

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

12

ROČNÍK 24 (LI)
PRAHA
PROSINEC 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 Růžička, 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.

Z. Prudič

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). *Strážnický luh ve druhé polovině 1. tisíciletí n. l.* Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1019-1036.

Mimořádně nízký stav vody v Moravě v roce 1976 umožnil soustavné studium lignifikovaných stromů na bázi nivních hlín ve Strážnickém luhu v neregulovaném úseku dlouhém 5100 m. V době Velkomoravské říše (2. polovina 1. tisíciletí n. l.) byla niva Moravy ve Strážnickém luhu zaujata z jedné pětiny lesem, dvacetinu až desetinu plochy zaujímaly močály a většina nivy byla pokryta loukami se soliterními duby. Půdy byly štěrkopísčité. Proti západním větrům byla niva chráněna vátými písky Doubravy. Les byl tvořen z 85 % dubem, 15 % jasanem, ojedinělý byl topol. Lesy byly řídké, počet stromů na 1 ha byl v rozmezí 55–69. Věk se pohyboval od 50 do 500 i více let. Poměrně dobře byly vylišeny tři etáže. Nejstarší etáž tvořil dub, v mladších etážích mimo dub byl zastoupen jasan. Stromy měly parkový habitus, ve výšce kolem 5 m se již větvyly. Porosty byly bez dřevinného podrostu. Výčetní základna byla 8–10 m², porostní zásobu možno odhadnout na 113–141 m³ houby bez kůry. Počátkem 2. tisíciletí n. l. nastalo zvýšené usazování nivních hlín; měnily se půdní podmínky a vznikaly tak kořenové hniloby. Východní větry vyvracely poškozené stromy. Nivní hlíny se usazovaly poměrně rychle a spadlé stromy byly karbonizovány pod 4–5 m vrstvou naplavenin. V současné době se erozní činností Moravy v neregulovaných úsecích objevují fosilní stromy na bázi nivních hlín a umožňují rekonstrukci původního stavu.

historie; jižní Morava; lužní lesy

Neobvykle suché léto v roce 1976 bylo příčinou poklesu vodních hladin českých a moravských řek. Bylo tomu tak i na řece Moravě, zvláště na jejím středním úseku. Úsek Moravy mezi silnicemi Strážnice—Bzenec a Strážnice—Hodonín je dosud v délce asi 10 km neregulován a ochranu před záplavami zabezpečují ochranné hráze vybudované ve třicátých letech našeho století. V tomto území Morava volně eroduje a vytváří řadu meandrů. Erozní činností vody se postupně uvolňují v nárazových stěnách řečiště zuhelnatělé kmeny, které v minulosti byly velmi vyhledávány a těženy venkovským obyvatelstvem jako palivo a stavební dříví. V poslední době tento zájem poklesl a tak bylo možno podrobněji sledovat výskyt moravních „dubů“. Předložená práce konfrontuje získané poznatky s údaji archeologie a kvartérní geologie a na tomto základě se pokouší o rekonstrukci luhu v 2. polovině prvního tisíciletí našeho letopočtu.

Strážnickým luhem se rozumí v této studii aluviální niva řeky Moravy jižně od silnice Strážnice—Bzenec na katastrálním území Strážnice. Široké údolí největší moravské řeky je tvořeno neogenními vrstvami, které byly ve starším holocénu překryty würmskými štěrkopísky. Podle archeologických nálezů se zvýšila pomoravní niva od doby Velkomoravské říše asi o 4 m. Po pedologické stránce jsou povodňové sedimenty tvořeny střídajícími se vrstvami a vrstvičkami jílovitých a písčitých hlín.

Radikální změny — zvýšené usazování povodňových hlín a zarovnávaní povrchu nivy — byly způsobeny změnami v odtokových poměrech srážkových vod v celém povodí Moravy ve středověku. V 10. až 12. století došlo k rozsáhlé kolonizaci a k velkému snížení lesnatosti, což se projevilo ve vodním režimu. O změnách údolní nivy Moravy pojednávají poslední práce O p r a v i l o v y (1972, 1973).

V popisovaném úseku není tok Moravy dosud upraven. Ochrana před povodněmi byla řešena vybudováním ochranných hrází na levém břehu Moravy ve vzdálenosti asi 600 až 800 m. Na pravé straně je přirozenou hranicí a ochranou před záplavami východní okraj vátých písků Doubra-va, které převyšují moravní nivu o 10 až 15 m. V takto ohrazené nivě se setkáváme s povodňovou i říční sedimentací. V normálních letech není povodňová sedimentace nijak výrazná, nános je většinou malý (v rozmezí několika mm). Pouze na některých místech je nános větší. Např. M e z e r a (1956) našel v roce 1942 hraniční kameny zasazené v roce 1901 60 až 80 cm pod povrchem ve trati Malý kút a Oskovec. Tato čísla jsou výjimkou, ale i při milimetrových náplavech lze dokázat, že zvýšení nivy během jednoho tisíciletí o 4—5 m je zcela reálné.

Výraznější je říční sedimentace. V podstatě je to přenos materiálu spojený s bočním výmolem a vodní erozí břehů. Koryto Moravy meandruje, posouvá se. Morava na nárazovém břehu odnáší materiál a nový materiál se usazuje na jesepech (obr. 1). Mapka na obr. 2 ukazuje posun toku Moravy během 25 let. Ten je v některých místech značně velký a může dosáhnout několika metrů za rok.

METODIKA PRÁCE

Na podzim roku 1976 jsem zachytil výskyt fosilních stromů na úseku Moravy v délce 5 km od silnice Strážnice-Bezenec až po ústí Veličky. U odkrytých kmenů byly změřeny, popř. odhadnuty, jejich výčetní tloušťky a z některých odebrány vzorky k určení druhu dřeviny. Taktéž byly zaznamenány pařezy a některé lokality byly vyfotografovány Dr. S. Štěrbou z VS Uh. Hradiště. Dr. E. Opravil z Archeologického ústavu — expozitura Opava — analyzoval odebrané vzorky dřev a hnilokalů. Oběma spolupracovníkům patří můj dík. Mimo to jsem na čerstvě odkrytých nárazových stěnách břehů Moravy odhadl procentuální zastoupení výrazných humózních ploch na bázi stěn. Všechny pozorované výskyty jsem zakreslil do mapy.

Spodní část nárazových břehů Moravy při nízkém stavu vody je pro mne v této práci průřezovým pásem nebo pruhovou zkusnou plochou zachycující nivu v 2. polovině prvního tisíciletí.

Soupis zachyceného materiálu podle jednotlivých lokalit je uveden v tabulce I a v mapce na obr. 2 je zakreslena jejich poloha. Mimo to nejvýznamnější nálezy byly vyfotografovány (obr. 3—10).

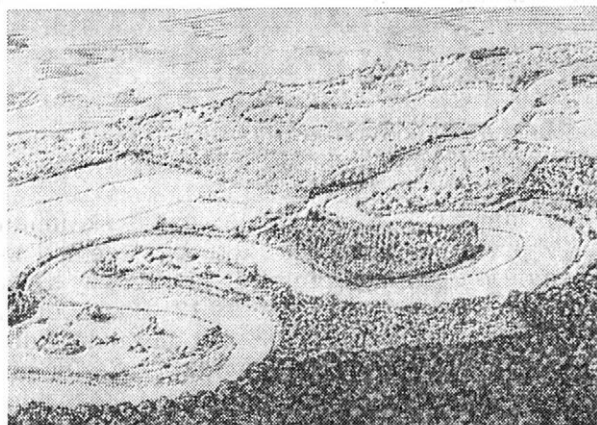
Zajímavým dokladovým materiálem jsou zbytky zpevněného hnílokalu, které často bývají vyplavovány a nacházíme je na moravních plázech. Jeden takový hnílokal je zachycen na fotografii na obr. 10. Tabulka I je doplněna údaji Dr. Opravila o druhu dřevin. Délkou kmene se rozumí jeho odkrytá část.

Má-li se charakterizovat les nějaké oblasti, zajímá nás jeho podíl na celkové ploše krajiny, dřevinná skladba, původnost dřevin, prostorová výstavba, věková skladba, půdní poměry apod. Těchto hledisek si též všímám při charakteristice Strážnického luhu v prvním tisíciletí našeho letopočtu. Nejdrívě je však nutno se zmínit o době, z které studované stromy pocházejí.

ČASOVÉ VYMEZENÍ

Fosilní stromy, jejichž výskyt je předmětem této studie, jsou na bázi nivních hlín povětšinou v hloubce kolem 4 m. Autoři prací pojednávajících o sedimentaci aluviálních naplavenin se shodují v tom, že zvýšené usazování nivních hlín je v těsné souvislosti s odlesněním krajiny v 11. a 12. století (Demek 1965, Balatka, Sládek 1958, Ložek 1973, Opravil 1972, 1973, Šauer V. 1941). V Dolnomoravském úvalu je tento názor podepřen výsledky archeologických nálezů z období Velkomoravské říše. Ve Starém Městě (severně od popisované oblasti) se zvýšilo dno řečiště Moravy od 9. století o 4 m (Zelnitius 1937).

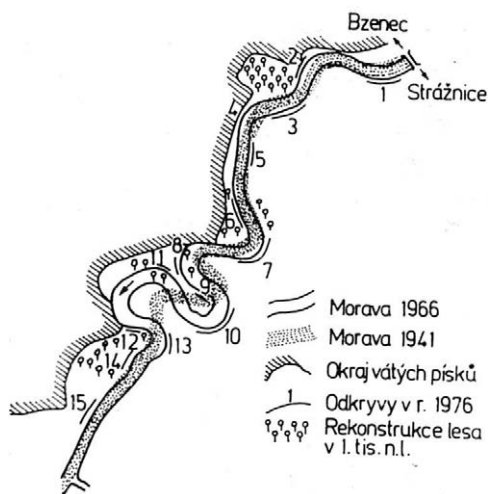
1. Pohled na meandry Moravy (odkryvy č. 7–15). — View of the Morava meanders (exposures no. 7–15)



Taktéž Mikulčické hradiště ležící jižně od Strážnice bylo většinou pohřbeno povodňovými hlinami, v jejichž podloží jsou říční písky a šterkopísky (Kouřil 1967 v citaci Opravila 1972).

Ke stejným závěrům dospěl Firbas F. (1952). Ložek V. ve své poslední práci (1973) ukazuje, že šterkopískové náplavy v říčních nivách pocházejí ze studeného období, kdežto v teplém období se usazovaly a usazují hlinité naplaveniny.

Pro zkoumanou oblast Strážnického luhu můžeme s velkou pravděpodobností soudit, že stromy na bázi nivních hlín podél Moravy existovaly jako takové ještě do období Velkomoravské říše, tedy v 9. a 10. století. Vzhledem k rozměrům dochovaných stromů byla již tehdy jejich

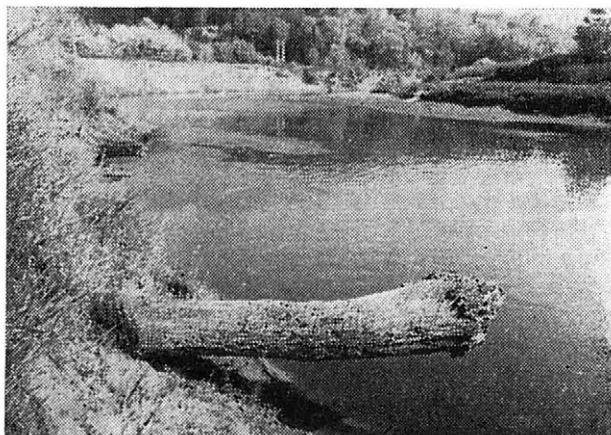


2. Náčrty změn toku Moravy během 25 let ve Strážnickém luhy a rekonstrukce lesa v 1. tisíciletí n. l. — A draft of changes in the Morava riverbed in the Strážnice riverine forest during 25 years and the reconstruction of the forest in 1st millennium A.D.

LESNATOST

Lesnatost odvodíme podobně jako geometrickou pravděpodobnost. Budeme jí rozumět poměr průřezového pásu s charakterem lesa k celkové délce (Hostinský 1950).

Z tabulky I je patrné, že výskyt zkoumaných kmenů je dvojího druhu. V první skupině jsou odkryvy, kde byl zaznamenán jeden nebo dva kmeny. Do druhé skupiny náleží odkryvy s větším počtem kmenů. Takové jsou lokality č. 2, 4, 6, 8, 11, 12 a 14. Celkem měří 430 m. Tyto skupinové výskyty budeme považovat za místa, kde v uvažované minulosti bylo rostlinné společenstvo odpovídající našim představám lesa.



3. Lignifikovaný kmen jasanu na lokalitě č. 2. — Lignified stem of ash at locality no. 2

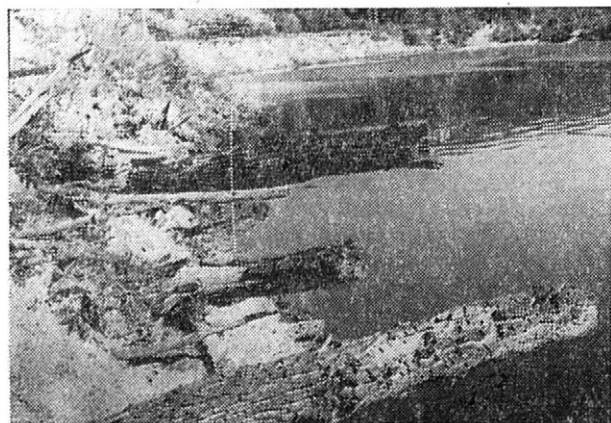
značná část starší 300 let. Přesnější stanovení doby, k níž se vztahuje představa Strážnického luhy, jak bude nastíněna v této práci, není možné.

Takové datování není na závadu a zcela odpovídá nerovnoměrnosti časových měřítek, které se užívají v geologii. Geologové zde výstižně mluví o perspektivním pohledu (Woldstedt 1962 v podání Ložka 1973). Čím je totiž zkoumané období bližší, tím přesnější je časové vymezení. Podobně je tomu v historii lesů. Ve 20. století můžeme sledovat zastoupení dřevin podle desetiletí, z 19. století jsou většinou k dispozici údaje z období 20letých, v 18. století ještě delší a ze starších dob pouze údaje k určité události. Je tedy zcela logické, že ještě starší údaje mají datování v rámci několika století.

Lokalita	Délka stěny	Humus. polohy	Tloušťka a délka kmene	Dřevina	Poznámka
1	80 m	30%	25 cm/1,0 m	—	—
2	60 m	10%	40 cm/1,0 m	—	uřízlý
			pařez 60 cm	dub	č. 1
			50 cm/2,0 m	dub	č. 2
			55 cm/1,0 m	dub	č. 3
			30 cm/1,0 m	dub	č. 4
			60 cm/1,5 m	dub	č. 5
			50 cm/2,5 m	jasan	č. 6, foto č. 1
			12 cm/4,0 m	dub	č. 7, větev
			10 cm/1,5 m	jasan	č. 8, foto č. 2
			10 cm/0,7 m	jasan	č. 9, foto č. 2
			30 cm/0,5 m	jasan	č. 10, foto č. 2
			22 cm/2,0 m	jasan	č. 11, foto č. 2
			30 cm/1,0 m	dub	č. 12
			10 cm/1,5 m	dub	č. 13, kůl
			40 cm/1,0 m	jasan	č. 14
			hnilokal		č. 42
			10 větví		3—9 cm, 4 kůly
3	40 m	2%	25 cm/0,5 m		
4	60 m	15%	60 cm/1,0 m		
			45 cm/1,0 m		
			15 cm/1,5 m		větev
			30 cm/0,5 m		
5	30 m	—	25 cm/1,0 m		
			30 cm/1,0 m		
6	90 m	—	8 cm/0,5 m	trnka	č. 15
			10 cm/0,5 m	dub	č. 16
			25 cm/3,0 m	dub	č. 17
			110 cm/5,2 m	dub	č. 18, foto č. 3, 4
			50 cm/5,0 m	dub	č. 19, foto č. 3, 5
			25 cm/2,0 m	dub	č. 20
			30 cm/3,0 m	dub	č. 21
			80 cm/4,0 m	dub	č. 22 uřízlý, větevnatý
			30 cm/5,5 m	dub	č. 23 rovný
			32 cm/1,0 m	jasan	č. 24 vidlice
			8 cm/0,5 m	topol	č. 25
			40 cm/1,0 m	dub	č. 26
			27 cm/2,5 m	dub	č. 27 větevnatý
			30 cm/3,0 m	dub	č. 28 větevnatý
			3 větve		8—9 cm
			2 větve		5 cm
			pařez 40 cm		
			pařez 130 cm		foto č. 6, dno Moravy
			pařez 45 cm		foto č. 6, dno Moravy
			pařez 80 cm		foto č. 7, Morava
7	200 m	10%	10 cm/2,0 m		
			pařez 70 cm		
8	30 m	5%	pařez 80 cm	dub	č. 29
			15 cm/2,0 m	dub	č. 30
			40 cm/1,0 m	dub	č. 31
			30 cm/2,5 m	jasan	č. 32
			15 cm/2,0 m	dub	č. 33
			pařez 30 cm	dub	č. 34
			18 cm/1,5 m	dub	č. 35
9	30 m	—	14 cm/2,0 m		větevnatý
			hnilokal		č. 43
10	250 m	10%	30 cm/0,5 m		

Lokalita	Délka stěny	Humus. polohy	Tloušťka a délka kmene	Dřevina	Poznámka
11	50 m	5%	10 cm/1,0 m 15 cm/3,0 m 10 cm/3,0 m 30 cm/0,5 m 25 cm/1,0 m 35 cm/1,0 m 15 cm/1,0 m		se 4 větvemi se 6 větvemi
12	60 m	10%	45 cm/3,0 m 50 cm/7,0 m 25 cm/3,5 m 15 cm/1,0 m pařez 40 cm 45 cm/6,0 m 40 cm/1,0 m 20 cm/2,0 m 15 cm/5,0 m 15 cm/4,0 m 25 cm/1,0 m	jasan dub dub dub dub	5 větví 8–10 cm č. 36 č. 37 č. 38 č. 39 č. 40 v hloubce 2,0 m v hloubce 2,0 m v hloubce 2,0 m v hloubce 2,0 m v hloubce 2,0 m v hloubce 2,0 m
13	50 m	5%	pařez 50 cm zbytky pařezu 170 cm	dub	v hloubce 2,0 m, č. 41
14	80 m	—	70 cm/0,5 m 10 cm/1,0 m 15 cm/1,0 m 40 cm/0,5 m 30 cm/1,0 m 35 cm/2,0 m 32 cm/1,0 m 50 cm/0,5 m		větev větví se uříznutý
15	100 m	5%	—		

Ve Strážnickém luhu byl zkoumán tok Moravy v délce 5100 m. Na podzim roku 1976 činily čerstvé odkryvy 1090 m. Fossilní kmeny ve skupinách byly nalezeny též na plochách č. 6 a 14, kde k erozi Moravy došlo v minulých letech a břeh je dočasně poněkud stabilizován. K zachycení lignifikovaných stromů není tedy bezpodmínečně nutný čerstvý odkryv



4. Skupina fosilních jasanů na lokalitě č. 2. — A group of fossil ash trees at locality no. 2

a při stanovení lesnatosti je třeba vycházet z celkové délky průřezového pásu.

Vyvstává otázka, je-li možné, že jde o vzorky tehdejších lesů a jak mohlo dojít k jejich zachování. Přijatelné je toto vysvětlení: Stromy (obr. 5—8) původně rostly ve štěrkopískové půdě. V důsledku zvýšení akumulační činnosti Moravy docházelo k ukládání nivních hlín, mnohdy až jílovitohlinitých, a měnilo se tak celé půdní prostředí. Kdysi vzdušné půdy se staly těžko propustné, vznikaly kořenové hniloby a vespodu poškozené stromy byly snadno přelomeny ve spodní části kmene. To do svědčuje okolnost, že nalezené stromy jsou bez kořenů (obr. 5, 6), pouze s kořenovými náběhy. Taktéž tomu odpovídají pařezy nalezené v původních místech (in situ). Dalším ukládáním nivních hlín byly takto spadlé stromy pohřbeny a chemickými pochody bez přístupu vzduchů (Kettner 1953) došlo ke karbonizaci celých stromů.

Ještě je třeba odhadnout, jak jsou široké uvedené pásové zkusné plochy. Nalezené kmeny leží většinou více méně kolmo na směr toku. Největší zbytky jsou 5—7 m dlouhé. S přihlédnutím k sesuvům břehu uvažujeme pás 10 m široký. Na tomto pásu se teoreticky vyskytnou všechny kmeny, jež zde rostly a padly, a mimo to sem zasahují stromy ze sousedství. Které jsou to stromy, závisí na jejich výšce. Pro náš odhad uvažujeme s průměrnou výškou 25 m. Přesahují-li sousední stromy (při jednosměrném pádu) jen o 1 m, pak celková šířka uvažovaného průřezového pásu je 34 m. Poněvadž však 1 i vícemetrové tenké zbytky by mohly být odneseny vodou při říční erozi, je na místě počítat se šířkou 20 až 25 m. Tento odhad se použije v dalších dedukcích pro odvozování představy tehdejšího lesa.

Při odhadu lesnatosti nivy v prvním tisíciletí našeho letopočtu nutno přihlédnout ještě k jedné závažné skutečnosti. Moravní duby byly v minulosti velmi ceněny a obyvatelstvem těženy. V poslední době jejich těžba není již tak intenzivní. Přesto se musí k této okolnosti přihlédnout a též k možnosti, že ne všechny duby se objeví nad vodou. Neznamená to však na druhé straně, že tam, kde duby nenajdeme, byly vytěženy obyvatelstvem. Např. na některých lokalitách (Kamenné, Čerták) se zkamenělé duby neobjevily ani při velmi silné erozní činnosti Moravy během posledních 20 let.

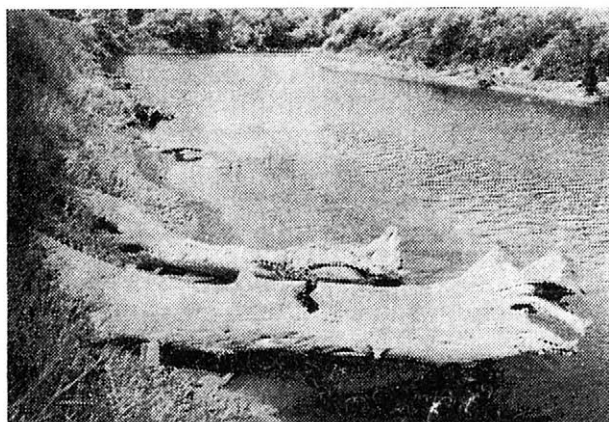
Z poměru délky odkryvů s charakterem lesa (430 m) k celkové délce 5100 m vychází 8% lesnatost. Přihlédneme-li ke shora uvedeným faktorům, možno lesnatost moravní nivy v 1. tisíciletí našeho letopočtu odhadnout na 20 %.

Znázornění odkryvů na mapě potvrzuje, že skutečně velmi pravděpodobně jde o souvislé plochy lesa. Z náčrtu na obr. 2 je patrné, že oprávněně můžeme předpokládat souvislost lokalit č. 2 a 4, č. 8 a 11 a posléze č. 12 a 14. Předpokládané areály lesa jsou na mapě znázorněny.

DŘEVINNÁ SKLADBA A PŮVODNOST DŘEVIN

Dříve než pojednáme o dřevinné skladbě, je nutno rozřešit otázku, zda fosilní stromy odkryté erozní činností Moravy jsou stromy rostoucí původně tam, kde byly nalezeny, nebo jde o stromy připlavené Moravou z větších vzdáleností. Nález pařezů na dně Moravy (obr. 8, 9) prokazuje

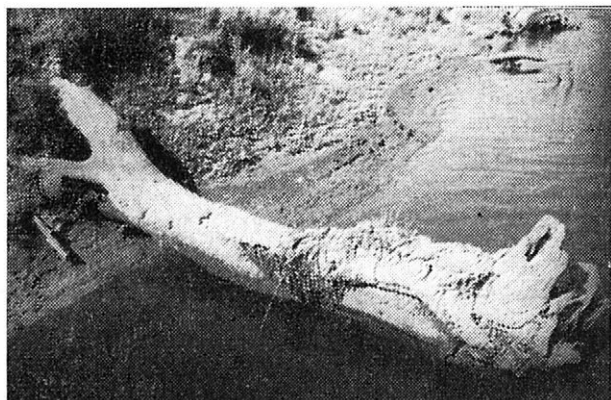
původnost nalezených stromů. Též další fakta podporují mínění o původnosti zkoumaných stromů. Lignifikované stromy na bázi nivních hlín se nacházejí v povodí celé Moravy (od Chropyně až po Břeclav). Při předpokládaném připlavení by se projevilo určité vytrídění materiálu, kde objemnější materiál by byl ukládán dříve a jemnější později. Na zkoumaných lokalitách se však pravidelně nacházejí nejen tlusté, ale i tenčí kmeny.



5. „Moravní duby“ na lokalitě č. 6. — “Moravine oaks” at locality no. 6

Pro původnost nalezených stromů mluví i další okolnost. Kmeny leží většinou ve směru východ—západ, tedy ve směru převládajících větrů a ne ve směru toku sever—jih. To zcela odpovídá geomorfologii krajiny. Na západní straně je niva Moravy ohraničena váťými písky Doubravy. Jejich okraj ještě dnes přechází nivu o 10 až 15 m. Před uložením nivních hlín ochránil nivu Moravy od západu val vysoký aspoň 20—25 m a stromy byly vystaveny především východním větrům. Ty vyvracely stromy, jejichž odolnost byla snížena kořenovou hnilobou. Ještě dnes způsobují v době jarní a podzimní větrnou erozi jihovýchodní větry (föhn) přepadající přes Bílé Karpaty. Tak se stalo, že většina stromů v západním břehu Moravy má odkrytý oddenek a korunu má v zemi (obr. 3, 5, 6).

Kdyby Morava tekla ve směru nalezených stromů (a tedy je přinesla), musela by protékat váťými písky. Tomu však odporuje dnešní stav.



6. Fosilní dub 50 cm tlustý větvíci se v 5 m. — Fossil oak tree of 50 cm diameter branching at the height of 5 m

Malý, celkem nepatrný posun v rámci několika metrů nelze vyloučit. V zásadě však možno pokládat zuhelnatělé stromy za stromy rostoucí původně ve zkoumané oblasti.

Lignifikované stromy v Moravě i jiných řekách jsou běžně označovány jako duby, a to nejen vesnickým obyvatelstvem a lesníky, ale i v odborných publikacích (např. S v o b o d a 1955 mluví o černém nebo vodním dubu na dně mnoha řek). Ze čtyř studovaných lokalit byly odebrány vzorky k mikroskopickému určení dřeva. Podle rozborů Dr. O p r a v i l a z Archeologického ústavu bylo zjištěno, že jde nejen o dub, ale též o jasan a jiné dřeviny. Podrobnosti jsou patrné z tabulky II.

II. Identifikace fosilních stromů (dr. Opravil 1976). — Identification of fossil trees (Dr. Opravil 1976)

Lokalita	Dub		Jasan		Topol		Trnka	
	ks	výčet. zákl. v m ²	ks	výčet. zákl. v m ²	ks	výčet. zákl. v m ²	ks	výčet. zákl. v m ²
2	8	1,061	6	0,384				
6	11	2,151	1	0,080	1	0,005	1	0,005
8	6	0,761	1	0,071				
12	4	0,389	1	0,159				
Celkem	29	4,362	9	0,694	1	0,005	1	0,005

Byly tedy duby převládající dřevinou na nivě strážnického úseku Moravy v 2. polovině 1. tisíciletí. Pravidelně byl však k němu přimísen jasan, ojediněle topol a výjimečně i trnka. Tuto můžeme předpokládat na okraji lesa. Výskyt jasanu v dubu byl pravidelný, jak dokazuje jeho určení na všech čtyřech lokalitách, které jsou od sebe vzdáleny 500 až 900 m (obr. 2).

Podle počtu kmenů bylo zastoupení dřevin: dub 80 %, jasan 20 %, ostatní dřeviny +. Podle výčetní základny dub 85 %, jasan 15 %. Je překvapující, že toto složení se naprosto shoduje s přirozenou skladbou jasanové doubravy ve smyslu prof. Z l a t n í k a (1966). Též prof. S v o -

7. Spodní část nejtlustšího dubu. — The lower part of the oak tree of the greatest diameter



b o d a (1955) cituje sovětské autory, kteří popisují *Fraxineto-Quercetum fluvialis* (říční jasanová doubrava) na Podolské vyvýšenině a připojuje se k mínění, že právem lze mluvit o reliktních lesích. Výskyt dubové jasaniny na nivě Moravy před tisíci lety na půdách značně odlišných od dnešních půd dubových jaseňin je dokladem značného stáří tohoto společenstva. Naproti tomu F i r b a s (1952) počítá pro původní nivy tvořené šterkovými nánosy s porosty topolů a vrb.

Při posuzování dřevinné skladby na základě zachovaných zbytků nutno uvážit možnost, že některé dřeviny se nezachovaly pro svou menší trvanlivost dřeva. I když tento případ selektivní fosilizace není možno vyloučit, v nálezech z Mikulčic a Starého Města se zachovaly též méně trvanlivé dřeviny jako habr, lípa, olše, které se vyskytují v některých společenstvech lužního lesa. Pro studovanou oblast byl zaznamenán nálezkou topolu, který se též počítá k méně odolným dřevinám z hlediska jejich trvanlivosti. Poněvadž však ani současná geobotanika nezjistila v jasanových doubravách jiné dřeviny ve větší míře, můžeme předpokládat, že k selektivní fosilizaci nedošlo a zachované (určené) dřeviny odpovídají původnímu stavu. Další důkaz o správnosti tohoto tvrzení vyplývá z rozboru prostorové výstavby v další stati.

Mikroskopickými rozborů dřev byly spolehlivě stanoveny příslušné rody. U dubu téměř jistě šlo o dub letní (*Quercus robur* L.), u jasanu není možno zjistit, jde-li o jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior* L.) nebo o jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* Vahl), který byl v posledních desetiletích nově určen v pomoravských luzích. Ani topol nebyl blíže specifikován. V obdobných poměrech na bázi nivních hlín našel Dr. O p r a v í l nedaleko Kvasic též jilmu spolu s habrem. Obě tyto dřeviny nebyly ve Strážnickém luhu pro zkoumané období určeny. Nutno však dodat, že podle prof. Z l a t n í k a (1966) jilm s habrem je spolu s dubem a jasanem charakteristický pro habro-jilmové jasaniny, kde vliv podzemní vody není tak výrazný jako v jasanové doubravě.



8. Dno Moravy s lignifikovanými pařezy při mimořádném stavu vody. — The bottom of the Morava river with lignified stumps under an extraordinary water level

Vzhledem k tomu, že dub s jasanem byl určen na všech 4 zkoumaných lokalitách, je dokázáno, že ve Strážnickém luhu byla směs dubu s vtroušeným jasanem skutečně převládající a ráz lesa z hlediska jeho složení po celé délce zkoumané nivy obdobný.

STRUKTURA POROSTNÍ

Porostní strukturu lesů v uvažovaném období můžeme spolehlivě posoudit ze zachovaných dubů na obr. 5—7. Dub o výčetní tloušťce 110 cm se větví ve výšce 5,20 m a tenčí boční větve má již ve dvou metrech a výše. Též dub o výčetní tloušťce 50 cm se větví v 5 m. Připomínají tedy tyto stromy mnohem více stromy rostoucí v parcích než stromy v lesních porostech. Musely být tedy tehdejší lesy s převládajícím dubem velmi světlé bez významnějšího podrostu. Podrost habru nebo lípy by se projevil na tvaru kmene dubu. Potvrzuje se tedy i nepřímě, že ve Strážnickém luhu nebyly habry nebo lípy výraznou porostní složkou. Mladší stromy snad v důsledku větší hustoty byly tvárnější.

Při poklesu vody v Moravě jsem zachytil celkem 70 fosilních stromů a 24 větví v hloubce kolem 4 m, v hloubce asi 2 m jsem objevil 6 stromů a jeden pařez. Především nás zajímají nálezy z báze nivních hlín. Ze 70 nálezů bylo 11 stromů jednotlivých a 59 stromů ve skupinách. Skupinové nálezy zaujímají délku 430 m. Uvažujeme-li šířku 20 nebo 25 m jako šířku průřezového pásu, z něhož pravděpodobně pocházejí zaevidované stromy, pak jednoduchým přepočtem dospějeme k ploše zaujaté v průměru jedním stromem. Při 25 m je zaujatá plocha 182,20 m², při 20 m plocha zaujatá jedním stromem je 145,7 m². Druhé odmocniny z uvedených hodnot nám udávají průměrnou vzdálenost. Je to 13,50 a 12,07 m. Možná tedy shrnout, že stromy ve Strážnickém luhu byly v prvním tisíciletí vzdáleny v průměru od sebe asi 12,5 m. Této vzdálenosti odpovídají hodnoty zjištěné na dně řeky Moravy (lokalita č. 6, obr. 8). Při přepočtu na 1 ha dospíváme k počtu 55 stromů, resp. 69 stromů. K tomu pro porovnání jsou zajímavé počty stromů podle růstových tabulek pro dub ve 200 letech. Ty se pohybují v rozmezí 71 až 84 stromů na 1 ha.

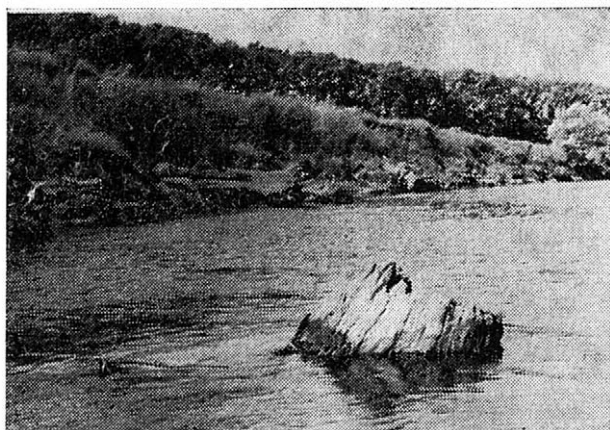
V dnešních lužních pralesích na Břeclavsku zjistil Vyskot (1959) na 1 ha 71 dubů a jasanů z celkem 203 stromů. Průša (1974, 1975) v Cahnově 103 duby a jasany (celkem 217 stromů) a v Ranšpurku 47 těchto dřevin na 1 ha (celkem 174 stromy). Čísla odvozená na základě odkryvů nutno brát s určitou rezervou, přesto je shoda s Schwappachovým údaji překvapující.

Uvedené práce prof. Vyskota a Ing. Průši dovolují porovnání rozložení četností výčetních tloušťek, jak je uvedeno v tabulce III.

I když v údajích sebraných pro Strážnický Luh jsou obsaženy nevyhnutelné chyby při odhadu, o kterou část kmene jde, jsou tyto chyby rozloženy v menších tloušťkách celkem stejnoměrně a na tvar křivky

III. Procento zastoupení stromů podle výčetních tloušťek. — Percentage of trees according to the diameter breast heights

Lokalita	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100—109	110 cm +
Lanžhot	14,8	23,0	19,9	16,3	11,2	6,1	2,0	1,1	1,0	1,5	3,1
Cahnov	7,7	19,2	21,0	18,2	14,7	8,7	4,0	1,7	1,0	0,2	3,6
Ranšpurk	16,8	18,8	15,7	15,5	12,5	8,4	4,4	2,8	1,7	0,7	2,7
Strážn. Luh	22,0	11,8	25,4	15,2	10,1	5,2	1,7	5,2	.	.	3,4



9. Pařez vyčnívající nad hladinou Moravy při nízké hladině vody. — A stump projecting itself over the level of the Morava river at a low water level

četností nemají podstatný vliv. Ukazuje se, že podle rozložení tloušťkových tříd možno rozlišit ve Strážnickém luhu 1. tisíciletí alespoň tři porostní etáže (podobně jako v Lanžhotském luhu). Nejmladší zahrnuje stromy do 25 cm, druhá část je etáž od 30 cm do 70 cm a nejstarší etáž od 70 cm výše. Nejstarší etáž je tvořena jen dubem a v mladších etážích je mimo dub zastoupen jasan. Nejhojněji je zastoupena druhá etáž. Méně je zastoupena etáž pozůstávající z nejtenčích stromů. V tom se údaje shodují s údaji získanými v současných lužních pralesích. Nelze však rozhodnout, zda menší podíl tenčích jedinců je podmíněn zvěří, jak uvádí Průša. V době Velkomoravské říše mohl být rozdíl způsoben i toulavou těžbou. Podobně se s tímto jevem setkal autor v savanových lesích Tanzánie.

Posléze je vhodné odhadnout věk zachovaných fosilních stromů. Přímá měření nebyla uskutečněna. Výčetní tloušťky nalezených stromů se pohybují od 8 cm do 150 cm. Schwappach uvádí pro 50letý dub na III. bonitě výčetní tloušťku 8,6 cm, na I. bonitě má dub tuto tloušťku již v 35 letech. Věk nejstarších stromů možno odhadnout podle průměrného tloušťkového přírůstu: Počítáme-li s 3 mm v průměru za rok, pak by nejstarší stromy byly 500leté, v případě 2mm přírůstu 750leté. Zdá se být zcela reálné počítat s těmito údaji a možno shrnout, že v uvažovaném luhu byly stromy ve věku od 50 do 500 let i více. Uvažovat s nižšími hodnotami přírůstu je na místě vzhledem k půdním poměrům.

POROSTNÍ ZÁSoba

Výčetní kruhová základna nalezených fosilních stromů ve skupinách činí 8,938 m². Pro odhad výšky jsem použil poměr délky vlastního kmene k celkové výšce 1 : 5. Tato hodnota byla zjištěna na fotografiích osaměle rostoucích dubů, jak ve své práci uvádí Svoboda (1955). Dostáváme se tak k výšce 25 m, jež je odvozena z měřených délek kmenů na obr. 5. Jako výtvarníci volíme hodnotu 0,543 podle Schwappacha (1943). Přepočtením získaných údajů pro 1 ha (při šířce průřezového pásu 20 nebo 25 m) získáváme přehled uvedený v tabulce IV, kde porostní zásoba je hroubí bez kůry, neboť lignifikované kmeny jsou bez borky.

Věk	Zastoupení dřevin	Počet stromů na 1 ha	Výška v m	Výčetní základna v m ²	Porostní zásoba v m ³
50—500	db 85 js 15	55—69	25	8,314-10,393	113—141

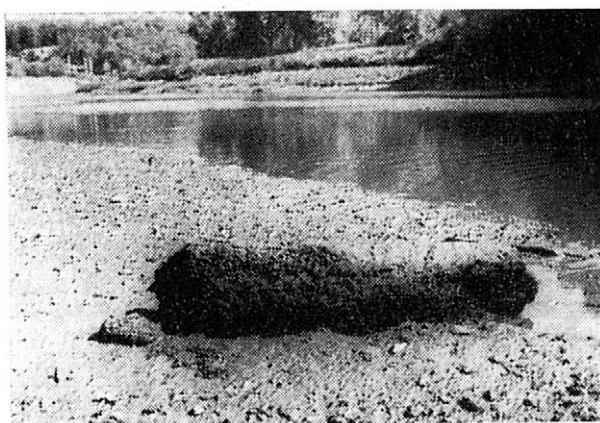
Pohybovala se tedy porostní zásoba v rozmezí 113—141 m³. Proti tabulkovým údajům pro dub na III. bonitě ve 200 letech je to značně méně. To je podmíněno menšími rozměry středního kmene. Odkryté stromy mají střední kmen tlustý 44 cm (výčetní základna 0,151 m²), kdežto v ta bulkách je uveden střední kmen s výčetní tloušťkou 54 cm.

Naše úvaha ukazuje, že již v 1. tisíciletí byl les ve Strážnickém luhu značně prořídilý s malou zásobou. O podobném stavu lesů jsou z Českých zemí zprávy ze 14. století (Nožička 1957). Přitom vyspělé kultury Středomoří dokázaly zničit les již několik století před našim letopočtem (Dorst 1974).

PŮDNÍ A EKOLOGICKÉ POMĚRY

Materiál získaný v roce 1976 umožňuje posoudit alespoň v hrubém přehledu půdní poměry Strážnického luhu uvažované doby. Obr. 8 s pářezy na dně dnešní Moravy prokazuje, že půdy popisované oblasti byly v 1. tisíciletí štěrkopískové, možná že s malým překryvem hlíny. Po typologické stránce to byl půdní typ rambla (Ložek 1973), jak je i dnes popisována naplavená nevyvinutá půda. Vzhledem k zrnitostnímu složení byly to půdy dobře propustné, kde se podzemní voda mohla rychle pohybovat a nebyl proto vytvořen charakteristický glejový horizont.

10. Zpevněný hnílokal (sapropel) na písčité pláži Moravy. — Solidified sapropel on a sandy beach of the Morava river



Na bázi čerstvých odkryvů nárazových břehů Moravy jsou při nízké vodě patrné výrazné humusové polohy různé délky, v průměru 50 cm tlusté. Tyto polohy možno pokládat ve shodě s Ložkem (1973) za zbytky slatin v bývalých ramenech Moravy. To je potvrzeno i výskytem

zpevněných hnílokalů, které byly zachyceny in situ na odkryvu č. 2 a 9. Při povodních jsou hnílokalý druhotně uvolňovány a přemísťovány (obr. 10). Z poměrů humusových poloh k celkové délce čerstvých odkryvů můžeme odhadnout podíl močálů na ploše tehdejší nivy. Je to přesně vyčísleno 9,4 % (102,3 : 1090). Vzhledem k nejistotě odhadu polohy močálů zaujímaly tyto dvacetinu až desetinu plochy.

Tři vzorky hnílokalů byly analyzovány Dr. Opravilem. Dva vzorky v roce 1976 pouze na makrozbytky, u vzorku v roce 1970 byla uskutečněna pylová analýza. Makrozbytky byla hustá spleť kořínků ostřic a trav; při pylovém rozboru bylo zjištěno velké množství pylových zrn borovice lesní a v malém množství bříza. Obě dřeviny jsou přirozeně zastoupeny v oblasti sousedních váťých písků a tento náález potvrzuje původnost borovice v Bzenecké Doubravě (Prudič 1969).

Zbývá plocha luhu (mimo les a močály) byla nejspíše louka, popř. s keři a ojedinělými stromy. Z počtu nalezených stromů charakterizovaných jako jednotlivý výskyt se dá odvodit jejich počet na 1 ha. Podle tabulky I bylo zaznamenáno 11 stromů (lokalit č. 1, 3, 5, 7, 9, 10, 13, 15) na odkryvu dlouhém 780 m. Po přepočtu zjišťujeme, že jednotlivých soliterních stromů bylo v tehdejší nivě 5 až 7 na jeden ha.

Zůstává otázkou, zda tato formace byla přirozená nebo se na její tvorbě podílel člověk těžbou. Pravděpodobnější se zdá vliv člověka vzhledem k věku dubu a k celkem shodným stanovištním podmínkám. O přítomnosti lidí ve Strážnickém luhu v uvažované době svědčí náález 4 zapičatělých kůlů v odkryvu č. 2. Dva kůly byly ve stěně ještě v původním stavu, první zasazen do země, druhý vodorovně přes něj.

Správnost uvedené rekonstrukce Strážnického luhu v povodí Moravy potvrzují ještě další skutečnosti. Podle Etymologického slovníku (Machek 1971) znamenalo slovo morava původně mokré, travnaté místo. Se stavem lesů v době Velkomoravské říše souvisí asi i ustanovení článku 14 Soudního zákoníku pro lid (Zakon sudnyj ljudem). Poslední práce (prof. Vašica) dokázaly, že autorem upraveného překladu zákoníku pro Velkou Moravu je slovanský věrozvěst Cyril-Konstantin. V citovaném článku bylo stanoveno „Kdo podpaluje cizí les nebo kácí z něho stromy, jest povinen dvojnásobkem“. Takový předpis byl zcela na místě pro lesy mezi slovanskými sídly St. Městem a Mikulčicemi, kteréžto lesy se asi podobaly Strážnickému luhu (řidké lesy s nedostatkem tenčích stromů). Přinejmenším je shoda mezi původním významem slova morava i právními předpisy z 9. století a rekonstrukcí stavu lesa na základě lignifikovaných kmenů velmi nápadná.

Byla tedy Strážnická niva Moravy v 1. tisíciletí našeho letopočtu kryta asi z jedné pětiny světlými lesy s převahou dubu a vtroušeným jasanem, jednu dvacetinu až desetinu plochy zaujímaly močály a sedm desetin plochy byly louky se soliterními duby.

VÝVOJ NIVY V 2. TISÍCILETÍ N. L.

Studium vývoje nivy v 2. tisíciletí nebylo předmětem této práce. Přesto je nutno se krátce zmínit o dané problematice. O změnách údolní nivy Moravy ve středověku pojednává poslední práce Opravila (1973). Jeho závěry plně platí pro Strážnický luh. Sedimentace nivních

hlín ve Strážnickém luhu probíhala na většině území poměrně rychle, neboť profil nivních hlín je většinou stejnoměrný a neobsahuje ani pohřbené horizonty, ani zbytky stromů. Pouze ve trati Kamenné (odkryv č. 10) byly nalezeny v hloubce kolem 1 m a 1,80 m humusové horizonty. V odkryvu č. 12 v hloubce kolem 2 m bylo zachyceno 6 stromů a v protějším odkryvu č. 13 prakticky v téže hloubce pařez dubu (podle rozboru Dr. Opravila).

Pouze v jižní části Strážnického luhu byla tedy sedimentace přerušena na delší dobu, která stačila k zaujetí nivy lesem. Později však i zde znovu nastalo usazování nivních hlín.

V našem století jsou erozní činnosti Moravy uvolňovány fosilní stromy, všeobecně označované za duby (i když to může být jasan). Tyto duby byly vyhledávány obyvateli přilehlých obcí a těženy. Za výřez dubu vykopaného při stavbě průplavu Rohatec—Otrokovice a nového koryta Veličky se před 45 lety platilo až 1500 Kčs. V posledních letech poklesl zájem o tyto duby a tak bylo možno vypracovat tuto studii. Výskyt fosilních dubů v celé oblasti nivy potvrzuje správnost dedukcí, i když vlastní zkusné plochy průřezového pásu se vztahují k ploše o rozměru 3500 X 700 m (která ohraničuje meandrující úsek Moravy).

Došlo dne 25. 1. 1977

Literatura

1. BALATKA, B. — SLÁDEK, J.: Vývoj výzkumu říčních teras v českých zemích. Praha 1958
2. DEMEK, J. a kol.: Geomorfologie českých zemí. NČSAV Praha 1965
3. DORST, J.: Ohrožená příroda. Orbis Praha 1974
4. FIRBAS, F.: Über einige Beziehungen der jüngeren Waldgeschichte zur Pflanzensoziologie. 1952, Vegetation, s. 194-198
5. HOSTINSKÝ, B.: Počet pravděpodobnosti. Praha 1950
6. KETTNER, R.: Všeobecná geologie. II. Praha 1953
7. LOŽEK, V.: Příroda ve čtvrtohorách. NČSAV, Praha 1973
8. MACHEK, V.: Etymologický slovník jazyka českého. NČSAV, Praha 1971
9. MEZERA, A.: Středoevropské nížinné luhy, díl I a II. 1956-58, ČSAZV
10. NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. SZN, Praha 1957
11. OPRAVIL, E.: Die Südmährische Wälder im jüngeren Holozän. Přírodovědecké práce ústavů ČSAV v Brně, Praha 1967
12. OPRAVIL, E.: Rostliny z velkomoravského hradiště v Mikulčicích. Studie Arch. ústavu ČSAV, č. 2, 1972
13. OPRAVIL, E.: K původnímu rozšíření borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) na Moravě a ve Slezsku
14. OPRAVIL, E.: Změny údolní nivy řeky Moravy ve středověku. Kultura a tradice 14, Uherské Hradiště 1973
15. OPRAVIL, E.: Rod *Pinus* L. v československém kvartéru 2. Časopis Slezského muzea, series Dendrologia, Opava 1975
16. PRUDÍČ, Z.: Lesní společenstva Doubravy mezi Hodonínem a Bzencem a některé otázky pěstění lesa v této oblasti. Lesnictví, 15, 1969, č. 8, s. 713-726
17. PRUDÍČ, Z.: Nejstarší právní předpis o ochraně československých lesů. Lesnická práce, 1978, č. 7
18. PRŮŠA, E.: Prales Cahnov. Lesnictví 20, 1974, č. 8, s. 731-756
19. PRŮŠA, E.: Prales Ranšpurk. Lesnictví 21, 1975, č. 5, s. 399-428
20. SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty, část II. SZN, Praha 1955
21. SCHWAPPACH, A.: Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten. 4. vyd. Praha 1943
22. ŠAUER, V.: Poznámka ku geomorfologii střední Moravy. Sb. Čs. společ. zeměpis., 1941, s. 94-97, 119-123
23. VYSKOT, M.: Druhová a prostorová skladba Lanžhotského pralesa a poměry přirozené obnovy. Lesnictví, 1959, s. 157-174
24. ZELNITUS, A.: Velehrad pravdou. Sborník Velehradský, č. 8, s. 18, 1937
25. ZELNITUS, A.: Výzkum Starého Města. Sborník Velehradský, č. 8, s. 18, 1937

26. ZLATNÍK, A. — RAUŠER, J.: Vysvětlivky k mapovému listu. Biogeografie, Atlas ČSSR, Praha 1966
27. Magnae Moraviae fontes historici. Prameny k dějinám Velké Moravy. IV. díl. Spisy univerzity J. E. Purkyně, Brno 1971

ПРУДИЧ, З. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). Стражницкий луг во второй половине 1-го тысячелетия. Lesnictví, 24, 1978 (12): 1019-1036.

Исключительно низкий уровень воды в реке Мораве в 1976 году позволил систематически исследовать лигнифицированные деревья на основе пойменных глин в Стражницком луге на нерегулированном участке протяженностью в 5100 м. Во времена Великоморавской империи (2 половина 1-го тысячелетия н.э.) пойма реки Моравы в Стражницком лугу была на одну пятую занята лесом, двадцатую и до десятой части площади занимали болота а большинство поймы было покрыто лугами с солитерными дубами. Посевы были гравийно-песчаные. От западных ветров пойма была защищена барханными песками Дубравы. Лес был представлен на 85 % дубом, 15 % ясенем, изредка встречался тополь. Леса были редкие, количество деревьев на 1 га составляло от 55 до 69 особей. Возраст колебался от 50 до 500 и более лет. Сравнительно четко обрисовывались три яруса. Старейший ярус образовал дуб, в молодых ярусах, помимо дуба, был представлен и ясень. Габитус деревьев был паркового типа, на высоте около 5 метров они уже разветвлялись. В лесах не было древесного подроста. Пересчетная база составляла от 8 до 10 м², запас предположительно составлял 113 и до 141 м³ крупной древесины без коры.

На исследованном участке Стражницкой поймы лес состоял из четырех частей одинакового древесного состава. Лесной массив прерывался лугами с единичными дубами (5—7 на га) и болотами. Образование луговых формаций можно отнести и за счет рубки леса человеком. Картина Стражницкого луга, сконструированная на основе лигнифицированных стволов отвечает первоначальному значению слова «моравы», а также юридическим предписаниям по защите лесов периода Великой Моравии.

В начале 2-го тысячелетия имело место повышенное отложение пойменных глин; менялись почвенные условия, в результате чего возникала корневая гниль. Восточные ветры валили поврежденные деревья. Пойменные глины отлагались сравнительно быстро, упавшие деревья карбонизировались под 4—5 метровым слоем наносных отложений. В настоящее время в результате эрозионной деятельности реки Моравы на нерегулированных участках появляются окаменелые деревья на основе пойменных глин, позволяя реконструировать первоначальное положение.

история; южная Моравия; пойменные леса

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). The Strážnice Riverine Forest in the Second Half of the First Millennium. Lesnictví, 24, 1978 (12): 1019-1036.

An extremely low water level of the Morava river in 1976 made it possible to systematically study lignified trees on the base of riverine loams in the Strážnice riverine forest in the unregulated section of 5,100 m. At the time of the Great Moravian Realm (2nd half of the 1st millennium A.D.) one fifth of the Morava banks in the Strážnice riverine forest was covered by the forest, one twentieth to one tenth by swamps and the remaining portion by meadows with solitary oaks. The soils were sandy gravel. Eolian sands of the Doubrava river protected this region from western winds. Oak shared 85 % in the composition of the forest, ash shared 15 %, poplar was rare. The forests were thin, the number of trees per 1 ha was 55—68. Their age ranged from 50 to 500 years and more. Three storeys could be distinguished easily. Oak participated in the oldest storey, ash appeared, besides oak, in younger storeys. The trees were of park habit, they branched at the height of 5 m. There was no shrubby undergrowth there. The stand basal area was 8—10 м², the growing stock can be estimated up to 113—141 м³ derbholz inside bark.

In the studied section of the Strážnice riverine forest the forest consisted of four parts of the same tree species composition. The forest was separated by meadows with solitary oaks (5—7 trees per 1 ha) and by swamps. The meadows had originated as a result of felling done by man. The picture of the Strážnice riverine forest inferred from the lignified trees corresponds to the original meaning of the word "morava" and to the legal rules of forest protection at the time of the Great Moravian Realm.

At the beginning of 2nd millennium A. D. riverine loams began to sediment in a greater extent; soil conditions became different promoting the origin of root rots. Infected trees were eradicated by eastern winds. Riverine loams sedimented rapidly and fallen trees were carbonized under a four to five meter layer of the sediments. At present erosion activities of the Morava river reveal fossil trees on the base of riverine loams in the unregulated sections, which makes it possible to reconstruct the original state.

case history; South Moravia; riverine forests

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). *Die Strážnicher Aue in der zweiten Hälfte des 1. Jahrtausends*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1019-1036.

Der außerordentlich niedrige Wasserstand des Flusses Morava im J. 1976 ermöglichte ein systematisches Studium lignifizierter Bäume auf Basis von Auenlehm Böden der Strážnicher Aue, u. zw. in einem 5100 m langen unregulierten Abschnitt. In der Epoche des Großmährischen Reiches (zweite Hälfte des 1. Jahrtausends u. Z.) war die Morava-Flur in der Strážnicher Aue von einem Fünftel mit Wald bedeckt, ein Zwanzigstel bis Zehntel der Fläche nahmen Sümpfe ein und die Mehrheit der Flur bildeten Wiesen mit vereinzelt stehenden Eichen. Die Böden waren schotterandartig. Gegen Westwinde war die Flur durch Flugsand der Doubrava geschützt. Den Wald bildeten 85 % Eichen, 15 % Eschen, vereinzelt kamen Pappeln vor. Es handelte sich um lichte Wälder — die Zahl der Bäume je ha bewegte sich zwischen 55–69 und ihr Alter zwischen 50 bis 500 und auch mehr Jahren. Verhältnismäßig gut waren drei Bestandesschichten abgesondert. Die älteste Etage bildeten Eichen, während in jüngeren Etagen außer der Eiche auch die Esche vertreten war. Die Bäume wiesen einen Parkhabitus auf, in der Höhe gegen 5 m waren sie schon verzweigt. Die Bestände waren ohne Holzunterwuchs. Die Bestandesgrundfläche belief sich auf 8–10 m², der Bestandesvorrat kann auf 113–141 m³ Derbholz ohne Rinde geschätzt werden.

In dem untersuchten Abschnitt der Strážnice-Flur setzte sich der Wald aus vier Teilen zusammen mit gleicher Holzartenzusammensetzung. Der Waldkomplex war durch Wiesen mit vereinzelt Eichen (5–7 je ha) und durch Sümpfe unterbrochen. An der Entstehung der Wiesenformationen nahm wahrscheinlich der Mensch durch seine Nutzung teil. Das Bild der Strážnicher Aue, abgeleitet aufgrund lignifizierter Stämme, entspricht der ursprünglichen Bedeutung des Wortes „morava“ (d. h. etwas absterbendes) und auch den Rechtsvorschriften über den Waldschutz aus der Großmährenepeche.

Anfangs des 2. Jahrtausends u. Z. trat erhöhte Ablagerung der Auenlehm Böden auf; es änderten sich die Bodenbedingungen und auf diese Weise entstanden Wurzelfäulen. Ostwinde haben dann die beschädigten Bäume umgerissen. Die Auenlehm Böden setzten sich verhältnismäßig rasch und die gefallen Bäume wurden unter einer 4–5m-Schicht der Anschwemmungen karbonisiert. Derzeitig erscheinen aufgrund der erosiven Tätigkeit des Flusses Morava in den unregulierten Abschnitten fossile Bäume auf der Basis vom Auenlehm Böden, und ermöglichen eine Rekonstruktion des ursprünglichen Zustandes.

Historie; Südböhmen; Auenwälder

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). *Forêt fluviale de Strážnice dans la seconde moitié du premier millénaire*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1019-1036.

Le niveau d'eau extraordinairement faible dans la rivière de Morava en 1976 a permis l'étude systématique des arbres lignifiés, sur la base des argiles alluviales dans la forêt fluviale de Strážnice, plus précisément dans le secteur non régularisé d'une longueur de 5100 m. A l'époque de l'empire de la Grande-Moravie (seconde moitié du premier millénaire de notre ère) le terrain plat alluvial de vallée de la rivière de Morava a été occupé pour un cinquième par la forêt, un vingtième ou un dixième de surface étant occupés par les marais, mais la plus grande partie de ce terrain alluvial était recouverte de prairies, où poussent des chênes solitaires. Les sols représentaient les arènes fluviales. Contre les vents occidentaux le terrain fluvial était protégé par les sables mouvants de Doubrava. La forêt a été formée pour 85 p. 100 de chêne, pour 15 p. 100 de frêne, le peuplier étant sporadique. Les forêts étaient claires, le nombre des arbres à 1 hectare variant entre 55 et 69 unités.

L'âge des arbres variait entre 50 et 500 ans et plus. Il a été possible de différencier relativement bien trois étages: L'étage le plus âgé était formé de chêne, dans les étages plus jeunes on constatait, outre le chêne, la représentation du frêne. L'habitus des arbres était celui des arbres de parc, leur ramification commençant à la hauteur d'environ 5 mètres. Les peuplements n'avaient pas le sous-étage ligneux. La surface terrière du peuplement était de 8–10 m², le volume sur pied pouvant être évalué à 113–141 m³ de bois fort sous écorce.

Dans le secteur examiné de terrain fluvial de Strážnice la forêt comprenait quatre parties, où la composition des essences était la même. La continuité de la forêt a été interrompue par les prairies avec les chênes solitaires (5–7 à l'ha) et par les marais. C'est probablement l'homme qui participait, par son exploitation, à la naissance des formations prairiales. L'image de la forêt fluviale de Strážnice, déduite sur la base des tiges lignifiées, répond à la signification initiale du mot „morava“, aussi bien qu'aux dispositions juridiques relative à la protection des forêts de l'époque de la Grande-Moravie.

Au début du second millénaire de notre ère a eu lieu une sédimentation renforcée des argiles fluviales; les conditions de sol accusaient des changements, donnant ainsi naissance aux pourritures radiculaires. Les vents orientaux renversaient les arbres endommagés. Les argiles alluviales se déposaient relativement vite et les arbres abattus ont été carbonisés sous une couche de 4–5 mètres de terres alluviales. A l'époque actuelle apparaissent dans les secteurs non régularisés, par suite de l'influence de l'activité érosive de la rivière de Morava, des arbres fossiles, sur la base des argiles alluviales, et permettent la reconstruction de l'état originaire.

histoire; Moravie méridionale; forêts fluviales

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště 2

VEGETAČNO-EKOLOGICKÁ DIFERENCIÁCIA A HODNOTENIE DEGRADAČNÝCH ŠTÁDIÍ LESNÝCH EKOSYSTÉMOV

Z. Ambros

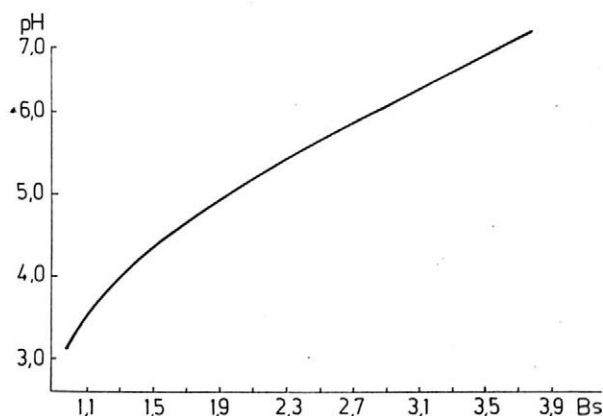
AMBROS, Z. (Ústav pre regionálny výskum, Banská Bystrica). *Vegetačno-ekologická diferenciácia a hodnotenie degradačných štádií lesných ekosystémov*. Lesníctví, 24, 1978 (12) : 1037-1042.

Pri porovnávaní výškových bonít smreka odhadovaných na základe stredných hodnôt bazifilnosti, nitrofilnosti a hydrofilnosti vegetácie s hodnotami výškových bonít smreka zistenými na základe skutočne nameraných veličín (veku a strednej porastnej výšky), sme došli k záveru, že zhoda je dostatočne tesná, ak ovšem porovnávame vždy najhoršiu odhadovanú bonitu so zistenou bonitou daného štádia. Zároveň je takto určený aj rozhodujúci pôdno-ekologický faktor, t. j. faktor, ktorý sa nachádza na danej lokalite v minime. Tak pre zachovalé štádiá obidvoch sérií je to v našom prípade vodný režim, pre zmenené štádiá zásobenie dusíkom, resp. ostatnými živinami (predovšetkým vápnikom) a pre degradované štádiá je to jednoznačne nedostatočné zásobenie dusíkom. Zmenené štádiá (smrekové monokultúry) vykazujú oproti zachovalým štádiám porastov sviežich jedľových bučín s kyslíčkou na Českomoravskej vrchovine priemerné zhoršenie výškovej bonity smreka asi o 0,2 až 0,6 a degradované štádiá o 0,8 až 1,4 bonitného stupňa. Zhoršenie výškovej bonity smreka odhadované podľa ekologického charakteru vegetácie odpovedá u zmenených štádií v priemere o 0,4 až 0,8 a u degradovaných štádií o 0,8 až 1,2 bonitného stupňa. Teda aj tu môžeme konštatovať pomerne dobrú zhodu údajov.

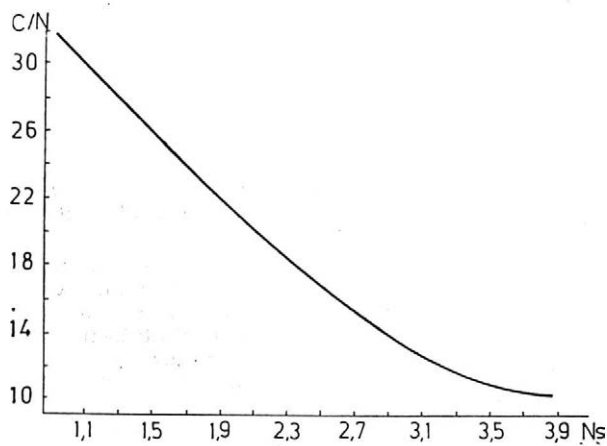
lesné ekosystémy; degradačné štádium; úrodnosť pôdy

Otázka degradačných štádií lesných ekosystémov je stále živým, diskutovaným problémom. Vlastné riešenie vplyvu ľudskej činnosti, pre-

1. Vzťah medzi strednými hodnotami bazifilnosti vegetácie (Bs) a aktívnou reakciou pôdy v 5–15 cm (pH). Koeficient korelácie = 0,801, počet pokusných plôch = 609. — Relationship between the mean values of basophilous quality of the vegetation (Bs) and the active soil reaction at the soil depth of 5–15 cm (pH). Coefficient of correlation = 0.801, number of experimental plots = 609

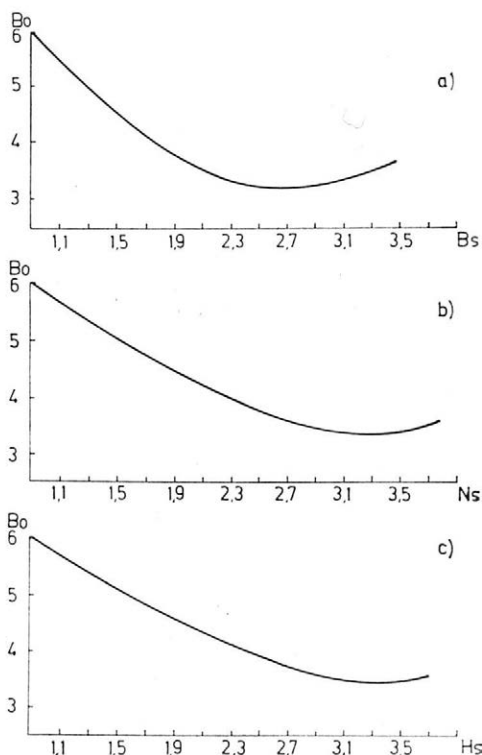


dovšetkým hospodárskych zásahov na lesné ekosystémy (zmeny druho-vej skladby, pastva, hrabanie opadu) spočíva v sledovaní a hodnotení zmien aktuálnej úrodnosti pôdy. Ide jednak o sledovanie zmien predovšetkým samotných produkčne významných vlastností pôdneho prostredia (Ambros 1973) a jednak o sledovanie zmien aktuálnej produkčnej schopnosti hospodársky významných drevín (Ambros 1973, 1974), ako znaku, ktorý vyjadruje integrovaný vplyv všetkých zmien v prostredí, v našom prípade spôsobených antropickými vplyvmi.



2. Vzťah medzi strednými hodnotami nitrofilnosti vegetácie (Ns) a hodnotami pomeru uhlíka k dusíku v 0–25 cm pôdy (C/N). Koefficient korelácie = $-0,961$, počet pokusných plôch = 65. — Relationship between the mean values of nitrophilous quality of the vegetation (Ns) and the values of the carbon to nitrogen ratio (C/N) at the soil depth of 0–25 cm. Coefficient of correlation = $-0,961$, number of experimental plots = 65

3. Vzťah medzi strednými hodnotami ekologického charakteru vegetácie a výškovými bonitami smreka (Bo) v 5. (jd-bk) vegetačnom stupni: a — Bazofilnosť vegetácie (Bs). Koefficient korelácie = $-0,523$, počet pokusných plôch = 60. b — Nitrofilnosť vegetácie (Ns), koefficient korelácie = $-0,782$, počet pokusných plôch = 60. c — Hydrofilnosť vegetácie (Hs) koefficient korelácie = $-0,621$, počet pokusných plôch = 60. — Relationship between the mean values of ecological characteristics of the vegetation and the height classes of spruce (Bo) in the fifth (fir-beech) vegetation zone: a — Basophilous quality of the vegetation (Bs). Coefficient of correlation = $-0,523$, number of experimental plots = 60. b — Nitrophilous quality of the vegetation (Ns), coefficient of correlation = $-0,782$, number of experimental plots = 60. c — Hydrophilous quality of the vegetation (Hs), coefficient of correlation = $-0,621$, number of experimental plots = 60



Autori Lhotský a Podhorník [1976] v svojom príspevku uvádzajú príklady dvoch degradačných sérií [2-krát po 3 paralelných plochách z oblasti Českomoravskej vrchoviny v porastoch sviežich jedľových bučín s kysličkou (*Oxalis acetosella*).

Publikovaný materiál umožnil pomerne podrobný rozbor degradačných štádií, a to po stránke pôdných vlastností a aktuálnej produkčnej schopnosti drevín (smreka). Tento materiál umožňuje súčasne aj podrobný rozbor a ekologické hodnotenie vegetácie. Dovoľuje porovnať zistené zmeny v pôdnom prostredí i zmeny v produkčnej schopnosti drevín so zmenami v zložení vegetácie.

I. Séria degradačných štádií sviežich jedľových bučín s kysličkou (*Oxalis acetosella*).
— Series of the stages of degradation in fresh fir-beech stands with *Oxalis acetosella*

Štádium	Bs	pH	pH'	dif. pH	
Zachovalé	2,45	5,6	5,1	+0,5	
Zmenené	1,48	4,3	4,6	-0,3	
Degradované	1,30	4,0	4,2	-0,2	
Štádium	Ns	C/N	C/N'	dif. C/N	
Zachovalé	2,90	13,8	15,2	-1,4	
Zmenené	2,32	18,0	17,2	+0,8	
Degradované	1,40	27,2	(20,1)	?	
Štádium	Hs	Z + R - ET			
Zachovalé	2,48	+138			
Zmenené	2,42	+104			
Degradované	2,10	+ 76			
Štádium	Bo/Bs	Bo/Ns	Bo/Hs	Bo'	dif. Bo
Zachovalé	3,2	3,4	<u>4,0</u>	4,0	0
Zmenené	<u>4,4</u>	3,9	4,1	4,2	+0,2
Degradované	4,9	<u>5,2</u>	4,3	5,4	-0,2

Vysvetlivky: Bs — stredná hodnota bazifilnosti vegetácie, pH — pôdna reakcia odhadovaná na základe hodnoty Bs, PH' — pôdna reakcia na ploche nameraná, dif. pH — rozdiel medzi hodnotou pH odhadovanou a nameranou, Ns — stredná hodnota nitrofilnosti vegetácie, C/N — odhadovaná hodnota pomeru uhlíka a dusíka na základe hodnoty Ns, C/N' — skutočne na ploche zistená hodnota C/N, dif. C/N — rozdiel odhadovaných a zistených hodnôt C/N, Hs — stredná hodnota hygrofilnosti vegetácie, Z — atmosférické zrážky za vegetačné obdobie, R — retencia pôdy (vypočítaná: kapilárna vodná kapacita — bod trvalého vädnutia krát mocnosť pôdnej vrstvy) pre jednotlivé pokusné plochy, ET — evapotranspirácia porastom (podľa údajov Ambrosa 1975), Bo/Bs — bonitný stupeň smreka odhadnutý na základe hodnoty Bs, Bo/Ns — bonitný stupeň smreka odhadnutý na základe hodnoty Ns, Bo/Hs — bonitný stupeň smreka odhadnutý na základe hodnoty Hs, Bo' — skutočne zistený stupeň bonity smreka podľa výšky a veku pomocou výškových kriviek Halaja (1959), dif. Bo — rozdiel medzi hodnotami najhoršieho odhadovaného bonitného stupňa a bonitným stupňom zisteným na ploche. Merané údaje podľa práce Lhotský-Podhorník (1976).

II. Sériá degradačných štádií sviežich jedlových bučín s kysličkou (*Oxalis acetosella*). — Series of the stages of degradation in fresh fir-beech stands with *Oxalis acetosella*

Štádium	Bs	pH	pH'	dif. pH	
Zachovalé	2,41	5,5	5,3	+0,2	
Zmenené	1,50	4,3	4,8	-0,5	
Degradované	1,59	4,5	4,5	0	
Štádium	Ns	C/N	C/N'	dif. C/N	
Zachovalé	2,78	14,5	13,3	+1,2	
Zmenené	1,80	23,1	22,4	+0,7	
Degradované	1,81	23,0	(16,3)	?	
Štádium	Hs	Z + R - ET			
Zachovalé	2,69	+118			
Zmenené	2,10	+102			
Degradované	2,19	+ 90			
Štádium	Bo/Bs	Bo/Ns	Bo/Hs	Bo'	dif. Bo
Zachovalé	3,3	3,5	3,8	4,3	-0,5
Zmenené	4,4	4,6	4,3	4,9	-0,3
Degradované	4,3	4,6	4,2	5,1	-0,5

Taxačné údaje pre jednotlivé pokusné plochy (Lhotský-Podhorník 1976):

I. séria

Štádium	dreviny	vek	výška	Bo'
Zachovalé	sm 8, bk 2, smc +	108 r.	31 m	4,0
Zmenené	sm 10, smc +	86 r.	28 m	4,2
Degradované	sm 7, bo 3	94 r.	25 m	5,4

II. séria

Štádium	dreviny	vek	výška	Bo'
Zachovalé	sm 2, jd 6, bk 2	105 r.	29,5 m	4,3
Zmenené	sm 10, bk +, jd +	108 r.	28,0 m	4,9
Degradované	sm 10, bk +, jd +	130 r.	28,5 m	5,1

EKOLOGICKÉ HODNOTENIE VEGETÁCIE

Za účelom ekologického hodnotenia vegetácie sme aplikovali metódu H. Ellenberga (1950, 1974). Táto metóda spočíva v číselnom ohodnotení (číslami od 1 do 5) ekologického charakteru všetkých taxónov vyskytujúcich sa na jednotlivých pokusných plochách. Ďalej spočíva vo výpočte zväženého aritmetického priemeru (podľa abundancie

taxónov) týchto číselných hodnôt pre jednotlivé pokusné plochy. Dostaneme tak stredné ekologické hodnoty vegetácie pre jednotlivé pokusné plochy, a to strednú hodnotu bazifilnosti vegetácie (Bs), ktorá vyjadruje pomery pôdnej reakcie na danej lokalite, ďalej strednú hodnotu nitrofilnosti vegetácie (Ns), ktorá vyjadruje režim zásobovania vegetácie dusíkom na danej lokalite a strednú hodnotu hygrofilnosti vegetácie (Hs), ktorá vyjadruje vlhkostný režim panujúci na danej lokalite.

Na základe predchádzajúcich prác autora z oblasti slovenského flyša (Ambros 1969, 1973, 1974), v ktorých bolo štatisticky spracovaných okolo 600 pokusných plôch, je možné, a to so značnou pravdepodobnosťou prostredníctvom priemerných číselných hodnôt ekologického charakteru vegetácie usudzovať na stav a zmeny niektorých produkčne významných vlastností pôdneho prostredia, ako aj na zmeny aktuálnej produkčnej schopnosti hospodárskych drevín (výškové bonity). Tieto závislosti sú zachytené na obr. 1 až 3.

Výsledky porovnání odhadovaných hodnôt vlastností prostredia a výškových bonít smreka na základe uvedených grafov hodnotami nameranými Lhotským a Podhorníkom (1976) na jednotlivých pokusných plochách sme zostavili do tabuliek I a II.

Došlo dne 23. 8. 1977

Literatúra

1. AMBROS, ZD.: Kvantitatívna analýza ekologicky významných vlastností pôdy v korelácii s výskytom rastlinných druhov na príklade ... Habil. práca, Brno 1969, VŠZ LF
2. AMBROS, ZD.: Príspevok k otázke vplyvu zastúpenia ihličnanov v lesných porastoch na úrodnosť pôd. Vedecké práce VÚLH Zvolen, 17, 1973, s. 221-234
3. AMBROS, ZD.: Pokus o odhad produkčnej schopnosti smreka z analytických vlastností pôdneho prostredia Lesnícky časopis, 20, 1974, s. 111-125
4. AMBROS, ZD.: Vodná bilancia lesných porastov ČSSR. Správa výskumu. B. Bystrica 1975, Ústav regionál. výskumu PdF
5. DUCHAUFOUR, P. a kol.: Précis de pédologie. Paris 1970
6. ELLENBERG, H.: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Stuttgart-Ludwigsburg 1950
7. ELLENBERG, H.: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica IX, Göttingen 1974.
8. HALAJ, J.: Prieskum výškovej vzrastavosti drevín na Slovensku a návrh stupnic výškových bonít. Lesnícky časopis, 5, 1959, s. 173-204
9. LHOTSKÝ, J. — PODHORNÍK, J.: Příspěvek ke studiu snížené produkční schopnosti půd degradačních stadií lesních ekosystémů. Lesnictví, 22, 1976, s. 221-242

АМБРОС, З. (Устав пре регионалны выскум, Банска Бистрица). Вегетационно-экологическая дифференциация и оценка стадий деградирования лесных экосистем. Лесnictví, 24, 1978 (12): 1037-1042.

При сравнении высотного бонитета ели, предполагаемого на основе средних величин базофильности, нитрофильности и гидрофильности вегетации с величинами высотного бонитета ели, установленными на основе фактически замеренных величин возраста и средней высоты насаждения) нами сделан вывод, что тождество достаточно тесного характера в том случае, если сравнивать наихудший предполагаемый бонитет с установленным бонитетом данной стадии. Одновременно таким образом определяется и решающий почвенно-экологический фактор, то есть тот фактор, который находится на данном местопроизрастании в минимуме. Так например для сохранившихся стадий обеих серий это в нашем случае является водный режим, для измененных стадий запас азота или прочих питательных веществ (прежде всего калия), а для деградированных стадий это безоговорочно недостаточный запас азота.

Измененные стадии (еловые монокультуры), по сравнению с сохранившимися стадиями насаждений свежих елово-буковых лесов со щавелем на Чешско-моравской возвышенности, показывают среднее ухудшение высотного бонитета ели примерно на 0,2—0,6, а деградированные стадии на 0,8—1,4 ступени бонитета. Ухудшение высотного бонитета ели, предполагаемое согласно экологическому характеру вегетации, отвечает у измененных стадий в среднем на 0,4—0,8, а у деградированных стадий на 0,8—1,2 ступени бонитета. Так что и в данном случае можно констатировать сравнительно хорошую идентичность данных, так что по экологическому характеру вегетации можно судить о величине ухудшения указанных почвенных свойств, а также о ухудшении высотного бонитета ели (а при случае и других древесных пород) вследствие деградации окружающей среды. Одновременно данный метод позволяет распознать почвенно-экологический фактор, находящийся на данном местопроизрастании в минимуме, который в сущности играет решающую роль в продуктивной способности местопроизрастания.

лесные экосистемы; стадия деградирования; плодородие почвы

AMBROS, Z. (Ústav pre regionálny výskum, Banská Bystrica). *Vegetation and Ecological Differentiation and Evaluation of Stages of Degradation in Forest Ecosystems*. Lesníctví, 24, 1978 (12) : 1037-1042.

Height classes of spruce estimated from the mean values of basophilous, nitrophilous and hydrophilous qualities of the vegetation were compared with the values of height classes of spruce obtained by measuring the age and mean stand height; it could be concluded that the values agreed in a satisfactory way if the lowest estimated class had been confronted with the class of the given stage obtained by the measurements. In this way, a decisive soil-ecological factor was determined, i.e. a factor occurring at the locality minimally. It was the water regime in well-preserved stages of both series, the supply of nitrogen, and/or other mineral elements (especially calcium) in changed stages, and the insufficient nitrogen supply in degraded stages.

The height class of spruce was lower by about 0.2—0.6 on an average in the changed stages (spruce monocultures) in comparison with the well-preserved stages of fresh fir-beech stands with *Oxalis acetosella* in the Czech-Moravian Uplands and in the degraded stage by 0.8—1.4 grade of the class. Decrease in the height class of spruce estimated from the ecological character of the vegetation amounts to 0.4—0.8 on an average in the changed stages and to 0.8—1.2 grade of the class in the degraded stages. These values also agree in a satisfactory way; therefore the extent of decline in the soil properties mentioned may be inferred from the ecological characteristics of the vegetation; furthermore the decrease in the height class of spruce (and/or other tree species) resulting from the environmental degradation. At the same time, the soil-ecological factor occurring at the locality minimally may be determined by this method which underlies, as a matter of fact, the productive capacity of the locality.

forest ecosystems; stage of degradation; soil fertility

Adresa autora:

Doc. Ing. Zdeno Ambros, CSc., Ústav pre regionálny výskum pri Pedagogickej fakulte, Tajovského 8, Banská Bystrica

ROZPOJOVANIE HORNÍN 5. A 6. TRIEDY PRI STAVBE LESNÝCH CIEST ROZRÝVAČOM

V. Dindeský

DINDESKÝ, V. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Rozpojovanie hornín 5. a 6. triedy pri stavbe lesných ciest rozrývačom*. Lesníctví, 24, 1978 (12) : 1043-1048.

Uvedené poznatky v oblasti rozpojovania hornín 5. a 6. triedy majú za cieľ pomôcť pri riešení zložitých otázok praxe v komplikovaných výrobných podmienkach. Rozsah týchto prác v oblasti lesníckeho stavebníctva je dnes taký významný, že už nemožno zotrvávať na klasických formách realizácie. Zložitost tohto výrobného procesu je však taká veľká, že nesnesie žiadnu improvizáciu, rutínske rozhodovanie, ale vyžaduje fundovaný, odborný prístup ako výslednicu vedeckého poznania.

lesnícke stavby; lesné cesty; rozpojovanie hornín

Pri tvorení koncepcie rozvoja mechanizácie pre zemné práce u Stavebno-melioračných závodov Štátnych lesov v SSR (ďalej SMZ ŠL), bolo treba spracovať prognózy vývoja zemných prác a v nich vykonať analýzu objemov a skladby. Objem bolo treba predvídať s ohľadom na rozsah, aby bol zdôvodnený trend smerom k ťažkej mechanizácii a bolo možné posúdiť potrebu ťažkej mechanizácie (dózery od 135 kW) s výkonnými rozrývačmi — rippermi pre zavedenie nových netradičných technológií rozpojovania hornín 5. a 6. triedy.

Hodnotilo sa celkom 19 stavebných objektov — lesných ciest, o objeme zemín cca 450 000 m³ a výsledok hodnotenia bol takýto:

trieda hornín (ČSN 72 1001)								
lesné cesty	1	2	3	4	5	6	7	celkom
zastúpenie v %	—	1,5	8,5	45	30	11	4	100

Bežnými dózermi (do 75 kW) môžeme z uvedeného objemu zemných prác na lesných cestách podľa týchto výsledkov rozpojovať 55 % hornín.

Do 5. a 6. triedy patrí ďalších 41 % hornín. Tieto nemožno dózermi o nižšom výkone bez predchádzajúceho narušenia trhavinami spracovať. Jednoznačne sa potvrdila požiadavka potreby ťažkých dózerov a rozrývačov, ktoré sa budú pre potreby lesníckeho stavebníctva dovážať.

Treba ale podotknúť, že 7. trieda (4 % hornín) sa bude aj naďalej rozpojovať tradičnou metódou — pomocou trhavín, pretože ťažná sila aj u ťažkých dózerov je menšia ako odpor proti rozpojeniu hornín tejto

triedy. Tento odpor sa odhaduje na 1 m^2 prierezovej plochy Smitka, Mudra, Král 1968) takto:

zeminy ľahké (1.—2. tr.): 20 000—30 000 N

zeminy hlinité (2.—4. tr.) 60 000—100 000 N

zeminy ťažké (4.—7. tr.): 200 000+ N.

Uvedený odpor u dózerov nižšej výkonnovej kategórie (do 75 kW) je pre výkonnosť za časovú jednotku rozhodujúci. U ťažkých dózerov (kat. 135—225 kW) je hodnota ťažnej sily taká vysoká, že rozdiely vo výkonoch, vyvolané odporom horniny proti rozpojeniu, nie sú už medzi jednotlivými triedami (1.—7. tr.) natoľko výrazné, aby ich bolo možné postrehnúť normou pracovného výkonu. Z uvedeného dôvodu považujem za reálnejšie rozdeliť horniny a ich sedem tried do 3 skupín a posudzovať výkony ťažkých dózerov v týchto skupinách:

1. skup.: zeminy, ktoré možno rozpojiť bežným dózerom bez rozrývača (1. až 4. tr.);

2. skup.: zeminy, ktoré možno rozpojiť len ťažkým dózerom s rozrývačom (5. a 6. tr.);

3. skup.: zeminy, ktoré nemožno rozpojiť ani ťažkým dózerom s rozrývačom (7. tr.).

Rozpojovanie hornín 2. skupiny ťažkým dózerom je podmienené ich predchádzajúcim rozrytím. Treba vysvetliť, prečo sa upúšťa od tradičných technológií rozpojovania výbušnami a prečo sa prechádza na mechanické rozpojovanie hornín:

1. Objem týchto hornín pri stavbe lesných ciest značne narastá, a to z dôvodov postupného rozširovania svahových, odvozných i približovacích ciest do ťažkých geologicko-morfologických podmienok.

2. Pri nasadení výkonnej, progresívnej techniky v systéme komplexných zostáv tempo narušenia hornín klasickými metódami (vŕtanie a odstrel) nie je už pri zemných prácach v súlade s tempom postupu.

Táto skutočnosť si vynútila hľadanie nových, progresívnych technológií.

Aby bolo možné posúdiť rozsah prác v tejto kategórii hornín a naplánovať dobu realizácie objektu, treba poznať objem hornín na konkrétnom objekte. Prevádzka za týmto účelom klasickú sondáž (geotechnický prieskum) je veľmi zdĺhavá, nákladná a pri malom zhutnení sond aj málo presná. Z tohoto dôvodu sa hľadali v stavebnej praxi nové metódy, ktoré by umožnili rýchlu a pomerne presnú orientáciu.

Na určenie stupňa rozrývateľnosti horniny vyvinula firma Caterpillar už v roku 1958 prvý tzv. refrakčný seizmograf (Kolektív 1962). Jeho posledné vývojové stupne MD-5, MD-9 firmy Soiltest Ing. (USA) sú dnes už na takej úrovni, že udávajú pre vyšetrovanú horninu stupeň súdržnosti včítane takých faktorov, ako je tvrdosť, vrstevnatosť i rozsah zvetrania.

Princíp seizmického rozboru sa zakladá na rozdielnom čase, ktorý potrebujú seizmické vlny pri prechádzaní rôznymi druhmi hornín. Podľa zistených údajov možno posúdiť, či sa skúmaná hornina dá alebo nedá rozpojovať rozrývačom.

U každej jednotlivkej vrstvy okrem určenia stupňa rozpojovania je možné zo zisteného priebehu seizmických vln určiť aj mocnosť vrstvy

$$D = \frac{X}{2} \cdot \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}}, \quad (1)$$

kde D — znamená mocnosť vrstvy,
 X — vzdialenosť päty grafu od nuly k priesečníku,
 V_1 — rýchlosť seizmickej vlny v hornej vrstve,
 V_2 — rýchlosť seizmickej vlny v najbližšej vrstve.

Keď poznáme výkonnosť stroja a údaje o objeme jednotlivých hornín, môžeme stanoviť dobu potrebnú pre pobyt mechanizačného prostriedku na konkrétnom objekte. Tento údaj je nepostrádateľný pre tvorbu projektu organizácie výstavby (POV).

VÝKONNOSŤ ŤAŽKÝCH DÓZEROV S ROZRÝVAČMI

Výkonnosť ťažkých dózerov s rozrývačmi nebolo možné na lesných cestách, ktoré majú svoju špecifickú charakteristiku, zisťovať metódou obvyklých časomerných snímok v konkrétnych výrobných podmienkach. V čase, keď tieto údaje o výkonnosti nadriadené orgány požadovali, nevlastnil ťažký dózer s rozrývačom v lesníckom stavebníctve žiaden SMZ ŠL. Pri riešení výskumnej úlohy R IV-15-419: Výskum organizácie a technológie prác pri stavbe lesných ciest (Díndeský 1975), som sa preto rozhodol použiť metódu technického výpočtu. Táto spočívala v stanovení zásad pre technologické postupy pri rozpojovaní hornín 2. skupiny a v určení teoretických časov t_1 až t_n pre jednotlivé čiastkové operácie na modelovom objekte.

Príklad: t_1 — manipulačný čas pre zapustenie rozrývacieho trnu,
 t_2 — čas na prekonanie dráhy l pri rozrývaní horniny,
 t_3 — čas pre zapustenie radlice,
 t_4 — čas pre hnutie rozrytej horniny radlicou dózera atď.

$\sum_{i=1}^n t_i$ udáva $T_{\text{teor.}}$. V závislosti od tohto údaj a od počtu cyklov $n \cdot h^{-1}$ bolo možné vypočítať teoretickú výkonnosť $Q_{\text{teor.}}$ ťažkého dózera s rozrývačom.

Pre zistenie skutočnej výkonnosti $Q_{\text{skut.}}$ bolo treba stanoviť tzv. redukčný koeficient K_r na výkonnosť teoretickú. Ide o súčin čiastkových koeficientov $k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n$. Potom

$$Q_{\text{skut.}} = Q_{\text{teor.}} \cdot K_r \quad (2)$$

Základné údaje vo vzťahu k rozvozným vzdialenostiam, skupinám hornín a typom ťažkých dózerov boli získané iba v malom počte, a to z dôvodu vysokej prácnosti a v určitom zmysle aj nepresnosti, lebo ide o celú širokú škálu výrobných podmienok.

V spolupráci s Ing. E. H o s c h e k o m, pracovníkom Výpočtového

strediska VŠLD vo Zvolene, sme sa rozhodli tieto údaje použiť ako vstupné pre riešenie na strednom číslicovom počítači TESLA 200.

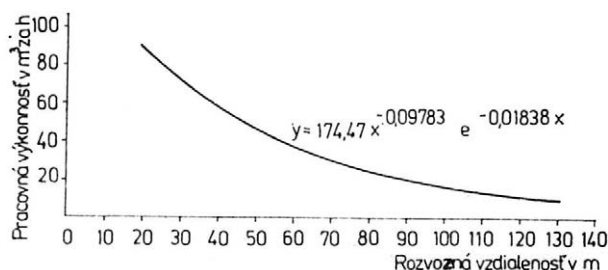
Pri skúmaní závislosti medzi kvalitatívnymi znakmi bolo treba zistiť tvar závislosti a zvoliť taký typ regresnej funkcie, ktorá najlepšie vystihovala hlavné rysy priebehu pozorovanej závislosti a súčasne vylučovala nepodstatné odchýlky v tomto priebehu.

Riešeniu tohoto problému bolo treba venovať mimoriadnu pozornosť, lebo od neho závisela správna voľba vyrovnávacej funkcie.

O tvare závislosti a vhodnom type regresnej funkcie sme sa najskôr presvedčili vynesением párov hodnôt pre y_i a x_i . Porovnali sme priebeh bodového poľa s priebehom známych typov funkcií. Na základe tohoto porovnania sme zistili, že bodové pole má priebeh, ktorému sú blízke niekoľké funkcie. Po linearizovaní rovníc použitím metódy najmenších štvorcov sa konštatovalo, že danému poľu najviac vyhovuje rovnica

$$y = a \cdot x^b \cdot e^{cx}. \quad (3)$$

Tesnosť korelácie sa merala indexom korelácie, ktorá je daná ako druhá odmocnina rozptylu bodov regresnej krivky okolo celkového priemeru k celkovému rozptylu hodnôt odhadovaného znaku.



1. Výkonnosť ťažkého dozéra Caterpillar D 8 podľa priemernej rozvoznnej vzdialenosti od 20–130 m (priemerná trieda zemín 5–6). — Performance of the Caterpillar D 8 heavy-duty dozer according to the mean transporting distance from 20–130 m (average soil class 5–6)

Vypočítané hodnoty indexu korelácie charakterizovali tesnosť korelácie. Po vypočítaní hodnôt koeficientov a , b , c , pre rovnicu (2): $a = 174,46945$, $b = -0,0978304688$, $c = -0,0162895274$ bola stanovená výkonnosť pre ťažký dózer Caterpillar D 8 s rozrývačom u hornín v 2. skupine (tabuľka I).

Výkonnosti na počítači sme diferovali v odstupňovaní à 1 m od rozvoznnej vzdialenosti 10–130 m. Pri určovaní časového limitu vychádza sa z tabuľky grafického rozvozu zemín. V nej sú zhrnuté jednotlivé objemy podľa skutočných rozvozných vzdialeností. Majú široký rozptyl, čo do dĺžok. Aby bolo možné určiť časovú náročnosť, stačí uvedené objemy vydeliť pracovnými výkonmi za časovú jednotku uvedeného typu a dostaneme časové ohraňenie. Suma týchto časov v jednotlivých figurách udáva potrebnú dobu, s ktorou treba v POV pre zemné práce kalkulovať.

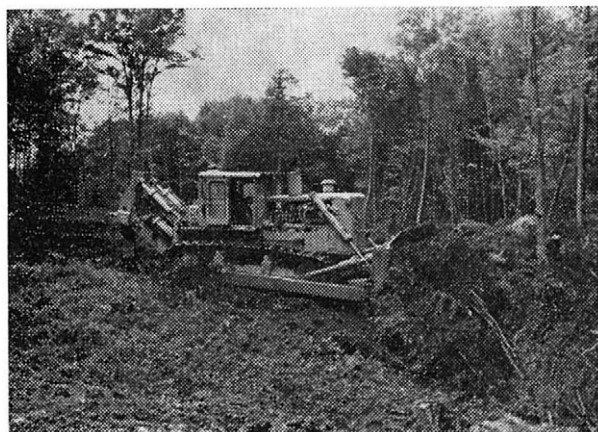
Tento údaj možno doplniť ešte tzv. situačným rozvozem zemín, kde sú ohraňené výkopové a násypové plochy, ktoré sa navzájom vyrovnávajú. Ďalej je vyznačený smer rozvozov, udaný celkový objem a vzdialenosť pre konkrétne zeminy.

Takto zistená výkonnosť bola konfrontovaná so skutočnosťou na

I. Výkonnost dózera Caterpillar D 8 s rozrývačom v 2. skupine hornín tr. 5–6). — Performance of the Caterpillar D 8 dozer with ripper in the 2nd group of rocks (class 5–6)

Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹	Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹	Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹	Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹	Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹	Rozvozná vzdial. v m	Výkonnosť v m ³ . h ⁻¹
11	113	31	71	51	47	71	31	91	21	111	14
12	110	32	69	52	46	72	31	92	21	112	14
13	107	33	68	53	45	73	30	93	20	113	14
14	104	34	66	54	44	74	29	94	20	114	14
15	102	35	65	55	43	75	29	95	20	115	13
16	99	36	63	56	42	76	28	96	19	116	13
17	97	37	62	57	41	77	28	97	19	117	13
18	94	38	61	58	40	78	27	98	18	118	13
19	92	39	60	59	40	79	27	99	18	119	12
20	90	40	58	60	39	80	26	100	18	120	12
21	88	41	57	61	38	81	26	101	17	121	12
22	86	42	56	62	37	82	25	102	17	122	12
23	84	43	55	63	37	83	25	103	17	123	11
24	82	44	54	64	36	84	24	104	16	124	11
25	80	45	53	65	35	85	24	105	16	125	11
26	79	46	52	66	34	86	23	106	16	126	11
27	77	47	50	67	34	87	23	107	15	127	11
28	75	48	49	68	33	88	22	108	15	128	10
29	74	49	48	69	32	89	22	109	15	129	10
30	72	50	47	70	32	90	21	110	15	130	10

2. Dozér Caterpillar D 8 s rozrývačom pri práci na stavbe lesnej cesty Zástoj. Snímka Dindeský. — Caterpillar D 8 dozer with ripper at the construction of the forest road Zástoj. Photo by Dindeský.



niekoľkých stavbách a zistilo sa, že vypočítaná výkonnosť diferuje v porovnaní so skutočnou priemernou výkonnosťou v rozsahu + 3—5 %.

Dosiahnutá presnosť je pre potreby POV vyhovujúca a zahŕňa v sebe aj prípustnú časovú rezervu. Možno ju preto s úspechom použiť pri plánovaní smennosti ťažkých dózerov s rozrývačmi na stavbe lesných ciest.

Došlo dne 30. 12. 1977

Literatúra

1. DINDESKÝ, V.: Výskum organizácie a technológie prác pri stavbe lesných ciest. ZS R-IV-15-419 VULH Zvolen, 1975
2. KOLEKTÍV: Handbuch für Aufreißer, Caterpillar Tractor Co, Pretoria, Illinois 1962
3. SMITKA — MUDRA — KRÁL: Mechanizace a provádění staveb. SNTL, Praha 1968

ДИНДЕСКИ, В. (Вýzkumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Отбойка горных пород 5 и 6 классов при строительстве лесных дорог рыхлителем. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1043-1048.

Приведенные данные в области отбойки горных пород 5 и 6 классов имеют целью помочь при решении сложных вопросов практики в сложных производственных условиях. Объем этих работ в области лесного строительства в настоящее время настолько велик, что уже нельзя довольствоваться классическими формами реализации. Сложность этого производственного процесса, однако, настолько значительна, что она не терпит какую-либо импровизацию, шаблонное принятие решений, а требует научно обоснованного, специального подхода как равнодействующую систему научного познания.

лесные постройки; лесные дороги; отбойка горных пород

DINDESKÝ, V. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Disintegration of Rocks of the 5th and 6th Classes when Building Forest Roads with a Ripper*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1043-1048.

The results on the disintegration of the 5th and 6th class rocks will help to solve complicated problems of practice under difficult production conditions. The extent of such operations in the field of forest building has become so important that it is not possible any more to persist in the traditional forms of realization. However, this production process is so complex that neither improvisation nor routine decisions can be tolerated, only a well-founded, professional approach resulting from scientific research.

forest constructions; forest roads; disintegration of rocks

DINDESKÝ, V. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Lostrennen des Gesteines der 5. und 6. Klasse beim Bau von Waldwegen mit Hilfe eines Aufreißers*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1043-1048.

Die angeführten Erkenntnisse im Fachabschnitt des Lostrennens des Gesteines der 5. und 6. Klasse sollen bei Lösung komplizierter Probleme in der Praxis unter komplizierten Erzeugungsbedingungen behilflich sein. Der Umlauf dieser Arbeiten ist heute im Abschnitt des Waldbauwesens so bedeutend, daß es bereits unmöglich ist, bei den klassischen Formen der Realisierung zu bleiben. Die Kompliziertheit dieses Erzeugungsprozesses ist jedoch so groß, daß sie keine Improvisation, keine Routinenentscheidungen erlaubt, sondern einen fundierten fachmännischen Zutritt als Ergebnis der wissenschaftlichen Erkenntnis verlangt.

Waldbauten; Waldwege; Lostrennen der Gesteine

Adresa autora:

Ing. Viliam Dindeský, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

LABORATORNÍ ZKOUŠKY TVRDOSTI A POROVNÁNÍ RUČNÍHO LESNICKÉHO NÁŘADÍ S NÁŘADÍM ZAHRANIČNÍM

J. Křištof

KRIŠTOF, J. (Vysoká škola lesnická a dřevářská, Zvolen). *Laboratorní zkoušky tvrdosti a porovnání ručního lesnického nářadí s nářadím zahraničním*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1049-1058.

Pro posouzení ručních nástrojů vyráběných podle ČSN pro práci v lese byly vykonány laboratorní zkoušky tvrdosti a porovnání se vzorky zahraničními a některými prototypy vyrobenými našimi závody podle návrhu autora článku. Průměrné hodnoty tvrdosti materiálu HRC ručního lesnického nářadí jsou uvedeny na grafech 1 a 2. Když porovnáme na grafu 3 tvrdost materiálu HRC pilových listů vidíme, že nejvyšší hodnoty dosahuje pilový list podle ČSN (označení B) a nejnižší hodnoty pilové listy firmy Sandvik ze Švédska (D, E). Při porovnání škrabáků a loupáků na kůru na grafu 4 vidíme, že nejvyšší hodnoty tvrdosti materiálu HRC dosahují prototypy jednosměrných škrabáků na kůru (I, K), které vyrobil Rostex, n. p., závod Hošťálková, naopak hodnoty nejnižší dosahuje obousměrný škrabák na kůru podle ČSN (G) a loupák tříslové kůry (H). Zahraniční vzorky jednosměrných škrabáků vyrobené firmou Sussmann z Rakouska (M, N, O) dosahují hodnot našeho nářadí vyráběného podle ČSN (F). Při porovnání lesnických seker na grafu 5 vidíme, že nejvyšších hodnot tvrdosti materiálu HRC dosahují vzorky seker vyráběných firmou Sussmann z Rakouska (X, Y) a potom prototyp firmy Strojsmalt n. p., závod Medzev (V). Sekery vyráběné podle ČSN (R, S) mají jen o málo nižší tvrdost materiálu HRS než výrobek firmy Sandvik ze Švédska (Z).

nářadí lesnické; tvrdost materiálu; zkoušky tvrdosti

Při práci v lesním hospodářství je nemožné uvažovat o úplné mechanizaci práce v blízké budoucnosti, jak je tomu již v jiných odvětvích našeho národního hospodářství. Proto je potřebné uvést, že používání ručního lesnického nářadí a pomůcek zůstane ještě dlouho aktuální. Moderní lesní výroba uplatňuje i nadále ve výrobním procesu při těžbě dřeva ruční nářadí a pomůcky, ale specifikace výrobního procesu neustále vytváří nové nástroje, hlavně co se týče kvality materiálu a používání nových technologických postupů. Lesnická praxe nám dokazuje, že ruční lesnické nářadí a pomůcky nebudou odstraněny z moderní těžby dřeva.

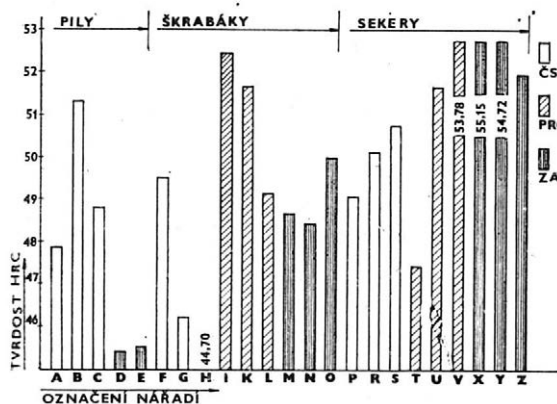
Ruční lesnické nářadí a pomůcky se vyrábějí a dodávají podle platných norem (ČSN, ON, PN), popř. na základě dohody mezi odběratelem a dodavatelem, ev. se vypracují technické podmínky (TP), které odsouhlasí jak odběratel, tak i výrobce.

Protože připomínky dělníků z lesnického provozu ke kvalitě ručního nářadí většinou konstatovaly, že naše lesnické nářadí neodpovídá prů-

měrné světové úrovni, hlavně co se týče předepsaných technických parametrů, spolehlivosti, minimální poruchovosti, estetické a fyziologické úrovně apod., byl řešen státní výzkumný úkol, který měl dát odpověď na otázky kvality našeho nářadí a toto porovnat nejen s platnou ČSN, ale i s výrobky a normami zahraničními.

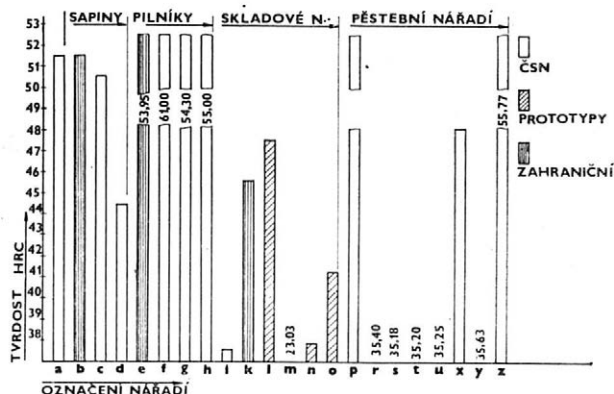
ZKOUŠKY TVRDOTI MATERIÁLU RUČNÍHO LESNICKÉHO NÁŘADÍ

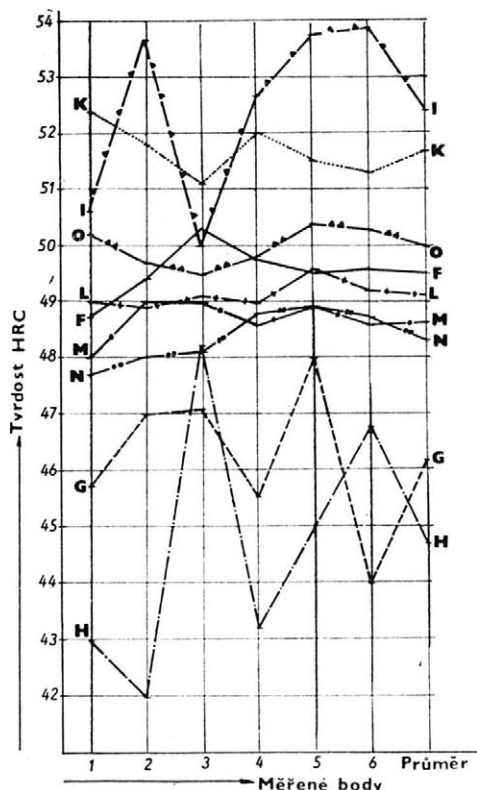
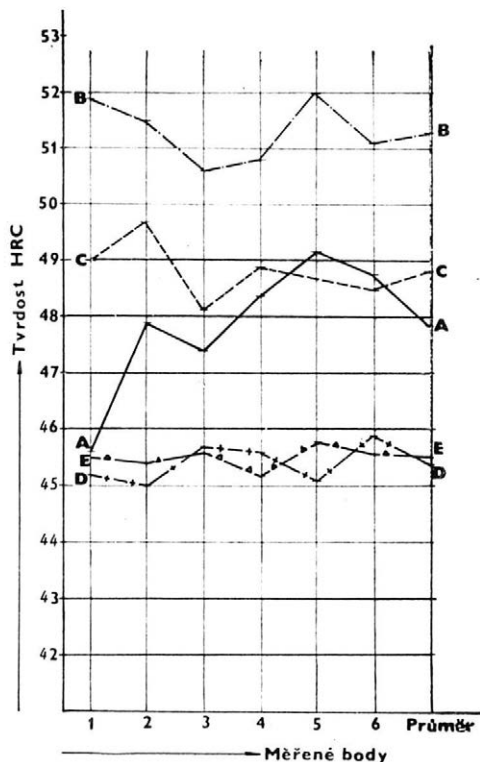
Pro běžné posouzení materiálu v technické praxi se nejvíce používají zkoušky tvrdosti. Tvrdost materiálu je všeobecně definována jako odpor, který klade materiál proti vnikání cizího tělesa. Takto definovaná tvrdost závisí na řadě podmínek měření, a proto není možno získanou hodnotu tvrdosti materiálu definovat jako fyzikální veličinu. Těmito zkouškami se získávají sice jen údaje o tvrdosti povrchových vrstev, jejichž tvrdost může být ovlivněna technologickým zpracováním, ale přesto pro jejich rychlost, výhodu neporušení vzorku a dostatečnou přesnost jsou dnes nejvíce používány. U ocelových materiálů můžeme dokonce na základě naměřených hodnot tvrdosti v převodních tabulkách získat pevnost materiálu.



1. Průměrné hodnoty tvrdosti materiálů jednotlivých nástrojů — pily, škrabáky, sekery. — Average values of the hardness of material of the individual tools — saws, peeling irons, axes

2. Průměrné hodnoty tvrdosti materiálů jednotlivých nástrojů — sapiny, pilníky, skladové nástroje, pěstební nářadí. — Average values of the hardness of material of the individual tools — sappies, files, storage tools, cultivation tools



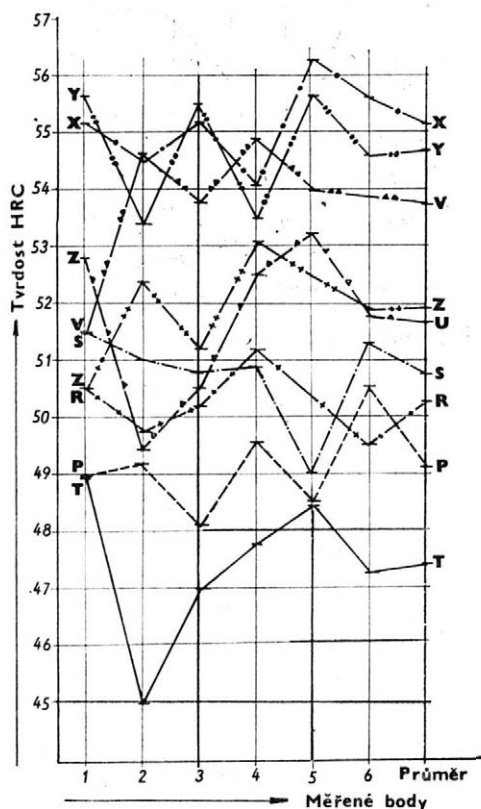


3. Hodnoty tvrdosti materiálů pilových listů. — Values of the hardness of material of saw blades

4. Hodnoty tvrdosti materiálů škrabáků a loupáků kůry. — Values of the hardness of material of peeling irons and spuds

Pro technickou praxi je nejvýhodnější zkouška tvrdosti materiálu podle Rockwella (ČSN 42 0373), která rozlišuje tři skupiny tvrdosti. Pro ruční lesnické nářadí je nejvhodnější skupina C (která je též normami ČSN předepsána pro většinu ručního lesnického nářadí), kdy je diamantový kužel o vrcholovém úhlu 120° vtlačován do materiálu silou 1471 N (150 kp) a tvrdost materiálu je označována HRC. Pro zjištění tvrdosti celého nástroje byla vypracována metodika zkoušek tak, aby se odstranily nepřesnosti jednotlivých měření a na každém vzorku byl vykonán větší počet zkoušek tvrdosti materiálu, z kterých se potom zjistila průměrná hodnota. Uvedené zkoušky tvrdosti byly uskutečněny na přístrojích Meopta RB-1 (ČSSR) a Lucznik (PLR).

Tvrdost materiálu byla zjišťována u ručního lesnického nářadí vyráběného podle ČSN, u některých vzorků zahraničního ručního nářadí a prototypů, které podle návrhů autora vyrobily naše strojírenské podniky a závody (Rostex, n. p., závod Hošťálková, Strojsmalt, n. p., závod Medzev). Dosažené výsledky zkoušek tvrdosti, kde jsou pro každý nástroj uvedeny naměřené hodnoty tvrdosti HRC (6 měřených bodů)



5. Hodnoty tvrdosti materiálů lesnických seker. — Values of the hardness of material of forest axes

Při porovnání tvrdosti materiálu škrabáků a loupáků kůry zjišťujeme na grafu 4, že nejvyšších hodnot tvrdosti materiálu dosahují prototypy jednosměrných škrabáků na kůru vyrobených firmou Rostex, n. p., závod Hošťálkova (ozn. I a K). Nejnižších hodnot dosahují obousměrný škrabák na kůru (ozn. G) a loupák tříslové kůry (ozn. H) vyráběné podle ČSN, což už bylo několikrát kritizováno. Vzorok zahraniční (označení M, N a O) vyrobené firmou Sussmann z Rakouska dosahuje hodnot našeho nářadí vyráběného podle ČSN (ozn. F). U škrabáků a loupáků kůry musíme požadovat tvrdost materiálu minimálně na hranici $HRC = 48-50$, což naše běžné nářadí až na uvedené výjimky dosahuje.

Porovnáme-li tvrdost materiálu u lesnických seker (graf na obr. 5) vidíme, že nejvyšších hodnot dosahují vzorky seker vyráběných firmou Sussmann z Rakouska (označení X, Y) a k nim se řadí prototyp sekery vyrobený firmou Strojsmalt, n. p., závod Medzev (ozn. V). Na druhé straně nejnižší hodnotu tvrdosti materiálu dosahuje též prototyp firmy Strojsmalt (ozn. T). Tento prototyp byl však vyroben z méně kvalitní oceli a zkoušelo se na něm jiné tepelné zpracování. Jinak výrobky vy-

a z nich prostým aritmetickým průměrem vypočtena průměrná hodnota, jsou vyneseny do grafů na obr. 1 a 2, kde je ruční lesnické nářadí uspořádáno do skupinek a graficky je rozlišeno nářadí vyráběné podle ČSN, jakož i nářadí zahraniční a prototypy.

Hodnoty tvrdosti materiálu (HRC) podle skupin nářadí a průběh tvrdosti u jednotlivých kusů v celém průřezu jsou uvedeny na grafech 3, 4 a 5, kde jsou vyneseny naměřené hodnoty tvrdosti materiálu v jednotlivých průřezích (měřených bodech) a je tady vynesena i průměrná hodnota tvrdosti materiálu. Označení ručního lesnického nářadí je ve všech grafech pro přehlednost stejné a je uvedeno v tabulce I.

Když porovnáme na grafu 3 naměřené hodnoty tvrdosti materiálu pilových listů, je zřejmé, že nejvyšší hodnoty tvrdosti materiálu dosahuje pilový list dlouhý 500 mm podle ČSN 22 5248 (označení B) a nejnižší hodnoty tvrdosti materiálu (jak průměrné, tak ve všech měřených bodech) dosahují zahraniční vzorky vyrobené firmou Sandvik ze Švédska, a to ocaska (ozn. D) a prořezávková pilka (ozn. E).

1. Označení ručního lesnického nářadí v grafech na obr. 1–5. — Indication of forest tools in Figs. 1–5

Název nářadí	Označení
Pilový list 300 mm, ČSN 22 5260	A
Pilový list 500 mm ČSN 22 5248	B
Pilový list 1000 mm ČSN 22 5245	C
Pilka ocaska Sandvik (Švédsko)	D
Prořezávková pilka Sandvik (Švédsko)	E
Jednosměrný škrabák kůry ČSN 22 5167	F
Obousměrný škrabák kůry ČSN 22 5168	G
Loupák tříslové kůry ČSN 22 5166	H
Jednosměrný škrabák kůry Rostex (ČSSR)	I
Jednosměrný škrabák kůry Rostex (ČSSR)	K
Jednosměrný škrabák kůry Rostex (ČSSR)	L
Jednosměrný škrabák kůry Sussmann (Rakousko)	M
Jednosměrný škrabák kůry Sussmann (Rakousko)	N
Jednosměrný škrabák kůry Sussmann (Rakousko)	O
Sekera univerzální ČSN 22 5117	P
Sekera podtínací ČSN 22 5115	R
Sekera štípací ČSN 22 5116	S
Sekera univerzální Strojsmalt (ČSSR)	T
Sekera štípací Strojsmalt (ČSSR)	U
Sekera univerzální Strojsmalt (ČSSR)	V
Sekera univerzální Sussmann (Rakousko)	X
Sekera podtínací Sussmann (Rakousko)	Y
Sekera univerzální Sandvik (Švédsko)	Z

Název nářadí	Označení
Dřevorubecký kalač ČSN 22 5122	a
Sapina lesní Sussmann (Rakousko)	b
Sapina lesní a pro sklady ČSN 22 5176	c
Sapina přibližovací ČSN 22 5177	d
Pilník Ø 5,5 mm Valrobe (Švýcarsko)	e
Pilník Ø 5,0 mm Ajax (ČSSR)	f
Pilník Ø 5,5 mm Ajax (ČSSR)	g
Pilník Ø 6,0 mm Ajax (ČSSR)	h
Skladový obracák ČSN 22 5171	i
Manipulační háček Sandvik (Švédsko)	k
Manipulační háček Strojsmalt (ČSSR)	l
Lesní obracák ČSN 22 5172	m
Natláčecí páka Strojsmalt (ČSSR)	n
Páka s obracákem Strojsmalt (ČSSR)	o
Zahradní nůžky ČSN 23 2561	p
Okopávací motyka ČSN 23 7246	r
Motyka široká Strojsmalt (ČSSR)	s
Motyka úzká Strojsmalt (ČSSR)	t
Zalesňovací motyka ČSN 23 7241	u
Dřevorubecký poříz ČSN 22 5411	x
Prořezávkové nůžky Rostex (ČSSR)	y
Vyvrtávací nůžky Rostex (ČSSR)	z

ráběné podle ČSN a dodávané do lesnického provozu uvedenou firmou (ozn. R, S) dosahují hodnot tvrdosti nad HRC = 50, což je pro uvedený druh nástroje už hodnota dostatečná. Též výrobek firmy Sandvik ze Švédska (ozn. Z) dosahuje výborných hodnot HRC = cca 52. Z uvedeného je zřejmé, že nic nestojí v cestě tomu, aby naše nářadí dosahovalo hodnot tvrdosti materiálu na světové úrovni, je jen zapotřebí, aby se těchto vlastností dosahovalo u co největšího počtu vyrobených lesnických nástrojů.

Tvrdost ostatního nářadí, které je uvedeno v grafu na obr. 2, má hodnoty přiměřené pro uvedenou funkci a při srovnání se zahraničním nářadím jsou to hodnoty na světové úrovni.

POSOUZENÍ RUČNÍHO LESNICKÉHO NÁŘADÍ A POMŮCEK

LESNICKÉ SEKERY

Při používání sekery v lesním provozu je na prvním místě otázka kvality použitého materiálu. Je zjištěno, že monopolní výrobce Stroj-smalt, n. p., závod Medzev, místo normou ČSN předepsané nástrojové oceli 19083 podle ČSN 41 9083 používá většinou pro všechny své výrobky (nejen pro výrobu lesnických seker) konstrukční ocel 12050 podle ČSN 41 2050, o které tvrdí, že je rovnocenná jako uvedená nástrojová ocel. Záměnu ocelí povoluje výjimka, která byla odsouhlasena odběratelem, a proto i pracovníci lesnického provozu mají na uvedené skutečnosti svou „zásluhu“.

Lesnické sekery byly v minulosti nejpoužívanějším nástrojem lesního dělníka, v dnešní době mění svou funkci, a tím i tvar. Už není zapotřebí vyrábět specializované sekery (odvětvovací, podtínací apod.), protože tyto funkce přebírají jednomužné motorové pily. Lesnická sekerka se používá tam, kde je použití motorových pil nevhodné, nebo jako pomocné nářadí.

V budoucnosti by se měl vyrábět jen jeden druh lesnické sekery ve třech hmotnostních skupinách (1,20 kg, 1,40 kg a 1,60 kg) a její tvar by měl odpovídat předpokládanému použití. Důsledně je potřebné trvat na používání kvalitní nástrojové oceli 19 083 podle ČSN 41 9083, popř. ještě kvalitnější oceli, jako jsou ocele 19 132 a 19 133, které jsou též vhodné na nástroje na obrábění dřeva a kde je možno správným technologickým postupem dosáhnout potřebných technických parametrů.

LESNICKÉ PILY

Použití dřevorubeckých pil „břichatek“ v lesním provozu už patří dávno minulosti a rovněž ostatní pily byly z těžební činnosti vytlačeny jednomužnými motorovými pilami. Použití ručních pil v lesním hospodářství se omezuje jen na obloukové pily jednoruční a pilky zahradnické, které se používají při pěstebních pracích.

Výroba ručních pil bude zaměřena na používání u soukromníků a řemeslníků. V lesním hospodářství nyní pracují s ručními pilami převážně ženy, důchodci a brigádníci (často školní mládež) při pěstebních pracích, a proto je nutno usměrnit další vývoj i tímto směrem.

Z porovnání vzorků vyrobených prototypů (výrobce Rostex, n. p., závod Hošťálková), vzorků zahraničních (výrobce Sussmann z Rakouska) se současnými normami ČSN a výrobou vyráběnými podle těchto norem vidíme, že rozdíly v naměřených hodnotách tvrdosti materiálu (HRC) nejsou tak výrazné (grafy 1 a 4), jak se předpokládalo vzhledem ke kritickým připomínkám ze strany lesních dělníků. Je ovšem nutno konstatovat, že při sériové výrobě se většinou nedosáhne takové kvality funkčních částí jako u prototypů. Požaduje se použití kvalitních nástrojových ocelí jako je ocel 19 083 podle ČSN 41 9083, popř. ocel 19 132 a 19 133, aby se dosáhlo patřičné pevnosti, tvrdosti, houževnatosti a hlavně pružnosti materiálu funkčních částí škrabáků na kůru. Loupák tříslové kůry všeobecně vyhovuje a počítá se jen se změnou rukojeti, kde se uplatní estetické a fyziologické prvky při tvarování nástrojů.

OSTATNÍ DŘEVORUBECKÉ NÁŘADÍ

Dřevorubecké klíny — změnou technologie práce v lese a použitím jednomužných motorových pil ztrácejí ocelové tažné klíny svoje uplatnění.

Nářadí na obrácení a posun dřeva všeobecně vyhovuje, neboť u tohoto nářadí nejsou tak vysoké požadavky na kvalitu materiálu a toto nářadí se používá jen sporadicky (lesní sapina, přibližovací sapina, lesní a skladové obracáky, štípák apod.).

Pomůcky na měření dřeva — všeobecně se používají metrovky, popř. dvoumetrovky na měření délek a průměrky na měření tloušťek stromů a kmenů. Tyto pomůcky jsou velmi nekvalitní, vyráběné z nevhodného materiálu (dřevo, které se krouť, ocel, která rezaví) a v budoucnosti by se mělo dosáhnout toho, aby bylo vyráběno kombinované lesní měřidlo podle československého patentu č. 144 855 (K r i š t o f 1972).

POMŮCKY PRO OSTŘENÍ A ÚDRŽBU

Jde o různé druhy pilníků, které se používají na ostření pil, seker a hoblovacích řetězů motorových pil. Naše pilníky na ostření řetězů motorových pil snesou porovnání se světovou špičkou a rovněž ostatní pilníky jsou velmi kvalitní. Též brusné kotouče a tělíska jsou na dobré úrovni (obr. 2).

NÁŘADÍ PRO PĚSTEBNÍ PRÁCE

Jak je uvedeno v grafu na obr. 2, je tvrdost materiálu lesních motyk vyráběných podle ČSN i prototypů poměrně nízká (hlavně ostří), a proto je zapotřebí je často ostřit. Podobně je tomu u lesnických krompáčů, motykoseker, lesních sazečů apod., což bude potřebné do budoucnosti zlepšit a trvat na tom, aby výrobce zlepšil kvalitu tohoto ještě v hojně míře používaného nářadí.

ZÁVĚR

Jedním z racionalizačních faktorů při práci v lesním hospodářství je kromě výrazného zvýšení mechanizace a automatizace práce i vylep-

šení ručního lesnického nářadí a pomůcek, hlavně po stránce použití kvalitního materiálu, který umožní dosáhnouti potřebných technických parametrů. Také je nutné zlepšení estetického vzhledu těchto nástrojů za použití nejnovějších poznatků a fyziologie práce.

Též je potřebné si uvědomit, že nynější pětiletka je pětiletkou kvality, a tato skutečnost by se měla v lesním hospodářství projevit i při nákupu a používání kvalitního ručního lesnického nářadí a pomůcek. Je pochopitelné, že i výrobci lesnických nástrojů si musí tuto skutečnost uvědomit a nevyrábět pro práce v lese nekvalitní nástroje.

Došlo dne 8. 2. 1977

Literatura

1. BESCHOVER, A.: Učebnice mechanické technologie nářadí a nástrojů k obrábění dřeva. SN Praha, 1929
2. DOUDA, V. a kol.: Normalizované drevorubačské náradie a jeho údržba. ŠPN Bratislava, 1954
3. DRASTÍK, F.: Volba konstrukčních ocelí. Práce Praha, 1953
4. DRASTÍK, F.: Volba nástrojových ocelí. Práce Praha, 1953
5. KRIŠTOF, J.: Štúdia o stave lesnického náradia a pomôcok v ČSSR. Závěrečná správa výskumu R-VII-11/1 – I. etapa, VŠLD, Zvolen, 1968
6. KRIŠTOF, J.: Rekonštrukcia ČSN a návrhy nového ručného náradia a pomôcok pre prácu v lesníctve. Závěrečná správa výskumu R-VII-11/1 – II. etapa, VŠLD Zvolen, 1970
7. KRIŠTOF, J.: Nové smery vo výskume a vývoji ručného lesníckeho náradia a pomôcok. Zborník vedeckých prác LF VŠLD, Zvolen, 1971
8. KRIŠTOF, J.: Laboratorné skúšky lesníckeho náradia a pomôcok. Lesnícky časopis 1971, č. 1
9. KRIŠTOF, J.: Kombinované lesné meradlo. Československý patent č. 144 855, ÚPV, Praha, 1972
10. KRIŠTOF, J.: Teória pracovných princípov nástrojov a výskum zdokonalenia náradia a pomôcok pre prácu v lesníctve. Závěrečná správa výskumu A-VI-5-8.1. c, VŠLD, Zvolen, 1975
11. KRŇÁČ, D.: Porovnanie tvrdosti materiálu ručného lesníckeho náradia vyrábaného podľa ČSN so vzorkami náradia vyrábaného v zahraničí. Práca ŠVOČ, LF VŠLD, Zvolen 1973
12. ZIER, L.: Werkzeugkunde für die Waldarbeit. BLV, München – Basel – Wien, 1965

КРИШТОФ, Й. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). Лабораторные испытания твердости и сравнение ручных лесных инструментов с заграничными. Lesnictví, 24, 1978 (12): 1049-1058.

Для оценки ручных инструментов, выпускаемых по ГОСТу для лесных работ, были поставлены лабораторные испытания твердости при сопоставлении с зарубежными образцами и некоторыми прототипами, сделанными нашими предприятиями по проектам автора статьи. Твердость HRC испытываемых ручных лесных инструментов приводится в гр. 1–5. Обозначения ручных лесных инструментов в графиках унифицировано и дано в табл. 1.

Средние значения твердости HRC упомянутых инструментов приводятся на граф. 1 и 2. Если сравнить на граф. 3 твердость материала HRC у полотен пилы, то станет очевидно, что наибольшего значения достигает полотно по ГОСТу ЧССР (обозначение Б), а наименьшего — фирмы Сандвик из Швеции (Д, Е). А граф. 4 (скобели и лопатки для окорки) показывает, что наибольшие значения твердости материала HRC имеют прототипы одинарных окорочных лопаток (И, К), которые выпускает нац. предприятие Ростекс, завод Гошалкова, а наименьшие — двусторонние лопатки по ГОСТу (Г) и скобели для дубильной коры (Аш). Зарубежные образцы одинарных скобелей фирмы Суссманн из Австрии (М, Н, О) имеют те же значения, что и наши инструменты, производимые по ГОСТу (Ф).

Сравнение лесных топоров на граф. 5 показывает, что наибольших значений твердости материала HRC достигают образцы фирмы Суссманн (Х, Игрек), а потом — прототип

фирмы Строймалт, нац. предприятие Медзев (В). Топоры, выпускаемые по ГОСТу (Р, С), лишь немного мягче топоров фирмы Сандвик из Швеции (Зет).

лесные инструменты; твердость материала; испытания твердости

KRIŠTOF, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Laboratory Tests of Hardness and Comparison of Czechoslovak Forest Tools with Foreign Ones*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1049-1058.

Laboratory hardness tests were performed with tools manufactured according to the Czechoslovak standards (ČSN) for work in the forest. They were compared with foreign products and with some prototypes manufactured in Czechoslovakia according to the design of the author. The hardness (HRC) of the forest tools studied is given in Figures 1-5. The indication of forest tools in Figs. 1-5 is uniform and is given in Tab. I.

Average values of hardness (HRC) of the material of forest tools are given in Figs. 1 and 2. When comparing the hardness (HRC) of material of saw blades in Fig. 3 we can see that the saw blade according to the ČSN (indication B) has the highest value and that the Sandvik saw blades from Sweden have the lowest values (D, E). When comparing the peeling irons and spuds in Fig. 4 we can see that the prototypes of one-way peeling irons (I, K) manufactured by the Rostex national enterprise, Hošťálková, have the highest values of hardness, and that the two-way peeling irons according to the ČSN (G) and the tanbark spud (H) have the lowest values. Foreign samples of one-way peeling irons produced by the Sussman company from Austria (M, N, O) reach the same values as Czechoslovak tools produced according to the ČSN (F).

Comparisons of forest axes in Fig. 5 showed that the samples of axes produced by the Sussman company (X, Y) had the highest values followed by the prototype of Strojsmalt national enterprise, Medzev (V). Axes produced according to the ČSN (R, S) have slightly lower hardness (HRC) of the material than the product of Sandvik, Sweden (Z).

forest tools; hardness of material; hardness tests

KRIŠTOF, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Laboruntersuchungen der Härte und Vergleich der im Wald benutzten Handgeräte mit ausländischen Geräten*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1049-1058.

Zwecks Beurteilung der nach der Tschechoslowakischen Staatsnorm für die Arbeit im Wald erzeugten Handgeräte wurden Laboruntersuchungen ihrer Härte und ein Vergleich zu den ausländischen Proben sowie zu einigen nach den Entwürfen des Autors dieses Artikels in unseren Betrieben erzeugten Prototypen vorgenommen. Die Härte der untersuchten Handgeräte für die Arbeit im Wald ist in graphischen Darstellungen 1 bis 5 eingetragen. Die Bezeichnung der Handwaldgeräte in den graphischen Darstellungen ist einheitlich und wird in Tab. I. angeführt.

Die mittleren Werte der Materialhärte der Handwaldgeräte sind in graphischen Darstellungen 1 und 2 aufgeführt. Aus dem Vergleich der Materialhärte bei den Sägeblättern (Diagr. 3) ist ersichtlich, daß den höchsten Wert das Sägeblatt nach der Tschechoslowakischen Staatsnorm (Bezeichnung B) erreicht, während die Sägeblätter der schwedischen Firma Sandvik (D, E) die niedrigsten Werte aufweisen. Beim Vergleich der Rindenschäler und Schälseisen auf der graphischen Darstellung 4 ist ersichtlich, daß die höchsten Härtezahlen die Prototypen der rückwirkenden Schälseisen (I, K) des Nationalunternehmens Rostex, Betrieb Hošťálková erreichen und im Gegenteil die niedrigsten Werte das zweiseitig wirkende Schälseisen nach der Tschechoslowakischen Staatsnorm (G) und der Gerbrindenschäler (H) zeigt. Die ausländischen Proben rückwirkender Schälseisen der Firma Sussman aus Österreich (M, N, O) erreichen die Werte unserer nach der Tschechoslowakischen Staatsnorm (F) erzeugten Geräte.

Beim Vergleich von Waldäxten auf der graphischen Darstellung 5 ist ersichtlich, daß die höchsten Werte der Materialhärte die Proben der von der Firma Sussman in Österreich (X, Y) erzeugten Waldäxte erreichen, dann folgt der Prototyp des Nationalunternehmens Strojsmalt, Betrieb Medzev. Die nach der Tschechoslowakischen Staatsnorm erzeugten Äxte (R, S) weisen eine nur gering niedrigere Härtezahl des Materials auf als das Erzeugnis der Firma Sandvik aus Schweden.

Waldgeräte; Materialhärte; Härteproben

KRIŠTOF, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Essais de dureté fait au laboratoire et comparaison des outils forestiers à main avec les outils étrangers*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1049-1058.

Pour l'estimation des outils à main, produits conformément à la Norme tchécoslovaque pour les travaux dans la forêt, on a effectué au laboratoire les essais de dureté et la comparaison avec les échantillons étrangers et avec quelques prototypes fabriqués dans nos entreprises selon les projets de l'auteur. La dureté HRC des outils forestiers à main examinés a été portée sur les graphiques 1-5. La désignation des outils forestiers à main dans les graphiques est unifiée et indiquée au tableau I.

Les valeurs moyennes de dureté du matériel HRC des outils forestiers à main sont indiquées sur les graphiques 1 et 2. Quand nous comparons sur le graphique 3 la dureté du matériel HRC des lames de scie, nous voyons que c'est la lame de scie selon la norme tchécoslovaque (désignation B) qui atteint la valeur la plus élevée et les valeurs les plus faibles étant atteintes par les lames de scie de la firme Sandvik de Suède (D, E). En comparant les grattoirs et les écorçoirs sur le graphique 4, nous voyons que ce sont les prototypes de grattoirs unidirectionnels (I, K), produits par l'entreprise nationale Rostex, chantier Hošťalková qui atteignent les valeurs plus élevées de dureté du matériel HRC et au contraire, les valeurs les plus faibles étant atteintes par le grattoir bidirectionnel selon la norme tchécoslovaque (G) et l'écorçoir de l'écorce à tan (H). Les échantillons étrangers de grattoirs unidirectionnels, produits de la firme Sussman en Autriche (M, N, O) atteignent les valeurs de nos outils, fabriqués selon les normes tchécoslovaques (F).

En procédant à la comparaison des haches au graphique 5, nous voyons que ce sont les échantillons de haches fabriqués par la firme Sussmann en Autriche (X, Y) et puis le prototype de la firme Strojsmalt, entreprise nationale, établissement Medzev (V) qui atteignent les valeurs les plus élevées de dureté du matériel HRC. Les haches produites selon les normes tchécoslovaques (R, S) n'accusent la dureté du matériel HRC qu'un peu plus faible que le produit de la firme Sandvik de Suède (Z).

outils forestiers; dureté du matériel; essais de dureté

Adresa autora:

Ing. Jozef Krištof, Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

VELPAR A MOŽNOSTI JEHO VYUŽITÍ PŘI POTLAČOVÁNÍ BUŘENĚ V KULTURÁCH BOROVICE LESNÍ (*PINUS SILVESTRIS* L.)

O. Šrámek

ŠRÁMEK, O. (Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Velpar a možnosti jeho využití při potlačování buřeně v kulturách borovice lesní (*Pinus silvestris* L.)*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1059-1082.

Výsledky ověřovacích zkoušek s Velparem na Školním podniku VŠZ v Kostelci nad Černými lesy dávají dobrou perspektivu úspěšného použití Velparu k tlumení škodlivého vlivu buřeně v kulturách borovice (*Pinus silvestris*). Tyto první poznatky nemohou být samozřejmě úplné a konečné. Přesto je však nejvyšší účelné seznámit s nimi odborné lesnické kruhy, protože Velpar pro své výhodné vlastnosti začíná se již zavádět v rozsahu, který přesahuje stadium ověřování. Citlivost rostlin vůči Velparu kolísá ve značném rozpětí. Účinnost Velparu ovlivňuje zejména: 1. druhová citlivost, závislá na růstových fázích, dále věk jedinců a jejich vyspělost; 2. expozice stanoviště a rozsah oslunění; 3. průběh počasí, zejména množství srážek po aplikaci, teplota a relativní vlhkost vzduchu; 4. vlastnosti půdy, zejména obsah fyzikálního jíl, a hloubka uložení aktivní kořenové zóny; 5. druh aplikace (listová X kořenová). Vyrvalost účinku se zvyšuje, měla-li ošetřovaná plocha v době aplikace hustý travní pokryv, který vytvářel drn. Po vyhubení travin působí vrstva odumřelých rostlinných zbytků jako mulchování, které silně omezuje nástup nové vegetace.

Velpar; herbicidy; buřeně; borové kultury

Jedním z činitelů, který ztěžuje zalesňovací práce a vážně ohrožuje a poškozuje lesní kultury, je lesní buřeně. Toto ohrožení se zvyšuje při nedostatečné nebo nevčasné péči o lesní kultury, nejsou-li k dispozici vhodné mechanizační prostředky a potřebné pracovní síly. I když zavádění aplikace herbicidů v lese je z hlediska ochrany přírodního prostředí nežádoucí, nezbyvá často provozním pracovníkům než využívat herbicidních přípravků alespoň tehdy, jestliže nemají jiné možnosti. Herbicidů se používá zejména k hubení buřeně před zalesňováním nebo k potlačování odrůstající nebo přerostlé buřeně v lesních kulturách.

K dotykovému ničení nadzemních zelených orgánů veškeré buřeně se nabízí především přípravek Gramoxone, k hubení nežádoucích keřů, mladých listnatých stromků a některých vytrvalých dvouděložných druhů Arboricid EC-50, popř. SYS 67 M-prop, a k hubení travní buřeně dovožené přípravy na bázi dalaponu nebo TCA. Jiné vhodné herbicidní přípravky jsou obvykle obtížně dostupné.

Chemické hubení buřeně před zalesňováním je možné s dobrým účinkem provést přípravky na bázi dalaponu nebo TCA a Arboricidem EC-50, popř. jejich kombinací (K u d e l a 1968, 1970).

Poněkud složitější nebo ještě zcela otevřená zůstává však problematika boje proti buření v lesních kulturách. Aplikace Gramoxonu se může provádět jen v období počátečního růstu buřene a při zabezpečení dokonalé ochrany jednotlivých lesních sazenic proti účinkům postřiku. Vzhledem k tomu, že většina druhů lesní buřene je vytrvalá, je účinek aplikace jen krátkodobý (Vašíček 1967).

O přípravcích na bázi 2,4,5-T se již dlouhou dobu vede v odborných hygienických kruzích diskuse a jejich používání se buď omezuje, nebo jen dočasně trpí (Bylterund 1971, Maier-Bode 1972). K selektivní celoplošné aplikaci v jehličnatých kulturách kromě modřínu možno použít přípravky na bázi esterů 2,4,5-T prakticky jen na podzim, v období před opadem listů dvouděložné buřene (Kudela 1974, Heddergott 1975).

Přípravky na bázi dalaponu jsou bez většího rizika použitelné jen ve smrkových kulturách a v předjaří v kulturách listnáčů (Schering AG Berlin 1972, Kudela 1974). TCA se pro značnou citlivost dřevin k ochraně lesních kultur před buřením nepoužívá vůbec (Červinková-Jermanová 1963).

U nás převažující smrkové kultury se zakládají zpravidla na vlhčích stanovištích, z nichž většina plní důležité vodohospodářské funkce, a kde používání chemických přípravků je nežádoucí nebo se vůbec nepřipouští. Více pozornosti zasluhují proto oblasti sušší, kde mají své přirozené rozšíření travní a keřovitá rostlinná společenstva a kde hlavní hospodářskou dřevinou je borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). Borové sazenice jsou však na působení dalaponu dosti citlivé a tak se zde chemická ochrana omezuje zpravidla jen na včasný jarní obštrik sazenic Gramoxonem a na podzimní celoplošnou aplikaci Arboricidu EC-50, popř. jiných vhodných herbicidů na bázi fenoxycarbonových kyselin. Mnoho borových kultur vyžaduje však soustavné potlačování buřene, a to zejména v období jejího maximálního rozvoje po skončení jarní zalesňovací špičky.

Významný pokrok na tomto úseku přinášejí proto poznatky s použitím nového herbicidního přípravku Velparu.

MATERIÁL

V polovině roku 1975 došly k nám první malé vzorky práškového herbicidního přípravku Velparu s určením přezkoušet v našich podmínkách jeho účinnost jako totálního herbicidu.

Velpar je vývojový herbicidní přípravek firmy Du Pont. Vyrábí se zatím v práškové formě s obsahem 90 % účinné látky, kterou je 3-cyklohexyl-6-(dimethylamino)-1-metyl-1,3,5-triazin-2,4 (1H,3H)-dion. Pro účinnou látku se v ověřovacím období používá označení DPX 3674 a je pro ni navržen obecný název (common name) hexazinon.

Rozpustnost aktivní látky ve vodě je 3,3 % při teplotě 25 °C. V pufrovaných vodných roztocích v temnu při pH 5, 7 a 9 a teplotách do 37 °C je účinná látka Velparu stabilní, ředěná v destilované vodě se však působením světla pomalu rozkládá. Za přítomnosti anorganických solí je fotodegradace 3× rychlejší.

V půdě se rozkládá činností půdních mikroorganismů. Poločas rozpadu kolísá v závislosti na půdních a klimatických podmínkách od 1 do 6 měsíců. Mikrobiální působení rozloží 45–75 % obsahu účinné látky

během 3 měsíců. Při aplikaci Velparu přímo na povrch půdy byl poločas rozpadu bez ohledu na aplikovanou dávku 1 měsíc. Pohyblivost aktivní látky v půdě je nízká a možnost pohybu do stran je málo pravděpodobná.

Toxikologické charakteristiky Velparu jsou poměrně příznivé. V dávkách používaných při provozních aplikacích nedochází k ohrožení teplokrevných živočichů ani k dráždivosti pokožky. Při krátkodobých studiích na psech a kryších po dobu 90 dní nebyly zjištěny u denních dávek do 1000 mg na kg žádné klinické, biochemické ani histologické změny. Nebyl též zjištěn žádný vliv na reprodukční schopnost krys ani teratogenní změny. Po perorální aplikaci se účinná látka z organismu rychle vylučuje a v tělesných tkáních se nekumuluje.

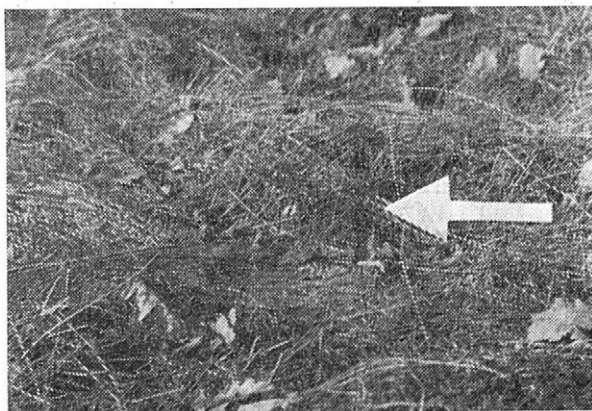
Příznivé meze toxicity byly zjištěny i u ryb. Vzhledem k tomu, že koncentrace aktivní látky 1 ppm je již zpravidla dostatečně herbicidně účinná, bude možno Velparu pravděpodobně použít i k hubení vodních plevelů.

Velpar inhibuje v rostlinách fotosyntézu. Působí hlavně jako kořenový herbicid, avšak u jednoletých druhů a rostlin s jemnými listy se může za 1–5 dní po aplikaci projevit i významný kontaktní účinek. Kontaktní účinek se projevuje častěji při vysokých teplotách. Při půdní aplikaci je herbicidní účinnost podmíněna zasáknutím herbicidně působící látky do rhizosféry nežádoucích rostlin nejčastěji prostřednictvím přiměřených dešťových srážek. Translokaci a systémové působení Velparu zesiluje zvýšená transpirace. Po proniknutí aktivní látky do rostliny se proto projeví vyšší účinek v období růstové aktivity rostlin a teplejšího počasí, kdy transpirace rostlin je intenzivnější.

POSTUP OVĚROVACÍCH ZKOUŠEK

Na Školním lesním podniku v Kostelci n. Č. l. byly uskutečněny jedny z prvních ověřovacích zkoušek s Velparem v ČSSR. Nejdříve byly zaměřeny na totální hubení rostlinstva na krajinách a příkopech podél lesní silničky a na hubení lesní buřeny před zalesňováním. Po zjištění vysoké odolnosti sazenic borovice lesní byla hlavní pozornost soustředěna na hubení lesní buřeny v kulturách borovice.

1. Celoplošná aplikace Velparu dne 7. května 1976 dávkou 4 kg na ha na hustý pokryv stařiny sítin (*Juncus* sp.). Při téměř totálním herbicidním účinku zcela odolaly náletové senenáčky borovice lesní (*Pinus silvestris*). Stav dne 13. října 1976. — Velpar application to the whole experimental area to a dense cover of dry *Juncus* sp. plants at a dose of 4 kg/ha on 7th May 1976. Self-sown Scotch pine (*Pinus silvestris*) seedlings remained intact after the nearly total effect of the herbicide. Situation on 13th October 1976



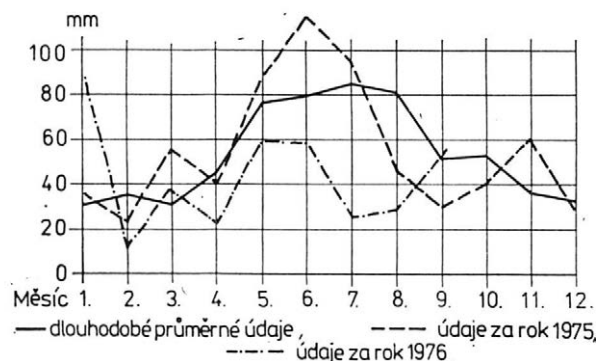
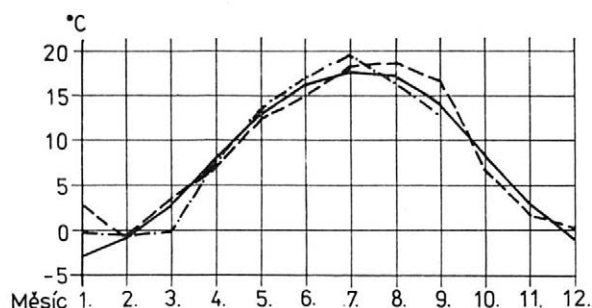
Protože při provozně prováděné selektivní aplikaci herbicidních přípravků v lese může snadno dojít k překrývání ošetřených pruhů, je velmi důležité, aby kulturní druh rostliny měl vysokou relativní odolnost ve srovnání se škodlivými druhy lesní buřeny. Proto byly v roce 1975 nejdříve zjišťovány meze odolnosti sazenic borovice lesní vysokými dávkami 7,5–10,0 kg Velparu na ha a současně byl zkoušen i vliv smáčedel.

Pro nedostatek Velparu jsme pokračovali s dalšími ověřovacími zkouškami až v roce 1976. Jejich cílem bylo zjistit ekonomicky únosné a přitom dostatečně herbicidně účinné dávky i citlivost borovice lesní v kritickém období jejího růstu a v podmínkách mimořádného sucha. Současně byl zjišťován rozdíl ve fytotoxickém působení při listové nebo kořenové aplikaci.

CHARAKTERISTIKA OBLASTI A JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠŤ

Pokusné plochy byly vyhledány v nedalekém okolí Kostelce n. Č. 1. v oblasti Benešovské pahorkatiny. Průměrná roční teplota se zde pohybuje kolem 8 °C a dlouhodobý průměr úhrnu ročních srážek dosahuje 635 mm. Vývoj průměrných měsíčních teplot a úhrnu srážek v průběhu roku charakterizují údaje meteorologické stanice Kostelec n. Č. 1. — Truba vynesené v grafu na obr. 2.

Herbicidní a fytotoxickou účinnost Velparu do značné míry ovlivňuje výše transpirace rostlin, a tedy relativní vlhkost vzduchu, která závisí především na průběhu srážek a teploty. Kritických hodnot nabývá zejména během vegetačního období (s průměrnými denními teplotami nad 10 °C), které ve zdejších podmínkách spadá zhruba do května až září.



2. Průběh měsíčních průměrných teplot v °C a úhrnu měsíčních vodních srážek v mm: a — dlouhodobý, b — v roce 1975, c — v roce 1976. — Monthly average temperatures in °C and the monthly amount of rainfall in mm: a — long-term values, b — values for 1975, c — values for 1976

I. Základní charakteristika pokusných ploch. — Main characteristics of the experimental plots

Pořad. číslo pokus. plochy	Polesí — porost	Místní označení	Celková výměra v ha	Nadmořská výška v m	Expozice, svažítost
1 a	Polesí Radlice, porost 23 d ₄	podél Komorecké cesty	0,0075	355	rovina
1 b, c	Polesí Radlice, porost 23d ₃	dtto	0,0150	355	rovina v zářezu severního svahu
2	Polesí Radlice, porost 3c ₁	u Krymlova	0,0075	420	rovina s nepatrným sklonem k JV
3 a, b, c	Polesí Bohumile, porost 39b ₂	u Konojed	0,0300	405	mírný sklon k SZ
4 a, b, c	Polesí Bohumile, porost 13b ₁	Lažany u Štíhlic	0,0600	405	mírný sklon k JV
5 a, b	Polesí Bohumile, odd. 11 — bezlesí 17	U šraňku — složiště dřeva	0,0200	395	rovina
6 a, b, c, d	Polesí Bohumile, porost 13b ₁	Lažany u Štíhlic	0,0600	405	mírný svah k JV
7	Polesí Bohumile, porost 13b ₁	Lažany u Štíhlic	0,4500	400	mírný svah k V
8	Polesí Bohumile, porost 13b ₁	Lažany u Štíhlic	0,0330	400	mírný svah k SV

II. Popis stanovišť. — Description of the localities

Pořadové číslo plochy	Geologické podloží	Půdní typ	Vlastnosti půdy	Lesní typ. jednotka	Vegetační kryt — převládající druhy
1	permské arkosy	mezotrofní hnědozem	písčitohlinitá, hluboká, čerstvá	buková doubrava mařinková	<i>Urtica dioica</i> , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Sambucus racemosa</i> ; na dílčí ploše a) <i>Aegopodium podagraria</i>
2	permské slepence	pseudoglej	hlinitá, vespod jílovitohlinitá, hluboká, těžká	kyselá dubová jedlina s bikou chlupatou	hustý pokryv <i>Calamagrostis epigeios</i> , z ostatních druhů má významné zastoupení <i>Betula pendula</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Chamaenerium angustifolium</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Rumex obtusifolius</i>
3	permské arkosy	oglejená oligotrofní hnědozem	písčitohlinitá, vespod jílovitohlinitá, hluboká, slehlá	dubová bučina s bikou chlupatou	<i>Agrostis tenuis</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Rumex obtusifolius</i>
4	říčanská porfyrovitá žula	oligotrofní hnědozem	písčitohlinitá, štěrkovitá, středně hluboká, vysychavá	kyselá buková doubrava biková	<i>Betula pendula</i> , <i>Quercus petraea</i> (výml.), <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Sambucus racemosa</i> , <i>Luzula albida</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Chamaenerium angustifolium</i> , na slabě zabuřenělých místech mechy a <i>Vaccinium myrtillus</i>
5	říčanská porfyrovitá žula	pseudoglej	hlinitá, vespod těžší, střídavě vlhká, ulehlá	kyselá jedlová doubrava konvalinková	<i>Juncus effusus</i> , <i>J. conglomeratus</i> , <i>Agrostis tenuis</i>
6, 7, 8	viz plocha číslo 4				na ploše 6 a 7 přibyl mezi převládající druhy <i>Agrostis tenuis</i> a ubýlo slaběji zabuřenělých míst s mechy a <i>Vaccinium myrtillus</i>

Z tohoto hlediska měl rok 1975 kritické období v srpnu a září, kdy spadlo jen 58 % normálních srážek při současně zvýšeném teplotním průměru. V roce 1976 byl vývoj obdobný od května do srpna, kdy úhrn srážek dosáhl jen 47 % normálu a kromě srpna byly průměrné měsíční teploty též nadnormální. Průběh počasí byl tedy ve sledovaném období značně abnormální a více odpovídal teplejším a sušším oblastem.

Pokusné plochy leží zčásti na stanovištích s podloží říčanské porfyrovité žuly (plochy č. 4—8), zbývající pak na permském útvaru. Podrobné charakteristiky pokusných ploch jsou uvedeny v tabulce I, popisy stanovišť pak v tabulce II.

METODIKA

Velpar byl aplikován ručním zádovým postřikovačem Solo 425 vybaveným žlutou nebo modrou tryskou Polijet při pracovním tlaku kolem 0,15 MPa. Koncentrace pracovní jichy se pohybovala v rozmezí od 0,40 do 2,40 %, hektarové dávky Velparu od 2,00 do 12,5 kg a spotřeba pracovní jichy od 125 do 800 l na ha. V několika případech byla použita přísada smáčedla.

Ošetřované borové kultury byly vesměs založeny v řadách, vzdálených od sebe 1,5 m. Celoplošná selektivní aplikace byla konána v pruzích tak, že řady sazenic tvořily hranici ošetřovaného pruhu plochy (případ 3a, c), nebo tak, že hranici ošetřované plochy tvořil střed pruhu mezi řadami sazenic (případ 4a, b, c, 6d). Celoplošná aplikace na plochách bez kultury lesních dřevin byla prováděna opakovaným křížovým překrytím. Při meziřadové aplikaci byla dodržována zásada, že nesmí dojít k přímému zasažení nadzemní části sazenic postřikovou jichou, a proto byl vždy ponechán podél řady sazenic neošetřený pruh. V případě 3b, 6a, b, c, 8 byla šířka ošetřeného pruhu 1,20 m, v případě 7 pouze 1,00 m. Hektarové dávky uvádějí se však přepočtem na celou manipulační plochu včetně neošetřených pruhů.

Velpar byl aplikován v různém období od počátku května do poloviny srpna. Přehled o jednotlivých aplikacích podává tabulka III.

Po aplikaci byla průběžně sledována a zjišťována herbicidní účinnost, stupeň poškození kultur hospodářských dřevin i jejich další vývoj a částečně i reziduální účinky. Přitom byly sledovány i škody jinými vlivy: václavkou, okusem zvěře, vytloukáním srnců, popř. žírem klikoroha.

Herbicidní účinek byl zjišťován druhovou inventurou rostlin, vyskytujících se na ploše před aplikací a po aplikaci. Při inventuře byl sledován i stupeň poškození a průběh odumírání nebo regenerace poškozených rostlin. Konečné vyhodnocení herbicidního účinku bylo provedeno nejméně za 42 dní po aplikaci a při posuzování účinnosti byla použita tato stupnice:

- 0 — druh zcela odolný, bez příznaků poškození;
- 1 — druh dosti odolný, poškození je slabé a projevuje se jen dočasně, stupeň oslabení ve vývoji není podstatný;
- 2 — druh citlivý, po poškození středního stupně rostliny dále vegetují, jsou však ve svém vývoji zřetelně oslabeny;
- 3 — druh velmi citlivý, rostliny jsou zcela zničeny.

Za dobrou pomoc při hodnocení herbicidního účinku vyslovuji při této příležitosti poděkování doc. RNDr. A. Kropáčové, CSc., pracovníci Vědeckého lesnického ústavu VŠZ v Kostelci n. Č. 1.

Kromě toho byla zjišťována odhadem v % celková pokryvnost zabuřenění před aplikací a po ní (ve srovnání s kontrolními plochami).

Vliv ošetření na lesní kultury byl prvořadě posuzován podle míry poškození jednotlivých sazenic. Byly zjišťovány počty sazenic bez známek zjevného fyto-toxického účinku, popř. jiného druhu oslabení fyziologického původu, dále počty sazenic s příznaky narušení metabolismu (chloróza, popř. zasýchání špiček jehlic) a konečně počty sazenic uhynulých vnitřními vlivy.

U zdravých sazenic byla po ukončení výskového růstu změřena délka posledního terminálního letorostu s přesností na cm, a to jak na plochách ošetřených, tak na sousedních kontrolních plochách. Seřazení o vlivu aplikace na ošetřované kultury bylo konáno kromě případu 7 vždy na celém souboru sazenic na dílčí pokusné ploše.

III. Přehled o aplikaci Velparu. — Review of Velpar application

Poř. čís. plochy	Záměr aplikace	Datum aplikace	Druh aplikace	Dávka Velparu v kg na ha	Přísada smáčedla	Koncentrace prac. jichy v %	Tryska Polijet	Popis ošetřované kultury
1	totální hubení veškeré vegetace	11. 6. 75	a) celoplošná b) celoplošná c) celoplošná	7,5 10,0 12,5	— — —	1,12 1,50 1,88	žlutá žlutá žlutá	—
2	hubení lesní buřeně před zalesňováním	11. 6. 75	celoplošná	10,0	+ Saponin	1,50	žlutá	—
3	hubení lesní buřeně v bor. kultuře — zjišťování meze odolnosti bor.	30. 7. 75	a) celoplošná b) meziřadová c) celoplošná	7,5 10,0 7,5	— + Agral + Agral	1,50 1,25 1,50	modrá žlutá modrá	borová kultura (2/0) z roku 1974, vylepšovaná v roce 1975 (2/0)
4	hubení lesní buřeně v bor. kultuře	7. 5. 76	a) celoplošná b) celoplošná c) celoplošná	2,0 4,0 6,0	— — —	0,40 0,80 1,20	modrá modrá modrá	borová kultura (2/0) z roku 1974, vylepšovaná v roce 1975 (2/0)
5	totální hubení veškeré vegetace	7. 5. 76	a) celoplošná b) celoplošná	2,0 4,0	— —	0,40 0,80	modrá modrá	náletové semenáčky bo a db z r. 1974 a 1975
6	hubení lesní buřeně v bor. kultuře	14. 6. 76	a) meziřadová b) meziřadová c) meziřadová d) celoplošná	2,0 4,0 6,0 6,0	— — — —	0,40 0,80 1,20 1,20	modrá modrá modrá modrá	jako u plochy č. 4
7	hubení lesní buřeně v bor. kultuře poloprovoz. rozsahu	18. 6. 76	meziřadová	3,0	—	2,40	žlutá	jako u plochy č. 4
8	hubení lesní buřeně v bor. kultuře	11. 8.	meziřadová	3,0	+ Citowett	1,00	modrá	jako u plochy č. 4

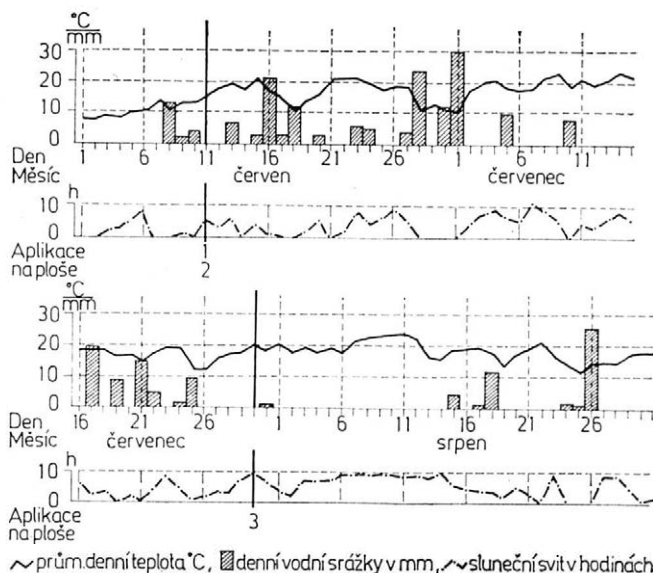
Reziduální účinky byly testovány v jednom případě při použití dávky 10 kg na ha tak, že po určitém časovém odstupu po aplikaci byly zde vysázeny sazenice některých druhů hospodářských dřevin a byla zjišťována jejich ujímavost a další vývoj. Reziduální účinky byly navíc posuzovány podle výskytu a vývoje náletu hospodářských dřevin.

POPIS JEDNOTLIVÝCH POKUSŮ A DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

HERBICIDNÍ ÚČINNOST A VEDLEJŠÍ ÚČINKY

Pokusná plocha 1. První pokus byl zaměřen na ověření účinnosti Velparu jako totálního herbicidu na krajnicích a v příkopu lesní silničky na svěžím bohatém stanovišti. Dílčí plochu a) tvořila krajnice silničky, přecházející do strmého svahu; dílčí plochy b) a c) byly zvoleny na druhé straně silničky na krajnici a v příkopu v zářezu severního svahu. Ošetření bylo ve všech případech provedeno v šířce 1,5 m. Po obou stranách silničky rostou 35leté listnaté porosty o průměrné výšce 8 m. U plochy a) tvoří okraj porostu stromy rostoucí ve vzdálenosti 1,5 m od okraje a 1 m pod okrajem zpevněné vozovky. Podél plochy b) je porostní okraj ve vzdálenosti 2,5 m a je vyvýšen nad okraj vozovky asi o 1,5 m. Při ploše c) jsou krajní stromy ve vzdálenosti 3 m a jsou vyvýšeny nad úroveň vozovky o 2 m. Okrajové stromy svými korunami zcela zastiňovaly všechny dílčí pokusné plochy, které leží ve směru SVV—JZZ. V době aplikace byly všechny dílčí plochy porostlé průměrně 70 cm vysokým hustým porostem lesní buřeně.

3. Klimogram za období červen — srpen 1975: a — průměrná denní teplota v °C, b — denní úhrn vodních srážek v mm, c — sluneční svit v hodinách. Plnou svislou čarou jsou vyznačeny dny, v nichž byl aplikován Velpar. — Climatic diagram for the period of June — September 1975: a — daily average temperature — in °C, b — daily amount of rainfall in mm, c — sunshine in hours. Perpendicular bold lines represent days when Velpar was applied



Aplikace byla uskutečněna dne 11. 6. 1975 dávkami 7,5 kg, 10,0 kg a 12,5 kg Velparu na ha. Bylo po dešti, většinou jasno, bezvětří a teplo. Za dva dny po aplikaci nastalo deštivé období.

Herbicidní účinek byl hodnocen ve dnech 8. 7. a 21. 8. 1975 a 22. 9. 1976. V době prvního hodnocení byly zcela zničeny citlivější druhy: děhel

lesní (*Angelica silvestris*), konopice napuchlá (*Galeopsis tetrahit*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), kapustka obecná (*Lapsana communis*) a dub zimní (*Quercus petraea*) ve věku 2—4 roky. Většina ostatních druhů byla citelně poškozena. Jako poměrně odolné se projeví druhy: kopytník evropský (*Asarum europaeum*), habr obecný (*Carpinus betulus*), štavel kyselý (*Oxalis acetosella*) a kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*). Při druhém hodnocení dozněla již plně účinnost Velparu a celková pokryvnost vegetace byla snížena na 3—5 %.

Koncem příštího roku se ještě projevila účinnost aplikace v podstatném snížení celkové pokryvnosti vegetace, která zde zaujímal 25 až 30 % plochy ve srovnání s 95 % pokryvností na kontrole.

Při tomto pokusu se však projeví i významné vedlejší účinky na okraji sousedních pětaticetiletých listnatých porostů. První známky fytotoxicity byly pozorovány na porostním okraji již při hodnocení dne 21. 8. 1975, a to předčasným opadem usychajícího zeleného listí. Podél plochy a) s dávkou 7,5 kg na ha byl pozorován na části korun klenů (*Acer pseudoplatanus*) a lip (*Tilia cordata*) v rozsahu 13 % počtu okrajových stromů, při ploše b) s dávkou 10 kg na ha u dubů (*Quercus petraea*) a osiky (*Populus tremula*) v rozsahu 20 % počtu okrajových stromů a při ploše c) s dávkou 12,5 kg na ha na dubech a lípě v rozsahu 50 % počtu okrajových stromů. Počátkem června dalšího roku bylo možno pozorovat, že většina prosychajících dubů vyhání v dolní části kmenů výstřelky.

Při závěrečném hodnocení dne 22. 9. 1976 byl na okrajových stromech zjištěn tento rozsah poškození: při ploše a) 13 % proschlých stromů — lípy a kleny; při ploše b) 60 % proschlých stromů — osika, duby a kleny, z toho 33 % silně proschlých — vesměs duby; podél plochy c) 66 % vesměs silně proschlých stromů — duby a lípy a dalších 17 % uhynulých dubů o výčetní tloušťce 6—20 cm. Jako odolný se projevil buk (*Fagus sylvatica*) a habr (*Carpinus betulus*).

Pokusná plocha 2. Tento pokus byl zaměřen na ověření vhodnosti aplikace Velparu k hubení buřeně před zalesněním. Ještě též rok na podzim byly na plochu vysázeny obalované semenáčky smrku (*Picea excelsa*) a borovice (*Pinus silvestris*) a na jaře příštího roku prostokorněné sazenice odrostlého buku (*Fagus sylvatica*) a modřínu (*Larix decidua*). Pokusná plocha o rozměrech 10 × 7,5 m leží na okraji asi 30 m širokého pruhu silně zabuřené kultury a JZ stranou přiléhá k veřejné silnici. Plocha je ze dvou stran ohraničena příkopy, které zabraňují zamokření půdy. Plocha byla silně zabuřená převážně souvislým pokryvem třtiny křovištní (*Calamagrostis epigeios*), který dosahoval v období aplikace výšky asi 80 cm. Z hospodářských dřevin se na ploše vyskytovaly buk, dub, modřín a borovice ve věku 3—6 let. Z dalších stromovitých dřevin rostly zde bříza (*Betula pendula*), osika (*Populus tremula*) a jeřáb (*Sorbus aucuparia*). Asi 1 m vně od okraje ošetřované plochy stála 3 m vysoká osika.

Aplikace byla uskutečněna též den jako na ploše 1, a to hektarovou dávkou Velparu 10 kg s přísadou Saponinu.

Herbicidní účinek byl hodnocen 8. 7. a 21. 8. 1975 a 22. 9. 1976.

IV. Průměrná citlivost lesnický významných rostlinných druhů při půdní aplikaci Velparu. — Average sensitivity of plant species important in forestry after Velpar application to soil

Druh	Stupeň účinnosti Velparu při dávce 2 kg na ha	Dávka Velparu v kg na ha dostačující k vyhubení
<i>Agrostis vulgaris</i>	2/3	2—3
<i>Acer platanoides</i>	1/2	?
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1/2	?
<i>Betula pendula</i>	2/3	2—4
<i>Calamagrostis epigeios</i>	2/3	2—3
<i>Calluna vulgaris</i>	0/1	?
<i>Carduus acanthoides</i>	3	2
<i>Carpinus betulus</i>	1	7—?
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	3	2
<i>Cirsium arvense</i>	2/3	2—5
<i>Corylus avellana</i>	0/1	?
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2/3	2—3
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	?
<i>Fagus silvatica</i>	1/2	6
<i>Festuca ovina</i>	3	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	?	6—7
<i>Holcus mollis</i>	2	4—5
<i>Hypericum perforatum</i>	1/2	6—8
<i>Impatiens noli-tangere</i>	3	2
<i>Juncus conglomeratus</i>	2/3	2—3
<i>Juncus effusus</i>	2/3	2—3
<i>Larix decidua</i>	3	2
<i>Luzula albida</i>	3	2
<i>Luzula pilosa</i>	3	2
<i>Picea excelsa</i>	0—2	3—?
<i>Pinus silvestris</i>	0	4—?
<i>Poa nemoralis</i>	3	2
<i>Populus tremula</i>	3	2—3
<i>Quercus petraea</i>	1/2	5—7
<i>Rosa canina</i>	2	?
<i>Rubus fruticosus</i>	1/2	3—5
<i>Rubus idaeus</i>	2/3	2—3
<i>Salix sp.</i>	2/3	2—3
<i>Sambucus nigra</i>	1/2	4—8
<i>Sambucus racemosa</i>	2	4—8
<i>Senecio fuchsii</i>	3	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	1/2	4—5
<i>Tilia cordata</i>	1/2	4—6
<i>Urtica dioica</i>	2/3	2—4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	4—?

Citlivost stromů se uvádí k věku jedinců 3—5 roků.

Stupeň účinku: 0 — bez známek poškození, 3 — druh zcela zničen

Již při prvním hodnocení se projevil na této osluněné ploše téměř totální herbicidní účinek. Živoucí, avšak velmi citelně poškozené, vytrvávaly ještě druhy: bříza, buk, ostružiník (*Rubus fruticosus*) a kopřiva (*Urtica dioica*). Jako zcela odolná se projevila borovice lesní. Ještě při druhém hodnocení dne 21. 8. 1975 se udržely chřadnoucí druhy: bříza, buk a ostružiník. Avšak počátkem druhého roku i tyto druhy zcela odumřely. Osika vzdálená asi 1 m od ošetřované plochy uhynula již během prvního roku.

Dokonalý herbicidní účinek vytrval po celý další rok. Pokryvnost zabuřenění koncem druhého roku dosahovala pouze 2 %, přičemž převažovala slabě vyvinutá třtina křovištní.

Při druhém hodnocení 21. 8. 1975 byl pozorován herbicidní účinek vně ošetřované plochy ve směru spádu, a to do vzdálenosti asi 2 m od okraje plochy. Zde zřejmě došlo k posunu účinných reziduí herbicidu při odtoku srážkové vody.

Pokusná plocha 3. Při tomto pokusu byla ověřována citlivost borové kultury vůči působení Velparu. Ošetření bylo konáno na třech dílčích plochách o rozměrech 10 × 10 m. Tyto dílčí plochy byly umístěny v okrajové seči, asi 20 m široké, orientované ve směru SZ — JV. Na SV sousedí tato paseka s padesátiletým porostem smrku, podél JV strany roste prosvětlený stopětadvacetiletý borový porost. Asi 10 m jižně od nejkrajnější dílčí plochy přechází les v pole.

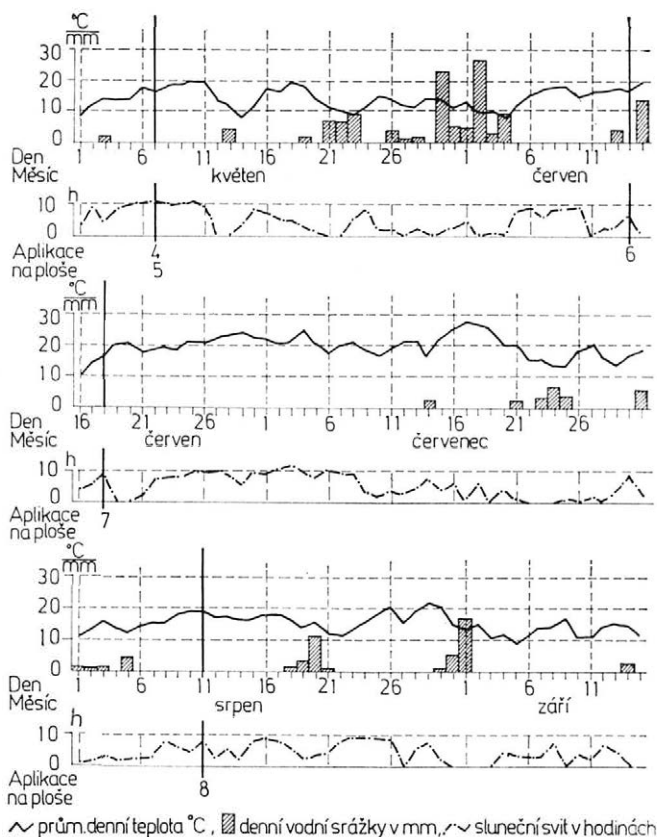
V době aplikace buřň z větší části překrývala borové sazenice. Velpar byl zde aplikován dne 30. 7. 1975 za horkého, jasného počasí při čerstvém SZ větru. Po aplikaci následovalo delší teplé a suché období. Použité způsoby aplikace jsou uvedeny v tabulce III.

Herbicidní účinek byl hodnocen 13. 8. 1975 a potom 6. 8. 1976. Při prvním hodnocení byl zcela zničen maliník (*Rubus idaeus*) a téměř zničeny psineček obyčejný (*Agrostis vulgaris*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), ostružiník ostružinatý (*Rubus fruticosus*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), starček Fuchsův (*Senecio fuchsii*). Pokryvnost zabuřenění byla snížena z 98 na 2—10 %.

Po roce byl na dílčí ploše a) zjištěn ojedinělý výskyt druhů psineček obyčejný (*Agrostis vulgaris*) a bika bělavá (*Luzula albida*) a silně oslabených jedinců druhů třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), dub zimní — výmladky, ostružiník ostružinatý, šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a starček Fuchsův (*Senecio fuchsii*). Na ploše c) byl slabý výskyt druhů bika bělavá (*Luzula albida*), ostružiník ostružinatý a maliník. Účinnost aplikace vytrvala po celý rok a pokryvnost zabuřenění dosahovala jen 3, 8 a 3 %. Na dílčí ploše b) s meziřadovou aplikací byla celková herbicidní účinnost nižší v důsledku zabuřenění neošetřených pruhů.

Druhým rokem začaly se již na ošetřených plochách objevovat klíčící rostliny netýkavky nedůtklivé (*Impatiens noli-tangere*), lípnice roční (*Poa annua*), violky lesní (*Viola silvatica*), bérů zeleného (*Setaria viridis*), ptačince žabince (*Stellaria media*), vrbovky horské (*Epilobium montanum*), rdesna blešníku (*Polygonum lapathifolium*) i dosti hojný nálet borovice.

4. Klimogram za období od 1. května do 15. září 1976: a — průměrná denní teplota v °C, b — denní úhrn vodních srážek v mm, c — sluneční svit v hodinách. Plnou svislou čarou jsou vyznačeny dny, v nichž byl aplikován Velpar. — Climatic diagram for the period of 1st May — 15th September 1976: a — daily average temperature in °C, b — daily amount of rainfall in mm, c — sunshine in hours. Perpendicular bold lines represent days when Velpar was applied



Pokusná plocha 4. V porostu 13b₁ na polesí Bohumile byla založena série pokusů se záměrem určit dávkování s dostatečným herbicidním účinkem a přitom bezpečným pro borovou kulturu v různých fázích jejího růstu. Pro první dvě série pokusů byla volena trojice dílčích pokusných ploch o rozměrech 20 X 10 m. Pokusné plochy byly umístěny na otevřené pasece po domýtné seči. Paseka byla orientována ve směru S — J a dosahovala šíře kolem 50 m. Při východním okraji navazuje na odrůstající borovou mlazinu a při západním okraji na proředený sedmdesátiletý smrkový porost.

Při ošetření první trojice dílčích pokusných ploch (pokusná plocha 4) dne 7. 5. 1976 začala vytrvalá buřeň obrážet a byla na počátku období růstu. Pokud jde o dřeviny, pak jíva, bříza, habr, modřín a keře, jako maliník a ostružiník, byly již vyrašeny. Dub, lípa a smrk začínaly rašit a buk měl pupeny nalité, ale dosud uzavřené.

Celoplošná aplikace byla provedena za horkého, jasného počasí a za mírného S větru dávkami 2—6 kg na ha.

Herbicidní účinek byl zjišťován 6. 8. 1976. I nejnižší dávkou byla zničena veškerá travní a bylinná buřeň a z dřevnatých druhů ostružiník, maliník a osika. Ostatní dřeviny byly poškozeny v různém stupni podle vyspělosti a druhové odolnosti. U listnatých dřevin bylo zjištěno toto sestupné pořadí podle odolnosti: habr, buk, dub, lípa, bez černý, bez



had been destroyed almost completely, self-sown *Senecio vulgaris* appears. Pine seedlings after the treatment are exposed to artificially created extreme conditions and to damage by game. Situation on 3rd July 1977

hroznatý, jeřáb, bříza, vrby a osika. Řídký slabý porost borůvky (*Vaccinium myrtillus*) byl vyhuben dávkou 4 kg na ha, zatímco vřes (*Calluna vulgaris*) byl touto dávkou oslaben jen nepatrně. Pokryvnost zabuřnění byla snížena z 90 na 5–12 %.

Pokusná plocha 5. Tento pokus byl založen k ověření působení Velparu přes kořenový systém na mocně vyvinutý pokryv sítin (*Juncus* sp.). Byly zvoleny 2 plochy o rozměrech 10 × 10 m na úzkém pruhu prázdného složiště dřeva orientovaného ve směru SV — JZ. Podél SZ strany přiléhá 115letý porost borovice s dubem, při JV straně probíhá lesní cesta, za níž roste 35letý smíšený porost smrku, borovice a dubu o průměrné výšce 10 m.

V době aplikace dne 7. 5. 1976 byl na této částečně zastíněné ploše hustý pokryv stařiny sítiny (*Juncus effusus* a *J. conglomeratus*), která začala teprve slabě obrážet.

Herbicidní účinnost byla prověřována 6. 8. 1976. Dávkou 2 kg na ha byly sítiny zničeny na 90 % a psineček obyčejný (*Agrostis vulgaris*), který zůstal sterilní, na 90 %. Pokryvnost zabuřnění byla snížena na 8 %. Dávkou 4 kg na ha došlo k téměř totálnímu vyhubení veškeré vegetace. Z ojediněle se vyskytujících druhů se projevíly jako odolné: při dávce 2 kg na ha vrba obyčejná (*Lysimachia vulgaris*) a při dávce 4 kg na ha kručinka německá (*Genista germanica*), jednoletý dub a jedno- až dvouletá borovice.

Pokusná plocha 6. Série 3 dílčích ploch o rozměrech 20 × 10 m navazovala na pokusy na ploše č. 4. Tyto dílčí plochy byly však ve srovnání s pokusnou plochou č. 4 poněkud více zabuřněny a byl zde podstatně více zastoupen psineček obyčejný (*Agrostis vulgaris*). Deset dní před aplikací byla borová kultura vyžnuta v řadách a buřň ponechaná v pruzích mezi sazenicemi dosahovala výše 25 až 40 cm. Borové sazenice měly tohotočasný terminální letorosty 10–15 cm dlouhé, jehlice neměly však dosud plně vyvinuty.

Plocha byla ošetřena Velparem dne 14. 6. 1976 za teplého počasí.

5. Vlevo vpředu celoplošné ošetření Velparem dne 7. května 1976 dávkou 4 kg na ha, vpravo vzadu kontrolní plocha. Po téměř totálním vyhubení převážně travinné a dřevinné buřně nastupuje silný nálet starčku (*Senecio vulgaris*). Borové sazenice jsou po ošetření značně vystaveny uměle vytvořeným extrémním podmínkám i škodám zvěří. Stav dne 3. července 1977. — The experimental area treated with Velpar with a dose of 4 kg/ha on 7th May 1976 is in front on the left, the control area is at the back on the right. When the grassy and shrubby weeds

V. Herbicidní účinnost Velparu posuzovaná podle snížení celkové pokryvnosti buřeně. Efficacy of the herbicide Velpar evaluated according to a decrease in weed infestation

Pořadové číslo plochy	Dávka Velparu v kg na ha	Datum aplikace	Hodnocení v 1. roce		Hodnocení v 2. roce	
			datum	pokryvnost zabuřnění v %	datum	pokryvnost zabuřnění v %
1 a	7,5	11. 6.	21. 8.	5	22. 9.	30
b	10,0	75	75	3	76	25
c	12,5			3		30
kontr.	—			95		95
2	10,0	11. 6.	21. 8.	0	22. 9.	2
kontr.	—	75	75	100	76	100
3 a	7,5	30. 7.	13. 8.	5	6. 8.	3
b	10,0	75	75	10	76	8
c	7,5			2		3
kontr.	—			98		98
4 a	2,0	7. 5.	6. 8.	12		
b	4,0	76	76	5		
c	6,0			5		
kontr.	—			90		
5 a	2,0	7. 5.	6. 8.	8		
b	4,0	76	76	0		
kontr.	—			100		
6 a	2,0	14. 6.	7. 8.	10		
b	4,0	76	76	5		
c	6,0			3		
kontr.	—			100		
7	3,0	18. 6.	22. 9.	15		
kontr.	—	76	76	98		
8	3,0	11. 8.	22. 9.	8		
kontr.	—	76	76	95		

ného počasí po dešti při mírném větru. Po aplikaci se dostavilo dlouhotrvající údobí sucha. Druhy použité aplikace jsou uvedeny v tabulce III.

Herbicidní účinek byl hodnocen 7. 8. 1976. Již při dávce 2 kg na ha vymizely všechny travní a bylinné druhy s výjimkou značně oslabené třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*). V hojnější míře se však zde po redukci buřeně objevila violka lesní (*Viola silvatica*). Listnaté dřeviny vykázaly na této ploše podle odolnosti toto sestupné pořadí: pámelník (*Symphoricarpos albus*), líska (*Corylus avellana*), habr, dub, ostružiník, růže šípková (*Rosa canina*), javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bez hroznatý, jeřáb, maliník. Pokryvnost zabuřnění byla zde snížena na 3–10 %.

Pokusná plocha 7. Zde bylo uskutečněno poloprovozní ošetření za podmínek obdobných jako na ploše č. 6. Plocha byla ošetře-



6. Meziřadové ošetření Velparem dne 18. června 1976 dávkou 3 kg na ha. Na ošetřených pruzích se projevil téměř totální herbicidní účinek, který přetrval do druhého roku. Stav dne 3. července 1977. — Inter-row treatment with Velpar with a dose of 3 kg/ha on 18th July 1976. The effect of the herbicide was almost total on the treated strips and it persisted till the next year. Situation on 3rd July 1977

na meziřadově dne 18. 6. 1976. Ošetření bylo konáno v šíři pouhých 100 cm při minimální spotřebě vody (125 l na ha) a při nejvyšší možné koncentraci pracovní jichy (2,4 %). Dávkování bylo nerovnoměrné: omezené v blízkosti modřínových sazenic a zesílené v místech silnějšího zabuřnění nebo výskytu odolnějších druhů buřně.

Herbicidní účinek byl zjišťován 7. 8. a 22. 9. 1976. Účinek byl obdobný jako u dávky 2 kg na ha na ploše č. 6. Pouze na nepostříkaných pruzích podél řad sazenic byl účinek slabší. Celková pokryvnost zabuřnění se snížila z 98 na 15 %.

Pokusná plocha 8. Tato plocha ležící v sousedství plochy č. 4 byla rovněž začátkem června vyžnuta v řadách a v době aplikace dosahovala buřně mezi řadami sazenic průměrné výšky 40–50 cm.

Velpar byl zde aplikován meziřadově 11. 8. 1976 za teplého, většího zamaráčeného počasí při slabém JV větru.

Herbicidní účinnost byla hodnocena 7. 8. a 22. 9. 1976. Pokryvnost zabuřnění poklesla z 95 % na kontrole na 8 %.

OVlivnění vývoje kultur a nárostů hospodářských dřevin, zvláště borovice

Pokusná plocha 3. Plocha byla ošetřena Velparem 30. 7. 1975 v období, kdy borové sazenice již ukončily výškový růst a buřně z větší části překrývala vysazenou kulturu. Při hodnocení dne 13. 8. 1975 nebyly na ošetřovaných výsadbách zjištěny žádné ztráty, pouze na dílčí ploše b) bylo u 2 % sazenic pozorováno žloutnutí a zasychání konečků jehlic. Poškození sazenic se projevilo v místech, kde chyběl kryt buřně. Druhým rokem přestalo být toto poškození patrné. Naproti tomu na neošetřené a nevyžívané kontrolní ploše uhynulo převážně v důsledku útlaku buřně na 40 % sazenic. Po ukončení výškového růstu druhým rokem byla průměrná výška posledního terminálního výhonu na ošetřených plochách vyšší o 2,4–22,1 % než na kontrolní ploše. Sazenice byly však při silném potlačení buřně vystaveny zvýšenému ohrožení škodami zvěří (okusem a vytloukáním srnců).

Pokusná plocha 4. Ke dni aplikace, tj. 7. 5. 1976, měla borovice narašené terminální pupeny v délce 4–5 cm. Při časné celoploš-

né aplikaci, kdy buřeň nebyla ještě vyvinuta a plně olistěna, byly borové sazenice a půda v jejich okolí postřikem plně zasaženy.

Při hodnocení dne 6. 8. 1976 nebyly na ploše ošetřené dávkou 2 kg na ha zjištěny žádné známky poškození borových sazenic. Avšak již od dávky 4 kg na ha byly zjištěny citelné škody, a to 18–22 % ztrát a dalších 5–11 % poškozených sazenic. Výškový přírůst byl u dávky 2 kg na ha téměř shodný s kontrolou (nevýznamný pokles o 2,5 %), u dávek 4 a 6 kg na ha byl však již podstatně nižší (o 12,5–14,5 %). K poškození borových kultur došlo zřejmě interakcí určité fyto toxicity Velparu, mimořádného sucha a málo příznivých stanovištních podmínek, zejména na místech s malou počáteční intenzitou zabuřnění.

Pokusná plocha 6. Ošetření bylo uskutečněno v obdobné kultuře jako na ploše č. 4. Ke dni aplikace dosahovala výška terminálního letorostu délky 10–15 cm, jehlice nebyly však dosud plně vyvinuty. U dávky 2 kg na ha bylo možno u 1 % sazenic pozorovat známky poruchy nebo nedostatku ve výživě. Vzhledem k ztrátám zjištěným na kontrolní ploše nelze však tyto příznaky jednoznačně přičítat vlivu aplikace Velparu. U dávek 4 a 6 kg na ha se však projevy již nepříznivé důsledky aplikace, a to ve výši ztrát (1–4 %), zejména však v zastoupení poškozených sazenic (2–17 %). Na výškovém přírůstu se vliv aplikace nijak významně neprojevil. Rozdíly proti kontrole kolísají od –2,9 do +6,8 %.

VI. Vývoj borových sazenic po aplikaci Velparu. — Development of pine seedlings after Velpar application

Pořadové číslo plochy	Ošetření — dávka Velparu v kg na ha	Datum aplikace	Datum hodnocení	Úhyn sazenic v %	Podíl sazenic s příznaky poškození v %	Průměrná výška posledního terminálního výhonu v cm
3 a	7,5	30. 7.	6. 8.	0	0	20,64
b	10,0	75	76	0	2*)	19,12
c	7,5			0	0	17,30
kontr.	nevyžnuto			40	0	16,90
4 a	2,0	7. 5.	6. 8.	0	0	22,02
b	4,0	76	76	18	5	19,40
c	6,0			22	11	19,82
kontr.	vyžnuto			0	0	22,57
6 a	2,0	14. 6.	7. 8.	0	1	18,82
b	4,0	76	76	1	2	20,36
c	6,0			4	10	18,45
d	6,0			4	17	18,40
kontr.	vyžnuto			2	0	19,06
7	3,0	18. 6.	22. 9.	0	0	—**)
kontr.	vyžnuto	76	76	0	0	—
8	3,0	11. 8.	22. 9.	2***)	10	—**)
kontr.	vyžnuto	76	76	1	1	—

*) Evidováno podle hodnocení ze dne 13. 8. 1975, druhým rokem přestalo být poškození patrné.

**) Aplikace až po ukončení výškového růstu, nebylo hodnoceno.

***) Úhyn v důsledku infekce václavkou (*Armillaria mellea*).

Při porovnání vlivu celoplošné aplikace nebyly zjištěny ve srovnání s aplikací meziřadovou při dávce 6 kg na ha rozdíly v úhynu, nýbrž pouze ve zvýšení podílu sazenic oslabených (17 % proti 10 %).

Pokusná plocha 7. Po poloprovozním ošetření konaném 18. 6. 1976 nebyly pozorovány žádné příznaky poškození sazenic.

Pokusná plocha 8. Po pozdním ošetření dne 11. 8. 1976 za silného přísušku při nižší pokryvnosti buřeně a mělkém zakořenění některých borových sazenic se projevila u 10 % sazenic redukce vývoje jehlic.

Kromě ošetřovaných borových kultur byl pozorován i vliv Velparu na vývoj lesnický důležitých dřevin vyskytujících se v době aplikace na ošetřovaných plochách.

Na ploše 1 po převažující listové aplikaci při dávkách 7,5–12,5 kg na ha byly poškozeny v různém stupni nebo zničeny tyto listnáče: javor mlč 3–5 r. — stupeň poškození 2, javor klen 3–5 r. — st. pošk. 1/2 až 2/3, habr 10 r. — st. pošk. 1, jasan (*Fraxinus excelsior*) 2–3 r. — st. pošk. 3, osika 4 r. — st. pošk. 2, dub 2–4 r. — st. pošk. 3, lípa 8–10 r. — st. pošk. 1, jilm (*Ulmus carpinifolia*) 3 r. — st. pošk. 1/2.

Na ploše 2 byly dávkou 10 kg na ha zničeny: bříza 3–5 r., buk 5 r., modřín 4–5 r., osika 4 r., dub 4–5 r. Čtyřletá borovice vytrvala bez poškození.

Na ploše 3 odolaly jedno- až dvouleté náletové semenáčky borovice dávce 7,5–10 kg na ha a jedno- až dvouleté semenáčky smrku dávce 7,5 kg na ha. Výmladky dubu byly těmito dávkami dosti oslabeny (stupeň poškození 2).

Na ploše 4 byl z hospodářských dřevin poškozen buk dávkou 2 kg na ha ve stupni 1/2, výmladky dubu dávkou 2 kg na ha ve stupni 1/2 a dávkou 6 kg na ha ve stupni 2, výmladky lípy pak dávkou 2 kg na ha ve stupni 2. Z jehličnanů byly modřín 3–4 r. a smrk 3–4 r. dávkou 2 kg na ha zničeny. Zvýšená citlivost smrku byla pravděpodobně ovlivněna tím, že k aplikaci Velparu došlo v období nástupu plné růstové aktivity smrku a v okolí smrkových semenáčků byl slabý výskyt buřeně.

Na ploše 5 se vyskytoval nálet borovice 1–2 r. a jednoletý semenáč dubu. Oba druhy odolaly dávce Velparu 4 kg na ha. Zvýšenou odolnost dubu možno přisoudit tomu, že při časně aplikaci na přistíněném stanovišti nebyl semenáček dubu dosud narašen a půda byla kryta hustým drnem sítin.

REZIDUÁLNÍ ÚČINKY

Reziduální účinky byly zjišťovány na ploše 2, kde po aplikaci Velparu byly ve dvou termínech vysazovány sazenice některých dřevin.

Velpar byl zde aplikován 11. 6. 1975 v dávce 10 kg na ha a 29. 6. 1975 zde bylo vysázeno po 10 dvouletých obalovaných semenáčcích smrku a borovice typu Paperpot. Všechny semenáčky se ujaly a druhým rokem vykázaly příznivý vývoj (u smrku průměrný přírůst 14,6 cm a u borovice 19,3 cm).

Dne 10. 5. 1976 byly dále na plochu vysázeny prostokořenné sazenice buku 2/2 a modřínu 3/0. Ujímavost buku byla 100 %, u přerostlých, zřejmě manipulací oslabených semenáčů modřínových dosáhla 28 %.

Přítom ujmavost modřínu na ošetřené ploše byla vyšší než na neošetřené ploše v okolí (20 %).

Na této ploše byly kromě toho zjištěny v srpnu 1975 živé semenáčky smrku, které vyklíčily v témže roce, kdy došlo k aplikaci Velparu.

O vymizení škodlivých reziduálních účinků v povrchové vrstvě půdy v druhém roce svědčí i zjištění čerstvého náletu dřevin na ploše 3, kde byly aplikovány dávky Velparu 7,5–10 kg na ha. Při kontrole 6. 8. 1976 byl zde zjištěn nálet borovice, a to na dílčí ploše a) v hustotě 2 ks na m², na dílčí ploše b) v hustotě 1 ks na m² a na dílčí ploše c) v hustotě 0,5 ks na m². Kromě toho na dílčí ploše b) byl pozorován i ojedinělý nálet smrku.

POUŽITÁ TECHNOLOGIE A JEJÍ POSOUZENÍ

Velpar má velmi široké spektrum herbicidní účinnosti a vykazuje poměrně dlouhodobý účinek. Při jeho aplikaci musíme proto ve zvýšené míře pamatovat na zájmy ochrany přírodního prostředí. Vedle škodlivé buřně může být totiž celoplošnou aplikací vážně poškozen, popř. i zničen výskyt užitečných, cenných nebo dokonce chráněných rostlin naší přírody. Celoplošná aplikace má však i významné vedlejší účinky, které se projevují ve zhoršování mikroklimatických podmínek, ve vysychání nebo podmáčení půd a které nepříznivě ovlivňují celý ekosystém. Kromě toho při totálním vyhubení buřně vystavují se lesní kultury zbytečně zvýšenému ohrožení zvěří. Proto je třeba se v lese vyvarovat souvislých velkoplošných zásahů se širokým pracovním záběrem. Navíc při velkoplošných aplikacích v lese pomocí závěsných traktorových postřikovačů dochází k nerovnoměrnému pokryvu i k překrývání pracovních polí, a tím i k nežádoucím škodám.

Při ověřovacích zkouškách byla proto zaměřena pozornost na jemnější pracovní postupy ručními zádovými postřikovači, kterými je možno provádět pruhovou aplikaci v řadách nebo meziřadovou aplikaci. Pro

7. Meziřadové ošetření Velparem dne 18. června 1976 dávkou 3 kg na ha. Na neošetřených pruzích odrůstají borové sazenice v úzkých pásech buřně. Škodlivý účinek buřně je zde značně omezen a buřň zde dokonce plní ochrannou funkci. Na ošetřených pruzích jsou patrné zbytky vyhubených listnatých dřevin a souvislého pokryvu travin. Stav dne 3. července 1977. — Inter-row treatment with Velpar at the dose of 3 kg/ha on 18th July 1976. Pine seedlings grow among narrow strips of weeds on the untreated plots. The harmful effect of weeds is restricted considerably and the function of weeds is protective here. Residues of destroyed broad-leaf tree species and continuous grass cover can be found on the treated strips. Situation on 3rd July 1977



tento druh aplikace je ovšem možno vybavit i závěsný traktorový postřikovač větším množstvím hadicových vývodů, jednotlivě obsluhovaných dalšími pracovníky. Hadicové vývody mohou mít zdvojenou koncovku i ochranný kryt.

Při tomto druhu aplikace zůstává hustá síť plochy neošetřena a navíc je možno přizpůsobovat ošetření místním detailním okolnostem. I při tomto jemnějším postupu je možno dosáhnout velmi dobrých pracovních výkonů a v každém případě kvalitnějších výsledků s vyšší herbicidní účinností a s menším rizikem poškození hospodářských dřevin. Navíc je možno při meziřádkové aplikaci v období plné vegetace použít smáčedel, které umožní snížení dávek.

Při použití ručního zádového postřikovače vybaveného žlutou tryskou Polijet je třeba k vystřikání 10 l pracovní jíchy přibližně 15 minut čistého času. Při průměrné rychlosti postupu 2 km za h lze postřikovat 500 m. To představuje při rozestupu řad u borových výsadeb 1,5 m plochu 750 m². Při hektarové dávce 2 kg se použije 1,5% koncentrace pracovní jíchy. Ošetření 1 ha plochy si vyžádá 13 desetilitrových náplní postřikovače a 6,5 hodiny hrubého času obsluhy postřikovače včetně přípravy. Při práci dvoučlenné čtyři doplněné jedním technikem je možno dosáhnout výkonu kolem 2,5 ha při celodenní spotřebě vody 315 l.

Po zavedení výroby připravovaného tekutého přípravku bylo by možno za použití keramické trysky firmy Cooper, Pegler a Co. a užší pruhové půdní aplikace v řadách dávky vody ještě dále snížit až na 65 l na ha. Přitom musí však být zajištěn základní předpoklad, že pracovní jícha nesmí způsobit na ošetřované kultuře dotykové fyto toxické poškození.

Provozní ošetření 1 ha ručním zádovým postřikovačem se žlutou tryskou Polijet si vyžádá celkem asi 10 pracovních hodin, v nichž je zahrnuta příprava, obsluha postřikovačů i řízení práce a dohled technika. Možno předpokládat, že nahradí dvou- až dvaapůlnásobné ruční ožínání, které by si vyžádalo 100 až 250 hodin práce.

ZÁVĚRY PRO PRAXI

Podle dosavadních výsledků možno doporučit pro použití Velparu v borových kulturách tyto zásady:

1. Pro úspěšné používání Velparu v borových kulturách je třeba důsledně zavádět řadové výsadby — pokud možno s pravidelným rozestupem řad. Příměs citlivých dřevin (např. modřínu) je vhodné rozmísťovat v určitém systému a před aplikací je třeba jejich výskyt předem označit.

2. Jako u každé aplikace herbicidů v lese je třeba předem na místě prozkoumat plochy, jež mají být ošetřeny a provést pečlivou technologickou přípravu.

3. Velparem je možno ošetřovat jen zdravé borové kultury. Při ošetřování oslabených nebo chřadnoucích kultur je riziko poškození.

4. Doporučuje se průměrná dávka Velparu 2 kg na ha. V klimaticky vlhkých oblastech, kde odolnost borových sazenek vůči Velparu je vzhledem k mechanismu jeho působení vyšší a růst buřeně je bujnější, je možno volit dávky až o 50 % vyšší. Dávky je třeba přizpůsobit i cha-

rakteru půd. V těžkých půdách (při obsahu jílových částic nad 35 %) je vhodné dávku rovněž zvýšit, a to až o 25 %. Na lehkých půdách (při poklesu obsahu jílových částic pod 15 %) se naopak dávky o 25 % snižují. Při stanovení dávky je však třeba též přihlídnout k druhovému spektru a vzrůstu převládající buřeny i k celkové intenzitě zabuřnění.

5. Při výskytu vysokého a hustého pokryvu borůvky a vřesu nelze však při ošetření Velparem v dávce kolem 2 kg na ha s jistotou počítat s dostatečným dlouhodobým herbicidním účinkem. Na těchto plochách se proto doporučuje provést před zalesněním mechanickou přípravu půdy nebo hubit tyto druhy aplikací jiných, pro tento případ ekonomicky výhodnějších herbicidů. Otevřenou zůstává otázka, zda bude Velpar dostatečně účinný na hasivku orličí (*Pteridium aquilinum*).

6. Aplikaci Velparu je možno provést v témže roce, kdy došlo k výsadbě, a to ihned po dostatečném zatažení půdních šterbin po výsadbě a ujmoutí sazenic, pokud možno ještě v období počátečního stadia rašení sazenic. V druhém roce po výsadbě je nejvýhodnější půdní aplikace na počátku vegetačního období.

7. Vzhledem k zájmům ochrany přírodního prostředí, k uchování výhodnějších klimatických podmínek i k omezení škod zvířím se doporučuje při aplikaci ponechávat neošetřené pruhy. Řadovou selektivní aplikaci je možno volit při půdní aplikaci na počátku období rašení, zejména při značném počátečním zabuřnění. Meziřadová aplikace je vhodná při ošetření konaném v období intenzivního růstu borových sazenic nebo při malé počáteční intenzitě zabuřnění. Aplikaci je vhodné usměrňovat a přizpůsobovat místním okolnostem. V místech bez buřeny je třeba dávkování podstatně snížit. Při značném výskytu trav rychle se rozšiřujících oddenky (např. medvědku měkkého) je možno připustit hnízdové ošetření.

8. Po aplikaci je možno očekávat zvýšené ohrožení borových kultur škodami zvířím. Je proto třeba závčas zajistit účinnou ochranu kultur, dostatečné krmení zvířete a pokud jde o vytloukání, je nutno vykonat vhodná chovná opatření.

Došlo dne 7. 1. 1977

Literatura

1. ALLISON, D. A. — JOYCE, T. D.: 3-cyclohexyl-6-(dimethylamino)-1-methyl-1,3,5-triazine-2,4 (1H, 3H)-dione (DPX 3674) — a new non-selective herbicide with contact and residual properties. Proc. 12th Br. W. C. Conf. I., 1974, s. 279-283
2. BENEŠ, V.: Účinky používání herbicidů na životní prostředí se zaměřením na aplikaci Velparu a Krenitu. Referát na celoslovenském semináři O používání nových herbicidů v pestovné činnosti lesného hospodárstva, Zvolen, 1977, 9 s.
3. BERGMANN, J. H.: Resistenzuntersuchungen an ein- und zwei-jährigen Kiefern-sämlingen gegenüber den Herbiziden Omnidel-Spezial (Dalapon), Herbizid-Leuna M (MCPA), Spritzhormit (2,4-D) und Selest 40 (2,4-D + 2,4,5-T). Archiv für Forstw. 13, 1964, s. 501-534
4. BRECHTEL, H. M. — BEINHAEUER, H.: Versuche zur chemischen Unkrautbekämpfung bei Kiefer. Allg. Forstztzshr. 18, 1963, s. 600-602
5. BROWN, R. M.: Chemical Control of Weeds in the Forest. Forestry Commission Booklet 40, London, 1975, 65 s.
6. BYLTERUND, A.: Er 2,4,5-T et farling stoff? Nor. Skogbr. 17, 1971, s. 237-239
7. ČERVINKOVÁ — JERMANOVÁ, H.: Chemické hubení lesní buřeny. Praha, 1963, 149 s.
8. DELABRAZE, P.: Conseils pratiques pour l'emploi des phytocides en sylvi-culture. Revue for franç., 22, 1970, č. 4, s. 435-450

9. DODEL, J. B.: Utilisation du 3-cyclohexyl-6-(diméthylamino)-1-méthyl-1,3,5,-triazine-2,4 (1H, 3H) — dione pour la destruction des plantes indésirables dans les lieux non cultivés. Proc. 8th I. Columa W. C. Conf. Paris, 1975. s. 176-185
10. EHLERS, Erfahrungen beim Einsatz von ATA und Dalapon in Nadelholzkulturen. Allg. Forstsztschr., 20, 1965, s. 294-296
11. HEDDERGOTT, H.: Taschenbuch des Pflanzenarztes 1976 Münster-Hilltrup, 1975, 593 s.
12. KUDELA, M.: Využití některých herbicidů k přípravě půdy pro zalesnění. Les. práce, 47, 1968, s. 352-357
13. KUDELA, M.: Vliv chemického hubení buřeně před zalesňováním na lesní kultury. Lesnictví, 16, 1970, s. 885-905
14. KUDELA, M.: Příspěvek k chemickému hubení buřeně v lesních kulturách dalaponem. Lesnictví, 19, 1973, s. 59-80
15. KUDELA, M.: Chemická ochrana kultur proti buření. Závěrečná zpráva o řešení samostatné etapy výzkumného úkolu. VLÚ Kostelec n. Č. l., 1974, 62 s.,
16. KÜTHE, K.: Neue Wege der chemischen Unkrautbekämpfung in Kiefernkulturen. Allg. Forstsztschr., 20, 1965, s. 130-132
17. LANZ, W.: Reinigung von Kiefernkulturen mit Dalaponmitteln. Forst u. Holzwirt, 21, 1966, s. 138-140
18. MAIER-BODE, H.: Zur 2, 4, 5-T Frage. Anzeiger f. Schädlingssk. u. Pflschutz, 45, 1972, č. 1, s. 2-6
19. MEYER, J.: Zum Einsatz von Herbiziden bei Kiefer. Allg. Forstsztschr., 23, 1968, s. 192
20. ROEDIGER, K. J.: Dalaponeinsatz in Kiefernkulturen im Streuverfahren. Forst u. Holzwirt, 21, 1966, s. 140-141
21. ŠRÁMEK, O.: Technologická příprava v pěstební činnosti. Les. práce, 56, 1977, č. 1, s. 14-16
22. VAŠÍČEK, F.: Herbicid Gramoxone a jeho použití v lesním provozu. Brno, 1967, 12 s.
23. ZITZEWITZ, H. von: Ist eine ganzflächliche Grasbekämpfung in Kiefernkulturen möglich? Allg. Forstsztschr. 19, 1964, s. 56-58
24. Schering AG-Berlin. Aktueller Forstschutzkalender 1972. 4 s.
25. Metodická příručka chemické ochrany lesů 1975. MLVH ČSR, Praha, 1975, 161 s.

ŠRÁMEK, O. (Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Велпар и возможности его использования при ликвидации бурьяна в культурах сосны лесной (*Pinus silvestris* L.). Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1059-1082.

В статье приводятся результаты испытаний с порошковой формой Велпара за период 1975—1976 гг. После определения высокой устойчивости сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) к Велпару, в июне 1975 года, была проведена серия испытаний для контроля используемости Велпара при подавлении развития сорняка в культурах сосны. Испытания проводились в средне-ежской холмистой местности с начала мая до половины августа, а именно с начала распускания листьев вплоть до полного развития растительности. В 1975 году здесь был период засухи в августе и сентябре, когда выпало лишь 85,9 мм осадков, а в 1976 году в мае—августе, когда осадки составляли лишь 172,1 мм.

Большинство видов лесного сорняка, включая примеси лиственных древесных пород, проявили бурную реакцию, но сосна обыкновенная оказалась значительно устойчивой. Большую устойчивость, из отдельных видов сорняка, показали черника (*Vaccinium myrtillus*) и вереск (*Calluna vulgaris*). Обработка гербицидами достигла эффекта 85—100 %. Также в следующем году наблюдалось понижение интенсивности засорения на 70—92 %. Sporadическая гибель сосновых саженцев была определена лишь при дозах Велпара выше 4 кг/га, при внесении в первой половине года. Чаще всего речь шла о саженцах ослабленных или о саженцах находящихся в местах, где было слабое появление сорняка.

Доза 2 кг Велпара на га оказалась достаточно гербицидно эффективной и полностью безопасной для сосновой культуры. Использованное количество воды не было решающим. Одна обработка Велпаром была достаточной для предохранения саженцев сосновых культур от подавления лесным сорняком.

Учитывая интересы охраны окружающей среды, автор рекомендует междурядное применение. При обработке Велпаром всей площади, при полном гербицидном селективном эффекте, в здешних условиях, на обработанных сосновых культурах проявились значительные повреждения вследствие обдирания косулями.

Велпар; гербициды; сорняк; сосновые культуры

ŠRÁMEK, O. (Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Velpar and its Efficacy in the Weed Control in Pinus silvestris L. Cultures*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1059-1082.

The author presents the results of tests with the powder form of Velpar which were performed in 1975-1976. Pine (*Pinus silvestris*) was found to be highly resistant to Velpar; for this reason, test series were started in June 1975 for examining the possibility of the use of Velpar for the control of the development of weed species in pine cultures. The tests were performed in the region of the Central Bohemian Uplands from the beginning of May to the middle of August, i.e. from the beginning of budding up to full development of the plants. The region suffered from drought in August and September, 1975 (rainfall: 85.9 mm), and in May to August, 1976 (172 mm).

The majority of the forest weed species, including the admixed broadleaved wood species, were very sensitive, whereas pine was highly resistant. Blueberry (*Vaccinium myrtillus*) and heather (*Calluna vulgaris*) were the only weeds to show some resistance. The total herbicidal effectiveness was 85-100 % in the year of treatment. The herbicidal effect persisted until the second year when the weed infestation rate was still lower by 70-92 % than before treatment. Sporadically killed pine plants only occurred at Velpar doses of 4 kg or more per ha, applied in the first half of the year. The herbicide affected mostly weak plants or those growing in places with a low occurrence of weeds.

The dose of 2 kg Velpar per ha was found sufficient for killing the weeds and low enough to save the pine stands. The amount of water used for application was of minor importance. One Velpar treatment sufficed to control the weeds and let the pines grow without competition.

The author, wanting to meet the interests concerning the conservation of natural environment, recommends inter-row application. The reason is that whole-area application of the almost totally effective herbicide leads to great losses caused by roe deer fraying.

Velpar; herbicides; forest weeds; pine cultures

ŠRÁMEK, O. (Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Das Präparat Velpar und die Möglichkeiten seiner Ausnutzung bei der Unkrautbekämpfung in den Kulturen der Gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.)*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1059-1082.

In dem Artikel sind Prüfergebnisse mit Pulverform von Velpar vom Zeitraum 1975-1976 angeführt. Nach Feststellung der hohen Resistenz von gemeiner Kiefer (*Pinus silvestris*) gegen Velpar im Juli 1975 wurden Serien von Versuchen zur Überprüfung der Anwendbarkeit von Velpar zur Unterdrückung der Unkrautentwicklung in Kiefernkulturen angelegt. Die Versuche wurden auf dem Gebiet des zentralböhmisches Hügellandes zu Zeitpunkten von Anfang Mai bis Mitte August durchgeführt, also vom Anfang der Blattentfaltung bis zur vollen Entwicklung der Pflanzen. In 1975 trat hier eine Dürreperiode in Monaten August und September ein, wenn nur 85,9 Wasserniederschläge fielen und in 1976 im Zeitraum Mai-August, in dem Regenniederschläge nur bei 172,1 mm lagen.

Die meisten Forstunkrautarten einschließlich Beimischung von Laubholzarten erschienen als sehr empfindlich, während die gemeine Kiefer ziemlich hohe Resistenz aufwies. Von den einzelnen Unkrautarten erschienen die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) mehr resistent. Die gesamte Herbizidwirkung erreichte im Behandlungsjahr 85-100 %. Noch im zweiten Jahre kam ein Rückgang der Verunkrautungsintensität um 70-92 % zum Vorschein. Sporadisches Eingehen der Kiefernpflanzen wurde erst bei Velpargaben von 4kg/ha aufwärts bei Anwendung in der ersten Jahreshälfte festgestellt. Zumeist handelte es sich um geschwächte Pflanzen oder um Pflanzen an Stellen, wo das Vorkommen von Unkraut selten war.

Die Gabe von 2 kg Velpar pro Hektar erschien als ausreichend wirksam und vollkommen sicher für Kiefernkulturen. Die für Anwendung eingesetzte Wassermenge war nicht entscheidend. Eine Behandlung mit Velpar ausreichend genug um den Aufwuchs der Kiefernkulturen gegen Unterdrückung durch Waldunkraut sicherzustellen.

Mit Rücksicht auf Interessen des natürlichen Umweschutzes wird von dem Autor Zwischenreihenanwendung empfohlen. Bei Flächenbehandlung mit Velpar und

seiner fast totalen selektiven Wirkung erschienen unter den hiesigen Bedingungen beachtliche Schäden an den behandelten Kiefernkulturen durch Abschlagen der Rehböcke.

Velpar; Herbizide; Unkraut; Kiefernkulturen

ŠRÁMEK, O. (Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Préparation Velpar et possibilités de son utilisation pour la destruction des mauvaises herbes dans les cultures de pin sylvestre (Pinus sylvestris L.)*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1059-1082.

L'auteur présente les résultats des essais avec le produit Velpar en poudre obtenus de 1975 à 1976. Après avoir constaté une résistance élevée du pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) au Velpar en juin 1975 on a procédé à des séries d'essais dont le but consistait à vérifier l'utilisabilité du Velpar pour la réduction du développement des mauvaises herbes dans les cultures de pins.

Les essais furent effectués dans la région de Plateau de Bohême centrale du début de mai à la mi-août, c'est à dire du début de bourgeonnement au stade de plein développement des végétaux.

En 1975 les périodes de sécheresse tombaient sur les mois d'août et de septembre où précipitations n'atteignaient que 85,9 mm, tandis qu'en 1976 la sécheresse la plus élevée fut constatée au cours de la période de mai à août où les précipitations ne faisaient que 172,1 mm.

La plupart des mauvaises herbes forestières y compris l'admixtion d'essences feuillues ont accusé une grande sensibilité tandis que le Pin sylvestre a montré une résistance élevée. Une certaine résistance ont accusé la myrtille (*Vaccinium myrtillus*) ainsi que la bruyère (*Calluna vulgaris*). L'efficacité herbicide totale a atteint au cours de l'année de traitement 85-100 p. cent. Même dans la deuxième année l'abaissement de l'intensité de l'envahissement par les mauvaises herbes était de 70 à 92 %. Le péricissement sporadique des plants de pins a été constaté lors de l'application de 4 kg/ha de Velpar pendant la première moitié de l'année. Il s'agissait pour la plupart des plants affaiblis ou bien des plants se trouvant à l'endroit à faible apparition des mauvaises herbes.

La dose de 2 kg/ha de Velpar avait une efficacité herbicide satisfaisante tout en étant sans danger pour les cultures de pins. La quantité d'eau utilisée pour l'application ne jouait aucun rôle. Un traitement au Velpar était tout à fait suffisant pour la protection des peuplements de pins contre les mauvaises herbes.

Compte tenu de la protection de l'environnement naturel l'auteur recommande une application entre les rangs. En appliquant le traitement au Velpar sur toute la surface avec une efficacité herbicide sélective presque totale on a enregistré de grands dégâts et de grands endommagements des peuplements traités dus au frottement des chevreuils.

Velpar; herbicides; mauvaises herbes; cultures de pins

Adresa autora:

Ing. Oldřich Šrámek, CSc., Školní lesní podnik VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

VÝVRATY

I. Vicena

VICENA, I. (Jihočeské dřevařské závody, n. p., Volary). *Vývraty*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1083-1090.

Mechanika vyvrácení stromů z půdy nebyla dosud podrobně objasněna. Protože smrkové vývraty tvoří vždy podstatnou část polomových kalamit, vyžaduje otázka stability proti vyvrácení samostatné řešení. K tomu účelu byla provedena venkovní měření, podle nichž možno objasňovat základní charakteristiku kořenového systému a rozměry kořenových balů. Tyto údaje jsou výchozími veličinami pro odvození sil působících při namáhání větrem. Poněvadž vývraty tvoří 5–97 % rozsahu polomů, je nezbytné v zájmu úsilí o postupné snižování nahodilých těžeb otázky vývrátů podrobit rozboru.

polomy; vývraty; kořenový systém; smrk

Sníh, vítr a námraza působí na stromech tři hlavní druhy poškození: zlomení, trvalé ohnutí a vyvrácení. Všechna tato poškození se souhrnně

I. Podíl vývrátů při polomových kalamitách. — Proportion of windthrows after wind-break calamities

Druh kalamity	Autor	Místo	Datum	Podíl vývrátů v %
Sněhová	Pařez			5,2
	Polanský		1940	5—11
	Vicena	Šumava	1967	6,7
Námrazová	Vicena	N. Město n. M.	1975	11,8
	Vicena	Šumava	1969	14,5
Letní smršť	Vogtherr	Aschaffenburg	1908	40
	Henkel W.	Thüringen	1958	16
Podzimní vichřice	Siebmenn	Solothurn	1923	50
	Pařez			60,5
Zimní vichřice	Vicena	Šumava	1974	79
	Vicena	Šumava	1976	64,7
	Frk	ČSR	1976	70—97
Jarní vichřice	Vicena	Šumava	1972	64
	Vicena	Šumava	1973	73

označují jako polomy. Z hlediska mechanické stability byla dosud věnována pozornost většinou jen zlomům, poněvadž na zlomení stromů bylo možno aplikovat některé známé vztahy ze stavební mechaniky a statiky. Této metody použili např. Metzger (1895), Van der Vliet (1934), Pfeffer (1958, 1961), Fanta (1958). V literatuře je doposud málo prací, které se zabývají speciálně otázkami vývrátů. Z této problematiky jsou známy pouze studie řešící problémy směru větrů a vývrátů.

Podíl vývrátů na polomových kalamitách je různý, jak ukazuje tabulka I. Poněvadž vývraty tvoří 5—97 % rozsahu polomů, je nezbytné v zájmu úsilí o postupné snižování nahodilých těžeb otázky vývrátů podrobit rozboru.

METODIKA

Významnou úlohu při vyvrácení má kořenový systém, jeho tvar, hloubka, větvení, fyzikální vlastnosti půdy a síly, které se kmenem přenášejí do podzemní části. Proto za podklad pro tuto studii byl zvolen rozbor tvaru vyvrácených kořenových balů. V oblasti Šumavy (Horní Planá) bylo v průběhu roku 1975 změřeno 166 pařezů smrků vyvrácených při minulých kalamitách. U každého vyvráceného pařezu byly změřeny tyto údaje:

1. tloušťka pařezu 20 cm nad terénem,
2. rozpětí kořenového balu ve směru vyvrácení,
3. rozpětí kořenového balu kolmo na směr vyvrácení,
4. délka poloosy ve směru vyvrácení,
5. rozpětí vytržené části na okraji kořenového balu,
6. poloha lomové hrany a její vzdálenost od středu pařezu,
7. tloušťka kořenového balu uprostřed (pod pařezem),
8. tloušťka kořenového balu na okraji,
9. tloušťka kořenů na okraji balu,
10. tloušťka kořenů v místě zlomu (na lomové hraně),
11. počet hlavních kořenů I. řádu,
12. počet kořenů tlustších než 3 cm na okraji balu (II. řádu),
13. počet vlasových kořenů (zjištěno na zkusných plochách).

Zjištěné údaje byly zpracovány statisticky korelační analýzou a vyrovnány nejlépe přiléhajícími čarami — přímkami, parabolami 2. a 3. stupně, exponenciálními křivkami. Korelační koeficienty a indexy vykazovaly poměrně vysoký stupeň těsnosti vztahů vzhledem k tloušťce pařezu, a to v hodnotách 0,731 až 0,993. Proto závěry z těchto rozborů lze považovat za opodstatněné.

KOŘENOVÝ SYSTÉM

Ve všech případech měřených smrkových vývrátů byl kořenový systém vytvořen hlavními, horizontálně rozloženými kořeny. Počet hlavních kořenů byl 3—8 a je podrobně uveden v tabulce II. Podle vývoje nadzemní části stromů a podle tloušťky pařezů se jejich počet zvětšuje. Hlavní kořeny mají v místě těsně u pařezu tloušťku 7—17 cm. Brzy však pokračuje dělení, takže již po 60 cm zjišťujeme u každého hlavního kořenu průměrně 17 tenčích kořenů. Až do věku 40—50 let jsou hlavní kořeny pod povrchem terénu. Teprve později zesiluje jejich horní část, vytvářejí se kořenové náběhy a další části hlavních kořenů vystupují nad povrch.

II. Charakteristika kořeného systému a kořenových balů smrkových vývrátů. — Characteristics of the root system and root balls in spruce windthrows

	Ukazatel	Sym- bol	T.j.	Tloušťka pařezu cm ($d_{0,2}$)							
				5	15	25	35	45	55	65	75
1.	Počet hlavních kořenů (I. řádu)	n_1	ks	3	4	5	6	6	7	7	8
2.	Počet kořenů (II. řádu) o tloušťce 3—8 cm na okraji balu	n_2	ks	3	6	9	13	16	19	23	26
3.	Počet výživných kořinek (III. řádu) o tloušťce 1—2 mm na dně balu	n_3	ks	133	412	844	1435	2180	3078	4 131	5 333
4.	Poloosa $\overline{SB}$ stojícího stromu ve směru vyvrácení	e_1	cm	69	107	148	193	241	293	347	405
5.	Poloosa $\overline{SD}$ balu stojícího stromu kolmo na směr vyvrácení	e_2	cm	48	82	114	146	179	211	244	277
6.	Hloubka kořenového balu uprostřed	v_s	cm	14	24	30	36	40	44	48	51
7.	Hloubka kořenového balu na okraji	v_o	cm	8	14	19	23	26	29	32	35
8.	Plocha půdorysu kořenového balu stojícího stromu	F_s	m ²	1	3	5	9	14	19	27	35
9.	Tíže (hmotnost) kořenového balu stojícího stromu	G_s	kg	75	400	1215	2595	4782	8062	12 720	18 496
10.	Rozpětí vyvrácené části ve směru větru $\overline{GC}$	s	cm	56	102	149	194	241	288	334	380
11.	Rozpětí vyvrácené části kolmo na směr vyvrácení	q	cm	85	145	206	266	327	387	447	508
12.	Plocha půdorysu vyvrácené části kořenového balu $P = \frac{4}{3} s \cdot e_2$	F_v	m ²	0,3	1	2	4	6	8	11	14
13.	Tloušťka horizontálních kořenů II. řádu na okraji balu vývrátů	d_{ko}	cm	3	4	5	6	7	7	7	8
14.	Tíže (hmotnost) balu nevyvrácené části kořenů balu	G_n	kg	31	129	434	856	1592	2715	4 498	6 461
15.	Poloha lom. hrany (její vzdálenost od středu pařezu)	l	cm	23	36	48	61	73	86	99	111
16.	Tloušťka hlav. kořenů (I. řádu) na lom. hraně	d_{kl}	cm	7	8	10	12	13	14	16	17
17.	Podíl půdorysné plochy vyvrácené části kořenového balu a kořenového balu stojícího stromu	$\frac{F_v}{F_s}$	—	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
18.	Délka vytržené části	i	cm	36	40	48	59	73	91	112	136
19.	Úhel lomové hrany	α	.	143	143	144	145	146	147	148	149

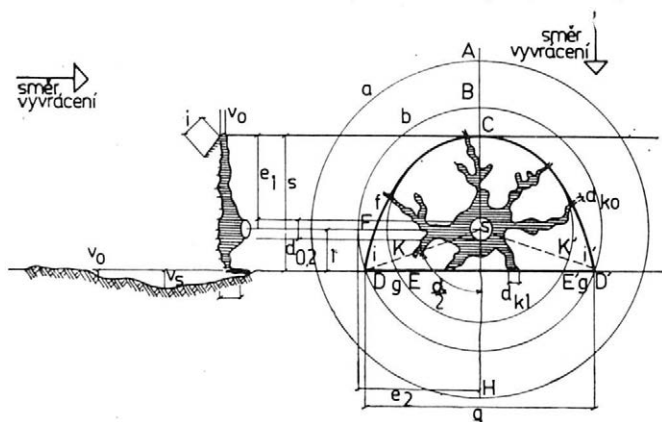
Na okraji vyvráceného kořenového balu byly spočítány všechny kořeny tlustší než 3 cm. Jde o kořeny II. řádu, vzniklé větvením hlavních kořenů. Jejich tloušťka je 3—8 cm a zvětšuje se úměrně s tloušťkou pařezu. Zvětšuje se dále i celkový počet těchto kořenů ze 3 na 26. Při vyvrácení se z půdy vytrhne 63 % obvodu celého kořenového balu, takže 37 % obvodu balu zůstává v zemi. Počet kořenů na této menší části obvodu v zemi byl odhadnut podle příslušného podílu délky obvodu.

Na dně kořenového balu a po jeho okrajích lze zjistit velký počet přetržených tenkých výživných kořínků vzniklých dalším větvením kořenů II. řádu. Namátkovým měřením se ukázalo, že z jednoho kořenu tlustšího než 3 cm se větví dalších 15 výživných kořínků o tloušťce 1 až 2 mm. Na zkusných plochách bylo napočítáno 416 těchto kořínků na ploše 1 m². Jejich průřezová plocha činí 1,8 mm².

Z biologie dřevin je známo, že způsob zakořenění v podstatě závisí na dědičných vlastnostech a na půdě. Ve sledované oblasti se nacházejí lesní půdy okrové, hnědé okrové, čokoládově okrové, šedohnědé, humusové podzoly a půdy zrašelinělé. Pouze v ojedinělých případech jsou tyto půdy ve spodních horizontech oglejeny. Jde o půdy lehčí, s příměsí šterku nebo kamenité sutě. Svrchní horizonty mají drobtovitou strukturu. Vesměs jsou půdy dobře zásobeny živinami, takže průměrná bonita smrku je 2,33. Matečnou horninou jsou biotické ruly a ortoruly a hrubozrnné žuly. Podle Atlasu půd [Pelíšek 1961] dosahuje na těchto půdách hloubka prokořenění 15—50 cm, pouze část vedlejších kořenů vniká do větších hloubek. Této charakteristice odpovídají i naměřené údaje.

CELKOVÝ KOŘENOVÝ PROSTOR

Zjištění rozměrů prostoru, který zaujímají všechny kořeny, není snadné a lze ho provést jen nákladnými metodami. Při této studii nebyl obsah celého kořenového systému zjišťován. Na obr. 1 je tento prostor ohraničen čarou *a*. Celkový kořenový systém je důležitý pro výživu stro-



1. Schéma kořenového prostoru vyvráceného smrku: $d_{0,2}$ — tloušťka kmene na pařezu (0,2 m nad zemí), v_0 — tloušťka balu na okraji, v_s — tloušťka balu uprostřed, s — rozpětí balu vývratu ve směru vyvrácení, q — rozpětí balu vývratu kolmo na směr vyvrácení, $DK = D' K' = i$ — délka vytržené části (přechodové), — úhel lomové hrany, l — vzdálenost lomové hrany od středu, DD' — lomová hrana, AB —

prostor mezikruží — pásmo výživných kořenů, b — hranice balu stojícího stromu, f — hranice balu vývratu, d_{ko} — tloušťka kořenů na okraji vývratu, d_{kl} — tloušťka kořenů na lomové hraně, e_1 — poloosa SB (rovnoběžně se směrem vyvrácení), e_2 — poloosa SF (kolmo na směr vyvrácení). — Diagram of the root zone of the uprooted spruce

mu. Okrajové části tvořené vlasečnicovými kořeny však ovlivňují mechanickou stabilitu stromu jen nepatrně.

KOŘENOVÝ BAL STOJÍČÍHO STROMU

Kořeny vytvářejí v prostoru hlavního prokořenění s půdou téměř kompaktní těleso. Svoboda [1952] udává, že 1letý smrkový semenáček má již 253 kořenů, jejichž celková délka je 1941 mm a povrch 4139 mm². Do věku 30—150 let dosáhne délka kořenů desítek kilometrů. Povrch kořenů svou adhezí a chemismem váže na sebe půdní částice. Dřevo kořenů tvoří 15—25 % hmoty stromové (Wappes 1931) a její plná polovina je rozmístěna těsně pod povrchem půdy do hloubky 30 až 40 cm [Rachtenco 1949]. Právě tato vrstva tvoří kořenový bal, jehož část se při velkém namáhání větrem vyvrací. Po vyvrácení nacházíme ve vyvrácené části kořenového balu většinu tlustších kořenů obalených zeminou. Na dně vývratiště a po jeho obvodu jsou však patrné ještě tlustší přetržené kořeny o tloušťce 3—8 cm. Z toho lze vyvodit, že mezi čarami *a* a *b* (obr. 1) zůstává v půdě část kořenů tenčích než 3—8 cm a část kořenů výživných.

Ve smyslu mechanickém tvoří kořenový bal stojícího stromu soustava kořenů tlustších než 3—8 cm a k nim náležející kořeny výživné. Na obr. 1 je tento prostor ohraničen čarou *b*. Tento bal tvoří mechanickou oporu stojícího stromu. Z půdy se však nevytrhne celý bal, nýbrž jen jeho část.

Z údajů zjištěných měření a odvozených z geometrického rozboru je patrné, že tvar kořenového balu stojícího stromu je výrazně eliptický (tabulka II), obě poloosy elipsy se zvětšují úměrně s tloušťkou pařezu. Delší poloosa elipsy *e*₁ vede ve směru vyvrácení a je až o 32 % větší než poloosa kratší *e*₂. Tento tvar poskytuje stromu podstatně účinnější oporu proti vyvrácení a prokazuje, že působení větru ovlivňuje výrazně nejen tvar kmene a koruny nad zemí, ale i celý kořenový systém.

Hloubka zakořenění se průběhem let zvětšuje jen v omezeném rozsahu (tabulka II). Z celkového počtu 166 měření jen v 5 případech zasahoval kořenový bal hlouběji než 60 cm a jen v 1 případě přesáhl hloubku 90 cm. Tloušťka balu (hloubka zakořenění) na okraji je udána v řádku 7 tabulky II. Také na okraji balu se hloubka zvětšuje podle tloušťky pařezu, ale vždy je o 32—43 % menší než uprostřed. V důsledku většího namáhání u starších stromů se tloušťka balu na okraji ve srovnání s tloušťkou uprostřed relativně zvětšuje. Poměr tloušťky na okraji a uprostřed je u nejtenčích vývrátů 0,57, u nejtlustších 0,68. Hloubka zakořenění uprostřed pod pařezem v závislosti na tloušťce pařezu probíhá podle exponenciální křivky

$$v_s = 6,590 \cdot d_0^{0,474}.$$

Extrapolací této křivky dojdeme k jednoznačnému závěru, že ani u podstatně větších dimenzí stromů (např. u pařezu o tloušťce 100 cm) se hloubka zakořenění nezvětší více než na 60 cm. S ohledem na rozměry nadzemní části stromů poskytuje tato hloubka jen relativně málo významnou oporu proti vyvrácení.

Tíže (hmotnost) kořenových balů progresivně roste podle tloušťky pařezu (tabulka II), což ovlivňuje zvětšování půdorysné plochy a postupné prorůstání kořenů do větších hloubek s větší měrnou hmotností. Ve svrchních horizontech snižuje měrnou hmotnost půdního profilu kromě humusu také dřevo kořenů.

Jednotlivé vrstvy půdního profilu mají tyto vypočtené měrné hmotnosti:

0 — 5	560 kg . m ⁻³ ,	25 — 45	1770 kg . m ⁻³ ,
5 — 15	830 kg . m ⁻³ ,	45 +	2120 kg . m ⁻³ .
15 — 25	1340 kg . m ⁻³ ,		

KOŘENOVÝ BAL VÝVRATU

Výsledky měření poskytují určitou možnost objasnit celkový postup vyvracení stromu, ke kterému dochází patrně takto:

1. Stojícímu stromu poskytuje mechanickou oporu celý eliptický kořenový bal, tíže zeminy a koruny i ostatní nadzemní části (čára *b*, obr. 1).

2. Jednotlivé části kořenového balu jsou namáhány nesterjně. Od lomové hrany k bodu *B* se namáhání projevuje jako tah a u bodu *C* také jako smyk. Od lomové hrany k bodu *H* je bal namáhán na tlak.

3. Při překročení mezí pevnosti dochází k celkové destrukci kořenového balu pravděpodobně takto: a) Padající strom zvedá ze země část kořenového balu, ohraničenou body *D C D'*. b) Trhají se kořeny na dně kořenového balu, který se odděluje od půdní spodiny. c) Trhají se kořeny na okraji balu mezi čarami *b* a *f* (obr. 1). d) Lámou se kořeny na lomové hraně. e) Uvolňují a zvedají se kořeny mezi body *ED* a *E'D'* na okrajích lomové hrany.

Z půdy se takto nevytrhne celý eliptický kořenový bal, ale po jeho destrukci jen část, jejíž velikost je podle půdorysné plochy 30—40 % (ř. 8, 12, 18, tabulka II). V půdě zůstává asi 40 % hmotnosti původního balu (ř. 14, 9).

K vytržení balu z půdy dochází podél čáry *f*, která má parabolický tvar, takže při pohledu zepředu má vývratový bal tvar parabolické úseče omezené obloukem *DCD'* a lomovou hranou. Lomová hrana rozděluje kořenový bal na dvě části. Část k bodu *A* je namáhána větrem tahem a smykem, na opačné straně se kořeny lámou tlakem. Strom se vyvrací podél lomové hrany *DD'* (obr. 1). Vzdálenost lomové hrany od středu se pohybuje od 23 do 111 cm (ř. 15) a leží přibližně v jedné třetině delší polohy. Na lomové hraně mají hlavní kořeny tloušťku 7—17 cm (ř. 16). Průřezová plocha kořenů v místě lomu, kde je dřevo namáháno tlakem, je 40 až 1050 cm², což je o 40 až 300 % více než na okraji balu. Poněvadž pevnost dřeva při namáhání tlakem je nižší než při ohybu a tahu, odpovídají tyto vzdálenosti mechanickým vlastnostem dřeva.

Okraje lomové hrany vymezují vzhledem ke středu pařezu *S* úhel lomové hrany $\alpha = DSD'$ v rozmezí 143—149°. Kolísání $\pm 6^\circ$ je malé

a může být způsobeno i přesností měření. Velikost úhlu potvrzuje, že relativní poloha lomové hrany vzhledem ke středu pařezu je téměř stálá.

Za hranicí čáry *f* a *b* zůstávají tedy v půdě kořeny tenčí než 3 až 8 cm a nezjištěné množství kořenů vlásečnicových. Tloušťka kořenů, které vyčnívají vně z balu, je uvedena v tabulce II, ř. 2 a 13, a zvětšuje se podle tloušťky pařezu.

Přechodová část, v níž dochází k vytržení — destrukci, tedy prostor mezi čarami *b* a *f*, se prodlužuje v závislosti na tloušťce pařezu (ř. 18), a to progresivně podle paraboly 2. stupně z 36 až na 136 cm. Je to důsledek vzrůstajícího namáhání tohoto pásma. Přechodová část o dokonalých vývratů je zřetelná u lomové hrany. V místech vlásečnicových kořenů na okrajích vytržených balů lze pozorovat tuto část jako visící části nepravidelného tvaru (obr. 1). U nedokonalých vývratů, u nakloněných stromů, se po zpracování kořenový bal často vrací do původní polohy, ale vytržená část bývá většinou na povrchu patrna.

Došlo dne 15. 12. 1976

Literatura

1. KOLLMANN, F. Technologie des Holzes. Berlin 1955
2. KÖSTLER, J. N.: Waldbauliche Beobachtungen an Wurzelstöcken sturmgeworfener Nadelbäume. Forstwissenschaftliches Centralblatt, roč. 75, Hamburg — Berlin 1956, s. 65-91
3. LANG, R.: Forstliche Standortslehre, 4. Aufl., 1926
4. MATYÁŠ, K.: Lesní těžba I. díl. SZN Praha, 1960, 438 s.
5. PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. SZN Praha, 1964, 568 s.
6. PELÍŠEK, J.: Atlas hlavních půdních typů ČSSR. SZN Praha, 1961, 441 s.
7. SVOBODA, P.: Život lesa. Brázda Praha, 1952, 894 s.
8. VANIN, S. J.: Nauka o dřevě. Praha 1955
9. VANSELOW, K.: Einfluß des Planzverbandes auf die Entwicklung reiner Fichtenbestände. Forstwissenschaftliches Centralblatt, r. 75, Hamburg — Berlin, 1956, s. 133-204

ВИЦЕНА, И. (Jihočeské dřevařské závody, n. p., Volary). Ветровал. Lesnictví, 24, 1978 (12): 1083-1090.

Механика ветровала до сих пор подробно не объяснена. Поскольку еловые ветровалы представляют всякий раз существенную часть стихийных бедствий, вопрос устойчивости против ветровала требует отдельного решения. Для этой цели проведены измерения на местах, согласно которым можно объяснять основную характеристику корневой системы и размеры корневых глыб. Эти данные являются исходными величинами при определении сил, действующих при ветровой нагрузке. Поскольку ветровал представляет 5—97 % объема ветроломов, необходимо, в интересах стремления к постепенному сокращению случайных рубок подвергнуть вопросы ветроломов анализу.

ветроломы; ветровалы; корневая система; ель

VICENA, I. (Jihočeské dřevařské závody, n. p., Volary). Windthrows. Lesnictví, 24, 1978 (12): 1083-1090.

Mechanics of windthrows has not been explained in detail yet. As mostly spruce trees are uprooted during windbreak calamities, the problems of tree stability to resist uprooting should be solved. Measurements in the forest were performed to describe the main characteristics of the root system and to ascertain dimensions of the root balls. Forces acting in windbreaks were derived from the values obtained. As windthrows represent 5—97 % during the windbreak calamities, it is necessary to analyze the problem of windthrows to reduce incidental fellings.

windbreaks; windthrows; root system; spruce

VICENA, (Jihočeské dřevařské závody, n. p., Volary). *Windwürfe*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1083-1090.

Die Mechanik der Entwurzelung der Bäume aus dem Boden wurde bislang nicht eingehend erklärt. Da Fichtenwindwürfe stets einen wesentlichen Teil der Windwurfkalamitäten bilden, verlangt die Frage der Widerstandsfähigkeit gegen Windwürfe eine selbständige Lösung. Zu diesem Zwecke wurden Messungen im Terrain vorgenommen, nach denen die Grundcharakteristik des Wurzelsystems und Ausmaße der Wurzelhüllen geklärt werden können. Diese Angaben stellen die Ausgangsgrößen für die Ableitung der Kräfte dar, die bei der Anstrengung gegen den Wind wirken. Da Windwürfe 5–97 % des Fallholzes bilden, ist es unerlässlich, im Interesse der sukzessiven Verringerung der Zufallsnutzungen die Fragen der Windstürze zu analysieren.

Fallholz; Windwürfe; Wurzelsystem; Fichte

VICENA, I. (Jihočeské dřevařské závody, n. p. Volary). *Chablis*. Lesnictví, 24, 1978 (12) : 1083-1090.

La mécanique d'arrachement des arbres du sol n'a pas été jusqu' à présent éclaircie en détail. Comme les chablis d'épicéa représentent toujours une partie considérable de bris provoqués par les calamités, la question de stabilité, empêchant l'arrachement, exige une solution séparée. A cet effet on a procédé aux mesures extérieures, selon lesquelles on peut éclaircir la caractéristique fondamentale du système racinaire et les dimensions des emballages radiculaires. Les données mentionnées représentent les grandeurs de départ, pouvant déduire les forces qui agissent lorsqu'il s'agit de l'effort provoqué par le vent. Comme les arrachements représentent 5–97 p. 100 de chablis, il devient nécessaire de soumettre, dans l'intérêt de l'effort orienté vers la réduction successive des exploitations imprévues, les questions de chablis à l'analyse détaillée.

chablis; arrachements; système racinaire; épicéa

Adresa autora:

Ing. Ivo Vicena, CSc., Jihočeské dřevařské závody, n. p., Volary

PROF. ING. LADISLAV KOSTROŇ ZEMŘEL



Krátce po dovršení 64 roků náhle zemřel dne 14. srpna 1978 v Poděbradech profesor Ing. Ladislav Kostroň a dne 21. srpna jsme se s ním navždy rozloučili.

Prof. L. Kostroň se narodil dne 5. června 1914 v Bludově u Šumperka. Jeho dětství nebylo radostné. Aby uživil početnou rodinu odjížděl jeho otec za prací do Spojených států amerických, kde pracoval jako dělník.

Po vychození obecné školy a jednoho ročníku bývalé měšťanské školy studoval reálné gymnázium v Šumperku. Blízké lesy krásných Jeseníků ho pravděpodobně nadchly tak, že po absolvování páté třídy gymnázia přešel na lesnickou školu v Písku, kterou absolvoval s vyznamenáním v roce 1935. Získal pak zaměstnání v soukromé taxační kanceláři v Ronově nad Doubravou, kde setrval do května 1936. Potom byl adjunktem na velkostatku Koryčany s úkolem vyhotovit lesní hospodářský plán pro 2000 ha lesa. Na tomto velkostatku zůstal až do konce okupace jako adjunkt, přestože mu bylo slibováno po vyhotovení lesního hospo-

dářského plánu místo revírníka, a v roce 1941 složil zkoušku pro samostatné lesní hospodáře. Po osvobození v roce 1945 byl na tomto velkostatku vídeňského univerzitního profesora jmenován národním správcem. V té době mohl také plně uplatnit svou odbornost, iniciativu a politickou aktivitu.

V roce 1945 se stal členem KSČ a začal působit jako stranický a veřejný funkcionář. Prvním jeho činem bylo zahájení jednání o převzetí lesů uvedeného velkostatku československým státem. Ihned po jejich převzetí se stal polesným a v této funkci setrval až do roku 1950.

V roce 1950 byl jmenován zástupcem ředitele Lesního závodu Buchlovice, v roce 1951 ředitelem Lesního závodu Luhačovice a později podnikovým ředitelem Lesního průmyslu v Luhačovicích. Vedle své bohaté činnosti odborné a politické studoval v tomto období ještě i na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně, kterou v roce 1951 ukončil s vyznamenáním.

Vyzbrojen politickými zkušenostmi a odbornými znalostmi byl v roce 1954 povolán do funkce hlavního inženýra hlavní správy lesního průmyslu ministerstva lesního a dřevařského průmyslu. Po spojení hlavní správy lesního hospodářství s hlavní správou lesního průmyslu v jedinou hlavní správu lesního hospodářství uvedeného ministerstva byl pověřen jejím vedením. V této funkci setrval do roku 1958, kdy byl jmenován vedoucím ekonomického útvaru správy lesního hospodářství ministerstva lesního a vodního hospodářství. V roce 1960 se stal vedoucím správy lesního hospodářství na tomto ministerstvu.

Jako angažovaný odborník zastával též mnoho funkcí v mezinárodních organizacích. V roce 1960–1961 byl stálým delegátem smíšeného výboru FAO EHK v Ženevě, vedoucím organizátorem plenárního zasedání tohoto výboru a vedoucím odborné exkurze jeho členů po lesích Československa. V tomto směru se projevil jako výborný a velkorysý organizátor, za což se dostalo naší vládě uznání a poděkování OSN. V těchto funkcích poznal lesy téměř celé Evropy a navázal úzké odborné styky s předními představiteli evropského lesnictví.

Od roku 1945 zastával důležité stranické a veřejné funkce. Byl členem ONV v Koryčanech a ONV v Kyjově, pracoval v revizní komisi OV KSČ v Uherském Brodě a jako předseda MěV KSČ v Luhačovicích, člen Okresní odborové rady v Uherském Hradišti, člen krajského výboru Svazu zaměstnanců v zemědělství a lesnictví v Gottwaldově, ve výboru ZO KSČ na ministerstvu lesního a dřevařského průmyslu, jako člen ÚRK ČZV KSČ na Vysoké škole zemědělské v Praze, aktivista

OV KSČ v Kolině. Byl též aktivním účastníkem znárodnovacího procesu, členem akčního výboru v roce 1948 a delegátem Únorového sjezdu předsedů závodních rad v Praze. Stejně tak angažovaně působil i v krizových letech 1968–1969.

Na bývalou lesnickou fakultu Vysoké školy zemědělské v Praze byl povolán v roce 1962 jako odborník s praktickými i politickými zkušenostmi a poznatky. Záhy po nástupu byl jmenován řádným profesorem pro obor lesní těžby a dopravy a zapojen do nejvyšších řídicích i vědecko-pedagogických funkcí této školy. Byl zvolen děkanem lesnické fakulty a po zřízení Vědeckého lesnického ústavu v roce 1962 byl jmenován jeho prvním ředitelem. V čele ústavu stál až do roku 1972, kdy požádal o uvolnění z této funkce z vážných zdravotních důvodů.

Prof. L. Kostroň se projevil jako dobrý organizátor a vedoucí celého kolektivu i jako dobrý pedagog a vědecký pracovník. Vedle přednášek ve všech formách studia se věnoval i vědeckovýzkumné práci, v níž dovedl účelně spojit teorii s praxí. Ve svých téměř 50 odborných, vědeckých a pedagogických publikacích se zabýval především nekonvenčními způsoby lesní těžby a lesního dopravnictví (doprava dřeva vrtulníky, balóny a vznášedly) i přidružené lesní výroby (těžba mizy, výroba dřevěného uhlí) apod. Kladem jeho publikací je co nejúčelnější spojení teorie s praxí a urychlenou aplikací v lesním provozu. V pedagogické a vědecké práci navázal úzký kontakt nejen s lesnickou fakultou VŠZ v Brně a VSLD ve Zvolenu a s výzkumnými ústavy, ale i s lesnickou vysokou školou ve Varšavě a Krakově, kam dojížděl přednášet v řádném i postgraduálním studiu.

Svůj široký odborný a politický rozhled uplatňoval prof. L. Kostroň i v řadě dalších veřejných a politických funkcí, např. v komisích pro II. státní zkoušku na lesnických fakultách v Brně a ve Zvolenu, v komisi pro udělování vědeckých hodností, v komisi pro udělování státních cen Klementa Gottwalda, v přednáškách na Vysoké škole politické, na večerní škole ML aj.

Za svou obětavou činnost a dosažené úspěchy v odborné, pedagogické a politické práci obdržel četná vyznamenání, např. odznak nejlepšího pracovníka MLVH, zlatou medaili „Za zásluhy“ na Vysoké škole zemědělské v Praze a medaili „Za zásluhy“ při budování Vysoké školy lesnické a dřevárské ve Zvolenu. Za aktivní práci v KSČ byl odměněn udělením medaile k 50. výročí založení KSČ a medaile k 25. výročí Vítězného února. Byl též navržen na udělení „Vyznamenání za vynikající práci“, kterého se ovšem již nedočkal.

V prof. Ing. L. Kostroňovi odešel pilný a svědomitý pracovník, přední lesnický odborník a organizátor, dobrý pedagog a angažovaný politický pracovník KSČ. Naše socialistická společnost v něm ztrácí důsledného zastávce, který nikdy v jejím boji neklamal.

Ztrácíme v něm i dobrého přítele a člověka, oblíbeného doma i v zahraničí. Splnil svůj úkol při budování socialismu jako jeden z předních bojovníků a může být v tom směru dalším generacím příkladem.

Prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc.

POUŽITÍ MATEMATICKÝCH METOD A VÝPOČETNÍ TECHNIKY NA PŘÍKLADU VELKOPLOŠNÉ INVENTARIZACE V TROPICKÉM LESE

Vlhký tropický les je ekologickou formací, která je člověkem nejméně prostudována. Shromažďování veškerých údajů a organizace jejich využívání je jedním z hlavních úkolů lesnického oddělení FAO. Do jednotlivých rozvojových zemí je podle programu této mezinárodní organizace v souladu s požadavky vlád přidělována pomoc formou menších nebo větších projektů. V rámci těchto lesnických projektů jsou na předním místě inventarizace rozsáhlých lesních komplexů, které v některých zemích dávají vůbec první přesnější informaci o dřevní zásobě a její druhové skladbě. Jde o velmi rozsáhlé plochy, kde z ekonomických a jiných důvodů (např. nepřístupnost, mizivý výskyt pracovních sil atd.) je vyloučeno provádět celoplošné inventarizace. Více než v našich podmínkách tedy musíme používat matematicko-statistických metod.

S touto problematikou jsme se setkali při zpracování inventarizace lesů (1974–1975) v severní oblasti Konžské lidové republiky, která byla kontraktem zadána Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandyse n. L. Některými přípravnými pracemi – např. vyhodnocením ploch vegetačních formací podle leteckých snímků – bylo pověřeno Technické ústředí tropického lesnictví (CTFT) v Nogent-sur-Marne (Francie); francouzští odborníci nám také poskytli konzultace a vzor technologických postupů venkovní sondáže. Mohli jsme využít i zkušenosti z předcházejících akcí menšího rozsahu – inventarizaci sousední oblasti Ouesso (CTFT) a francouzsko-československého projektu Sibiti-Zanaga.

VENKOVNÍ ŠETŘENÍ

Limitujícími faktory inventarizace byly pro nás:

1. Plocha. Výsledky měly zhodnotit všechny lesy od 2° sev. šířky až po hranice se Středoafrickou republikou. Podle výsledku planimetrování mapy vegetačních formací to byla plocha 3 247 729 ha. Lesnatost území 98 %.

2. Nepřístupnost terénu. Na celém zkoumaném území, které leží v bažinaté konžské pánvi, nevedla ani jediná cesta sjízdná motorovým vozidlem. Přístup do vnitrozemí byl možný pouze místními plavidly po přítocích řeky Oubangui. Možnost přesunu byla časově redukována horší možností pronikání po řece v období sucha a naopak neprůchodností rozsáhlých bažin v obdobích dešťů. Lesní komplex byl prakticky zcela neobydlen a místní personál potřebný pro inventarizaci bylo nutno dopravovat z jiné oblasti.

3. Faktor času. Na veškeré venkovní práce, bez ohledu na střídání období sucha a dešťů, bylo 14 měsíců.

4. Lidský faktor. V terénu pracovali pouze 4 českoslovenští odborníci. Místní personál bylo nutno vyškolen (s výjimkou místních znalců dřevin). Organizace, školení personálu a zásobování pracovních skupin pak bylo na úkor vlastního objemu technických prací našich odborníků.

5. Vlastní požadavek vlády na inventarizaci, formulovaný kontraktem. Lze jej stručně charakterizovat jako požadavek poznat dřevní potenciál v jednotlivých inventarizačních blocích (tj. přirozeně ohraničených plochách o výměře mezi 100 000 až 150 000 ha) a na úhrnné ploše celé oblasti (inventarizované bloky jsou totožné s plochami přidělovaných těžebních koncesí).

V podstatě je dosud každá inventarizace v tropických lesích poplatná zájmu pokud možno okamžitě čerpat obchodně realizovatelné části lesního fondu. Zjišťují se tedy údaje týkající se dřevin komerčně zajímavých detailněji a statistické podklady pro budoucí hospodářskou úpravu a pro celé objektivní poznání lesního bohatství tak nemají stejnou váhu pro všechny dřeviny. Týkalo se to i šetřené oblasti, kde bylo z celkového počtu 175 inventarizovaných dřevin předem vytypováno 22 hlavních komerčních dřevin a ty byly registrovány už od 20 cm výščetní tloušťky, zatímco spodní hranice měření pro ostatní dřeviny byla 60 cm, což je pro Konžskou lidovou republiku zákonem stanovená spodní hranice těžitelnosti dřeva.

Protože místní znalci dřevin byli příslušníky různých etnických skupin, jedním z prvních úkolů bylo sjednocení názvosloví. Pro 175 dřevin vyskytujících se v inventarizované oblasti jsme sestavili slovníky obsahující vzájemné propojení číselného kódu dřeviny, botanického jména dřeviny, komerčního jména a jmen v hlavních místních nářečích bakouelé a bodongo. Číselný kód označení dřevin v sestavách strojního zpracování je třímístný.

Poznání dřevního potenciálu předpokládá zjištění těchto veličin:

- plochy členěné podle vegetačních formací,

- průměrného počtu kmenů na ha podle dřevin a vegetačních formací,

- průměrného objemu porostů na ha podle dřevin a vegetačních formací,

- celkového objemu porostů podle dřevin a vegetačních formací,

- celkového komerčního objemu porostů podle dřevin a vegetačních formací.

Objemem porostu se rozumí kmenové dřevo od předpokládaného pařezu k první

tlusté větvi, a to s kůrou. Komerční objem porostů je dřevo bez kůry a bez podílu dřeva, které se v průběhu manipulace v lese, v přístavu a na skladech nedostane do obchodního oběhu.

Pro zpracování velmi rozsáhlé plochy se s ohledem na obecně tolerovanou míru nejistoty při použití reprezentativních ploch nabízely dvě možné metody sondáže:

1. Metoda dvoustupňového výběru záleží v rozdělení každého bloku na M primárních jednotek o stejné výměře, z nich náhodným výběrem v každém bloku vybrat m primárních jednotek, každou primární jednotku rozdělit na N jednotek sekundárních, náhodným nebo systematickým výběrem získat n jednotek sekundárních na jednotce primární.

2. Metoda jednostupňového výběru, při které jsou sondovanými plochami pravidelně rozmístěné parcely na rovnoběžných stejně od sebe vzdálených průsecích (layonech) nebo souvislé rovnoběžné stejně vzdálené pásové zkusné plochy.

Každá z uvedených metod má své výhody a nevýhody. Při stejném součtu reprezentativních ploch dává metoda jednostupňového výběru přesnější výsledky. Za stejných podmínek je však dvoustupňový výběr ekonomičtější co do času i nákladů.

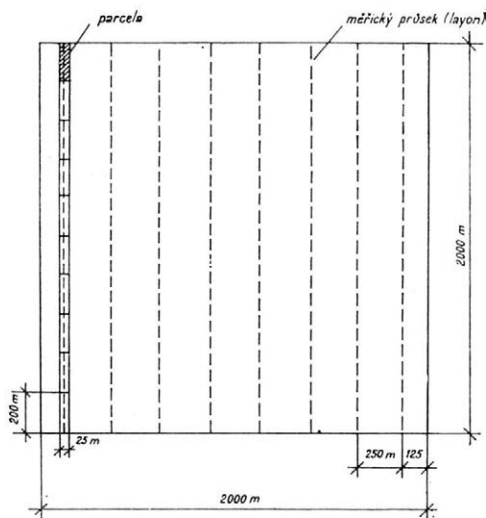
Porovnáním statistických chyb dvou jiných inventarizací, při nichž byly v podobných podmínkách použity obě metody, jsme dospěli k závěru, že v podmínkách severního Konga bude důležitější faktor ekonomický i časový, a zvolili jsme metodu oblastního dvoustupňového výběru (oblast je inventarizační blok).

V každém inventarizačním bloku bylo při zachování požadované minimální intenzity výběru (velikost reprezentativní plochy — $\text{taux de sondage} = 0,2\%$ plochy bloku) pomocí čtvercové sítě losováním vybráno 6 primárních zkusných ploch, které pak byly vytyčeny v terénu.

Vytyčená primární zkusná plocha (unité de sondage) byl čtverec 2×2 km, kterým procházelo ve směru SJ 8 průseků (layonů) širokých 25 m a vzdálených od sebe 250 m. Layon — z matematicko-statistického hlediska sekundární výběrová jednotka — byl z provozních důvodů (vedení prvotního záznamu apod.) rozdělen ještě na 200 m dlouhé parcely. Tak bylo na každém průseku 10 parcel 200×25 m ($0,5$ ha) o celkové výměře 5 ha (obr. 1).

Výsledkem terénních inventarizačních prací byl prvotní záznam vedený pro každou parcelu a vegetační formaci. Ve značně většině případů spadala parcela do jediné vegetační formace; jen málokde bylo možno v rámci půl-hektarové výměry plošně oddělit dvě vegetační formace a věst tedy oddělené záznamy pro každou takto odlišnou část parcely.

Prvotní záznam poskytl kromě indikačních znaků (číslo invent. bloku, označení prim. zkus. plochy, označení průseku, označení parcely, označení a výměra veg. formace) základní údaje



1. Vytyčená primární zkusná plocha

o dřevinách (počet jednotlivých dřevin v jednotlivých tloušťkových třídách) a některé doplňkové údaje o půdě, svažitosti terénu a charakteristikách podrostu.

Pro kontrolu přesnosti měření byla inventarizace na 7 % celkové reprezentativní plochy provedena dvakrát.

TEORETICKÝ ZÁKLAD ZPRACOVÁNÍ VENKOVNÍHO ŠETŘENÍ

Teorie bodového a intervalového odhadu, kterou jsme použili k výpočtu taxačních veličin a ke zhodnocení přesnosti výsledků, platí přesně za předpokladu, že 1. primární výběr je prostý náhodný (Hájek 1960), 2. sekundární výběr uvnitř prim. jednotky je nezávislý na prim. výběru a na sekund. výběru uvnitř ostatních prim. jednotek.

První požadavek byl splněn důsledně (losování). Sekundární výběr byl rovnoměrný systematický. Vzhledem k náhodnému promíchání měřených hodnot (počet stromů na layonu) by ke splnění druhého požadavku stačilo náhodně volit počáteční layon v každé primární jednotce; z organizačních důvodů to nebylo možné. Vliv tohoto porušení předpokladů u 2. stupně výběru pokládáme za zanedbatelný (Hájek 1960).

Výsledné odhady průměrů a rozptylů jsou odvozeny podle základních matematicko-statistických vět o střední hodnotě a rozptylu součtu nezávislých náhodných veličin.

Hlavním výsledkem inventarizace jsou tabulky četností a objemů dřevin v tloušťkových třídách za inventarizované bloky a za celek členěné podle dříve uvedených hledisek.

Objemy a komerční objemy porostů se počítají z četností pomocí objemových tarifů. V inventarizované oblasti bylo možno pro většinu dřevin použít existujících lokálních tarifů ze sousední oblasti Ouessu, které byly ověřeny. Pro tři hlavní dřeviny oblasti (Limbu, Sapelli a Limbali) byly tarify vyhotoveny na základě našich venkovních šetření (Řehák 1976). Tabulky komerčních koeficientů jsme sestavili pro hlavní dřeviny na základě měření objemů v lese, na skladu a v přístavu. Měření vyjadřují průběh ztrát dřeva od pokácení až do zařazení do komerčního oběhu.

Hodnoty taxačních veličin ve výsledných sestavách jsou hodnotami nestranných odhadů (Hájek 1960) charakteristik základního souboru, získanými výběrovým šetřením (tj. z reprezentativních ploch). Tyto výsledky jsou zatíženy nepřesností dvojího druhu: 1. nepřesností metody sondáže, jež vzniká nahrazením celoplošné inventarizace výběrovým šetřením; 2. náhodnými chybami měření v terénu.

Za teoreticky nejzajímavější část výsledného elaborátu považujeme matematicko-statistické zhodnocení přesnosti. Rozbory dvou druhů chyb byly konány odděleně; hodnotí se přitom dvě nejdůležitější dřeviny, sumy hlavních a vedlejších dřevin a suma dřevin celkem odděleně pro dvě tloušťkové kategorie (do 60 cm a přes 60 cm). Neuvažuje se rozdělení na vegetační formace (tj. analýza pro všechny formace dohromady). Numerické výsledky obou analýz byly shrnuty do tabulek.

1. Přesnost metody

Přesnost odhadu taxační veličiny (tj. hektarové četnosti, hekt. objemu, celk. a komerčního objemu) je charakterizována jeho střední chybou (tj. směrodatnou odchylkou), variačním koeficientem a 90% intervalem spolehlivosti. Vyhodnocuje se po blocích a celkem (Hájek 1960):

M – počet prim. jednotek v zákl. souboru (tj. v bloku),

N – počet sekund. jednotek v prim. jednotce ($N = 80$),

m – počet vybraných prim. jednotek ($m = 6$),

n – počet vybraných sekund. jednotek ($n = 8$),

y – vyšetřovaná veličina (počet stromů, objem, apod.),

Ex – střední hodnota náhodné veličiny x ,

$t_{0.10}(m-1)$ – kritická hodnota t – rozdělení, $y_{ji}(j=1, \dots, m, i=1, \dots, n)$ – hodnota y v i -té sekund. jednotce od j -té prim. jednotky.

$$\bar{y}_j = \frac{1}{n} \sum_i y_{ji} \quad s^2_j = \frac{1}{n-1} \sum_i (y_{ji} - \bar{y}_j)^2$$

$$\bar{y} = \frac{1}{m} \sum_j \bar{y}_j \quad s^2 = \frac{1}{m-1} \sum_j (\bar{y}_j - \bar{y})^2$$

Nestranný odhad rozptylu výběrového průměru

$$\widehat{\text{VAR}} \bar{y} = \frac{1}{m} \left(1 - \frac{m}{M}\right) s^2 + \frac{1}{M \cdot m} \left(1 - \frac{n}{N}\right) \sum_j s^2_j \quad (1)$$

jsem nahradili mírně kladně vychýleným odhadem

$$\widehat{\text{VAR}} \bar{y} = \frac{s^2}{m} \quad (2)$$

Platí totiž

$$1 \leq \frac{E(\widehat{\text{VAR}} \bar{y})}{E(\widehat{\text{VAR}} \bar{y})} \leq \frac{M}{M-m} \quad (3)$$

Vzorec (2) je výhodnější pro numerické výpočty, protože v něm na rozdíl od (1) nevystupují sekundární hodnoty y_{ji} , nýbrž jenom jejich průměry $\bar{y}_j$; relativní chyba, které se přitom dopouštíme, nepřesahuje v libovolném bloku hodnotu

$$1 - \frac{M}{M-m} < 0,02 \quad \text{viz (3).}$$

Charakteristiky přesnosti:

$$\text{střední chyba } \bar{y} = \sqrt{\widehat{\text{VAR}} \bar{y}},$$

$$\text{variační koeficient } (\%) = \frac{\text{stř. chyba } \bar{y}}{\bar{y}} 100,$$

$$\text{interval spolehlivosti} = \bar{y} \pm t_{0.10} \cdot (\text{stř. ch. } y).$$

Příklad vyhodnocení numerických výsledků analýzy – porovnání bloků:

Celk. objem, přes 60 cm, suma všech dřevin

blok	4	8	9	10	12	13	18	celk
var. koef. (%)	5,4	6,3	16,6	11,3	8,1	3,5	4,5	3,4

90% mez spolehlivosti (%) je dvojnásobkem variačního koeficientu (neboť kritická hodnota $t_{0,10}(5) = 2,02$). S 90% spolehlivostí leží tedy např. skutečná hodnota objemu dřeva všech bloků v intervalu „Naměřená hodnota“ $\pm 7\%$; v jednotlivém bloku je interval zhruba dvojnásobný.

Podobně je na základě numerických výsledků možno porovnávat navzájem co do přesnosti skupinu dřevin hlavních a vedlejších, různé taxační veličiny apod.

2. Náhodné chyby měření

Se analyzují na základě kontrolního měření, jež bylo provedeno v každé primární jednotce na několika vybraných parcelách; výběr je možno považovat za prostý náhodný. Sekundární výběrovou jednotkou původního šetření byl layon (= 10 parcel); sekundární výběr byl přitom systematický. Nebylo by vhodné porovnávat odhady tloušťek získané z tak odlišných výběrových šetření; v zájmu srovnatelnosti jsme raději použili jenom malou část původní informace – v každé primární jednotce pouze kontrolované parcely. Každá prim. jednotka (čtverec) byla vyhodnocena zvlášť; sloučením do větších jednotek by se totiž mohly setřít rozdíly. Základním souborem byl zde tedy soubor všech 800 parcel daného čtverce. Prostými úvahami jsme potom vyvodili závěry o inventarizačních blocích a o celku.

Metoda analýzy: Předpokládáme, že rozdíl kontrolního a originálního počtu stromů na parcele je normálně rozdělená náhodná veličina. Oboustranným párovým testem nulové hypotézy o jeho střední hodnotě postupně vyšetřujeme všechny zjišťované primární jednotky:

K – celkový počet parcel v primární jednotce ($K = 800$),

k_j – počet vybraných (zkontrolovaných) parcel v j -té prim. jedn.,

y_{ji} (x_{ji}) – originální (resp. kontrolní) četnost stromů na parcele,

$j = 1, \dots, 42, i = 1, \dots, k_j$.

$$d_{ji} = y_{ji} - x_{ji}, \quad \bar{d}_j = \frac{1}{k_j} \sum_i (y_{ji} - x_{ji})^2.$$

Nestranný odhad rozptylu náhodné veličiny d_j je

$$\widehat{\text{VAR}} \bar{d}_j =$$

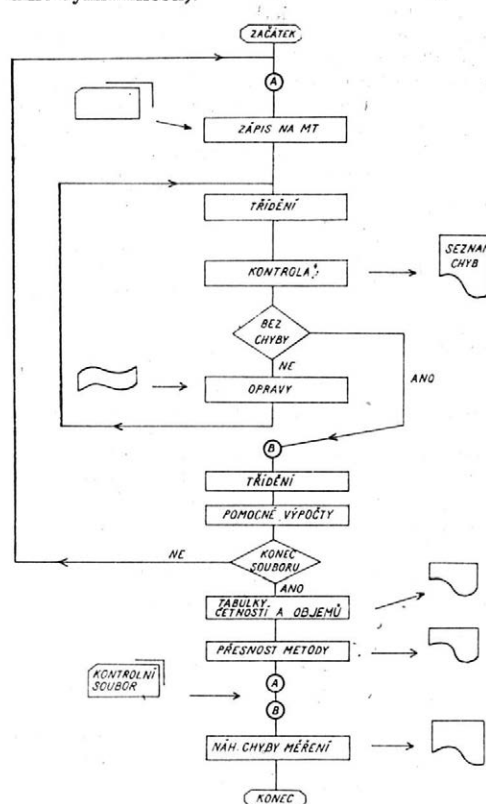
$$= \left(1 - \frac{k_j}{K}\right) \frac{1}{(k_j - 1) k_j} \sum_i (d_{ji} - \bar{d}_j)^2.$$

Testová statistika $t = \frac{(\bar{d}_j)}{\sqrt{\widehat{\text{VAR}} \bar{d}_j}}$ se porovnává

s kritickou hodnotou t s $k_j - 1$ stupni volnosti.

Příklad vyhodnocení numerických výsledků analýzy:

Ve většině primárních jednotek se výsledky obou měření shodovaly; pouze v několika jednotkách zamítá t -test nulovou hypotézu se spolehlivostí pouhých 60 % (tj. na 40% hladině významnosti).



2. Hrubé blokové schéma strojního zpracování

V jediném případě (prim. jednotka č. 16) se nulová hypotéza zamítá se spolehlivostí 80 % (20% hlad. význam.). Jde přitom o tloušťkovou kategorii do 60 cm (malý objem) a tak je tato odchylka nevýznamná.

Blok č. 9 (čtverce 13–18) vykazuje více odchylek než ostatní bloky.

ZPRACOVÁNÍ DAT NA SAMOČINNÉM POČÍTAČI

Bylo realizováno v Podniku výpočetní techniky Praha, středisko Nymburk n. L., na samočinném počítači Minsk 22 (starší typ středního počítače). V intencích dříve uvedených teoretických úvah jsme vypracovali sy-

Dřevina		Počet kmenů na ha			Průměrný objem porostů v m ³ na ha			Celkový objem porostů v 1000 m ³			Celkový komerční objem v 1000 m ³		
Č.	bakouelé botanický název	20—60 přes 60	přes 70	přes 80	20—60 přes 60	přes 70	přes 80	20—60přes 60	přes 70	přes 80	přes 60	přes 70	přes 80
cm													
2	Dibetou <i>Lovoa trichil.</i>	— 0,02	0,02	0,02	— 0,31	0,31	0,31	— 40,1	40,1	40,1	27,5	27,5	27,5
3	Doussie <i>Afzelia bella</i>	0,01 0,01	0,01	0,01	0,01 0,06	0,06	0,06	1,2 7,3	7,3	7,3	5,3	5,3	5,3
4	Eguess <i>Triplochiton s.</i>	0,01 0,11	0,11	0,10	0,01 2,52	2,50	2,48	1,7 324,7	322,6	319,7	164,6	163,6	162,1
5	Elaiie <i>Terminalia sup.</i>	0,39 0,89	0,66	0,46	0,74 7,45	6,40	5,19	95,8 959,9	825,4	668,6	605,7	520,8	421,9
6	Essie <i>Entandrophr. cyl.</i>	0,53 1,63	1,50	1,26	0,66 27,50	26,85	25,25	84,9 3544,7	3460,4	3254,5	2378,5	2322,0	2183,0
7	Goung <i>Fagara h. + t.</i>	0,49 0,04	0,02	0,01	0,39 0,17	0,13	0,07	49,9 21,5	16,3	9,4	13,9	10,5	6,1
8	Goungkiss <i>Khaya anth.</i>	0,04 0,28	0,25	0,23	0,08 3,69	3,58	3,41	10,2 475,9	461,5	439,0	304,5	295,4	280,9
9	Gouébé <i>Staudtia st.</i>	1,91 0,44	0,20	0,07	1,99 1,93	1,10	0,48	256,4 248,6	141,9	61,6	169,8	96,9	42,1
10	Kol <i>Autranella c.</i>	— 0,35	0,32	0,31	— 5,47	5,38	5,30	— 704,4	693,9	682,5	492,4	485,0	477,1
11	Kouessie <i>Entandrophr. can.</i>	0,10 0,20	0,18	0,16	0,09 2,03	1,96	1,85	12,1 261,3	252,7	238,3	170,1	164,5	155,2
13	Mbell <i>Entandrophr. ut.</i>	— 0,02	0,02	0,00	— 0,24	0,22	0,14	— 30,8	28,1	17,6	21,3	19,4	12,2
14	Mbenga <i>Chlorophora ex.</i>	0,05 0,04	0,03	0,00	0,03 0,22	0,18	0,07	3,9 28,9	23,7	9,0	15,0	12,3	4,6

Dřevina		Počet kmenů na ha				Průměrný objem porostů v m ³ na ha				Celkový objem porostů v 1000 m ³				Celkový komerční objem v 1000 m ³		
Č.	bakouelé botanický název	20—60	přes 60	přes 70	přes 80	20—60	přes 60	přes 70	přes 80	20—60	přes 60	přes 70	přes 80	přes 60	přes 70	přes 80
		cm														
15	Mindiakat 1 <i>Guarea thomp.</i>	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,10	0,10	0,07	4,3	12,7	12,7	8,6	7,4	7,4	5,0
20	Tchitola-Tola <i>Oxyst. o. + Gossw. b.</i>	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,25	0,19	0,14	1,9	31,8	24,9	18,6	22,4	17,5	13,1
21	Tégué <i>Pycnanthus ang.</i>	0,59	0,29	0,17	0,08	1,34	1,66	1,11	0,59	172,2	214,3	143,4	76,4	128,8	86,2	45,9
22	Tioumbid <i>Entandrophr. ang.</i>	0,25	0,27	0,24	0,21	0,39	3,18	3,05	2,84	50,7	409,8	393,3	365,4	256,6	246,2	228,7
	Hlavní dřeviny	4,43	4,63	3,78	2,94	5,78	56,77	53,14	48,24	745,2	7316,6	6848,2	6216,6	4783,6	4480,4	4071,4
	Vedlejší dřeviny		15,62	9,53	5,21		111,67	84,15	57,90		14392,7	10845,0	7462,4			
	Celkem	4,43	20,25	13,31	8,15	5,78	168,45	137,28	106,14	745,2	21709,2	17693,2	13679,1	4783,6	4480,4	4071,4

Dřevina se v dané tloušťkové kategorii vůbec nevyskytla — údaj byl zaokrouhlen na nulu

Přesnost metody sondáže: variační koeficient (%)																
5	Elaire	39,9	41,4			39,7	45,8			39,7	45,8				45,8	
6	Essie	12,1	22,1			15,4	23,4			15,4	23,4				23,4	
	Hlavní dřeviny	7,8	13,4			7,0	15,9			7,0	15,9				15,3	
	Vedlejší dřeviny		4,2				4,2				4,2					
	Celkem	7,8	3,8			7,0	5,4			7,0	5,4				15,3	

stém 8 speciálních programů doplněný standardním třídicím programem.

Hlavním vstupním médiem byly děrné štítky; děrná páska sloužila ke vstupu pomocných údajů a oprav a spřažený psací stroj k řízení výpočtu.

Zpracování proběhlo ve třech etapách: I. zápis souboru na magnetické pásce, kontrola a opravy, II. výpočet a tisk tabulek četnosti a objemů, III. výpočet a tisk tabulek analýzy přesnosti (obr. 2).

Vzhledem k nepatrné intenzitě náhodného výběru (základní soubor je reprezentován 0,2 % své plochy) jsme za nepostradatelný článek systému pokládali rozsáhlý kontrolní program; porovnáním se součtovými řádkami prvotních záznamů vyděrovanými do kontrolních štítků a s předepsanými mezními hodnotami ověřoval prakticky všechny vstupní údaje; tentýž program pak po opravě podkladů opravoval soubor na magnetické pásce.

Tak jsme na konci I. etapy strojního zpracování dospěli k bezchybovému souboru vstupních údajů na magnetických páskách.

Náklady na děrování štítků činily 12 000 Kčs, náklady na strojový čas 32 000 Kčs.

UKÁZKA ČÍSELNÝCH VÝSLEDKŮ INVENTARIZACE

Pro ilustraci uvádíme výtah z výsledných tabulek taxačních charakteristik za inventarizační blok č. 4. Uvádíme pouze sumární

I. Přehled vegetačních formací — blok č. 4

Vegetační formace	Č. formace	Plocha (ha)
Hustý les na pevné půdě	11 +	124 720
Porosty Gilbertiodendronu	13	96
Porosty Guibourtie	14	4 064
Ostatní lesní formace		17 088
Nelesní formace		1 952
Celkem		147 920

sloupce za tloušťkové kategorie; ze stejného důvodu nahrazujeme velký počet vedlejších dřevin sumárním řádkem (tabulka I).

Předmětem inventarizace byly pouze první tři vegetační formace, tj. 128 880 ha lesa (87,13 % celkové plochy bloku) (tabulka II).

Výsledky inventarizace severního Konga byly publikovány v květnu 1976. Pro Konžskou lidovou republiku budou v další fázi jediným podkladem při plánování lesního hospodářství nejméně rozvinuté oblasti země, ve které jsou lesy hlavním zdrojem národního důchodu.

1. Planification de la mise en valeur des ressources forestières du Nord Congo — Inventaire forestier du Nord Congo (O. Setzer & J. Dušek). Polytechna, Praha 1976
2. HÁJEK, J.: Teorie pravděpodobnostního výběru. Academia, Praha 1960
3. ŘEHÁK, J.: Objemové tarify. 1976

Ing. Ota Setzer, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem,
Ing. RNDr. Jan Dušek, Drůbežnictví, n. p., Xaverov

RUPAJS A. A.: KLÚČ NA URČOVANIE ŠKODCOV OKRASNÝCH A OVOCNÝCH STROMOV PODĽA POŠKODENIA (OPREDELITEĽ VREDITEĽJ DEKORATIVNYCH I PLODOVYCH DEREVJEV I KUSTARNIKOV PO POVREŽDENIJAM). 1976, RIGA

V súčasnej etape budovania komunizmu v ZSSR nadobúda stále väčší význam taký vplyv človeka na prírodu, ktorého výsledkom je ochrana a zveľaďovanie jej bohatstva. V pobaltskej oblasti sa súčasne s budovaním obytných komplexov zakladajú nové plochy

zelene, rekonštruujú sa staré parky a aleje, výsadby okolo ciest atď. Význam zelene v mestách a dedinách je nesporný. Okrasné stromy a kry, trávniky a záhony kvetov, sú nevyhnutnou súčasťou skrášľovania obytných domov, sanatórií, rekreačných zotavovní a prie-

storov závodov, kde zlepšujú mikroklima, znižujú množstvo prachu, škodlivých plynov, znižujú škodlivé účinky hluku a pod.

Aby okrasné stromy a kry v plnej miere splňali funkcie, ktoré sú na zeleň kladené, musia byť odolné proti exhalátom a maximálne odolné voči najnebezpečnejším škodcom a chorobám. Mnohí škodcovia poškodzujú okrasné stromy nielen tým, že znižujú ich okrasnú hodnotu, ale aj tým, že oslabujú ich životné procesy. To všetko v konečnom dôsledku vplýva na rast a znižuje pozitívnu úlohu regulácie mikroklimy. Na jednotlivých drevinách škodcovia urýchľujú proces biologického starnutia a často sú aj príčinou predčasného hynutia. V ovocinárstve znižujú škodcovia a choroby nielen úrodu plodov, ale aj ich kvalitu.

Na vykonanie efektívnych opatrení v boji so škodcami okrasných a ovocných drevín je potrebné ich rýchle určenie (identifikácia). Recenzovaná kniha umožňuje ľahko a správne určiť škodcov drevín podľa príznakov a následkov poškodenia.

Pri zostavovaní Kľúča využil A. A. Rupajš vlastné entomologické zbery za obdobie 20 rokov, robené v parkoch a ovocných sadoch Lotyšskej SSR, Estónskej SSR, Litovskej SSR a Kaliningradskej oblasti RSFSR, ako aj rozsiahle literárne údaje.

Kľúč je určený pre pestovateľov rastlín širšieho zamerania, špecialistov v ochrane rastlín i ovocinárov, učite-

lov biológie, poslucháčov špecializovaných fakúlt a poľnohospodárskych a lesníckych škôl.

V úvodnej časti knihy je prehľadne uvedená všeobecná charakteristika škodcov, potom charakteristika poškodenia (škodcovia listov a ihlič, vetiev a kmeňa, koreňov a iných častí rastlín – kvetov, semien, pupeňov). V ďalšej kapitole je názorne vysvetlený spôsob použitia kľúča a na príklade znázornený postup určovania.

Základú časť práce tvoria určovacie kľúče škodcov podľa živých drevín (v abecednom poradí). Na 280 stranách sú uvedení škodcovia 110 taxónov rastlín, najmä drevín. Využitelnosť kľúča znásobuje 240 kvalitných a názorných fotografií, obrázkov a perokresieb.

V záverečnej časti recenzovanej knihy je uvedený bohatý literárny prehľad domácich a zahraničných prác (131 citácií), potom abecedný zoznam ruských a latinských mien škodcov a zoznam latinských názvov živých drevín. To všetko uľahčuje manipuláciu s knihou a umožňuje rýchle určenie škodcov. Škodcov možno určiť podľa vonkajšieho prejavu poškodenia, podľa húseníc, lariev alebo imág hmyzu. U každého živočíšneho škodcu sú uvedené údaje o období aktivity a rozšírení.

Obsahom, kvalitou tlače i celkovou polygrafickou úpravou spĺňa kniha podmienky kvalitného diela, ktoré sa môže stať vhodnou pomôckou širokého okruhu pracovníkov v ochrane drevín.

Ing. Pavel Hrubík, Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV

ARCYBAŠEV J. S.: LESNÍ POŽÁRY A BOJ S NIMI (LESNYJE POŽÁRY I BORBA S NIMI). 1974, MOSKVA

Problémy lesných požárů a ochrany proti nim se v některých státech dostávají stále více do popředí, neboť škody, které způsobují, představují značné ztráty pro lesní hospodářství.

Autor, pracovník LenNILCH v Leningradě, přední sovětský specialista v oboru ochrany lesů proti lesním požárům, který je rovněž členem specializované komise pro lesní požáry při organizaci FAO, podává v uvedené publikaci přehled o příčinách vzniku lesních požárů a jednotlivých způsobech jejich likvidace. Upozorňuje na nutnost věnovat

větší pozornost ochraně lesů proti požárům, jak vyplývá ze směrnic XXIV. sjezdu KSSS.

Po krátkém úvodě se zabývá v první samostatné části knihy podstatou lesních požárů, tj. všeobecnými principy hoření, které podrobně rozebírá se zaměřením na jednotlivé druhy dřevin, přičemž vychází jednak z řady dokladového materiálu jiných autorů, jednak z vlastních pozorování. Rovněž klasifikuje lesní požáry s rozlišením jejich specifických vlastností.

Dalším významným problémem, kte-

rým se autor zabývá, je vliv rozličných faktorů na intenzivnost hoření a okolnosti, které ovlivňují rychlost šíření lesních požárů.

V samostatné části je řešena problematika zjišťování lesních požárů, která je v SSSR velmi rozpracována a využívá nejmodernější techniku, např. televizní kamery.

Velmi podrobně jsou v knize rozpracovány dvě kapitoly:

a) Prostředky a způsoby hašení lesních požárů.

b) Stroje a zařízení pro hašení lesních požárů vodou a chemickými prostředky.

V první části popisuje autor používané prostředky vzhledem k charakteru požárů, které se používají v podmínkách SSSR. Jsou to tradiční používané prostředky jako zemina, voda a v posledních letech s úspěchem aplikované chemické látky ve formě roztoků nebo pěn.

Velmi podrobně je rozebrána otázka používaných mechanizačních prostředků a zařízení, které se nasazují při likvidaci lesních požárů. Tyto v podstatě rozdělujeme do těchto skupin: 1. zádové postřikovače, 2. motočerpadla, 3. požární cisterny, 4. mechanizační prostředky pro zřizování protipožárních pásů, tj. různé typy půdních fréz, 5. zařízení pro zakládání vstřícných požárů, 6. letecká technika.

Upozorňuje na vhodnost použití jednotlivých druhů mechanizačních prostředků při likvidaci požárů s přihlédnutím na přírodní podmínky a zpřístupnění lesa dopravní sítí atd.

V publikaci je v samostatných kapito-

lách popsán způsob hašení lesních požárů v oblasti s výskytem rašelinných půd, neboť tento druh požárů vyžaduje speciální technologický postup a zařízení; s přihlédnutím na rozsáhlé lesní porosty v SSSR na severu, Sibíři a Dálném východě je věnována a propracována v období po druhé světové válce likvidace požárů leteckou technikou. Jde o používání letadel a vrtulníků, které jsou speciálně upraveny pro hašení lesních požárů. Na základě dlouholetých zkušeností se v protipožární službě více osvědčily vrtulníky, které mají daleko větší manévrovací schopnost. Jejich použití je možno rozdělit na vlastní likvidaci požárů vodou nebo chemickými látkami, popř. vysazováním speciálně vyškolených požárníků-výsadkářů, a na preventivně propagační službu v turistických a rekreačních oblastech.

V závěrečné části práce se věnuje autor problematice úspěšných pokusů s umělým deštěm, který se dosahuje pomocí speciálních chemických látek a je aplikován leteckou technikou.

Autor cituje v závěru publikace o 143 stranách 109 literárních pramenů. Z hlediska celkového hodnocení lze tuto knihu považovat za velmi dobrou, neboť podává uceleným způsobem přehled o současném stavu technologií a mechanizačních prostředků používaných při prevenci a řešení problematiky ochrany lesů před lesními požáry v ČSSR. Výhodné je i to, že je reálná možnost získání a dovozu některé techniky, která by se mohla uplatnit v našich podmínkách.

Ing. Zdeněk Černý, lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 27. 11. 1978.

Prudič Z.: Strážnický luh ve druhé polovině 1. tisíciletí n. l.	1019
Ambros Z.: Vegetačno-ekologická diferenciácia a hodnotenie degradačných štádií lesných ekosystémov	1037
Dindeský V.: Rozpojovanie hornín 5. a 6. triedy pri stavbe lesných ciest rozrývačom	1043
Křištof J.: Laboratorní zkoušky tvrdosti a porovnání ručního lesnického nářadí s nářadím zahraničním	1049
Šrámek O.: Velpar a možnosti jeho využití při potlačování buřeny v kulturách borovice lesní (<i>Pinus silvestris</i> L.)	1059
Vicena I.: Vývraty	1083

Aktuality

Douda V.: Prof. Ing. Ladislav Kostroň zemřel	1091
Setzer O., Dušek J.: Použití matematických metod a výpočetní techniky na příkladu velkoplošné inventarizace v tropickém lese	1093
Hrubík P.: Rupajs A. A.: Klíč na určování škodcov okrasných a ovocných stromů podle poškození. 1976, Riga	1099
Černý Z.: Арцыбаев J. S.: Лесные пожары и борьба с ними. 1974, Москва	1100

СОДЕРЖАНИЕ

Прудич З.: Стражницкий луг во второй половине 1-го тысячелетия	1034
Амброс З.: Вегетационно-экологическая дифференциация и оценка стадий деградирования лесных экосистем	1041
Диндеский В.: Отбойка горных пород 5 и 6 классов при строительстве лесных дорог рыхлителем	1048
Криштоф Й.: Лабораторные испытания твердости и сравнение ручных лесных инструментов с зарубежными	1056
Шрамек О.: Велпар и возможности его использования при ликвидации бурьяна в культурах сосны лесной (<i>Pinus silvestris</i> L.)	1080
Вицена И.: Ветровал	1089

Новости

Доуда В.: Проф. инж. Ладислав Костроň умер	1091
Сетзер О., Душек Я.: Применение технических методов и вычислительной техники на примере крупноплошной инвентаризации в тропическом лесу	1093
Грубик П.: Рупайс А. А.: Определитель вредителей декоративных и плодовых деревьев и кустарников по повреждениям. 1976, Рига	1099
Черны З.: Арцыбаев Й. С.: Лесные пожары и борьба с ними. 1974, Москва	1100

CONTENTS

Prudič Z.: The Strážnice Riverine Forest in the Second Half of the First Millennium	1034
Ambros Z.: Vegetation and Ecological Differentiation and Evaluation of Stages of Degradation in Forest Ecosystems	1042
Dindeský V.: Disintegration of Rocks of the 5th and 6th Classes when Building Forest Roads with a Ripper	1048
Křištof J.: Laboratory Tests of Hardness and Comparison of Czechoslovak Forest Tools with Foreign Ones	1057
Šrámek O.: Velpar and its Efficacy in the Weed Control in <i>Pinus silvestris</i> L. Cultures	1081
Vicena I.: Windthrows	1089

Topical News

Douda V.: Prof. Ing. Ladislav Kostroň Has Passed away	1091
Setzer O., Dušek J.: The Employment of Mathematical Methods and Computers on an Example of Large-area Inventarization in a Tropical Forest	1093
Hrubík P.: Rupajs A. A.: Key to the Identification of Pests of Ornamental and Fruit Trees according to Damage. 1976, Riga	1099
Černý Z.: Арцыбаев J. S.: Forest Fires and their Control. 1974, Moscow	1100

INHALT

Prudič Z.: Die Strážnice Aue in der zweiten Hälfte des 1. Jahrtausends	1035
Ambros Z.: Vegetations-ökologische Differenzierung und Bewertung von Degradationsstadien der Waldökosysteme	En 1042
Dindeský V.: Lostrennen des Gesteines der 5. und 6. Klasse beim Bau von Waldwegen mit Hilfe eines Aufreißers	1048
Křištof J.: Laboruntersuchungen der Härte und Vergleich der im Wald benutzten Handgeräte mit ausländischen Geräten	1057
Šrámek O.: Das Präparat Velpar und die Möglichkeiten seiner Ausnutzung bei der Unkrautbekämpfung in den Kulturen der Gemeinen Kiefer (<i>Pinus silvestris</i> L.)	1081
Vicena L.: Windwürfe	1090
Aktualitäten	
Douda V.: Prof. Dipl. Ing. Ladislav Kostroň ist gestorben	1091
Setzer O., Dušek J.: Anwendung mathematischer Methoden und der Rechentechnik am Beispiel der großräumigen Waldinventur im tropischen Wald	1093
Hrubík P., Rupajs A. A.: Schlüssel zur Bestimmung der Schädlinge an Zier- und Obstbäumen nach Beschädigung. 1976, Riga	1099
Černý Z., Arcybašev J. S.: Waldfeuer und ihre Bekämpfung	1100

TABLE DES MATIÈRES

Prudič Z.: Forêt fluviale de Strážnice dans la seconde moitié du premier millénaire	1035
Ambros Z.: Différenciation végétative écologique et estimation des stades de dégradation des écosystèmes forestiers	An 1042
Dindeský V.: Détachement des roches de la cinquième et sixième classes lors de la construction des routes forestières à l'aide d'un scarificateur	An 1048
Křištof J.: Essais de dureté fait au laboratoire et comparaison des outils forestiers à main avec les outils étrangers	1058
Šrámek O.: Préparation Velpar et possibilités de son utilisation pour la destruction des mauvaises herbes dans les cultures de pin sylvestre (<i>Pinus silvestris</i> L.)	1082
Vicena I.: Chablis	1090
Actualités	
Douda V.: Le prof. Ing. Ladislav Kostroň est mort	1091
Setzer O., Dušek J.: L'application des méthodes mathématiques et des calculateurs à l'inventarisation de grande surface dans les forêts tropicales	1093
Hrubík P., Rupajs A. A.: La clé pour la détermination des ennemis des arbres fruitiers et ornementaux, d'après l'endommagement. 1976, Riga	1099
Černý Z., Arcybachev J. S.: Les incendies des forêts et leurs extinction. 1974, Moscow	1100

LESNICTVÍ č. 1/1979

Štros A.: Koncepce ročního plánování podniku jako pod systému ASŘ v lesním hospodářství

Bartoš Z.: Rozvoj budov a bytů Státních lesů v ČSR v letech 1966 až 1975

Chládek G.: Netradiční aspekty při výpočtu dimenzí bystřinných přepážek

Mráz K.: Vliv dokončených vodohospodářských úprav na luční lesy jižní Moravy

Dimitrovský K., Vesecký J.: K problematice tvorby nových lesních porostů na výsypkových stanovištích

Aktuality

Kolektiv: Návrh klasifikace hospodářských způsobů v lesích ČSSR

Lesnictví č. 1/1979 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.