (P. Maurand) ukázal, že systém ray sa môže zmeniť z metly lesníctva na prostriedok obnovy lesa pomocou poliarenia, teda na systém taungya, ak sa podarí zainteresovať vidiecke obyvateľstvo na pestovaní lesa.

Racionálne využívanie lesného bohat-

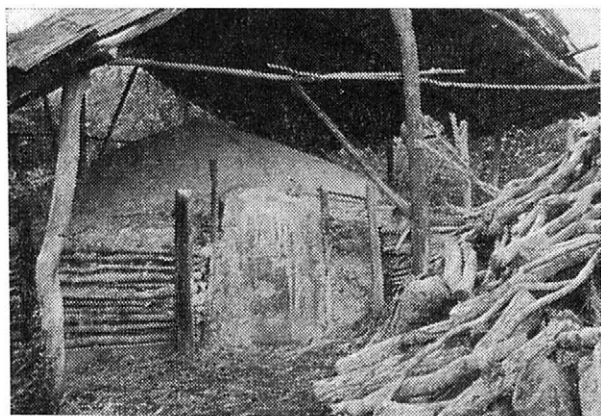
stva krajiny vyžaduje vybudovanie moderných závodov drevospracujúceho priemyslu s obsiahnutím mechanického i chemického smeru spracovania dreva. Cieľom musí byť zužitkovanie všetkých drevín, všetkých hrúbok a všetkých akostí a sortimentov dreva. Hlavnou prekážkou takéhoto priemyselného rozvoja je obmedzenosť domáceho trhu a ťažkosť odbytu drevárskych výrobkov na zahraničných trhoch, kde konkurencia vyrába za výhodnejších podmienok.

Lesníctvo a drevárstvo sa nemôže rozvíjať aj pre nedostatčnú infraštruktúru. Lesy so zásobami dreva nie sú sprístupnené, chýbajú cestné komunikácie, sieť štátnych hradsých je riedka a v zlom stave a železnice v krajine celkom chýbajú a ešte dlho sa nebudú stavať. Vhodná doprava po rieke Mekong je možná len v niektorých úsekoch toku a aj to len počas pol roka.

Ďalej chýbajú technické kádre vše-



5. Na pílach sa spracuje len guľatina s hrúbkou nad 60 cm



6. Čínska pec na pálenie dreveného uhlia. Pojme 15 až 25 prm a výťaž činí 1 až 1,5 t dreveného uhlia. Pálenie trvá 22 až 28 dní

obecne a lesní odborníci zvlášť. Asi 80 % technických kádrov, beztak málo početných, odišlo z krajiny. Štátna lesná služba má t.č. asi 140 lesných inžinierov a technikov, takže na jedného lesníka pripadá v priemere 100 000 ha lesa. Aby sa mohlo prikrčiť k riadnemu hospodáreniu v lesoch čo len v skromnom rozsahu, bolo by potrebné lesný personál prinajmenšom zdesaťnásobiť.

Celoštátna inventarizácia lesov je obrovskou a vzdialenou úlohou, ktorú ešte dlho nebude možné uspokojivo zvládnuť. Zatiaľ sa treba orientovať na miestne investície inventarizácie lesov rastúcich v okolí plánovaného umiestnenia drevospracujúcich závodov.

Bolo by žiadúce budovať drevársky priemysel aj mimo doliny rieky Mekong vo východnej časti štátu a zahájiť ťažbu dreva v lesoch rastúcich na západných svahoch Annamskej vysočiny. Tým by sa v budúcnosti umožnil export dreva a drevárskych výrobkov do Vietnamu a cez vietnamské prístavy do Japonska a iných zámorských krajín. Zároveň by sa skrátili dopravné vzdialenosti a znížili dopravné náklady na vývoz a prelomil by sa doterajší monopol Thajska, ktorý požaduje premrštené ceny za tranzit laoských výrobkov cez svoje územie.

Niet pochybnosti, že Laos zohrá v budúcnosti pri hospodárskej integrácii bývalej Indočíny dôležitú úlohu dodávateľa

dřeva voči krajinám s nedostatkom dřeva. Rozvoj lesnictva a dřevárstva v Laosu bude iste důležitým článkom v poskytování technickej pomoci socialistickými

krajinami. Důfajme, že Československo pri tom zohrá úlohu odpovedajúcu vyspelosti nášho lesnictva.

Prof. Dr. Ing. František Papánek, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

SCHMIDT – VOGT, H.: SMRK. SVAZEK I, – TAXONOMIE, ROZŠÍŘENÍ, MORFOLOGIE, EKOLOGIE, LESNÍ SPOLEČENSTVA. (DIE FICHTE. BAND I. – TAXONOMIE, VERBREITUNG, MORPHOLOGIE, ÖKOLOGIE, WALDGESELLSCHAFTEN). 1977, HAMBURG A BERLIN

Již delší dobu bylo známo, že kolektiv pracovníků ústavu pěstění lesů na lesnické fakultě univerzity ve Freiburgu in Breisgau, pod vedením prof. Dr. Helmuta Schmidta – Vogta, připravuje monografii o smrku. Na neobyčejnou důkladnost, s kterou autor i kolektiv spolupracovníků přistupovali ke zpracování problematiky smrku, bylo možno usuzovat již podle řady dílčích statí, které byly publikovány v různých odborných časopisech a jejichž tematika byla orientována zejména na proměnlivost a rozšíření některých druhů rodu *Picea*. Z těchto dílčích prací bylo již zřetelně patrné, že autor a jeho kolektiv se při zpracování monografie nemezují pouze na informace z bohaté literatury o smrku a na její kritické zhodnocení, nýbrž že základem monografie bude i řada originálních vědeckých studií autorových jak z minulosti, tak z posledních let. Autor měl možnost studovat populace téměř všech uvedených druhů rodu *Picea* v podmínkách jejich přirozeného rozšíření.

Vydaná první část díla obsahuje čtyři základní oddíly: Fylogenie, taxonomie a rozšíření smrku (rod *Picea*); Přirozené a umělé rozšíření druhu *Picea excelsa*; Morfologie a ekologie druhu *Picea excelsa*; Lesní společenstva se smrkem v Evropě. Spoluautorůsky se na této první části podíleli: prof. Dr. G. Jahn, Göttingen, doc. Dr. F. Král, Vídeň a prof. Dr. D. Vogellehner, Freiburg i. Br. Druhý, připravovaný díl monografie má být věnován převážně lesnické problematice.

Obsah knihy má být tedy rozsáhlý a zpracování podrobné, jak tomu nasvědčuje již první svazek. Někteří pracovníci předpokládali, že monografické zpracování smrku bude zaměřeno pouze nebo převážně na geneticko-slechtelskou a pěstitelskou problema-

tiku smrku, což by bylo ve shodě s autorovou specializací. Prof. Schmidt – Vogt však zpracoval svou monografii smrku velmi podrobně z několika autoekologických hledisek. Dílo orientuje na širší problematiku, než je při zpracování monografií lesních dřevin obvyklé, zcela záměrně s cílem zhodnotit smrk jako důležitou složku vegetace mírného pásma severní polokoule. Mimo jiné bere v úvahu i hledisko tvorby krajiny a ochrany životního prostředí. Široký rozsah monografie vedl k tomu, že některé specifické části jsou dílem spolupracovníků autora.

V úvodu knihy se podrobně – celkem na 163 stranách pojednává o systematickém začlenění jehličnanů (zpracoval D. Vogellehner) a o taxonomii a rozšíření rodu *Picea*. Tato rozsáhlá část vychází při zpracování z nejnovějších koncepcí fylogenie jehličnaných dřevin, nastiňuje přirozený proces vzniku rodu *Picea* a jeho diferenciaci v druhy. U jednotlivých druhů se uvádějí jejich vlastnosti, mapky areálů rozšíření a průvodní dřeviny v porostech; cenné jsou údaje o některých asijských druzích smrku. Popis je provázen velmi zdařilými fotografickými snímky. Pro zajímavost lze uvést, že smrk sibiřský (*Picea obovata*) nerozlišuje autor za samostatný druh, nýbrž za geografickou rasu smrku ztepilého.

Je nesporné, že monografie smrku vyžaduje nutně kapitolu, která by čtenářům naznačila, jaké je systematické postavení smrku ztepilého v kontextu ostatních druhů rodu *Picea*. Tato otázka je však zařazena do monografie v mimořádně rozsáhlém zpracování.

Pojednává se o všech druzích rodu *Picea*, z nichž mnohé – z hlediska evropského hospodářství – mohou být zajímavé nikoliv lesnický, nýbrž mají význam pro okrasné zahradnictví apod.

Některé druhy se ovšem výrazně uplatňují ve světovém lesním hospodářství a několik z cizokrajných druhů smrku je významných nebo alespoň lesnicky zajímavých i z hlediska introdukce a jejich využití v evropském lesním hospodářství (např. smrk sitka, smrk pichlavý, některé další druhy, u nichž se předpokládá relativní odolnost k průmyslovým imisím). Pokud jsou v rámci díla tyto druhy již charakterizovány, uvítala by řada odborníků, kdyby ve druhém svazku knihy byly stručně uvedeny i zkušenosti s introdukcí a možné perspektivy dalšího využití.

Z hlediska lesnické genetiky a praktického šlechtění lesních dřevin je zvláště zajímavá kapitola o příbuzenských vztazích mezi druhy smrků, zejména schopnosti vzájemného křížení, a o případech introgresivní hybridizace.

Část publikace, která se týká přirozeného a umělého rozšíření smrku ztepilého, zahrnuje otázky historie šíření smrku v době poledové, vymezuje areál přirozeného rozšíření smrku a kriticky jej hodnotí. Historii rozšíření smrku v oblasti Alp zpracoval F. Kral. Z hlediska československého lesního hospodářství je zvláště zajímavá kapitola o rozšíření smrku v hercynské a západokarpatské oblasti. Při zpracování této části byly uplatněny i práce československých autorů. V kapitole se věnuje mimo jiné pozornost též tzv. disjunkcím v areálu přirozeného rozšíření smrku (zejména disjunkci středoevropské a středokarpatské) a uvádějí se hypotézy o příčinách jejich existence.

Kapitoly shrnuté pod názvem Umělé rozšíření smrku jsou zpracovány historickou metodou, vycházejí z rozšíření smrku v Evropě v minulých stoletích a dotýkají se rozsáhlých akcí zavádění smrku v 18., 19. a 20. století. Otázky umělého zavádění smrku v mnohých zemích západní a severní Evropy jsou osvětleny poměrně obšírně. Pokud jde o Československo a Polsko, je o této problematice v práci jen drobná zmínka.

Mimořádnou péči věnoval autor zpracování snad nejrozsáhlejší části prvního dílu monografie, t. j. morfologii a ekologii smrku ztepilého. V rámci kapitoly o morfologické proměnlivosti se pojednává o variabilitě koruny, větvení, o proměnlivosti jehlic, šišek, kmene a borky. Na základě podrobného a přehledného zhodnocení provenienčních pokusů v různých zemích Evropy charakterizuje autor jednotlivé dílčí populace v četných znacích a vlastnostech, k nimž vedle výškového růstu patří zejména vegetační rytmus, přeměna

látková, rezistence ke škodlivým faktorům prostředí, nároky na světlo a vodu apod. Bylo by možno namítnout, že zhodnocení provenienčních výzkumných ploch a další perspektivy provenienčního výzkumu je problematika, která by měla být zařazena až ve druhém dílu knihy, v rámci kapitoly o šlechtění smrku. Je však nesporné, že provenienční výzkum, který zpravidla sleduje praktické lesnické cíle, je významným zdrojem poznatků o geografické proměnlivosti a přináší důležité informace, které fenotypickou analýzou dílčích populací ani jinými dalšími možnými způsoby a postupy nelze získat. Mnoho prostorově diferencovaných a danému stanovišti dobře přizpůsobených ras prokazuje důležitost otázky provenienční i z hlediska pěstění lesa. V této souvislosti se ukazuje, že pro výsadby mimo areál přirozeného rozšíření smrku ztepilého jsou ve střední Evropě vhodné dobře rostoucí provenience z baltské oblasti a z východních Karpat.

Informace o provenienčním výzkumu jsou zpracovány podrobně, se zvláštním zaměřením na různé mezinárodní série. Výsledky provenienčního výzkumu – zejména z posledních desetiletí – jsou zpracovány podle jednotlivých zemí. Pokud jde o Československo, jsou dosti podrobně citovány výsledky výzkumu proveniencí sovětského původu (Žďárská 1968, 1973) a jsou zmíněny výsledky výzkumu na sérii ploch v Beskydech (součást mezinárodního provenienčního pokusu z roku 1938). V publikaci je zaregistrováno i založení nové provenienční série IUFRO 1964–1968 a jsou interpretovány a celkově zhodnoceny dosud publikované výsledky. Z nich zatím vyplývá, že růst československých proveniencí smrku zastoupených v pokusu – zvláště jde-li o provenience z karpatských oblastí – je velmi dobrý a vesměs převyšuje průměr pokusu. Provenience ze západní části ČSSR, zejména ze Šumavy, vykazují v mládí pomalejší růst. V souvislosti s pojednáním o vegetačním rytmu jsou citovány výsledky některých slovenských pokusů (Holubčík 1973).

Na základě analýzy proměnlivosti smrku a výsledků provenienčního výzkumu zařazuje autor do I. svazku monografie rozsáhlou stať o vzniku geografických ras smrku a sleduje zejména vliv klimatu, historického původu, migračních cest v době poledové a konkurence na tento proces. Kapitola je doplněna četnými instruktivními diagramy a některými unikátními fotografickými snímky, např. lokality nejse-

vernějšího výskytu smrku v Eurasii, snímkem vegetativního množení smrku na polární hranici, snímkem rozšíření smrku na poloostrově Kola aj. Výsledky analýzy jsou shrnuty ve výstižném závěru, který usnadňuje orientaci v rozsáhlém souboru fakt a informací, jež autor v kapitole soustředil.

Poslední část I. svazku knihy shrnuje soubor statí o společenstvech smrku v Evropě (zpracovala G. Jahn). Tato část publikace představuje prakticky sama o sobě soubornou monografii, která až dosud nebyla tak podrobně zpracována. Po úvodních kapitolách metodického charakteru charakterizuje autorka lesní společenstva se smrkem podle jednotlivých regionů. Značná pozornost je věnována společenstvům smrku v Karpatech a v hercynsko-západokarpatském prostoru. Přehled lesních typů z určitých oblastí je uspořádán většinou tabulárně. Pokud jde o Slovensko, je do publikace zařazena tabulka lesních typů se smrkem podle československých autorů (Zlatník, Randuška).

Knihy je doplněna mimořádně rozsáhlým přehledem literatury, který obsahuje cca 2300 titulů na 68 stranách. Přehled literatury je rozčleněn tematicky podle hlavních částí díla. Tak práce jednoho autora jsou uvedeny často na několika místech a naproti tomu polytematické články nebo jiné publikace jsou v přehledu literatury citovány mnohdy dvakrát, popř. i vícekrát. Dosti podrobně je zpracována i literatura česká a slovenská; celkem je v přehledu uvedeno několik desítek československých prací 36 autorů. Skutečnost, že byla zpracována i literatura, která se týká smrku v ČSSR, zvyšuje hodnotu celého díla ve vztahu k podmínkám v naší republice. Značná pozornost byla věnována zpracování literatury i z dalších zemí socialistického tábora, zejména ze SSSR a Polska.

Podrobně sestavený věcný rejstřík umožňuje rychlou orientaci v rozsáhlém a tematicky velmi členitém díle.

Četné černobílé fotografické snímky, z nichž mnohé jsou pro čtenáře mimořádně zajímavé (zejména některé porosty cizokrajných druhů smrku, morfologické typy, porosty smrku z extrémních stanovišť apod.), velmi vhodně doplňují text. Řada snímků zachycuje smrky a smrkové porosty z asijských oblastí areálu. Velmi názorné a instruktivní jsou četné mapové přehledy (areály rozšíření apod.), diagramy a informace sestavené v tabulárních úpravách. Celkem jsou uvedeny 304 obrázky, dále 60 přehledů a 1 tabulka lesních společenstev se smrkem v Evropě. Kniha má 647 stran, je vytištěna na křídovém papíře ve velmi dobré grafické úpravě.

Vydáním prvního svazku monografie se dostává do rukou čtenáře dílo o smrku, které celkovým pojetím a zpracováním rozsahu literatury nemá obdoby. Představuje cennou příručku pro pracovníky v lesnickém výzkumu, v lesnickém školství, v hospodářské úpravě lesů. Kniha bude zajímavá i pro pracovníky z lesnické praxe, kteří v ní naleznou uceleně zpracovaný přehled výsledků výzkumu o smrku a snad i četné podněty pro vysvětlení jevů a řešení problémů, s nimiž se v lesním provozu mohou setkat. Také pro biology, genetiky, botaniky, rostlinné sociology, ekology, pracovníky v ochraně přírody i ochraně životního prostředí bude zdrojem významných informací, které byly dosud velmi rozptýlené a nesnadno přístupné.

Se zájmem lze očekávat druhý svazek díla, který bude obsahovat zejména tyto části: růst a produkce smrku, biotické a abiotické škody na smrku, vliv této dřeviny na stav půdy, možnosti šlechtění, význam smrku a smrkových porostů pro tvorbu krajiny a ochranu životního prostředí, vlastnosti dřeva, pěstební technika ve smrkových porostech s ohledem na jednotlivé rasy, popř. skupiny biotypů smrku. Vydání druhého svazku se předběžně plánuje rok 1980.

Ing. Jaroslava Šindelářová, CSc., Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha

Podepsáno k tisku 13. 11. 1978.

Beneš J.: Zhodnocení stavu lesní dopravní sítě	923
Pernica J.: Hodnocení hydraulického pohonu kotoučových zkracovacích pil	943
Králík J., Šebánek J.: Vegetativní rozmnožování dubu letního (<i>Quercus robur</i> L.) pomocí růstových regulátorů ve vztahu k dormanci	955
Musil I.: Zhodnocení 9letého provenienčního pokusu s vejmutovkou (<i>Pinus strobus</i> L.) v Arboretu Nový Dvůr u Opavy	967
Pospíšil J.: Výzkum náletu pylu na samičí orgány smrku ztepilého (<i>Picea excelsa</i> Link)	979
Hromas J., Švarc J.: Základní životní potřeby srnčí zvěře a návrh racionizace jejího chovu	991

Aktuality

Stolařík R.: 110. výročí narození prof. Dr. Ing. Josefa Sigmonda (18. 4. 1868—6. 1. 1956)	1005
Cervinková H.: Choroby lesních dřevin ve Finsku	1007
Papánek F.: Lesné hospodárstvo v Laose	1012
Sindelářová J.: Schmidt — Vogt, H.: Smrk. Svazek I. — Taxonomie, rozšíření, morfologie, ekologie, lesní společenstva. 1977, Hamburg a Berlin	1016

СОДЕРЖАНИЕ

Бенеш Я.: Оценка состояния лесотранспортной сети	942
Перница Я.: Оценка гидравлического привода дисковых торцовых пил	953
Кралик Я., Шебанек Й.: Вегетативное размножение летнего дуба (<i>Quercus robur</i> L.) при помощи стимуляторов роста, в отношении к состоянию покоя	963
Мусил И.: Оценка длившегося 9 лет опыта по определению происхождения веймutowой сосны (<i>Pinus strobus</i> L.) в арборетуме Новы Двур у Опавы	975
Поспишил Й.: Изучение налета пыльцы на женских органах европейской ели (<i>Picea excelsa</i> Link.)	990
Громас Я., Шварц Я.: Основные биологические потребности косуль и проект районирования их разведений	1003

Новости

Столаржик Р.: 110 лет со дня рождения проф. д-ра инж. Йозефа Сигмонда (18. IV. 1868—6. I. 1956)	1005
Червинкова Г.: Болезни лесных культур в Финляндии	1007
Папанек Ф.: Лесное хозяйство Лаоса	1012
Шинделаржова Я.: Шмидт—Фогт Г.: Ель. Том I — Таксономия, распространение, морфология, экология, лесные сообщества. 1977, Гамбург и Берлин	1016

CONTENTS

Beneš J.: Evaluation of the Condition of the Forest Road Network	942
Pernica J.: Evaluation of Hydraulic Drive in Circular Saws for Cross-cut	953
Králík J., Šebánek J.: Vegetative Propagation of English Oak (<i>Quercus robur</i> L.) by Means of Growth Regulators with Regard to Dormancy	964
Musil I.: Evaluation of the Results of Nine-year Provenance Tests with the White Pine (<i>Pinus strobus</i> L.) in Arboretum at Nový Dvůr near Opava	976
Pospíšil J.: Study of Pollen Sowing on the Female Organs of <i>Picea excelsa</i> Link	990
Hromas J., Švarc J.: Basic Life Requirements of Roe Deer and Proposal of a Zoning of Management	1003

Topical News

Stolařík R.: 110th Birth Anniversary of prof. dr. ing. Josef Sigmond (18th April, 1868—6th January, 1956)	1005
Cervinková H.: Diseases of Forest Trees in Finland	1007
Papánek F.: Forest Management in Laos	1012
Sindelářová J.: Schmidt — Vogt, H.: Spruce. Book I. — Taxonomy, Distribution, Morphology, Ecology, Forest Communities. 1977, Hamburg and Berlin	1016

Beneš J.: Bewertung des Waldtransportnetzstandes	En 942
Pernica J.: Bewertung des hydraulischen Antriebes der Abkürz-Kreissägen	953
Králík J., Šebánek J.: Vegetative Reproduktion der Stieleiche (<i>Quercus robur</i> L.) mittels Wachstumsregulatoren mit Bezug auf die endogene Ruheperiode	964
Musil I.: Bewertung eines neunjährigen Provenienzversuches mit der Weymouthskiefer (<i>Pinus strobus</i> L.) im Arboretum Nový Dvůr bei Opava	976
Pospíšil J.: Untersuchungen des Pollenanfluges auf die weiblich Organe der Fichte <i>Picea excelsa</i> Link	990
Hromas J., Švarc J.: Grundlegende Lebensbedürfnisse des Rehwildes und ein Vorschlag der Rayonierung seiner Hege	1003
Aktualitäten	
Stolařík E.: 110. Jahrestag der Geburt von Prof. Dr. Dipl. Ing. Josef Sigmond (18. 4. 1868 — 6. 1. 1956)	1005
Červinková H.: Krankheiten der Waldholzarten in Finland	1007
Papánek F.: Forstwirtschaft in Laos	1012
Šindelářová J.: Schmidt — Vogt, H.: Die Fichte. Band I. — Taxonomie, Verbreitung, Morphologie, Ökologie, Waldgesellschaften. 1977, Hamburg und Berlin	1016

TABLE DES MATIÈRES

Beneš J.: Estimation de l'état du réseau des routes forestières	An 942
Pernica J.: Estimation de la commande hydraulique des tronçonneuses circulaires	954
Králík J., Šebánek J.: Reproduction végétative du chêne commun (<i>Quercus robur</i> L.) à l'aide des stimulateurs de croissance par rapport à la dormance	965
Musil I.: Evaluation d'un essai de provenance poursuivi pendant neuf ans sur le pin Weymouth (<i>Pinus strobus</i> L.) dans un jardin des plantes à Nový Dvůr près d'Opava	977
Pospíšil J.: Recherche du transport du pollen sur les organes mâles d'épicéa commun (<i>Picea excelsa</i> Link)	An, Al 990
Hromas J., Švarc J.: Les besoins principaux vitaux des chevreuils et le projet de répartition par rayons de son élevage	1003
Actualités	
Stolařík R.: Le 110 ^e anniversaire de la naissance du Prof. Dr. Ing. Josef Sigmonde (18. 4. 1868—6. 1. 1956)	1005
Červinková H.: Les maladies des essences forestières en Finlande	1007
Papánek F.: L'économie forestière au Laos	1012
Šindelářová J.: Schmidt — Vogt, H.: L'épicéa. Tome I. — Taxonomie, extension, morphologie, écologie, groupements forestiers. 1977, Hambourg et Berlin	1016

LESNICTVÍ č. 12/1978

- Prudič Z.: Strážnický luh ve druhé polovině 1. tisíciletí n. l.
 Ambros Z.: Vegetačno-ekologická diferenciácia a hodnotenie degradačných štádií lesných ekosystémov
 Šrámek O.: Velpar a možnosti jeho využití při potlačování buřeně v kulturách borovice lesní (*Pinus silvestris* L.)
 Vicena I.: Vývraty
 Aktuality
 Setzer O., Dušek J.: Použití matematických metod a výpočetní techniky na příkladu velkoplošné inventarizace v tropickém lese
 Hrubík P.: Rupajs A. A.: Klúč na určovanie škodcov okrasných a ovocných stromov podľa poškodenia. 1976, Riga

Lesnictví č. 12/1978 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

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