

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

4

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
DUBEN 1985
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

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. Выход 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.

KOEFICIENTY VÝTĚŽNOSTI NADZEMNÍCH SLOŽEK LESNÍ DENDROMASY

J. Dejmal

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Koeficienty výtěžnosti nadzemních složek lesní dendromasy*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 273-286.

V současnosti je možno zabezpečit narůstající potřebu dřeva jen ze zužitkování těch složek dendromasy, které doposud zůstávají v lese nevyužity; jsou to především větve, kůra, jehličí a listí. Má-li být připravováno využití uvedených složek lesní dendromasy, je třeba předem určit jejich pravděpodobné objemy. Autor rekonstruoval údaje získané Burgerem (1952) a sestavil tabulku koeficientů výtěžnosti dřeva a kůry z větví a zelené složky dendromasy (jehličí a listí) pro smrk, jedli, borovici, modřín, dub a buk. Koeficienty výtěžnosti udávají hmotnostní podíly uvedených složek dendromasy z hmotnosti kmenů, a to diferencovaně podle výčetních tlouštěk. Pro smrk byly vypracované koeficienty výtěžnosti prakticky ověřeny v lesním porostu 327B na LZ Rájec-Jestřebí. V daném porostu, kde byla konána plánovaná mýtní těžba, bylo vybráno 30 vzorníků, které byly po skácení odvětveny a větve zváženy. Výsledky byly statisticky zpracovány; zjištěné koeficienty výtěžnosti klestu jsou uvedeny v tabulce VI. Vypracované koeficienty výtěžnosti nadzemních složek lesní dendromasy byly porovnány jednak s výsledky experimentálního ověřování v porostě 327B, jednak s hodnotami jiných autorů; přehled srovnávaných údajů dává tabulka VII. Z údajů tabulky VII je patrné, že ve všech třídách výčetních tlouštěk byla experimentálně zjištěna větší výtěž klestu, než udávají jiní autoři. Je proto možno tvrdit, že vypracované koeficienty hmotnostní výtěže nadzemních složek smrkové dendromasy odpovídají reálným hodnotám, že nezveličují možnosti výtěže klestu a že je jich proto možno využít v lesním provozu pro kvalifikovaný odhad hmotnosti jehličí, listí a dřeva z klestu.

těžba lesní; dendromasa; nehroubí

Stoupající spotřebu dřeva je možno v současnosti zabezpečit jen zužitkováním těch složek dendromasy, které doposud zůstávaly v lese nevyužity. Odhaduje se, že se nyní dostává do konečného produktu jen asi 60 % vyrobeného surového dřeva (Hružík 1981) a že v lesních porostech zůstává po těžbě na území ČSSR ročně bez užitku asi 4,5 miliónu m³ stromové biomasy (Vyskočil 1984).

Otázka zvýšení celkového objemu dendromasy, kterou lesní hospodářství dodává národnímu hospodářství, je však jen jedním z pohledů na danou problematiku. Z hlediska obecného zájmu je rovněž třeba zkoumat i jakostní členění daného objemu vytěžené dendromasy. Stromy, které tvoří roční těžební fond, vykazují konkrétní technologickou jakost, podle které by měly být vyduhovány na konečné sortimenty. Lze konstatovat, že současná úroveň druhování surových kmenů v našem lesním hospodářství je značně nízká a že zejména výtěžnost kvalitně hodnotnějších sortimentů a využívání spodních rozměrových a jakostních znaků, určených příslušnými předmětovými normami (ČSN), neodpovídají ani známým světovým zkušenostem, ani našim možnostem a potřebám (Hružík 1981). Kdyby byl těžební fond členěn podle své skutečné technologické jakosti, pak by se značně zvýšila výtěžnost ku-

latinových sortimentů (určených k mechanickému zpracování) a konto objemu dřeva pro chemické zpracování. Vzniklé manko suroviny pro chemický průmysl by bylo nutno nahradit právě tou částí dendromasy, která v současné době zůstává v lese nevyužita a která má často navíc charakter balastu, jehož odstraňování z porostů na sebe váže značné finanční prostředky a potřebu práce (Dejmal 1984).

Lze tedy shrnout, že využívání těch složek nadzemní části lesní dendromasy, které doposud nebyly zařazovány do tradičních sortimentů, je jak v zájmu zvyšování celkového objemu suroviny, kterou lesní hospodářství dodává národnímu hospodářství, tak i v zájmu lepšího jakostního členění vytěženého dřeva. Je možno konstatovat, že řešení zmíněné problematiky je v přítomné době v organizacích našeho lesního hospodářství věnována stále stoupající pozornost. Jsou zkoumány a prakticky ověřovány výrobní postupy, které umožňují zvýšení výtěže všech složek dendromasy a jejího zpracování do merkantilní podoby. Je zkoumána využitelnost dostupných technických zařízení pro dosažení cílů, které byly v uvedeném směru vytyčeny. Pro technické i ekonomické úvahy je však třeba znát s přiměřenou přesností objemy (resp. množství nebo hmotnost) jednotlivých složek dendromasy, které napadnou při těžbě dřeva a výrobě tradičních sortimentů. Pomůcky, které by umožňovaly stanovit výtěž všech složek nadzemní dendromasy, nemá však lesní provoz k dispozici; předložená práce si klade za cíl zaplnit tuto mezeru.

METODIKA

KVANTIFIKACE DENDROMASY LESNÍCH STROMŮ

Problematickou kvantifikace dendromasy lesních stromů se zabývala řada domácích i zahraničních badatelů. Produkci lužního lesa (v objemovém i hmotnostním množství nadzemní i podzemní dendromasy) studoval Vyskot (1976); týž autor kvantifikoval i biomasu smrku (Vyskot 1977). Globální objem vršků, větví a kůry a hmotnost stromové zeleně, které napadají při roční těžbě dřeva v ČSR, uvádí Hrazdára (1977). Kolektiv autorů Vachula, Švenda, Kubašák publikoval ve své práci (1963) výsledky šetření Schwappacha a Krenna o poměru objemu nehroubí k objemu hroubí středních kmenů pro hlavní hospodářské dřeviny. Obdobnou problematiku výzkumně řešil v poslední době Eisenhauer (1984), který experimentálně vyšetřoval objemové podíly nehroubí (z klestu) z celkového objemu nadzemní části dendromasy. Důsledný rozbor členění dendromasy pro švédské poměry zpracoval Nykvist (1974). Podobný přehled zpracovali další švédští autoři, Johansson a Wernius (1974).

Häggblom a Pennanen (1983) popisují ve své práci velmi slibnou metodu dělených stromů (tuto metodu popsal již předtím Putkisto 1982), při níž jsou pokácené stromy v porostě kráceny na odvozní délky, aniž byly předtím odvětvěny. Vzniklé „výřezy“ jsou pak dopravovány zvláštními odvozními soupravami na sklady, kde jsou hromadně odvětvovány a definitivně druhovány. Uvedení autoři píší, že při metodě dělených stromů bylo získáno o 20 až 34 % více dřeva z vršků a větví než při obvyklém výrobním postupu. Francouzský autor Bon-

ne a u (1982) zjišťoval koeficienty výtěže celkové (tj. nadzemní i podzemní) dendromasy pro pařeziny, nepravé kmenoviny, jehličnaté a listnaté kmenoviny. Autor rovněž uvádí, jaký podíl celkového objemu dendromasy je z praktického hlediska využitelný. Nepřímo lze využít pro zjištění celkové hmotnosti nadzemní části dendromasy smrků originálních Samsetových vzorců pro výpočet potřebné tažné síly, kterou musí vyvinout vrtulník při dopravě celých vytěžených stromů (Samset 1981).

Ve výčtu prací zabývajících se studiem výtěžnosti jednotlivých složek dendromasy by bylo možno pokračovat. Jednotlivé práce zkoumají danou problematiku z různých pohledů a do různé hloubky a šíře, avšak jen jedna z těch, které jsem měl možnost prostudovat, vyústila v tabulku, podle níž lze určit pravděpodobnou hmotnost větví, jehličí a listů hlavních hospodářských dřevin v závislosti na jejich výčetní tloušťce; je to práce Burgera (1952), uvedená rovněž v publikaci autorů Mette a Korell (1972). Burger vypracoval tabulku, která udává jednak hmotnost klestu (s jehličím, resp. listím) v čerstvém stavu, pro šest hlavních hospodářských dřevin, jednak i procentuální podíl hmotnosti jehličí (listí) z celkové hmotnosti klestu, a to pro výčetní tloušťky stromů $d_{1,3} = 10, 20, 30, 40$ a 50 cm.

Vzhledem k tomu, že nový samostatný výzkum výtěže jednotlivých složek dendromasy by byl záležitostí značně dlouhodobou, pracnou a nákladnou, rozhodl jsem se ve snaze připravit pracovníkům lesního provozu potřebnou pomůcku co nejdříve vyjít z údajů Burgerovy práce, pokusit se z nich odvodit pro průměrné stromy všech tříd výčetních tloušťek (až 4 cm) v rozpětí od 10 cm do 50 cm koeficienty výtěžnosti klestu, jehličí (resp. listí) a koeficienty celkové výtěžnosti nadzemní dendromasy pro smrk, jedli, borovici, modřín, dub a buk a získané hodnoty ověřit orientačním šetřením při těžbě a zpracování reprezentativního souboru vzorníků.

VÝTĚŽ JEDNOTLIVÝCH SLOŽEK DENDROMASY

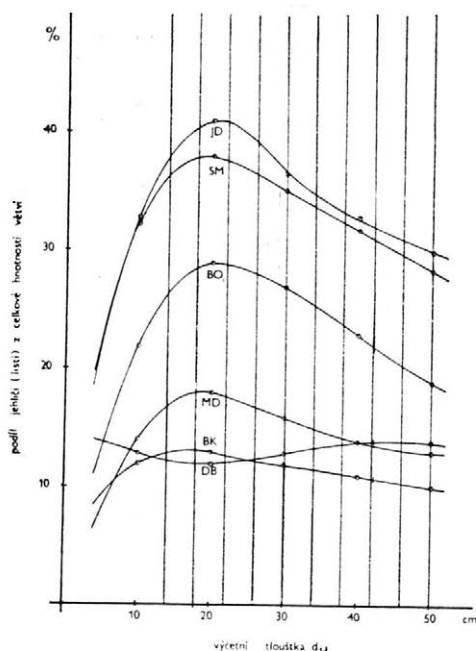
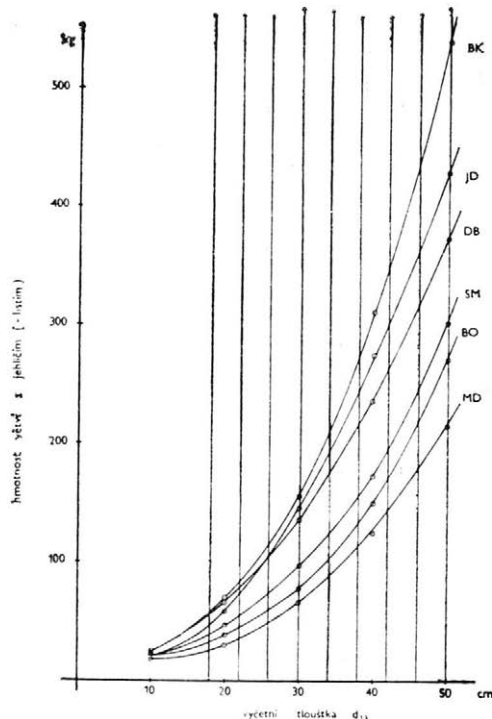
Výtěž jednotlivých složek dendromasy jsem se rozhodl vyjádřit koeficienty výtěžnosti, kdy hmotnost surového kmene je vzata za základ ($k_{SK} = 1,00$). Pro praktickou potřebu rozhodování v lesním provozu je třeba znát koeficient výtěžnosti zelené složky dendromasy (jehličí, listí, k_1), koeficient výtěžnosti dřeva a kůry z větví (k_2) a koeficient výtěžnosti celkové nadzemní části dendromasy (tj. kmene, větví a jehličí, resp. listí — k_3). Neuvažoval jsem výtěžnost podzemní části dendromasy (včetně nadzemního pařezu), neboť v našich podmínkách bude těžba této části dendromasy vždy jen zanedbatelnou výjimkou. Neuvažoval jsem rovněž odděleně výtěžnost kůry, neboť její objemy i hmotnostní podíly byly již v minulosti velmi dokonale prozkoumány (např. Pařez 1973).

Za základ pro stanovení koeficientů výtěžnosti jednotlivých složek dendromasy byla vzata hmotnost středních kmenů uvažovaných tříd výčetních tloušťek. Aby mohla být stanovena hmotnost středních kmenů, bylo nutno zvolit jejich výšky a určit měrnou hmotnost dřeva v čerstvém stavu. Jako výšky středních stromů byly převzaty střední hodnoty z grafikonů pro stanovení čísla jednotných hmotových křivek (ÚHÚL

I. Rozměry, štíhlostní koeficienty a objemy středních kmenů hlavních hospodářských dřevin pro průměrné vzrůstové podmínky. — Dimensions, coefficients of slenderness and volumes of mean stems in the main commercial woody plants in average growth conditions

Dřevina	Výška h_m štíhl. k. η objem v_m^3	$d_{1,3}$												
		10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58
SM	h_m	11	14	17	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34
	η	110	100	94	91	85	80	76	74	71	67	64	61	59
	v_m^3	0,04	0,11	0,22	0,39	0,57	0,82	1,14	1,46	1,87	2,26	2,65	3,17	3,61
JD	h_m	11	14	16	19	22	24	26	28	30	31	32	33	34
	η	110	100	89	86	85	80	76	74	71	67	64	61	58
	v_m^3	0,05	0,12	0,22	0,39	0,62	0,92	1,22	1,62	2,11	2,56	3,07	3,60	4,24
BO	h_m	11	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25
	η	110	93	83	77	69	63	59	55	52	30	48	46	43
	v_m^3	0,03	0,10	0,17	0,30	0,45	0,64	0,85	1,15	1,45	1,82	2,27	2,77	3,23
MD	h_m	11	14	17	20	22	24	27	29	31	32	33	34	35
	η	110	100	94	91	85	80	79	76	74	70	66	63	60
	v_m^3	0,03	0,10	0,21	0,37	0,57	0,77	1,14	1,46	1,87	2,26	2,65	3,07	3,49
DB	h_m	10	12	14	17	18	19	20	21	21	21	21	22	22
	η	100	86	78	77	69	63	59	55	50	46	42	41	38
	v_m^3	0,03	0,09	0,18	0,33	0,49	0,69	0,97	1,27	1,52	1,86	2,23	2,76	3,21
BK	h_m	11	14	16	17	19	21	22	23	24	24	25	25	26
	η	110	100	89	77	73	70	65	60	57	52	50	46	45
	v_m^3	0,03	0,10	0,20	0,31	0,48	0,73	0,98	1,29	1,73	2,05	2,49	2,96	3,66

 h_m — střední hodnoty z grafikonů JHK, ÚHÚL Brandýs 1952; η — štíhlostní koeficient = $\frac{h_m}{d_{1,3 \text{ cm}}} \cdot 100$; v_m^3 — objemy kmenů podle Tabulek JHK, ÚHÚL, Brandýs 1952.



1. Hmotnost větví (s jehličím nebo listím) jednotlivých stromů (podle Burgera 1952). — The weight of branches (with needles or leaves) of various trees (after Burger 1952)
2. Podíl jehličí a listí z celkové hmotnosti větví pokácených stromů (podle Burgera 1952). — The proportion of needles and leaves in the total weight of branches of felled trees (after Burger 1952)

Brandýs, 1952), objem surových kmenů byl stanoven podle příslušných tabulek v téže publikaci. Přehled rozměrů, štihostních koeficientů a objemů středních kmenů uvažovaných dřevin podle jednotlivých tříd výčetních tlouštěk udává tabulka I.

Objemové hmotnosti dřeva v čerstvém stavu pro uvažované dřeviny byly převzaty z Technické příručky lesnické (1964):

SM 0,740 t na m³
JD 1,000 t na m³
BO 0,700 t na m³

MD 0,760 t na m³
DB 1,000 t na m³
BK 0,990 t na m³

Další postup: Hodnoty hmotnosti klestu s jehličím (listím) z Burgerovy tabulky byly vyneseny na milimetrový papír a graficky vyrovnány; vložené křivky umožnily vyčíst hmotnost klestu s jehličím (listím) pro kteroukoliv uvažovanou tloušťkovou třídu $d_{1,3}$ (graf 1 — hodnoty z Burgerovy tabulky značeny kroužkem). Získané údaje byly vynásobeny hodnotou procentuálního podílu jehličí (listí), které rovněž udává Burgerova tabulka (graf 2); tak byla zjištěna hmotnost jehličí (listí) připadající na střední strom jednotlivých výčetních tlouštěk. Odečtením hmotnosti jehličí (listí) od hmotnosti klestu s jehličím (listím) byla stanovena hmotnost dřeva s kůrou z větví. Sečtením hmotnosti kmenů s příslušnou hmotností dřeva z větví a jehličí (listí) byla získána hmotnost celé nadzemní dendromasy. Vydělením takto vypočtených hodnot hmotností jednotlivých surových kmenů byly získány koeficienty výtěž-

II. Koeficienty výtěžnosti složek nadzemní dendromasy pro průměrné vzrůstové poměry. — Coefficients of yield of aboveground dendromass components in average growth conditions

$d_{1,3}$	Dřevina																	
	SM			JD			BO			MD			DB			BK		
	k_1	k_2	k_3	k_1	k_2	k_3	k_1	k_2	k_3	k_1	k_2	k_3	k_1	k_2	k_3	k_1	k_2	k_3
10	0,33	0,39	1,72	0,20	0,20	1,40	0,50	0,50	2,00	0,50	0,50	2,00	0,33	0,37	1,70	0,33	0,35	1,68
14	0,15	0,20	1,35	0,10	0,14	1,24	0,14	0,20	1,34	0,12	0,15	1,27	0,11	0,29	1,40	0,10	0,29	1,39
18	0,10	0,13	1,23	0,08	0,12	1,20	0,09	0,16	1,25	0,07	0,12	1,19	0,05	0,24	1,29	0,05	0,25	1,30
22	0,08	0,11	1,19	0,07	0,11	1,18	0,07	0,14	1,21	0,05	0,10	1,15	0,03	0,20	1,23	0,03	0,23	1,26
26	0,07	0,10	1,17	0,06	0,10	1,16	0,06	0,13	1,19	0,03	0,09	1,12	0,03	0,17	1,20	0,03	0,21	1,24
30	0,06	0,10	1,16	0,06	0,10	1,16	0,05	0,13	1,18	0,02	0,08	1,10	0,02	0,16	1,18	0,02	0,20	1,22
34	0,05	0,10	1,15	0,05	0,10	1,15	0,04	0,13	1,17	0,02	0,08	1,10	0,02	0,16	1,18	0,02	0,19	1,21
38	0,05	0,10	1,15	0,05	0,09	1,14	0,04	0,13	1,17	0,01	0,08	1,09	0,02	0,15	1,17	0,02	0,19	1,21
42	0,04	0,10	1,14	0,04	0,09	1,13	0,04	0,13	1,17	0,01	0,08	1,09	0,02	0,15	1,17	0,02	0,19	1,21
46	0,04	0,10	1,14	0,04	0,09	1,13	0,03	0,14	1,17	0,01	0,09	1,10	0,02	0,15	1,17	0,02	0,19	1,21
50	0,04	0,10	1,14	0,04	0,09	1,13	0,03	0,14	1,17	0,01	0,09	1,10	0,02	0,15	1,17	0,02	0,20	1,22

k_1 — koeficient hmotnostní výtěžnosti jehličí (listi),

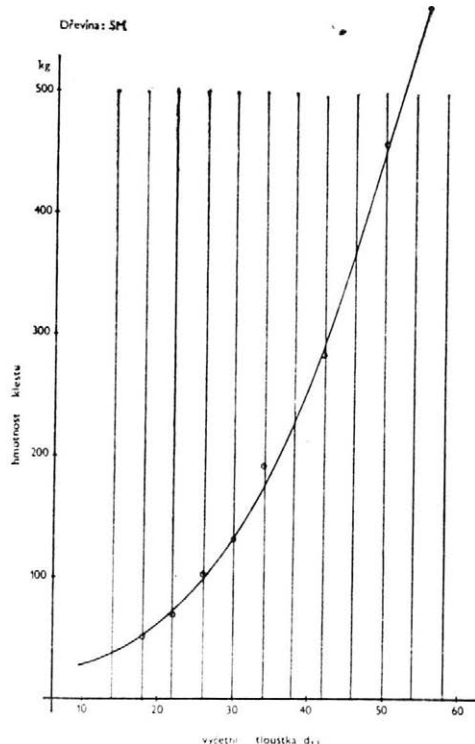
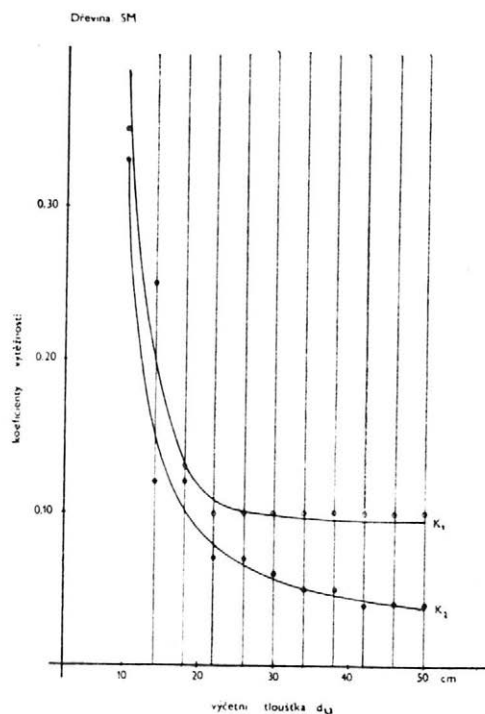
k_2 — koeficient hmotnostní výtěžnosti dřeva z větví,

k_3 — koeficient hmotnostní výtěžnosti nadzemní dendromasy,

hmotnost středního kmene jednotlivých $d_{1,3}$ vzata za základ.

Příklad: SM, $d_{1,3} = 26$ cm, $h = 23$ m, $v = 0,60$ m³. $Q = 0,60$ m³ $\times$ 0,74 t $\pm$ 0,44 t.

Výtěž jehličí z tohoto stromu = 0,44 t $\times$ $k_1 = 0,44$ t $\times$ 0,07 = 0,0308 t $\pm$ 31 kg apod.



3. Koeficienty výtěžnosti dřeva z větví (K_1) a asimilačních orgánů (K_2). — Coefficients of wood yield from branches (K_1) and assimilation organs (K_2)

4. Závislost hmotnosti klestu na výčetní tloušťce. — Relationship between loppings weight and breast-height diameter

nosti složek dendromasy. Vypočtené hodnoty byly znovu graficky vynešeny a vyrovnány. Jako příklad postupu uvádím smrk (graf 3). Vyrovnané hodnoty koeficientů výtěžnosti složek nadzemní dendromasy jsou shrnuty v tabulce II.

PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ KOEFICIENTŮ VÝTĚŽNOSTI

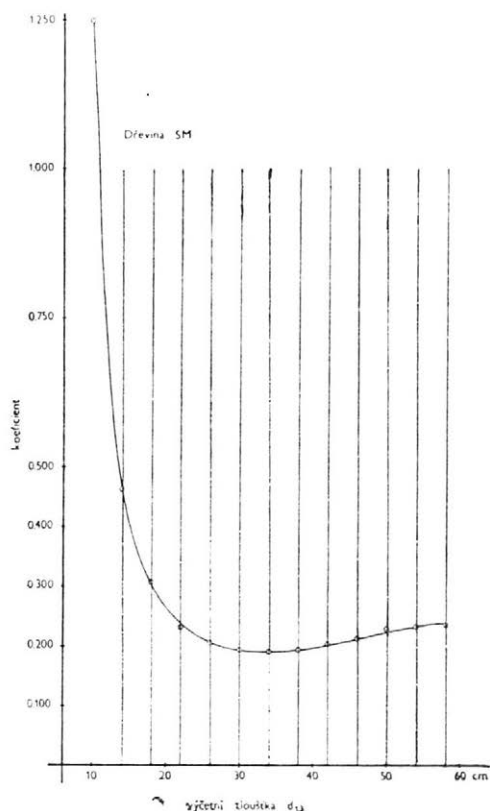
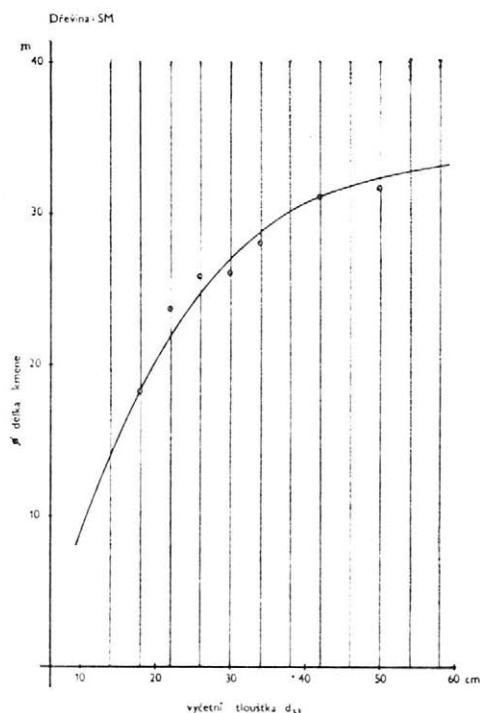
Nejvýznamnější hospodářskou dřevinou ČSR je smrk, který má v lesních porostech nejvyšší zastoupení; bylo proto rozhodnuto ověřit použití koeficientů výtěžnosti nadzemních složek dendromasy na této dřevině. Jako pokusný objekt byl vybrán porost 327B, polesí Holštejn, LZ Rájec — Jestřebí, JMSL Brno, který je možno považovat za typický porost smrkového hospodářství. Porost spadá do hospodářského souboru 5, porostní plocha činí 20,95 ha, věk 89 roků, zakmenění 9. Porost se nachází na náhorní rovině, pěstební těžby byly v minulosti řádně konány a vývoj porostu nebyl narušen žádnými mimořádnými okolnostmi (tabulka III).

V daném porostě byla vyznačena obnovní těžba v souladu s předpisem LHP a těžební práce probíhaly v červnu 1984. Ze stromů, které byly vyznačeny k těžbě, bylo vybráno celkem 30 vzorníků tak, aby byly pokud možno podchyceny všechny třídy výčetních tloušťek, které se v daném porostě vyskytovaly.

Vybrané vzorníky byly po skácení odvětveny pomocí JMP a klest

Dřevina	Genet. klasif.	Zastoupení %	Průměrná výška m	Průměrná $d_{1,3}$ cm	Průměrný objem m^3	Bonitní stupeň
SM	B	72	27	34	1,10	2
BO	C	12	26	36	1,18	1
JD	C	8	26	33	1,14	3
MD	C	7	28	44	1,64	1
BK	C	1	22	22	0,38	5

byl zvážen na zemědělské váze maďarské výroby Metripod, která byla umístěna v porostě blízko místa těžby. Váha váží s přesností $\pm 0,50$ kg. Vzorňky, které se nacházely ve větší vzdálenosti od váhy, takže snášení klestu k váze by bylo obtížné, byly po skácení přiblíženy k váze pomocí LKT — 80 a teprve zde odvětvěny. Větve, které byly při přiblížování ulomeny, byly na trase sbírány; lze proto předpokládat, že ztráty na nehroubí, ke kterým došlo při přiblížování, byly nepodstatné. Klest z některých stromů byl vážen na dvakrát i na třikrát, protože se najednou na váhu nevešel.



5. Výškový grafikon vzorníků. — Height graph of sample trees

6. Závislost koeficientu hmotnostní výtěžky klestu na výčetní tloušťce kmenů. — Relation between the coefficient of loppings yield and breast-height diameter

IV. Výsledky zjišťování hmotnosti klestu v pokusném porostu. — The results of determination of loppings weight in a test stand

LZ Rájec — Jestřebí Polesí Holštejn L. ú. č. 1 Porost 327B	Vzorník						Průměrná hmotnost $\bar{X}_t$	s_i	$V_i \%$
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	průměrná délka $\bar{X}_i$		
	hmotnost klestu v kg								
$d_{1,3}$	délka kmene v m								
18	34 13,6	62 15,5	48 20,5	60 23,6			51,00 18,30	12,91 4,58	25,31 25,03
22	50 22,4	78 24	80 24,6				69,33 23,67	16,77 1,14	24,19 4,82
26	94 26,1	122 24,7	79 26,7	71 26,0	143 25,7		101,80 25,84	30,14 0,73	29,61 2,82
30	158 26,4	116 24,2	111 26,6	138 27			130,75 26,05	21,62 1,26	16,54 4,84
34	251 30,3	185 27,0	265 26,8	172 28,5	206 27,7	76 28,0	192,50 28,05	67,69 1,27	35,16 4,53
38									
42	347 31,3	323 29,1	270 32,0	216 31,4	262 31,0		283,60 30,96	51,94 1,10	18,31 3,55
46									
50	530 32,0	475 32,2	368 30,5				457,67 31,57	82,38 0,93	18,00 2,95

V. Výpočet koeficientů výtěžnosti z empirického materiálu z pokusného porostu (vyrovnané hodnoty). — Calculation of the coefficients of yield from empirical loppings from a test stand (smoothed values)

$d_{1,3}$	Průměrná délka kmene ¹⁾ v m	Objem kmene v m ³	Hmotnost kmene ²⁾ v t	Hmotnost větví ³⁾ v t	Koeficient výtěžnosti větví ⁴⁾ k
10	8,8	0,03	0,022	0,0275	1,250
14	14,0	0,11	0,081	0,0375	0,463
18	18,2	0,23	0,170	0,0525	0,309
22	22,0	0,42	0,311	0,0725	0,233
26	24,8	0,65	0,481	0,1000	0,208
30	27,0	0,92	0,681	0,1325	0,195
34	28,8	1,24	0,918	0,1750	0,191
38	30,0	1,57	1,162	0,2250	0,194
42	31,2	1,93	1,428	0,2900	0,203
46	31,8	2,33	1,724	0,3675	0,213
50	32,3	2,68	1,983	0,4550	0,229
54	32,7	3,13	2,316	0,5375	0,232
58	33,1	3,51	2,597	0,6200	0,239

¹⁾ Pro stanovení objemu kmene z hmotových tabulek byly délky zaokrouhleny na celé m

²⁾ Průměrná hmotnost pro SM 0,74 t.m⁻³

³⁾ Hodnoty převzaty z grafu 4

⁴⁾ k = hmotnost větví : hmotnosti kmene

Délky surových kmenů byly měřeny pásmem s přesností 0,10 m.

Veškeré výzkumné práce ve zvoleném porostu provedli pracovníci KLTZD LF VŠZ v Brně za účinné pomoci zaměstnanců LZ Rájec — Jestřebí. Výsledky zjišťování hmotnosti klestu jsou shrnuty v tabulce IV.

Průměrné hmotnosti klestu v jednotlivých třídách výčetních tlouštěk byly vyneseny do grafu, vnesenými body byla okulárně proložena křivka (graf 4), která umožnila vyčíst vyrovnané hodnoty. Analogickým způsobem byly vyrovnány i průměrné délky kmenů podle jednotlivých tříd výčetních tlouštěk (graf 5).

Vyrovnané hodnoty a vypočtené koeficienty výtěžnosti shrnuje tabulka V.

Vypočítané koeficienty výtěžnosti klestu (dřevo s jehličím a kůrou) byly rovněž vyneseny do grafu (obr. 6) a byla jimi proložena vyrovnávací křivka. Z tohoto grafu pak byly odečteny vyrovnané hodnoty koeficientů výtěžnosti, které shrnuje tabulka VI.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY, DISKUSE A ZÁVĚR

Koeficienty výtěžnosti nadzemních složek lesní dendromasy, které jsem zpracoval na podkladě různých literárních údajů (především Burger 1952) a které jsou shrnuty v tabulce II, udávají hmotnostní podíl jehličí (nebo listí) a dřeva s kůrou z větví z hmotnosti vytěžených kme-

nů. Většina autorů, kteří se doposud podobnou problematikou zabývali, zkoumala objemový podíl větví vzhledem k objemu vytěžených kmenů. Zjišťovat objem klestu a vyjadřovat ho v m³ je úkol tak složitý, že ho nelze v průběhu těžební činnosti v běžném lesním provozu realizovat. Praktičtější je vyjadřovat hmotnost klestu v tunách, neboť jednak vážení je perspektivní způsob zjišťování objemu vytěžené dendromasy, jednak se hmotnost nákladů určité partie vytěžené dendromasy v průběhu těžebního a dopravního procesu podstatně nemění (především u kontinuálních výrobních postupů), zatímco objem vytěženého klestu (vyjádřený v prm) se může vlivem působení různých faktorů měnit.

Pro ověření byly porovnány vypracované koeficienty výtěžnosti nadzemních složek smrkové dendromasy s výsledky experimentálního zjišťování hmotnosti klestu ve zvoleném pokusném porostu a s údaji některých dalších autorů. Přitom bylo nutno přepočítat hodnoty objemových podílů (které většina autorů používá) na hmotnostní podíly pro průměrné smrkové stromy jednotlivých tříd výčetních tloušťek. Výsledek porovnání shrnuje tabulka VII.

Hodnoty obsažené v tabulce VII dokazují, že mezi vypracovanými koeficienty hmotnostní výtěže a hodnotami udávanými Schwappachem a Krennem neexistují signifikantní rozdíly. Uvážíme-li, že jednotliví autoři, jejichž údaje tabulka VII shrnuje, nepochybně postupovali podle různých metodik a empirický materiál sbírali v geograficky dosti odlehklých oblastech, pak je opravu pozoruhodné, jak nepodstatné rozdíly se projevují mezi jednotlivými výsledky. Shodou okolností provedl v prostoru polesí Holštejn, LZ Rájec — Jestřebí, v roce 1979 bilanci stromového odpadu absolvent LF VŠZ v Brně V. H e n e k v rámci své diplomové práce. Jeho údaje o hmotnosti větví smrkových stromů podle jednotlivých tříd výčetních tloušťek jsem přepočítal na koeficienty výtěžnosti a výsledky rovněž zahrnul do tabulky VII; opět se projevila značná shoda výsledků.

U koeficientů výtěžnosti klestu, které byly vypočteny na podkladě experimentálně získaných údajů v pokusném porostě, lze pozorovat zajímavý průběh jejich hodnot: s rostoucí výčetní tloušťkou hodnota koeficientů klesá až pod $d_{1,3}$ 34—38 cm, pak opět jejich hodnota zvolna stoupá (údaje posledního sloupce v tabulce V a graf na obr. 6). Podobnou závislost zjistil u smrku i K o r s u ň (in P a ř e z 1978).

Z tabulky VII je patrné, že ve všech třídách výčetních tloušťek byla experimentálně zjištěna větší výtěž klestu, než jakou uvádí kterýkoli ze

VI. Vyrovnané hodnoty koeficientů výtěžnosti pro smrk. — Smoothed values of the coefficients of yield (spruce)

$d_{1,3}$ sm s k.	Koeficient hmotnostní výtěže klestu k
10	1,250
14	0,463
18	0,309
22	0,233
26	0,208
30	0,195
34	0,191
38	0,194
42	0,203
46	0,213
50	0,224
54	0,234
58	0,240

VII. Koeficienty hmotnostní výtěže klestu podle různých pramenů. — Coefficients of loppings yield from different literary sources

$d_{1,3}$	$k_1 + k_2^{1)}$	$k_e^{2)}$	$k_H^{3)}$	$k_K^{4)}$	$k_S^{5)}$
10	0,72	1,25	—	0,72	—
14	0,35	0,36	—	0,31	—
18	0,23	0,31	—	0,22	—
22	0,19	0,23	0,17	0,18	—
26	0,17	0,21	0,17	0,16	0,14
30	0,16	0,20	0,12	0,14	0,13
34	0,15	0,19	0,15	0,13	0,13
38	0,15	0,19	0,15	0,12	0,12
42	0,14	0,20	0,13	0,11	0,12
46	0,14	0,21	0,14	0,10	0,12
50	0,14	0,22	0,14	0,10	0,12
54	—	0,23	0,14	—	—
58	—	0,24	0,13	—	—

¹⁾ Hodnoty koeficientů výtěžnosti z tab. III.

²⁾ Koeficienty výtěžnosti experimentálně zjištěné v por. 327/B.

³⁾ Koeficienty výtěžnosti podle Henka (1979).

⁴⁾ Koeficienty výtěžnosti podle Krenna (citován ve Vachula-Švenda-Kubašák, 1963).

⁵⁾ Koeficienty výtěžnosti podle Schwappacha (citován ve Vachula-Švenda-Kubašák, 1963).

srovnávaných autorů. Je proto možno tvrdit, že vypracované koeficienty hmotnostní výtěže nadzemních složek dendromasy odpovídají reálným hodnotám a že nezveličují možnosti výtěže klestu a jeho složek. Lze proto v běžném lesním provozu používat vypracované koeficienty výtěžnosti nadzemních složek dendromasy pro kvalifikovaný odhad hmotnosti jehličí, listí a dřeva z klestu, který napadne v průměrných podmínkách při těžbě dřeva. Na podkladě takto zpřesněného odhadu výtěže klestu a jeho složek lze potom plánovat a připravovat jeho další zpracování a využití.

Došlo dne 13. 9. 1984

Literatura

- BONNEAU, M. G.: Récolte et façonnage des bois de qualité inférieure et de petites dimensions et moyen de les utiliser efficacement. Materiály ze semináře o redukci ztrát při těžbě dřeva, Moskva 4.—11. 12. 1982
- BURGER, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitteilungen der Schw. Anstalt für forstliches Versuchswesen, 1952, Band XXVIII, s. 109-156
- DEJMAL, J.: K problematice optimálního druhování dříví. Lesnická práce, 63, 1984, č. 1, s. 23-26
- EISENHAUER, G.: Volumenbestimmung von Waldrestholz. Materiály XVIII. mezinár. symposia Mechanisierung der Forstarbeit, Honne, Norsko, 1984, 16 s.
- HÄGGBLÖM, R. — PENNANEN, O.: Osapuun korjuu ja autokuljetus tukkipuuvälikäsitä leimikosta. Metsätieto report, 1983, No 380, 16 s.
- HÄKKILÄ, P.: Stumps, roots and branches as a raw material source. In JOHANSSON — WERNIUS: Whole-tree utilization. Garpenberg, 1974, Research Notes, Nr. 76 E, 121 s.

- HENEK, V.: Bilance stromového odpadu (při stromové těžební metodě) získaného odvětvovacím strojem. Diplomová práce LF VŠZ v Brně, 1979, 50 s.
- HRAZDIRA, A.: Komplexní využití dřevní hmoty. Les. práce, 56, 1977, č. 8, s. 329-331
- HRUZÍK, L.: Iniciativně za splnění závěrů XVI. sjezdu KSČ. Les. práce, 60, 1981, č. 9, s. 387-395
- JOHANSSON, G. — WERNIUS, S.: Whole-tree utilization. Sborník z konference konané ve Stockholmu 27. 3. 1974. Royal College of Forestry, Garpenberg, Sweden, 1974, Nr. 76 E, 121 s.
- METTE, H. J. — KORELL, U.: Richtzahlen und Tabellen für die Forstwirtschaft. Berlin, 1982, 867 s.
- PÁŘEZ, J.: Podklady pro určení kvantitativních ztrát při těžbě ve smrkových a borových porostech. Lesnictví, 24, 1978, č. 1, s. 51-67
- PÁŘEZ, J.: Porostní sortimentační tabulky pro smrk, borovici, buk a dub. Lesnictví, 19, 1973, č. 10, s. 895-922.
- PUTKISTO, K.: Baumteilmethode. — in: materiály XVI. mezinár. symposia Mechanisierung der Forstarbeit, Ossiach, Rakousko, 1982, 6 s.
- SAMSET, I.: Krefter og effekter i vinsj- og taubanesystemer. Medr. NISK 35, 2, s. 200-211.
- VACHULA, P. — ŠVENDA, A. — KUBAŠÁK, E.: Využitie lesného odpadu. SVPL Bratislava, 1963, 383 s.
- Taxační průvodce. LESPRAJEKT, Brandýs, 1976, 42 tab.
- VYSKOT, M.: Kvantifikace biomasy smrku. Les. práce, 58, 1979, č. 9, s. 398-404
- VYSKOT, M.: Lužní les v biomase. Les. práce, 55, 1976, s. 355-363
- VYSKOT, M.: Stěžejní problémy našeho lesnictví. Lesnictví, 30, 1984, č. 1, s. 1-4

ДЕЙМАЛ, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Коэффициенты выхода надземных частей лесной дендромассы. Lesnictví, 31, 1985 (4): 273-286.

В настоящее время можно обеспечить возрастающую потребность древесины лишь при использовании тех частей дендромассы, которые до сих пор остаются в лесу неиспользованными; это, в первую очередь ветки, кора, хвоя и листья. В случае, что будет подготавливаться использование указанных частей лесной дендромассы, необходимо заранее определить их предполагаемые объемы. Автор провел реконструкцию данных полученных Бургером (1952) и составил табл. коэффициентов выхода древесины и коры из ветвей и зеленой части дендромассы (хвоя и листья) для ели, сосны, пихты, лиственницы, дуба и бука. Коэффициенты выхода дают доли массы указанных частей дендромассы из массы стволов, а именно дифференцировано согласно диаметру на высоте груди. Для ели были разработаны коэффициенты выхода практически обследованные в лесонасаждении 327В на ЛЗ Райец-Естржеби. В данном лесонасаждении, где состоялась плановая главная рубка, было выбрано 30 образцов, которые после рубки были очищены от сучьев ветвей и взвешены. Результаты были статистически разработаны; определенные коэффициенты выхода хвороста приведены в таблице VI. Разработка коэффициентов выхода надземных частей лесной дендромассы сравнивались, как с результатами экспериментального обследования в лесонасаждении 327В, так с величинами других авторов; обзоры сравниваемых данных отмечены в таблице VII. Данные таблицы VII показывают, что во всех классах диаметров на высоте груди был экспериментально определен больший выход хвороста, чем указывают другие авторы. Поэтому можно утверждать, что разработанные коэффициенты массы выхода надземных частей еловой дендромассы соответствуют реальным величинам, что не преувеличивают возможности выхода хвороста, и что их потому можно использовать в лесном производстве для квалифицированной оценки массы хвои, листьев и древесины из хвороста.

лесопользование; дендромасса; мелкая древесина

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Coefficients of Yield of the Aboveground Components of Forest Dendromass. Lesnictví, 31, 1985 (4): 273-286.

At present an increasing demand for wood can be met only if such components of dendromass are utilized which have been left in the forest until now: branches, bark, needles and leaves. If these components of forest dendromass are to be utilized, their probable volumes should be determined in advance. The data collected by Burger (1952) have been reconstructed and the coefficients of wood and bark

yield from branches and the green component of dendromass (needles and leaves) for spruce, fir, pine, larch, oak and beech have been arranged in a table. The coefficients of yield indicate the percent weight of the given components of dendromass in stem weight; they are differentiated in relation to breast-height diameters. The coefficients of yield were verified in practice in forest stand 327B on the Rájec-Jestřebí Forest Farm. Thirty samples were selected in the stand where the planned final cutting was made; after felling the sample trees were trimmed and the branches were weighed. The results were processed statistically; the coefficients of loppings yield are given in Tab. VI. The coefficients of yield of the aboveground components of forest dendromass were confronted with the results of experimental checks in forest stand 327B, and with the values mentioned by the other authors; a review of confronted data is given in Tab. VII. It can be seen from the values in Tab. VII that the yield of loppings found out experimentally was higher than stated by the other authors in all classes of breast-height diameters. Therefore it can be concluded that the above coefficients of yield of the aboveground components of spruce dendromass indicate real values, that they do not misrepresent the value of loppings yield; they can be used in forestry practice for a qualified estimate of needles, leaves and loppings weight.

forest exploitation; dendromass; loppings

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ergiebigkeitskoeffizienten oberirdischer Komponenten der forstlichen Dendromasse*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 273-286.

In der Gegenwart kann der Bedarf an Holz nur bei der Ausnutzung derjenigen Komponenten der Dendromasse befriedigt werden, die bisher im Walde unausgenutzt verbleiben: es sind dies vor allem Äste, Rinde, Nadeln und Laub. Falls die Ausnutzung der angeführten Komponenten der Walddendromasse vorbereitet werden soll, ist es notwendig im Voraus ihren wahrscheinlichen Umfang zu bestimmen. Der Verfasser hat die von Burger (1952) gewonnenen Angaben rekonstruiert und stellte Tabellen von Ergiebigkeitskoeffizienten für Holz und Rinde von Ästen und für die grüne Komponente der Dendromasse (Nadeln und Laub) zusammen, und zwar getrennt für die Holzarten Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Eiche und Buche. Die Ergiebigkeitskoeffizienten geben Massenanteile der angeführten Komponenten der Dendromasse an der Stammmasse an, und zwar differenziert nach Brusthöhendurchmessern. Für die Fichte wurden die erarbeiteten Ergiebigkeitskoeffizienten im Bestand 327 B des Forstbetriebs Rájec - Jestřebí praktisch überprüft. In diesem Bestand, wo die planmäßige Endnutzung durchgeführt wurde, wurden 30 Probestämme ausgewählt, die nach der Fällung entastet wurden und die Äste wurden nachher gewogen. Die Ergebnisse wurden statistisch bearbeitet; die ermittelten Ergiebigkeitskoeffizienten des Reisigs sind in der Tab. VI angeführt. Die erarbeiteten Ergiebigkeitskoeffizienten der oberirdischen Komponenten der Walddendromasse wurden einerseits mit den Ergebnissen der experimentellen Überprüfung im Bestand 327 B, andererseits mit den Werten anderer Autoren verglichen; eine Übersicht der vergleichenen Angaben gibt Tab. VII. Aus den Angaben der Tab. VII ist ersichtlich, daß in allen Klassen von Brusthöhendurchmessern höhere Ausbeute an Reisig experimentell festgestellt wurde, als welche andere Autoren anführen. Deswegen kann behauptet werden, daß die erarbeiteten Koeffizienten der Massenausbeute oberirdischer Komponenten der Fichtendendromasse den realen Werten entsprechen, daß sie die Möglichkeiten der Reisigausbeute nicht zu hoch schätzen und daß sie deswegen im Forstbetrieb für qualifizierte Schätzungen der Masse von Nadeln, Laub und Holz aus dem Reisig angewandt werden können.

Forstnutzung; Dendromasse; Nichtderbholz

Adresa autora:

Prof. Ing. Jaroslav Dejm al, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

O. Váľková

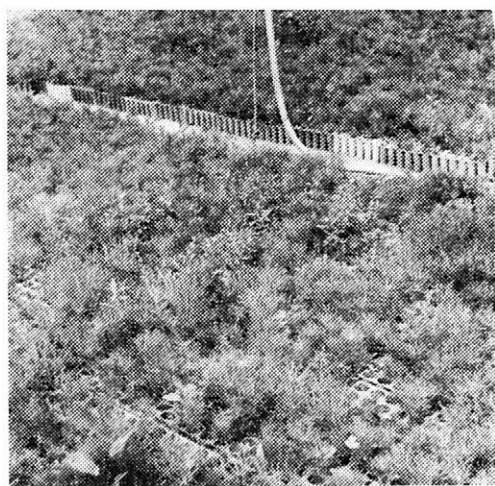
VÁLKOVÁ, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). *Hubení plevelů v substrátech lesních školek*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 287-308.

V uskutečněných pokusech byly ověřovány herbicidní přípravky proti plevelům v rašelinných substrátech za současného sledování účinnosti proti jatrovce (*Marchantia polymorpha* L.). Aplikace byla na plochách s plnosíjí smrku a borovice a také dalšími dřevinami — jedle obrovská, smrk omorika, borovice kleč a borovice černá. Z hlediska herbicidní účinnosti se nejlépe osvědčil Kloben v dávce 4 kg na ha. Dobře účinkoval i proti jatrovce. Semenáčky (s výjimkou borovice černé) nepoškozoval. V postemergentní aplikaci byl velmi dobře účinný Velpar 90 WSP (dávky do 1 kg na ha); pouze neúčinkoval na třezalku tečkovanou (*Hypericum perforatum* L.). Na jatrovku byla účinnost 100%. Fytotoxický byl na síji smrku ztepilého a smrku omorika. Na jatrovku také dobře účinkoval Venzar v dávce 2 kg na ha bez poškození semenáčků smrku omorika.

ochrana lesů; fytopatologie lesnická; herbicidy

V koncepcích dalšího rozvoje lesního hospodářství se počítá s tím, že se v ČSR ročně zalesňuje průměrně 30 000 ha ploch. Tyto rozsáhlé zalesňovací úkoly vyžadují vypěstování dostatečného množství sazenic, což nelze splnit bez využití všech možností, které poskytují nejnovější racionalizační postupy ve školkařském provozu. Jednou z hlavních technologií pro pěstování semenáčků lesních dřevin je využívání rašelinných substrátů. Pěstování semenáčků na substrátech prodělalo v posledním období vývoj od substrátů z jehličnaté hrabanky (tzv. Dunemannův způsob) až po současnou dobu, kdy má v lesnickém školkařství nemalý význam použití rašelinných substrátů (Dušek 1967).

S využitím rašelinných substrátů souvisí opatření proti výskytu plevelů. V literatuře jsou uváděna některá specifická opatření, např. proti výskytu mechů apod. (Heddergott 1976, Ferda 1970). Zkušenosti s hubením plevelů přípravkem Ditethon 85 uvádějí Kudela a Šrámek [1966], Kudela [1968] a Šrámek [1968]. Použitím simazinu s rašelinou při pěstování borovice se zabývá Svistula [1974], potlačováním mechů Eglite a Gintov [1968]. Ferda [1970] uvádí poznatek z Finska, kde se proti mechům používá přípravek Pomarsol. Van de H. J. Laar [1970] získal zkušenosti s hubením pýru a mechu v kontejnerech za pomoci derivátů močoviny. Heddergott [1976] v opatření proti jatrovce doporučuje kombinaci chloroxuronu a mankozebu nebo chloroxuronu v kombinaci se speciálním přípravkem Moostod (na bázi síranu železnatého). Na neobhospodařovaných plochách jsou to různé deriváty močoviny v kombinaci s amitrolem nebo triazinovými sloučeninami. Některé zkušenosti s hubením plevelů na záhonech s rašelinou byly získány při dezinfekci půdy přípravkem Di-Trapex [Jančařík, Váľková 1975].



1. Silně zaplevelené palety se semenáčky lesních dřevin. — Pallets with seedlings of woody plants severely overgrown with weeds
2. Pýr plavivý na záhoně se substrátem. — Couch grass on a bed with substrate

Cílem práce v našich pokusech bylo snížení ztrát na produkci semenáčků vlivem plevelů v substrátech, a proto byly ověřovány některé přípravky k hubení plevelů s možností využití v substrátových sících.

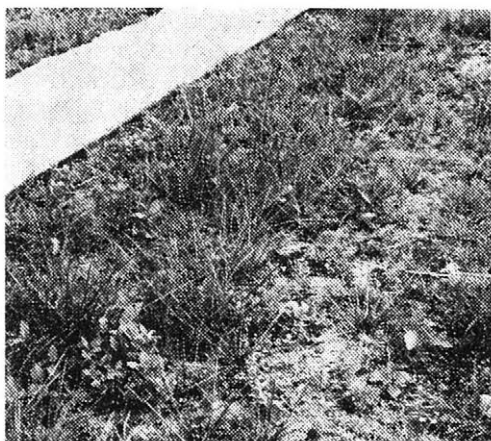
METODIKA

Pokusné plochy byly zakládány ve školkách lesních závodů Středočeského, Jihočeského a Západočeského kraje. Aplikace byla většinou na plochách s plnosíjí lesních dřevin (převážně smrk a borovice) na rašelinném substrátě buď ve sklenících, nebo na záhonech v rámech. Při preemergentním ošetření byly od počátku záhonu vynechány podle možnosti až 3 m bez ošetření, ošetřované plochy měly výměru 2 m² a mezi nimi byly podle rozsahu plochy vynechány 1–2 m² bez aplikace chemického prostředku jako plocha izolační, resp. kontrolní. Ošetřené a kontrolní plochy byly navzájem střídány a byly na nich aplikovány různé dávky herbicidů, resp. ověřené dávky byly pokud možno aplikovány ve čtyřech opakováních, aby odběrem čtyř 0,25 m² vzorků bylo dosaženo celkově 1 m². Ve všech pokusech byly výsevy uskutečňovány lesním provozem.

Plochy byly ošetřeny jednotlivými dávkami vybraných herbicidů — Velpar 90 WSP 0,5 a 0,8 kg na ha, Kloben 4, 5 a 6 kg na ha, resp. vždy v poměrném přepočtu na ošetřovanou plochu 2 m². Pokusy, ve kterých byl věnován zvláštní zřetel hubení jatrovky, jsou založeny s řadou přípravků, které byly aplikovány buď preemergentně (nejpozději do týdne po výsevu), nebo postemergentně k síjí lesních dřevin. Granulovaná forma byla pro rovnoměrnost rozptřeni přípravku aplikována ve směsi s pískem (0,5 l na 1 m²), kapalná forma byla odměřována pipetováním. Herbicidní účinnost přípravků na plevele byla zjišťována kontrolním pleťm plošek o velikost 0,25 m² (pomocí rámu 0,50 X 0,50 m) na plochách ošetřovaných a neošetřovaných. Odebrané vzorky nadzemních orgánů (třídění podle jednotlivých ploch) byly druhově určeny, vyhodnoceny hmotnostně, v tabulačním zpracování uspořádána hodnotová kritéria. Procento účinnosti jednotlivých herbicidních přípravků bylo vypočítáno podle propočtu:

$$\% = \frac{(K - P)}{K} \cdot 100,$$

kde K — počet plevelů (hmotnost sušiny v g) plochy kontrolní,
 P — počet plevelů (hmotnost sušiny v g) plochy ošetřené.



3. Hustý porost sítiny v siji jedle obrovské na substrátu. — A dense juncus stand in grand fir sown on a substrate

4. Borovice kleč po aplikaci Velparu 90 WSP, vpravo neošetřená kontrola. — Swiss mountain pine after Velpar 90 WSP treatment, untreated control is on the right

Při laboratorním zpracování byly odebrané vzorky nejdříve vysoušeny cca 14 dnů rozložené na vzduchu a potom dosoušeny v elektrické sušárně při teplotě 100 °C. Suchý materiál byl zvážen na digitálních váhách zn. Sartorius s přesností na 0,01 g.

U pokusů s hubením jatrovky byla především sledována pokryvnost (dominance), protože použití metody početné hmotnostní není v případě stélek možné. Současně byl také zaznamenán výskyt ostatních plevelů, popř. vliv použitého herbicidu.

Během vegetačního období byl sledován zdravotní stav ošetřovaných dřevin. Na konci vegetačního období byly spočítány semenáčky ve srovnání s plochami neošetřenými (počet jedinců vždy na 0,25 m² ve čtyřech opakováních, aby bylo možno shrnout 1 m²). Vzhledem k tomu, že sije byly konány provozním způsobem, byla v počtech semenáček na 1 m² určitá rozdílnost, kterou nelze pokládat za vliv účinku herbicidních přípravků, pokud se pohybuje do ± 10 % oproti plochám kontrolním.

STRUČNÝ POPIS POUŽITÝCH PŘÍPRAVKŮ

Kloben — ve vodě rozpustný práškovitý přípravek s obsahem 60 % účinné látky neburonu. Je doporučován k preemergentnímu hubení jednoletých plevelů. Podle doporučení výrobce má být aplikace uskutečněna do 3–5 dnů po výsevu, nejpozději do týdne. Po postřiku zůstává neburon účinný ve svrchní vrstvě půdy, a proto půda nemá být tak dlouho mechanicky zpracovávána, pokud trvá herbicidní účinek v půdě.



5. Sije smrku ošetřená Klobenem, v pozadí kontrolní plocha. — Spruce plants (grown from seeds) treated with Kloben, control area is in the background

Velpar 90 WSP — práškový přípravek s obsahem 90 % účinné látky hexazinonu. Rozpustnost ve vodě 25 °C teplé, koncentrace 3,2 kg přípravku na 100 l vody. Přípravek je přijímán především kořenovým systémem plevelné rostliny, avšak je účinný i při aplikaci na list, zejména ve fázi intenzivního růstu plevelů. Dostatek vláhy a dešťové srážky zvyšují účinek přípravku.

Kerb 50 — práškový přípravek s obsahem 50 % účinné látky propazamidu. Přípravek působí jako kořenový herbicid. Účinnost podporuje vlhké a chladné počasí. Plevely jsou citlivé především ve fázi děložních listů. Nezabraňuje klíčení semen plevelů, ale vzešlé semenáčky citlivých plevelů odumírají za příznaků chlorózy. Silně potlačuje pýr plazivý [*Elytrigia repens* (L.) Desv.].

Kerb G — granulovaná forma přípravku na bázi propyzamidu s obsahem 4 % účinné látky. Spektrum a podmínky účinnosti jako u práškovitého přípravku.

Tenorán 50 — práškový přípravek s obsahem 50 % chloroxuronu. Je určen k hubení jednoletých dvouděložných plevelů. Kořenový herbicid, který je nepatrně přijímán i listy. Ničí jen klíčící a vzcházející plevely.

Venzar — práškový přípravek s obsahem 80 % účinné látky lenacilu. Je určen k preemergentní aplikaci. Působí jako kořenový herbicid s reziduálními účinky na klíčící semena jednoletých plevelů.

Dithane-ultra (M-45) — smáčitelný prášek s obsahem 80 % účinné látky mankozebu (komplex manebu a zinečnatých iontů). Postřikový suspenzní přípravek proti chorobám rostlin: peronospora, plíseň zelná, botrytida, rzí a jiné houbové choroby.

Gramoxone — kapalný přípravek s obsahem 20 % paraquat. Systemicky působící látka, která je rostlinou po postřiku velmi rychle přijímána a rozváděna. Přípravek ničí jednoleté jednobuněčné plevely, popř. i dvouděložné. Víceleté plevely poškozuje jen dočasně a ty po určité době regenerují.

PŘEHLED POKUSNÝCH PLOCH A JEJICH PROSTŘEDÍ

Školka Zvole (LZ Zbraslav) — soustava školek sdružených. Výměra 3,69 ha. Umístěna v mírném svahu, expozice JZ. Geologický podklad tvoří algonkické břidlice zvětrávající na středně hluboké kamenité hlíny. Okolní porost tvoří 85letá borovice s příměsí modřínu a dubu, ve spodní etáži borovice ve věku 22 let. Půda je hlinitopísčité, mírně kyselá až neutrální (pH 6,9), slabší obsah humusu (2–2,5 %) se středně chudou zásobou P_2O_5 a K_2O .

Školka Dvě srdce (LZ Křivokládk) — celková výměra 1 ha, z toho produkční plocha 0,80 ha. Nadmořská výška 400 m. Umístění v mírném svahu (6°), expozice V. Okolní porost je smíšený, věk 38 roků: hlavně je zastoupena borovice, modřín, dále pak dub a smrk. Geologický podklad tvoří fylitické břidlice algonkia, půda je jílovitá, neutrální (pH 7,15), obsah humusu 10,17 %.

Školka Marvány (LZ Křivokládk) — celková výměra 1,79 ha, z toho produkční plocha 1,17 ha. Nadmořská výška 270 m. Umístění v rovině. Okolní porost zčásti tvoří smíšený 38letý porost (převažuje smrk s příměsí borovice a modřínu), dále pak 86letý porost (kde opět

převažuje smrk s příměsí modřínu a borovice), v SZ části je školka obklopena loukou a polem. Geologický podklad tvoří algonkické břidlice, půda je hlinitopísčitá až hlinitoštěrkovitá, neutrální (pH 6,6), obsah humusu 7,07 %.

Školka Čejkovka (LZ Lužná) — celková výměra 10 ha, nadmořská výška 380 m. Umístění v rovině. Okolní porost vytváří smíšené porosty II. až IV. věkové třídy. Půda je hlinitopísčitá, mírně kyselá, obsah humusu 2—3 %.

Školka Krásná Dolina (LZ Lužná) — celková výměra 10,25 ha, nadmořská výška 375 m. Část školky s mírným sklonem k V, střední část rovina, s expozicí JV a další část má sklon k JZ. Okolní porosty tvoří 18letá tyčovina lípy, 91letá smrková kmenovina, mlazina habru a 95letý porost smrku a borovice. Půda je hlinitopísčitá, mírně kyselá (pH 6), chudá až velmi chudá na P_2O_5 a K_2O , obsah humusu 2—4 %.

Školka Olešná (LZ Milevsko) — celková výměra 12,96 ha, nadmořská výška 480 m. Umístění v mírném svahu ($3,5^\circ$ — 7°), expozice SZ. Okolní porost vytváří smrk III. věkové třídy (na severu a východě), na jihu borovice stejné věkové třídy s příměsí smrku. V západní části je školka otevřena do zemědělsky obhospodařované krajiny. Geologický podklad tvoří středně zrnité biotické pararuly moldanubika. Půda je hlinitopísčitá s příměsí drobného skeletu, kyselá (pH 5,3), obsah humusu 2 %.

Školka Svatonice (LZ Milevsko) — celková výměra 0,16 ha (převažují skleníky), nadmořská výška 420 m. Umístění v mírném svahu (6°), expozice Z. Školka je umístěna v lesní enklávě ve spodní části svahu, obklopena porosty smrku různých věkových tříd. Geologický podklad tvoří amfibolicko-biotitický granodiorit moldanubika. Půda je hlinitopísčitá, kyselá, obsah humusu 3—4 %.

Školka U čtyráku (LZ Plzeň) — výměra 3,30 ha, nadmořská výška 380 m. Expozice JV, s mírným sklonem (2—3 %). Geologický podklad tvoří algonkické břidlice, půdní typ hnědozem, půda písčito-hlinitá, silně kyselá až kyselá (pH 4,5). Okolní porost tvoří borovice v mýtném věku (v části je borová kultura) s příměsí 80letého smrku. Obsah humusu 3—3,5 % se středně chudou zásobou P_2O_5 a K_2O .

Klimatické podmínky z vegetačního období, kdy byly uskutečněny pokusy, jsou uvedeny v tabulce I a II podle údajů nejbližší meteorologické stanice. Pro srovnání jsou současně uvedeny i dlouhodobé průměry — u srážek i teplot za padesátileté období (1901—1950). Pro některé oblasti jsou uváděny pozorovací stanice dvě, tj. nově založené stanice nemají padesátileté průměry, resp. původní, kde byly dlouhodobé průměry sledovány, byly zrušeny.

VÝSLEDKY POKUSŮ

PŮSOBNÍ PŘÍPRAVKŮ NA PLEVELNOU VEGETACI

Kloben

Ve školce Krásná Dolina se průměrná účinnost dávky 4 kg na ha na počet plevelů pohybovala kolem 79—91 % a na hmotnost sušiny byla 80—85 %. Velmi dobře byly hubeny druhy jako huseníček rolní [*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.], vrbovka růžová [*Epilobium roseum*

I. Měsíční úhrny srážek v období pokusů a průměrný úhrn srážek za leta 1901—1950. — Monthly precipitation sums in the period of experiments and average total precipitation sum for the years 1901-1950

Školka	Stanice	Rok	Měsíce												Rok	4.—9.
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Zvole	Praha-Libuš	1977	52,3	22,9	17,1	30,5	60,8	132,8	116,6	174,6	68,7	13,2	39,4	15,4	744,3	584,0
		1978	20,6	16,3	18,6	39,7	120,8	26,7	56,9	97,9	47,8	—	—	—	—	389,8
	Praha-Pankrác	1901–50	24	24	27	39	55	62	65	61	43	36	29	28	493	325
Dvě srdce Marvany	Kralovice	1978	25,4	15,4	19,0	27,2	152,7	47,5	50,5	114,0	50,4	—	—	—	—	442,3
	Rakovník	1901–50	22	22	27	37	58	67	66	62	41	34	27	23	486	331
Čejkovka Krás. Dolina	Kladno	1977	62,8	31,6	27,2	51,1	30,4	87,8	101,3	135,6	45,8	19,2	49,0	31,3	673,1	452,0
		1901–50	22	24	27	40	53	62	67	61	41	35	29	29	490	324
Olešná Svatonice	Solenice	1976	78,6	10,5	11,0	27,9	33,6	34,0	56,0	38,5	48,4	57,8	39,8	10,1	446,2	238,4
	Staré Sedlo-Orlík	1901–50	31	31	33	44	64	74	78	76	44	43	34	37	583	374
Ny čtyráku	Plzeň	1978	31,8	26,4	19,3	13,2	170,4	49,7	58,1	128,2	44,0	—	—	—	—	463,6
	Bolevec	1901–50	23	22	27	38	57	63	71	62	44	34	27	27	495	335

II. Průměrné teploty vzduchu v období pokusů a za období 1901—1950. — Average air temperatures in the period of experiments and in the period 1901—1950

Školka	Stanice	Rok	Měsíce												Rok	4.—9.
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
Zvole	Praha-Libuš	1977	-1,1	1,8	6,3	6,0	12,7	16,6	16,6	16,5	11,8	9,1	5,2	0,2	8,5	13,4
		1978	-0,4	-2,3	5,0	7,4	11,8	15,6	16,3	15,7	12,7	—	—	—	—	13,3
	Praha-Podbaba	1901-50	-1,0	0,0	3,9	8,5	14,0	17,0	18,9	17,7	13,9	8,5	3,8	0,3	8,8	15,0
Dvě srdce Marvany	Kralovice	1978	-1,0	-3,6	3,7	6,5	10,8	14,1	15,3	14,6	11,4	—	—	—	—	12,1
	Rakovník	1901-50	-2,1	-0,9	3,0	7,4	12,8	15,8	17,6	16,5	13,0	7,8	3,0	-0,6	7,8	13,9
Čejkovka Krásná Dolina	Kladno	1977	-1,5	1,0	5,6	5,6	12,2	16,0	16,8	16,5	11,5	8,3	4,2	-0,6	8,0	13,9
	Lány	1901-50	-2,7	-1,7	2,2	6,6	11,8	14,8	16,5	15,7	12,2	7,0	1,8	-1,5	6,9	12,9
Olešná Svatonice	Solenice	1976	0,8	-0,5	0,1	6,9	13,0	16,9	19,0	14,8	12,3	9,8	4,9	-1,7	8,0	13,8
		1901-50	-2,2	-1,1	2,9	7,4	12,8	15,8	17,6	16,6	12,9	7,5	2,5	-0,8	7,7	13,8
Na čtyráku	Plzeň Bolevec	1978	-0,5	-3,4	3,4	5,7	10,6	14,0	15,1	14,2	11,6	—	—	—	—	11,9
	Plzeň Doudlevec	1901-50	-2,0	-1,0	2,9	7,3	12,8	16,1	17,8	16,7	12,9	7,7	2,7	-0,8	7,8	13,9

III. Snížení intenzity zaplevelení po aplikaci přípravku Kloben. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Kloben application. Calculation-weighing method

Školka: Krásná Dolina
Dřevina: *Picea excelsa*

Datum sje: jaro 1977
Datum ošetření: 18. 5. 1977
Datum kontroly: 18. 8. 1977

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²			
	dávka přípravku v kg na ha			
	4	K	4	K
<i>Arabidopsis thaliana</i>	—	18	—	—
<i>Betula verrucosa</i> sem.	1	2	1	2
<i>Calamagrostis epigeios</i>	—	—	(6)	—
<i>Carex</i> sp.	—	—	—	(2)
<i>Cerastium vulgare</i>	—	—	—	2
<i>Epilobium roseum</i>	—	1	—	—
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	—	1	—	—
<i>Juncus effusus</i>	—	(63)	—	(54)
<i>Poa annua</i>	(23)	(38)	(5)	(70)
<i>Populus tremula</i> sem.	—	1	—	—
<i>Sagina procumbens</i>	—	2	—	—
<i>Salix caprea</i> sem.	1	6	—	7
<i>Urtica dioica</i>	1	—	—	—
<i>Vicia tetrasperma</i>	—	—	—	1
Počet plevelů	28	132	12	138
Úbytek plevelů: ks	104	—	126	—
%	79	—	91	—
Hmotnost sušiny v g	1,59	7,85	1,11	7,44
Úbytek sušiny: g	6,26	—	6,33	—
%	80	—	85	—

Schreb.), protěž močálová (*Gnaphalium uliginosum* L.), úrazník poléhavý (*Sagina procumbens* L.), rožec obecný (*Cerastium vulgare* Hartm.), vikev čtyřsemenná [*Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.], a na všech plochách sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.).

Ve školce Čejkovka byly dávkou 4 kg na ha hubeny merlíky — bílý a mnohosemenný (*Chenopodium album* L. a *Ch. polyspermum* L.), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla* L.), ptačinec žabinec [*Stellaria media* (L.) Vill.], smetanka lékařská (*Taraxacum officinale* Web.) a jetel plazivý (*Trifolium repens* L.) V této školce bylo pokračováno ve sledování herbicidní účinnosti ještě v období 2. pletí (tabulky VI—VIII), kdy byla zjištěna i nadále trvající herbicidní účinnost, která se ve všech

IV. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření přípravkem Kloben. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Kloben treatment. Calculation-weighing method

Školka: Čejkovka
Dřevina: *Picea excelsa*

Datum sje: 19. 5. 1977
Datum ošetření: 23. 5. 1977
Datum kontroly: 23. 6. 1977
25. 8. 1977

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²					
	dávka přípravku v kg na ha					
	1. pletí			2. pletí		
	4	6	K	4	6	K
<i>Arabidopsis thaliana</i>	—	—	—	—	—	3
<i>Betula verrucosa</i> sem.	—	—	—	2	—	8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Chenopodium album</i>	—	2	3	—	—	—
<i>Chenopodium polysperm.</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Cerastium vulgare</i>	—	—	—	—	—	7
<i>Cirsium arvense</i>	1	—	—	1	—	—
<i>Elytrigia repens</i>	—	—	—	3	—	—
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Juncus effusus</i>	—	—	—	—	—	(67)
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1	—	1	—	—	—
<i>Matricaria chamomilla</i>	—	—	2	—	—	—
<i>Persicaria lapathifolia</i>	2	6	26	—	—	—
<i>Poa annua</i>	—	—	—	—	(5)	(537)
<i>Senecio vulgaris</i>	—	—	—	—	2	4
<i>Stellaria media</i>	—	—	1	—	—	2
<i>Taraxacum officinale</i>	4	10	121	2	—	14
<i>Trifolium repens</i>	—	—	1	—	—	—
Počet plevelů	8	18	161	8	7	644
Úbytek plevelů: ks	153	143	—	636	637	—
%	95	89	—	99	99	—
Hmotnost sušiny v g	± 0,05	± 0,01	1,03	0,93	2,59	70,74
Úbytek sušiny: g	± 1,00	± 1,04	—	69,81	68,15	—
%	95	99	—	99	96	—

třech dřevinách udržela až téměř do konce vegetačního období bez plevelů — v dávce 4 kg na ha se pohybovala v počtu plevelů od 82—99 % a v dávce 6 kg na ha od 98—100 %, v hmotnosti sušiny 4 kg na ha od

V. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření přípravkem Kloben. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Kloben treatment. Calculation-weighing method

Školka: Čejkovka
Dřevina: *Pinus nigra*

Datum sije: 19. 5. 1977
Datum ošetření: 23. 5. 1977
Datum kontroly: 23. 6. 1977
25. 8. 1977

Druh plevelu	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²			
	dávka přípravku v kg na ha			
	1. pletí		2. pletí	
	4	K	4	K
<i>Arabidopsis thaliana</i>	—	—	—	1
<i>Betula verrucosa</i> sem.	—	—	2	7
<i>Carex</i> sp. ("sivá")	—	—	1	(6)
<i>Carex</i> sp. ("zelená")	—	—	(8)	(2)
<i>Chenopodium alba</i>	—	3	—	—
<i>Chenopodium polyspermum</i>	—	3	—	—
<i>Lamium amplexicaule</i>	4	3	—	—
<i>Lupinus polyphyllus</i>	—	1	—	—
<i>Matricaria chamomilla</i>	—	2	—	1
<i>Persicaria lapathifolia</i>	11	26	—	—
<i>Persicaria vulgaris</i>	—	—	1	1
<i>Poa annua</i>	3	—	(2)	(78)
<i>Senecio vulgaris</i>	—	—	—	1
<i>Spergularia rubra</i>	—	—	—	1
<i>Stellaria media</i>	—	1	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	3	121	1	—
<i>Trifolium repens</i>	—	1	—	—
Počet plevelů	21	161	71	405
Úbytek plevelů: ks	140	—	334	—
%	87	—	82	—
Hmotnost sušiny v g	0,07	1,05	1,71	18,79
Úbytek sušiny: g	0,98	—	17,08	—
%	93	—	91	—

91—99 % a 6 kg na ha od 92—100 %. V jednotlivých druzích se objevuje nárůst jedinců, avšak s velmi sníženou vitalitou jako např. sítina rozkladitá [*Juncus effusus* L.], nebo snížený počet jednoděložných druhů jako pýr plazivý [*Elytrigia repens* (L.) Desv.], lipnice roční [*Poa annua* L.] apod.

VI. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření přípravkem Kloben. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Kloben treatment. Calculation-weighting method

Školka: Čejkovka
Dřevina: *Abies grandis*

Datum sje: 19. 5. 1977
Datum ošetření: 23. 5. 1977
Datum kontroly: 23. 6. 1977
25. 8. 1977

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²					
	dávka přípravku v kg na ha					
	1. pletí			2. pletí		
	4	4	K	4	4	K
<i>Acetosella vulgaris</i>	—	—	—	—	(19)	—
<i>Agrostis</i> sp.	—	—	—	(4)	—	3
<i>Arabidopsis thaliana</i>	—	—	—	—	—	5
<i>Betula verrucosa</i> sem.	—	—	—	3	1	7
<i>Bilderdykia convolvulus</i>	2	—	—	—	—	—
<i>Capsella bursa pastoris</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Carex</i> sp. ("sivá")	—	—	—	—	(16)	(3)
<i>Carex</i> sp. ("zelená")	—	—	—	—	(5)	—
<i>Cerastium vulgare</i>	—	—	—	—	7	31
<i>Chenopodium album</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Chenopodium polysperm.</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i>	1	—	—	—	—	—
<i>Elytrigia repens</i>	—	—	—	—	5	—
<i>Epilobium roseum</i>	—	—	—	—	1	2
<i>Ficaria verna</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Juncus effusus</i>	—	—	—	—	(46)°	(881)
<i>Lamium amplexicaule</i>	21	8	3	2	—	—
<i>Lupinus polyphyllus</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Matricaria chamomilla</i>	—	—	2	—	1	2
<i>Persicaria lapathifolia</i>	8	11	26	—	—	—
<i>Persicaria vulgaris</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Poa annua</i>	4	2	—	(66)°	(24)°	(194)
<i>Polygonum aviculare</i>	1	3	—	1	—	3
<i>Sagina procumbens</i>	—	—	—	—	—	1
<i>Salix caprea</i>	—	—	—	—	—	2
<i>Senecio vulgaris</i>	2	2	—	—	2	—
<i>Spergula arvensis</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Stellaria media</i>	—	—	1	2	2	—
<i>Taraxacum officinale</i>	7	11	121	2	7	5
<i>Trifolium repens</i>	—	1	1	—	—	—
<i>Veronica arvensis</i>	—	—	—	1	—	1
Počet plevelů	46	40	161	81	136	1144
Úbytek plevelů: ks	115	121	—	1063	1008	—
%	71	75	—	93	88	—
Hmotnost sušiny v g	0,34	0,18	1,05	3,27	7,06	95,13
Úbytek sušiny: g	0,71	0,85	—	91,86	88,07	—
%	68	83	—	96	92	—

VII. Snížení přírůsteky zaplevelení po ošetření přípravkem Kloben. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Kloben treatment. Calculation-weighting method

Školka: Marvany
Dřevina: *Picea excelsa*

Datum sije: 6. 4. 1978
Datum ošetření: 8. 4. 1978
Datum kontroly: 1. 6. 1978

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²							
	dávka přípravku v kg na ha							
	5	K	5	K	5	K	5	K
<i>Anagallis arvensis</i>	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Arabidopsis thaliana</i>	—	1	—	—	—	—	—	2
<i>Betula verrucosa</i> sem.	—	1	—	—	—	1	—	—
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—	1	—	—	—	1	—	—
<i>Cerastium vulgare</i>	1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Cirsium arvense</i>	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Chenopodium album</i>	—	1	—	—	—	5	—	2
<i>Epilobium montanum</i>	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Galium scabrum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Holcus lanatus</i>	—	1(3)	—	—	—	—	—	—
<i>Juncus bufonius</i>	—	1(4)	—	—	—	—	—	4
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	—	—	—	—	2	—	3
<i>Lamium purpureum</i>	1°	—	—	1	—	3	—	3
<i>Lapsana communis</i>	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Matricaria discoidea</i>	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Persicaria lapathifolia</i>	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Plantago major</i>	—	4	—	1	—	—	—	1
<i>Poa annua</i>	11(30)	28(136)	1(6)	24(145)	6(35)	17(76)	4(10)	15(86)
<i>Rumex conglomeratus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Sagina procumbens</i>	—	2	—	4	—	—	—	1
<i>Stellaria media</i>	—	—	—	—	—	2	—	1
<i>Trifolium repens</i>	—	3	—	3	1	—	—	4
Počet plevelů	32	158	6	158	36	90	10	110
Úbytek plevelů: ks	126	—	152	—	54	—	100	—
%	80	—	96	—	60	—	91	—
Hmotnost sušiny v g	0,38	3,97	0,08	3,03	0,53	5,49	0,09	4,13
Úbytek sušiny: g	3,59	—	2,95	—	4,96	—	4,04	—
%	90	—	97	—	90	—	98	—

VIII. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření přípravkem Velpar. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Velpar treatment. Calculation-weighing method

Školka: Zvole
Dřevina: *Pinus silvestris*

Datum sje: duben 1978
Datum ošetření: 20. 6. 1978
Datum kontroly: 1. 8. 1978

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²			
	dávka přípravku v kg na ha			
	0,5	K	0,8	K
<i>Arabidopsis thaliana</i>	2°	2	1	3
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	—	—	—	1
<i>Capsela bursa-pastoris</i>	1	3	—	2
<i>Cerastium semidecandrum</i>	—	1	—	1
<i>Cerastium vulgare</i>	—	1	—	1
<i>Epilobium montanum</i>	2	3	1	2
<i>Hypericum perforatum</i>	2	1	2	2
<i>Juncus bufonius</i>	5(15)	23(64)	4(10)	19(39)
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	1	1	1
<i>Luzula sp.</i>	—	1	—	2
<i>Myosotis arvensis</i>	—	2	—	1
<i>Plantago major</i>	—	1	—	1
<i>Poa annua</i>	9(24)	42(102)	1(3)	36(84)
<i>Rorippa silvestris</i>	1°	(9)	(3)	(11)
<i>Sagina procumbens</i>	—	8	—	4
<i>Spergularia rubra</i>	—	4	—	3
<i>Stellaria media</i>	6(19)	16(26)	1(2)	14(27)
<i>Veronica arvensis</i>	—	1	—	1
Počet plevelů	66	230	23	186
Úbytek plevelů: ks	164	—	163	—
%	71	—	88	—
Hmotnost sušiny v g	7,74	55,30	3,10	47,12
Úbytek sušiny: g	47,56	—	44,02	—
%	86	—	93	—

Účinnost ve školce Marvany proti druhům jako rožec obecný [*Cerastium vulgare* Hartm.], merlík bílý [*Chenopodium album* L.], hluchavka objímavá a nachová [*Lamium amplexicaule* L. a *L. purpureum* L.] a ptačinec žabinec [*Stellaria media* (L.) Vill.] byla velmi dobrá (byly hubeny na 100 %).

IX. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření přípravkem Velpar. Metoda početně hmotnostní. — Reduction in overgrowing with weeds after Velpar treatment. Calculation-weighing method

Školka: U čtyráku
Dřevina: *Pinus silvestris*

Datum sje: 12. 4. 1977
Datum ošetření: 23. 6. 1978
Datum kontroly: 19. 7. 1978

Druh plevelů	Počet vegetačních vrcholů na ploše 1 m ²	
	dávka přípravku v kg na ha	
	0,5	K
<i>Acetosella vulgaris</i>	2	(3)
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1	(4)
<i>Betula pubescens</i> sem.	1	—
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	—	16
<i>Cerastium vulgare</i>	—	10
<i>Cirsium arvense</i>	—	8
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	—
<i>Epilobium</i> sp.	1	—
<i>Holcus lanatus</i>	2	2
<i>Hypericum perforatum</i>	4	4
<i>Juncus effusus</i>	10(22)	15(49)
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	9
<i>Myosotis arvensis</i>	—	3
<i>Persicaria lapathifolia</i>	—	5
<i>Poa annua</i>	—	44(142)
<i>Ranunculus flammula</i>	1	2
<i>Sagina procumbens</i>	—	33
<i>Spergularia rubra</i>	1	2
<i>Stellaria media</i>	—	16
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2
Počet plevelů	37	310
Úbytek plevelů: ks	273	—
% /0	88	—
Hmotnost sušiny v g	4,27	47,43
Úbytek sušiny: g	43,16	—
% /0	91	—

Velpar 90 WSP

Ve školce Zvole dávka 0,8 kg na ha vykazovala průměrnou herbicidní účinnost v počtu plevelů 88 % (od 78—92 %) a v hmotnosti sušiny 93 % (89—96 %). Zcela vyhubeny byly druhy — huseníček rolní [*Ara-bidopsis thaliana* (L.) Heynh.], písečnice douškolistá (*Arenaria serpylli-*

jolia L.), kokoška pastuší tobolka [*Capsella bursa pastoris* (L.) Med.], rožec pětimužný a obecný [*Cerastium semidecandrum* L. a *C. vulgare* Hartm.], bika [*Luzula* sp.], pomněnka rolní [*Myosotis arvensis* (L.) Hill.], jitrocel větší [*Plantago major* L.], úrazník poléhavý [*Sagina procumbens* L.], kuřinka červená [*Spergularia rubra* (L.) J. et C. Presl], rozrazil rolní [*Veronica arvensis* L.]. Silně snížený výskyt měla sítina žabí [*Juncus bufonius* L.], lipnice roční [*Poa annua* L.] — výskyt pouze na jedné pokusné ploše, rukev lesní [*Rorippa silvestris* (L.) Bess.] měla značně sníženou vitalitu. Na dvou ošetřených plochách zůstala bez poškození pouze třezalka tečkovaná [*Hypericum perforatum* L.]. Dávka 0,5 kg na ha měla v této školce poněkud nižší herbicidní účinnost oproti dávce 0,8 kg na ha, avšak i průměrné procento účinnosti v počtu plevelů 73 % (od 50—80 %) a v hmotnosti sušiny 86 % (od 80—92 %) je na dobré úrovni, protože při přesném hodnocení i několik jedinců se slabší vitalitou může ovlivnit konečné souhrny.

Další plochy ošetřené postemergentně Velparem v dávce 0,5 kg na ha byly ve školce U čtyráku. Velmi dobře byly hubeny druhy kokoška pastuší tobolka [*Capsella bursa pastoris* (L.) Med.], rožec obecný [*Cerastium vulgare* Hartm.], pcháč oset [*Cirsium arvense* (L.) Scop.], hluchavka objímavá [*Lamium amplexicaule* L.], pomněnka rolní [*Myosotis arvensis* (L.) Hill.], rdesno blešník [*Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray], lipnice roční [*Poa annua* L.], úrazník poléhavý [*Sagina procumbens* L.] a ptačinec žabinec [*Stellaria media* (L.) Vill.]. Celkově se v počtu plevelů herbicidní účinnost projevila na 88 % (od 82—91 %) a v hmotnosti sušiny na 91 % (od 86—94 %).

Hubení jatrovky

Ve školce Zvole byla uskutečněna aplikace přípravků Kerb 50 W, Kerb G a Velpar 90 WSP se zvláštním zřetelem na hubení jatrovky porostnice mnohotvárné [*Marchantia polymorpha* L.] v síji smrku, modřinu a duglasky (2/0). Ošetření bylo u všech přípravků konáno na podzim. U přípravku Kerb je to doporučováno výrobcem (využití podzimní vláhy k rozvinutí plevelohubné účinnosti) a u přípravku Velpar 90 WSP po skončení růstu v současném vegetačním období, aby nedošlo k poškození síje lesní dřeviny. U přípravků na bázi propyzamidu byly semenáčky ošetřovány ve dvou termínech, aby bylo zjištěno vhodnější období aplikace z hlediska účinnosti na jatrovku. Z druhového spektra plevelů převažovala pokryvnost porostnice mnohotvárné [*Marchantia polymorpha* L.] od 85—90 %.

Při kontrole 21. 9. 1977 vykazovaly plochy ošetřené Velparem hnědnutí stélek jatrovky, ale doposud byly vitální a tuhé. Poměrně pomalý účinek byl pravděpodobně způsoben chladným a deštivým počasím (tabulka I a II). Kerb 50 W neměl na jatrovku vliv. U Kerbu G, kde byl výskyt mechů [*Polytrichum commune* a *P. strictum*], ty pomístně měnily barvu, což však mohlo být způsobeno nestejným rozprostřením granulovaného přípravku. Při kontrole 29. 11. 1977 na plochách ošetřených Velparem v dávce 1 kg na ha byla již jatrovka celá hnědá a zcela odumřelá.

Plochy, které byly ošetřeny v druhém podzimním termínu (20. 11. 1977), byly kontrolovány na jaře následujícího roku (2. 3. a 31. 3. 1978). Bylo zjištěno, že ani pozdější aplikace přípravku Kerb neprojevila dostatečnou účinnost. Např. dávka 5 kg na ha přípravku Kerb 50 W snížila

X. Aplikace přípravků proti jatrovce. — Application of herbicides to control the liverwort

Školka	Přípravek	Dřevina	Dávka v kg na ha	Síje dne	Ošetření dne	Kontrola dne	Pokryvnost jatr. v %	
							před ošetř.	po ošetř.
Zvole	Kerb 50	MD	2	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	85	85
		SM	4	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	90	90
		MD	4	jaro 76	29. 11. 77	31. 3. 78	90	90
		MD	5	jaro 76	29. 11. 77	31. 3. 78	90	80
		SM	4	jaro 77	29. 11. 77	31. 3. 78	60	60
		SM	4	jaro 77	29. 11. 77	31. 3. 78	60	50
	Kerb G	DGL	40	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	mechy	50
		—	40	—	1. 9. 77	29. 11. 77	60	50
		DGL	60	jaro 76	29. 11. 77	31. 3. 78	90	70
		SM	100	jaro 76	29. 11. 77	31. 3. 78	90	10
		SM	60	jaro 76	29. 11. 77	31. 3. 78	90	10
	Velpar	SM	1	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	90	—
		SM	1	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	90	—
		BO	1	jaro 76	1. 9. 77	29. 11. 77	90	—
Dvě srdce	Kloben	BO	5	IV. 78	3. den	14. 6. 78	—	+
		BO	5	IV. 78	3. den	14. 6. 78	—	+
		BO	5	IV. 78	3. den	14. 6. 78	—	+
		BO	5	IV. 78	3. den	14. 6. 78	—	+
		BO	K	IV. 78	—	14. 6. 78	—	+
Marvany	Kloben	SM	5	6. 4. 78	8. 4. 78	1. 6. 78	—	—
		SM	5	6. 4. 78	8. 4. 78	1. 6. 78	—	—
		SM	5	6. 4. 78	8. 4. 78	1. 6. 78	—	—
		SM	5	6. 4. 78	8. 4. 78	1. 6. 78	—	—
		SM	K	6. 4. 78	—	1. 6. 78	—	75
Krásná Dolina	Gramoxone	—	3	—	18. 5. 77	18. 8. 77	100	100

la pokryvnost jatrovky pouze o cca 10 % nebo dávka 60 kg granulovaného přípravku na ha snížila pokryvnost o 20 %. Pouze dávka 100 a 60 kg na ha granulovaného Kerbu v síji smrku snížila podstatně výskyt jatrovky — cca o 80 %, avšak při kontrole 31. 3. 1978 bylo zjištěno, že určitá část jatrovky je stále živá, což může vést k opětovnému rozšíření. Při srovnání obou forem přípravku Kerb je granulát na hubení jatrovky a mechu účinnější.

Školka	Přípravek	Dřevina	Dávka v kg na ha	Sije dne	Ošetření dne	Kontrola dne	Pokryvnost jatr. v %	
							před ošetř.	po ošetř.
Olešná	Kloben	SM	8	21. 5. 76	24. 5. 76	8. 6. 76	—	—
		SM	K	21. 5. 76	—	8. 6. 76	—	20
	Venzar	SM	2	21. 5. 76	24. 5. 76	8. 6. 76	—	—
		SM	K	21. 5. 76	—	8. 6. 76	—	20
	Tenoran + FeSO ₄	SM	4+4	21. 5. 76	24. 5. 76	8. 6. 76	—	20
		SM	K	21. 5. 76	—	8. 6. 76	—	20
	Tenoran + Dithane ultra	SM	6+75	21. 5. 76	24. 5. 76	8. 6. 76	—	20
		SM	K	21. 5. 76	—	8. 6. 76	—	20
Svatonice	Tenoran + FeSO ₄	<i>P. omor.</i>	4+4	jaro 75	24. 5. 76	8. 6. 76	90	90
	Tenoran + Dithane ultra	<i>P. mugo</i>	6+75	jaro 75	24. 5. 76	8. 6. 76	90	90
	Venzar	<i>P. omor.</i>	2	jaro 75	24. 5. 76	8. 6. 76	90	—
	FeSO ₄	<i>P. omor.</i>	8	jaro 75	24. 5. 76	8. 6. 76	90	90
	Velpar	<i>P. omor.</i>	2	jaro 75	8. 6. 76	3. 8. 76	90	—
		<i>P. mugo</i>	2	jaro 75	8. 6. 76	3. 8. 76	90	—
		<i>P. omor.</i>	4	jaro 75	8. 6. 76	3. 8. 76	90	—
		<i>P. mugo</i>	4	jaro 75	8. 6. 76	3. 8. 76	90	—

Ve školce Marvany byl současně sledován vliv přípravku Kloben na výskyt jatrovky v jednotlivých opakováních. Účinek se projevil zcela zřetelně ve všech případech. Ačkolí substrát byl použit prvním rokem, tak na všech neošetřených plochách bylo v době odběru vzorků zaznamenáno alespoň vývojové stadium prvoklíčků.

Ve školce Krásná Dolina byla ošetřena přípravkem Gramoxone v dávce 3 l na ha mimoprodukční plocha, která dokonce při provozním ošetření sousedních ploch byla také ještě jednou ošetřena tímto přípravkem, avšak bez dostatečného účinku a při kontrole 18. 8. 1977 byla jatrovka zcela vitální a zelená.

Ve školce Olešná byla uskutečněna řada pokusů podle zahraniční literatury, tj. aplikace doporučeného derivátu močoviny ve směsi s mankozebem nebo síranem železnatým. Tyto kombinace aplikované preemergentně na nový substrát se projeví jako zcela nedostatečné — na plochách ošetřených nebyl rozdíl proti plochám kontrolním. V této

školce byla úspěšná pouze aplikace přípravku Kloben (v orientační dávce až 8 kg na ha) a Venzar, kde 2 kg na ha dokázaly zabránit nárůstu porostnice mnohotvárné.

Ve školce Svatonice byla uskutečněna aplikace v síjích 2. rokem (*Picea omorica* a *Pinus mugo*) s opakováním spektra přípravků a kombinací jako ve školce Olešná. Pouze přípravek Kloben, který je určen k preemergentní aplikaci v síjích byl nahrazen přípravkem Velpar. Mimo porostnici mnohotvárnou, která měla v této síji 90% pokryvnost, se na ploše ještě vyskytovaly druhy jako vrbovka růžová (*Epilobium roseum* Schreb.), přeslička rolní (*Equisetum arvense* L.) a úrazník poléhavý (*Sagina procumbens* L.) — ten ve velkém počtu (na 1 m² bylo napočítáno 211 jedinců). Kombinace chloroxuronu se zelenou skalicí a mankozebem byla na jatrovku zcela neúčinná. Venzar v dávce 2 kg na ha hubil jatrovku dobře, aplikace samotného síranu železnatého na jatrovku neúčinkovala. Velpar v obou ověřovaných dávkách (2 a 4 kg na ha) i v opakováních hubil velmi dobře jatrovku a úrazník poléhavý (*Sagina procumbens* L.) včetně ostatních druhů.

Závěrem možno shrnout, že z hlediska herbicidní účinnosti lze při preemergentní aplikaci v síjích lesních dřevin hodnotit Kloben v dávce 4 kg na ha jako dostačující pro hubení převažujících druhů plevelů v lesních školkách s výjimkou některých travních druhů. Avšak i tyto druhy, jako např. lipnice roční (*Poa annua* L.), mají snížený výskyt. Účinnost proti jatrovce v preemergentní aplikaci byla také poměrně dobrá.

Přípravek Velpar 90 WSP při postemergentní aplikaci v nižších dávkách měl velice dobrou účinnost na široké spektrum plevelů. Prakticky lze podle podrobného druhového zpracování vycházet z toho, že hubil všechny druhy, které se na plochách vyskytovaly s výjimkou třezalky tečkované (*Hypericum perforatum* L.). Účinnost na jatrovku byla při aplikaci v síjích druhým rokem stoprocentní.

Přípravky Kerb 50 W a Kerb G nejsou ve svých výsledcích pro hubení jatrovky perspektivní, stejně ani doporučovaná kombinace chloroxuronu s mankozebem a síranem železnatým se neprojevila jako účinná. Účinnost vykazala pouze aplikace přípravku Venzar v dávce 2 kg na ha.

PŮSOBNÍ PŘÍPRAVKŮ NA DŘEVINY

V založených pokusech byla sledována fytotoxicita přípravků na ošetřované druhy síjí lesních dřevin. Kvantitativní hodnocení bylo konáno koncem vegetačního období, kdy byly počítány semenáčky na plochách ošetřených a kontrolních, popř. byl posouzen zdravotní stav.

Přípravek Kloben neovlivňoval v žádné dávce počet semenáček smrku, borovice lesní a jedle obrovské, ani jejich zdravotní stav. Naopak, pokud docházelo k rozdílu proti plochám kontrolním, pak kladné ovlivnění bylo důsledkem úbytku konkurence plevelů. Naproti tomu ošetření v síji borovice černé (*Pinus nigra*) vykazovalo stále snížení počtu semenáček ošetřených ploch proti plochám kontrolním, takže je nutno uvažovat fytotoxický účinek přípravku.

Velpar při ošetření semenáček borovice lesní (*Pinus silvestris*) a borovice kleče (*Pinus mugo*) byl bez jakéhokoliv fytotoxického působení, zatímco při ošetření síje smrku (ve školce Zvole) se projevila určitá fytotoxicita a značně fytotoxický byl přípravek v síji smrku omorika.

Přípravky Kerb 50 WP a Kerb G, Tenoran 50 a Venzar neovlivnily semenáčky ošetřené těmito přípravky.

Současně se také laboratoř půdní mikrobiologie a chemie VÚLHM zabývala otázkami vlivu použitých přípravků na množství jednotlivých fyziologických skupin mikroorganismů v půdě (resp. v substrátu). Testy, které uskutečnil Ing. O. Langkramer, CSc., jsou předmětem jiné publikace, avšak ve stručném souhrnu z orientačních testů vyplývá, že ošetření uvedenými herbicidními přípravky neovlivňuje nijak podstatně mikroskopické houby v substrátu.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

V síji lesních dřevin se pro hubení plevelů i jatrovky porostnice mnohotvárné v založených pokusech nejlépe osvědčily přípravky Kloben a Velpar 90 WSP. Vzhledem k tomu, že přípravek Kloben není v současné době na trhu, uvádíme ekonomické hodnocení Velparu. Orientačně je uvedeno srovnání s přípravkem Gramoxone jako standardem. Na základě výsledků pokusů s přípravkem Velpar 90 WSP v dávce 0,5 kg na ha bylo při hodnocení počítáno s průměrným procentem účinnosti 89 %, i když na některých plochách (školka Svatonice) byla účinnost až 100%, kde však bylo možno vzhledem k tomu, že byla ošetřována síje 2. rokem, použít vyšší dávku herbicidu.

Snížení finančních nákladů na pletí :

Náklady na ošetření 1 ha záhonové plochy Velparem (MF + 9 % DM + 10 % NP)	106,70 Kčs
Náklady na přípravek při dávce 0,5 kg na ha	203,00 Kčs
Doprava a ostatní náklady	100,0 Kčs
Náklady na aplikaci Velparu	409,70 Kčs
Dopletí zbývajících 11 % plevelů z kontrolní plochy (MF + 9 % DM + 10 % NP)	1 120,50 Kčs
Celkem náklady při použití Velparu	1 530,20 Kčs
Náklady na ošetření 1 ha záhonové plochy Gramoxonem (MF + 9 % DM + 10 % NP)	106,70 Kčs
Náklady na přípravek v dávce 3 l na ha	172,50 Kčs
Doprava a ostatní náklady	100,00 Kčs
Dopletí na 27 % plochy podle normy 1228 a 1232 (MF + 9 % DM + 10 % NP)	2 750,80 Kčs
Celkem náklady při použití Gramoxonu	3 130,00 Kčs
Celkem náklady při použití Velparu	— 1 530,20 Kčs
Úspora ve srovnání s Gramoxonem	1 599,80 Kčs
Náklady na ruční pletí 1 ha záhonové plochy podle normy 1228 a 1232 (MF + 9 % DM + 10 % NP)	10 180,20 Kčs
Celkem náklady při použití Velparu	— 1 530,20 Kčs
Úspora ve srovnání s ručním pletím	8 650,00 Kčs

Aplikace Velparu 90 WSP v dávce 0,5 kg na ha přináší ve srovnání s Gramoxonem úsporu cca 1700 Kčs na 1 ha záhonové plochy. Pro srovnání je uvedeno i ruční pletí, které je v plnosíjích často nezbytné, resp. zvláště při výskytu jatrovky není žádný přípravek, který selektivní použití umožňuje. Při srovnání se standardem (např. Gramoxone) je v ekonomickém hodnocení nutno vzít v úvahu, že vysoké náklady na přípravek (406,00 Kčs na 1 kg přípravku) se v celkovém hodnocení sníží

o procento dopletí, které je u tohoto přípravku velmi nízké, resp. není nutné pletí během vegetačního období.

ZÁVĚR

Z řady ověřovaných přípravků se nejlépe osvědčily pro využití ve školkařské praxi přípravky na bázi hexazinonu a neburonu. Z hlediska herbicidní účinnosti při preemergentní aplikaci v síji lesních dřevin je dávka přípravku Kloben 4 kg na ha dostačující pro hubení převažujících druhů plevelů v lesních školkách s výjimkou některých travních druhů, jak vyplývá z tabulek VI—IX. Avšak i tyto druhy, jako např. lipnice roční, mají nižší výskyt. Účinnost proti jatrovce se ukázala v preemergentní aplikaci dobrá. Stejně tak tento přípravek prakticky v žádné dávce neovlivňoval negativně počet semenáčků smrku, borovice a jedle obrovské, ani jejich zdravotní stav.

Přípravek Velpar 90 WSP při postemergentní aplikaci v nižších dávkách (0,5 a 0,8 kg na ha) měl velice dobrou účinnost na široké spektrum plevelů. S výjimkou třezalky tečkované (*Hypericum perforatum* L.) hubil všechny druhy plevelů, které se na plochách vyskytovaly. Stejně tak vykazoval vysokou účinnost při hubení jatrovky porostnice mnohotvárné (*Marchantia polymorpha* L.). Přípravek lze bez jakéhokoli poškození použít na záhonech se semenáčky borovice lesní (*Pinus silvestris*) a borovice kleče (*Pinus mugo*). Určitá fytotoxicita se projevila při ošetření síje smrku (*Picea excelsa*) a značně fytotoxický byl přípravek v síji smrku omorika (*Picea omorica*).

Přes dobrou účinnost přípravku Kerb 50 proti jednoděložným druhům, nejsou přípravky na bázi propyzamidu ve svých výsledcích pro hubení jatrovky perspektivní. Stejně tak doporučovaná kombinace chloroxuronu s mankozebem a síranem železnatým se neprojevila jako účinná. Účinnost vykazala pouze aplikace přípravku Venzar v dávce 2 kg na ha.

SOUHRN

Provozní praxe ukazuje potřebu hubení plevelů na záhonech s rašelinným substrátem. Aplikace herbicidů v rašelinných substrátech není jednoznačná, a proto v uskutečněných pokusech bylo provedeno ověření vybraných herbicidních přípravků. Pro hubení jatrovky (*Marchantia polymorpha* L.) byly také zkoušeny kombinace doporučované v literatuře. Přípravek Kloben byl použit v dávce 4 — 5 — 6 kg na ha, Velpar 90 WSP 0,5 — 0,8 — 1 kg na ha. Se zřetelem na hubení jatrovky byl aplikován Kerb 50 W v dávce 2 — 4 — 5 kg na ha, Kerb G 40 — 60 — 100 kg na ha, kombinace Tenoran 50 v dávce 4 kg na ha + Fe SO₄ 4 kg na ha, + Dithane M 45 v dávce 7,5 kg na ha, samotný Fe SO₄ v dávce 8 kg na ha, Velpar 90 WSP v dávce 1 — 2 — 4 kg na ha a Gramoxone v dávce 3 l na ha. Přípravky byly aplikovány preemergentně (Kloben, Tenoran + kombinace Fe SO₄ a mankozebu, Venzar) a postemergentně (Velpar, Tenoran + kombinace Fe SO₄ a mankozebu, Fe SO₄, Venzar) k síjim lesních dřevin. Herbicidní účinnost byla hodnocena metodou početně hmotnostní, účinnost proti jatrovce metodou odhadovou při vyjádření pokryvnosti v %.

Při preemergentní aplikaci v síjích lesních dřevin lze hodnotit účinnost přípravku Kloben v dávce 4 kg na ha jako dostačující pro hubení převažujících druhů plevelů v lesních školkách s výjimkou některých travních druhů jako např. lipnice roční (*Poa annua* L.), milička lipnicovitá [*Eragrostis poaeoides* (L.) P. Beauv.] apod. Účinnost proti jatrovce v preemergentní aplikaci se také projevila jako poměrně dobrá. V žádné dávce neovlivňoval negativně počet semenáčků smrku (*Picea excelsa*), borovice (*Pinus silvestris*) a jedle obrovské (*Abies grandis*), ani jejich zdravotní stav. Naproti tomu ošetření v síji borovice černé (*Pinus nigra*) vykazovalo stálé snížení počtu semenáčků ošetřených ploch proti plochám kontrolním, takže je nutno počítat s fyto toxickým účinkem přípravku na tento druh borovice.

Velpar 90 WSP při postemergentní aplikaci v nižších dávkách (0,5 a 0,8 kg na ha) měl velmi dobrou účinnost. Hubil všechny druhy plevelů, které se na plochách vyskytovaly, s výjimkou třezalky tečkované (*Hypericum perforatum* L.). Účinnost na jatrovku při aplikaci v síjích druhým rokem byla 100%. Při ošetření semenáčků borovice lesní (*Pinus silvestris*) a borovice kleče (*Pinus mugo*) byly semenáčky bez jakéhokoliv poškození, zatímco při ošetření síje smrku (*Picea excelsa*) se projevila určitá fyto toxicita a značně fyto toxický byl přípravek v síji smrku omorika (*Picea omorica*).

Přípravky Kerb 50 a Kerb G nejsou na hubení jatrovky perspektivní, stejně ani doporučovaná kombinace chloroxuronu s mankozebem a síranem železnatým se neprojevila jako účinná. Účinnost měla pouze aplikace přípravku Venzar v dávce 2 kg na ha v síji smrku omorika (*Picea omorica*) bez poškození semenáčků.

Došlo dne 27. 10. 1984

Literatura

- DOSTÁL, J.: Klíč k úplné květeně ČSR, Praha, NČSAV, 1958, 982 s.
 DUŠEK, V.: Pěstování semenáčků lesních dřevin pod polyetylenovými skleníky na rašelinovém substrátu. Zprávy lesnického výzkumu, 13, 1967, 2, s. 12-14
 EGLITE, A. K. — GINTOV, T. N.: Obrabotka počvy na osušených torfjanikach sulfatom ammonija. Lesn. chozj., 21, 1968, 12, s. 43-45
 FERDA, J.: Nové poznatky v pěstování semenáčků lesních dřevin na kulturních rašelinných substrátech. Lesnická práce, 49, 1970, 4, s. 150-157
 FERDA, J.: Hnojení a výživa semenáčků lesních dřevin na rašelinných substrátech. Lesnictví, 20, 1974, 8, s. 645-664
 FERDA, J. — HAVELKA, F.: Rašelinné substráty a jejich využití. Praha, Metodický ÚVTI, 1974, 8, 24 s.
 HEDDERGOTT, H.: Taschenbuch des Pflanzenarztes. Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag GmbH, 1976, 593 s.
 HUSS, J. — MÜHLE, O.: Containerpflanzen für die Forstwirtschaft. Holz-Zbl., 100, 1974, 137, s. 2073-2074, 146, s. 2224-2226
 IGAUNIS, G. A.: Biologičeskije sredstva uskorennoho vyraščivaniya sejancev drevnyh porod. Riga, Zinatne, 1974, 130 s.
 JAKŠ, F.: Rozvoj lesů ČSR. Praha, SZN 1977, 101 s.
 JANČAŘÍK, V. — VÁLKOVÁ, O.: Zkušenosti s Di-Trapexem v lesních školkách. Lesnictví, 21, 1975, 11, s. 935-956
 KOTYZA, F. — DUŠEK, V.: Moderní lesní školkařství. Praha, SZN, 1970, 487 s.
 KUDELA, M.: Ditethon 85 nový půdní sterilant v lesních školkách. Zprávy techn.-por. služby Spolana, 1968, s. 1-5
 KUDELA, M. — ŠRÁMEK, O.: Dosavadní zkušenosti s krátkodobou sterilizací půdy Ditethonem v lesních školkách. Lesnický časopis, 12, 1966, s. 173-194
 LAAR, H. J. Van de: Erfahrungen mit der chemischen Unkrautbekämpfung in holländischen Baumschulen auf Moor- und Sandböden. Dtsche Baumschule, 22, 1970, 2, s. 43-49

LOKVENEC, T.: Nová technologie pěstování a výsadby sazenic (Paperpots). Lesnická práce, 51, 1972, 8, s. 404-407

POSPÍŠIL, J. — KOUTNÍK, V.: Živiny do rašelinných substrátů pro pěstování semenáčků lesních dřevin. Lesnická práce, 53, 1974, 2, s. 65-74

PUUSTJÄRVI, V.: Kasvuturve ja sen käättö (Růstová rašelina a její použití). Helsinki, Turveteollisuusliitto r. y. Julkaisu 1973, 172 s.

SANDVIK, J.: Kopparsforsmetodens, paperpotmetodens og torvbandemetodens anvendelighet under forskjellige forhold (Použitelnost metody Kopparfors, metody papírových kelímků bez dna a rašelinných pásů v různých podmínkách). Arrskr. Norske Skogplanteskoler, 1972, 1973, s. 49-58

SKOUPÝ, J.: Pěstování a výsadba semenáčků v maloobsahových kořenečích. I. Pěstování tubových semenáčků. Sborník VLÚ VŠZ, 15-16, 1972/73, s. 113-134

SVISTULA, G. E.: Primenenije simazina sovместno s torfom pri vyraščivanii sosny na peskach. Chim. sel. choz. 1974, 6, s. 51-55

ŠRÁMEK, O.: Perspektiva Ditethonu 85 v lesním školkařství. Zprávy tech.-por. služby Spolana, 1968, s. 6-17

VÁLKOVÁ, O.: Obrana proti plevelům a mechům v rašelinných substrátech. Lesnická práce, 56, 1977, 5, s. 223-226

VÁLKOVÁ, O.: Poznatky z použití přípravků Velpar a Krenite v lesním hospodářství. O používání nových herbicidů v pestovnej činnosti lesného hospodárstva. Zvolen, Dům techniky SVTS Žilina 1977, s. 1-26

Konference o pěstování semenáčků lesních dřevin v humusových substrátech. Děčín, Sborník ČVTS 1976, I.-XVII.

БАЛКОБА, О. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Уничтожение сорняков в субстратах лесных питомников. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 287-308.

В проведенных испытаниях обследовали гербицидные препараты против сорняков в торфяных субстратах при одновременном исследовании эффективности против *Marchantia polymorpha* L. Внесение было проведено на площадях с посевом вразброд ели и сосны, а также другими древесными породами — пихта большая, ель сербская, сосновый стланец и сосна черная. С аспекта гербицидной эффективности лучше всего оправдал себя Клобен в дозе 4 кг на га. Он хорошо действовал и против печеночного мха. Сеянцы (с исключением сосны черной) он не повреждал. В последующем применении очень хорошо зарекомендовал себя Велпар 90 ВСП (дозы до 1 кг на га), он не действовал только на зверобой обыкновенный (*Hypericum perforatum* L.). На печеночный мох воздействие составляло 100 %. Фитотоксическое было на сеянцы ели обыкновенной и ели оморика. На печеночный мох также хорошо действовал Вензар в дозе 2 кг на га без повреждения сеянцев ели оморика. защита лесов; фитопатология лесная; гербициды

VÁLKOVÁ, O. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Weed Control in the Substrates of Forest Nurseries. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 287-308.

Experiments were conducted to test the efficiency of herbicides on the weeds in peat substrates; simultaneously the effects on liverwort (*Marchantia polymorpha* L.) were studied. The herbicides were applied to areas with a broadcast sowing of spruce and pine and other woody plants — grand fir, Serbian spruce, Swiss mountain pine and Austrian pine. The herbicide Kloben applied at a rate of 4 kg per ha was the most effective. Its control of liverwort was also good. This herbicide did not act harmfully on tree seedlings (with the exception of Austrian pine). The post-emergence application of Velpar 90 WSP (rates up to 1 kg per ha) was very effective; this herbicide was ineffective on St.-John's wort (*Hypericum perforatum* L.). The efficiency on liverwort was 100 %. Its effects on broad-cast Norway spruce and Serbian spruce were phytotoxic. The effects of Venzar at a dose of 2 kg per ha on liverwort were also good, without any injury to Serbian spruce seedlings. forest conservation; forest phytopathology; herbicides

Adresa autorky:

Ing. Olga Vá l k o v á, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

MODELY RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ CIELOVÝCH STROMOV SMREKA Z HLADISKA OCHRANY PROTI POLOMOM, HLAVNE SNEHOVÝM

J. Konôpka

KONÔPKA, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Modely rastových vlastností cieľových stromov smreka z hľadiska ochrany proti polomom, hlavne snehovým*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 309-332.

Východiskom pre riešenie problematiky boli doterajšie výsledky výskumu, ktoré potvrdili, že najodolnejšími porastovými zložkami sú najhrubšie stromy s dlhými korunami, spádovitými kmeňmi a silnými koreňovými nábehmi. Tieto stromy sú kostrou porastu, mali by tvoriť aj budúci rubný porast, preto sa nazývajú cieľové. Výskum sa uskutočnil na 80 vzorových plochách, pričom bolo zmeraných celkom 3763 stromov. Za hlavné ukazovatele statickej stability sme zvolili tieto rastové vlastnosti: šírku, dĺžku koruny, podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov, podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov a tvarové koeficienty. Výsledky vyústili do modelov rastových vlastností cieľových stromov, ktoré sme spracovali na podklade ich strednej hrúbky a bonity, ich strednej výšky a bonity a veku porastov a bonity. Uvedené modely majú slúžiť ako pomôcka pre usmerňovanie dynamiky rastu cieľových stromov.

ochrana lesov; smrek; polomy; sneh; modely

V ČSSR boli v minulosti dosť podrobne spracované charakteristiky škodlivých činiteľov — snehu, vetra a námrazy. Rámcovo sa lokalizovali hlavné škody. Veľká pozornosť sa venovala aj výskumu vplyvu vlastností porastov a prostredia, ktoré rozhodujú o odolnosti lesných porastov. Hodnotil sa vplyv rastových vlastností jednotlivých drevín na odolnosť lesných porastov proti abiotickým škodlivým činiteľom. Rozpracovala sa problematika optimálnych a krajných hraníc rastových vlastností smreka z hľadiska odolnosti lesných porastov. Táto problematika sa riešila len na určitých (modelových) objektoch. Ďalej sa hodnotila a rozpracovala výchova lesných porastov metódou cieľových stromov z hľadiska odolnosti lesných porastov voči abiotickým škodlivým činiteľom.

Cieľom riešenia tejto práce je problematika ochrany smrekových porastov voči polomom, hlavne snehovým. Konkrétne, vypracovanie predstavy (modelov) cieľových stromov na podklade ich strednej hrúbky, výšky a veku porastov.

Východiskom pre riešenie problematiky boli doterajšie výsledky výskumu rastových vlastností, ktoré sa prejavujú ako statické prvky stromov smreka. Metodicky sme postupovali tak, že sme hodnotili rastové vlastnosti snehom a vetrom poškodených stromov a stromov nepoškodených. Výsledky sú spracované v čiastkových a záverečných správach (Konôpka 1974, 1977, 1978, 1980).

V tejto práci vychádzame z toho, že cieľové stromy sú najodolnejšie, a preto pre ne vypracujeme konkrétnu predstavu podľa ich priemer-

nej hrúbky, výšky, resp. veku porastu. Uvedené predstavy (modely) by mali slúžiť ako pomôcka pre usmerňovanie dynamiky rastu cieľových stromov tak, aby sa dosiahla ich potrebná statická stabilita a vylúčilo sa rozvrátenie smrekových porastov polomami, hlavne snehovými.

METODIKA PRÁCE

Výskum sme uskutočnili na vzorových plochách, založených v smrekových porastoch vo veku 20—70 rokov, t. j. v ohrozených oblastiach, kde sa polomy, hlavne snehové, v minulosti vyskytovali. Celkovo ide o 80 vzorových plôch. Rozmiestnenie plôch podľa lesných správ je znázornené na obr. 1.

Na každej vzorovej ploche sme vyznačili (trvale) cieľové stromy. Ďalej sme vyznačili pestovný zásah (t. j. stromy na fažbu), pričom sme použili metódu cieľových stromov. Cieľové stromy, ako aj stromy určené na fažbu, sme vyznačovali v spolupráci s pestovateľmi (J. Burgan, L. Lehotský a H. Zajač).

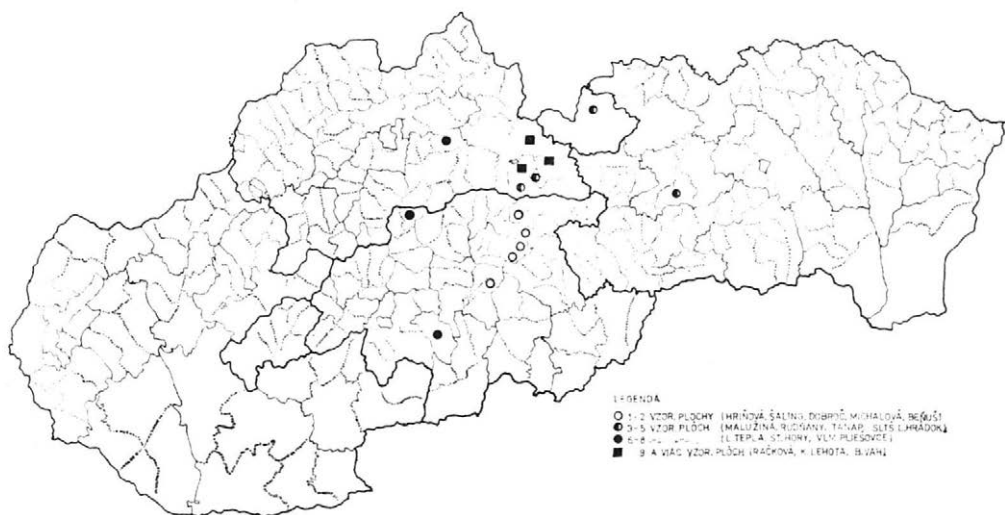
Za cieľové stromy sme vybrali stromy 4. a 5. triedy rastových predpokladov (Burgan 1973). Stromy 4. triedy majú veľmi dobré rastové predpoklady. Tvoria ich stromy s voľnými rozložitými korunami do 1/2 výšky stromu, prípadne aj s korunami dlhšími ako 1/2 výšky, ale zo strán zatienenými. Stromy 5. triedy sú stromy s mimoriadne priaznivými predpokladmi, s celkom voľnými korunami, vyvinutejšími ako u stromov 4. triedy. Cieľové stromy museli spĺňať aj ďalšie podmienky: museli byť zdravé, bez viditeľných príznakov choroby alebo poškodenia, či už pňov alebo koreňov, s kmeňmi bez väd, ktoré by mohli ovplyvniť technickú kvalitu sortimentov.

Vylúčili sme stromy, ktorých stabilita bola viditeľne narušená, vychýlené dvojáky, jedince so zjavne širokými korunami a s riedkym olistením. Uprednostňovali sme hlavne jedince s užšími korunami.

V prepočte na 1 ha sme vybrali 300 až 400 cieľových stromov. Vzdialenosť cieľových stromov bola 5—6 m. V prípade, že cieľové stromy tvorili skupinu 3—4 stromov pri vzdialenosti 3—4 m, považovali sme ju za jeden strom. Vo väčšine prípadov sme cieľové stromy okliesnili do výšky 5—7 m. V porastoch II. vekovej triedy sme vykonali ochranu proti obhryzu zverou.

Na fažbu sme vyznačili stromy, ktoré prekážali, alebo v najbližších rokoch by mali prekážať cieľovým stromom. Tieto dosahovali hodnoty nižších tried rastových predpokladov ako stromy cieľové (nepriaznivejšie statické vlastnosti).

Ostatné stromy, ktoré sa majú vyfažiť počas ďalších výchovných zásahov, do-



1. Rozmiestnenie vzorových plôch podľa lesných správ. — Location of model areas by forest administrations

sahovali spravidla hodnoty vyšších tried ako stromy určené na ťažbu, ale nižších ako stromy cieľové (platí to aj o statických vlastnostiach).

Veľkosť vzorových plôch závisela od počtu cieľových stromov, ktorý sme orientačne stanovili na 50 stromov. Na vzorových plochách založených v minulosti sme zmerali všetky vyznačené cieľové stromy. V mladších porastoch, kde je menšia variabilita meraných rastových vlastností, sme založili spravidla menšie vzorové plochy, v starších porastoch väčšie.

Snahou bolo dodržať stanovenú presnosť. Celkove sme zmerali 3763 stromov (priemer na jednu plochu 47).

Na všetkých cieľových stromoch sme zmerali: $d_{0,2}$ (priemer kmeňa vo výške 0,2 m nad zemou), $d_{1,3}$, výšku, šírku a dĺžku koruny. Z nameňovaných hodnôt sme pre každý cieľový strom vypočítali ďalšie ukazovatele statickej stability: podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromu, výšku ťažiska (výška stromu zmenšená o $2/3$ dĺžky koruny), podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov (výška ťažiska v %) a tvarové koeficienty $v/d_{1,3}$ (štíhlostný koeficient), $v/d_{0,2}$, $d_{1,3}/d_{0,2}$ (koeficient zbiehavosti koreňových nábehov). Názov tvarové koeficienty nie je celkom správny a označujeme ním pomer hrúbok. Pre súhrnné vyjadrenie všetkých koeficientov však nemáme vhodnejší výraz.

Pri konečnom hodnotení sme za hlavné ukazovatele statickej stability zvolili tieto rastové vlastnosti: šírku a dĺžku koruny, podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov, podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov, tvarové koeficienty: $v/d_{1,3}$, $v/d_{0,2}$, $d_{1,3}/d_{0,2}$.

Na každej vzorovej ploche sme vypočítali základné štatistické charakteristiky: aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, variačný koeficient a presnosť (prípustnú chybu).

Pri stanovení rozsahu výberu sme počítali s 95% pravdepodobnosťou a s požadovanou presnosťou $\pm 5\%$. Iba v niektorých prípadoch ju nebolo možné dosiahnuť, a to pri najvariabilnejších znakoch, kedy spravidla neprekročila hodnotu $\pm 10\%$.

Okrem toho sme na každej vzorovej ploche skúmali korelačnú závislosť rastových vlastností (ukazovateľov stability) od $d_{1,3}$ a výšky. Výpočty sme vykonali na počítači HP 9845. Prevzaté výsledky z minulých rokov spracovali pracovníci Výpočtového strediska VŠLD (Tesla 200).

Z logickej analýzy korelačných vzťahov a z ich štatistických charakteristík (index korelácie a odhad chýb) vyplynulo, že najvhodnejšou regresnou krivkou je parabola alebo hyperbola 2. stupňa. Index korelácie na 1% hladine významnosti je v tabuľkách podčiarknutý plnou čiarou, na 5% hladine významnosti prerušovanou čiarou. Indexy korelácie, ktoré nezodpovedali 5% hladine významnosti sme pokladali za štatisticky nevýznamné.

Ako základné regresné modely sme použili polynómy 1., 2., 3. stupňa: $y = a + bx$, $y = a + bx + cx^2$, $y = a + bx + cx^2 + dx^3$.

Pre vypracovanie modelov sme vypočítali korelačné závislosti rastových vlastností cieľových stromov od ich strednej hrúbky a bonity, strednej výšky a bonity, veku porastov a bonity. Ako vstupné údaje sme použili aritmetické priemery rastových vlastností cieľových stromov podľa vzorových plôch, ďalej vek porastov zistený v čase merania a absolútnu výškovú bonitu, ktorú sme stanovili podľa tabuliek (Halaj 1980).

Pretože ide o cieľové stromy (spravidla sú to stromy najhrubšie a najvyššie), považovali sme ich priemernú výšku za hornú výšku (h_{10}).

Pri zisťovaní vzájomných závislostí (závisle a nezávisle premen-
ných) sa ukázali ako významné parciálne závislosti rastových vlastností
od $d_{1,3}$, výšky, veku a bonity. Pre zvýšenie tesnosti a zmenšenie chyby
odhadu sme zvolili dvojnásobné závislosti rastových vlastností. Ako naj-
vhodnejší sa ukázal regresný model v tvare

$$y = b_1 + b_2 \cdot x_1 + b_3 \cdot x_1^2 + b_4 \cdot x_2,$$

kde: y — rastová vlastnosť,
 x_1 — $d_{1,3}$, výška alebo vek,
 x_2 — bonita.

Regresný model je vzhľadom na x_1 nelineárny a na x_2 lineárny.
Parametre rovníc, indexy korelácie a stredné chyby sú v príslušných
tabuľkách, tvary modelov na obrázkoch. Tieto výpočty sme vykonali na
počítači HP 9845.

VÝSLEDKY

ROZBOR RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ CIELOVÝCH STROMOV NA JEDNOTLIVÝCH VZOROVÝCH PLOCHÁCH

Rozbor rastových vlastností cieľových stromov sme vykonali na 80
vzorových plochách. Na každej vzorovej ploche sme vypočítali všetky
základné štatistické charakteristiky ($\bar{x}$, s_x , $v_x\%$, $\Delta_x\%$, n) rastových
vlastností cieľových stromov. Ďalej sme vypočítali korelačné závislosti
rastových vlastností cieľových stromov od $d_{1,3}$ a výšky (vrátane I_{yx}
a Δ — odhad chyby, resp. Ω — Gaussovo kritérium). Z výsledkov sú
uvedené aritmetické priemery rastových vlastností na jednotlivých vzo-
rových plochách (tabuľka I) a na konci tabuľky priemerné hodnoty
rastových vlastností cieľových stromov zo všetkých vzorových plôch
(súčet hodnôt zo všetkých vzorových plôch delený ich počtom, čiže 80).

Pre posúdenie variability a presnosti aritmetických priemerov sme
vypočítali aj aritmetické priemery rastových vlastností cieľových stro-
mov (podľa vzorových plôch) ďalších základných štatistických charak-
teristík (s_x , $v_x\%$, $\Delta_x\%$, tabuľka II súčet hodnôt zo všetkých vzorových
plôch delený ich počtom, čiže 80).

Z výsledkov vyplýva, že najvariabilnejšou rastovou vlastnosťou je
dĺžka koruny, potom šírka koruny, $d_{0,2}$ a $d_{1,3}$. Tu je aj priemerná prípust-
ná chyba väčšia ako 5 %. Najmenšiu variabilitu má tvarový koeficient
 $d_{1,3}/d_{0,2}$.

Šírka koruny v závislosti od $d_{1,3}$ sa takmer vo všetkých prípadoch
rovnomerne zväčšuje (kladná závislosť). Regresné čiary majú v 42,4 %
prípádov mierne konkávny a v 42,5 % prípadov mierne konvexný prie-
beh, v 12,5 % prípadov išlo o lineárne závislosti. I_{yx} významný na 1%
hladine bol v 87 % prípadov, na 5% hladine v 9 % prípadov, štatisticky
významný nebol v 4 % prípadov.

Podobné, ale o niečo menej preukazné vzťahy sme zistili aj pri skú-
maní závislostí šírky koruny od výšky. Regresné čiary stúpali v 95 %
prípádov, konvexný priebeh mali v 58 %, konkávny v 31 % prípadov.
 I_{yx} významný na 1% hladine bol v 53 % prípadov, na 5% hladine v 19 %
prípádov, 28 % prípadov bolo štatisticky nevýznamných.

Aj dĺžka koruny sa v závislosti od $d_{1,3}$ takmer rovnomerne zväčšuje,

55 % regresných čiar má mierne konkávny a 31 % mierne konvexný priebeh. V 14 % ide o lineárnu závislosť. V 60 % prípadov sa I_{yx} pohyboval na 1% hladine významnosti, v 13 % prípadov na 5% hladine a v 12 % prípadov nebol štatisticky významný.

Pri závislosti dĺžky koruny od výšky platí obdobná závislosť. Tu malo 51 % regresných čiar konvexný a 31 % konkávny priebeh, 14 % malo lineárny tvar. I_{yx} bol v 91 % prípadov významný na 1% hladine, 5 % na 5 % hladine a 4 % neboli štatisticky významné.

Podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov v závislosti od $d_{1,3}$ vo väčšine prípadov stúpa; 80 % regresných čiar malo stúpajúci, 16 % mierne klesajúci a 4 % nemeniaci sa priebeh. Konvexný tvar malo 44 % prípadov, konkávny 41 %, v 15 % prípadov išlo o lineárnu závislosť. I_{yx} bol v 39 % prípadov významný na 1% hladine, 27 % na 5% hladine, 34 % nebolo štatisticky významných.

Menej jednoznačnú závislosť sme zistili pri podiele dĺžky koruny z celkovej výšky stromov v závislosti od výšky. Tu v 66 % prípadov regresné čiary stúpali, v 29 % klesali, v 5 % prípadov sa nemenili. Konvexný priebeh malo 51 % a konkávny 39 % kriviek, v 10 % prípadov išlo o lineárnu závislosť. I_{yx} bol v 38 % prípadov významný na 1% hladine, v 15 % na 5% hladine a v 43 % prípadov nebol štatisticky významný.

Podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov v závislosti od $d_{1,3}$ má opačný priebeh ako predchádzajúci vzťah (záporná závislosť). Regresné čiary klesajú v 81 % prípadov, mierne stúpajú v 14 % prípadov, v 5 % sa závislosť nevyskytuje. Konkávny priebeh má 42 % prípadov, konvexný 38 % a lineárny 20 %. I_{yx} bol v 36 % prípadov významný na 1% hladine, 25 % na 5% hladine, 39 % nebolo štatisticky významných.

Opačný a menej preukazný priebeh má aj podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov v závislosti od výšky. Regresné čiary klesajú v 65 % prípadov, stúpajú v 30 % prípadov, v 5 % prípadov sa závislosť nevyskytuje. Konkávny priebeh má 54 % prípadov, konvexný 35 %, lineárna závislosť je v 11 % prípadov. Významnosť indexu korelácie podobne ako pri podiele dĺžky koruny závisí od výšky.

Štíhlostný koeficient ($v/d_{1,3}$) klesá v závislosti od $d_{1,3}$; 63 % regresných čiar má konvexný priebeh, 26 % konkávny priebeh, 11 % má lineárny tvar. I_{yx} je významný na 1% hladine v 89 % prípadov, na 5% hladine v 8 % prípadov, 3 % neboli štatisticky významné.

Oveľa menšia závislosť štíhlostného koeficientu je od výšky. Tu regresné čiary stúpajú v 59 % prípadov, klesajú v 40 % prípadov, 1 % sa nemení. Konkávny priebeh má 49 % prípadov, konvexný 44 %, 6 % má lineárny priebeh. I_{yx} bol v 33 % prípadov významný na 1% hladine, v 47 % prípadov nebol štatisticky významný.

Tvarový koeficient $v/d_{0,2}$ v závislosti od $d_{1,3}$ klesá. Podobne ako v predchádzajúcom prípade má väčšina regresných čiar konvexný tvar (58 %), konkávny má 17 %, lineárny 25 % prípadov. I_{yx} významný na 1% hladine bol v 33 % prípadov, na 5% hladine v 20 % prípadov, štatisticky nevýznamný bol v 47 % prípadov.

Oveľa menšia je závislosť tvarového koeficientu $v/d_{0,2}$ od výšky. Regresné čiary stúpajú v 51 % prípadov, klesajú v 44 %, menia sa v 5 % prípadov. Konkávny tvar majú v 48 % prípadov, konvexný v 44 %, v 8 % prípadov majú lineárny priebeh. I_{yx} bol významný na 1% hladine

Číslo	Vzor. pl.	Štatist. charakt.	$d_{0,2}$ (cm)	$d_{1,3}$ (cm)	Výška (m)	Koruna			Výška taž. (%)	Tvarové koeficienty			Vek	Bo- nita
						šírka (m)	dĺžka (m)	d/v (%)		$v/d_{1,3}$	$v/d_{0,2}$	$d_{1,3}/d_{0,2}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Kriváň-Bystrô		31,84	24,94	24,07	3,81	10,92	45,37	70,18	0,965	0,756	0,783	49	30
2	Brezno-Rohozná		50,51	37,31	23,9	5,98	15,59	65,29	56,57	0,646	0,486	0,751	55	30
3	Brezno-Michalová		36,04	29,33	24,05	4,52	15,03	62,58	58,32	0,830	0,681	0,819	45	36
4	Beňuš-Drakšiar		31,02	24,41	28,25	3,72	11,70	41,20	72,14	1,180	0,948	0,793	60	34
5	Ružomberok-Osob.		30,80	23,03	19,25	1,98	8,70	45,08	69,97	0,844	0,634	0,751	73	20
6	Ružomberok-Osob.		43,79	31,91	28,54	2,65	15,49	54,42	64,22	0,905	0,668	0,731	73	30
7	Ružomberok-Žihl.		25,85	21,99	18,92	1,78	8,45	44,30	70,43	0,860	0,744	0,849	44	30
8	Ružomberok-Žihl.		25,22	19,99	18,24	2,17	11,25	61,71	58,78	0,927	0,736	0,795	44	28
9	Ružomberok-Žihl.		26,53	22,46	19,82	1,97	9,51	47,77	68,10	0,882	0,754	0,851	44	30
10	Ružomberok-Žihl.		26,92	22,10	19,99	2,24	11,86	58,01	61,04	0,910	0,757	0,821	44	30
11	SLTŠ Svarín		28,80	23,70	20,62	2,69	13,22	63,92	58,42	0,878	0,726	0,827	46	30
12	SLTŠ Svarín		28,80	23,52	22,77	2,28	12,96	56,68	61,64	0,971	0,799	0,824	46	34
13	SLTŠ Svarín		25,10	20,40	20,64	2,13	10,78	52,48	64,84	1,019	0,831	0,816	46	30
14	K. Lehota-Priesl.		11,54	10,00	8,38	2,23	6,57	78,26	47,72	0,853	0,742	0,869	21	32
15	K. Lehota-Priesl.		10,30	9,13	8,51	1,78	6,58	77,20	48,51	0,951	0,842	0,887	21	34
16	K. Lehota-Priesl.		10,03	8,83	8,47	1,87	6,43	76,10	49,32	0,978	0,866	0,885	21	32
17	K. Lehota-Priesl.		9,31	8,11	7,52	1,71	6,01	79,80	46,87	0,939	0,816	0,872	21	30
18	L. Lehota-N. dol.		9,07	7,52	5,52	2,24	4,45	80,80	46,03	0,761	0,633	0,832	21	28
19	K. Lehota-N. dol.		7,78	6,44	4,50	2,03	3,70	81,96	45,78	0,736	0,599	0,840	21	26
20	K. Lehota-N. dol.		9,05	7,69	6,43	2,23	5,21	80,97	45,90	0,859	0,732	0,855	21	28
21	K. Lehota-N. dol.		9,20	7,83	5,53	2,19	4,53	81,50	45,43	0,719	0,611	0,852	21	28
22	K. Lehota-Rigel		14,82	13,43	11,17	2,89	9,59	85,93	42,67	0,836	0,757	0,907	24	34
23	K. Lehota-Rigel		15,10	13,20	10,77	2,82	7,63	70,37	53,06	0,818	0,716	0,876	24	32
24	K. Lehota-Rigel		15,37	13,69	10,63	2,83	7,29	68,03	54,59	0,786	0,698	0,889	24	32
25	K. Lehota-Rigel		15,36	13,67	11,23	2,76	8,58	76,27	49,33	0,834	0,743	0,891	24	34

26	K. Lehota-Rígel	11,74	10,36	8,95	2,49	6,71	75,71	49,48	0,873	0,765	0,878	24	30
27	K. Lehota-Maluž.	12,34	10,52	7,99	2,41	6,42	80,30	46,38	0,769	0,655	0,853	24	28
28	K. Lehota-Maluž.	12,50	10,85	7,73	2,56	6,43	83,16	44,60	0,723	0,626	0,868	24	28
29	K. Lehota-Maluž.	12,27	10,67	6,98	2,09	5,83	83,58	44,14	0,658	0,572	0,870	24	26
30	K. Lehota-Maluž.	13,20	11,25	8,15	2,56	6,66	81,84	45,40	0,730	0,620	0,854	24	28
31	L. Hrádok-B. Váh	29,02	22,33	19,40	3,96	10,05	51,62	65,54	0,888	0,688	0,774	43	30
32	L. Hrádok-B. Váh	32,02	24,97	21,13	3,83	9,82	46,35	68,94	0,865	0,674	0,781	43	32
33	L. Hrádok-B. Váh	28,02	21,64	19,69	2,71	9,93	50,17	66,41	0,927	0,721	0,778	43	30
34	L. Hrádok-B. Váh	27,47	20,54	17,72	3,04	9,75	54,88	63,29	0,880	0,658	0,750	43	30
35	L. Hrádok-B. Váh	27,40	20,28	18,04	3,26	10,08	56,02	62,74	0,907	0,674	0,744	43	32
36	L. Hrádok-B. Váh	23,00	18,82	16,81	2,89	9,41	56,65	62,29	0,901	0,740	0,820	43	28
37	L. Hrádok-B. Váh	36,77	27,60	26,46	4,50	12,61	47,31	68,64	0,968	0,732	0,757	75	28
38	L. Hrádok-B. Váh	34,64	26,17	24,90	3,87	11,29	44,96	70,39	0,964	0,734	0,764	75	28
39	B. Váh-Čier. dol.	23,00	19,03	19,22	3,37	12,54	65,29	56,51	1,031	0,854	0,830	30	40
40	B. Váh-Čier. dol.	22,21	18,10	18,92	3,56	13,28	69,87	53,48	1,066	0,874	0,819	30	40
41	B. Váh-Čier. dol.	18,91	15,26	16,67	3,21	11,90	71,00	52,63	1,110	0,904	0,813	30	36
42	B. Váh-Čier. dol.	17,64	14,81	15,79	2,96	10,90	68,46	54,40	1,093	0,922	0,843	30	34
43	B. Váh-Mihalová	19,92	16,15	16,00	2,74	11,19	69,32	53,82	1,003	0,820	0,817	34	32
44	B. Váh-Mihalová	25,76	20,20	18,57	3,38	13,86	74,29	50,60	0,945	0,744	0,789	34	38
45	B. Váh-Mihalová	34,04	25,84	22,23	3,92	13,25	60,10	59,84	0,884	0,676	0,764	34	42
46	B. Váh-Mihalová	25,17	20,52	19,08	3,20	12,25	64,04	57,10	0,942	0,770	0,818	34	38
47	Račková-Sihly	45,56	34,92	28,70	4,72	14,80	51,64	65,84	0,840	0,644	0,774	79	30
48	Račková-Sihly	49,12	35,68	26,69	4,57	18,09	67,68	55,28	0,761	0,552	0,727	79	26
49	Račková-Trsteník	27,94	22,42	19,90	3,69	13,31	66,82	55,84	0,895	0,718	0,803	44	30
50	Račková-Trsteník	29,00	21,18	19,18	3,82	11,62	61,06	59,58	0,912	0,669	0,733	44	30
51	Račková-Kamen.	27,61	22,92	18,81	3,68	12,45	66,35	55,66	0,838	0,690	0,833	38	32
52	Račková-Kamen.	26,90	22,43	18,04	3,69	12,91	71,16	52,51	0,811	0,677	0,834	38	32
53	Račková-Hradiš.	26,04	19,33	13,67	2,45	12,07	88,31	41,02	0,718	0,536	0,747	28	32
54	Račková-Hradiš.	20,86	16,86	13,60	2,14	9,78	71,42	51,74	0,829	0,672	0,811	28	32
55	Račková-Hradiš.	21,00	16,92	11,59	2,25	9,14	78,96	47,14	0,689	0,555	0,811	28	30
56	TANAP-Podspády	20,87	16,15	10,88	2,84	8,59	78,74	47,94	0,680	0,518	0,777	19	40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
57	TANAP-Pospády		21,92	17,50	10,95	4,01	9,71	88,46	40,84	0,635	0,500	0,795	19	40
58	TANAP-Pospády		21,00	16,77	11,65	3,65	9,76	83,72	44,14	0,689	0,550	0,800	19	38
59	S. N. Ves-Hnilčík		35,48	27,67	23,27	3,86	11,82	51,06	66,30	0,850	0,667	0,785	45	34
60	S. N. Ves-Hnilčík		32,92	26,35	22,78	2,63	11,35	49,81	66,59	0,873	0,704	0,804	45	34
61	S. N. Ves-Hnilčík		32,32	25,97	22,22	3,75	11,35	51,27	65,75	0,864	0,698	0,808	45	34
62	S. N. Ves-Hnilčík		31,40	26,13	22,00	3,86	11,73	53,37	64,47	0,847	0,707	0,835	45	32
63	S. N. Ves-Hnilčík		29,82	23,84	22,20	3,50	10,90	49,16	67,04	0,940	0,756	0,805	45	34
64	RLZ B. B.-St. Hory		31,15	24,47	20,88	2,98	8,94	42,06	71,76	0,880	0,680	0,776	37	36
65	RLZ B. B.-St. Hory		25,14	20,07	19,29	2,88	11,19	58,00	61,48	0,982	0,785	0,792	37	34
66	RLZ B. B.-St. Hory		34,00	26,18	22,00	3,31	9,83	44,58	70,50	0,870	0,670	0,772	37	36
67	RLZ B. B.-St. Hory		23,92	19,72	18,93	2,68	8,67	44,92	70,18	0,969	0,771	0,819	37	34
68	Č. Balog-Šaling		39,31	29,74	32,11	4,00	11,31	35,77	76,11	1,080	0,840	0,772	58	40
69	Č. Balog-Šaling		39,71	31,50	29,93	4,46	13,14	43,86	70,86	0,954	0,766	0,803	58	36
70	Č. Balog-Brótovo		26,37	22,41	23,98	3,19	9,48	39,32	73,32	1,087	0,940	0,864	53	32
71	Č. Balog-Brótovo		28,80	24,83	26,20	3,71	11,33	42,33	71,73	1,092	0,882	0,867	53	34
72	L. Hrádok-B. Váh		22,94	18,22	18,55	3,03	10,22	54,11	65,05	1,009	0,827	0,855	45	28
73	L. Hrádok-B. Váh		25,20	19,82	19,52	3,40	10,92	55,24	63,34	1,010	0,809	0,796	45	30
74	VLM Pliešovce		29,65	21,03	13,42	3,08	11,08	82,41	45,17	0,648	0,457	0,711	30	32
75	VLM Pliešovce		37,23	27,19	22,63	2,97	10,54	47,23	69,21	0,851	0,613	0,721	60	28
76	VLM Pliešovce		55,84	38,96	27,30	3,88	13,21	48,27	67,69	0,720	0,507	0,705	75	28
77	VLM Pliešovce		37,24	28,36	14,88	3,84	10,32	69,60	54,08	0,539	0,403	0,763	35	30
78	VLM Pliešovce		26,18	19,22	13,37	2,76	10,19	76,08	49,88	0,710	0,525	0,737	25	36
79	VLM Pliešovce		60,40	41,92	21,80	4,64	12,67	58,00	61,47	0,522	0,368	0,696	75	22
80	VLM Pliešovce		37,55	26,63	18,55	3,46	11,49	61,72	59,04	0,708	0,503	0,712	55	24
	$\bar{x}$		26,44	20,80	17,72	3,12	10,38	62,79	58,19	0,866	0,698	0,806	40	32
	n		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

$d_{0,2}$ — priemer kmeňa vo výške 0,2 m nad zemou,
 d/v — podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov.
 Výška ťažiska (%) — podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov.

II. Aritmetické priemery základných štatistických charakteristík S_x , $V_x^{0/0}$, $\Delta x^{0/0}$. — Arithmetical means of basic statistical characteristics S_x , $V_x^{0/0}$, $\Delta x^{0/0}$

Štat. char.	Rast. vlast.	$d_{0,2}$ (cm)	$d_{1,3}$ (cm)	Výška (m)	Koruna			Výška ťažiska (%)	Tvarové koeficienty		
					šírka (m)	dĺžka (m)	d/v (%)		$v/d_{1,3}$	$v/d_{0,2}$	$d_{1,3}/d_{0,2}$
S_x		4,61	3,32	1,80	0,83	1,97	8,35	5,78	0,118	0,105	0,060
$V_x \%$		17,22	16,46	10,27	17,92	19,27	14,61	10,08	15,22	14,85	7,43
$\Delta x \%$		5,60	5,24	3,46	5,84	6,32	4,76	3,19	4,28	4,76	2,41

III. Aritmetické priemery I_{yx} , Δ , Ω , n . — Arithmetical means I_{yx} , Δ , Ω , n

Štatist. charakt.	Rastová vlastnosť	Koruna			Výška ťažiska (%)	Tvarové koeficienty		
		šírka (m)	dĺžka (m)	d/v (%)		$v/d_{1,3}$	$v/d_{0,2}$	$d_{1,3}/d_{0,2}$
Závislosť od $d_{1,3}$	I_{yx}	0,569	0,529	0,328	0,309	0,720	0,625	0,263
	Δ	0,45	1,60	8,88	6,08	0,07	0,074	0,063
	Ω	0,27	5,25	86,57	42,32	0,017	0,017	0,011
	n	47	47	47	47	47	47	47
Závislosť od výšky	I_{yx}	0,383	0,665	0,319	0,312	0,308	0,295	0,231
	Δ	0,51	1,42	9,04	6,17	0,116	0,09	0,056
	Ω	0,43	4,72	96,2	46,48	0,015	0,017	0,007
	n	47	47	47	47	47	47	47

Celkový počet stromov 3763

I_{yx} podčiarknutý plnou čiarou št. významný pri 1% hladine

I_{yx} podčiarknutý prerušovanou čiarou št. významný pri 5% hladine

v 33 %, na 5% hladine v 20 % prípadov, štatisticky nevýznamný bol v 60 % prípadov.

Tvarový koeficient $d_{1,3}/d_{0,2}$ vo väčšine prípadov mierne stúpa v závislosti od $d_{1,3}$. Regresná závislosť je v 68 % prípadov kladná, v 26 % prípadov záporná a v 6 % prípadov závislosť neexistuje; 45 % má konvexný, 39 % konkávny a 16 % lineárny priebeh. I_{yx} bol v 20 % prípadov významný na 1% hladine, 25 % na 5% hladine a v 55 % prípadov nebol štatisticky významný.

IV. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od ich strednej hrúbky a bonity. — Growth properties of final trees in relation to their mean diameter and diameter class

Rastové vlastnosti	Hrúbka	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	26	40	
Šírka koruny v m	5	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7	$B_1 = 4,25803663E-01$
	10	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	$B_2 = 4,05132403E-03$
	15	2,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	$B_3 = 1,74266603E-03$
	20	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,4	$B_4 = 5,52111506E-02$
	25	2,7	2,9	3,2	3,5	3,7	3,9	$S_y = 0,54$
	30	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3	$I = 0,771$
	35	3,8	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	
Dĺžka koruny v m	5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	$B_1 = 1,86887645E+00$
	10	5,2	5,7	6,2	6,8	7,3	7,8	$B_2 = 4,93638335E-01$
	15	7,0	7,5	8,0	8,6	9,1	9,6	$B_3 = -4,43972446E-03$
	20	8,8	9,3	9,8	10,4	10,9	11,4	$B_4 = 1,29627278E-01$
	25	10,4	10,7	11,2	11,7	12,2	12,7	$S_y = 1,51$
	30	11,5	12,0	12,6	13,1	13,6	14,1	$I = 0,850$
	35	12,5	12,9	13,5	14,0	14,5	15,0	
Podiel koruny v %	5	91	93	95	97	99	100	$B_1 = 9,72193963E+01$
	10	74	76	78	80	83	85	$B_2 = -4,07881323E+00$
	15	63	65	68	70	72	74	$B_3 = 6,67181385E-02$
	20	53	55	58	60	62	64	$B_4 = 5,45315805E-01$
	25	49	51	54	56	58	60	$S_y = 10,84$
	30	46	48	51	52	54	57	$I = 0,694$
	35	49	51	53	55	57	60	
Výška ťažiska v %	5	40	38	37	35	34	32	$B_1 = 3,56959172E+01$
	10	51	49	48	46	45	43	$B_2 = 2,73248697E+00$
	15	58	56	55	53	52	50	$B_3 = -4,47030267E-02$
	20	65	63	62	60	59	57	$B_4 = -3,83778752E-01$
	25	68	66	65	63	62	60	$S_y = 7,17$
	30	70	68	67	65	64	62	$I = 0,700$
	35	68	66	65	63	61	60	

Rastové vlastnosti	Hrúbka	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	36	40	
$v/d_{1,3}$	5	0,69	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	$B_1 = 5,00993854E-01$
	10	0,78	0,80	0,82	0,83	0,85	0,87	$B_2 = 2,50581090E-02$
	15	0,81	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90	$B_3 = -6,02888724E-04$
	20	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92	0,94	$B_4 = 4,51575901E-03$
	25	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90	0,92	$S_y = 0,13$
	30	0,80	0,82	0,84	0,85	0,87	0,89	$I = 0,428$
	35	0,71	0,73	0,75	0,76	0,78	0,80	
$v/d_{0,2}$	5	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	$B_1 = 4,58369741E-01$
	10	0,64	0,67	0,70	0,72	0,74	0,76	$B_2 = 1,35424822E-02$
	15	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	$B_3 = -4,11145505E-04$
	20	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	$B_4 = 5,13003985E-03$
	25	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	$S_y = 0,12$
	30	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	$I = 0,448$
	35	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	
$d_{1,3}/d_{0,2}$	5	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	$B_1 = 8,75397890E-01$
	10	0,84	0,85	0,85	0,86	0,86	0,87	$B_2 = -6,85089858E-03$
	15	0,82	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	$B_3 = 5,11207498E-05$
	20	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	$B_4 = 1,48346565E-03$
	25	0,76	0,77	0,78	0,79	0,79	0,80	$S_y = 0,04$
	30	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	$I = 0,712$
	35	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	

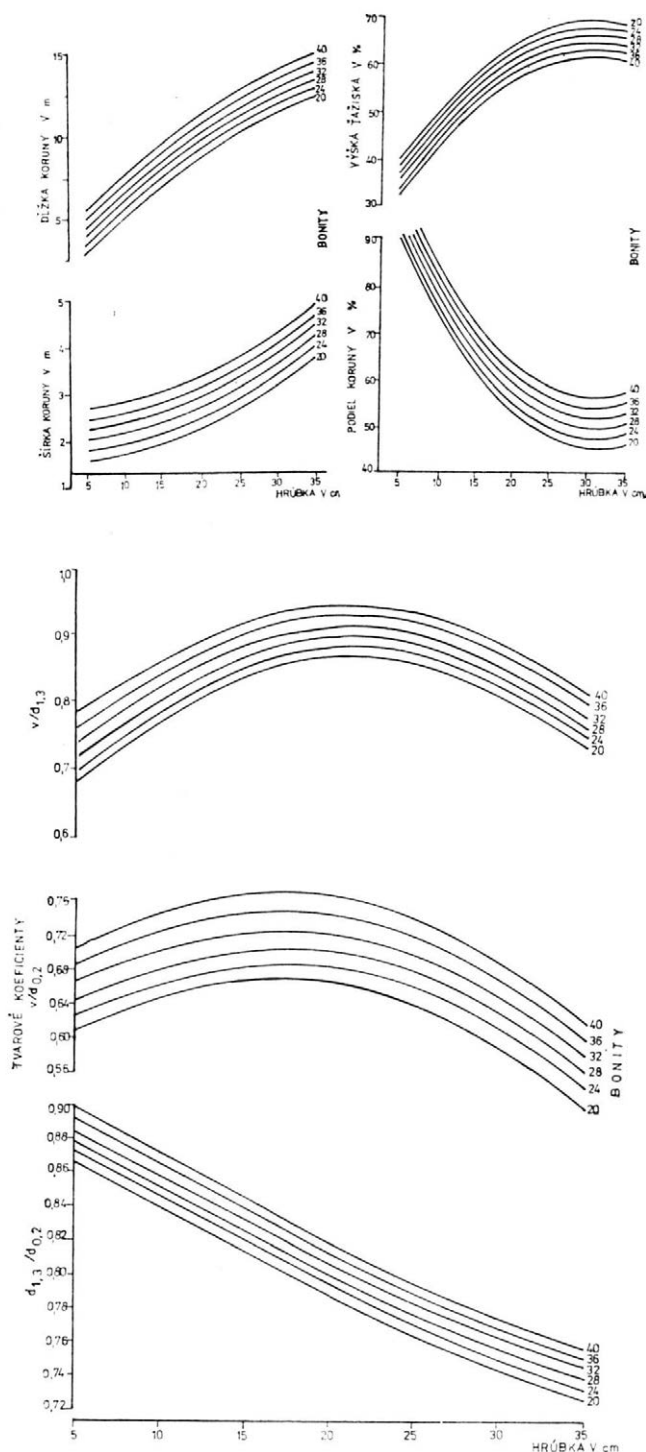
Tvarový koeficient $d_{1,3}/d_{0,2}$ sa v závislosti od výšky podstatne nemení. Regresné čiary v 49 % prípadov mierne stúpajú, v 46 % prípadov mierne klesajú a v 5 % prípadov sa nemenia. Konvexný tvar má 50 % prípadov, konkávny 39 %, 11 % má lineárny priebeh. I_{yx} významný na 1% hladine bol v 15 % prípadov, na 5% hladine v 25 %, štatisticky nevýznamný bol v 60 % prípadov.

Aritmetický priemer I_{yx} a Δ (odhad chyby) zo všetkých 80 vzorových plôch je zhrnutý v tabuľke III. V 13 prípadoch je miesto Δ použité Ω (Gaussovo kritérium).

Uvedené jednoznačne potvrdzuje aj to, že existuje oveľa väčšia závislosť rastových vlastností cieľových stromov od ich hrúbky ako od výšky (zvlášť výrazné je to pri tvarových koeficientoch). Najnižšia korelačná závislosť je pri tvarovom koeficiente $d_{1,3}/d_{0,2}$.

ROZBOR RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ CIEĽOVÝCH STROMOV V ZÁVISLOSTI OD ICH STREDNEJ HRÚBKY A BONITY

Rozbor rastových vlastností cieľových stromov v závislosti od ich strednej hrúbky a bonity je zhrnutý v tabuľke IV a na obr. 2.



2. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od ich strednej hrúbky a bonity. — Growth properties of final trees in relation to their mean diameter and diameter class

Zistili sme, že cieľové stromy majú na lepších bonitách oveľa širšie koruny ako na horších. Ďalej sme zistili, že s hrúbkou stromov sa šírka koruny zväčšuje (regresné krivky majú mierne konvexný priebeh). Ob-

dobná zákonitosť platí aj pri dĺžke koruny (regresné krivky však majú mierne konkávny charakter). Podiel dĺžky koruny z celkovej výšky najprv prudko klesá (až po hrúbku 20–25 cm), potom sa zmierňuje a nakoniec sa už podstatne nemení. Na lepších bonitách vykazuje táto rastová charakteristika vyššie hodnoty ako na horších. Podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov má opačný priebeh.

Všetky tvarové koeficienty majú vyššie hodnoty na lepších bonitách. Štíhlostný koeficient spočiatku mierne stúpa až do 20 cm, potom mierne klesá (konkávny priebeh). Podobná zákonitosť platí aj pri tvarovom koeficiente $v/d_{0,2}$ (vrchol stúpania tu krivky dosahujú o niečo skôr). Odlišný priebeh má tvarový koeficient $d_{1,3/0,2}$, ktorý s hrúbkou klesá. Regresné krivky majú len veľmi mierne konvexný priebeh.

V. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od ich strednej výšky a bonity.
— Growth properties of final trees in relation to their mean height and height class

Rastové vlastnosti	Výška	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	36	40	
Šírka koruny v m	5	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	$B_1 = 1,22783286E+00$
	10	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	$B_2 = 4,81567311E-02$
	15	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	$B_3 = 8,53167961E-04$
	20	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	$B_4 = 2,29076435E-02$
	25	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	$S_y = 0,66$
	30	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3	$I = 0,634$
Dĺžka koruny v m	5	3,9	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	$B_1 = 5,27083086E-01$
	10	6,9	7,2	7,4	7,7	8,0	8,3	$B_2 = 7,15317476E-01$
	15	8,7	9,4	9,3	9,6	9,8	10,1	$B_3 = 1,13284564E-02$
	20	10,6	10,9	11,2	11,5	11,7	12,0	$S_y = 1,68$
	25	11,3	11,6	11,9	12,2	12,4	12,7	$I = 0,809$
	30	12,1	12,4	12,7	13,0	13,2	13,5	
Podiel koruny v %	5	83	85	87	89	91	93	$B_1 = 8,51624900E+01$
	10	71	73	75	77	79	81	$B_2 = -2,62940327E+00$
	15	61	63	65	67	69	71	$B_3 = 2,20506319E-02$
	20	51	53	55	57	59	61	$B_4 = 5,03989997E-01$
	25	43	45	47	49	51	53	$S_y = 8,48$
	30	36	38	40	42	44	46	$I = 0,826$
Výška ťažiska v %	5	45	43	42	40	39	38	$B_1 = 4,37310974E+01$
	10	53	51	50	48	47	46	$B_2 = 1,76858332E+00$
	15	59	57	56	55	53	52	$B_3 = 1,50334838E-02$
	20	66	64	63	62	60	59	$S_y = 5,59$
	25	71	69	68	67	65	64	$I = 0,830$
	30	76	75	73	72	70	69	

Rastové vlastnosti	Výška	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	36	40	
$v/d_{1,3}$	5	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	$B_1 = 4,79778311E-01$
	10	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	$B_2 = 9,93488965E-03$
	15	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	$B_3 = 6,65121737E-05$
	20	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	$B_4 = 7,50967324E-03$
	25	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	$S_y = 0,13$
	30	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02	$I = 0,449$
$v/d_{0,2}$	5	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	$B_1 = 4,07243185E-01$
	10	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	$B_2 = 1,84611213E-03$
	15	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	$B_3 = 3,25319414E-05$
	20	0,61	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	$B_4 = 7,88821484E-03$
	25	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,79	$S_y = 0,12$
	30	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,81	$I = 0,314$
$d_{1,3}/d_{0,2}$	5	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	$B_1 = 8,42115134E-01$
	10	0,82	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	$B_2 = -9,16087155E-03$
	15	0,79	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	$B_3 = 1,44008088E-04$
	20	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	$B_4 = 2,33834647E-03$
	25	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	$S_y = 0,04$
	30	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	$I = 0,572$

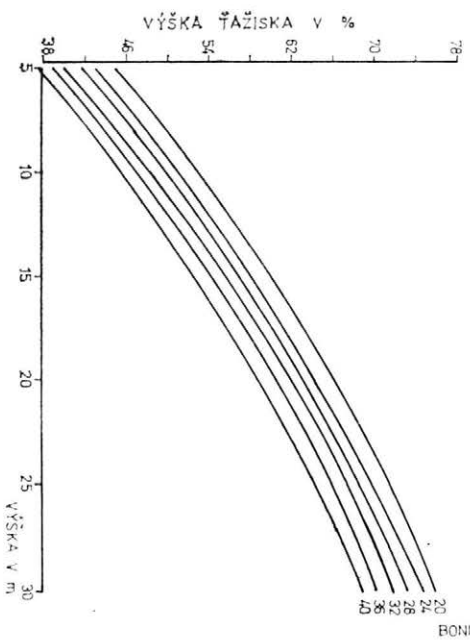
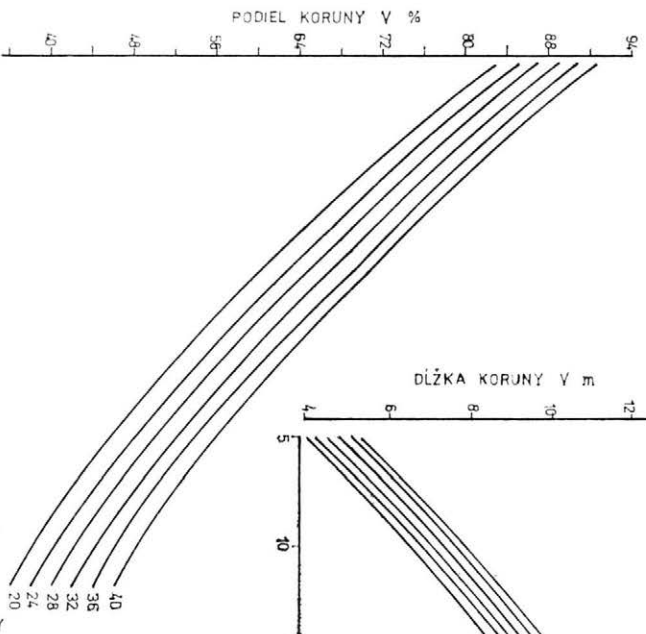
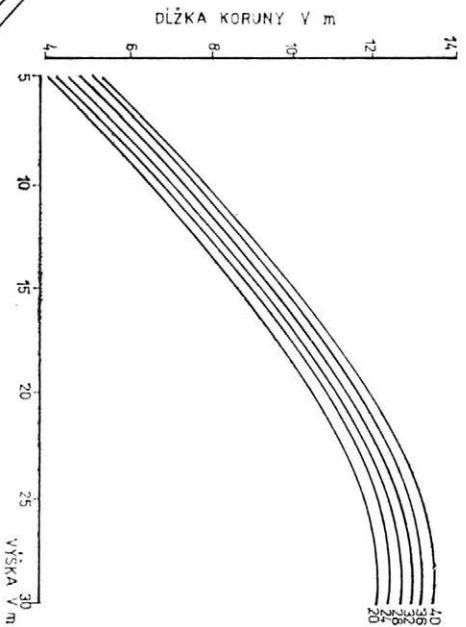
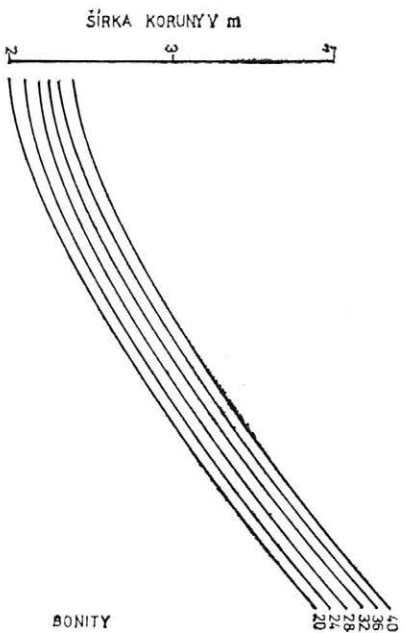
ROZBOR RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ CIEĽOVÝCH STROMOV V ZÁVISLOSTI OD ICH STREDNEJ VÝŠKY A BONITY

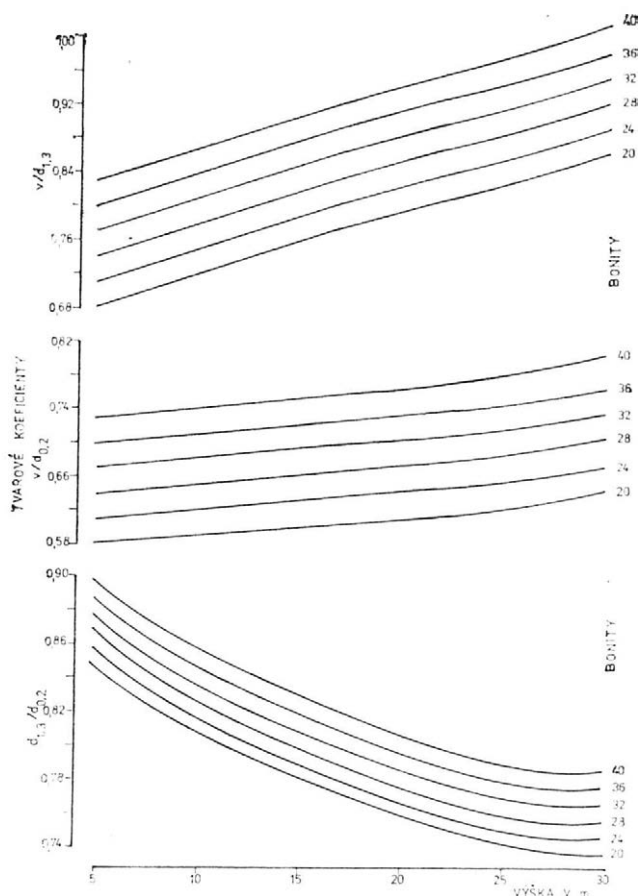
Rozbor rastových vlastností cieľových stromov v závislosti od ich strednej výšky a bonity je v tabuľke V a na obr. 3.

Závery týkajúce sa vplyvu bonity na rastové vlastnosti cieľových stromov sú podobné ako v predchádzajúcom prípade.

Šírka a dĺžka koruny stúpajú v závislosti od výšky (regresné krivky majú mierne konvexný priebeh). Stúpanie kriviek sa však pri väčších výškach (25—30 m) značne zmierňuje (regresné krivky majú konkávny priebeh). Podiel koruny z celkovej výšky stromov v závislosti od výšky prudko klesá (regresné krivky majú len mierne konvexný priebeh). Podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov má opačný charakter ako predchádzajúca rastová vlastnosť.

Tvarové koeficienty $v/d_{1,3}$ a $v/d_{0,2}$ v závislosti od výšky stúpajú takmer rovnomerne (regresné krivky majú veľmi mierny konvexný priebeh). Naproti tomu tvarový koeficient $d_{1,3}/d_{0,2}$ v závislosti od výšky klesá (regresné krivky majú mierne konvexný tvar).





3. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od ich strednej výšky a bonity. — Growth properties of final trees in relation to their mean height and height class

ROZBOR RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ CIEĽOVÝCH STROMOV V ZÁVISLOSTI OD VEKU A BONITY

Rozbor rastových vlastností cieľových stromov v závislosti od veku a bonity je zhrnutý v tabuľke VI a na obr. 4.

Šírka a dĺžka koruny závisí nielen od veku, ale aj od strednej hrúbky.

Podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov je najnižší pri najlepších bonitách a smerom k horším sa zvyšuje (čiže je to opačne ako v závislosti od strednej hrúbky). To isté platí aj o podiele výšky ťažiska z celkovej výšky stromov.

Podobná závislosť ako v prípade strednej hrúbky existuje aj pri tvarových koeficientoch. Regresné krivky pri tvarových koeficientoch $v/d_{1,3}$ a $v/d_{0,2}$ však dosahujú kulmináciu o niečo neskoršie, a potom miernejšie klesajú ako pri závislosti od strednej hrúbky.

DISKUSIA A ZÁVERY

Ukázalo sa, že je veľmi dôležité presnejšie charakterizovať cieľové stromy, t. j. vypracovať ich konkrétnu predstavu v závislosti od jednotli-

vých rastových a vývojových fáz. Táto by mala slúžiť ako vodidlo pre výber cieľových stromov a pre ďalšiu pestovnú starostlivosť, hlavne pre ich uvoľňovanie tak, aby dosiahli modelové parametre.

Ako ukazovatele statickej stability sme použili rastové vlastnosti stromov (šírku a dĺžku koruny, podiel dĺžky koruny a výšky ťažiska z celkovej výšky stromov a tvarové koeficienty). Materiál sme získali z 80 vzorových plôch, na ktorých sme zmerali celkom 3763 cieľových stromov (priemer na 1 plochu 47). Išlo o prvé meranie cieľových stromov. Určitým nedostatkom je to, že v minulosti neboli porasty vychovávané rovnakou metódou (metódou cieľových stromov).

Zhodnotenie rastových vlastností cieľových stromov na jednotlivých vzorových plochách slúži ako podklad pre ďalšie spracovanie materiálu.

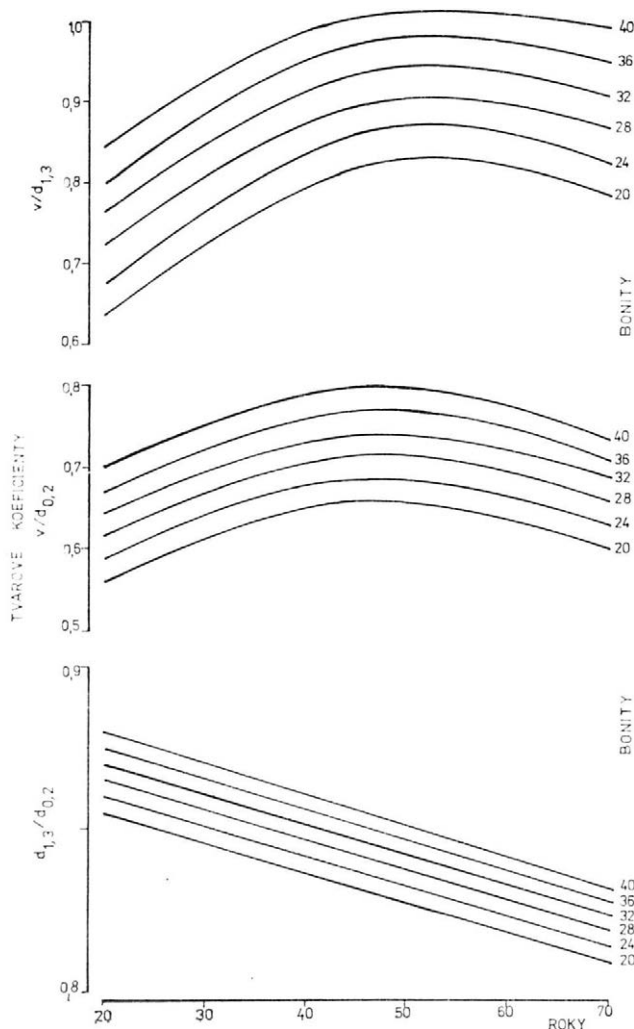
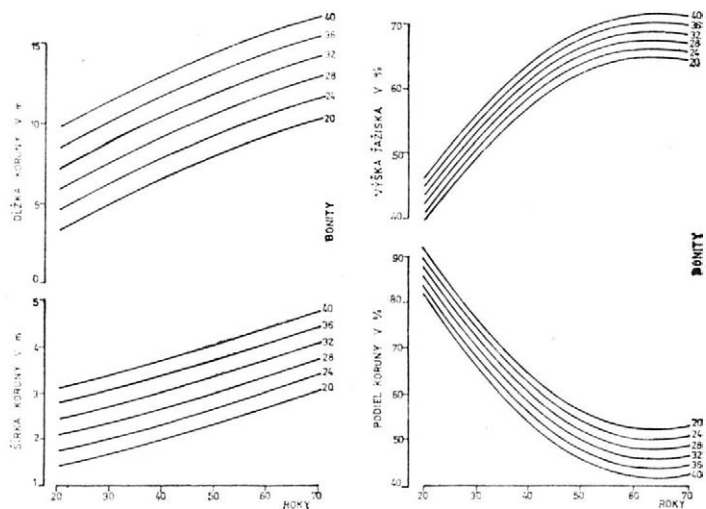
VI. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od veku a bonity. — Growth properties of final trees in relation to age and age class

Rastové vlastnosti	Vek	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	36	40	
Šírka koruny v m	20	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	$B_1 = -8,25077209E-01$
	30	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	$B_2 = 2,37787646E-02$
	40	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8	$B_3 = 1,17002889E-04$
	50	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	$B_4 = 8,68439607E-02$
	60	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	$S_y = 0,64$
	70	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,9	$I = 0,659$
Dĺžka koruny v m	20	3,4	4,7	6,0	7,3	8,5	9,8	$B_1 = -7,00619420E+00$
	30	5,2	6,4	7,7	9,0	10,3	11,6	$B_2 = 2,17788151E-01$
	40	6,7	8,0	9,3	10,6	11,9	13,1	$B_3 = -8,70324142E-04$
	50	8,1	9,4	10,7	12,0	13,2	14,5	$B_4 = 3,20813793E-01$
	60	9,3	10,6	11,9	13,2	14,5	15,8	$S_y = 1,77$
	70	10,4	11,7	12,9	14,2	15,5	16,8	$I = 0,786$
Podiel koruny v %	20	91	89	86	84	82	80	$B_1 = 1,44560960E+02$
	30	75	73	71	69	67	65	$B_2 = -2,55715705E+00$
	40	64	62	59	58	55	53	$B_3 = 2,00527073E-02$
	50	56	54	52	50	48	46	$B_4 = -5,29971355E-01$
	60	53	51	48	46	44	42	$S_y = 7,85$
	70	53	51	49	47	45	43	$I = 0,853$
Výška ťažiska v %	20	40	41	42	44	45	46	$B_1 = 4,08826133E+00$
	30	50	51	53	54	55	57	$B_2 = 1,70241051E+00$
	40	58	59	60	62	63	64	$B_3 = -1,33119980E-02$
	50	63	65	65	67	68	69	$B_4 = 3,39423430E-01$
	60	65	66	68	69	70	72	$S_y = 5,16$
	70	65	66	67	69	70	72	$I = 0,858$

Rastové vlastnosti	Vek	Bonita						Parametre rovníc
		20	24	28	32	36	40	
$v/d_{1,3}$	20	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	$B_1 = 1,80955772E-01$
	30	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89	0,93	$B_2 = 1,60582973E-02$
	40	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95	0,99	$B_3 = -1,47176036E-04$
	50	0,82	0,86	0,90	0,94	0,98	1,02	$B_4 = 1,00662021E-02$
	60	0,82	0,86	0,90	0,94	0,98	1,02	$S_y = 0,12$
	70	0,78	0,82	0,86	0,90	0,95	0,99	$I = 0,505$
$v/d_{0,2}$	20	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	$B_1 = 2,31873323E-01$
	30	0,62	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	$B_2 = 1,17214309E-02$
	40	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79	$B_3 = -1,21478897E-04$
	50	0,66	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	$B_4 = 7,13587522E-03$
	60	0,64	0,67	0,70	0,73	0,75	0,78	$S_y = 0,12$
	70	0,60	0,63	0,66	0,68	0,71	0,74	$I = 0,401$
$d_{1,3}/d_{0,2}$	20	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,83	$B_1 = 9,21941601E-01$
	30	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	$B_2 = -1,69040524E-03$
	40	0,82	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	$B_3 = -2,73272426E-06$
	50	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	$B_4 = -1,36270714E-03$
	60	0,78	0,78	0,77	0,77	0,76	0,76	$S_y = 0,04$
	70	0,76	0,76	0,75	0,75	0,74	0,74	$I = 0,596$

Pri hodnotení rozboru závislostí rastových vlastností cieľových stromov od $d_{1,3}$ a výšky treba brať do úvahy, že nejde o celý súbor stromov v poraste, a preto sa niektoré závislosti čiastočne odlišujú od doterajších obecných záverov (napr. nižšia a nie vždy lineárna závislosť šírky od hrúbky stromov). Napriek tomu aj z tohoto rozboru vyplýva, že aj z cieľových stromov majú najhrubšie stromy (nadúrovňové) najpriaznivejšie statické vlastnosti. Potvrdili sa doterajšie výsledky, že existuje oveľa väčšia závislosť rastových vlastností cieľových stromov od $d_{1,3}$ než od výšky. Zaujímavé je aj zistenie, že priemerný podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov zo všetkých vzorových plôch je 63 % a štíhlostný koeficient $v/d_{1,3}$ 0,86.

Tieto výsledky sú však iba podkladom pre ďalšie rozbor. Ťažisko práce spočíva vo vypracovaní modelov cieľových stromov podľa rastových fáz, v ktorých sú ohrozené hlavne snehom. Vzhľadom na to, že rastové fázy je ťažšie charakterizovať číselne, vyjadrili sme ich priemernou hrúbkou a výškou cieľových stromov, ako aj vekom porastu. Z ďalších faktorov, ktoré sme brali do úvahy, bola bonita. V závislosti od týchto kritérií (priemerná hrúbka cieľových stromov a bonita, priemerná výška cieľových stromov a bonita, vek porastov a bonita) sme vypracovali modely cieľových stromov.

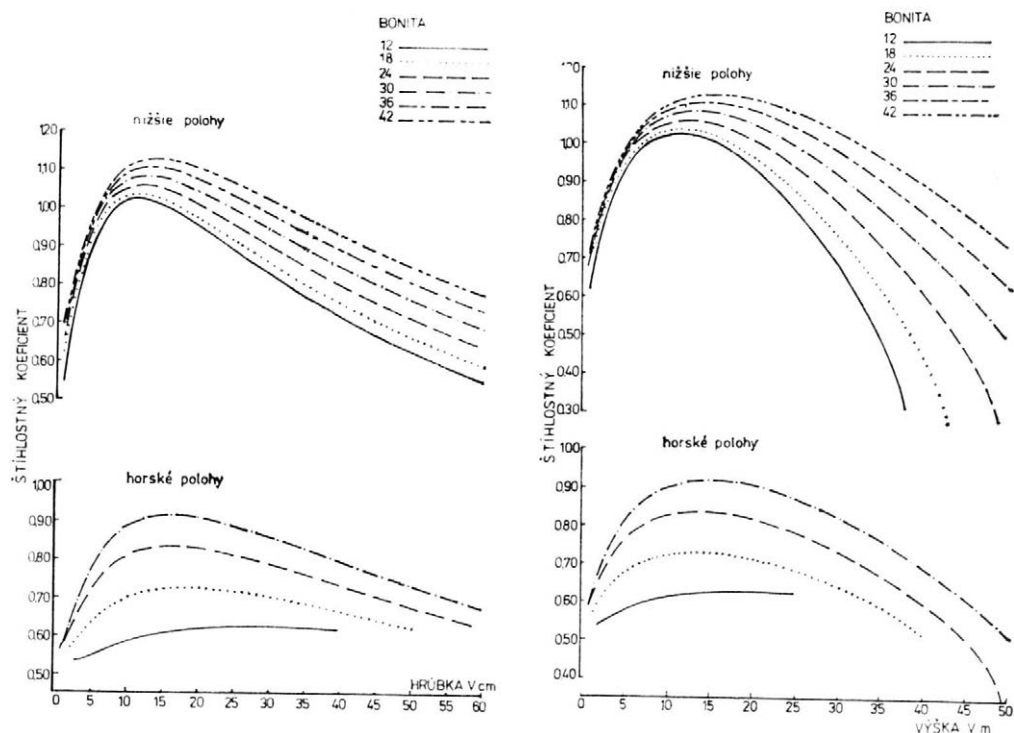


4. Rastové vlastnosti cieľových stromov v závislosti od veku a bonity. — Growth properties of final trees in relation to age and age class

Potreba diferencovať modely podľa bonít vyplynula z rozboru parciálnych závislostí, ako aj z doterajších poznatkov (Konôpka 1975), podľa ktorých má táto taxačná veličina veľký vplyv na výšku náhodnej ťažby (najväčšie náhodné ťažby sú pri najlepších bonitách, smerom k horším sa prudko znižujú). Zmeny statických vlastností stromov (sm) v závislosti od ich rastu a bonity možno veľmi dobre demonštrovať na štihlостnom koeficiente. Pre tento účel sme použili materiál zhromaždený pre 2. vydanie rastových tabuliek ČSSR (Halaj a kol. 1980).

Na obr. 5 je znázornená závislosť hodnôt štihlостného koeficientu od hrúbky a bonity pre horské a nižšie polohy. Pri každej bonite hodnoty štihlостného koeficientu prudko stúpajú až po hrúbku 12 až 15 cm, od ktorej potom postupne klesajú. Najvyššie hodnoty dosahuje štihlостný koeficient v intervale od 12 [10] do 18 [20] cm. Na lepších bonitách a v nižších polohách sú jeho hodnoty vyššie ako na horších bonitách a v horských oblastiach.

Podobné závery vyplynuli aj zo sledovania závislosti od výšky



5. Priebeh štihlостného koeficientu v závislosti od hrúbky a bonity (Halaj a kol. 1980). — Coefficient of slenderness in relation to diameter and diameter class (Halaj et al. 1980)

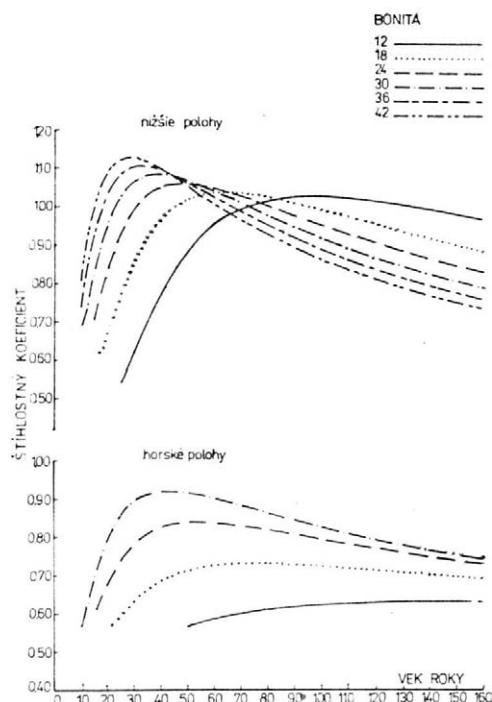
6. Priebeh štihlостného koeficientu v závislosti od výšky a bonity (Halaj a kol. 1980). — Coefficient of slenderness in relation to height and height class (Halaj et al. 1980)

a bonity (obr. 6). O niečo komplikovanejšie závislosti existujú od veku (obr. 7). Aj v našom prípade, v závislosti od veku a bonity, mal podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov a podiel výšky ťažiska z celkovej výšky stromov zvláštnosť (v porovnaní so závislosťami od strednej hrúbky a bonity, strednej výšky a bonity). Podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov bol najnižší pri najlepších bonitách a smerom k horším sa zvyšoval. Pri podiele výšky ťažiska z celkovej výšky stromov je to opačne. Túto skutočnosť bude treba v priebehu ďalšieho výskumu objasniť, resp. nájsť závislosť medzi strednou hrúbkou, strednou výškou a bonitou a podľa toho výsledky vzájomne zladiť.

Z uvedeného vyplynulo, že smrekové porasty dosahujú najvyššie hodnoty štíhlostného koeficientu pri hrúbke od 12 (10) do 18 (20) cm a pri výške od 12 (10) do 18 (20) m. Pokiaľ ide o vek, sú to porasty staré 25 (30) až 40 (50) rokov (horšie bonity pri vyššom veku). Toto pri smrekových porastoch pokladáme za kritické štádium z hľadiska ich poškodzovania snehom. Príčiny vzniku tohto kritického štádia vyplývajú zo zákonitostí rastu a vývoja porastov. Podrobnejšie sú uvedené v práci K o n ô p k u (1982).

V zmysle uvedeného možno pre predchádzanie vzniku polomov hlavne snehom vysloviť zásadu, že pestovno-ochrannými opatreniami, počínajúc obnovou, treba systematicky ovplyvňovať rast a vývoj smrekových porastov, predovšetkým vo fáze mladín a žrdkovín tak, aby sa v uvedených kritických fázach neznížovala statická stabilita a aby v tomto kritickom období stromy a porasty vykazovali už dostatočne priaznivé vlastnosti. Preto sa prišlo k vypracovaniu modelov. Problematika sa zúžila na cieľové stromy, lebo práve tieto sú predmetom záujmu lesného hospodára. V prípade, že sa ich podarí uchrániť pred zničením až do rubného veku, dosiahne sa plánovaný cieľ. Poškodenie ďalších stromov (okrem cieľových) nemá až také negatívne dôsledky na drevnú produkciu (aj keď nie je žiadúce).

Ak porovnáme závislosti štíhlostného koeficientu od hrúbky, výšky a veku podľa rastových tabuliek (obr. 5, 6, 7) s modelmi štíhlostného koeficientu (obr. 2, 3, 4), aj keď nie je možné tieto dve veci celkom porovnávať (pri modeloch ide len o cieľové stromy, kdežto pri údajoch z rastových tabuliek o celý súbor) vidíme, že regresné krivky modelov majú oveľa vyrovnanejší priebeh a kulminujú oveľa neskoršie (v závislosti



7. Priebeh štíhlostného koeficientu v závislosti od veku a bonity (Halaj a kol. 1980). — Coefficient of slenderness in relation to age and age class (Halaj et al. 1980)

od výšky majú lineárny priebeh]. Modelové hodnoty štíhlostného koeficientu sú oveľa nižšie (najvyššiu hodnotu majú pri najlepších bonitách (40) zaokrúhlene pri hrúbke 20 cm, 0,9, pri výške 30 m, 1,0 a vo veku 50—60 rokov 1,0). Pri horších bonitách sú hodnoty štíhlostného koeficientu nižšie.

Aj ďalší autori veľmi často určujú odolnosť stromov podľa štíhlostného koeficientu (Čhroust 1964, 1971; Pařez 1972, 1975; Kodrık 1966, 1969; Vicena, Pařez, Konôpka 1979 a ďalší). Od porovnania s ich výsledkami sme upustili, nakoľko uvádzajú hodnoty len obecné, spravidla bez podrobnejšej diferenciacie podľa hrúbky (výšky, veku) a bonity.

Modely rastových vlastností cieľových stromov treba považovať za krajné hranice (v prípade, že dosahujú cieľové stromy nepriaznivejšie statické vlastnosti, ide o porasty ohrozené). Uvedené parametre cieľových stromov bude potrebné overiť (v intervaloch s najnižším podielom dĺžky koruny z celkovej výšky stromov a najvyššími hodnotami tvarových koeficientov $v/d_{1,3}$ a $v/d_{0,2}$ môže dôjsť k menšej úprave). Pre overenie sa využijú údaje z ďalších vzorových plôch, prípadne výsledky opakovaných meraní.

Ďalej bude treba vypracovať praktický návod na využitie modelov (odvodenie statických vlastností cieľových stromov v konkrétnych porastoch a na základe štatistických metód).

Podľa všetkého nebude potrebné sledovať všetky rastové vlastnosti cieľových stromov, nakoľko tieto medzi sebou navzájom súvisia. Predpokladá sa, že sa v praxi použije podiel dĺžky koruny z celkovej výšky stromov a štíhlostný koeficient. So zreteľom na to, že sa ukázala najväčšia závislosť rastových vlastností cieľových stromov od ich hrúbky, stačilo by sledovať rastové vlastnosti vytypované z tejto taxačnej charakteristiky.

Veľmi dôležité bude vypracovať pravidlá pre výchovu porastov v nadväznosti na modely cieľových stromov (ide o reguláciu zakmenenia, resp. intenzity zásahov). Riešenie týchto otázok má viac charakter pestovateľský ako ochranný.

Došlo dne 14. 5. 1984

Literatúra

- BURGAN, J.: Prírastkové vzťahy ako nástroj regulovania produkcie. Vedecké práce, Zvolen, VÚLH 1973, s. 73-101
- HALAJ, J. a kol.: Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR (2. vydanie). Zvolen, VÚLH, 1980
- CHROUST, L.: Výchova mladých smrkových porastů silnými zásahy. Lesn. čas., 10, 1964, 12, s. 1089-1105
- CHROUST, L.: Racionalizace pěstování mladých smrkových porostů. Lesn. práce, 50, 1971, s. 175-178
- KODRÍK, J.: Posúdenie vplyvu vetra na jedľové porasty s ohľadom na riešenie ich ochrany. Kandidátska dizertácia. LF VŠLD, Zvolen 1966, 182 s.
- KODRÍK, J.: Zisťovanie mechanického pôsobenia snehu v jedľových porastoch. Záver. správa, LF VŠLD, Zvolen, 1969, 119 s.
- KONÔPKA, J.: Vplyv rastových vlastností smreka na odolnosť lesných porastov proti vetru v oblasti Nízkých Tatier. Čiastková záverečná správa, Zvolen, VÚLH 1974, 138 s.
- KONÔPKA, J.: Posúdenie odolnosti lesných porastov proti vetru pomocou základných taxačných veličín a skupín lesných typov. Lesn. štúdie, 23, Bratislava, Príroda 1975, 112 s.

KONÓPKA, J.: Vplyv rastových vlastností smreka na odolnosť lesných porastov proti vetru v oblasti Poľany a Slov. Rudohoria (4.—5. vegetačný lesný stupeň). Čiastková záverečná správa, Zvolen, VÚLH 1977, 188 s.

KONÓPKA, J.: Výskum odolnosti smrečín proti snehu v oblasti Javoria. Čiastková záverečná správa, Zvolen, VÚLH, 1978, 98 s.

KONÓPKA, J.: Výskum obhospodarovania lesa z hľadiska ochrany proti abiotickým škodlivým činiteľom. Záverečná správa, Zvolen, VÚLH 1980, 103 s.

KONÓPKA, J.: Ako zvýšiť statickú stabilitu smrekových porastov. Zborník referátov z medzinárodnej vedeck. konferencie VŠLD Zvolen. 1982, s. 49-56

KONÓPKA, J.: Vplyv zdravotného stavu smrekových porastov na ich odolnosť proti vetru. Lesn. čas., 29, 1983, č. 2, s. 109-123

KONÓPKA, J.: Výchova smrekových porastov II. vekovej triedy metódou cieľových stromov z hľadiska odolnosti voči snehu. Lesníctví, 29, 1983, 1, s. 43-63

PAŘEZ, J.: Vliv podúrovňové a úrovňové probírky na výši škod sněhem v porostech pokusných probírkových ploch v období 1959—1968. Lesníctví, 18, 1972, s. 143-145

PAŘEZ, J.: Zvyšování odolnosti smrkových porostů vůči tlaku sněhu pěstebními metodami. Lesn. práce, 54, 1975, s. 164-168

VICENA, I. — PAŘEZ, J. — KONÓPKA, J.: Ochrana lesa proti polomům. Praha, SZN, 1979, 244 s.

КОНОПКА, Й. (Ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Модели ростовых свойств целевых еловых деревьев с точки зрения их защиты от древолома, в особенности от снеголома. Lesníctví, 31, 1985 (4) : 309-332.

Исходной базой решения проблематики явились результаты исследования, которые показали, что самыми стойкими являются наиболее толстые деревья с длинными кронами, конусообразными стволами и сильными корнями. Такие деревья образуют скелет лесонасаждений и должны служить в качестве будущей деловой древесины, поэтому их называют целевыми деревьями. Исследования проводились на 80 участках, причем были установлены размеры 3763 деревьев. В качестве основных показателей статической стабильности были избраны следующие свойства: ширина, длина кроны, удельный вес длины кроны в общей длине деревьев, удельный вес высоты центра тяжести в общей длине деревьев, коэффициенты конфигурации: $v/d_{1,3}$, $v/d_{0,2}$, $d_{1,3}/d_{0,2}$. Результаты были включены в модель ростовых свойств целевых деревьев и были разработаны на основе их средней толщины и бонификации, средней высоты и бонификации, возраста лесонасаждений и бонификации (табл. IV—VI, рис. 2—4). Приведенные модели должны служить в качестве пособия при регулировании динамики роста целевых деревьев с целью достижения необходимой их статической стабильности и исключения повреждения еловых лесонасаждений древоломами, в особенности снеговыми.

защита лесов; ель; древоломы; снег; модели

KONÓPKA, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Models of the Growth Properties of Final Spruce-Trees with respect to Snowbreaks*. Lesníctví, 31, 1985 (4) : 309-332.

The results of research have been used indicating that the most resistant components of forest stand are trees with greatest diameter, with long crowns, tapering stems and strong root buttresses. These trees represent a skeleton of the stand and should form a future mature stand; they are therefore called final trees. Research was conducted on 80 model areas and 3763 trees were measured. The growth properties as follows were chosen as the main parameters of static stability: crown width and height, crown height to total tree height relation, center of gravity height to total tree height relation, shape coefficients: $v/d_{1,3}$, $v/d_{0,2}$, $d_{1,3}/d_{0,2}$. The results were processed in form of models of the growth properties of final trees, which were elaborated from the data on mean diameter and diameter class, mean height and height class, age of stands and age class (Tabs. IV—VI, Figs. 2—4). The models will be applied to control the growth dynamics of final trees so that to reach the required static stability and to prevent mainly snowbreaks in spruce stands.

forest protection; spruce; snowbreaks; snow; models

KONÓPKA, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Modelle der Wuchseigenschaften von Fichtenzielbäumen vom Standpunkt des Schutzes gegen Bruch, vor allem gegen Schneebruch*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 309-332.

Den Ausgangspunkt für die Lösung der Problematik stellten die bisherigen Forschungsergebnisse dar, die zeigen, daß die widerstandsfähigsten Bestandekomponenten die stärksten Bäume mit langen Kronen, abholzigen Stämmen und starken Wurzelanläufen darstellen. Diese Bäume bilden das Skelett des Bestandes und sie sollten auch den zukünftigen haubaren Bestand bilden, und deswegen werden sie Zielbäume genannt. Die Forschung wurde auf 80 Musterflächen verwirklicht, wobei 3763 Bäume gemessen wurden. Als Hauptindexe der statischen Stabilität wurden folgende Wuchseigenschaften ausgewählt: Breite und Länge der Krone, Anteil der Kronenlänge an der Gesamthöhe der Bäume, Anteil der Höhe des Schwerpunktes an der Gesamthöhe der Bäume, Formkoeffizienten: $v/d_{1,3}$, $v/d_{0,2}$, $d_{1,3}/d_{0,2}$. Die Ergebnisse mündeten in Modelle der Wuchseigenschaften von Zielbäumen, die auf der Basis ihres Mitteldurchmessers und Bonität, ihrer Mittelhöhe und Bonität, des Bestandesalters und Bonität (Tab. IV—VI, Abb. 2—4), bearbeitet wurden. Die angeführten Modelle sollen als Behelf für die Orientierung der Wachstumsdynamik von Zielbäumen dienen, und zwar derart, um die nötige statische Stabilität zu erreichen und um die Zerstörung der Fichtenbestände durch Bruch, vor allem durch Schneebruch auszuschließen.

Forstschutz; Fichte; Bruch; Schnee; Modelle

Adresa autora:

Ing. Jozef Konôpka, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

VARIABILITA TAXAČNÍCH VELIČIN TOPOLU 'I-214' A JEHO VYUŽITÍ JAKO INDIKÁTORU PODMÍNEK PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

Z. Prudič

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). *Variabilita taxačních veličin topolu 'I-214' a jeho využití jako indikátoru podmínek půdního prostředí*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 333-340.

V předložené zprávě jsou shrnuty původní údaje o variabilitě taxačních veličin 15letého topolu 'I-214'. Ve srovnání s ostatními našimi dřevinami je proměnlivost této odrůdy značně malá ať již jde o plochy 48 × 48 m, nebo 12 × 12 m (3–26 %). Velmi malá je také proměnlivost výčetních tloušťek, která se rovná asi 1/2 až 1/3 variability ostatních dřevin (6–12 %) a prakticky není ovlivněna počtem stromů. I na malých hodnotách variability taxačních veličin se však projevuje rozdílný způsob kultivace nebo keřová spodní etáž. Malá variabilita je podmíněna tím, že jde o materiál geneticky jednotný (vzniklý vegetativním množním). Této okolnosti je možno použít k indikaci podmínek půdního prostředí, neboť růst určité odrůdy (nejen 'I-214') vyjadřuje komplexní působení půdního prostředí. V oblasti moravských úvalů je růst topolu 'I-214' lepší se zeměpisnou polohou od severu k jihu a souvisí s teplotními podmínkami.

topol; taxační veličiny; půda

V Itálii vyšlechtěný topol 'I-214' se začal v ČSSR pěstovat ve větší míře v šedesátých letech. Jeho první výsadby — povětšinou v plantážích — jsou již starší 15 let a přesáhly polovinu svého obmýtí. V roce 1980 byl prověřen růst topolových plantáží v Jihomoravském kraji. Výsledky významné z provozního a taxátorského hlediska byly již publikovány (Prudič 1982). V této práci uvádím poznatky týkající se variability taxačních veličin — výčetních tloušťek, počtu kmenů, výčetní kruhové základny a porostní zásoby — vzhledem k ploše. Samostatně je pojednáno o možnosti využití růstu určité topolové odrůdy — geneticky jednotného materiálu — k indikaci podmínek půdního prostředí.

METODIKA ŠETŘENÍ

V roce 1980 byly ve vybraných plantážích topolu 'I-214' ve sponu 6 × 6 m proměřeny zkusné plochy 8 × 8 stromů. Výzkumné plochy byly čtvercové, přibližně na uhlopříčce porostu, takže se dosáhlo 4 až 6násobného opakování. Současné s měřením výčetních obvodů byl vyhotoven situační náčrtek. Výšky byly měřeny výškoměrem Blume-Leiss a graficky vyrovnány metodou nejmenších čtverců. Naměřený obvod byl přepočten na výčetní tloušťku s přesností na 1 cm. Byla vypočtena výčetní kruhová základna a objem hroubí byl odvozen podle tabulek Korsuně (1967).

Pro studium variability taxačních veličin byly použity situační náčrty a variabilita vypočtena nejen pro základní zkusné plochy se 64 stromy, ale i pro plochy se 16 a 4 stromy, tedy plochy rovnající se 1/4 nebo 1/16 původní plochy.

Variabilita výčetních tloušťek byla zjišťována pro základní soubor pozůstávající z 256 nebo 384 stromů a pro soubory 64, 16 a 8 stromů.

Variační koeficienty taxačních veličin byly propočteny pro 20 ploch základních, 80 ploch 24 × 24 m a 320 ploch 12 × 12 m.

Lesní oblast	Lesní závod	Polesí	Věk	Lesní typ	Porostní výška	Počet ploch
Hornomoravský úval	Bystřice p. H.	Kroměříž 9 b	14—15	1 L ₂	25,0	6
Dolnomoravský úval	Strážnice	Kunovice 23 a	14	1 L ₂	26,1	4
	Strážnice	Strážnice 327 a	15	1 L ₂	26,7	6
Dyjskosvratecký úval	Židlochovice	Vranovice 25 h	15	1 L ₉	28,8	4

OBLAST ŠETŘENÍ

Popisovaný výzkum byl konán v Moravských úvalech v lesích LZ Bystřice p. H., LZ Strážnice a LZ Židlochovice. Základní údaje o stano-
vištích a taxačních poměrech zkoumaných porostů obsahuje tabulka I. Po typologické stránce jde většinou o jilmový luh, pouze ve Vranovicích je to dubová jasanina (ve smyslu typologického systému ÚHÚL 1971). Převládající půdní druh je jílovitohlinitý, nadmořská výška v rozpětí 170 až 190 m. Průměrné roční srážky jsou v rozmezí 520 až 580 mm, průměrná roční teplota 8,5—9,5 °C.

VÝSLEDKY

Přehled získaných výsledků je vhodné rozdělit do čtyř statí: variabi-
lita vlastních taxačních veličin, variabilita výčetních tlouštěk, využití od-
růdy topolu k indikaci a mapování podmínek půdního prostředí a některé
vztahy mezi růstem 'I — 214' a klimatickými podmínkami.

VARIABILITA TAXAČNÍCH VELIČIN

Variabilita vyjádřená variačním koeficientem — počtu stromů, vý-
četní základny a porostní zásoby — je uvedena v tabulkách II—IV. Prů-
měrné hodnoty obsahuje tabulka V. Graficky jsou vyjádřeny v grafu na
obr. 1. Nejmenší variační koeficient byl zjištěn u počtu stromů, největší
u porostní zásoby, a to v tomto rozsahu: u ploch 48 × 48 m 3—15 %, pro
plochy 24 × 24 m 6—19 % a u ploch 12 × 12 m 12—26 %. V porovnání
se stupněm hmotové rozrůzněnosti, jak ji uvádí H a l a j (1957) a Š m e l -
k o (1968), jde o prvý stupeň hmotové rozrůzněnosti (velmi malá roz-
různěnost). P r o d a n (1958) uvádí pro proměnlivost zkusných ploch
různé vjemy tento vztah:

$$s_n = \frac{s_1}{\sqrt{n}},$$

kde n -plocha (s_n) je n -násobkem základní plochy (s_1). Poněvadž popi-
sované zkusné plochy jsou v poměru 1 : 4 : 16, teoretické variační koefi-

II. Variabilita počtu stromů v ‰. — Variability of tree number in ‰

Plocha	Počet na 1 ha	Velikost plochy		
		48 × 48 m	24 × 24 m	12 × 12 m
Kroměříž	261	3 (3,0)	5 (6,0)	12
Kunovice	254	7 (4,0)	11 (8,0)	16
Strážnice	267	3 (2,7)	5 (5,5)	11
Vranovice	268	2 (2,5)	5 (5,0)	10

V závorce jsou uvedeny teoretické hodnoty.

III. Variabilita výčetní základny v ‰. — Variability of stand basal area in ‰

Plocha	Údaj pro 1 ha v m ²	Velikost plochy		
		48 × 48 m	24 × 24 m	12 × 12 m
Kroměříž	22,3	7 (3,5)	9 (7,0)	14
Kunovice	23,1	12 (6,0)	17 (12,0)	24
Strážnice	22,9	5 (4,0)	10 (8,0)	16
Vranovice	27,6	3 (3,0)	8 (6,0)	12

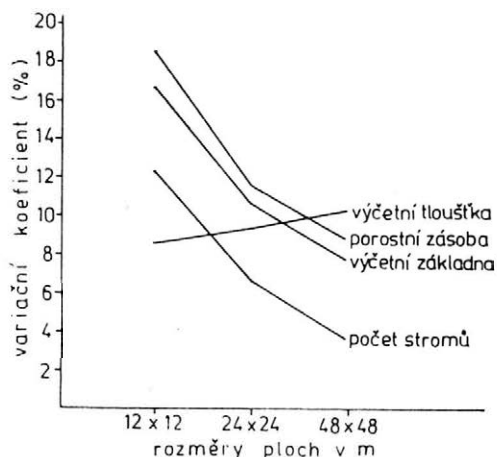
IV. Variabilita porostní zásoby v ‰. — Variability of growing stock in ‰

Plocha	Údaj pro 1 ha v m ³	Velikost plochy		
		48 × 48 m	24 × 24 m	12 × 12 m
Kroměříž	231	8 (4,2)	9 (8,5)	17
Kunovice	253	15 (6,5)	19 (13,0)	26
Strážnice	260	11 (4,5)	12 (9,0)	18
Vranovice	342	3 (3,0)	6 (6,0)	12

V. Průměrné hodnoty variability taxačních veličin v ‰. — Average values of the variability of taxation parameters in ‰

Veličina	Velikost plochy		
	48 × 48 m	24 × 24 m	12 × 12 m
Počet stromů	3,6 (3,1)	6,8 (6,1)	12,2
Výčetní základna	7,8 (4,2)	10,9 (8,4)	16,8
Porostní zásoba	8,9 (4,6)	11,6 (9,2)	18,4

cienty by se měly rovnat jedné polovině, popř. jedné čtvrtině variačního koeficientu plochy 12 × 12 m. Hodnoty takto vypočítané jsou uvedeny v citovaných tabulkách v závorce. Porovnáme-li rozdíly mezi oběma hodnotami, nutno konstatovat, že nejmenší rozdíly jsou u variability počtu

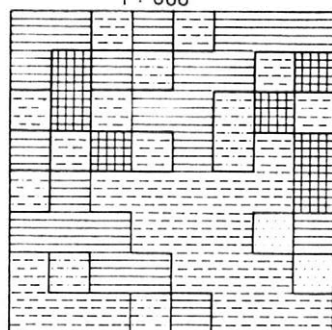


1. Variabilita taxačních veličin 'I—214' a velikost zkušních ploch. — Variability of taxation parameters in 'I—214' poplar and the size of test areas

2. Indikace podmínek půdního prostředí topolem 'I—214'. — Indication of soil conditions by poplar cultivar 'I—214'

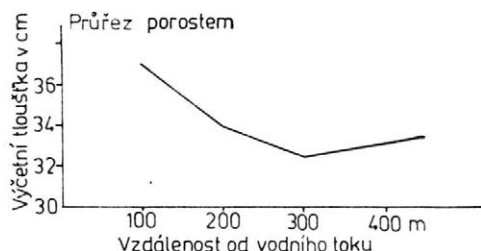
Mapka půdních podmínek

1 : 600



Podmínky relativně nejhorší horší dobré lepší nejlepší

d: 25—27 28—30 31—33 34—36 37—39 cm



stromů (pravidelný spon). Větší rozdíly jsou ve variabilitě výchetní základny a porostní zásoby. Zatímco u plochy ve Vranovicích jsou teoretické a skutečné hodnoty téměř shodné, velké rozdíly jsou u plochy v Kunovicích. Rozdíly v Kunovicích jsou možná podmíněny tím, že jde o výzkumnou plochu, kde jedna plocha byla orána a na dvou byl mezi topol vysazen černý rybíz. Zřejmě výskyt podrostu (na některých plochách Strážnice a Kroměříže je to bez černý) se podílí na větší variabilitě jak výchetní základny, tak i porostní zásoby.

VARIABILITA VÝČETNÍCH TLOUŠTEK

Údaje o proměnlivosti výchetních tlouštěk shrnuje tabulka VI. Její údaje jsou doplněny hodnotami variačního koeficientu 8 stromů (vždy dvou řad na každé ploše). Tyto řady byly zvoleny tak, aby neobsahovaly žádný vysloveně zaostávající strom pocházející z vylepšení. Rozsah variačního koeficientu výchetních tlouštěk byl zjištěn v rozmezí 8—12 %, uvažují-li se všechny stromy, u zdravých stromů bylo rozpětí 6—7 %. Průběh variačního koeficientu vzhledem k počtu stromů se výrazně liší od průběhu variability vlastních taxačních veličin (počtu stromů, výchetní základny a porostní zásoby), jak ukazuje graf na obr. 1. S přibývajícím počtem stromů poněkud stoupá (projevují se stanovištní rozdíly). V porovnání s variačními koeficienty našich hlavních dřevin, jak je uvádí

VI. Variabilita výčetních tloušťek v ‰. — Variability of breast-height diameters in ‰

Plocha	Údaj pro 1 ha v cm	Počet stromů (maximální)			
		256 (384)	64	16	8
Kroměříž	32,9	9	8	8	7
Kunovice	33,8	11	9	8	6
Strážnice	32,8	12	11	11	7
Vranovice	36,1	9	9	8	6
Průměr		10,2	9,2	8,7	6,4

VII. Rozdíly mezi aritmetickým průměrem a průměrem z výčetní základny (v mm). — Differences between the arithmetical mean and the means of stand basal area in mm

Plocha	Počet stromů			
	256 (384)	64	16	8
Kroměříž	1,2	1,0	1,0	0,8
Kunovice	1,9	1,5	1,3	0,7
Strážnice	2,5	2,2	2,0	0,8
Vranovice	1,4	1,4	1,4	0,7

Halaj (1957), jsou variační koeficienty zkoumané odrůdy 'I — 214' podstatně menší. Pro střední tloušťku 30 cm zjistil Halaj (1957) variační koeficienty u smrku v rozsahu 24—36 ‰, borovice 19—28 ‰, buku 24—39 ‰ a u dubu 19—29 ‰. Malý rozsah variačních koeficientů topolových odrůd možno využít ke stanovení porostní zásoby topolových plantáží metodou porostního vzorníku. Dá se dokázat, že pro stanovení porostní zásoby s přesností $\pm 10\%$ (jak ji předepíše vyhláška č. 13/1978 Sb.) stačí změřit 10 až 12 stromů s přesností na 1 cm. Navržená metoda byla publikována (Pruď 1982). Malé rozpětí variačního koeficientu je podmíněno tím, že je to geneticky jednotný materiál, neboť topolové odrůdy jsou jednoklonné a jsou udržovány vegetativním rozmnožováním. Malý variační koeficient podmiňuje také nepatrné rozdíly mezi aritmetickým průměrem tloušťek z měřených průměrů a průměrem získaným na základě střední výčetní základny. Tabulka VII ukazuje, že jde o rozdíly na úrovni maximálně 3 mm.

TOPOL 'I — 214' JAKO INDIKÁTOR PODMÍNEK PŮDNÍHO PROSTŘEDÍ

V genetice je fenotypová variabilita (V_p) určitého znaku definována jako součet jeho variability dědičné (V_G) a nedědičné (V_E — prostředí). V našem případě se zajímáme o variabilitu výčetní tloušťky, neboť je nejsnadněji měřitelná. Vyjdeme-li ze základní rovnosti $V_p = V_G + V_E$, pak u určité topolové odrůdy je geneticky podmíněná variabilita prak-

Plocha	Věk	Nepravá výtvarnice	Nejčastější výč. tloušťka (cm)	Výška pro $d = 30$ cm (m)	Počet dní s teplotou $+10^{\circ}\text{C}$
Kroměříž	14,5	0,414	32,0	24,0	170
Kunovice	14,0	0,419	32,0	24,8	178
Strážnice	15,0	0,425	34,0	25,7	182
Vranovice	15,0	0,430	36,0	27,7	182

tický nulová, neboť všichni jedinci uvažovaného klonu jsou genotypově jednotní a zjištěná variabilita je podmíněna vlivy prostředí.

Ve zkoumaných případech, kdy jde o porosty na rovině v rozloze několika hektarů, jsou v rámci jednoho porostu klimatické podmínky stejné (pokud se do šetření nezahrne okraj porostu) a zjištěné rozdíly jsou podmíněny různým půdním prostředím. Naskytá se tedy možnost použít tloušťkový růst určité odrůdy topolu ('I — 214') jako indikátor podmínek půdního prostředí. V topolových plantážích, kde jsou topoly vysazeny v určitém sponu, je tímto usnadněno i mapování. V grafu na obr. 2 je uveden příklad indikace podmínek půdního prostředí topolem 'I — 214' na polesí Kunovice. V rámci rozpětí výčetních tlouštěk od 25 do 39 cm bylo vytvořeno 5 tříd s odstupňováním po 3 cm. Půdní podmínky byly klasifikovány takto: dobré (průměrné), lepší, nejlepší a vzhledem k menšímu růstu jako horší a nejhorší. Při této stupnici nutno mít na zřeteli, že jde o relativní stupnici a že podmínky, které rozhodují o růstu zkoumané odrůdy, jsou zachyceny komplexně v jejich působení. Při takovém mapovém znázornění nutno vynechat topoly výrazně poškozené a nejčastěji pocházející z vylepšení založené plantáže. Nutno ještě doplnit, že v tomto věku (15 let) se výrazně neuplatňují kompetiční vztahy (spon 6 X 6 m). K podobným závěrům dospěli japonští pracovníci Sakai a Mukaide (1967) u *Cryptomeria japonica*.

Ke znázornění základních vztahů možno použít další formy grafického znázornění. Graf je doplněn průřezem ukazujícím závislost růstu topolu na vzdálenosti vodního toku. Zde uvedené průměry jsou aritmetickými průměry z ploch 48 X 48 m. Nutno však doplnit, že vodním tokem jsou ovlivněny také zrnitostní poměry půdy.

NĚKTERÉ VZTAHY MEZI POROSTNÍMI VELIČINAMI TOPOLU 'I — 214' A KLIMATICKÝMI PODMÍNKAMI

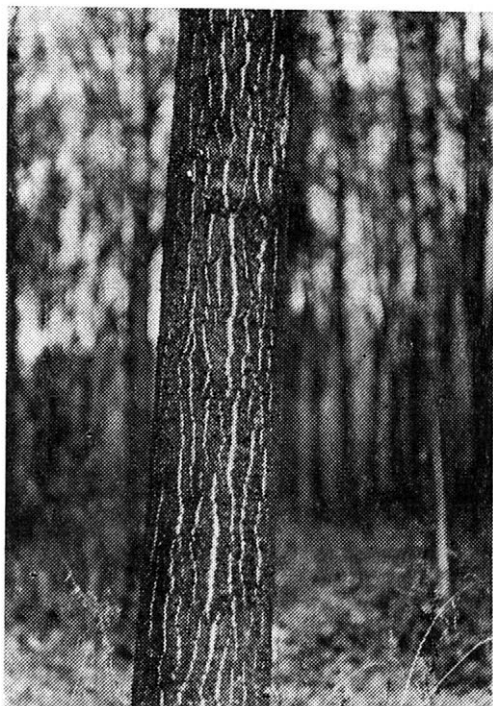
Získané výsledky umožňují dotknout se některých vztahů mezi porostními veličinami topolu 'I — 214' a klimatickými podmínkami. V tabulce VIII je sestaven přehled některých veličin, u nichž možno předpokládat korelaci. Pro zkoumané plantáže byla vypočtena nepravá porostní výtvarnice. Tato stoupá podle zeměpisné polohy od severu k jihu od hodnoty 0,414 na ploše Kroměříž až po 0,430 na ploše Vranovice. Podobně stoupá i porostní výška. Poněvadž v hodnotě střední porostní

tloušťky se uplatňují v různé míře stromy pocházející z vylepšení, byly v tabulce uvedeny nejčastěji se vyskytující střední tloušťky. Také tyto mají trend od severu k jihu. Shodnost ploch Kunovic a Kroměříže je podmíněna tím, že tři plochy v Kroměříži jsou 15leté a tři 14leté.

Trend zvyšujících se hodnot od severu k jihu souvisí u topolu 'I — 214' s velkou pravděpodobností s klimatickými podmínkami, především s průběhem teplot. I když mapové podklady (Kolektiv 1958) nejsou v některých případech dostatečně podrobné, ukazuje se celkem dobrá shoda s délkou doby, kdy průměrná denní teplota je větší než 10 °C. Zvyšování růstu se zeměpisnou polohou od severu k jihu bylo zjištěno také u 2letých sazenic 'I — 214' (Prudič 1976).

Možno tudíž shrnout, že růst topolu 'I — 214' se lepší od severu k jihu.

Došlo dne 31. 5. 1984



3. Spodní část kmene topolu 'I — 214' s charakteristickou borkou. — Lower part of trunk of poplar 'I — 214' with typical bark

Literatura

- HALAJ, J.: Matematicko-štatistický prieskum hrúbkovej štruktúry slovenských porastov. Lesnícky časopis, 1957
 KORSUN, F.: Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesnícky časopis, 13, 1967
 PRODAN, M.: Untersuchungen über die Durchführung von Repräsentativaufnahmen. Allg. Forst- und Jagdzeitung, 1958
 PRUDIČ, Z.: Příčiny proměnlivosti růstu některých dvouletých kultivarů topolů v rozdílných podmínkách střední Evropy. Práce VÚLHM, 49, 1976
 PRUDIČ, Z.: Stanovení porostní zásoby topolových plantáží. Zprávy lesnického výzkumu, 1982
 SAKAI, K. I. — MUKAIDE, H.: Estimation of Genetic, Environmental and Competitive Variances in Standing Forests. Silvae Genetica, 16, 1967
 ŠMELKO, Š.: Matematicko-štatistická inventarizácia lesných porastov. Bratislava, 1968
 KOLEKTIV: Atlas podnebí ČSR. Praha, 1958
 KOLEKTIV: Typologický systém ÚHÚL. ÚHÚL Brandýs n. Labem, 1971

ПРУДИЧ, З. (Вýzkumná stanice VÚLHM, Uherské Hradiště). Изменчивость таксационных величин тополя 'I-214' и его использование в качестве индикатора условий почвенной среды. Lesnictví, 31, 1985 (4): 333-340.

В работе подытожены подлинные данные об изменчивости таксационных величин 15-летнего тополевого культивара 'I-214'. По сравнению с другими нашими древесными породами изменчивость этого культура очень мала, будь-то на площадях 48 X 48 м или

12 X 12 м (3—26 ‰). Очень невелика также изменчивость таксационных диаметров, которая равна приблизительно 1/2 или даже 1/3 изменчивости других древесных пород (6—12 ‰) и в сущности не обусловлена количеством деревьев. Однако и у небольших значений изменчивости таксационных величин проявляется различный способ культивирования или кустарниковый нижний ярус. Малая изменчивость обусловлена тем, что речь идет о генетически выравненном материале (полученном путем вегетативного размножения). Это обстоятельство можно использовать для индикации условий почвенной среды, так как рост определенного культивара (не только 'I-214') выражает комплексное действие почвенной среды. В области моравских долин рост тополя 'I-214' лучше при географическом расположении с севера на юг и связан с температурными условиями.

тополь; таксационные величины; почва

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VŮLHM, Uherské Hradiště). *Variability of Taxation Parameters of 'I-214' Poplar and its Use as an Indicator of Soil Conditions*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 333-340.

Original data on the variability of taxation parameters of 15-year poplar cultivar 'I-214' have been summarized. The variability of this cultivar is low in comparison with the other Czechoslovak woody plants, both on areas with 48m X 48m spacings or with 12m X 12m spacings (3—26 ‰). The variability of breast-height diameters is also low — it makes 1/2—1/3 of variability of the other woody plants, and it is not in fact influenced by tree number. Although the values of taxation parameters variability are low, the influence of cultural treatments and shrub story is manifest. The low variability is given by the genetically uniform material (coming from vegetative propagation). This feature may be utilized for an indication of soil conditions because the growth of a given cultivar reflects the overall impacts of soil environment. The growth of 'I-214' poplar is better in the direction of geographical position from north to south in the area of Moravian dales and is related to temperatures.

poplar; taxation parameters; soil

PRUDIČ, Z. (Výzkumná stanice VŮLHM, Uherské Hradiště). *Variabilität von Taxationsgrößen der Pappel 'I 214' und ihre Ausnutzung als Anzeiger der Bedingungen des Bodenmilieus*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 333-340.

Im vorliegenden Bericht werden ursprüngliche Angaben über die Variabilität der Taxationsgrößen des 15jährigen Pappelkultivars 'I 214' zusammengefaßt. Im Vergleich mit übrigen unseren Holzarten ist die Variabilität dieses Kultivars recht klein, und zwar sowohl auf Flächen 48 X 48 m als auch auf Flächen 12 X 12 m (3—26 ‰). Sehr klein ist auch die Variabilität von Brusthöhendurchmessern, die nur etwa 1/2 bis 1/3 der Variabilität der übrigen Holzarten (6—12 ‰) erreicht und praktisch durch die Baumzahl nicht beeinflußt ist. Auch in den kleinen Werten der Variabilität von Taxationsgrößen äußert sich jedoch die unterschiedliche Kultivationsart oder die Strauchschicht. Die kleine Variabilität ist dadurch bedingt, daß es sich um genetisch einheitliches Material handelt, das durch Vegetativvermehrung entstand. Dieser Umstand kann zur Indikation von Bedingungen des Bodenmilieus angewandt werden, da das Wachstum eines bestimmten Kultivars (nicht nur 'I 214') die Komplexwirkung des Bodenmilieus ausdrückt. Im Gebiet der mährischen Flußtäler ist das Wachstum der Pappel 'I 214' mit der geographischen Lage vom Norden nach Süden besser, was mit Temperaturbedingungen zusammenhängt.

Pappel; Taxationsgrößen; Boden

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Výzkumná stanice VŮLHM, 686 02 Uherské Hradiště

J. Šarman

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Vliv probírky na humusový profil v bukovém porostu*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 341-349.

V bukovém 74letém porostu v nadmořské výšce 360—400 m na severní expozici je vychovávána část probírkou úrovnovou, část podúrovnovou a část je bez zásahu (plocha kontrolní). Plocha je vyhodnocována po pěstební stránce (Vyskoť 1962). Byla založena v roce 1958. Poslední zásah byl proveden v roce 1975. V roce 1980 jsem stanovil zásoby povrchového humusu a chemismus horizontu A, kde jsem si všiml především kvality procesů humifikace. Ze závěrů vyplývá, že nejprůzračnější po stránce kvantity a kvality humusových látek je plocha s probírkou úrovnovou. Na ploše s probírkou podúrovnovou a kontrolní ploše jsou zřetelné znaky zpomaleného a nepříznivějšího procesu humifikace.

bukové porosty; probírky; humifikace

V lesních porostech mění organická hmota nahromaděná na povrchu půdy fyzikální a chemické pochody i mikrobiologický život v půdě. Jestliže dojde k odstranění části stromů v porostě umělým nebo i přirozeným způsobem, vyvolá tento zásah změnu mnoha faktorů, které ovlivňují růst stromů v porostě. Je to např. změna v množství světla, které proniká korunovým prostorem k půdě, změna v teplotě a proudění vzduchu, mění se i množství srážek, které dopadají korunami stromů na půdní povrch atd. Velikost těchto změn závisí na klimatických poměrech a na druhu dřeviny, ale také na intenzitě výchovného zásahu (Vyskoť 1962).

Chemické pochody v hrabance a humusu a jejich zdárný průběh jsou velmi důležité pro vlastní život stromů a porostů, neboť působí rozklad ústrojných i neústrojných látek v půdě a tak připravují potřebné živiny pro růst stromů.

Výchovné zásahy znamenají zrychlení rozkladu nadložního humusu a urychlení koloběhu živin. Správné hospodaření s lesním humusem tedy dává lesnímu hospodáři možnost ovlivnění produkční schopnosti našich lesních půd.

Listnaté lesní porosty tvoří podle Šályho (1977) vesměs příznivé tvary humusu formy mulu o vysokém stupni humifikace. Písčité a šterkovité půdy inklinují k tvorbě moderu. Bývá to proto, že koloidní humínové látky, vytvořené činností mikro- a makroorganismů, jsou nedostatečně vázány jílem, kterého je v půdě nedostatek, a tím nedostatečně chráněny před biologickým rozkladem. Reakce moderu bývá kyselá (pH 4,0—5,5), poměr C/N asi 12—15.

Šály a Obr (1976) prokázali při komplexním vyhodnocení vlivu probírky v bučinách a doubravách, že je potřeba vhodně volit stanoviště, neboť rozdílnost některých trvalých výzkumných pěstebních ploch má větší variabilitu, než mohou způsobit matematicky postihnutele

a vyhodnocené probírky. Ze srovnatelných materiálů dokázali, že probírky vyvolávají prokazatelné změny, zejména v obsahu a kvalitě humusu, v aktuální a výměnné aciditě, a to především ve svrchní části půdního profilu. Postupně tyto rozdíly zanikají, proto doporučují provádět vyhodnocování do hloubky 30—40 cm.

Po výchovných zásazích dochází ke změnám v chemických vlastnostech lesních půd a rozdílnosti v zásobě přístupných živin (Pochitonov 1958). Zvýšená kyselost lesních půd způsobuje zhoršení chemických a fyzikálních vlastností lesní půdy.

Cílem práce bylo posoudit, jak ovlivní různá intenzita pěstebního zásahu vlastnosti svrchní vrstvy půdy.

POPIS A CHARAKTERISTIKA POROSTU

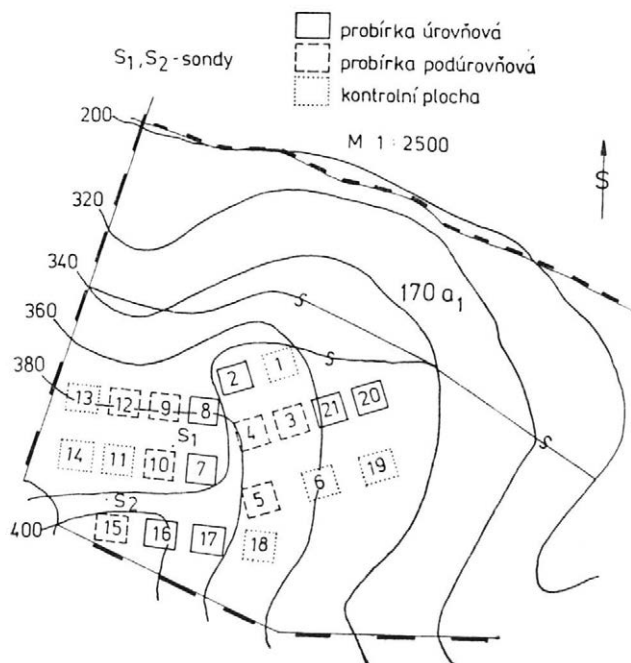
Výzkumná plocha byla založena v roce 1958 v porostě 170a, na poli Útěchov, ŠLP Křtiny (Vyskot 1962).

Porost leží v nadmořské výšce 300—400 m na zvlněném svahu se severní expozicí. Věk porostu je 74 let. Zastoupení dřevin: buk 7, habr 3, vtroušeny jsou dub, javor, lípa, osika, modřín atd.

Klimatické podmínky jsou charakterizovány průměrnými srážkami 600 mm a průměrnou roční teplotou 7,6 °C.

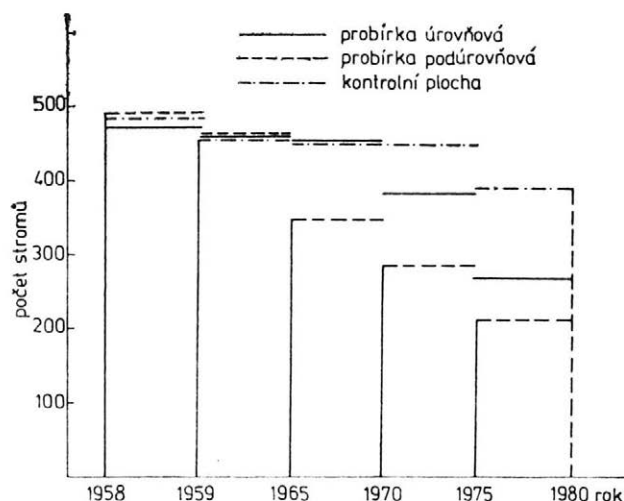
Porost je z typologického hlediska začleněn do skupiny lesních typů *Fageto — Quercetum*. V bylinném patře se pomístně vyskytovaly *Carex pilosa*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Mercurialis perennis*.

Vlastní probírková plocha má 21 dílců o rozměrech 20 × 20 m, což je celkem 0,48 ha. Zde je potom vyznačeno vždy po 7 dílcích, které jsou vychovávány probírkami podúrovňovou, úrovňovou a zbylých 7 dílců je ponecháno bez zásahu jako plocha kontrolní (obr. 1).



1. Mapa rozmístění jednotlivých dílců výzkumné plochy. — A map of the location of the plots of research area

2. Změny v celkových počtech stromů po vykonaných probírkách (ks/ha). — Changes in the total numbers of trees after thinnings (trees per ha)



Na ploše byla vykonána čtyři měření a čtyři pěstební zásahy, poslední v roce 1975 (obr. 2). Odběr vzorků byl uskutečněn v červenci 1980, tedy 5 let po posledním pěstebním zásahu.

Charakteristika půdních poměrů: půdní typ — nenasycená hnědá lesní půda na granodioritu.

Popis sondy č. 1 (svah):

- 0— 4 cm — povrchový humus — horizont O;
- 4— 12 cm — písčitohlinitá, šedá, vlhká zemina s příměsí štěrku (20 %), barevný přechod dospodu — horizont Au;
- 12— 25 cm — hnědookrová, hlinitopísčitá, vlhká zemina s příměsí štěrku (70 %) — horizont (B);
- 25— 90 cm — okrová zemina, prostoupená rozrušeným granodioritem načervenalé zbarvením, příměs štěrku (85—90 %) dospodu narůstá — horizont (B)C;
- 90—120 + cm — rozrušený granodiorit — horizont Cd.

Prokořenění hojné do 30 cm, ojediněle do 70 cm.

Popis sondy č. 2 (plošina):

- 0— 3 cm — povrchový humus — horizont O;
- 3— 8 cm — šedočerná, písčitohlinitá, kyprá zemina s příměsí štěrku (10 %), barevný přechod dospodu — horizont A;
- 8—25 cm — okrová až šedoookrová, písčitohlinitá zemina s příměsí štěrku (30 %) — horizont (B₁);
- 25—90 + cm — hnědookrová zvětralina granodioritu, obsah štěrku 80—90 % — horizont (B)Cd.

Prokořenění do 30 cm hojné, ojediněle do 60 cm.

METODIKA

PEDOLOGICKÉ ROZBORY

Pro kvantitativní a kvalitativní charakteristiku humusu na jednotlivých pokusných plochách byly odebrány vzorky z plošek 50 × 50 cm, umístěných přibližně uprostřed pokusné plochy. Postupně byly odebrány vzorky jednotlivých vrstev horizontu 0 a horizontu A ve vzdálenosti 1 m od stromu.

Odebraný materiál byl vysušen v elektrické sušárně při teplotě 80 °C.

Potom byly stanoveny tyto veličiny:

zásoby povrchového humusu v t na ha,
 aktivní a výměnné acidity pH-metrem, typ PHK 1 (Šarman 1980),
 množství celkového C‰ podle Tjurina (Šarman 1980),
 množství celkového N‰ podle Tjurina (Šarman 1980),
 frakcionace humusu podle Tjurina (Šarman 1980).

STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ

U všech veličin byly vypočteny tyto údaje:

aritmetický průměr

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n},$$

průměrná odchylka

$$s_p = \frac{(x_i - \bar{x})}{n},$$

směrodatná odchylka

$$s_x = \frac{(x_i - \bar{x}^2)}{n},$$

variační koeficient

$$v_k = \frac{s_x}{x} \cdot 100 (\%).$$

VÝSLEDKY ANALÝZ A JEJICH VYHODNOCENÍ

Z tabulky I vyplývá, že zásoba povrchového humusu je největší na ploše porostu vychovávaném probírkou podúrovňovou (100 %), následuje porost bez zásahu, tedy kontrolní, který má o 8 % humusu méně, a nejmenší zásobu má část porostu s probírkou úrovňovou (o 13 % méně). Porovnáme-li jednotlivé vrstvy povrchového humusu horizontu O, vidíme, že zásoba vrstev L a F je velmi vyrovnaná, u vrstvy H (měli) je rozdílnost větší, zde hodnota variačního koeficientu dosahuje hodnoty 16 %.

V tabulce II jsou uvedeny hodnoty chemických analýz v jednotlivých vrstvách povrchového humusu a v humusovém horizontu A.

Průměrná aktivní kyselost je nejmenší u vrstvy H, a to u všech ploch. V horizontu A je průměrná reakce mírně kyselé (5,5–6,5). Ve vrstvě H je na ploše kontrolní a na ploše vychovávané úrovňovou probírkou reakce neutrální (6,5–7,2), na ploše pěstované podúrovňovou

I. Zásoba povrchového humusu podle jednotlivých vrstev. — The store of surface humus in relation to different layers

Plocha	Zásoba v t na ha ve vrstvách a celkem			
	L	F	H	celkem
Kontrolní	0,20	8,47	10,82	19,49
Úrovňová	0,17	7,93	10,34	18,44
Podúrovňová	0,17	8,37	12,69	21,23

Plocha	Stanovení	Vrstva, horizont			
		L	F	H	A
Kontrolní	pH (H ₂ O)	—	6,19	6,74	6,14
	pH (KCl)	—	5,72	6,42	5,24
	% C	41,78	37,85	19,40	9,36
	% N	1,28	1,29	1,05	0,50
	C/N	—	—	20,28	18,72
Úrovňová	pH (H ₂ O)	—	6,17	6,60	6,08
	pH (KCl)	—	5,53	6,18	4,49
	% C	42,75	36,86	18,63	6,38
	% N	1,28	1,29	0,95	0,54
	C/N	—	—	17,70	11,81
Podúrovňová	pH (H ₂ O)	—	6,26	6,42	5,61
	pH (KCl)	—	5,60	5,80	4,77
	% C	43,26	30,65	20,78	8,78
	% N	1,29	1,28	1,04	0,51
	C/N	—	—	21,61	17,21

probírkou je reakce mírně kyselé (5,5—6,5 pH). Největší variabilita je na ploše pěstované probírkou úrovňovou.

Obsah celkového uhlíku u všech částí porostu obhospodařovaných pěstebními zásahy klesá od povrchové vrstvy L, kde dosahuje hodnot 41,70—43,26 %, přes vrstvu F (30,65—37,85 %) a vrstvu H (18,63 až 20,78 %) k horizontu A, kde obsah celkového uhlíku klesá na 6,38 až 9,36 %. Největší variabilita je ve vrstvě H v části porostu upravované probírkou úrovňovou ($v_k = 13$ %).

Obdobně klesá obsah celkového dusíku. Ve vrstvách L a F je obsah vyrovnaný u všech ploch. Ve vrstvě H a horizontu A je největší zásoba celkového dusíku na ploše pěstované úrovňovou probírkou. Rozdíl však činí jen 0,05 %.

Celková zásoba uhlíku v povrchovém humusu je nejmenší na ploše vychovávané úrovňovou probírkou (91,0 %) a největší na ploše kontrolní (100 %).

Poměr C : N nám udává ekologickou hodnotu forem humifikace, neboť původní materiál je na všech částech porostu stejný. Nejpriznivější poměr C : N je v části porostu vychovávané úrovňovou probírkou, kde v horizontu je 11,81 : 1, což je obecně humifikace střední až nízké obohacenosti. U zbývajících ploch je hodnocení obohacenosti velmi nízké.

Z důvodu dokreslení kvality procesu humifikace byla vykonána frakcionace horizontu A, která je vyhodnocena v tabulce IV.

III. Zásoba celkového uhlíku. — The reserve of total carbon

Plocha	Vrstva	Zásoba humusu v t na ha	% C	Zásoba C v t na ha
Kontrolní	L	0,20	41,78	0,08
	F	8,47	37,85	3,21
	H	10,82	19,40	2,10
	celkem	19,49	—	5,39
Úrovňová	L	0,17	43,75	0,07
	F	7,93	36,86	2,92
	H	10,34	18,63	1,93
	celkem	18,44	—	4,92
Podúrovňová	L	0,17	43,26	0,07
	F	8,37	30,65	2,57
	H	12,69	20,78	2,64
	celkem	21,23	—	5,28

IV. Výsledky frakcionace horizontu A. — The results of fractionation of horizon A

Plocha	% C celkem	% C oxidov.	% fulvo- kyselin	% humíno- kyselin	Neroz. zbytek
Kontrolní	9,36	2,88	1,53	1,35	6,48
Úrovňová	6,38	3,25	1,44	1,81	3,13
Podúrovňová	8,78	3,03	1,62	1,41	5,75

Z výsledků frakcionace je možno použitím kritérií stanovených Grišinovou a Orlovem vyvodit tyto závěry:

1. Obsah celkového humusu je poměrně vysoký, ale stanovením rozpustitelného tzv. oxidovatelného uhlíku vidíme, že % nerozpustného zbytku je nejmenší u plochy s probírkou úrovňovou — střední, největší podíl nerozpustného zbytku byl u části porostu kontrolního (69 %), to znamená vysoký.

2. Stupeň humifikace, který je stanoven poměrem humínových kyselin k celkovému uhlíku, je nejpříznivější u části porostu s probírkou úrovňovou 28, tedy hodnocen jako střední, u zbývajících dvou částí porostu hodnoceno jako slabý stupeň humifikace, a to 16 u části porostu s podúrovňovou probírkou a 14,4 u plochy kontrolní.

3. Na základě poměru % Hk ku Fk je stanoven typ humusu, který je hodnocen jako fulvo-humátový u plochy s probírkou úrovňovou a jako méně příznivý humáto-fulvový u kontrolní plochy a části porostu s probírkou podúrovňovou.

Z těchto závěrů vyplývá, že nejpříznivější produkty procesu humifikace jsou pod částí porostu vychovávaného probírkou úrovňovou. Plo-

cha kontrolní má obdobné výsledné procesy humifikace jako část porostu s probírkou podúrovňovou. Obě části mají výsledky výrazně nepříznivější než část porostu s probírkou úrovňovou.

DISKUSE

V souhrnné práci Vyskot (1962) došel k závěru, že probírky mají pozitivní vliv na zlepšení mikroklimatu na povrchu půdy.

Šály a Obr (1976) konstatují pozitivní vliv probírek na vodní režim, což má pozitivní vliv na fyzikální a chemické vlastnosti půdy. Toto je patrné u těch probíraných porostů, kde je intenzita zásahu větší.

Vzhledem k dostatečně velkému množství stanovení, což bylo vyjádřeno 95% spolehlivostí, zjistili, že probírky vyvolávají prokazatelné změny zejména v obsahu a kvalitě humusu i v aktuální a výměnné aciditě.

Naše výsledky potvrzují tyto závěry. Nejpriznivější výsledky při srovnání těchto čtyř základních stanovení byly dosaženy na ploše s probírkou úrovňovou, následuje s dosti velkým odstupem část porostu s probírkou podúrovňovou a kontrolní plocha. Tento rozdíl je možno vyvodit ze skutečnosti, že před pěti lety byl proveden velmi silný zásah na části s probírkou úrovňovou, což mělo za následek zrychlení příznivě probíhající humifikace.

ZÁVĚR

1. Zásoba povrchového humusu je největší na části porostu s probírkou podúrovňovou (21, 23 t na ha), nejmenší na části porostu s probírkou úrovňovou (nižší o 13 %). Obdobný je stav v zásobě celkového uhlíku.

2. Poměr C : N je nejpriznivější v porostu vychovávaném probírkou úrovňovou, kde v humusovém horizontu A je poměr 11,81 : 1, což je střední až nízká obohacenost dusíkem, část porostu s podúrovňovou probírkou a kontrolní plocha mají obohacenost dusíkem velmi nízkou.

3. Na základě uskutečněné frakcionace humusového horizontu A je možno konstatovat, že střední stupeň humifikace je na ploše s probírkou úrovňovou a slabý stupeň humifikace na ploše kontrolní a v porostu s probírkou podúrovňovou. Také obsah nerozpustného zbytku je ve stejném poměru.

Závěrem je možno konstatovat, že v těchto podmínkách je po stránce kvality a kvantity humusu nejpriznivější působení probírky úrovňové. Plocha s probírkou podúrovňovou je na úrovni plochy kontrolní a jsou na nich zřetelné znaky zpomalené a nepříznivější humifikace.

Došlo dne 16. 4. 1984

Literatura

- POCHITONOV, P. P.: Der Einfluss verschiedenen Holzarten auf den Boden. Počvo-vedenje, č. 6, 1958, s. 49-55
- ŠALY, R. — OBR, F.: Výskum pôdnych pomerov vo vzťahu k prebierkam. Záverečná správa, LF VŠLD Zvolen, 1976
- ŠALY, R.: Lesnické pôdoznalstvo. VŠLD Zvolen, 1977, s. 95-103
- ŠARMAN, J.: Lesnická pedologie s mikrobiologií (Příručka pro cvičení). SNP Praha, 1980, 225 s.
- VYSKOT, M. a kol.: Probírky. SZN Praha, 1962

ШАРМАН, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Влияние рубки ухода на гумусный профиль в буковом насаждении. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 341-349.

В 74-летнем насаждении 170 а1 Учебного лесхоза Крштины, к. у. Адамов, где видовой состав лесонасаждения представляют бук 7, граб 3, вкрапленно дуб, клен, липа, осина и лиственница на высоте 360—400 м над уровнем моря на северных склонах, где климатические условия характеризовались средними осадками 600 мм и среднегодовой температурой 7,6 °C; согласно типологическому характеру речь идет о лесном типе 3К — кислое дубово-буковое насаждение. Лесонасаждение воспитывается методом верхового и низового прореживаний, а часть площади остается без вмешательства — контрольный участок. На площади были проведены уже четыре прореживания с пятилетними интервалами, последнее в 1975 году. Взятие образцов было осуществлено в июле 1980 года. Запас поверхностного гумуса самый большой на площади части насаждения с низовым прореживанием 21,33 тонны на га, а наименьший запас установлен в части насаждения с верховым прореживанием, а именно на 13 % меньше. Аналогичное положение отмечено у запаса общего углерода. Отношение C : N, показывающее экологическое значение процесса гумификации, которое показывает состояние в насаждении, выращиваемом с применением верхового прореживания, где в гумусном горизонте А отношение составляет 11,81 : 1, что представляет среднюю и даже низкую обогащенность азотом, у части насаждения с низовым прореживанием и контрольная площадь отличаются очень низкой обогащенностью азотом. На основе произведенного фракционирования заключения подтверждаются констатацией, что более благоприятная степень гумификации оценивается как средняя на площади с верховым прораживанием и как слабая и контрольной площади и у насаждения с низовым прореживанием. Также содержание нерастворимого осадка находится в аналогичном отношении. В заключение можно отметить, что с точки зрения количества и качества гумуса в этих условиях наиболее благоприятно действие верхового прореживания. Площадь с низовым прореживанием находится на уровне контрольной площади, причем наблюдаются признаки замедленной и менее благоприятной гумификации.

гумус; гумификация; бук; прореживания

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Influence of Thinning on the Humus Profile in Beech Stand. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 341-349.

Observations were performed in 74-year forest stand 170 а1 of the Křtiny School Forest Farm, Adamov; the composition of woody plants in this stand is beech 7, hornbeam 3, with admixture of oak, maple, linden, aspen and larch. The stand is situated at the altitude of 360—400 m above sea level, with northern exposure, average precipitation sum 600 mm and average annual temperature 7.6 °C, characterizing the climatic conditions. Typologically it is forest type 3K — acid oak-beech stand. The stand is treated by crown and low thinning and a part of the stand is untreated — control area. Four cultural treatments had already been performed at the interval of five years, the last in 1975. The samples were taken in July 1980. The store of surface humus is the largest on the area with low thinning — 21.23 t per ha, the smallest on the area with crown thinning — it is lower by 13 %. The content of total carbon has a similar trend. The C : N ratio, expressing the ecological values of the process of humification, is best in the part of the stand treated with crown thinning where this ratio makes 11.81 : 1 in humus horizon A; this represents medium to low nitrogen concentration. This characteristic is very low in the part of stand tended by low thinning and on

control area. The results of fractionation demonstrate that the degree of humification can be evaluated as medium on the area with crown thinning and as low on control area and on the area with low thinning. The content of insoluble residue has the same pattern. A conclusion may be drawn that the influence of crown thinning on humus quantity and quality is the most desirable in these conditions. The characteristics of the area with low thinning correspond to the characteristics of control area; features of slowed down and less desirable humification can be observed.

humus; humification; beech; thinnings

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Einfluß der Durchforstung auf das Humusprofil im Buchenbestand*. Lesnictví, 31, 1985 (4) : 341-349.

Die Untersuchungen wurden im 74jährigen Bestand 170 a₁ des Schulforstbetriebes Křtiny, Katastralgebiet Adamov durchgeführt, der durch die Holzarten Rotbuche 7, Hainbuche 3, eingestreut Eiche, Ahorn, Linde, Aspe und Lärche gebildet wird, in einer Seehöhe von 360—400 m auf Nordhang, wo die Klimabedingungen durch durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme von 600 mm und durchschnittliche jährliche Temperatur von 7,6 °C charakterisiert sind; nach typologischer Einschätzung handelt es sich um den Waldtyp 3K — saurer Eichen-Buchenwald. Der Bestand wird durch Hochdurchforstung und Niederdurchforstung erzogen, ein Teil der Fläche bleibt ohne Eingriff als Kontrollfläche. Auf der Fläche wurden bereits 4 Eingriffe jeweils nach 5 Jahren durchgeführt, der letzte im Jahre 1975. Die Probenahme erfolgte im Juli 1980. Der Vorrat an Auflagehumus ist am größten auf der Fläche des Bestandesteils mit Niederdurchforstung, und zwar 21,23 t auf 1 ha, der kleinste Vorrat befindet sich auf dem Bestandesteil mit Hochdurchforstung, und zwar um 13 % weniger. Ähnliches Bild bietet der Vorrat an Gesamtkohlenstoff. Das C/N Verhältnis, das den ökologischen Wert des Humifikationsprozesses angibt, ist am günstigsten in dem durch Hochdurchforstung erzeugten Bestand, wo im A-Horizont des Humus das Verhältnis 11,81 : 1 besteht, was eine mittlere bis niedrige Stickstoffanreicherung bedeutet, der Bestandesteil mit Niederdurchforstung und die Kontrollfläche weisen eine sehr niedrige Stickstoffanreicherung auf. Aufgrund der durchgeführten Fraktionierung wird dieser Schluß bestätigt durch die Feststellung, daß die günstigere Humifikationsstufe als mittlere auf der Fläche mit Hochdurchforstung eingeschätzt wird, und als schwache Humifikationsstufe bei der Kontrollfläche und beim Bestand mit Niederdurchforstung. Auch der Gehalt an unlöslichem Rückstand weist dasselbe Verhältnis auf. Zum Schluß kann festgestellt werden, daß unter den gegebenen Bedingungen hinsichtlich Humusqualität und Quantität am günstigsten die Wirkung der Hochdurchforstung ist. Die Fläche mit Niederdurchforstung ist auf dem Niveau der Kontrollfläche und weist deutliche Merkmale einer verlangsamten und ungünstigeren Humifikation.

Humus; Humifikation; Rotbuche; Durchforstungen

Adresa autora:

Ing. Jan Šarman, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Dne 4. ledna 1985 náhle opustil svou mnohostrannou tvořivou práci významný odborník v ochraně lesů a vzácný člověk, Ing. Michael Kudela, CSc. Narodil se dne 27. února 1917 v Praze, kde též studoval v letech 1935/1936 až 1938/1939 na odboru lesního inženýrství Vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství ČVUT. Uzavření českých vysokých škol po 17. listopadu 1939 mu sice znemožnilo vykonat II. státní zkoušku, avšak neodvrátilo jej od vědecké a praktické činnosti na poli lesnické entomologie a ochrany lesů. Ukázalo se to již během jeho prvního zaměstnání v Dobříšských lesích, kde se setkal s markantními důsledky kalamitního přemnožení listožravého a podkorňového hmyzu a vážným zabuřeněním holin a kultur, tedy s problémy, jež se staly hlavní náplní jeho další práce. Po osvobození naší vlasti získal titul lesního inženýra a jakmile ukončil vojenskou prezenční službu, nastoupil dne 1. dubna 1946 jako asistent na Ústavu ochrany lesů a lesnické zoologie pražského Vysokého učení lesnického.



Ing. M. Kudela patřil mezi vysokoškolské pracovníky, pro něž výuka a výchova mladých odborníků je posláním. Jako nejlepší žák a nejbližší spolupracovník prof. A. Pfeffera, DrSc., vynikal velkou erudicí a širokým rozhledem ve sféře své specializace i v oblasti ostatních lesnických a přírodovědných disciplín. Proto uměl v praktických cvičeních a později i přednáškách učinit zvládnutelnými a přitažlivými lesnickou entomologii i ochranu lesa a dřeva. Měl i nesporný podíl na zájmu o diplomové práce zadávané na katedře ochrany lesů a lesnické zoologie. Posluchači oceňovali jeho zaslíbený a zároveň poutavý výklad, trpělivost při vysvětlování obtížných partií a harmonii v přístupu ke každému z nich. Ti z početných poválečných ročníků přitom ani netušili, kolik znalosti a sebekázně bylo třeba mít, aby při až deseti paralelních cvičeních v jednom týdnu byla stejná kvalita prvního jako posledního a kolik úsilí vynaložil jejich oblíbený asistent na to, aby měli všechny potřebné demonstrační a učební pomůcky, které bylo nutno v prvních letech po roce 1945 vykouzlit prakticky z ničeho.

Pedagogická činnost Ing. M. Kudely pokračovala i po té, co se roku 1963 stal vědeckým pracovníkem Vědeckého lesnického ústavu VŠZ v Kostelci nad Černými lesy (nyní Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky). Jeho všestranná vědeckovýzkumná vyzrálost se zcela mimořádně uplatnila v postgraduálních a specializačních kurzech a při výchově vědeckých pracovníků. Názorným dokladem pedagogických schopností a zkušeností Ing. M. Kudely bylo jeho spoluautorství na vysokoškolských učebních textech, učebnicích a atlasech, z nichž např. skriptum Pfeiffer — Kudela: Ochrana lesů a dřeva dosáhlo pěti vydání.

Ing. M. Kudela byl přesvědčen, že nemůže vychovávat budoucí odborníky a výzkumníky ten, kdo sám vědecky nepracuje. I v letech, kdy jeho hlavní pracovní náplní byla pedagogická činnost, se pravidelně věnoval vědeckovýzkumné aktivitě. Zabýval se především biologií, ekologií a populační dynamikou ploskohřbetky smrkové (*Cephaleia abietis* L.), ploskohřbetky severské (*Cephaleia arvensis* Panz.), pilatky horské (*Pachynematus montanus* Zadd.). Jednotlivé druhy studoval vždy v souvislosti s celým ekosystémem a hledal zákonité vztahy a vazby mezi škůdcem a prostředím, zejména jeho přírodními nepřáteli a konkurenty. Původní poznatky pak uplatňoval v ekologické optimalizaci prevence a ochranných zásahů, a to v období všeobecné euforie z velkoplošných aplikací pesticidů. Výzkum přemnožení ploskohřbetky smrkové v Krušných horách přerostl do systematického studia entomocenóz v oblastech postižených průmyslovými imisemi, ze-

jména sukcese a dynamiky podkorního a dřevokazného hmyzu na intoxikovaných dřevinách a jejich promítnutí jak do ochrany lesů, tak do bioindikace kvality prostředí. V pozdější době, kdy vědeckovýzkumná činnost převládla nad pedagogickou, se Ing. M. Kudela mohl soustavněji zabývat optimalizací integrované ochrany proti některým vážným hmyzím škůdcům, především klikorohu borovému (*Hyllobius abietis* L.), obaleči prýtovému (*Evetria buoliana* Den. et Schiff.) a dalším škůdcům pupenů a výhonů a vztahem mezi rozvojem podkorního hmyzu a mechanickými a chemickými výchovnými zásahy do porostů. Vyvrcholením syntézy ekologických, technických, ekonomických, ale i psychologických přístupů k integrované ochraně lesních porostů představuje výzkum některých aspektů boje proti lýkožroutu smrkovému (*Ips typographus* L.) za použití feromonových lapáčů a otrávených lapáků, kterému se Ing. M. Kudela intenzivně věnoval zvláště v posledních třech letech. Je třeba trpce litovat, že tato studie zůstane pouze částečným torzem, nezpracovaného rozsáhlého analytického materiálu. Přínos Ing. M. Kudely k rozvoji lesnické entomologie je uznáván jak na poli teoretickém, což dokazuje i jeho členství v mezinárodním autorském kolektivu souborného kompendia *Die Forstschädlinge Europas* (1974), tak v oblasti lesnické praxe. Stačí jen vzpomenout jeho podílu na zpracování Směrnice ochrany lesů a četných metodik a norm boje proti hmyzím škůdcům.

Druhý okruh vědeckovýzkumných zájmů Ing. M. Kudely, problém buřene a plevelů v lesním hospodářství, nabýval na naléhavosti koncem šedesátých let a postupně se stával ústřední náplní jeho badatelské práce. Podobně jako v případě listožravého a podkorního hmyzu nikdy neabsolutizoval škodlivost nebo obtížnost nežádoucích vyšších rostlin, ale vždy hodnotil jejich negativní, indiferentní nebo kladnou funkci v závislosti na souboru poměrů v daném ekosystému a prozrazoval diferencovaný přístup k řešení těchto otázek. Z tohoto aspektu zkoumal i komplexní efektivitu využití chemických přípravků v ochraně kultur proti buřeni, k přípravě půd pro zalesňování, k hubení plevelů v lesních školkách a při výchově lesních porostů. Podrobně a ve všech hlavních systémových ekologických a ekonomicko-racionalizačních souvislostech a interakcích vyzkoušel a prověřil použití četných herbicidů, arboricidů a desikantů. Dosažené výsledky jednak vtělil do aplikačních metodik, jednak je uplatnil v rámci úzké spolupráce s výrobními podniky, zejména národním podnikem Spolana v Neratovicích a Chemickými závody J. D. Mitrova v Bratislavě při ověřování nových pesticidních přípravků. Mimořádná odbornost Ing. M. Kudely v oboru chemizace lesního hospodářství se velmi záhy dostala do povědomí specialistů i široké praxe a bylo tedy zcela evidentní, že se stal členem mezinárodního kolektivu, který pomáhal rozvíjet vědeckovýzkumnou činnost na Kubě. Jako expert na potírání nežádoucích rostlin zde po 18 měsíců v letech 1971—1973 zkoumal nejvýznamnější obtížné rostliny ve školkách a výsadbách, studoval metody prevence a ochrany, zejména chemické, vypracoval směrnice ochrany, školil specialisty v tomto oboru z řad kubánských pracovníků a podílel se na budování oddělení ochrany lesů v Centre de Investigaciones y Capacitación Forestales v Havaně.

Z kontextu výzkumné činnosti Ing. M. Kudely zdánlivě vybočují dvě práce, které však mají velký hospodářský efekt a zároveň dokumentují širší autorových vědeckých a odborných schopností. Jde o řešení teoretických i praktických otázek souvisejících s přenosem elektrické energie přes les, za něž Ing. M. Kudela získal v roce 1955 vědeckou hodnost kandidáta věd, a metody zvýšení obsahu pryskyřice ve dřevě borovic injektováním některých pesticidních látek, jež slibují zásadní přínos k efektivnímu a ekologicky nezávadnému získávání pryskyřice a podstatnou úsporu devizových prostředků.

O vysoké kvalifikaci Ing. M. Kudely svědčí nejen jeho bohatá publikační činnost, čítající téměř 90 vědeckých a odborných příspěvků, autorství nebo spoluautorství 16 knižních publikací a vysokoškolských učebních textů, obhájení téměř tří desítek závěrečných výzkumných zpráv, ale i aktivní členství v různých vědeckých a odborných institucích, koordinačních radách výzkumných úkolů, komisích, zejména komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací a komplexních racionalizačních brigádách.

Nejen osobní přátelé Ing. M. Kudely, ale celá lesnická veřejnost bude ve svých řadách dlouho bolestně postrádat jednak odborníka na slovo vzatého, jednak člověka vzácných osobních vlastností, člověka čestného, spravedlivého a statečného, jemuž nebylo nikdy za těžko pomoci nebo poradit všem a všude, kde to bylo právě třeba. Jeho nepřítomnost budeme trpce pociťovat na všech setkáních, na nichž bude chybět jeho milá usměvavá tvář, pracovní elán a moudrý optimismus.

- 1946: KUDELA, M.: Hmyzové kalamity v ČSR na jehličnatých dřevinách v letech 1918—1945. Sborník ČAZ, 19, 1946, s. 330-346
KUDELA, M.: Hmyzové kalamity v ČSR na listnatých dřevinách v letech 1918—1945. Sborník ČAZ, 19, 1946, s. 347-354
- 1949: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Využití vrtulníku (helikoptery) v lesnictví. Československý les, 29, 1949, s. 124-126
- 1951: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Tabulky k určování nejdůležitějších hmyzích škůdců, žijících na našich dřevinách II. Stát. ped. nakladatelství Praha, 1951, 30 s.
- 1952: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Ochrana lesů II. Stát. ped. nakladatelství Praha, 1952, 64 s.
PFEFFER, A., KUDELA, M.: Ochrana dřeva I. Stát. ped. nakladatelství Praha, 1952, 142 s.
- 1953: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Ochrana lesů a dřeva I. Stát. ped. nakladatelství Praha, 1953, 372 s.
PFEFFER, A., KUDELA, M.: Směrnice ochrany lesů. SZN Praha, 1953; 96 s.
PFEFFER, A., KUDELA, M.: Nemoci a škůdci topolů. In: Rychle rostoucí dřeviny a jejich pěstování. SZN Praha 1953, s. 93-111
PFEFFER, A., KUDELA, M., NOVÁKOVÁ, E.: Určování tabulky nejdůležitějších škůdců našich lesních dřevin. Stát. ped. nakladatelství Praha 1953, 98 s.
- 1954: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Řád blanokřídlí — Hymenoptera. In: Pfeffer, A. a kol.: Lesnická zoologie II. SZN, 1954, s. 327-402
- 1955: KUDELA, M., KOLOFÍK, K.: Poznatky z kalamity pilatky horské *Pachyne-matus montanus* (Zadd.) v Beskydech v letech 1948—1952. Zoologické a entomologické listy, IV (XVIII), 1955, s. 205-226
KUDELA, M.: K otázce elektrovodů v lese. Lesnický sborník ČSAZ, 28, 1955, s. 761-770
- 1956: KUDELA, M.: Rozvod elektrické energie a ochrana přírody. Ochrana přírody, XI, 1956, s. 55-56
- 1957: KUDELA, M.: Ke kontrole líhnutí a rojení ploskohřbetky smrkové. Lesnická práce, 36, 1957, s. 55-58
KUDELA, M.: 250 let ČVUT — lesnická fakulta. Lesnická práce, 36, 1957, s. 204-205
KUDELA, M.: Ploskohřbetka severská (*Cephaleia arvensis* Panz.) v Krušných horách. Lesnická práce, 36, 1957, s. 228-229
KUDELA, M.: Výsledky práce lesnické fakulty ČVUT. Věstník ČSAZV, IV, 1957, s. 325-326
KUDELA, M.: Hubení ploskohřbetky smrkové (*Cephaleia abietis* L.) insekticidy ve vztahu k jejím přirozeným nepřítelům. Práce výzk. ústavů lesnických ČSR, 12, 1957, s. 193-247
- 1958: PFEFFER, A., KUDELA, M.: Škody kouřem na lesních porostech. Věstník ČAZV, 5, 1958, s. 43-46
KUDELA, M.: Časové omezení chemických zásahů proti ploskohřbetce smrkové (*Cephaleia abietis* L.). In: Sborník 250 let ČVUT II, 1957, s. 567-573
- 1959: KUDELA, M.: Ochrana zpracovaného dřeva proti hmyzím škůdcům. In: Ille, R.: Konservace dřeva. SZN Praha, 1959, s. 256-259
KUDELA, M.: 36 odborných hesel. In: Naučný slovník lesnický I—II. SZN Praha, 1959
- 1960: KUDELA, M., WOLF, R.: Píďalky na listnáčích — přehlížení škůdci. Lesnická práce, 39, 1960, s. 363-365
KUDELA, M.: 12 odborných hesel. In: Naučný slovník lesnický III. SZN Praha, 1960
KUDELA, M.: Ztráty vznikající na lesním hospodářství při přenosu elektrické energie přes lesy. Sborník lesnické fakulty VŠZ v Praze, 3, 1960, s. 121-162
- 1961: KUDELA, M.: Výrobní praxe studentů lesnických fakult. Učební texty vys. škol., SPN Praha, 1961, s. 110-114; 135-142; 154-158
KUDELA, M.: Elektrické vedení. In: Pfeffer, A.: Ochrana lesů. SZN Praha, 1961, s. 135-144
- 1962: KUDELA, M., WOLF, R.: Podkorní a dřevokazný hmyz na smrcích poškozených kouřem. Lesnická práce, 41, 1962, s. 315-318
KUDELA, M., NOVÁKOVÁ, E.: Lesní škůdci a škody zvěří v lesích poškozených kouřem. Lesnictví, 8, 1962, s. 493-502

- KUDELA, M., URBAN, B.: Hubení klikoroha borového (*Hylobius abietis* L.) otrávenými výhonky v lapacích kůrách. Sborník lesnické fakulty VŠZ v Praze, 5, 1962, s. 147-160
- 1963: KUDELA, M., URBAN, B.: Nové způsoby chemické ochrany proti klikorohu borovému. Spolana — Zprávy TPS 5/19-21, 1963, s. 16-24
- 1964: FÉR, F., KUDELA, M., WOLF, R., ŠRÁMEK, O.: Hubení plevelů v lesních školkách pentachlorfenolátem sodným (PCP-Na). Spolana — Zprávy TPS 6/24 a 25, 1964, s. 9-18
- KUDELA, M., WOLF, R.: Podíl podkorního a dřevokazného hmyzu na odumírání smrku a borovice v porostech poškozených průmyslovými exhalacemi. Sborník lesnické fakulty VŠZ v Praze, 6, 1964, s. 157-189
- KUDELA, M., WOLF, R.: Podkorní a dřevokazný hmyz na kouřem poškozených borovicích. Lesnický časopis, 10, 1964, s. 1023-1036
- 1965: KUDELA, M.: K chemickému hubení klikoroha borového. Lesnická práce, 44, 1965, s. 162-166
- KUDELA, M.: Chemizace v lesním hospodářství. Skriptum pro postgraduální studium, Praha, 1965, s. 59-87; 96-105; 168-174; 237-243
- KUDELA, M.: Hubení hmyzích škůdců pupenů a výhonů v borových kulturách. Spolana — Zprávy TPS 7/31, 1965, s. 13-15
- KUDELA, M., ŠRÁMEK, O., WOLF, R., FÉR, F.: Užití pentachlorfenolátu sodného jako preemergentního herbicidu v lesních školkách. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ Praha, 8, 1965, s. 201-228
- KUDELA, M.: Die Technologie der Bekämpfung von Knospen- und Trieb-schädlingen in Kiefern-kulturen. In: Tagungsberichte No 71 „Aktuelle Probleme der Kiefern-wirtschaft“ Intern. Symposium 1964 in Eberswalde, 1965, s. 219-224
- 1966: KUDELA, M., ŠRÁMEK, O.: Dosavadní zkušenosti s krátkodobou sterilizací půdy Ditethonem v lesních školkách. Lesnický časopis, 12, 1966, s. 173-194
- KUDELA, M.: Výsledky pokusů s použitím arboricidů na bázi 2,4,5-T k chemickému prořezávání a k potlačování výmladků nežádoucích dřevin. Spolana — Zprávy TPS 8/33, 1966, s. 3-4
- KUDELA, M., ŠRÁMEK, O.: Ditethon — vhodný půdní sterilizátor pro lesní školky. Spolana — Zprávy TPS 8/33, 1966, s. 11-20
- KUDELA, M., ŠRÁMEK, O.: Některé zkušenosti s použitím Alipuru při hubení plevelů v lesních školkách. Lesnický časopis, 12, 1966, s. 577-590
- KUDELA, M.: Krátkodobá sterilizace půdy v lesních školkách Ditethonem 85. Lesnická práce, 45, 1966, s. 497-500
- KUDELA, M.: Chemické hubení obaleče prýtového, *Evetria buoliana* Den. et Schiff. Sborník Vědeckého lesnického ústavu, 9, 1966, s. 165-178
- 1967: KUDELA, M.: Úkoly výzkumu při zvyšování společenské produktivity práce v lesním hospodářství chemizací. In: Symposium o úkolech lesnického výzkumu při perspektivním rozvoji lesního hospodářství VÚLHM Zbraslav - Strnady, 1967, s. 254-263
- 1968: KUDELA, M.: Využití herbicidů při zalesňování nelesních půd. In: Zalesňování nelesních půd. Dům techniky ČSVTS Praha, 127, 1968, s. 32-41
- KUDELA, M.: K otázce chemických prořezávek. Lesnická práce, 47, 1968, s. 178-181
- KUDELA, M.: Využití některých herbicidů k přípravě půdy pro zalesnění. Lesnická práce, 47, 1968, s. 352-357
- KUDELA, M.: Ditethon 85 nový půdní sterilant v lesních školkách. Spolana — Zprávy TPS, mimořádné číslo, 1968, s. 1-5
- KUDELA, M.: Arboricid E-50 a jeho využití v lesním hospodářství. Spolana — Zprávy TPS, mimořádné číslo, 1968, s. 18-20
- KUDELA, M.: Metodiky chemické ochrany lesů. Spolana — Zprávy TPS, mimořádné číslo, 1968, s. 64-76
- KUDELA, M.: Škody hmyzem v kouřem poškozených porostech. In: Imise a lesní cenózy, Jevany, 1967, ČSAV-ÚTOK, Praha, 1968, s. 123-134
- HOCHMUT, R., JANČAŘÍK, V., KUDELA, M., MENTBERGER, J.: Pesticidy v lesním hospodářství. SZN Praha, 1968, 258 s.
- 1969: KUDELA, M.: Chemizace v lesním hospodářství. In: Racionalizace práce v lesním hospodářství. MLVH, Praha, 1969, s. 276-313
- 1970: KUDELA, M.: Využití chemických přípravků při výchově mladých porostů. In: Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka, 1970, 16 s.

- KUDELA, M.: Wykaz nazw czeskich. In: Koehler — Burzynski — Sierpinski: Vocabularium protectionis silvarum, PAN, Warszawa 1970, s. 49-60
- KUDELA, M.: Škůdci na jehličnanech. Atlas lesních škůdců. SZN Praha, 1970, 280 s.
- KUDELA, M.: Vliv chemického hubení buřeně před zalesňováním na lesní kultury. Lesnictví, 16, 1970, s. 885-905
- 1971: KUDELA, M.: Možnosti použití Arboricidu E-50 a Arboricidu EC-50 v lesním hospodářství. In: Ukázky aplikace přípravků na ochranu rostlin v lesnické praxi. Doksy, 1971, 5 s.
- KUDELA, M.: Chemické prostředky k hubení buřeně při přípravě půdy pro zalesňování a v kulturách. In: Sborník referátů Uplatnění chemizace v lesnické racionalizaci. Třeboň, 1971, 15 s.
- KUDELA, M.: Použití insekticidů proti obaleči prýtovému (*Evertia buoliana* Den. et Schiff., *Lepidoptera*). Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ Praha, 12, 1969, s. 129-152
- 1972: KUDELA, M.: Příspěvek k chemickému hubení buřeně v lesních kulturách Amitrolem. Lesnictví 18, (XLV), 1972, s. 1127-1140
- 1987: KUDELA, M.: Příspěvek k chemickému hubení buřeně v lesních kulturách Dalaponem. Lesnictví 19, (XLVI), 1973, s. 59-80
- 1974: KUDELA, M.: *Cryptorrhynchini* und *Pissodini*. In: Schwenke et al.: Die Forstschädlinge Europas 2, P. Parey, Hamburg, 1974, s. 294-310
- KUDELA, M.: Chemizace v lesním hospodářství, I—II. Lesnictví 20, 1974, s. 759-779; 955-983
- HOCHMUT, R., KUDELA, M.: Rozvoj lesního hospodářství na Kubě. Lesnická práce, 53, 1974, s. 9-13
- HOCHMUT, R., KUDELA, M.: Obnova kubánských lesů. Lesnická práce, 53, 1974, s. 313-317
- 1975: KUDELA, M.: Chemizace pěstební činnosti a její využití pro obnovu Krušných hor. In: Sborník referátů z konference „Mechanizace pěstební činnosti“, Klášterec n. Ohří, 1975, 6 s.
- GLOMB, V., KUDELA, M.: Možnosti použití herbicidů Reglone jako arboricidu při výchovných zásazích v mladých lesních porostech. In: Symposium „Reglone — Gramoxone a jejich použití v praxi“, Chlum u Třeboně, 1975,
- 1976: KUDELA, M.: Vliv ošetření kořenů Agricolem na ujímavost a růst sazenic lesních dřevin. Lesnictví 22, (XLIX), 1976, s. 145-156
- KUDELA, M., GLOMB, V.: Zkušenosti s chemickou výchovou porostů. In: Sborník referátů z konference „Racionalizace obnovy a výchovy lesních porostů“. Kostelec n. Čer. lesy, 1976
- KUDELA, M., ŠRÁMEK, O., KALINA, V.: Výsledky pokusů s novými typy insekticidů proti pilatce smrkové. Agrochémia, 15, 1975, s. 118-119
- KUDELA, M.: Los problemas actuales de la silvicultura cubana. Silvaecultura tropica et subtropica, 4, 1976, s. 59-71
- KUDELA, M., HOCHMUT, R., LEONTOVÝČ, R.: Protección forestal en Cuba. Silvaecultura tropica et subtropica, 4, 1976, s. 97-112
- KUDELA, M.: Zkušenosti s Emdelitem při ochraně kultur proti žíru kličoroha borového. Lesnická práce, 55, 1976, s. 508-511
- 1977: KUDELA, M.: Uplatnění chemizace v ochraně a péči o lesní kultury. In: Sborník „Zvyšování intenzity socialistické lesní výroby a její racionalizace“, 1977, s. 100-104
- KUDELA, M.: Zvýšení tvorby pryskyřice v borovicích po ošetření některými herbicidy. In: Sborník referátů z konference „Chemizace a její podíl na racionalizaci v lesním hospodářství“, Chlum u Třeboně, 1977, 6 s.
- KUDELA, M.: Některé nové zkušenosti u použití herbicidů v lesních kulturách a mladých porostech. In: Sborník přednášek z celostátního semináře „O používání nových herbicidů v pestovnej činnosti lesního hospodářstva“, Zvolen, 1977, s. 27-40
- KUDELA, M.: Pesticidy a jejich aplikace v lesním hospodářství. In: Bezpečnosť a hygiena pri práci s pesticidmi v biológii lesa. MLVH SSR — Stredisko pre ďalšie vzdelávanie pracovníkov lesného a vodného hospodárstva, Zvolen, 1977, s. 3-62
- KUDELA, M.: Patří budoucnost získávání pryskyřice bez smolaření? Lesnická práce, 56, 1977, s. 447-449
- KUDELA, M.: Chemické výchovné zásahy v jehličnatých porostech a podkorní hmyz. Lesnická práce, 56, 1977, s. 386-388

- 1978: KUDELA, M., WOLF, R.: Ochrana kultur proti klikohoru borovému (*Hylobius abietis* L.). Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ, 21, 1978, s. 165-178
 KUDELA, M.: Exterminación química del marabú, *Dichrostachys glomerata* (Forsk.) Machride, en Cuba. *Silvaecultura tropica et subtropica*, 6, 1978, s. 71-78
 KUDELA, M.: Zkušenosti s použitím některých herbicidů v lesních kulturách. *Lesnictví*, 24, 1978, s. 791-812
 KUDELA, M.: Ošetřování semenáčků lesních dřevin Agricolem. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ, 21, 1978, s. 151-164
 KUDELA, M.: Ochrana lesů v tropech. In: *Lesnictví v tropech a subtropích*, SPN Praha, 1978
- 1979: KUDELA, M.: Dřevokazný hmyz. Chatař, 1979, s. 15; 38
 KUDELA, M.: K druhým účinkům arboricidu EC-50. *Lesnická práce*, 58, 1979, s. 81-83
 KUDELA, M.: Výskyt podkorního hmyzu na smrku a borovicích po chemických výchovných zásazích. *Lesnictví*, 25, 1979, s. 307-316
 KUDELA, M.: Vývoj ochrany lesů v českých zemích ve 20. století. Vědecké práce zemědělského muzea, 19, 1979, s. 135-150
- 1980: KUDELA, M.: Nové herbicidy v lesním hospodářství. In: *Průvodce po konferenci „Uplatnění nových chemických prostředků v lesním hospodářství a jejich aplikační technika“*, Protivín, KV ČVTS Čes. Budějovice, 1980, 6 s.
 KUDELA, M.: Vliv kalamit na stav lesů v minulosti. *Památky a příroda*, 8, 1980, s. 228-233
 KUDELA, M.: Současný stav a perspektivy boje proti škodlivému hmyzu. In: *Sborník referátů ze semináře „Novodobá ochrana lesů proti biotickým činitelům“*, Kostelec n. Čer. lesy, 1980, s. 14-18
 KUDELA, M.: Plecí seče s použitím chemických přípravků. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ, 23, 1980, s. 89-114
 KUDELA, M.: La resistencia de especies forestales empleadas en Cuba en cortimas rompevientos, frente a herbicidas. *Silvaecultura tropica et subtropica*, 7, 1980, s. 79-91
- 1981: KUDELA, M.: Rozvoj podkorního hmyzu při mechanických a chemických výchovných zásazích. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ, 24, 1981, s. 113-132
 KUDELA, M.: Control de le Cebollete (*Cyperus rotundus* L.) en Viveros Forestales en Cuba. *Silvaecultura tropica et subtropica*, 8, 1981, s. 27-40
- 1982: KUDELA, M.: Současný stav v ochraně lesů proti škodlivému hmyzu. Sborník ze semináře „Současné možnosti ochrany lesa chemickými prostředky“, Prachatice, 1982, s. 35-55
 KUDELA, M.: Zabezpečení ochrany kultur proti bušení herbicidy. Sborník ze semináře „Současné možnosti ochrany lesa chemickými prostředky“, Prachatice, 1982, s. 67-77
- 1983: KUDELA, M.: K ochraně kultur proti klikorohu borovému. *Lesnická práce*, 62, 1983, s. 309-312
 KUDELA, M., MENTBERGER, J.: Zvýšení obsahu pryskyřice ve dřevě borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) injektováním diquat a paraquat. *Lesnictví*, 29, 1983, s. 407-422
 KUDELA, M.: Influence of site temperature conditions on large pine weevil (*Hylobius abietis* L.) population density. Sborník Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ v Praze, 1, 1983, s. 129-148
- 1984: KUDELA, M.: Ochrana lesa v I. polovině 20. století. In: *Trpák, J. a kol.: Vývoj lesnictví v českých zemích v 1. pol. 20. století. Prameny a studie ÚVTIZ*, 26, 1984, s. 42-50

Dr. Ing. Eliška Nováková, CSc.

ZHODNOTENIE VHLKOSTNÉHO REŽIMU PODLOŽIA LESNEJ CESTY

Konštrukcia vozovky, voľba materiálov a hrúbky jednotlivých vrstiev sú ovplyvnené jej zatažením dopravou, vodným a tepelným režimom vozovky a podložia, vlastnosťou zemín v podloží a klimatickými podmienkami. Konštrukcia vozovky závisí od vlastností zvolených materiálov, konštrukčných zásad a požiadaviek vyplývajúcich z technológie výroby, ako aj z požiadaviek na životnosť a prevádzkovú spoľobilosť.

Podložie lesnej cesty je stabilné pri určitej vlhkosti zeminy. Ak sa vlhkosť zeminy zvýši, klesá únosnosť podložia, čo môže spôsobiť pri zatažení vozovky deformáciu podložia a porušenie vozovky. Zmeny vlhkosti zeminy v priebehu určitého obdobia nazývame vlhkostným režimom podložia, ktorý závisí od druhu zeminy v podloží cesty a zeminy v jej blízkom okolí, hĺbky hladiny podzemnej vody, hĺbky premrzania, ročného obdobia, striedania cyklov zmeny teplôt a pod. Lesné cesty, ako účelové komunikácie, majú v porovnaní s verejnými cestami svoje špecifiká, ktorými sa od nich odlišujú. Sú to napr. malá šírka vozovky a malá hrúbka konštrukcie vozovky, budovanie zemného telesa cesty z miestnych materiálov, veľký počet oblúkov v trase cesty a pod. Iné sú aj podmienky prostredia lesných ciest, ktoré v spolupôsobení s uvedenými špecifikami vytvárajú odlišný vlhkostný režim podložia v porovnaní s verejnými cestami.

METODIKA TERÉNNYCH PRÁČ

Vlhkostný režim sme sledovali ako súčasť výskumu vodného a teplotného režimu lesných ciest (ďalej l. c.) v rámci riešenia rezortnej výskumnej úlohy (Fertál 1982). Bol zameraný na lesné cesty triedy 1L, ktoré majú vybudovanú živcovú vozovku postrekovou technikou. Na základe predchádzajúceho prieskumu o stave lesných odvozných ciest v SSR bolo pre tento výskum vytypovaných sedem objektov v rôznych geologických podložiach a v rôznych oblastiach Slovenska.

Podľa geologického podložia sa nachádzajú na flyšovom podloží (l. c. Škrabáka, Polianka, Budovská), na jadro-

vom podloží (l. c. Hummel) a na sopečnom podloží (Kysihýbel, Lubica a Geberanica).

Na cestách sme určili priečne profily tak, aby zodpovedali týmto typom prostredia (listnatý porast): lesný porast po oboch stranách cesty, lesný porast po jednej strane cesty, lesný porast vzdialený od telesa cesty viac ako 20 m, bez lesného porastu.

Podľa umiestenia sme vytypovali lesné cesty údolné a svahové. V jednotlivých priečných profiloch sme vybudovali stabilné hydrogeologické pažené sondy (HS), v ktorých sme sledovali hladinu podzemnej vody. Určili sme 5 až 12 miest (sond) na odber vzoriek pre stanovenie vlhkosti. V tesnej blízkosti týchto miest sme zabudovali mrazomery typu Danilin, kde sme sledovali premrzanie zeminy a blízkeho okolia cesty do hĺbky 1,0 m.

Vlhkosť zeminy sme sledovali v profile kolmo na os cesty tak, aby sme získali údaje o jej stave v jesennom a jarnom období v týchto pozíciách: os vozovky, krajnice, päta násypného svahu, hrana zárezového svahu a ďalej každé 3 m, až po okraj lesného porastu, resp. do vzdialenosti maximálne 9 m, keď v pokusnom profile nie je lesný porast.

Hĺbka merania vlhkosti podložia: pod vozovkou v osi vozovky sme sledovali vlhkosť v hĺbkach 5 cm, 20 cm, 50 cm, 100 cm; v blízkom okolí cesty 20 cm, 50 cm a 100 cm pod povrchom terénu. Pod blízkym okolím cesty rozumieme 9m vzdialenosť od telesa cesty. Vo všetkých profiloch tejto cesty sa vyskytovala ílovitá hlina.

METODIKA LABORATÓRNYCH PRÁČ

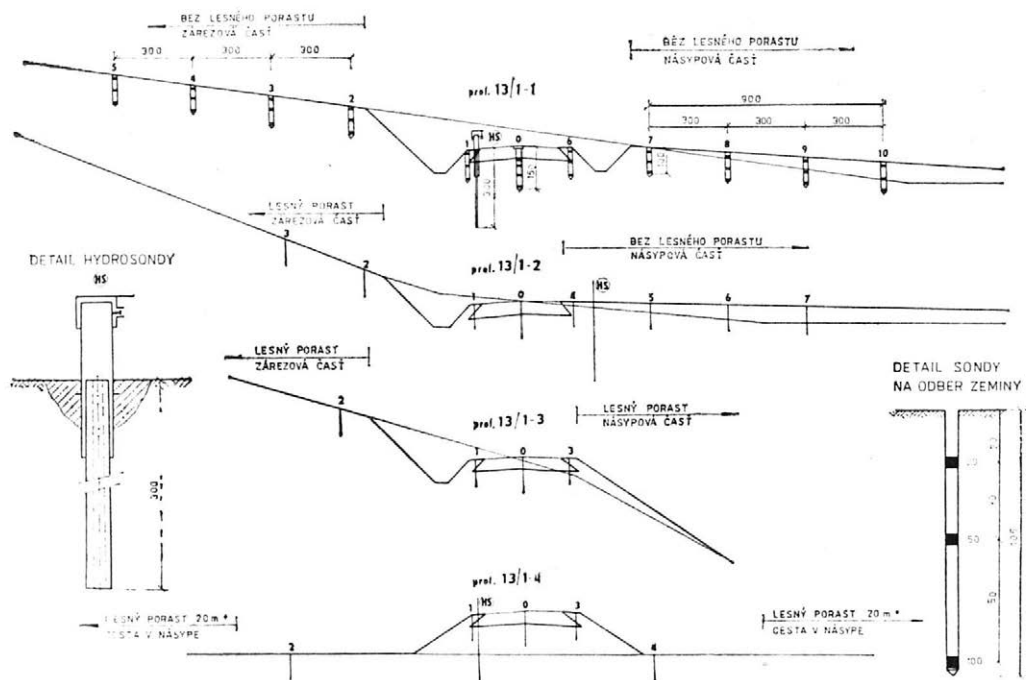
Vlhkosť zeminy sme stanovili v laboratóriu ako percentuálny podiel hmotnosti odparenej vody k hmotnosti vysušenej vzorky zeminy. Vzorky sme odoberali sondovacou tyčou, dlhou 1,05 m. Získané hodnoty sú uvedené v tabuľkách.

Podľa literárnych údajov je v priebehu roka najvyššia vlhkosť zeminy v jeseni a na jar. Časť roka — október predchádzajúceho roka až marec nasledujúceho roka označujeme ako zimné

I. Tabuľka základných údajov (lesná cesta Ľubica, zimné obdobie 1980/1981)

Profil č.	Hĺbka (cm)	Mesiac/ /rok	Číslo sondy											Priem. vlhkosť w (%)
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	20	11./80	v	25	35	33	33	38	28	40	37	36	40	34,5
		12./80	v	30	29	42	32	44	26	42	33	36	32	34,6
		1./81	26	29	30	36	38	36	27	45	36	34	36	33,9
		2./81	—	21	42	41	46	31	34	66	36	40	35	39,2
		3./81	v	66	58	66	65	80	40	43	49	52	51	57,0
		4./81	—	27	62	60	60	64	39	91	—	—	—	57,6
Priemer v 20 cm			26,0	33,0	42,7	46,3	45,7	48,8	32,3	54,5	38,2	39,6	38,8	—
1	50	11./80	v	25	26	26	27	26	27	36	30	27	20	27,0
		12./80	v	29	v	v	v	v	18	27	25	24	28	25,2
		1./81	v	v	—	28	27	34	24	29	32	34	35	30,4
		2./81	—	27	22	23	22	24	26	37	24	24	29	25,8
		3./81	v	41	48	28	28	31	31	39	29	33	31	33,9
		4./81	—	27	38	26	43	—	18	38	24	—	—	30,6
Priemer v 50 cm			—	29,8	33,5	26,2	29,4	28,8	24,0	34,3	27,3	28,4	28,6	—
1	100	11./80	v	26	22	24	24	23	22	26	18	24	22	23,1
		12./80	—	38	v	v	v	v	24	29	27	33	21	28,7
		1./81	v	v	—	v	40	v	25	40	v	v	v	35,0
		2./81	—	27	25	25	24	23	26	24	26	22	23	24,5
		3./81	v	37	28	24	24	26	24	27	28	27	23	26,8
		4./81	—	51	35	56	44	—	27	75	27	—	—	45,0
Priemer v 100 cm			—	35,8	27,5	32,3	31,2	24,0	24,7	36,8	25,2	26,5	22,3	—
Priemerná vlhkosť v profile			29,3	34,9	35,7	36,3	36,1	39,9	27,0	41,9	30,1	31,9	30,4	—

Poznámka: v — sonda je zaplavená vodou, — vzorka sa nedala odobrať, hĺbka 5 cm je meraná iba v strede cesty.



1. Lokalizácia priečných profilov a rozmiestnenie sond na lesnej ceste Lubica

obdobie (ďalej ZO). V tomto čase v dôsledku premrzania zeminy dochádza k maximálnemu saníu vody zo spodných vrstiev do horných vrstiev podložia.

Problematicku sme sledovali na údolnej ceste vybudovanej na sopečnom podloží v Lubici (LS Zvolen). Výsledky pochádzajú zo zimného obdobia (november 1980 až apríl 1981). Charakteristické priečne profily a rozmiestnenie sond na l. c. Lubica sú zrejmé z obr. 1. Zhodnotili sme priemernú vlhkosť zemin v násypnom a zárezovom svahu lesnej cesty.

MATEMATICKO-ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE ÚDAJOV

Materiál v teréne sme štatisticky spracovali stolovým počítačom Hewlett-Packard 9845 A s operačnou pamäťou 62 kB. Z týchto hodnôt sme vypočítali základné štatistické charakteristiky, ktoré sme vyhodnotili pomocou programu analýzy variancie. Analýza variancie (rozptylu) je štatistická metóda, ktorá sa zaoberá štúdiom variability a príčinami, ktoré ju spôsobujú, a to tým, že vykonáva rozbor — analýzu zložiek tejto variability (Šmelko, Wolf 1977).

Korelačné závislosti sme vyrovnali po-

mocou programov pre výpočet jednorozmerných regresných modelov. Program umožňuje odvodiť regresné koeficienty a charakteristiky variability regresných modelov metódou najmenších štvorcov. Pre vyrovnanie závislosti zmeny vlhkosti od hĺbky pre jednotlivé mesiace sme použili rovnicu v tvare

$$y = b_1 + b_2 \cdot x^{b_3},$$

pre závislosť v rôznych hĺbkach podľa mesiacov rovnicu v tvare

$$y = a \cdot e^{bx^c}.$$

VÝSLEDKY

Údaje o vlhkosti zemin v podloží lesnej cesty Lubica a jej blízkom okolí sú podľa mesiacov a hĺbok uvedené v tabuľke II. Pre výpočet sme použili 610 odobratých vzoriek zemin. Z týchto výsledkov vyplýva, že najvyššia priemerná vlhkosť zemin je v marci a apríli a najnižšia v decembri (29,20 %).

Korelačná závislosť medzi priemernou vlhkosťou v jednotlivých mesiacoch v hĺbke 20 cm je na obr. 2, kde je uvedená aj rovnica vyrovnanej krivky, hodnoty jej parametrov a index korelácie. Rovnica vyrovnanej krivky je $y = a \cdot e^{bx^c}$. Index korelácie 0,98 sa blíži

II. Priemerná vlhkosť na lesnej ceste Lubica (zimné obdobie 1980—1981)

Vlhkosť w (%)	Zimné obdobie 1980/1981						
Hĺbka (cm)	november	december	január	február	marec	apríl	ZO priemer
5	35,6	29,0	42,6	—	44,3	—	37,9
20	33,6	33,9	35,6	40,4	52,1	57,6	42,2
50	29,3	25,6	31,3	29,6	36,1	30,6	30,4
100	25,3	28,6	28,9	25,6	45,0	28,2	30,3
Priemer	30,95	29,20	34,60	31,97	38,80	44,4	

k 1, čo naznačuje, že korelácia medzi skúmanými znakmi je tesná, a že bol zvolený vhodný typ vyrovnanej krivky.

V závislosti od hĺbok je maximálna priemerná vlhkosť zeminy telesa cesty a jej blízkeho okolia (okrem stredu pod vozovkou) v hĺbke 20 cm a minimálna v hĺbke 100 cm.

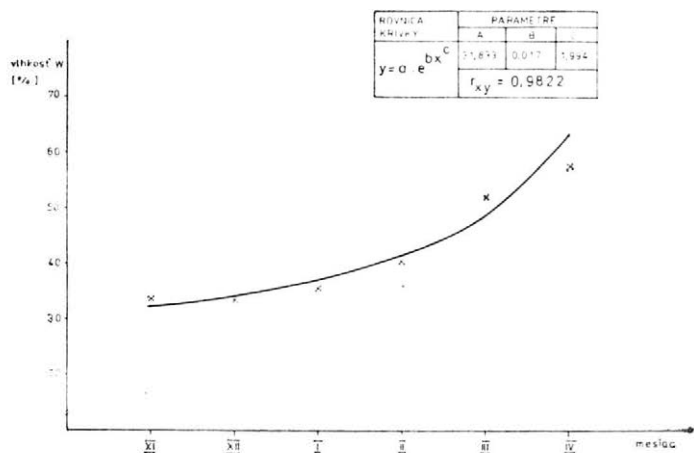
Korelačná závislosť medzi priemernou vlhkosťou podľa hĺbky v jednotlivých mesiacoch zimného obdobia je na obr. 3. Rovnica vyrovnanej krivky je $y = b_1 + b_2 \cdot x^{b_3}$. Hodnoty parametrov b_1 , b_2 , b_3 sú v tabuľke na obr. 3. Index korelácie sa u všetkých kriviek pre jednotlivé mesiace blíži k 1, čo je dôkazom tesnosti korelácie medzi skúmanými znakmi, ako aj vhodnosti vyrovnávajúcej krivky.

Histogram (obr. 4) je porovnanie priemernej vlhkosti zeminy zimného obdobia s vlhkosťou v novembri a s maximálnou priemernou vlhkosťou v marci. Vlhkosť zeminy v novembri je menšia ako priemerná vlhkosť zeminy v zim-

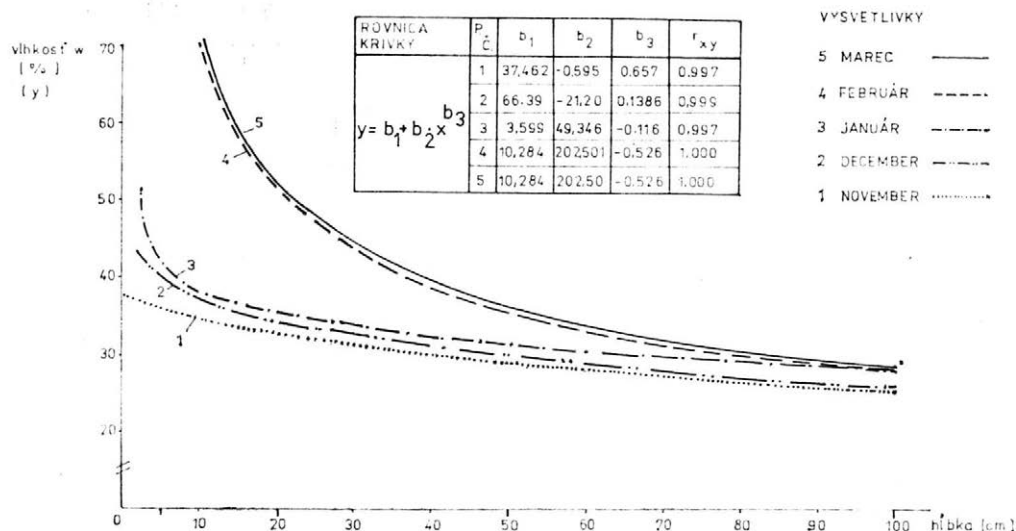
nom období a táto je menšia ako vlhkosť zeminy v marci. Z obr. 4 vyplýva, že maximálnu vlhkosť zeminy na lesných cestách (podľa posúdenia v teréne) stačí zisťovať v jarných mesiacoch (marec, apríl).

V tabuľke vstupných údajov (tabuľka III) je zaznamenaná vlhkosť podľa jednotlivých mesiacov (opakovania) a podľa jednotlivých hĺbok (varianty). Vypočítali sme aritmetické priemery, variačné koeficienty a stredné chyby variantov a opakovaní.

Tabuľka IV je vlastná tabuľka analýzy variancie, kde je F-testom testovaná závislosť medzi variantmi (hĺbky) a opakovaniami (profily). Sú tu uvedené aj kritické hodnoty F-testu. Pretože sa pri F-teste ukázali preukazné výsledky (medzi variantmi — hĺbkami na hladine významnosti $P = 0,01$ a medzi opakovaniami — profilmi na hladine významnosti $P = 0,05$) pokračoval program ďalším testovaním T-testom a T-testom opakovaní. Vyhodnotili sme



2. Priebeh vlhkosti podľa mesiacov v hĺbke 20 cm (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980/1981)



3. Priebeh priemernej vlhkosti podľa hĺbky v jednotlivých mesiacoch (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980/1981)

všetky kombinácie vzájomných vzťahov (tabuľka V).

Podobným spôsobom — metódou analýzy variancie sme zhodnotili všetky mesiace a priemer za zimné obdobie. Tabuľka VI obsahuje kritické hodnoty F-testu a vypočítané hodnoty v jednotlivých mesiacoch.

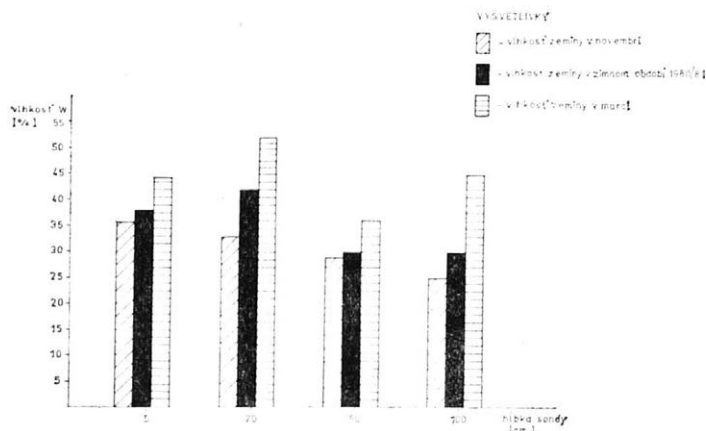
Priemerná vlhkosť zemin v telese cesty podľa hĺbok v zimnom období 1980/1981 je uvedená v tabuľke VII. V strede cesty (os cesty) pod vozovkou je vlhkosť zemin vyššia o 18,55 % ako vlhkosť zemin v krajniciach. V krajniciach vlhkosť zemin s hĺbkou klesá.

Presnosť údajov nameraných v strede cesty je ovplyvnená tým, že vzorky sme odoberali zo stien stabilných sond, ktoré

v niektorých obdobiach boli zaplnené vodou, prejavovali sa ako zberné sondy vody z ich blízkeho okolia.

Vplyv okolia lesnej cesty na vlhkosť zemin podľa hĺbky je uvedená v tabuľke VIII a na obr. 1. Najvyššia vlhkosť zemin v blízkom okolí cesty je v násypovej časti (41,46 %) profilu a najnižšia (37,31 %) v zárezovej časti. Zvýšenie vlhkosti v násype je spôsobené hromadením väčšieho množstva vody, ktoré sa odvádza z vozovky a telesa cesty odvodňovacími zariadeniami a sklonom vozovky na terén pod cestou. Keď je vozovka a teleso cesty v násype nad terénom, vlhkosť zemin blízkeho okolia je v rozpätí hodnôt vlhkosti zárezovej a násypovej časti (40,0 %).

4. Porovnanie priemernej vlhkosti zemin s vlhkosťou zemin v marci a novembri (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980/1981)



III. Tabuľka vstupných údajov (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980—1981)

Názov variantu	Opakovanie						Priemer	Var. koef.
	novem-ber	decem-ber	január	február	marec	april		
20	33,6	33,9	35,6	40,4	52,1	57,6	42,2	24,28
50	29,3	25,6	31,3	29,6	36,1	30,6	30,4	11,22
100	25,3	28,6	28,9	25,6	28,2	45,00	30,3	24,39
Priem.	29,40	29,37	31,93	31,87	38,80	44,40	34,29	19,96
Var. koef.	14,12	14,31	10,63	24,02	31,38	30,43		
Suma $X(ij)$: 617,30					Suma $X(ij)^2$: 22587,990			
Stredná chyba variantov: 2,270, stredná chyba opakovaní: 3,210								

IV. Tabuľka analýzy variancie

Premenlivosť	SV	SSO	Rozptyl	F
medzi variantmi	2	562.548	281.274	9.100 ⁺⁺
medzi opakovaniami	5	546.389	109.278	3.535 ⁺
reziduál	10	309.092	30.909	
Celkom	17	1418.029		
Kritické hodnoty F pre varianty				
F (0.05) = 4.1 F (0.01) = 7.56				
Kritické hodnoty F pre opakovanie				
F (0.05) = 3.33 F (0.01) = 5.64				

Vplyv prostredia na vlhkosť zeminy v blízkosti lesnej cesty udáva tabuľka IX. Najvyššiu vlhkosť cesty sme zaznamenali v prípade, keď bol les vzdialený od okraja telesa cesty viac ako 20 m (42,86 ‰), minimálnu priemernú vlhkosť tam, kde bol lesný porast po oboch stranách cesty. Tento jav je spôsobený odčerpaním pôdnej vlhkosti koreňmi stromov. V prípade, že sa lesný porast vyskytuje iba na jednej strane cesty, alebo okolo cesty sa nevyskytuje žiaden lesný porast, sú údaje priemernej vlhkosti približne rovnaké. Z uvedených výsledkov vyplýva úzka závislosť medzi priemernou vlhkosťou zeminy a prostredím. Prostredie lesnej cesty v spolupôsobení s inými špecifikami (napr. malá šírka vozovky, využívanie miestneho materiálu v podloží a pod.) vytvára odlišný vlhkosťný režim podložia a blízkeho okolia ako je tomu na verejných cestách.

ZÁVERY

Práca hodnotí vlhkosťný režim na príklade lesnej cesty Lubica za jedno zimné obdobie. Výsledky preto nemôžu mať všeobecnú platnosť. Pre získanie všeobecne platných výsledkov je potrebné výskum vlhkosťného režimu vykonať na veľkom súbore objektov (lesných ciest) s dostatočným zastúpením jednotlivých skúmaných prvkov.

Získané výsledky možno porovnať s výsledkami iných autorov, ktorí sa zaoberali vodným a teplotným režimom. Napr. Pužakov 1960, ktorý sledoval vodný a teplotný režim podložia lesných ciest v ZSSR, uvádza tieto poznatky: zvyšovanie vlhkosti zeminy v podloží na konci jesene; premrzanie vozovky a podložia v zime, pričom nastáva vzostup vody smerom k pláni (oblasť premrzania); rozmrzanie a hromadenie vody vo vrchnej časti podložia

V. Tabuľka testu významnosti skupiny priemerov

T-test — variantov				
Kritické hodnoty T-testu.				
T(0,05) = 2,22792184247			T(0,01) = 3,16073695847	
Test medzi		Diferencia	N	T-test
20	50	11,783	10	3,671 ⁺⁺
20	100	11,933	10	3,718 ⁺⁺
50	100	0,150	10	0,047 N

T-test — opakovaní				
Kritické hodnoty T-testu.				
T(0,05) = 2,22792184247			T(0,01) = 3,16073695847	
Test medzi		Diferencia	N	T-test
1	2	0,033	10	0,007 N
3	1	2,533	10	0,558 N
3	2	2,567	10	0,567 N
3	4	0,067	10	0,015 N
4	1	2,467	10	0,543 N
4	2	2,500	10	0,551 N
5	1	9,400	10	2,071 N
5	2	9,433	10	2,078 N
5	3	6,867	10	1,513 N
5	4	6,933	10	1,527 N
6	1	15,00	10	3,304 ⁺⁺
6	2	15,033	10	3,312 ⁺⁺
6	3	12,467	10	2,746 ⁺
6	4	12,533	10	2,761 ⁺
6	5	5,600	10	1,234 N

Nepreukazné: N, preukazné P(0,05): +, preukazné P(0,01): ++

VI. Tabuľka preukaznosti výsledkov F-testu na lesnej ceste Ľubica (zimné obdobie 1980—1981)

F-test		Mesiace					Priem. za ZO
		11.	12.	1.	2.	3.	
Varianty hĺbky	tab. hodnoty	4,76	9,28	3,86	19,0	5,14	7,56
	vypoč. hodnoty	3,21	0,60	2,71	14,66	24,57 ⁺⁺	9,10 ⁺⁺
Opakovania — profily	tab. hodnoty	5,14	10,13	3,86	18,51	4,76	3,33
	vypoč. hodnoty	1,45	0,27	0,72	6,12	3,61	3,35 ⁺

VII. Priemerná vlhkosť zeminy v telese cesty (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980—1981)

Hĺbka odberu vzorky (cm)	Vlhkosť w (%)	
	teleso cesty	
	stred cesty	krajnica
5	42,08	—
20	27,66	34,00
50	38,00	28,53
Priemer	37,69	30,70

VIII. Priemerná vlhkosť v okolí lesnej cesty Lubica (zimné obdobie 1980—1981)

Hĺbka odberu vzorky (cm)	Vlhkosť w (%)		
	okolie cesty		
	nad zárezom	pod násypom	cesta v násype
5	—	—	—
20	45,88	57,19	52,75
50	38,17	35,84	39,25
100	27,87	31,35	28,00
Priemer	37,31	41,46	40,00

IX. Priemerná vlhkosť zeminy v rôznych podmienkach (lesná cesta Lubica, zimné obdobie 1980/1981)

Hĺbka odberu (cm)	Vlhkosť w (%)			
	bezlesie	lesný porast po oboch stranách	lesný porast z jednej strany	les vzdialený viac ako 20 m
5	30,3	35,4	35,0	61,45
20	42,8	30,7	37,9	45,00
50	28,8	28,7	34,0	35,00
100	30,5	25,0	29,1	30,0
Priemer	33,1	29,95	34,00	42,86

začiatkom jari; postupné zmenšovanie vlhkosti podložia vysušovaním a presakovaním vody k hladine podzemnej vody.

Uvedenou problematikou sa u nás

i v zahraničí zaoberalo viacero autorov (Puzakov 1960, Sidenko 1962, Leonovič 1965, Poliaček, Benko 1971, Poliaček 1974, 1976, Marko 1975, Leonovič, Vyrko 1975,

Gschwendt 1976, Medelský 1976, Gschwendt, Poliaček 1977 a iní).

Výskum vodného a teplotného režimu, ktorého súčasťou je vlhkosťný režim, je jednou z najzávažnejších otázok súvisiacich s navrhovaním konštrukcie vozovky.

Hodnotením vlhkosťného režimu v telese a v okolí údolnej lesnej cesty Lubisa sme dospeli k takýmto záverom:

V strede cesty (os cesty) pod vozovkou sa nepotvrdili hodnoverné výsledky. Stabilné vrtnané sondy sa neosvedčili pre odber vzoriek zeminy, pretože výsledky vlhkosti zeminy z týchto sond sa nedajú porovnať so vzorkami odobratými sondovacou tyčou.

V krajniciach sa vlhkosť pohybovala okolo 30,7 %, čo je nízka hodnota v porovnaní s ostatnými výsledkami. Zachováva sa klesajúci priebeh vlhkosti s hĺbkou.

V zimnom období 1980/1981 sme zistili najväčšiu vlhkosť zeminy v marci a v apríli.

Priemerná vlhkosť zeminy sa so zväčšujúcou hĺbkou znižuje.

V blízkom okolí l. c. sme namerali najväčšiu vlhkosť zeminy v hĺbke 20 cm.

Násypová časť okolia cesty bola vlhkejšia ako zárezová časť.

Najväčšiu vlhkosť zeminy sme zistili tam, kde bol les vzdialený od kraja telesa cesty viac ako 20 m.

Najmenšiu vlhkosť sme zistili tam, kde sa lesný porast nachádzal po oboch stranách cesty.

Potvrdilo sa, že vlhkosťný režim podložia l. c. a jej blízkeho okolia je dynamickou záležitosťou. Je ovplyvňovaný viacerými činiteľmi: prostredím, hĺbkou, ročným obdobím, geologickým podložím, umiestením.

Literatúra

FERTÁL, D.: Výskum teplotného a vlhkosťného režimu na lesných cestách a jeho vplyv na ekonomiku výstavby lesných ciest a ich životnosť. VÚLH Zvolen, 1982, s. 151

GSCHWENDT, I.: Cestná geotechnika a mechanika vozoviek. IS, č. 8, 9, 1976, s. 417-421

GSCHWENDT, I. — POLIAČEK, I.: Návrh netuhej vozovky a jeho posúdenie. IS, č. 10, 1977, s. 409-418

LEONOVIC, I. I. — VYRKO, N. P.: Mechanika zemljannogo polotna. Nauka i tehnika, Minsk 1975, s. 221

LEONOVIC, I. I.: Automobilnye lesovoznyje dorogi. Vysšaja škola Minsk, 1965, s. 395

MEDELSKÝ, V.: Úpravy pre reguláciu vodno-teplotného režimu vozoviek. Technologické pokyny, VÚIS, Bratislava, 1976, s. 91

POLIAČEK, I. — BENKO, J.: Poznatky z dlhodobého sledovania premrzania vozoviek. CVVL SVŠT Bratislava, 1971

POLIAČEK, I.: Nové prístupy k navrhovaniu netuhých vozoviek. IS, č. 5, 1974

POLIAČEK, I.: Uvažujeme pri návrhu netuhej vozovky charakteristiky zafazovania správne? IS, č. 11, 1976, s. 529-537

PUZAKOV, N. A.: Vodno-teplovoj režim zemljanovo polotna avtomobilnyh dorog. Moskva, 1960

SIDENKO, V. N.: Rasčot, regulirovanie vodno-teplotnogo režima doroznyh odežd, zemljannogo polotna. Moskva 1962, Autotransizdat

ŠMELKO, S.: Štatistické metódy v lesníctve. VŠLD Zvolen, s. 475

Ing. Pavel Klč, Ing. Valéria Messingerová, Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen, Marxova 2175

VÝVOJ BAŽANTNICTVÍ NA HLUBOCKU V JIŽNÍCH ČECHÁCH OD 17. DO 19. STOLETÍ

Vývojem bažantnictví na hlubockém panství začíná ve druhé polovině 17. století zvýšený zájem o chov drobné zvěře.

První doklad je z roku 1678, kdy nařizuje majitel panství Schwarzenberg zřízení komor u Žimutic, aby bažanti netrpěli zimou a dravci¹⁾.

V roce 1681 se začal na hlubockém panství rozšiřovat chov bažantů ve volném, první bažantnice byla založena roku 1685 pod názvem Záblatká bažantnice. Místo pro její založení vyhledal podle přání knížete Ferdinanda křivoklátský bažantník u Záblatského rybníka. Protože zde byly vesměs rustikální pozemky, byly tyto pro daný účel vyměněny. Začátkem března roku 1685 byl postaven obytný dům pro bažantníka a bažantnice oplocena. Na žádost majitele obstaral v téže roce křivoklátský hejtman Bedřich Claner z Kornhausu pro tuto bažantnici dva kohouty a dvanáct slepic ze Mšce.

I když se zpočátku zdálo, že poloha bude výborně vyhovovat, a již v roce 1693 mohlo být ponecháno k chovu 7 kohoutů a 100 slepic, ukázalo se brzy, že zvolené místo málo vyhovuje, protože při silných deštích je ohrožováno povodněmi. Podle záznamu z roku 1696 byl v bažantnici počátkem roku stav 6 kohoutů a 70 slepic, celkem 76 kusů. V téže roce bylo odchytáno 7 starých a 11 mladých kohoutů, 39 starých a 13 mladých slepic, celkem 70 kusů²⁾. Odchyt byl proveden z výše uvedených důvodů a možná i péče nebyla na výši. V roce 1698 byl stav pouze 6 slepic a tak byl rok od roku hlášen neuspokojivý výsledek. Kníže Adam Schwarzenberg nařídil v roce 1731 zrušení bažantnice. Zároveň však nařídil rozšíření bažantnice u Hluboké nad Vltavou, která zde již byla udržována více let (není dostatek archivních materiálů, kdy byla hlubocká bažantnice založena, jde přibližně o leta 1695 až 1715). Úplné zrušení bažantnice u Záblatí bylo způsobeno teprve v roce 1734 velkou vodou, která odplavila poslední bažanty. Zdejší byt pro bažantníka sloužil za obydlí do Dřítně přidělenému revirníkovi. Z důvodů špatného stavebního stavu byl konečně v roce 1843 demolován.

Zdá se, že i hlubocká bažantnice nevyhovovala zcela svému účelu, přestože byla v roce 1731 rozšířena. Pro tuto bažantnici bylo vybráno místo v blízkosti sádek, a proto bylo obklopeno rybníky. Část této bažantnice se dochovala do

dnes pod názvem Stará bažantnice s označením 132.

Z archivních dokladů se dovídáme, že již v tomto období začíná cílevědomý chov bažantů a koroptví. Svědčí o tom zřizování komor pro bažanty a koroptve v místech, kde nebyly zřízeny bažantnice.

Ze všech zpráv již v tomto období jasně vysvitá jediná snaha — pozvednout stav zvěře. Jak velká byla tato touha, vidíme i z jiného schwarzenberského dopisu z roku 1683, kdy se pod dojmem velkých škod, jež natropily v malých bažantnicích deště, navrhuje zřizovat v bažantnicích kanály³⁾. Pro zajímavost lze uvést, že již v roce 1687 byli chováni výři pro hubení dravců.

V osmdesátých letech 18. století začal ve prospěch myslivosti boj proti pastvinám, záhy se pak začalo i se stájovým výkrmem dobytka. Na zemědělských pozemcích vlivem omezení pastvy dobytka nastával klid a extenzivní zemědělství poskytovalo zejména drobné pernaté zvěři velmi mnoho potravy. Postupujícím zemědělstvím, jež se snažilo zejména v úrodných polích odstranit úhor a získat pro obilní a jinou produkci každý metr, musely ustoupit i mnohé staré bažantnice, které v dřívějších dobách — kdy bylo pudy dostatek — byly zakládány bez jakéhokoliv ohledu na zemědělské zájmy. V důsledku toho byla knížetem Josefem v roce 1772 zrušena i hlubocká bažantnice a současně v téže roce byla zřízena nová bažantnice v lese zvaném Borek. Bažantnice nesla název Borecká bažantnice.

Tato bažantnice se nacházela pod dvorem Vondrov o výměře asi 50 kat. jiter (později rozšiřována) a byla obklopena z poloviny bavorovickými a dasenskými pozemky, druhou polovinu tvořily vondrovské dvorské pozemky a Zvolenovská louka. Tato bažantnice je dochována dodnes.

Podle katastrálního měření byla bažantnice tvořena parcelami č. 1455 až včetně 1558 s plochou 48 kat. jiter 1400 sáhů pl. Odtok z Bezdrevy, který bažantnici zčásti protéká, měří 1230 sáhů pl. Proto plocha bažantnice činila v roce 1772 49 kat. jiter 1030 sáhů pl. Je nutno podotknout, že při zřízení této bažantnice bylo také zapláceno více přilehlých bavorovických rustikálních lesních parcel, a to jen z toho důvodu, aby byla zajištěna pro chov bažantů větší

chráněná plocha, aniž by majitelé pozemků byli omezováni v užívání svého majetku.

Podle záznamu bylo v Borecké bažantnici v roce 1786 nasazeno pod 47 domácích slepic a 38 krůt celkem 1977 bažantích vajíček, sebraných ze zničených hnízd. Vysezeno bylo 1231 mladých bažantů jednou slepicí a 35 krůtami. Z tohoto záznamu je patrné, že již v této době se zabývali naší předchůdci polodivokým odchovem. V archívních materiálech se však není možno dopátrat, jakým způsobem po vylíhnutí výše uvedené kuřata odchovávali — pravděpodobně pomocí slepic a krůt.

Bilance bažantů zvěře v bažantnici v roce 1786⁴⁾:

Stav k 1. lednu 1786 —	
41 kohoutů, 299 slepic	340 ks
k tomu mladí	1231 ks
přírůst mimo bažantnici	
k 1. srpnu	50 ks

Celkem 1621 ks

Dodáno lesnímu úřadu —	
280 kohoutů, 322 slepic,	
214 mladých	816 ks
škodnou vyhubeno a uhynulo	
15 kohoutů, 171 slepic,	
244 mladých	430 ks

Celkem 1246 ks

Stav koncem roku 1786 —	
67 kohoutů, 308 slepic	375 ks

Bažantem té doby byl typický, těžký, bezbojkový bronzový český bažant, což je vlastně obchodní středoevropský ná-

zev pro pravého bažanta (*Phasianus colchicus colchicus*). Vydobyl české myslivosti evropské jméno a tak v Homannových mapách vydávaných v 18. století v Norimberku, při nichž bylo zvykem u každé země kromě zemského znaku připojit i obraz charakteristických přírodnin — nese mapa Čech i obraz hlavy divokého kance a tučného českého bažanta. Kromě bezbojkového českého bažanta byl na Hluboké zaváděn i chov bažanta stříbrného. Bažant stříbrný byl do Borecké bažantnice dovezen roku 1827 v počtu 40 ks z panství Krumlov z Červenodvorské bažantnice.

V Borecké bažantnici byl v polovině minulého století průměrný (zimní) stav 20 kohoutů a 200 slepic. Průměrný roční přírůst v letech 1843—1851 činil 409 kusů (v roce 1846 dokonce 938 kusů⁵⁾).

Podle zprávy lesního úřadu ze dne 16. prosince 1854 byla v Borecké bažantnici vyzkoušena při líhnutí bažantů umělá kvočna vytápěná lihem při této kalkulaci: v bažantnici bylo 54 krůt, z toho polovina bylo třeba k vodění mladých bažantů. Další 27 krůt by se ušetřilo nasazením 7 umělých kvočen, které spotřebují každá za 8 zlatých lihu, celkem 56 zlatých, 27 krůt spotřebuje ročně 24 strychů ovsa — 72 zlatých, neboli úspora činí 16 zlatých, přičemž další výhodou bylo, že pod umělou kvočnou bylo možno dát i poškozená vejce⁶⁾.

V roce 1867 bylo v Borecké bažantnici zrušeno používání umělých kvočen a bažantnice byla obhospodařována při divokém chovu.

Literatura

- 1) Státní archiv Třeboň, I-A-6w alfa -3b.
- 2) Státní archiv Třeboň, I-B-6w alfa -9b.
- 3) Státní archiv Č. Krumlov, I-B-6w alfa -7.
- 4) Mikuschkowitz, C.: Statistische und geschichtliche Übersicht der Hochfürstlich Schwarzenbergschen Herrschaft Frauenberg. 1853
- 5) Mikuschkowitz, C.: Statistische und geschichtliche Übersicht der Hochfürstlich Schwarzenbergschen Herrschaft Frauenberg. 1853
- 6) Státní archiv Č. Krumlov, II-B-6w alfa (fasc. 930).

Ing. Václav Z u m r, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Ing. Miroslav L a n - d a, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

**BARNÉOUD C., BONDUELLE P., DUBOIS J. M.: PŘÍRUČKA PĚSTOVÁNÍ
TOPOLŮ (MANUEL DE POPULICULTURE). 1982, PARIS**

V příručce převažuje obrazová část nad textem. Základem jsou názorné, technicky dokonalé, černobílé i barevné fotografie. Při jejich výběru se v některých případech zřejmě přihlíželo i k umělecké hodnotě. Stručný a výstižný text doplňují perokresby, grafy (i vícebarevné) a přehledné tabulky.

Knihy je rozdělena do šesti kapitol. První pojednává o čeledi *Salicaceae*, taxonomickém třídění topolů a vrb, jejich křížencích a odrūdách a podává přehled hlavních klonů podle katalogů francouzských, belgických, italských a německých. Dává pokyny pro výběr regionálních klonů s ohledem na odolnost vůči chorobám a závislost na různých podmínkách půdních a klimatických. Druhá kapitola probírá fyziologické požadavky topolů na světlo, vodu, kyslík a půdu; vysvětluje hlavní typy zakořeňování. Z toho pak odvozuje závěry pro praxi při volbě míst pro pěstování topolů. Přehledná tabulka uvádí rostliny, které jsou indikátory půdních vlastností

a podmínek příznivých nebo nepříznivých pro růst topolů. Třetí kapitola je věnována technice školkařství. Nejdůležitější je čtvrtá část knihy o pěstování topolů intenzívními způsoby na produkci dřeva i extenzívními pro jiné účely, např. meliorační nebo rekultivační. Pátá kapitola se zabývá škodlivými činiteli abiotickými i biotickými a obranou proti nim. Šestá kapitola hodnotí různé způsoby pěstování topolů po stránce ekonomické.

Knihu uzavírá stručný přehled základní literatury, souhrny ve francouzštině, angličtině a němčině, přílohy s přehledem nejdůležitějších vybraných klonů a jejich hodnocením co do technologických i růstových vlastností, biologických požadavků a odolnosti vůči škodlivými činitelům.

Knihy o 320 stranách je velmi kvalitně vytištěna na křídovém papíře a je vynikající pomůckou pro každého, kdo se zabývá rychlerostoucími dřevinami.

Doc. Ing. Antonín P ř í h o d a, 252 67 T u c h o m ě ř i c e 26

Podepsáno k tisku 19. 3. 1985

OBSAH

Dejmal J.: Koeficienty výtěžnosti nadzemních složek lesní dendromasy	273
Válková O.: Hubení plevelů v substrátech lesních školek	287
Konôpka J.: Modely rastových vlastností cieľových stromov smreka z hľadiska ochrany proti polomom, hlavne snehovým	309
Prudič Z.: Variabilita taxačních veličin topolu 'I—214' a jeho využití jako indikátoru podmínek půdního prostředí	333
Šarman J.: Vliv probírky na humusový profil v bukovém porostu	341
Nováková E.: In memoriam Ing. M. Kudela, CSc.	351
Aktuality	
Klč P., Messingerová V.: Zhodnotenie vlhkostného režimu podložia lesnej cesty	357
Zumr V., Landa M.: Vývoj bažantnictví na Hlubocku v jižních Čechách od 17. do 19. století	366
Příhoda A., Barnéoud C., Bonduelle P., Dubois J. M.: Příručka pěstování topolů. 1982, Paris	368

СОДЕРЖАНИЕ

Деймал Я.: Коэффициенты выхода надземных частей лесной дендромассы	285
Валкова О.: Уничтожение сорняков в субстратах лесных питомников	303
Конопка Я.: Модели ростовых свойств целевых еловых деревьев с точки зрения их защиты от древоллома, в особенности от снеголома	331
Прудич З.: Изменчивость таксационных величин тополя 'I-214' и его использование в качестве индикатора условий по венной среды	339
Шарман Й.: Влияние рубки ухода на гумусный профиль в буковом насаждении	348
Новакова Э.: В память об инж. М. Куделе, канд. наук	351

Новости

Клч П., Мессингера В.: Оценка водного режима грунта лесной дороги	357
Зумр В., Ланда М.: Развитие фазановодства в районе Глубока в южной Чехии с 17-го до 19-го веков	366
Пржигода А.: Барнеу К., Бондюель П., Дюбоа Ж. М.: Пособие по выращиванию тополей. 1932, Париж	368

CONTENTS

Dejmal J.: Coefficients of Yield of the Aboveground Components of Forest Dendromass	285
Válková O.: Weed Control in the Substrates of Forest Nurseries	308
Konôpka J.: Models of the Growth Properties of Final Spruce-Trees with Respect to Snowbreaks	331
Prudič Z.: Variability of Taxation Parameters of 'I—214' Poplar and its Use as an Indicator of Soil Conditions	340
Šarman J.: The Influence of Thinning on the Humus Profile in Beech Stand	348
Nováková E.: In Memory of Ing. M. Kudela, CSc.	351

Topical News

Klč P., Messingerová V.: The Evaluation of Moisture Regime in the Forest Road Foundation	357
Zumr V., Landa M.: The Development of Pheasant Management in the Region Hluboká nad Vltavou in South Bohemia from the 17th to 19th Centuries	366
Příhoda A., Barnéoud C., Bonduelle P., Dubois J. M.: A Handbook of Poplar Cultivation. 1982, Paris	368



INHALT

Dejmal J.: Ergiebigkeitskoeffizienten oberirdischer Komponenten der forstlichen Dendromasse	286
Válková O.: Unkrautvertilgung auf Substraten in Forstbaumschulen En 308	
Konôpka J.: Modelle der Wuchseigenschaften von Fichtenzielbäumen vom Standpunkt des Schutzes gegen Bruch, vor allem gegen Schneebruch	332
Prudič Z.: Variabilität von Taxationsgrößen der Pappel 'I 214' und ihre Ausnutzung als Anzeiger der Bedingungen des Bodenmilieus	340
Šarman J.: Einfluß der Durchforstung auf das Humusprofil im Buchenbestand	349
Nováková E.: In memoriam Ing. M. Kudela, CSc.	351

Aktualitäten

Klč P., Messingerová V.: Einschätzung des Wasserhaushalts des Untergrundes eines Waldweges	357
Zumr V., Landa M.: Entwicklung der Fasanenzucht in der Gegend von Hluboká in Südböhmen seit dem 17. bis ins 19. Jahrhundert	366
Příhoda A.: Barnéoud C., Bonduelle P., Dubois J. M.: Handbuch für den Pappelanbau. 1982, Paris	368

LESNICTVÍ č. 5/1985

je věnováno problematice pěstění lesů:

Novotný J.: Vliv kouřových imisí na lesní porosty okresu Karlovy Vary a volba adekvátní fyto techniky
Vyskot M.: Struktura a vývoj pralesovité rezervace Roštýn
Kohán Š.: Hodnotenie rastu a produkcie intenzívnej kultúry topoľa 'I - 214' z bezkoreňových odrostkov v závislosti od prebierkových zásahov
Peňáz J.: Vliv probírek na vývoj douglasky tisolité (<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco) a na strukturu porostní směsi s douglaskou
Husák J.: Chemické rozborý kůry smrkových porostů poškozených jelení zvěří v Orlických horách

Lesnictví č. 5/1985 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 PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.