

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

7

ROČNÍK 21 (XLVIII)
PRAHA
CERVENEC 1975
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

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

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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

Na našich skladech dřeva se dosud odvětvovací stroje neuplatňují, neboť doprava pokácených stromů až na manipulační sklady není v našich podmínkách téměř možná. Výhledově se u nás počítá s použitím odvětvovacích strojů pouze na velkých holosečích nebo na odvozním místě, kde to podmínky dovolí. V zahraničí se již odvětvovací stroje na skladech používají buď jako jednoúčelové stroje, nebo jako součást víceúčelových strojů agregátových (výrobních linek).

U nás se při odvětvování dřeva v porostech nebo výjimečně na lesních skladech a skládkách uplatňují pouze jednomužné řetězové pily benzinové. V zahraničí (hlavně v SSSR) se k odvětvování stromů na skladech používají převážně jednomužné řetězové pily elektrické. Byly tam vyvinuty i speciální přenosné odvětvovací stroje, které mají stejné vlastnosti jako jednomužné pily. Jejich soustavné používání vyvolává u obsluhy po určité době velmi nepříznivý stav vazoneurózy stejně jako řetězové pily.

Je tedy ve světě snaha přejít postupně od těchto přenosných odvětvovacích strojů ke stacionárním nebo pojízdným odvětvovacím strojům, které jsou velmi výkonné, ovšem až při určité koncentraci těžeb, popř. při dostatečném a plynulém soustředění pokácených stromů na skladech. Ve své podstatě jsou stacionární i pojízdné odvětvovací stroje hlavními pracovními stroji odvětvovacích nebo výrobních linek.

Všechny odvětvovací stroje lze dělit na stroje:

- a) s odvětvováním jednotlivých stromů,
- b) s odvětvováním více stromů současně.

V provozu lesního hospodářství, resp. lesního průmyslu, se uplatňují převážně stroje s odvětvováním jednotlivých stromů. Pouze na vysoce kapacitních skladech lesních kombinátů se používají, hlavně pro hrubé odvětvění (odlámání větví), též odvětvovací stroje k hromadnému odvětvování stromů (odvětvovací stroje žlabové).

ODVĚTVOVACÍ STROJE S ODVĚTVOVÁNÍM JEDNOTLIVÝCH STROMŮ

Tato skupina odvětvovacích strojů se nejvíce používá v provozu, neboť zajišťuje úplné odvětvění kmenů bez zbytků pahýlů. Náleží do ní odvětvovací stroje přenosné, pojízdné i stacionární. Jejich odvětvovací ústrojí využívá principu odřezávání, popř. odfrézování, větví. Principy odsekávání nebo odstříhování větví se dosud prakticky u těchto strojů neuplatnily.

Stroje založené na principu odřezávání větví mají řezným nástrojem ostré nože, ozubené pilové listy nebo řezací řetězy, kdežto stroje s odfrézováním větví používají k tomu účelu několika válcových fréz samostatně hnaných a uložených do kruhu s možností vychylování v tangenciálním směru kmene.

Nástroje určené k odstraňování větví těsně u kmene bez pahýlů jsou buď v rotoru — odvětvovací stroje rotorové — nebo ve statoru — odvětvovací stroje statorové — popř. obíhají v podobě řezacího řetězu kolem vodící lišty — řetězové pily — nebo po obvodu disku — diskové odvětvovací stroje.

S přenosnými odvětvovacími stroji se při odvětvování přechází od větve k větvi, kdežto do pracovního ústrojí stacionárních a pojízdných odvětvovacích strojů se kmeny k odvětvovacímu ústrojí podávají. Odvětvovací ústrojí buď stojí, nebo rotuje a odvětvované stromy se jím protahují nebo prostrkují. Jindy se odvětvovací ústrojí posouvá podle pevně přidržovaného kmene a odřezává větve.

V praxi převládají odvětvovací stroje s podélným posunem neodvětvvených stromů odvětvovacím ústrojím.

PŘENOSNÉ ODVĚTVOVACÍ STROJE

Tato skupina odvětvovacích strojů zahrnující jednomužné řetězové pily a diskové odvětvovací stroje nemá výhledové opodstatnění, neboť jejich trvalé a dlouhodobé používání působí nepříznivě na organismus obsluhy hlavně vibracemi a hlukem. Nepřinášejí ani snížení únavy obsluhy proti ruční práci a pouze omezeně zvyšují produktivitu práce proti ručnímu odvětvování sekerou. Každé další zvyšování produktivity práce s nimi vyžaduje současné zvyšování intenzifikace práce. Ta však je omezena fyzickými možnostmi jejich obsluhy.

Oba typy těchto strojů nemají všechny příznivé vlastnosti, které se od dobrého mechanizačního prostředku požadují. I když se jejich hmotnost konstrukčně stále snižuje, přece jen jejich stále přenášení a držení při práci obsluhu unavuje. Velmi škodlivé jsou vibrace a hluk. Jejich pracovní cyklus je delší, poněvadž se s nimi při práci musí přecházet, což zabírá značný podíl z celkového času na odvětvování. Řezná rychlost je poměrně malá a činí 4–25 m s⁻¹. Mají sice řeznost 30–60 cm² s⁻¹, ovšem její vliv se projevuje až při odřezávání tlustších větví, neboť čím menší průměr má větev, tím menší je řeznost nástrojů.

Mohou odřezávat větve do průměru 200 mm, čím však je větev tlustší, tím vyšší pahýl zůstává na kmeni, proto se používají k odvětvování stromů o průměru větve při kmeni do 120 mm.

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů je proti stacionárním nebo pojízdným odvětvovacím strojům značně nižší. Je závislá na mnoha faktorech, jako je výkon motoru, oběžná rychlost řezacího řetězu, druh a stav řezacího řetězu, druh a stav řezané dřeviny, tloušťka větví, resp. tloušťka nebo objem odvětvovaného stromu, směr řezání, šířka řezné spáry, rychlost a síla podávání řezacího ústrojí do řezu apod.

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů za směnu je možno vypočítat podle vzorce

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{vs} \cdot q}{t_o}, \quad (\text{m}^3/\text{sm})$$

kde T_{sm} — doba směny v s,
 T_{pru} — čas na přípravu a ukončení práce v s,
 k_{vs} — součinitel využití stroje,
 q — průměrný objem odvětvovaného kmene v m³,
 t_o — průměrný čas na odvětvění jednoho stromu v s.

I. Součinitel využití stroje. — Use coefficient of machines

$T_{\text{čs}}$ min	2směnný provoz									1směnný provoz								
	T_{pc}	T_{ps}	k_{vs}	T_{pc}	k_{vs}	T_{pc}	T_{ps}	T_{pc}	k_{vs}	T_{pc}	T_{ps}	k_{vs}	T_{pc}	T_{ps}	k_{vs}	T_{pc}	T_{ps}	k_{vs}
	min																	
— 30	1020	990	0,970	960	930	0,979	850	820	0,964	510	480	0,941	480	450	0,937	425	395	0,929
— 60	1020	960	0,941	960	900	0,937	850	790	0,929	510	450	0,882	480	420	0,875	425	365	0,859
— 120	1020	900	0,882	960	840	0,875	850	730	0,859	510	390	0,765	480	360	0,750	425	305	0,718
— 180	1020	840	0,824	960	780	0,812	850	670	0,788	510	330	0,647	480	300	0,625	425	245	0,576
— 240	1020	780	0,765	960	720	0,750	850	610	0,718	510	270	0,529	480	240	0,500	425	185	0,435
— 300	1020	720	0,706	960	660	0,686	850	550	0,647	510	210	0,412	480	180	0,375	425	125	0,294
— 360	1020	660	0,647	960	600	0,625	850	490	0,576	510	150	0,294	480	120	0,250	425	65	0,153
— 420	1020	600	0,588	960	540	0,562	850	430	0,505	510	90	0,176	480	60	0,125			
— 480	1020	540	0,529	960	480	0,500	850	370	0,435									
— 540	1020	480	0,470	960	420	0,437	850	310	0,365									
— 600	1020	420	0,411	960	360	0,375	850	250	0,294									
— 660	1020	360	0,352	960	300	0,312	850	190	0,224									
— 720	1020	300	0,294	960	240	0,250	850	130	0,153									
— 780	1020	240	0,235	960	180	0,189	850	70	0,080									
— 840	1020	180	0,176	960	120	0,125												
— 900	1020	120	0,110	960	60	0,062												

 T_{ps} — čas vlastní práce stroje v min,

 T_{pc} — čas práce celkem v min,

 $T_{\text{čs}}$ — čas ztrát v min

Součinitel využití stroje k_{vs} se značně mění a představuje vztah

$$k_{vs} = \frac{T_{ps}}{T_{pc}},$$

kde T_{pc} — celková doba trvání práce (odvětvování) v min,
 T_{ps} — čas vlastní práce stroje (pouhé odřezávání větví) v min.

Součinitel využití odvětvovacího stroje k_{vs} je tím větší, čím delší je doba odřezávání větví T_{ps} a čím menší je celková doba odvětvování T_{pc} .

Změna hodnoty součinitele využití stroje při různé délce trvání vlastní práce stroje a celkové práce stroje při jednosměnném a dvousměnném provozu je uvedena v tabulce I. Čas na odřezání větví na jednom kmeni lze vypočítat podle vzorce

$$t_o = \frac{A \cdot 10^4}{P_f \cdot 60}, \quad (\text{min})$$

kde A — celková plocha řezu větví na jednom kmeni v m^2 ,
 P_f — řeznost řezacího ústrojí v cm^2s^{-1} .

Celková plocha řezu větví se podle údajů získaných obsáhlým měřením v SSSR (Kolektiv 1970) mění s průměrem kmene ve výšce 1,30 m od země a je

dřevina	celková plocha řezu větví v m^2 při průměru kmene v cm ve výšce 1,30 m					
	20	24	28	32	36	40
smrk	0,055	0,070	0,100	0,140	0,180	0,230
bříza	0,035	0,050	0,075	0,100	0,130	0,170

Průměrně je součinitel využití odvětvovacího stroje přenosného při odvětvování přímo na pasece 0,15—0,20 a při odvětvování na skladě cca 0,20—0,25.

Cílem nových odvětvovacích metod (švédské, rakouské) je snížit co nejvíce dobu odvětvování t_{ps} , resp. délku pracovního cyklu při odvětvování t_o , nesnižují však celkovou dobu odvětvování t_{pc} , tj. dobu expozice, kdy je obsluha vystavena hluku a vibracím. V praxi to vede ke zvyšování počtu pracovních cyklů za jednotku doby a ke zvyšování výkonnosti při odvětvování na úkor delší expozice obsluhy vibracím, což je nežádoucí.

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů bude tím větší, čím vyšší bude součinitel využití stroje k_{vs} a objem q , resp. průměr odvětvovaného kmene a čím nižší bude celková doba odvětvování t_o stromu.

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů za směnu při odvětvování dosahuje průměrně 40—60 m^3 .

Podle literatury (Rachmanov, Goročovskij 1967) je výkonnost přenosného odvětvovacího stroje se spalovacím motorem zn. RBS-50 M série 1969:

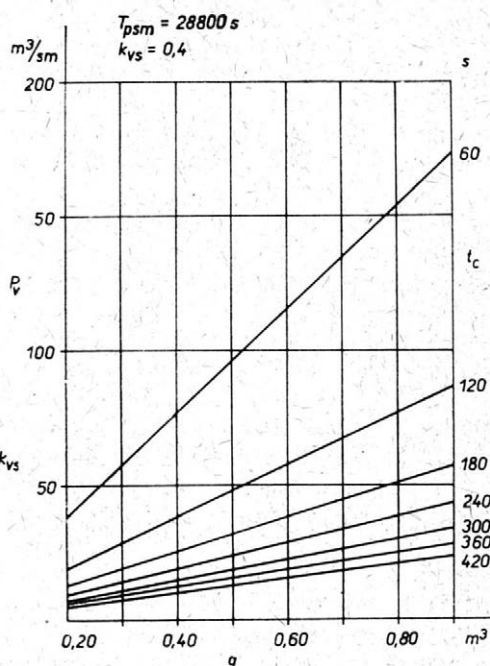
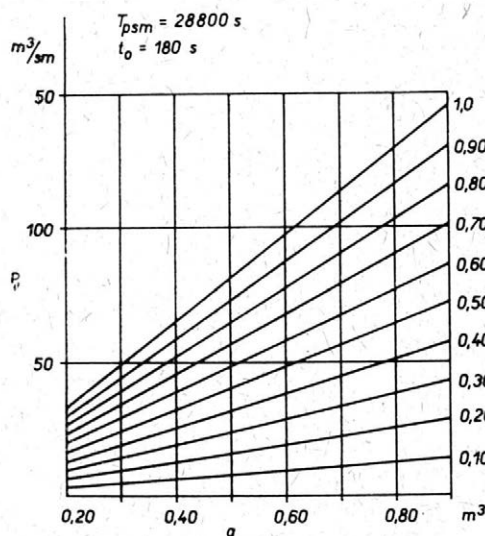
objem kmene m^3	až 0,21;	0,22 až 0,39;	0,40 až 0,75;	0,76 a více
výkonnost v $\text{m}^3/\text{čl}/\text{sm}$	15	20	25	30

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů je značně nižší než u strojů pojízdných nebo stacionárních rotorových i statorových. U elektrických řetězových pil při odvětvování na skladě byla dosahována výkonnost 60—100 m^3/sm .

Výkonnost přenosných odvětvovacích strojů (řetězových pil a diskových odvětvovacích strojů) je znázorněna v grafu na obr. 1. Se stoupajícím objemem q odvětvovaného kmene stoupá výkonnost odvětvovacího stroje stejnoměrně.

Také výše součinitele využití přenosného odvětvovacího stroje k_{vs} ovlivňuje přímočaře a stejnoměrně jeho výkonnost.

Mnohem výrazněji stoupá výkonnost při různé délce pracovního cyklu t_c stroje (obr. 2). Čím kratší je pracovní cyklus t_c , tím vyšší je výkonnost přenosného odvětvovacího



1. Výkonnost přenosného odvětvovacího stroje (jednomužná řetězová pila, diskový přenosný odvětvovací stroj) při různém využití stroje k_{vs} a při různém objemu odvětvovaného stromu q . — Performance of portable trimming machine (one-man chain saw, portable disc trimming machine) with different exploitation of the machine k_{vs} and with different volume of tree to be trimmed q

2. Výkonnost přenosného odvětvovacího stroje (jednomužná řetězová pila, diskový přenosný odvětvovací stroj) při různém objemu q odvětvovaného kmene a při různé délce pracovního cyklu t_c . — Performance of portable trimming machine (one-man chain saw, portable disc trimming machine) with different volume q of tree to be trimmed and with different length of working cycle t_c

stroje a s jeho stoupáním velmi rychle klesá. Zvláště velké rozdíly ve výkonnosti jsou při odvětvování kmenů většího objemu q . Stoupání nebo klesání výkonnosti se stoupajícím, resp. klesajícím, objemem kmene je vždy přímočaré.

Je tedy u přenosných odvětvovacích strojů vzhledem k výkonnosti nutné, aby byl jejich pracovní cyklus co nejkratší, tzn., aby měl odvětvovací stroj vysokou řeznost a byl lehce přenosný a ovladatelný. I součinitel využití těchto strojů, který má přímý vliv na jejich vyšší výkonnost, má být rovněž respektován. Jeho vyšší hodnota musí však být dosahována současně s pravidelným střídáním obsluhy a nikdy pouze jedním trvale obsluhujícím pracovníkem.

ODVĚTVOVACÍ STROJE S PODÉLNÝM POSUNEM ODVĚTVOVANÉHO KMENE

Většina odvětvovacích strojů je založena na principu protahování stromů odvětvovacím ústrojím, jehož pracovní elementy jsou buď otočné — rotorové odvětvovací stroje — nebo neotočné — satorové odvětvovací stroje.

U rotorových odvětvovacích strojů jsou nože uloženy v rotoru, s nímž se při práci otáčejí určitou rychlostí, a kmen se proti nim posouvá. Jsou to typy odvětvovacích strojů stacionárních i pojízdných. Odvětvovací nože těchto strojů se mohou vychylovat směrem od kmene i ke kmeni, a tím tedy odvětvovat stromy různých tlouštěk a spádnosti kmene.

Statorové odvětvovací stroje mají nože pouze vychylitelné od kmene a ke kmeni, nikoliv také otočné. Jsou uloženy v hlavě statoru, který je buď pevný, nebo rozevíratelný. Nože se zpravidla pohybují se státorem přímočaře, přičemž odřezávají větve těsně při kmeni.

Podélný posun kmene u rotorových odvětvovacích strojů je zajištěn podávacími válečky, podávacími pásy, transportéry s chapadly, pojízdnými vozíky aj. K podélnému posunu neodvětvveného kmene odvětvovacím ústrojím je potřeba poměrně vysoké tažné síly (2,2–5,0 Mp). Kmen je protahován odvětvovacím ústrojím různou rychlostí podle typu odvětvovacího ústrojí a způsobu posunu kmene, a to od 0,3 m s⁻¹ (pojízďecí vozíky) do 1,9 m s⁻¹ (pásový posun).

Síla potřebná na posun neodvětvveného kmene odvětvovacím ústrojím závisí hlavně na průměru odřezávaných větví a na rychlosti podávání řezného nástroje do řezu. Čím je větší řezná rychlost, tím menší může být síla potřebná k posouvání kmene.

Maximální tloušťka odvětvovaných kmenů může být až 80 cm, minimální asi 8 cm, maximální tloušťka odřezávané větve při kmeni 20 cm, křivost opracovávaného kmene je přípustná asi do 15 % a délka kmene až 30 m. Průměrná výkonnost za směnu při objemu kmene 0,4–0,5 m³ bývá 140–150 m³. Ta se však značně mění podle druhu odvětvovacího ústrojí a způsobu, resp. rychlosti, posunu kmene.

Celý výkonný odvětvovací stroj potřebuje k obsluze pouze jednoho pracovníka — operátora, maximálně dva pracující.

Dnešní odvětvovací stroje jsou určeny převážně pro odvětvování jehličnatých dřevin a někdy i měkkých listnáčů. Při jejich používání na manipulačních skladech dřeva musí být zajištěno též zpracování větví na vhodné výrobky. Pak je zajištěna i jejich maximální ekonomická efektivnost.

Výkonnost odvětvovacích strojů s podélným posunem odvětvovaného kmene

Výkonnost těchto strojů závisí (kromě četných konstrukčních a technologických parametrů) též na tom, jsou-li stacionární nebo pojízdné, resp. pracují-li na manipulačních skladech nebo na lesních skladech, ev. na pasece. Jiná je u stroje s postupným odvětvováním jednotlivých stromů a jiná u strojů s hromadným (svazkovým) odvětvováním. Jejich výkonnost závisí i na druhu odvětvovacího ústrojí (rozevírací, nerozevírací) a jeho odvětvovacích elementů.

Výkonnost odvětvovacích strojů s podélným posunem kmene je značně ovlivněna způsobem odřezávání větví. Při řezání větví frézami se dosahuje u odvětvovacích strojů výkonnosti 140–160 m³/sm, při využití klínových nožů 200–300 m³/sm, při řetězovém ústrojí na vozíku jen 40–60 m³/sm apod.

U stacionárních odvětvovacích strojů rotorových je výkonnost úměrná výkonnosti podávacího ústrojí a lze ji tedy počítat podle stejného vzorce jako výkonnost podélného dopravníku

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{pc} \cdot k_{dz} \cdot v_p \cdot q}{l_k}, \quad (\text{m}^3/\text{sm})$$

kde k_{pc} — součinitel využití pracovní doby,
 k_{dz} — součinitel dovoleného zatížení,
 v_p — průměrná rychlost posouvání kmene odvětvovacím ústrojím v m s⁻¹,
 q — průměrný objem odvětvovaného kmene v m³,
 l_k — délka odvětvovaného kmene v m.

Při strojovém odvětvování stromů na skladech má na výkonnost značný vliv délka odvětvovaného kmene a nikoli pouze jeho objem.

Těmito stroji musí při odvětvování projít celý kmen a nikoli pouze jeho zavětvená část jako u stroje s rozevíracím odvětvovacím ústrojím. Mají tedy tyto stroje poněkud nižší výkonnost, neboť jejich odvětvovací ústrojí pracuje v nezavětvené části kmene naprázdno.

U odvětvovacích strojů rotorových je totiž čas potřebný na odvětvení stromu t_o rovný

$$t_o = \frac{l_k}{v_p}, \quad (s)$$

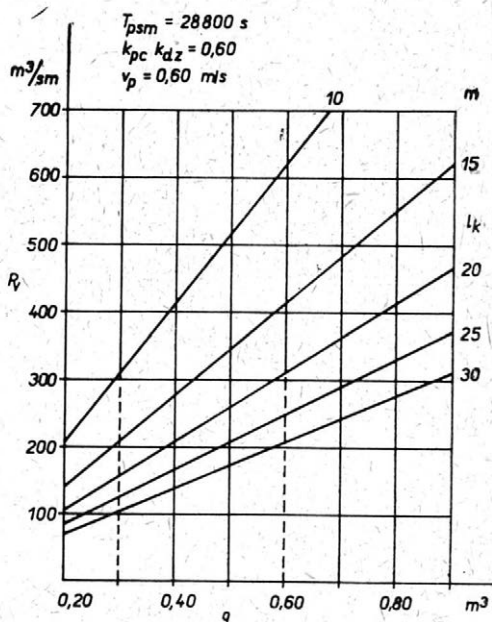
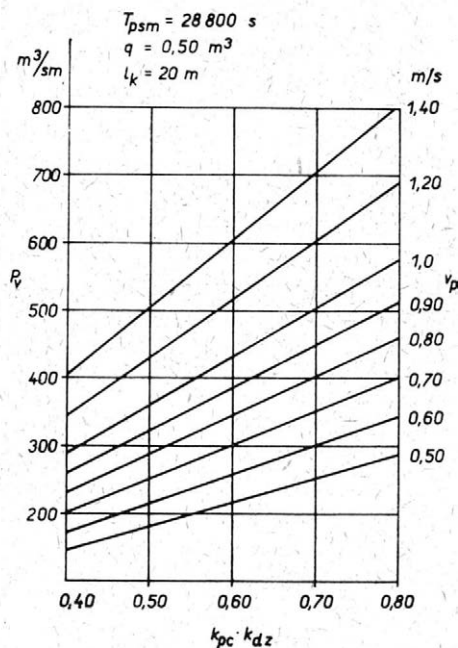
kde l_k — délka kmene v m,

v_p — rychlost posunu kmene odvětvovacím ústrojím v $m\ s^{-1}$.

Délka cyklu t_c musí být tedy u těchto strojů vyšší než u strojů statorových s rozevíracím odvětvovacím ústrojím, neboť tam se rovná

$$t_c = \frac{l_z}{v_p}, \quad (s)$$

kde l_z — délka zavětvené části kmene v m.



3. Výkonnost stacionárního odvětvovacího stroje s rotorovým odvětvovacím ústrojím, při různém využití pracovní doby k_{pc} i odvětvovacího ústrojí k_{dz} a při různé posouvací rychlosti v_p odvětvovaného kmene. — Performance of stationary trimming machine with rotor trimming device with different utilization of work time k_{pc} as well as of the trimming device k_{dz} with different feeding speed v_p of the trimmed tree

4. Výkonnost stacionárního odvětvovacího stroje s rotorovým odvětvovacím ústrojím při různém objemu q a délce l_k odvětvovaného kmene. — Performance of stationary trimming machine with rotor trimming device with different volume q and length l_k of trimmed tree

Délka zavěšené části kmene (koruny) je vždy kratší než je délka celého kmene, a proto je i čas potřebný na posun, resp. odvětvění, tohoto kmene vždy kratší.

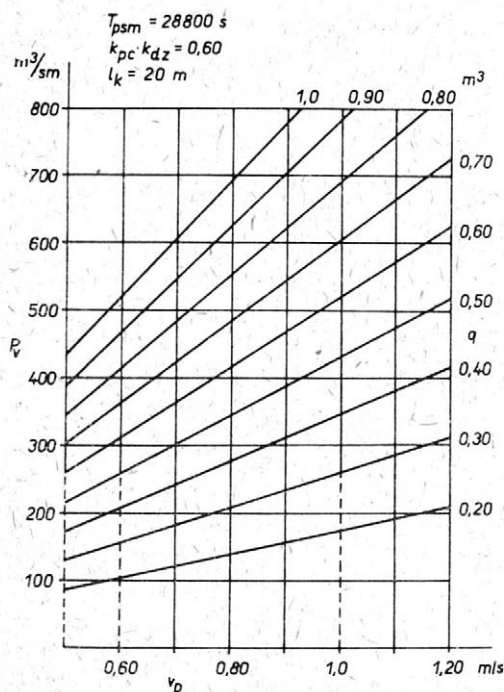
Dopravní rychlost u těchto strojů je podle tloušťky větví 0,60–1,25 m s⁻¹. Výkonnost za hodinu při dvoučlenné obsluze je průměrně 30 m³.

U sovětských odvětvovacích strojů rotorových je průměrná výkonost za směnu (Vasiljev 1967) při objemu kmene 0,28 m³ asi 85 m³ a při objemu 0,35 m³ asi 120 m³.

U stacionárních odvětvovacích strojů rotorových má být jejich využití vždy co nejvyšší, neboť jejich obsluha netrpí vibracemi ani únavou při přecházení a přenášení stroje. Se stoupajícím součinitelem jejich využití k_{dz} a využití pracovní doby k_{pc} stoupá velmi rychle i výkonost těchto strojů a je mnohem větší než u strojů přenosných (obr. 3).

Také s posouvající rychlostí v_p odvětvovaného kmene stoupá stejnoměrně a pravidelně výkonost stacionárních odvětvovacích strojů. Snižování posouvací rychlosti odvětvovaného kmene z jakékoli příčiny má být vždy včas vyrovnáno nebo nahrazeno zvýšením využitím pracovního času nebo využitím pracovního ústrojí stroje, aby výkonost za směnu neklesala.

Délku pracovního cyklu u těchto strojů ve vzorci nahrazuje délka odvětvovaného kmene l_k , neboť na ní je přímo závislá délka cyklu (obr. 4). S jeho zvětšující se délkou velmi rychle klesá i výkonost, a to tím více, čím menší je tloušťka kmene, resp. objem q . Čím větší je objem q a kratší délka l_k odvětvovaného kmene, tím vyšší jsou rozdíly ve výkonosti rotorových odvětvovacích strojů. Je tedy relativně výhodnější těmito stroji odvětvovat kratší a válcovitější kmeny než kmeny dlouhé a značně spádné, které mají malý objem a dlouho procházejí odvětvovacím ústrojím. S délkou kmene určitého objemu značně klesá výkonost proti kratšímu výřezu stejného objemu. Např. při objemu odvětvovaného kmene 0,30 m³ lze dosáhnout při jeho délce 10 m výkonosti 310 m³/sm, při délce 15 m již jenom 208 m³/sm, při délce 20 m pouze 156 m³/sm a při délce 25 m již jenom 125 m³/sm.



5. Výkonost stacionárního odvětvovacího stroje při různé posouvací rychlosti v_p a různém objemu q odvětvovaného kmene. — Performance of stationary trimming machine with different feeding speed v_p and volume q of trimmed tree

Zvětšování posuvné rychlosti v_p a objemu q odvětvovaného kmene stejnoměrně a pravidelně ovlivňuje výkonost rotorových odvětvovacích strojů (obr. 5). Oba tyto faktory příznivě působí na výkonost, ovlivňovat však lze pouze dopravní rychlost odvětvovacího stroje, nikoli objem odvětvovaných kmenů. Již při malém objemu odvětvovaného kmene lze dosáhnout zvýšenou rychlostí posuvu a odvětvování poměrně velké výkonosti (např. při posouvací rychlosti 1,0 m s⁻¹ a objemu kmene 0,30 m³ lze dosáhnout výkonosti 260 m³/sm jako při objemu kmene 0,50 m³ a rychlosti posuvu 0,60 m s⁻¹ nebo jako při objemu kmene 0,60 m³ a posuvné rychlosti 0,50 m s⁻¹). U kmenů méně objemných s tenkými větvemi lze právě využít vyšší posouvací rychlosti, což není možné u kmenů s vyšším objemem, tlustšími větvemi a tedy i celkově větší řeznou plochou.

Odvětvovací stroje satorové umožňují vkládat do odvětvovacího ústrojí odvětvovaný kmen až těsně před počátkem jeho koruny, takže odvětvovacím ústrojím prochází pouze část kmene s korunou. Nezavětvená oddenková část kmene odvětvovacím ústrojím neprochází, čímž se relativně zkracuje délka odvětvovaného kmene. Může tedy odvětvovacím ústrojím projít za jednotku doby více kmenů, což umožňuje teoreticky i zvýšení výkonnosti strojů tohoto typu. Pracovní doba na rozevření a otevření nožové hlavy k vložení kmene je sice velmi krátká (cca 15 s), ale přece jenom poněkud prodlouží pracovní cyklus. Poněvadž však nemusí odvětvovacím ústrojím procházet celý kmen, ale jenom jeho zavětvená část, zkracuje se doba průchodu kmene při odvětvování minimálně o tutéž dobu, o níž se prodloužil čas cyklu nutný k rozevírání a zavírání nožové hlavy. Nejsou tedy rozdíly ve výkonnosti těchto strojů podstatně vyšší než strojů rotorových, konstrukce jejich ústrojí je však složitější. Jejich výkonnost lze počítat podle vzorce

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{pc} \cdot k_{dz} \cdot v_p \cdot q}{\frac{l_z}{v_p} + t_{oz}} \quad (\text{m}^3/\text{sm})$$

U odvětvovacích strojů podávajících kmen dopravníkem, který má délku nejdelšího kmene, lze tento vzorec psát takto

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{pc} \cdot k_{dz} \cdot q}{\frac{l_t}{v_p} + t_{oz}}$$

kde l_z — délka zavětvené části odvětvovaného kmene (koruny) v m,
 v_p — rychlost posuvu odvětvovaného kmene v m s^{-1} ,
 t_{oz} — čas potřebný na rozevření a uzavření nožové hlavy a na vložení odvětvovaného kmene do ní v s,
 l_t — délka posouvacího transportéru v m.

Výpočet podle tohoto vzorce dává nižší výkonnost, neboť se u něho počítá s posuvem celého kmene a nejen kmene v délce koruny. Odsun kmene musí být ukončen, aby mohl být posouván dopravníkem zase nový kmen celou svojí délkou. Podávají tedy tyto stroje stejnou výkonnost při odvětvování stromů krátkých i dlouhých, neboť pro délku cyklu je směrodatná délka dopravníku.

Kromě běžných a již dříve uvedených faktorů je výkonnost odvětvovacích strojů s rozevírací nožovou hlavou (satorových) závislá na délce koruny stromu a na čase potřebném k rozevření a uzavření nožové hlavy a vložení kmene do ní. Čím jsou tyto hodnoty nižší, tím je v podstatě nižší i pracovní cyklus stroje, s nímž se úměrně zvyšuje výkonnost.

Abyste mohlo odvětvování na tomto typu stroje rychle probíhat, je nutno, aby kmen byl vzápětí po odvětvování shoden z posouvacího dopravníku a následující kmen byl uložen do odvětvovacího ústrojí již s přesahem oddenkové nezavětvené části.

U pojízdných odvětvovacích strojů satorových je nutné do čitatele uvedeného vzorce vložit ještě čas potřebný na přejíždění stroje T_p během směny od jedné skládky pokácených stromů ke druhé. Příslušný vzorec pro výpočet výkonnosti stroje pak bude mít tvar (Vojevoda 1972):

$$P_v = \frac{T_{sm} - (T_{pru} + T_p) \cdot k_{pc} \cdot k_{dz} \cdot q}{t_c}$$

kde T_p — čas na přemístování odvětvovacího stroje v s,
 t_c — čas trvání jednoho cyklu v s.

Čas potřebný k přemístování odvětvovacího stroje mezi skládkami neodvětvvených stromů za směnu T_p je

$$T_p = n \cdot t_p, \quad (s)$$

kde n — počet přejezdů odvětvovacího stroje na pracovišti za směnu,
 t_p — průměrný čas trvání jednoho přejezdu odvětvovacího stroje od skládky ke skládce v s.

Počet přejezdů odvětvovacího stroje za směnu je závislý na objemu skládek a bývá v holoseči průměrně 10–14, kdežto čas trvání jednoho přejezdu stroje t_p se pohybuje od 160–200 s.

Délka pracovního cyklu t_c je

$$t_c = \frac{l_z}{v_p} + t_{oz},$$

Délku pracovního cyklu těchto strojů ovlivňuje mimo jiné (Rachmanov, Gorochovskij 1967) také doba uložení kmene na dopravník t_u , která bývá průměrně 20–40 s a doba rozevření a zavření čelistí statoru t_{oz} trvající cca 10–15 s.

Délka pracovního cyklu roste stejnoměrně s objemem odvětvovaného kmene q . Podle údajů sovětské literatury (Vojevoda 1972) trvá délka pracovního cyklu při různém objemu kmene průměrně

objem kmene q v m^3 :	do 29;	0,30–0,39;	0,40–0,49;	0,50–0,75;	0,76–1,0
délka cyklu t_c v s:	48	51	54	58	60

Výkonnost odvětvovacích strojů tohoto typu dosahovala při objemu kmene 0,50 m^3 maximálně 220–280 m^3/sm ; průměrně 120–150 m^3/sm .

Výkonné odvětvovací stroje lze využít na manipulačních skladech o roční kapacitě 30 000–70 000 m^3 .

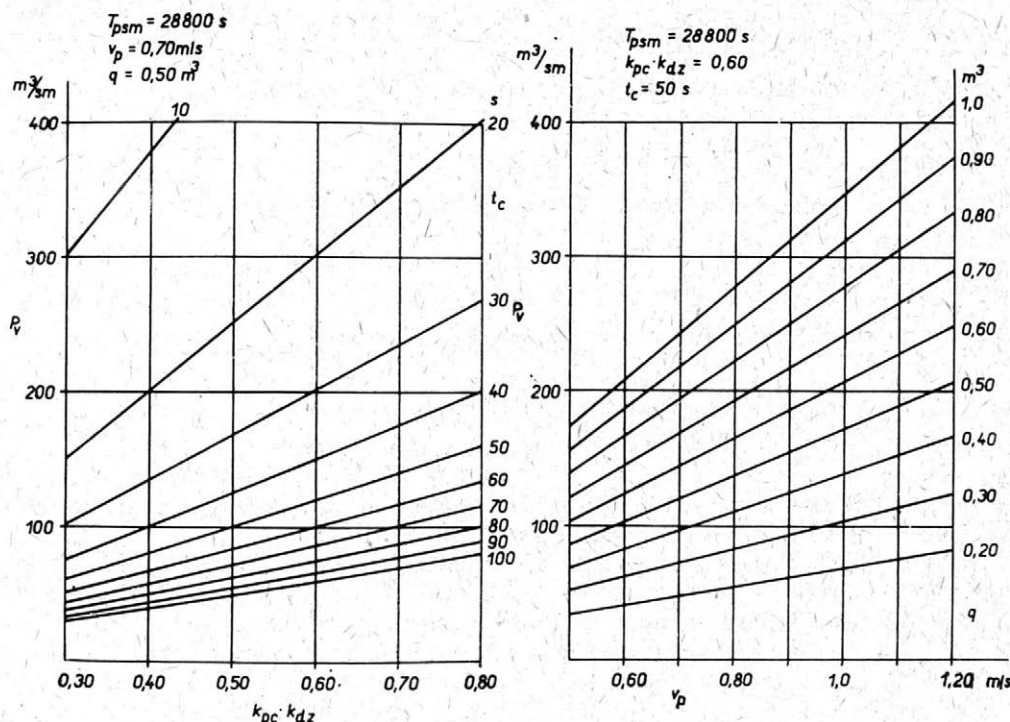
Podle údajů literatury SSSR (Vasiljev 1967) byla výkonnost statorového odvětvovacího stroje:

objem kmene v m^3 :	0,28	0,35	0,46	0,54
výkonnost v m^3/sm :	130	170	240	290

Změna výkonnosti statorových odvětvovacích strojů se změnou jejich využití a vytížení a se změnou pracovního cyklu je patrna z obr. 6. Stejně jako u rotorových odvětvovacích strojů stoupá s využitím a vytížením stroje ($k_{pc} \cdot k_{dz}$) přímočaře a se stoupáním délky cyklu t_c klesá mnohem rychleji.

Vliv posouvací rychlosti kmene v_p se u těchto strojů projevuje rovněž pravidelně a stejnoměrně (obr. 7), stejně jako objem odvětvovaného stromu q .

Délka pracovního cyklu je velmi účinným faktorem. I když stoupá o pravidelnou hodnotu, klesání výkonnosti se postupně stále zrychluje. Má být tedy stálá snaha u všech pracovních strojů nezvyšovat délku pracovního cyklu nad jeho optimální hranici danou optimálními parametry stroje i technologickými parametry.



6. Výkonnost stacionárního odvětvovacího stroje při různém využití pracovní doby k_{pc} i odvětvovacího ústrojí k_{dz} a při různé délce pracovního cyklu t_c . — Performance of stationary trimming machine with different utilization of work time k_{pc} and trimming device k_{dz} and with different length of working cycle t_c

7. Výkonnost stacionárního odvětvovacího stroje se satorovým odvětvovacím ústrojím při různé posouvací rychlosti v_p a při různém objemu q odvětvovaného kmene. — Performance of stationary trimming machine with sator trimming device with different feeding speed v_p and with different volume q of trimmed tree

ODVĚTVOVACÍ STROJE PRO HROMADNÉ ODVĚTVOVÁNÍ

Stroje pro hromadné odvětvování slouží převážně ke hrubému odvětvení, resp. odlámání větví na kmenech jehličnanů menšího objemu. Na hrubě odvětvěných kmenech zůstávají pahýly, které se musí ještě dodatečně odstraňovat, a to zpravidla odvětvovacími stroji pro odvětvování jednotlivých stromů.

Skupina těchto strojů se uplatňuje převážně na skladech dřezozpracujícího průmyslu, resp. dřevařských kombinátů, s roční kapacitou od 250 000 m^3 , kde se kmeny i větve využívají na výrobu štěpk.

ŽLABOVÉ ODVĚTVOVACÍ STROJE

Celé svazky neodvětvěných kmenů se ukládají do žlabu, v němž jsou jednotlivé kmeny zdvihány a přetáčeny unášecími řetězy. Větve se přitom vzájemně odlamují a kmeny s pahýly padají na stěnu žlabu, kde se částečně pahýly odřezávají noži pevně umístěnými na stěně.

Do žlabu se najednou uloží svazek 25–30 m^3 neodvětvěných kmenů. Hrubé odvětvování celého svazku kmenů trvá v létě 7–10 minut, v zimě 4–7 minut, kmeny mohou

být dlouhé až 26 m a rychlost pohybu zdvihacích řetězů bývá cca $0,50 \text{ m s}^{-1}$ (Vojevoda 1972).

Jsou to stacionární stroje, vyžadující velkou kapacitu skladu i velmi vysoký příkon 200 i více kW) hnacích motorů.

Výkonnost žlabových odvětvovacích strojů

Výkonnost žlabových odvětvovacích strojů lze vypočítat podle vzorce

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{pc} \cdot k_{vs} \cdot q_s}{t_n + t_v + t_o}, \quad (\text{m}^3/\text{sm})$$

kde q_s — objem jednoho svazku kmenů vložených do žlabu v m^3 ,
 k_{vs} — součinitel využití strojního času,
 t_n — čas na vložení svazku kmenů do žlabu v s,
 t_v — čas na vyjmutí odvětvěných kmenů ze žlabu v s,
 t_o — čas na odvětvění svazku v s.

Součinitel využití pracovního času k_{pc} i součinitel využití strojního času k_{vs} je u těchto strojů dosti vysoký (0,8–0,9), neboť jsou to mohutné soupravy, které musí být z hlediska ekonomiky provozu dobře využívány.

Doba ukládání svazku je poměrně krátká, neboť svazek je nabrán, vkládán, ukládán a vykládán jeřáby. Vložení svazku t_n do žlabu trvá cca 4–5 minut, vykládání svazku t_v asi 2–3 minuty a doba odvětvování t_o 6–12 minut.

Obsluha celého zařízení může být zajištěna pouze jedním pracovníkem — operátorem. Výkonnost těchto strojů je značně vysoká a průměrně bývá 500–890 m^3/sm při odvětvování v zimě za mrazu (Vojevoda 1972), v době vegetace je menší.

ODVĚTVOVACÍ LINKY

Odvětvovací linku tvoří strojní souprava, jejímž hlavním strojem je odvětvovací stroj. Linkou je celá operace odvětvování mechanizována, popř. i automatizována. Odvětvovací linka může být různě konstrukčně upravena a sestavena. K ní náleží na skladě podávací stroj neodvětvěných kmenů k odvětvovacímu ústrojí, jímž bývá nejčastěji manipulátor nebo jeřáb, a dopravníky odvětvěných kmenů s vyrážecí, různá regulační zařízení, dopravníky k odsunu odřezaných větví apod.

Často bývá odvětvovací linka napojena do jednoho výrobního proudu s linkou zkracovací nebo odkorňovací a ty pak spolu tvoří linku výrobní (manipulační).

U odvětvovacích linek se využívá odvětvovacích strojů s postupným odvětvováním jednotlivých stromů. Jejich výkonnost je značně vysoká, neboť mohou odvětvit 80 000–100 000 m^3 kmenů za rok. Jejich výkonnost za směnu bývá 150–300 m^3 .

Výkonnost odvětvovací linky lze vypočítat podle vzorce

$$P_v = \frac{(T_{sm} - T_{pru}) \cdot k_{pc} \cdot k_{dz} \cdot q}{t_c}, \quad (\text{m}^3/\text{sm})$$

Poněvadž tyto stroje bývají při práci dobře využity (0,8) i dobře vytíženy (0,85) a jejich délka pracovního cyklu je poměrně nízká (24–42 s), mají vysokou výkonnost za směnu. V zahraničí pracují často při dvousměnném provozu.

Je-li odvětvovací linka zapojena do procesu výrobní linky, je nutno dbát, aby se svou výrobní kapacitou, resp. výkonností, co nejvíce blížila výkonnosti strojů druhých operací. Bývá nejčastěji nutno vložit mezi ně mezioperační vyrovnávací zásobník a náležitě propočítat jeho potřebný obsah.

Odvětvovací linka má výkonnost úměrnou objemu kmene q a délce cyklu t_c ; bývá 150 až 340 m^3/sm .

Odvětvovací stroje používané dnes v provozu lesního hospodářství mají různou konstrukční úroveň. Jsou to jednak stroje přenosné, jednak stroje pojízdné a stacionární. Jejich odvětvovacím nástrojem je řezací řetěz, okružní pilový list, řezací nebo stříhací nože, popř. i frézovací nože. Také jejich výkonnost je velmi rozdílná a je značně ovlivňována jejich technickými a technologickými parametry.

Konstrukčně a technologicky jsou nejméně náročné přenosné odvětvovací stroje, které jsou dnes v lesním provozu stále ještě nejvíce používány. Práce s nimi je nejméně výkonná a nejvíce unavuje a ohrožuje zdraví jejich obsluhy. Je proto hlavním cílem technického rozvoje zavést do provozu co nejdříve a v největším rozsahu konstrukčně ovšem značně složitější a technologicky náročnější odvětvovací stroje samopojízdné pro odvětvování přímo v porostech, nebo stroje stacionární pro odvětvování na skladech. Jsou to vesměs stroje velmi výkonné i velmi nákladné, které ovšem nemají tak široké uplatnění ve všech výrobních podmínkách jako odvětvovací stroje přenosné. Jako jednoúčelové pracovní stroje zajišťující pouze operaci odvětvování vyžadují dosti pomocných pracovních úkonů, což jejich výkonnost poněkud snižuje.

Dalším vyšším cílem technického rozvoje je tedy vytvářet a zavádět do provozu lesního hospodářství víceúčelové pracovní stroje, které by mohly současně a plynule plně mechanizovaně zajistit vedle odvětvování ještě i další pracovní operace těžebního procesu. Tyto velmi nákladné stroje využívající ještě ve větším rozsahu prvků automatizace jsou sice velmi výkonné, ale vyžadují značné změny v dosavadních těžebních technologiích i v dosud používaných hospodářských způsobech. V dnešních našich výrobních podmínkách nemohou být proto víceúčelové těžební stroje široce a hospodárně využity jako odvětvovací stroje přenosné. Velmi členité terény a různorodé porosty našich lesních oblastí jsou rovněž značnou překážkou jejich širšího zavádění. Pro jejich širší uplatnění u nás musí být postupně a systematicky připravovány vhodnější výrobní podmínky, neboť málo výkonné a hygieně práce neodpovídající přenosné odvětvovací stroje musí být urychleně z lesního provozu vyřazovány. Požadované zvyšování produktivity práce a snižování potřeby pracovních sil v těžebním procesu vyžaduje bezpodmínečně a urychleně zavádění těchto velmi progresivních strojů.

Došlo dne 14. 1. 1975

Literatura

1. DOUDA, V.: Vliv hospodářských způsobů na využití a výkonnost těžebně dopravních prostředků lesnických. Sborník VLÚ-VŠZ v Praze, 1969, č. 12, s. 3-33
2. GASKEVIČ, V. A. a kol.: Spravočnik mastera lesozagotovok. Izdat. Lesnaja promyšlennost, 1971 Moskva
3. Kolektiv: Lesosečnoj raboty. Izdat. Lesnaja promyšlennost, 1970, Moskva
4. RACHMANOV, S. I. — GOROCHOVSKIJ, K. F.: Mašiny a oborudovanie leso-razrabotok. Izdat. Lesnaja promyšlennost, 1967, Moskva
5. ŘEZNÍČEK, J. a kol.: Slovník ekonomiky průmyslu a vědeckého řízení. Svoboda, 1967, Praha
6. VASILJEV, B. A.: Kompleksnaja mechanizacija a avtomatizacija nižnich skladov. Izdat. Lesnaja promyšlennost, 1967, Moskva
7. VOJEVODA, D. K.: Nižnije lesnyje sklady. Izdat. Lesnaja promyšlennost, 1972, Moskva

Машины для рубки сучьев и их производительность

В результате полученного в производстве опыта по эксплуатации специальных машин для рубки леса следующей целью технического развития является понизить, или объединить как можно большее количество операций по рубке леса в одно целое с непрерывным производством, т. е. ввести в эксплуатацию как можно больше универсальных машин. В результате их применения потребность во вспомогательных операциях в процессе лесодобычи

понижится на минимум, а производительность возрастет до максимума. Таким образом, возникают тяжелые, очень производительные и дорогостоящие машины для рубки леса, один из узлов которых представляет собой и механизм для обрубki сучьев.

Для экономического использования специализированных и универсальных машин для рубки леса в лесном хозяйстве заранее должны быть как следует подготовлены рабочие и производственные условия, прежде всего, концентрация, прогрессивная технология и организация производства. Возможность экономического использования этих машин обусловлена также подходящими условиями лесонасаждений и местности в объекте работы.

Производительность сучкорезных машин зависит от многочисленных технических и технологических параметров их конструкции и производства и от параметров их эксплуатации. Производительность переносных сучкорезных машин больше зависит от свойств, или от физического труда их обслуживающего персонала, чем у самоходных и стационарных машин. В связи с высокой вибрацией и шумом, неблагоприятно действующим на обслуживающий персонал, их использование во время работы всегда намного ниже, а следовательно и ниже их производительность за смену. У самоходных, или стационарных сучкорезных машин производительность зависит не только от их более частого использования, а также от самой конструкции, но также и от максимального использования высокой производственной мощности. Возможность использования очень прогрессивных технологий у этих машин, которые в результате использования автоматизации могут обеспечить непрерывное производство, также является очень влиятельным фактором производительности.

На пропускную способность сучкорезных машин влияет также наряду с объемом и длиной ствола, т.е. длиной его кроны, или числом отрезаемых ветвей. Для того, чтобы через сучкорезный механизм этих машин не проходила зря часть ствола без ветвей, имеется тенденция развития сучкорезных машин, чтобы в сучкорезный механизм можно было вкладывать только ответвленную часть обрабатываемого ствола. Таким образом сокращается длина рабочего цикла и теоретически повышается производительность. Длина их рабочего цикла непосредственно зависит от длины кроны обрабатываемого ствола и косвенно от скорости его прохождения через сучкорезный механизм. Скорость передвижения обрабатываемых деревьев и производительность пиления самоходных и стационарных сучкорезных машин можно значительно повысить по сравнению с переносной сучкорезной машиной, а следовательно, можно повысить и производительность, которая примерно в 10 раз выше. Затрата физического труда обслуживающего персонала у тяжелых рубочных машин не пропорционально ниже. Перспективно самоходные и стационарные сучкорезные машины в лесном хозяйстве могут иметь широкое применение, в то время, как переносные сучкорезные машины из-за своих неблагоприятных свойств будут быстро отступать на задний план.

Высокопроизводительными также являются машины для массовой обрубki поваленных деревьев. Экономически они могут быть использованы только на некоторых крупных складах деревообрабатывающих комбинатов. Обрубка сучьев у них несовершенная и требует еще вторичной обрубki.

Trimming Machines and their Performance

After experience with one-purpose logging machines as obtained in operation it is the further objective of technical development to reduce, respectively to combine the greatest possible number of logging operations into one unit operating continually, i. e. to introduce into operation the highest possible number of multi-operational logging machines. Through their use the number of subsidiary elementary operations in the logging process will be reduced to the minimum and the performance increased to the maximum. On this way heavy, very effective and expensive logging machines are constructed one junction of which is formed also by the trimming device.

Though, work and production conditions have to be prepared properly in forestry operation for the economical utilization of single and multi-purpose logging machines, such as mainly concentration, progressive technology and organization of production. Suitable stand and ground conditions on working sites are also a precondition for an economical utilization of these machines.

The performance of trimming machines depends on numerous technical and technological parameters of their construction and production as well as on the parameters of their operation. Performance of portable trimming machines depends more on their properties respectively on the physical labour of service than that of self-propelled and stationary machines. Their utilization at work is always much lower due to high vibrations and noise and as a result of this their performance per one shift is also lower. With self-propelled and stationary machines performance depends not only on their much higher exploitation granted already by their

construction, but also on the maximum exploitation of high production capacity. The ability to utilize very progressive technology due to which these machines can produce continually as a result of automation is also a very influential performance factor.

Besides by the stem volume the volume performance of trimming machines is influenced indirectly also by the length of the tree to be trimmed and/or by the length of its crown or the number of branches to be cut away. To prevent no-load feeding of the branchless part of the tree into the trimming device there is a tendency in the development of trimming machines to feed only the branched part of the tree into the trimming device. As a matter of fact the length of working cycle is shortened and theoretically the performance is increased through this. The length of the working cycles depends directly on the length of the tree to be trimmed and indirectly on the feeding speed. The feeding speed of the trimmed trees and the cutting capacity of self-propelled and stationary trimming machines can be increased considerably as compared with portable trimming machines, and as a result of this also performance is increased and is on the average ten times higher. The strain of the service of heavy machines is also upportionally lower. Self-propelled and stationary trimming machines can be of great use in forestry operation in future while portable trimming machines will recede quickly due to their negative characters.

Machines for mass trimming of logged trees are also very effective. Their economical use is possible only in some large stores of timber trusts. Trimming by them is incomplete and requires secondary trimming.

Entastungsmaschinen und ihre Leistungskapazität

Nach den im Betrieb gewonnenen Erfahrungen mit Einzelfunktionsmaschinen steht ein weiteres Ziel der technischen Entwicklung, die Anzahl der Nutzungsoperationen herabzusetzen, bzw. die möglichst höchste Anzahl dieser Operationen in ein Komplex mit kontinuierlichem Betrieb zu verbinden, d. i. möglichst viele Mehroperationsnutzungsmaschinen in die Produktion einzuführen. Durch ihren Einsatz wird der Bedarf an Hilfsleistungen im Nutzungsprozeß auf das Minimum herabgesetzt und die Leistungskapazität auf das Maximum gesteigert. Auf diese Weise entstehen schwere, leistungsstarke und kostspielige Nutzungsmaschinen, deren ein Knoten auch von der Entastungsvorrichtung gebildet wird.

Für den ökonomischen Einsatz der Ein- oder Mehrzwecknutzungsmaschinen in dem forstwirtschaftlichen Betrieb müssen jedoch vorher entsprechende Arbeits- und Produktionsbedingungen vorbereitet werden, vor allem Konzentration, progressive Technologien und Produktionsorganisation. Die Möglichkeit der ökonomischen Ausnutzung dieser Maschinen ist auch durch die geeigneten Bestandes- und Geländebeziehungen der Arbeitsplätze bedingt.

Die Leistungskapazität der Entastungsmaschinen ist auch von den zahlreichen technischen und technologischen Parametern ihrer Konstruktion und Produktion sowohl von den Parametern ihres Betriebes abhängig. Die Leistungskapazität der tragbaren Entastungsmaschinen hängt mehr von den Eigenschaften ab, bzw. von der physischen Arbeit ihrer Bedienung als die der selbstfahrenden und stationären Maschinen. Mit Hinsicht auf die hohen Vibrationen und den Lärm, die sich auf die Bedienung negativ auswirken ist deren Ausnutzung in der Arbeit immer viel niedriger und dadurch ist auch ihre Leistung je eine Schicht niedriger. Bei selbstfahrenden und stationären Entastungsmaschinen hängt die Leistung nicht nur von der, sondern durch die eigentliche Konstruktion gegebenen höheren Einsatz ab, sondern auch von der maximalen Ausnutzung der hohen Produktionskapazität. Auch die Möglichkeit des Einsatzes sehr progressiver Technologien bei diesen Maschinen, bei denen infolge der Automatisierungsausnutzung eine kontinuierliche Produktion eintreten kann, ist ein einflußreicher Leistungsfaktor.

Außer durch die Schaftmasse des zu entastenden Baumes wird die Volumenleistung der Entastungsmaschinen indirekt auch durch seine Länge, bzw. durch die Länge seiner Krone oder die Anzahl der abzuschneidenden Äste beeinflußt. Um den Leerdurchgang des unbeasteten Stamnteils durch die Entastungsvorrichtung dieser Maschinen zu vermeiden, hat die Entwicklung der Entastungsmaschinen die Tendenz, in die Entastungsvorrichtung erst den beasteten Teil des zu entastenden Stammes einzulegen. Dadurch wird nämlich die Arbeitszykluslänge verkürzt und theoretisch auch die Leistung erhöht. Die Arbeitszykluslänge dieser Maschinen ist nämlich direkt von der Geschwindigkeit dessen Vorschubs durch die Entastungsvorrichtung

abhängig. Die Vorschubgeschwindigkeit der zu entastenden Bäume und die Schneidleistung bei selbstfahrenden und stationären Entastungsmaschinen kann gegenüber den tragbaren Entastungsmaschinen wesentlich erhöht werden und damit auch die Leistung, die im Durchschnitt 10X höher ist. Auch die Anstrengung der Bedienung schwerer Nutzungsmaschinen ist unverhältnismäßig niedriger. Aussichtsweise können selbstfahrende und stationäre Entastungsmaschinen in dem forstwirtschaftlichen Betrieb eine weite Anwendung finden, während tragbare Entastungsmaschinen wegen ihren ungünstigen Eigenschaften schnell in den Hintergrund treten werden.

Sehr leistungsfähig sind auch Maschinen für Massenentastung gefällter Bäume. Sie können ökonomisch nur auf einigen großen Holzkombinatlagerplätzen eingesetzt werden. Entastung mit diesen Maschinen ist unvollkommen und erfordert noch eine sekundäre Entastung.

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

Předkládaný příspěvek má objasnit na základě materiálů ze všech lesních závodů v ČSR v letech 1968, 1971 a I. pololetí 1973 různé vztahy, které mohou ovlivňovat výši prémiování dělníků v lesní těžbě. Jde zejména o spojitost procenta vyplácených premií s plněním výkonových norem (překračováním stanoveného úkolu), hodinovou produktivitou práce (= výkonností) a potřebou normohodin (pracností v NH).

Článek má rovněž upozornit lesnickou praxi na nutnost účinnějších rozborů prémiových řádů a snaží se přispět po metodické stránce k zvýšení účinnosti prémiování jako jednoho z významných nástrojů hmotné zainteresovanosti, jež má své plné opodstatnění i v rámci probíhající racionalizace mzdových soustav v lesním hospodářství.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE A VZTAHY PŘI PRÉMIOVÁNÍ V TĚŽBĚ DŘEVA

PRÉMIE A DALŠÍ EKONOMIČTÍ UKAZATELE, KORELAČNÍ ZÁVISLOST

Výše premií u lesních dělníků při těžbě dřeva, produktivita (výkonnost), potřeba normohodin (pracnost), vzájemné vztahy na základě propočtů, konaných zejména v matematicko-statistické laboratoři VÚLHM a na katedře ekonomiky a řízení lesního hospodářství LF Brno, sloužily jako podklad pro sestrojení grafů na obr. 1 a 2 i tabulky I a II.

Z grafu 1 je patrný rostoucí trend premií, vyjádřený v procentech, ve vztahu k vyplacenému mzdovému fondu v těžbě dřeva v jednotlivých sledovaných letech: v roce 1968 činil tento podíl v ČSR 8,5 %, v I. pololetí 1973 již 23,4 %. (Celý rok 1973 nebyl v době zpracování materiálu k dispozici.) Obdobně se zvyšovala tzv. prémiová sazba vypočtená v intencích prémiového řádu pro těžební, resp. i pěstební činnost, zaváděného postupně od roku 1972 na podnicích Státních lesů. Vznikla v našem případě z celkově vyplácené premie v Kčs, vydělené počtem normohodin; činila v roce 1968 méně než 0,70 Kčs/NH, v roce 1971 pak 1,86 a v I. pololetí roku 1973 již 2,95 Kčs/NH. Rovněž se ve srovnání s rokem 1968 větší měrou překračovaly výkonové normy v těžbě: v roce 1971 na 136 % proti dřívějším 124 %; v I. pololetí roku 1973 se již projevila jejich objektivizace – plnění na 110 %. Důležitý faktor – hodinová produktivita práce vyjádřená počtem m^3 vytěžených za 1 h – se rovněž postupně zvětšoval z 0,38 m^3/h v roce 1968 na 0,73 m^3/h za I. pololetí roku 1973. Obdobně klesala spotřeba normohodin (pracnost), a to z 3,19 NH potřebných k vytěžení 1 m^3 dřeva v roce 1968 na 1,50 NH/ m^3 v I. pololetí

I. Prémiování dělníků v těžbě dřeva v ČSR (souhrnné údaje a vztahy). — Bonuses for forest workers in logging in ČSR (comprehensive data and relations)

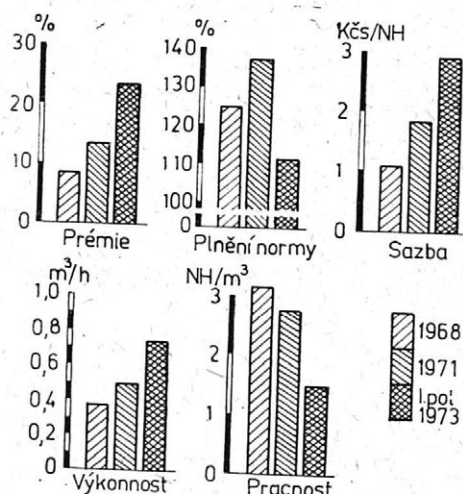
Poř. čís.	Popis údajů	Vypočítané průměrné hodnoty		Korelační koeficienty (r) — $k y_1$		Pro-měnná
		r. 1968	r. 1971	r. 1968	r. 1971	
sl. 1	sl. 2	sl. 3	sl. 4	sl. 5	sl. 6	sl. 7
1.	Procento premii z celkového mzdového fondu	8,5	13,5	—	—	y_1
2.	Plnění výkonové normy pro těžbu dřeva — v %	124,1	136,1	0,44	0,18	x_1
3.	Hodinová produktivita práce výkonnost — $m^3 h^{-1}$	0,37	0,47	0,20	0,03	x_2
4.	„Pracnost“, potřeba — NH/m^3	3,19	2,80	0,08	0,04	x_3
5.	Vyplacený mzdový fond v těžbě dřeva — v Kčs na 1 LZ	1 138 000	1 400 000	0,51	0,12	x_4
6.	Celkový počet lesních dělníků na LZ — prům. evid. stav.	292	298	0,23	—0,00	x_5
7.	Průměrná roční těžba na 1 LZ v m^3	46 640	56 730	0,35	—0,05	x_6
8.	Rozloha lesní půdy na LZ v tis. ha	14,2	14,6	—0,00	—0,11	x_7
9.	Prémie dělníků v Kčs na 1 m^3 vytěženého dřeva	2,28	3,48	0,72	0,81	x_8
10.	Mzdy dělníků v těžbě za 1 h v Kčs	9,18	11,61	0,72	0,50	x_9
11.	Mzdové náklady na 1 m^3 těžby	24,52	25,10	0,38	0,26	x_{10}
12.	Pc v těžební činnosti na 1 dělníka	17 690	29 000	0,12	—0,08	x_{11}
13.	Těžba na 1 lesního dělníka v m^3	158,3	190,1	0,24	—0,07	x_{12}
14.	Množství vytěženého dřeva v m^3 na 1 ha lesní půdy	3,3	3,9	0,35	0,02	x_{13}
15.	Počet ha lesní půdy na 1 lesního dělníka	50	51	0,23	—0,03	x_{14}
16.	Průměrný počet motorových pil na 1 LZ	33,8	66,5	0,38	0,06	x_{15}
17.	Průměrná roční výkonnost na 1 motorovou pilu v m^3	1331	847	—0,05	—0,15	x_{16}
18.	Průměrný stupeň mechanizace lesní těžby	94,2	98,0	0,20	0,07	x_{17}
19.	Procento probírek z celkové těžby cca	23,6	24,8	0,37	—0,12	x_{18}
20.	Procento dodávek kulatiny z celkového dodaného dřeva	46,7	47,0	0,10	—0,02	x_{19}

Prameny: Údaje lesních závodů; propočty matematicko-statistické laboratoře VÚLMH Zbraslav-Strnady (Ing. B. Temmllová); některé podklady z katedry ekonomiky a řízení lesního hospodářství (Ing. J. Bartuněk, CSc.) VŠZ, Brno,

roku 1973.

Rovněž v jednotlivých krajích (tabulka II) se projevoval u jmenovaných ekonomických faktorů podobný trend.

Jsou však tyto příznivé ukazatele růstu produktivity, popř. intenzity práce prvořadě ovlivněny výší prémie? Fakta dokazují, že nikoli, i když podle korelačních vztahů nelze vyloučit, že v některém kraji u některého sledovaného faktoru je vliv prémie mnohem vyšší než v jiné oblasti (obr. 2, tabulka II).

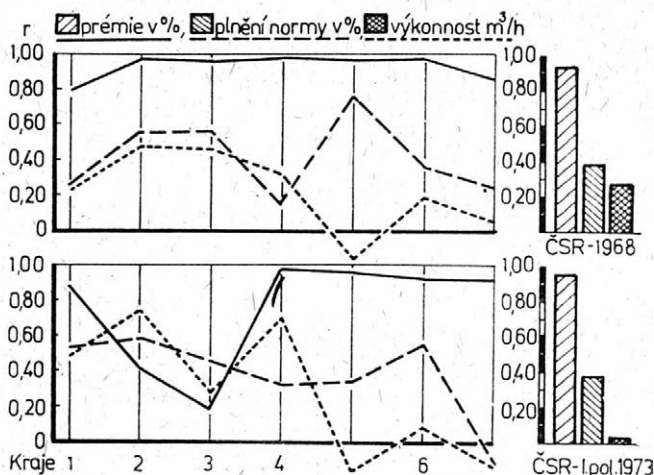


1. Výše ukazatelů ve vztahu k prémiování dělníků v těžbě dřeva (ČSR): a — prémie, procento skutečně vyplacených prémie se zřetelem k celkovému mzdovému fondu v těžbě dřeva; b — plnění výkonové normy v procentech; c — prémiová sazba vypočtená jako podíl skutečně vyplacených prémie v těžbě a dosažených normohodin v Kčs/NH; d — hodinová produktivita práce (výkonnost), počet m³ vytěžených za 1 hodinu; e — potřeba normohodin (pracnost), počet normohodin vynaložených na vytěžení 1 m³ dřeva. — Value of indices in relation to bonuses for forest workers in logging (ČSR): a) bonuses, per cent of actually paid bonuses with respect to total wages funds in logging; b — fulfilment of performance standard in per cent; c — bonus rate computed as proportion of actually paid bonuses in logging and the achieved production man-hours in Kčs/PMH; d — labour productivity per hour (performance), number of cu. m logged per hour; e — consumption of production man-hours (stress-input of labour), number of production man-hours used for logging of 1 cu. m of wood

Z tabulky I vysvítá, že ani v roce 1968 nebyl korelační vztah mezi procentem vyplacených prémie a plněním těžebních výkonových norem (jímž se v podstatě vyjadřovala míra překračování stanoveného úkolu — v normohodinách nebo m³) tak těsný, jak by se očekávalo z hlavní podmínky premiového řádu MZLVH z 26. 2. 1963 o prémiování při plnění a překračování úkolů v těžbě (resp. přibližování) dřeva. Korelační koeficient r činil ve zmíněném roce jen 0,44. V roce 1971 pak uváděný vztah de facto neexistoval a $r = 0,18$. Podle jednotlivých krajů r kolísal v roce 1968 od 0,06 do 0,63. Je možno vyslovit domněnku, že se v roce 1968 při poskytování prémie poněkud větší měrou přihlíželo k překračování stanovené měsíční normy výkonu než v roce 1971.

Obdobně korelační koeficient r , vyjadřující v daném případě vztah premiové sazby podle platného premiového řádu z roku 1973 k plnění stanovených úkolů v I. pololetí roku 1973, naznačoval jen nepříliš těsnou závislost $r = 0,38$; při analogickém přepočtu na poměry roku 1968 byl r totožný (rovněž 0,38), kdežto v roce 1971 se obdobně jako u procenta prémie vztah neprojevoval ($r = -0,01$).

Obě veličiny (procento vyplacených prémie podle právní normy z roku 1963 a premiová sazba podle nového premiového řádu z roku



2. Korelační koeficient r — vztah mezi prémiovou sazbou a dalšími ukazateli: Pro-
měnné — prémiová sazba v Kčs/NH (y_1), podíl skutečně vyplacených prémie v těžbě
a dosažených normohodin; prémie v % (x_1), procento skutečně vyplacených prémie
v těžbě se zřetelem k celkovému mzdovému fondu v těžbě dřeva; plnění normy v %
(x_2), plnění a překračování výkonové normy v těžbě dřeva v procentech; výkonost
v m^3/h (x_3), hodinová produktivita práce, počet m^3 vytěžených za 1 hodinu. — Cor-
relation coefficient r — relation between bonus rate and other indices: variables:
bonus rate — in Kčs/PMH (y_1), proportion of actually paid bonuses in logging and
the achieved production man-hours; bonuses in per cent (x_1), per cent of actually
paid bonuses in logging with respect to total wages funds in logging; fulfilment
of norm in % (x_2), fulfilment and overfulfilment of performance norm in
logging in per cent; performance in cu. m/h (x_3), labour productivity per hour,
number of cu. m logged per 1 hour

II. Vybraní ukazatelé ve vztahu k prémiování v lesní těžbě a korelační koeficienty r
coefficients r (according to districts)

Rok	Ukazatelé	Kraj 01		Kraj 02		Kraj 03	
		údaj	$r(k y_1)$	údaj	r	údaj	r
sl. 1	sl. 2	sl. 3	sl. 4	sl. 5	sl. 6	sl. 7	sl. 8
1968	Prémiová sazba v Kčs/NH	0,56	—	0,77	—	0,65	—
	Prémie v % k MF	7,4	0,79	8,9	0,97	8,3	0,96
	Plnění výkonové normy v %	117,9	0,26	120,2	0,55	125,3	0,56
	Výkonost v m^3h^{-1}	0,34	0,23	0,35	0,47	0,36	0,46
1971	Prémiová sazba v Kčs/NH	1,50	—	1,28	—	1,29	—
	Prémie v % k MF	15,7	0,84	13,1	0,40	14,6	0,71
	Plnění výkonové normy v %	136,5	-0,06	139,9	-0,07	135,5	0,34
	Výkonost v m^3h^{-1}	0,35	-0,16	0,43	0,11	0,49	-0,10
I. pol. 1973	Prémiová sazba v Kčs/NH	3,56	—	3,27	—	3,08	—
	Prémie v % k MF	26,8	0,88	23,7	0,42	23,6	0,18
	Plnění výkonové normy v %	117,0	0,53	119,0	0,58	114,5	0,45
	Výkonost v m^3h^{-1}	0,58	0,48	0,67	0,74	0,68	0,28

Prameny: podklady LZ a PŘSL; propočty z katedry EŘLH — LF Brno

1973) jsou podle předpokladu vzhledem k společně používanému činiteli – absolutní výši prémie – v úzké korelační závislosti: v roce 1968 i v I. pololetí 1973 je korelační koeficient r vyšší než 0,90; obdobná vysoká závislost je u většiny krajů. Větší výkyvy se však projevují v roce 1971, kde i r je nižší. Uváděná fakta umožňují používat při praktické realizaci (rozborech apod.) jednu nebo druhou veličinu, jejich vzájemné záměry s nepříliš znatelným rozdílem ve výsledcích.

VZTAH VÝŠE PRÉMII PŘI TĚŽBĚ DŘEVA K JINÝM FAKTORŮM

Z možných činitelů, které by mohly působit na výši prémie, lze podle tabulky I jmenovat např. průměrný stav motorových pil na daném lesním závodě ($r = 0,38$ v roce 1968 však dokumentuje jen nízkou závislost vypláceného procenta prémie na tomto ukazateli, v roce 1971 vztah vůbec neexistoval). Vcelku lze považovat za překvapující zjištění, že na zvětšování prémie při těžbě dřeva neměl vliv průměrný stupeň mechanizace ($r = 0,20$ v roce 1968, resp. 0,07 v roce 1971) ani průměrná roční výkonnost (korelační koeficient se pohybuje kolem nuly). Pokud r byl významný (kolem 0,70 u prémie D na 1 m³ nebo u mezd D za 1 h ve vztahu k procentu prémie), byla korelace zřejmě ovlivněna stejnou veličinou v obou srovnávaných proměnných (absolutní výše vyplacené prémie nebo mzdy).

Velikost těžby poněkud působila na procento prémie v roce 1968 ($r = 0,35$), nikoliv již v roce 1971. Tento jev se vyskytuje i u dalších činitelů, u většiny proměnných (korelační koeficienty za rok 1968 a 1971

(podle krajů). — Selected indices in relation to bonuses in logging and correlation

Kraj 04		Kraj 05		Kraj 06		Kraj 07		ČSR $\bar{r}$		
údaj	r	údaj	r	údaj	r	údaj	r	údaj	r	
sl. 9	sl. 10	sl. 11	sl. 12	sl. 13	sl. 14	sl. 15	sl. 16	sl. 17	sl. 18	sl. 19
0,97	—	0,59	—	0,49	—	0,83	—	0,69	—	y_1
11,4	0,98	7,9	0,97	6,5	0,98	9,6	0,86	8,6	0,93	x_1
123,7	0,15	128,1	0,76	121,5	0,37	130,4	0,25	124,6	0,38	x_2
0,40	0,31	0,34	−0,16	0,40	0,18	0,44	0,05	0,38	0,27	x_3
1,54	—	1,16	—	1,17	—	1,08	—	1,86	—	y_1
14,0	0,43	12,9	0,72	12,1	0,35	11,9	0,98	14,2	0,62	x_1
136,0	0,36	132,3	−0,06	134,8	−0,05	142,1	0,05	135,8	−0,01	x_2
0,48	0,46	0,43	0,03	0,46	−0,23	0,58	0,12	0,47	−0,06	x_3
2,50	—	2,48	—	2,99	—	2,93	—	2,95	—	y_1
19,6	0,99	20,0	0,97	22,8	0,94	22,3	0,93	22,9	0,96	x_1
116,5	0,12	107,7	0,14	113,8	0,56	116,3	−0,11	114,6	0,38	x_2
0,75	0,70	0,71	−0,17	0,72	0,08	0,91	−0,14	0,73	0,03	x_3

v tabulce I). Obdobný závěr platí pro většinu jednotlivých krajů při srovnání roku 1968 a 1971.

Z těchto fakt je možno vyvozovat hypotézu, že při známém postupně vznikajícím nesouladu mezi normami spotřeby práce a technicko-organizačními podmínkami (což se výrazně projevovalo i v lesní těžbě v nemalém překračování výkonových norem) v roce 1971 větší měrou než v roce 1968 bylo vyplácení prémie ovlivňováno subjektivními prvky. Prakticky nebyla poskytována prémie, vyjádřená v procentech se zřetelem k mzdovému fondu, vůbec závislá na plnění stanoveného úkolu v normohodinách ani na některé z 19 sledovaných proměnných (s určitou výjimkou v obou srovnávaných letech u faktoru č. 9 a 10 v tabulce I).

Z uváděných důvodů nelze mluvit obzvláště v roce 1971 o znatelnější účinnosti prémiového řádu. Není nadsázkou tvrzení, že prémie v těžbě dřeva ve sledovaných dvou, možná třech letech sloužily spíše ke zvyšování výdělku než zdůvodněnému odměňování ze splnění stanoveného úkolu.

Současně je možno usuzovat, že na samotné překračování výkonových norem v roce 1968 a 1971 mají v těžbě dřeva větší vliv jiné faktory, které nebylo možno zatím číselně sledovat: např. úroveň norem, intenzita práce, namáhavost – způsobená mj. delší dobou, při níž se v jednom dni používala motorová pila, lepší příprava pracoviště, dokonalejší technologie, doprava dělníků apod.

VZTAH HODINOVÉ PRODUKTIVITY PRÁCE (VÝKONNOSTI) K JINÝM VELIČINÁM

Určitý podpurný význam pro posuzování problematiky prémiování má hodnocení závislosti mezi výkonností v m^3 a dalšími proměnnými. Vychází se z úvahy, že prémie má stimulovat výkonnost v těžbě. Není-li korelace mezi výkonností a prémie dostačující, je vhodné zkoumat, které faktory výkonnost v těžbě ovlivňují.

Těsná závislost se podle předpokladu objevovala v roce 1968 i 1971 mezi výkonností a pracností ($r = -0,74$ a $-0,85$). Rozhodující roli zde opět hrála volba shodné veličiny – m^3 – u obou proměnných. V jednotlivých krajích se objevovaly odchylky s mezními hodnotami od $-0,41$ do $-0,89$. Naproti tomu fakt, že výkonnost je jen v nepříliš úzké závislosti na plnění výkonových norem v obou sledovaných letech ($r = 0,30$ a $r = 0,51$), nasvědčuje závěru, že veličina hodinové produktivity práce – výkonnosti ($m^3 h^{-1}$) je příliš hrubá a nemůže dobře podchytit všechny přírodní a technologické podmínky v lesním hospodářství. Přes dosavadní malou závislost prémie na splnění stanoveného úkolu v normohodinách – což prakticky odpovídá plnění výkonových norem – lze i vzhledem k uváděným výsledkům považovat zvolený ukazatel prémiování za výhodnější pro praxi než popř. uvažovaný ukazatel výkonnosti v $m^3 h^{-1}$.

Z ostatních činitelů (v úhrnném počtu 19) stojí za zmínku nepříliš těsná závislost mezi výkonností a procentem kulatiny v dodávkách ($r = 0,42$ v roce 1971 a $0,34$ v roce 1968). Naznačuje, že procento uváděného sortimentu v celkové skladbě není rozhodující pro výši výkonnosti v těžbě. Existuje značná záporná spojitost mezi výkonností a celkově vypláceným mzdovým fondem ($r = -0,58$ v roce 1968 a $-0,80$ v roce

1971). Čím je výkonnost větší, tím menší mzdové problémy v souvislosti s těžbou lze na lesním závodě očekávat. Předpokládalo se právem, že bude určitá závislost mezi průměrnou roční výkonností na 1 dělníka a výkonností v $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ ($r = 0,58$ v roce 1971 a velmi obdobně v druhém sledovaném roce $r = 0,56$). Dosažení ještě větší korelace vhodným využitím pracovních sil je žádoucí. Menší je však proti očekávání spojitost výkonnosti se stupněm mechanizace v těžbě ($r = 0,43$ v roce 1968 a dokonce $0,29$ v roce 1971). Překvapuje (až na výjimky ve dvou nebo třech krajích, kde se dokonce vyskytoval v jednom případě $r = 0,65$), že vcelku v rámci ČSR neexistovala spojitost mezi výkonností a počtem motorových pil na lesním závodě ($r = 0,11$ a $-0,03$). Obě skutečnosti signalizují nutnost hlubšího rozboru a nápravy. Poměrně nevelkou závislost vykazují v obou letech další proměnné s koeficientem nad $0,40$. Jde tu o vztah mezi výkonností a roční těžbou na lesním závodě, celkovým počtem dělníků v těžební činnosti, P_c na 1 dělníka, množstvím vytěženého dřeva na 1 ha lesní půdy.

Z uváděných zjištění vyplývá závěr, že i přes nutné přihlížení k uváděným faktorům mají při praktické činnosti rozhodující vliv na výkonnost v těžbě dřeva jiní činitelé (hmotnatost, vliv terénních podmínek, organizace práce atd.), které nebyly analyzovány vzhledem k zaměření příspěvku i pro předpokládanou velkou variabilitu a nedostatek dílčích podkladů.

ZÁVĚRY PRO PRAXI

Rozebírané skutečnosti dokazují, že využívání nového prémiového řádu z roku 1972 i dříve platných právních norem, např. z roku 1963 o prémiování lesních dělníků v těžbě dřeva, nebylo vcelku ve sledovaných letech tak účinné, jak by si zmíněný významný nástroj hmotné zainteresovanosti vyžadoval. Podle našeho názoru není hlavní příčinou nedostatek mzdových fondů, jak často argumentuje praxe, ale prvořadě nepřiliš výrazná, spíše úzce zaměřená pozornost PŘSL a LZ k rozborům, jak se plní premioví ukazatelé (v daném případě u lesní těžby). Při analýzách si většina podniků Státních lesů podle dosavadních zjištění všímá zpravidla jiných kritérií, než zde naznačujeme.

Náprava tohoto stavu není po metodické stránce časově náročná. Účinnost dalších opatření kompetentních orgánů je nutně podmíněna jednoduchými rozbory ve spojitosti s prémiováním, zejména se zaměřením na lesní závody (a obdobně na polesí nebo lesní správy). Vědomí spravedlivého ocenění zpětně ovlivňuje u lesního dělníka splnění stanoveného úkolu.

V podstatě je třeba, aby odpovědný pracovník PŘSL srovnal např. za I. pololetí běžného roku podle jednotlivých lesních závodů plnění stanoveného úkolu, tj. v podstatě výši překračování výkonových norem v těžbě dřeva, s odpovídající vypočtenou, skutečně proplácenou premiovou sazbou v Kčs/NH. Porovnáním s tabulkovou hodnotou podle platného prémiového řádu lze zjistit buď značný nesoulad mezi oběma veličinami, nebo celkovou podobnost sledovaných hodnot. Vyjádřeno příkladem: při plnění výkonových norem v těžbě dřeva dvěma dělníky např. na 112 % při převažující pokrokové organizaci práce skutečně vyplácená

prémiová sazba zjištěná propočtem (celková výše prémie v těžbě dřeva dělená počtem dosažených normohodin) činila 2,37 Kčs/NH; podle tabulek při 6. a 5. tarifní třídě, 5. stupni prémiování se však měla její výše pohybovat při splnění jiných běžných podmínek od 3,40 Kčs až do 3,85 Kčs/NH. Jde o výrazný nesoulad mezi skutečnou a tabulkovou prémiovou sazbou; je proto nutno s pomocí LZ rozebrat skutečné příčiny uváděných rozporů (např. obava z nedostatku mzdového fondu – ze zkrácení prémie THP, liknavost polesných při navrhování zdůvodněných prémie, mínění, že plán v těžbě se stejně splní i bez prémie apod.). Důsledkem má být účinné řešení, tj. výplata zdůvodněných prémie za těžbu dřeva.

V ročním hodnocení účinnosti prémiových řádů – jak výslovně vyžadují ustanovení těchto právních norem – bude účelné zhodnotit (v souladu s pokyny ministerstva práce a sociálních věcí) nejen současný prémiový řád, ale při dlouhodobějších zkušenostech navrhnout pro potřeby MLVH i jeho zlepšení nebo stanovení jiných ukazatelů.

SOUHRN

Na základě zpracování materiálu z lesních závodů SL v ČSR za rok 1968, 1971 a první pololetí roku 1973 byly zjištěny tyto hlavní poznatky:

1. Prémie lesních dělníků v těžbě dřeva mají vzestupnou tendenci (se zřetelem k mzdovému fondu jejich výše činila v roce 1968 necelých 9 %, v roce 1973 I. pololetí již 23 %). Podobně se zvyšovala produktivita práce (výkonnost) v m³ za 1 hodinu a snižovala se potřeba normohodin na 1 m³ (pracnost).

2. Z 19 vypočtených korelačních koeficientů vyplývá, že ve většině případů není znatelná závislost mezi procentem vyplácených prémie a činiteli uváděnými v tabulce I. Zejména existuje jen nepříliš těsná spojitost mezi tzv. prémiovou sazbou a plněním výkonových norem. Podle jednotlivých krajů se projevovalo značné kolísání.

3. Hodinová produktivita práce – výkonnost vyjádřená množstvím vytěženého dřeva za 1 hodinu v m³ – byla ovlivňována výší prémie v roce 1968 nepatrně; v roce 1971 neexistovala korelační závislost. S výkonností jen nepříliš znatelně souvisí plnění výkonových norem i průměrná roční výkonnost na 1 motorovou pilu.

4. Z analýz vyplývá, že na výši prémie v těžbě dřeva mají stěžejní vliv subjektivní činitelé, jež nebylo možno zatím číselně vyhodnotit. Jde patrně o snahu vyrovnávat mzdu na přijatelnou úroveň, v jiném případě pak o obavu z překročení mzdového fondu a další důvody.

5. Pro praktickou potřebu při posuzování účinnosti prémiového řádu, která podle rozborů z uváděných let není pro těžbu dřeva vyhovující, byla navržena jednoduchá metoda, časově málo náročná. Záleží v zkoumání a řešení rozdílů mezi skutečnou a tabulkovou hodnotou prémiové sazby v Kčs za normohodinu, a to zejména se zřetelem k procentuálnímu překračování výkonových norem na jednotlivých lesních závodech.

Došlo dne 29. 10. 1974

Literatura

1. HAVELKA a kol.: Odměňování pracovníků v lesním a vodním hospodářství, Praha - Práce, 1974, 152 s.
2. Kolektiv pracovníků federálního ministerstva práce a sociálních věcí: Racionalizace práce a mzdových soustav v hlavních výrobních odvětvích. Hospodářské noviny, zvláštní příloha, 1974, č. 4, s. 1-16
3. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR — odbor souhrnného plánu a rozborů: Zpráva o plnění úkolů hospodářských plánů podniků MLVH za r. 1972-73, Praha 1973, 105 s., 1974, 109 s.

Об эффективности премирования лесных рабочих при лесозаготовках

На основе обработки материала из лесхозов Гослесов в ЧСР за 1968, 1971 и первое полугодие 1973 годов были установлены следующие главные данные:

1. Премии у лесных рабочих при лесозаготовках имеют возрастающую тенденцию (с учетом фонда заработных плат их уровень достигал в 1968 году почти 9 %, а в 1973 году в 1 полугодии уже 23 %). Аналогично повышалась производительность труда в м³ за 1 час и понижалась необходимость в нормочасах на 1 м³ (трудоемкость).

2. Из 19 вычисленных корреляционных коэффициентов вытекает, что в большинстве случаев зависимость между процентом выплаченных премий и факторами, приводимыми в табл. 1 недостоверна. В частности, существует не очень тесная связь между т.н. премиальным тарифом и выполнением нормы выработки. По отдельным областям наблюдалось значительное колебание.

3. Почасовая производительность труда — производительность, выраженная количеством заготовленной древесины в 1 час в м³, зависела от величины премий в 1968 году незначительно; в 1971 году корреляционная зависимость не существовала. С производительностью не очень достоверно связано выполнение норм выработки и среднегодовая производительность на 1 моторную пилу.

4. Из анализов вытекает, что на величину премий в лесозаготовках тормозящее влияние оказывают субъективные факторы, которые пока невозможно было выразить в цифрах. Речь идет очевидно о стремлении выравнивать заработные платы, довести их до приемлемого уровня, в ином случае — об опасениях перешагнуть фонд заработных плат и о других причинах.

5. Для практических потребностей при оценке эффективности премиальных правил, которая согласно анализу приведенных лет была для лесозаготовок неудовлетворительной, был предложен простой, нетребовательный в отношении времени, метод. Он заключается в изучении и решении различий между фактической и табличной величиной премиального тарифа в кронах чех. за нормочас, особенно с учетом процентного превышения трудовых норм в отдельных лесхозах.

On Effectiveness of Bonuses for Forest Workers in Logging

Data from forestry enterprises of State Forests in ČSR for 1968, 1971 and the first half of 1973 were processed and the following main information obtained:

1. Bonuses for forest workers in logging have a raising tendency (with respect to wages funds they amounted to less than 9 % in 1968, and to 23 % in the first half of 1973). In a similar way the labour productivity (performance) in cu. m per hour increased and the production man-hour consumption per cu. m (stress input of labour) decreased.

2. From 19 computed correlation coefficients follows that in most cases there is no evident dependence between the rate of bonuses paid and the factors mentioned in table I. Especially the connection between the so called bonus rate and the fulfilment of performance norm is only loose. Considerable variation may be showed in different districts.

3. The hourly labour productivity — performance shown by the quantity of wood logged per 1 hour in cu. m — was influenced only little by the height of the bonus in 1968; no correlation dependence existed in 1971. The connection between performance and the fulfilment of performance norm and the average annual performance per 1 power saw is not too explicit.

4. According to analyses the height of bonuses in logging is decidedly influenced by subjective factors which it was not possible to evaluate numerically so far. These are probably the efforts to even up wages to an acceptable level, in other cases it is fear lest wages funds should be exceeded and other reasons.

5. For practical use in the estimation of effectiveness of bonus order which according to analyses from the mentioned years is not suitable for logging a simple little time consuming method was suggested. It lies in investigation and solution of difference between the actual and the table value of bonus rate in Kčs per production man-hour especially with respect to percentual overfulfilment of performance standards in each forest enterprise.

Zur Wirksamkeit der Waldarbeiterprämierung bei der Holznutzung

Aufgrund einer Bearbeitung des Materials aus Forstbetrieben der Staatswälder in der CSR für 1968, 1971 und das erste Halbjahr 1973 wurden die folgenden Hauptinformationen festgestellt:

1. Prämien der Waldarbeiter in der Holznutzung haben eine ansteigende Tendenz (mit Hinsicht auf den Lohnfonds betrug ihre Höhe 1968 keine ganzen 9 %, 1973 I. Halbjahr bereits 23 %). Ähnlich stieg auch die Arbeitsproduktivität (Leistung) in m³ je 1 Stunde und der Verbrauch an Normostunden je 1 m³ (Arbeitsaufwand) verminderte sich.

2. Den 19 berechneten Korrelationskoeffizienten erfolgt, daß in den meisten Fällen keine merkbare Abhängigkeit zwischen dem Prozentsatz der ausgezahlten Prämien und den in Tabelle I. angeführten Faktoren existiert. Insbesondere existiert nur ein nicht sehr enger Zusammenhang zwischen dem sogenannten Prämienatz und der Erfüllung der Leistungsnormen. Je nach den einzelnen Bezirken kam eine ziemliche Schwankung zum Vorschein.

3. Stundenarbeitsproduktivität — Leistung dargestellt mit der Menge des genutzten Holzes je 1 Stunde in m³ — wurde 1968 durch die Höhe der Prämie nur sehr wenig beeinflusst; 1971 existierte keine Korrelationsabhängigkeit. Der Zusammenhang der Leistung mit der Erfüllung der Leistungsnormen und der durchschnittlichen Jahresleistung je 1 Motorsäge ist nicht sehr deutlich.

4. Den Analysen erfolgt, daß die Höhe der Prämien in der Holznutzung entscheidend durch subjektive Faktoren beeinflusst wird die es bis jetzt nicht möglich war numerisch zu bewerten. Es handelt sich wahrscheinlich um Bemühungen, den Lohn auf ein annehmbares Niveau auszugleichen, in anderen Fällen handelt es sich um Befürchtungen vor der Überschreitung des Lohnfonds und um andere Gründe.

5. Für den praktischen Gebrauch bei Wirksamkeitsbeurteilung der Prämienordnung, die, laut Analysen von den angeführten Jahren für die Holznutzung nicht zweckmäßig ist, wurde eine einfache zeitsparende Methode vorgeschlagen. Diese beruht auf der Untersuchung und Lösung der Unterschiede zwischen dem wirklichen und dem Tabellenwert des Prämienatzes in Kčs für eine Normostunde, und zwar insbesondere mit Hinsicht auf die prozentuelle Überschreitung der Leistungsnormen in den einzelnen Forstbetrieben.

Adresa autora:

Dr. Ing. Jaroslav Zvolánek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

Rozvinutý průmysl a energetika jsou stálými zdroji plyných a prašných imisí, jejichž působení na životní prostředí je dnes celosvětovým problémem. Člověk vytváří v průmyslových závodech hodnoty, jež jsou pro život velice důležité, ba nezbytné, avšak často se to děje za cenu ohrožení zdraví, popř. i rovnováhy v přírodním prostředí, v němž žije. Exhalace způsobují v užším, někdy i v širokém okruhu zdroje, citelné škody, mj. např. v lesním hospodářství. V ČSR jsou zvláště silně a dlouhodobě poškozovány smrkové porosty v Krušných horách. Od jisté doby se však podobné škody objevují i na některých lokalitách Slavkovského lesa a přilehlých oblastí. Ovšem nejde pouze o poškozování porostů samých, protože i hranice poškození nekončí tam, kde přestávají viditelná poškození asimilačních orgánů, a stejně ani ovlivnění nekončí tam, kde již není možno prokázat snížení přírůstu (Materna 1965).

Škodlivé složky exhalací, např. sloučeniny síry, fluóru aj., se přímo nebo prostřednictvím srážek dostávají do půdy, kde jsou sorbovány půdními částicemi, popř. rozpouštěny v půdním roztoku. Je proto velmi pravděpodobné, že imise ovlivňují nejen chemické změny v humusu, popř. též v minerální půdě, nýbrž i kvantitativní a kvalitativní složení půdní mikroflóry a jí podmiňované biochemické procesy. Jakou měrou se to děje, to bylo předmětem našeho výzkumu v minulých letech v Krušných horách a v současné době ve Slavkovském lese a na dvou plochách v oblasti k němu přilehlé. Práce byly zaměřeny na zjištění rozdílů v některých základních ekologických faktorech, biochemických pochodech a ve stavu a dynamice mikrobiálního osídlení půd pod smrkovými porosty silně a středně zasažených imisemi a porosty nepoškozenými, intaktními.

POPIS VÝZKUMNÝCH PLOCH

KRUŠNÉ HORY

Výzkumné plochy byly situovány v porostu silně poškozeném imisemi (plocha č. 19), středně poškozeném (plocha č. 13) a ve dvou porostech intaktních (plochy č. 12 a 14). Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulce I. Geologický podklad tří ploch tvoří rula, na ploše č. 19 je v podloží křemitý porfýr teplický.

I. Podrobnější charakteristika výzkumných ploch v oblasti Krušných hor. — Detailed characteristics of the experimental plots in the region of the Ore Mountains (Krušné hory)

Plocha č.	12	13	14	19
Stupeň poškození	0	I – II	0	III
Lesní závod	Chomutov	Litvínov	Chomutov	Dubí
Polesí	Stráž	Fláje	Stráž	Krupka
Porost	21n	168d ₂	7g	14h
Nadmořská výška	850 m	810 m	810 m	810 m
Dřevina/věk	sm/100	sm/110	sm/60	sm/40
Typ lesa	<i>Fago-Piceetum typicum</i>			
Půdní typ	rezivá lesní půda (podle Peliška)			
Humusová forma	montánní mör			
Půdní profil horizont L	2 cm: opad jehličí	2 cm: opad jehličí a větévek	1 cm: opad jehličí a větévek	3 cm: opad jehličí a větévek
F	3 cm: polorozlož. opad	3 cm: šedočerná, vlhká vrstva organických zbytků	2 cm: polorozlož. opad jehličí a větévek	2 cm: polorozlož. opad
H	5 cm: čerstvě vlhká vrstva měli	2 cm: čerstvě vlhká vrstva měli	3 cm: mírně ulehlá vrstva polorozlož. organic- kých zbytků s příměsí minerální půdy	4 cm: černá, kyprá měli
A	0–9 cm: kyprá, tamvohnědá, hlouběji popelavá hlinitopísčítá zemina	—	—	—
A ₁	—	0–1 cm: tmavě popelavá vrstva	0–10 cm: kyprá, tmavě hnědá hlinitopísčítá zemina	0–8 cm: tmavší nafialovělá písčitohlinitá zemina, prostoupená kameny mateč. horniny
A ₂	—	1–7 cm: hnědá, vlhká, hlinito- písčítá vrstva	10–12 cm: kyprá hnědá hlinito- písčítá zemina	8–19 cm: světlejší nafialovělá zemina prostoupená četnými balvany
B	9–19 cm: rezavě hnědá ulehlá hlinitopísčítá zemina s úlomky ruly	7– cm: rezavě nahnědlá pís- čítá zemina, hlouběji promísená s úlomky matečné horniny	12–22 cm: ulehlejší svěží zemina s malou příměsí úlomků ruly	19–26 cm: rezavá hnititopísčítá zemina s četnými velkými kameny

II. Podrobnější charakteristika výzkumných ploch v oblasti Slavkovského lesa. — Detailed characteristics of the experimental plots in the region of the Slavkovský les

Plocha č.	48	49	50
Stupeň poškození	II	0—I	0
Hospodářské začlenění	Státní statek Sokolov		
Polesí	Hrušková	Prameny	Kynžvart
Porost	71a ₄	111c ₁	21d ₃
Nadmořská výška	650 m	835 m	870 m
Dřevina/věk	bo 0,1 — sm 0,8 — md 0,1/100	sm/107	sm/70
Typ lesa	<i>Luzulo-Fagetum</i>	<i>Fago-Piceetum</i>	
Půdní typ	okrová lesní půda (Pelišek) oligotrofní hnědozem (M r á z)	humózní hnědá les. půda (Pelišek)	šedohnědá horská lesní půda
Humusová forma	horský rhizo-mör (M r á z)	mörový moder (M r á z)	rhizo-moder (M r á z)
Půdní profil horizont L	1,5 cm: opad ze smrkového jehličí s příměsí jehličí borového a modřínového	1 cm: vrstva sm jehličí a větévek	1 cm: opad ze sm jehličí a větévek
F	2 cm: polorozložená směs opadu	3 cm: polorozložené smrkové jehličí a větévky	3 cm: polorozložený opad
H	4,5 cm: kyprá vrstva měli	3,5 cm: čerstvě vlhká, mírně ulehlá vrstva humusu	4 cm: černá, kyprá měl
A	A _(h) 0—10 cm: hnědá hlína, drobně rozpa- dává, se záteky humusu	A _(h1) 0—15 cm: černohnědá, humusová, velmi kyprá hlína, jemně rozpadavá s ojedinělými úlomky mateč. horniny	A _(h1) 0—8 cm: čokoládově hnědá, humózní, kyprá hlína, jemně rozpadavá, se záteky humusu
	—	A _(h2) 15—50 cm: černohnědá kyprá humózní hlína	A _(h2) 8—30 cm: světle čokoládově hnědá, kyprá hlína s ojedinělou pří- měsí skeletu mateč. horniny
B	10—20 cm: okrově hnědá, kyprá písčitá hlína, polyedricky rozpadavá, s malou příměsí drobného skeletu	—	—

III. Podrobnější charakteristika výzkumných ploch v okrajových částech Slavkovského lesa. — Detailed characteristics of the experimental plots in the border area of the Slavkovský les

Plocha č.	51	52
Stupeň poškození	II	0
Lesní závod	Kynšperk nad Ohří	Planá u Mariánských Lázní
Polesí	Kynšperk nad Ohří	Trstěnice
Porost	92a ₁₂	10a ₂
Nadmořská výška	490 m	540 m
Dřevina/věk	sm/88	sm/94
Typ lesa	<i>Luzulo-Abietum</i>	
Půdní typ	oglejená hnědozem	
Půdní profil horizont L	1 cm: opad smrkového jehličí a větévek	1,5 cm: smrkové jehličí a větévký
F	2 cm: polorozložené organické zbytky	1,5 cm: polorozložený opad
H	3,5 cm: mírně ulehlá vrstva měli	3,5 cm: kyprá vrstva tmavé měli
A _(h)	0—10 cm: tmavě hnědá písčitá hlína kyprá, jemně rozpadavá, se záteky humusu, ojediněle příměs skeletu	0—4 cm: šedohnědá, jemně písčitá hlína drobně ostro- hranně rozpadavá, prostoupená humusovými látkami (záteky)
A _h (B)	—	4—20 cm: hnědá písčitá hlína, drobně rozpadavá, se záteky humusu, též skelet
B	10—40 cm: světle hnědá, za vlhka rozpadavá hlína s menší příměsí skeletu křemene a matečné horniny	—
Bg ₁	—	20—40 cm: bezstrukturní, rozpadavý, mírně ulehlý šedohnědý písek s valounky matečné horniny

SLAVKOVSKÝ LES

Zde byly vyhledány a fixovány tři výzkumné plochy. V silně poškozené oblasti to je plocha č. 48, situovaná na mírném SZ svahu v okrajové poloze přivrácené do Sokolovské pánve. Středně poškozený porost je označen jako plocha č. 49 a porost intaktní jako plocha č. 50. Poslední dvě plochy leží uprostřed lesních komplexů na zvlněné náhorní plošině Slavkovského lesa. Další údaje o těchto plochách obsahuje tabulka II.

OKRAJ SLAVKOVSKÉHO LESA

Na SZ okraji Slavkovského lesa, u obce Šabiny, byla zvolena další výzkumná plocha (č. 51) se značně poškozeným porostem smrku, hlavně exhalacemi z blízké elektrárny v Tisové. Plocha se smrkovým porostem nepoškozeným je situována v polesí Trstěnice, Lesního závodu Planá u Mariánských Lázní. Bližší údaje jsou v tabulce III.

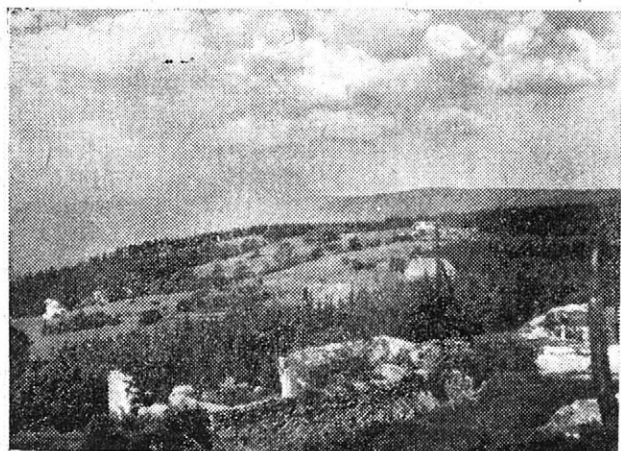
METODIKA

K laboratorním analýzám byly několikrát ročně odebrány vzorky humusu a půdy ze tří povrchových horizontů (F, H, A). Vzorky byly zpracovávány vždy čerstvé, do 24, nejdéle do 48 hodin po odběru. Byla v nich zjišťována vlhkost, aktivní a výměnná reakce (pH) kalomelovou a skleněnou elektrodou, obsah organického uhlíku (C_{ox} , resp. humusu), veškerého dusíku (N_t), bazální a potenciální respirace (množství pūdou vyprodukovaného kyslíčnicku uhličitého), amonný a nitrátový dusík v čerstvém a inkubovaném materiálu. Deskovou metodou byly stanoveny některé fyziologické skupiny mikroorganismů: tzv. celkový počet aerobních bakterií a aktinomycet, amonizační a sporulující bakterie, zvlášť aktinomycety na Krainského agaru, mikroskopické pūdňní houby a rozklad celulózy.

VÝSLEDKY

KRUŠNÉ HORY

Maximum průměrného množství humusu bylo zjištěno na ploše č. 13, popř. i 12, minimum na ploše č. 19. Veškerý dusík byl v maximu



1. Část pásma Krušných hor z Komáří vížky; exhalace stoupají z podhůří na lesy. Foto O. Langkramer. — A part of the zone of the Ore Mountains from Komáří vížka; exhalation attacking forests. Photo O. Langkramer

IV. Mezní hodnoty výsledků analýz z plochy č. 48. — Limit values of the results of analyses from the plot No. 48

	Rel. vlhkost váž. %	pH		Org. uhlík C _{ox} — %	Veškerý dusík N _t — %	Poměr C : N
		aktivní	výměnné			
Horizont F	27,6—62,5	2,95—4,65	1,7—3,7	30,9—36,7	1,04—1,64	21,9—35,2
H	36,1—64,9	2,85—4,60	1,0—3,7	26,9—35,4	1,17—1,65	19,6—29,4
A	12,6—45,6	2,90—4,45	1,0—3,8	4,2—10,8	0,20—0,33	16,5—35,6
B	10,6—39,6	3,35—4,10	2,8—3,9	0,16—3,5	0,08—0,19	7,1—32,9
Biochemické pochody						
	respirace — ppm		NH ₄ /N — ppm		NO ₃ /N — ppm	
	bazální	potenciální	aktuální	inkub.	aktuální	inkub.
Horizont F	602—2744	875—4040	116—222	101—341	0—22	0—32
H	237—1584	201—1880	14—176	30—177	0—27	0—29
A	70—328	83—597	3—60	11—60	0—5	0—8
B	46—135	49—131	2—10	0—17	0—4	0—7
Fyziologické skupiny mikroorganismů						
	baktérie			aktinomycety	houby	celulóza % ztráty
	THA ¹⁾	MPA ²⁾	sporul.			
	v tis. na 1 g suché půdy					
Horizont F	129—3700	150—3200	0—650	0—0	94—1600	5,3—42,8
H	59—1020	22—930	5—500	0—8	67—1260	5,6—65,8
A	18—726	44—464	0—760	0—7	25—740	1,1—38,2
B	39—205	164—221	0—715	0—3	22—100	7,1—32,8

1) Thorntonův agar, 2) masopeptonový agar

V. Mezné hodnoty výsledků analýz z plochy č. 49. — Limit values of the results of analyses from the plot No. 49

	Rel. vlhkost váh. %	pH		Org. uhlík C _{ox} — %	Veškerý dusík N _t — %	Poměr C : N
		aktivní	výměnné			
Horizont F	29,6 — 70,6	2,9 — 4,5	2,0 — 3,9	35,0 — 41,8	1,41 — 1,68	23,4 — 26,6
H	14,1 — 71,1	2,7 — 4,3	2,3 — 3,9	26,8 — 43,1	1,15 — 1,60	19,3 — 27,9
A	27,1 — 50,9	2,8 — 4,3	2,4 — 4,0	5,8 — 14,5	0,03 — 0,66	17,2 — 38,0
B	25,7 — 36,7	3,4 — 4,3	3,3 — 3,9	3,9 — 4,2	0,27 — 0,29	14,4 — 14,7
Biochemické pochody						
	respirace — ppm		NH ₄ /N — ppm		NO ₃ /N — ppm	
	bazální	potenciální	aktuální	inkub.	aktuální	inkub.
Horizont F	812 — 2900	926 — 4125	42 — 225	79 — 262	0 — 16	0 — 30
H	345 — 1220	553 — 4325	11 — 217	41 — 137	0 — 16	0 — 20
A	10 — 336	100 — 1206	6 — 59	14 — 91	0 — 6	0 — 13
B	50 — 65	134 — 272	3 — 21	0 — 31	1 — 5	1 — 5
Fyziologické skupiny mikroorganismů						
	baktérie			aktinomycety	houby	% ztráty celulóza
	THA	MPA	sporul.			
	v tisících na 1 g suché půdy					
Horizont F	88 — 867	124 — 2125	0 — 707	0	136 — 1460	2,8 — 60,1
H	13 — 2560	69 — 2460	0 — 807	0	41 — 1100	1,9 — 48,7
A	14 — 1510	57 — 1420	0 — 405	0	32 — 311	4,7 — 58,5
B	74 — 965	87 — 945	0 — 557	0	12 — 39	12,0 — 13,3

VI. Mezní hodnoty výsledků analýz z plochy č. 50. — Limit values of the results of analyses from the plot No. 50

	Rel. vlhkost váh. %	pH		Org. uhlík C _{ox} – %	Veškerý dusík N _t – %	Poměr C : N
		aktivní	výměnné			
Horizont F	32,1 – 66,6	3,1 – 4,4	2,7 – 3,9	32,7 – 45,3	1,5 – 1,81	21,8 – 25,6
H	36,2 – 67,5	3,0 – 4,0	2,3 – 3,9	25,7 – 36,2	1,2 – 1,47	20,6 – 26,9
A	34,1 – 57,6	3,0 – 4,2	2,4 – 3,9	9,6 – 14,8	0,5 – 0,7	19,1 – 22,0
B	30,8	4,0	3,7	3,9	0,263	14,9
Biochemické pochody						
	respirace – ppm		NH ₄ /N – ppm		NO ₃ /N – ppm	
	bazální	potenciální	aktuální	inkub.	aktuální	inkub.
Horizont F	538 – 3973	513 – 5533	76 – 167	120 – 278	0 – 21	0 – 42
H	216 – 840	108 – 1354	16 – 111	28 – 138	5 – 42	12 – 55
A	70 – 274	44 – 1088	3 – 44	3 – 36	1 – 17	9 – 31
B	95	236	16	23	3	2
Fyziologické skupiny mikroorganismů						
	baktérie			aktinomycety	houby	celulóza % ztráty
	THA	MPA	sporul.			
	v tisících na 1 g suché půdy					
Horizont F	64 – 1100	221 – 1150	0 – 10	0 – 5	123 – 1100	0 – 16,2
H	25 – 865	53 – 621	0 – 12	0	22 – 513	11,5 – 36,6
A	17 – 729	91 – 1200	0 – 12	0 – 8	31 – 800	11,0 – 36,4
B	513	187	0	0	11	24,1

na ploše č. 13, v minimu na ploše č. 19. Poměr C : N se pohyboval v poměrně příznivém rozmezí 15 až 21. Obdobně byly rozloženy hodnoty bazální respirace: maximum na ploše č. 13, minimum na ploše č. 19. Amonného dusíku bylo zjištěno poněkud více v půdě ploch poškozených, minimum bylo na ploše č. 14. Nitrifikační schopnost byla v půdách všech čtyř ploch velmi slabá, bez znatelných rozdílů mezi jednotlivými lokalitami. Aerobní bakterie početně převažovaly nad mikromycetami na třech plochách, a to přibližně ve stejném poměru 4 : 1. Pouze na nejvíce poškozené ploše byl poměr opačný (2 : 3). Nejvyšší počet bakterií byl zjištěn v půdě nejvíce poškozené plochy (č. 19), o něco nižší byl ve starých porostech (plochy č. 12 a 13), kdežto v čistém porostu středního věku (plocha č. 14) bylo množství přibližně o 45 % nižší než maximum. Mikromycet bylo ze všech ploch nejvíce na ploše č. 19, nejméně v půdě mladšího intaktního porostu na ploše č. 14. Při kvalitativním prošetřování druhového složení mikromycet byla vždy a všude zjišťována převaha druhů rodu *Penicillium*, často se vyskytoval *Mucor* sp., zejména na ploše č. 19, v menších počtech se vyskytovali zástupci rodů *Zygorrhynchus*, *Sporotrichum*, *Rhizopus*, *Candida*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Trichoderma* a sterilní mycelia. Rozklad celulózy byl v půdě všech ploch slabý, zejména pak na silně poškozené ploše (č. 19).

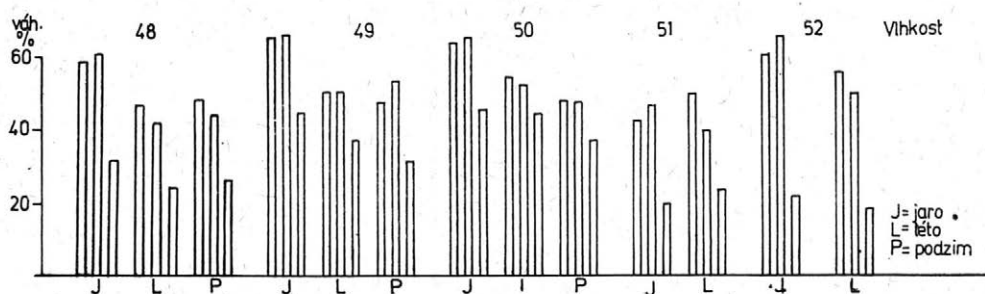
SLAVKOVSKÝ LES

Zde byly obsahem humusu a veškerého dusíku nejbohatší horizonty F a H intaktní plochy (č. 50). Poměr C : N se v horizontech F a H všech ploch pohyboval mezi 20,4 až 25,4. Bazální a zejména potenciální respirace se projevovala nejintenzivněji v horizontu F plochy s nedotčeným porostem (č. 50), a v horizontech H a A plochy č. 49, kdežto nejnížší hodnoty byly získány na ploše nejvíce poškozené. Maximální produkci CO₂ vykazoval vždy horizont F; s hloubkou horizontů se podstatně snižovala. Obsahem amonného dusíku v čerstvém materiálu ze všech vyšetřovaných horizontů, jakož i intenzitou amonizace organických dusíkatých látek, převyšovala plocha silně poškozená nad oběma ostatními. U obsahu dusíčanů a nitrifikační schopnosti půdy tomu bylo zcela opačně: výsledky z plochy imisemi nedotčené značně v obou ukazatelích přesáhly hodnoty ze středně a silně poškozené plochy. Početní zastoupení aerobních bakterií, nejvyšší na ploše č. 48, klesalo se snižováním poškození v poměru 100 : 75 : 55. Největší množství amonizačních bakterií se objevovalo na ploše č. 48, poněkud nižší bylo na ploše č. 49 a podstatně nižší na ploše č. 50 (poměr zastoupení u jednotlivých ploch byl 100 : 85 : 55). Mikroskopické půdní houby byly nejpočetněji zastoupeny v půdě maximálně poškozené plochy; směrem k intaktní ploše klesala jejich početnost v poměru 100 : 80 : 64. Celulóza se nejintenzivněji rozkládala na ploše (č. 49) se středním poškozením (viz též tabulky IV, V a VI).

OKRAJ SLAVKOVSKÉHO LESA

Na ploše č. 52 s intaktním porostem bylo zjišťováno vyšší procento humusu i veškerého dusíku než na ploše silně poškozené (č. 51). Poměr C : N byl v půdě prvé plochy příznivější, zejména v horizontu A (C : N

na 52–6,5, kdežto na 51–19,0). Nesrovnatelně intenzivnější bazální i potenciální respirace na ploše č. 52 ukazuje na podstatně příznivější poměry v půdě, snazší rozložitelnost organické hmoty, proti ploše s poškozeným porostem (č. 51). Čerstvý materiál povrchových horizontů plochy č. 51 obsahoval vždy více amonného dusíku než čerstvý materiál z nedotčené plochy. Intenzita amonizace ve všech prošetřovaných horizontech byla celkově vyšší v půdě intaktní plochy. Její hodnoty z jednotlivých horizontů do hloubky klesaly na ploše č. 52 v poměru 100:20:3, kdežto na ploše č. 51 v poměru 100:74:19. Také obsah nitrátového dusíku v čerstvém humusovém materiálu a jeho nitrifikační schopnost byly vyšší na ploše zasažené imisemi. Aerobní bakterie početně převažovaly na ploše intaktní, amonizačních bakterií bylo víc na ploše s poškozeným porostem; v obou případech však nebyly rozdíly příliš velké. Malý rozdíl byl i v množství mikromycet: nižší zastoupení bylo zjištěno na intaktní ploše. Rozklad celulózy probíhal intenzivněji v půdě nepoškozeného porostu. (Viz též tabulky VII a VIII.)



2. Vlhkost humusových horizontů v různých ročních obdobích na plochách č. 48 až 52 (sloupce představují výsledky z horizontů F, H, A). — Moisture of humus horizons in various periods of the year on plots No. 48 to 52 (horizons F, H, A)

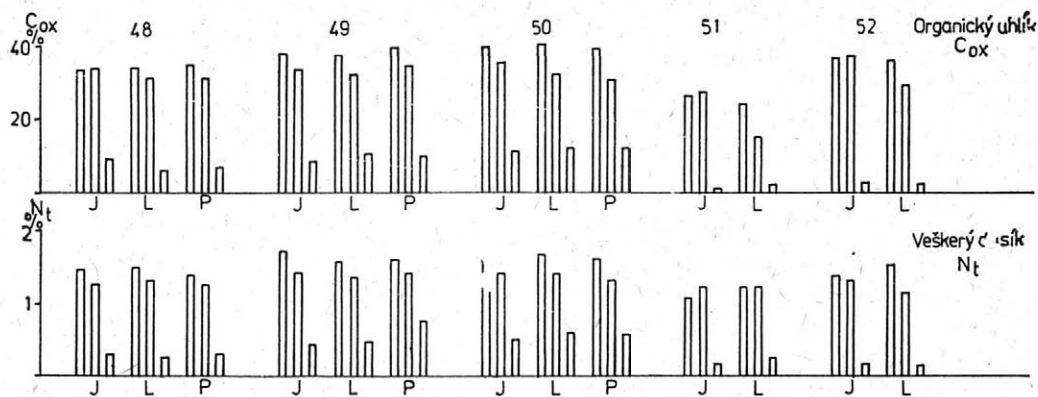
Položili jsme si také otázku, zda na mikroorganismy a jejich činnost ve svrchních horizontech vyšetřovaných ploch mají vliv roční období a s nimi související množství dopadajících imisí. K názornější představě slouží grafy na obr. 2 až 8, z nichž jsou zřejmé nejen rozdíly ve výsledcích analýz vzorků humusu a půdy odebraných na jaře, v létě a na podzim (v zimě nebyly rozbory konány), nýbrž i odlišnosti mezi jednotlivými výzkumnými plochami. Vyšší vlhkost povrchových horizontů se projevila vždy na jaře, s výjimkou plochy č. 51. Bazální a potenciální respirace byla nejvyšší v horizontu F na jaře; výjimku tvoří opět plocha č. 51 a zčásti i plocha č. 49. Amonný dusík byl v nižších kvantech stanovován v letních vzorcích z ploch č. 48, 49, 50 a 52, kdežto na ploše č. 51 byly výsledky odlišné. Obsah nitrátového dusíku se u většiny ploch pohyboval na velmi nízké úrovni, bez vlivu ročních období. Nápadná byla vysoká nitrifikační schopnost v horizontu F a v poměru k tomu velmi nízká v horizontu A plochy č. 51, a to jak na jaře, tak v létě. Aerobní a amonizační bakterie se vyskytovaly ve vysokých počtech na ploše č. 49 a 52 na jaře. Výskyt mikromycet nebyl ročními obdobími podstatně ovlivňován.

VII. Mezní hodnoty výsledků analýz z plochy č. 51. — Limit values of the results of analyses from the plot No. 51

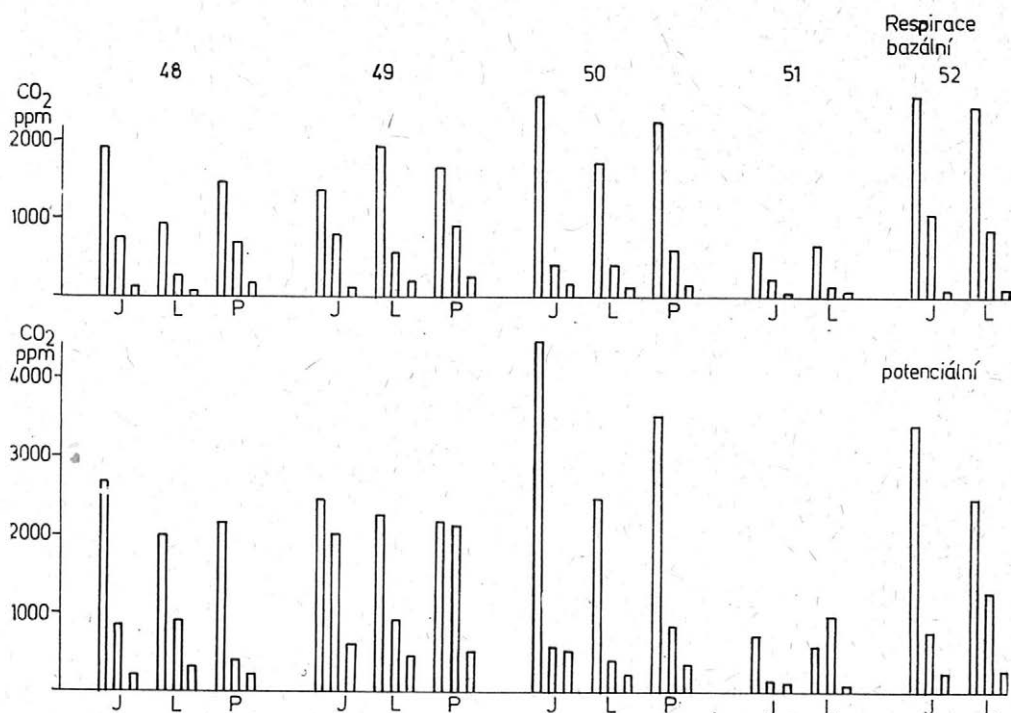
	Rel. vlhkost váh. %	dH		Org. uhlík C _{ox} — %	Veškerý dusík N _t — %	Poměr C : N
		aktivní	výměnné			
Horizont F	41,8—49,4	3,9—4,0	3,5—3,7	24,1—25,9	1,05—1,19	20,3—24,6
H	39,4—46,2	3,6—3,9	3,5—3,8	14,7—27,1	1,19—1,20	12,2—22,8
A	19,6—23,3	3,5—3,7	3,4—3,5	0,61—2,1	0,144—0,226	4,3—8,9
Biochemické pochody						
	respirace — ppm		NH ₄ /N — ppm		NO ₃ /N — ppm	
	bazální	potenciální	aktuální	inkub.	aktuální	inkub.
Fyziologické skupiny mikroorganismů						
Horizont F	582—687	591—696	100—115	85—89	14—38	71—73
H	138—196	131—958	66—83	44—83	12—32	21—26
A	44—55	92—99	19—29	15—17	4—10	1—4
	baktérie			aktinomycety	houby	celulóza % ztráty
	THA	MPA	sporul.			
	v tisících na 1 g suché půdy					
Horizont F	543—777	519—860	neprovedeno	0	1093—1260	14,0
H	860—941	300—1000	neprovedeno	0—49	437—503	27,0
A	165—410	130—417	neprovedeno	0	31—137	15,0

VIII. Mezní hodnoty výsledků analýz z plochy č. 52. — Limit values of the results of analyses from the plot No. 52

	Rel. vlhkost váh. %	pH		Org. uhlík C _{ox} – %	Veškerý dusík N _t – %	Poměr C : N
		aktivní	výměnné			
Horizont F	55,0 – 60,4	3,8 – 4,1	3,5 – 3,6	35,7 – 36,4	1,35 – 1,52	23,4 – 27,0
H	49,2 – 64,4	3,6	3,5	28,9 – 36,7	1,13 – 1,28	25,6 – 28,7
A	17,4 – 21,1	3,4 – 3,8	3,4 – 3,5	2,37 – 2,65	0,129 – 0,137	17,3 – 20,5
Biochemické pochody						
	respirace – ppm		NH ₄ /N – ppm		NO ₃ /N – ppm	
	bazální	potenciální	aktuální	inkub.	aktuální	inkub.
Horizont F	2435 – 2545	2464 – 3378	70 – 102	139 – 271	4 – 18	0 – 4
H	849 – 1051	742 – 1247	53 – 63	18 – 75	0 – 6	0 – 3
A	72 – 96	234 – 267	3 – 8	3 – 9	0 – 2	0 – 1
Fyziologické skupiny mikroorganismů						
	baktérie			aktinomycety	houby	celulóza % ztráty
	THA	MPA	sporul.			
	v tisících na 1 g suché půdy					
Horizont F	756 – 1515	739 – 4261	neprovedeno	0	589 – 1357	58,0
H	462 – 877	300 – 1285	neprovedeno	0	295 – 430	60,0
A	57 – 475	36 – 532	neprovedeno	0	41 – 148	0



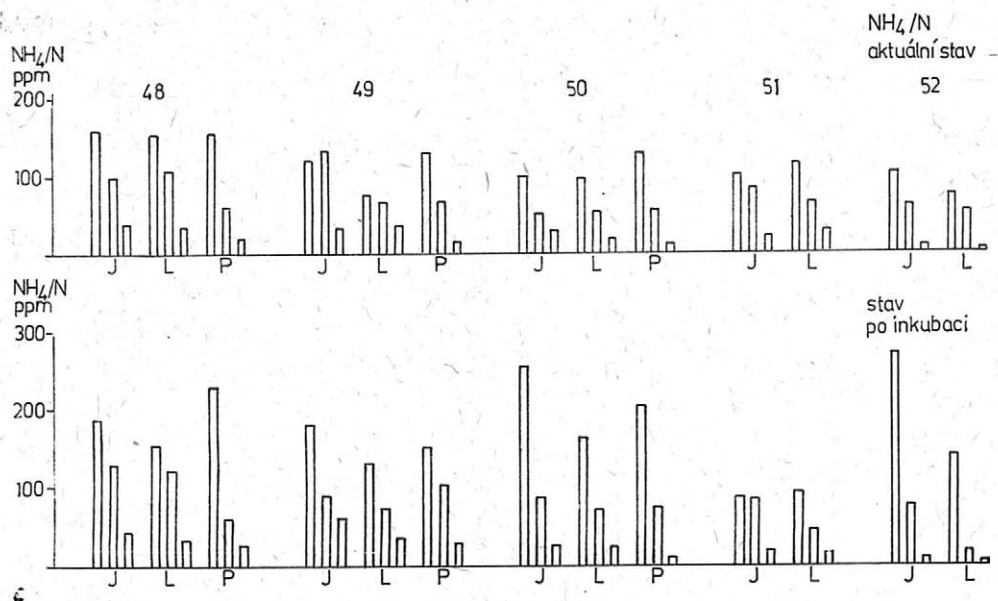
3. Obsah organického uhlíku (C_{ox}) a veškerého dusíku (N_t) na plochách č. 48 až 52.
— Content of the organic carbon (C_{ox}) and total nitrogen (N_t) on plots No. 48 to 52



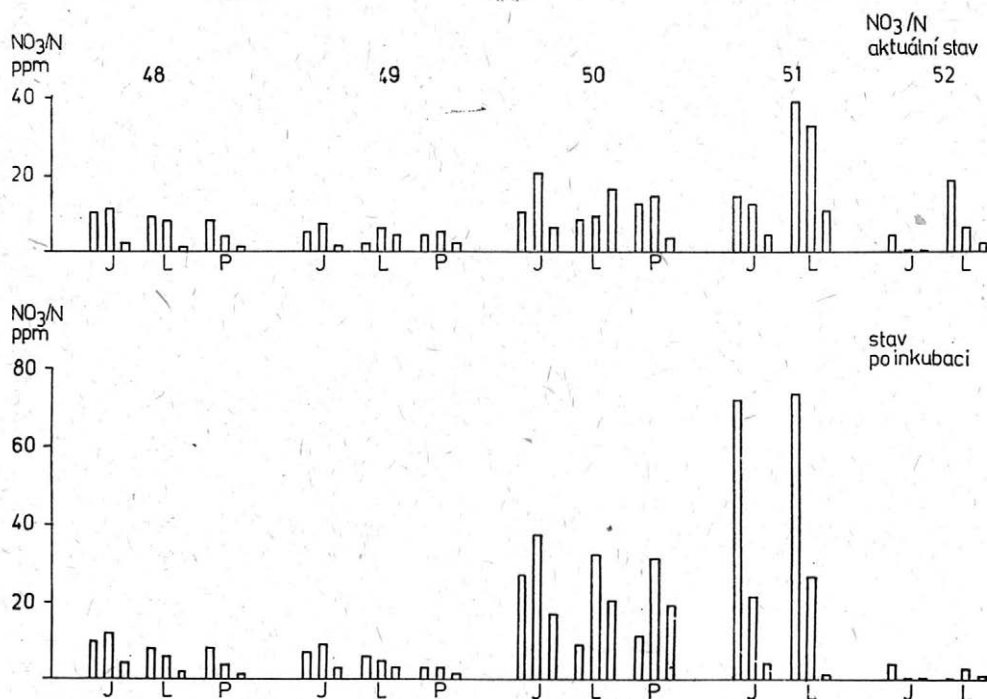
4. Bazální a potenciální respirace na plochách č. 48 až 52 v různých ročních obdobích.
— Basal and potential respiration on plots No. 48 to 52 in various periods of the year

DISKUSE

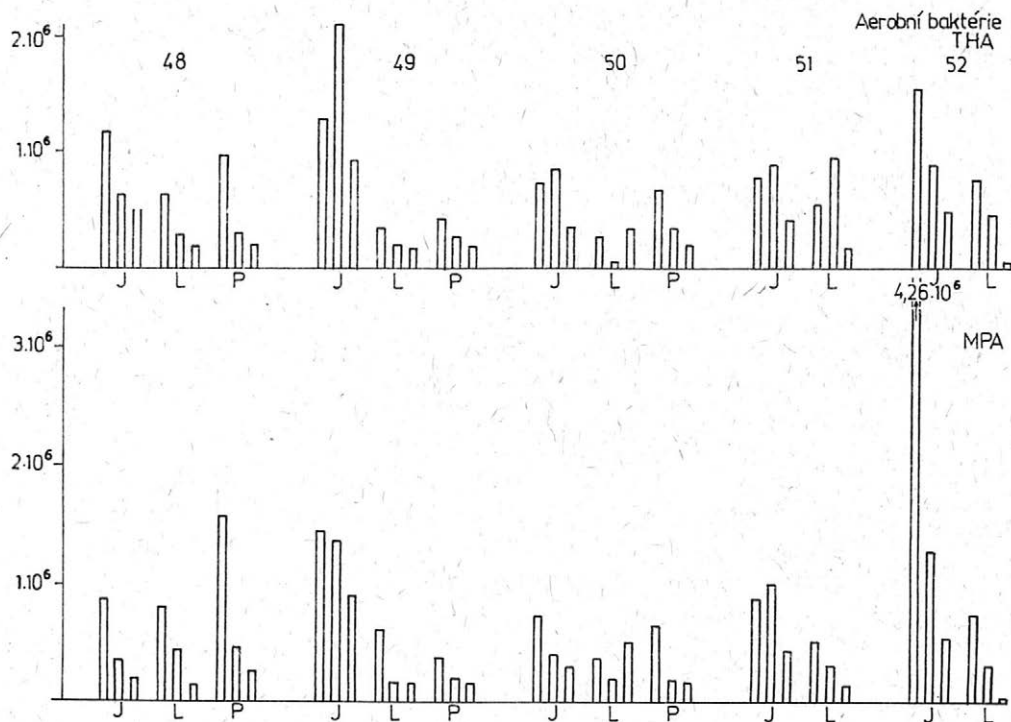
Pozorování získaná v průběhu několika let v Krušných horách prokázala zcela evidentní progresivní poškozování prošetřovaných smrkových porostů imisemi. Z laboratorních biochemických a mikrobiologických rozborů usuzujeme, že imise zasahují i půdu a ovlivňují její živou



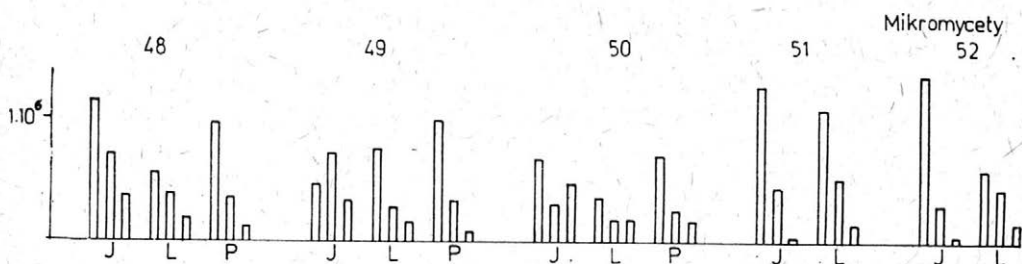
5. Množství amonného dusíku v čerstvé a inkubované půdě. — Quantity of the ammonium nitrogen in fresh and incubated soil



6. Množství nitrátového dusíku v čerstvé a inkubované půdě. — The quantity of nitrate in fresh and incubated soil

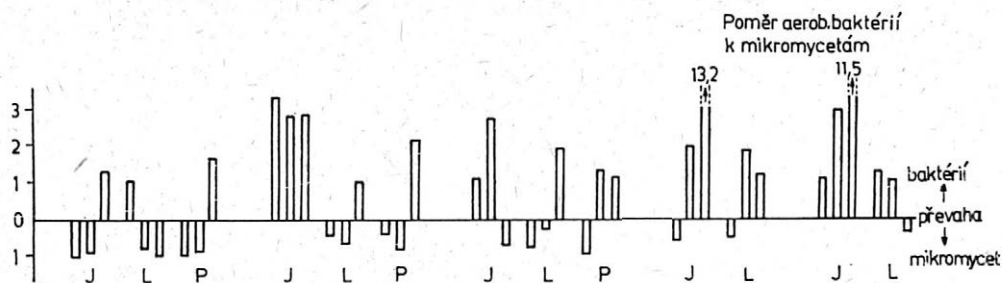


7. Aerobní bakterie na THA a MPA na plochách č. 48 až 52 v různých ročních obdobích. — Aerobic bacteria on Thornton-agar and beef-extract peptone agar on plots No. 48 to 52 in various periods of the year



8a. Množství mikromycet na plochách č. 48 až 52 v různých ročních obdobích. — Quantity of micromycetes on plots No. 48 to 52 in various periods of the year

složku, biochemické procesy, humusovou formu atd. Prokázalo se to nejen v Krušných horách, nýbrž i na dalších, později založených výzkumných plochách. Při hodnocení vlivu na půdní mikroflóru je nutno brát ohled i na řadu faktorů prostředí, které někdy mohou vliv imisi překrývat. Tomu jsme se snažili zabránit pečlivým výběrem výzkumných ploch tak, aby všechny nebo aspoň plochy v jednotlivých vyšetřovaných oblastech byly shodné ve svých základních určujících faktorech, jako je např. lesní typ, půdní typ, forma humusu, věk porostu aj. Sladit tyto požadavky se stupněm poškození porostu je ovšem někdy velmi obtížné.



8b. Poměr množství aerobních bakterií k mikromycetám na plochách č. 48 až 52 podle ročních období. Nad osou x převaha bakterií, pod osou x převaha mikromycet.
— Ratio of the quantity of aerobic bacteria to micromycetes on plots No. 48 to 52 according to the periods of the year. Above the axis x dominance of bacteria, under the axis x dominance of micromycetes

V takovém případě je pak nutná opatrnější interpretace získaných výsledků.

Působením exhalátů na porosty a půdní bakterie se u nás zabýval již Stoklasa (1923), který ve své práci říká: „Diese Ergebnisse lehren uns, daß SO_2 und SO_3 die Bodenmikroorganismen begrenzen, bis sie endlich töten“. Problém škod působených exhalacemi vyvstal u nás před půl stoletím a ještě dříve. S postupujícími lety se počet ohrožených oblastí zvyšoval a oblasti se rozšiřovaly, což trvá dodnes. Práci, které se zabývají řešením vlivu imisí na biotickou půdní složku je však poměrně velmi málo. Před časem se problémem zabývala laboratoř půdní mikrobiologie VÚLHM Zbraslav, odkud vyšly některé práce (Sobotka 1964, Langkramer 1967, 1974); ve výzkumu těchto vlivů se v současné době pokračuje. Na Moravě prošetřovali působení imisí na lesní půdu a mikroflóru v různých vzdálenostech od zdroje Mrkva a Grunda (1969).

Je prokázáno, že plynné exhaláty a imise pevné povahy se ve značném množství zachycují jehličím v korunách smrků, avšak značný podíl dopadá na půdní kryt, popř. proniká i do hloubky a zasahuje do kvalitativní a kvantitativní struktury biotické půdní složky. Zdá se, že tento vliv je negativní, ale může být i pozitivní, jak ukazuje příklad z ploch ve Slavkovském lese, kde na ploše se silně poškozeným porostem (č. 48) byly zjištěny nejvyšší počty aerobních bakterií i mikromycet (uvažováno sumárně ve všech třech vyšetřovaných horizontech). Zde se tedy vliv poměrně vysokých dávek imisí jeví jako „stimulační“ nebo „selektivní“, tj. buď přímo podporující rozvoj bakterií, nebo nepřímo působící prostřednictvím inhibice jiných skupin půdních mikroorganismů. V Krušných horách tomu bylo naopak, tam se nejvíce aerobních bakterií vyskytovalo ve starých intaktních porostech, maximum mikromycet však bylo na ploše poškozené. Grunda (1969 ve společné práci s R. Mrkvou) došel u bakterií k odlišným výsledkům, které však mohly být podmíněny stanovištními podmínkami, lišícími se od podmínek na našich plochách, a rozdílným množstvím dopadajících imisí.

Určitý vliv na stav a činnost půdní mikroflóry ve sledovaných porostech mělo i roční období; je to zřejmé z grafů. Rozdíly ve stanove-

ných výsledcích jsou pravděpodobně důsledkem kolísavé koncentrace imisí, anebo mohou pocházet z mikroklimatických aj. ekologických faktorů. Řešení těchto vztahů bude předmětem dalšího plánovaného šetření.

Vedle kvantitativního stanovování mikromycet byl konán rozbor minimálně rodového složení zjištěné půdní mykoflóry. Při tom se ukázaly určité volnější vztahy mikromycet k stupni poškození porostu, resp. ke koncentraci imisí a jejího vlivu na půdu. Zajímavý byl téměř pravidelně se vyskytující zvýšený počet zástupců rodu *Mucor* a *Rhizopus*, někdy i jiných příslušníků skupiny pravých plísňí, v půdách silně poškozených porostů. Zastoupení dalších skupin a rodů, jako *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Verticillium*, *Cephalosporium*, *Spicaria*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Fusarium*, bylo vždy nižší, avšak přibližně v obdobné sestavě na všech ostatních plochách jak ve Slavkovském lese a přilehlé oblasti, tak i v Krušných horách.

Jak již bylo uvedeno dříve, je pravděpodobné, že imise působí na půdní mikroorganismy buď inhibičně jako látky brzdící jejich množství a činnost, nebo pozitivně jako živiny. To závisí na chemickém složení imisí a na reakcích se složkami půdy a humusu. Závěry z našich dosavadních výzkumů nepovažujeme dosud za konečné, neboť vliv imisí na půdu je velice složitý, takže vyžaduje dlouhodobé sledování.

SOUHRN

Předložené sdělení podává výsledky výzkumu účinku průmyslových exhalací na určitou část půdní mikroflóry ve smrkových porostech. Výzkum byl situován do oblasti Krušných hor, později do Chráněné krajinné oblasti Slavkovský les¹⁾ a jejího nejbližšího okolí. V Krušných horách bylo pracováno na dvou výzkumných plochách se smrkovým porostem silně a středně imisemi poškozeným a na dvou plochách s porosty nedotčenými; ve Slavkovském lese na třech plochách se silně a středně poškozeným porostem a na ploše intaktní; na SZ a JZ okraji Slavkovského lesa na dvou plochách s velmi poškozeným a intaktním porostem.

Na všech výzkumných plochách byly zjišťovány základní fyzikálně chemické údaje, dále bylo obvyklými mikrobiologickými metodami stanovováno kvantitativní zastoupení některých skupin mikroorganismů a biochemickými testy sledovány jejich projevy (např. respirace, amonizace, nitrifikace). Provedené analýzy ukázaly rozdíly ve výsledcích získaných z nadložního humusu a půdy ploch s porosty imisemi poškozenými a porosty intaktní.

Základní ukazatelé, jako obsah humusu (resp. uhlíku C_{ox}) a veškerého dusíku (N_t) byly v převaze na plochách nepoškozených, výjimečně na ploše mírně poškozené. Obdobné poměry byly zjištěny u bazální a potenciální respirace. Obsah amonného dusíku byl vždy nejvyšší na plochách poškozených, právě tak jako amonizační schopnost (až na jednu výjimku u plochy č. 52). Nitrátového dusíku v čerstvém materiálu bylo ve Slavkovském lese více na ploše intaktní (č. 50), kdežto u poslední dvojice ploch víc na ploše poškozené (č. 51). Aerobní bakterie byly na krušnohorských plochách zastoupeny různě, kdežto na ostatních větši-

¹⁾ ChKO Slavkovský les byla zřízena výnosem MK ČSR z 3. 5. 1974

nou převažovaly v porostech poškozených. Mikromycet se vyskytovalo víc na plochách zasažených imisemi. Rozklad celulózy byl intenzivnější na čisté nebo jen mírně poškozené ploše, v silně zasaženém porostu se ukázal být nejslabším.

Z uvedeného vyplývá, že změny v mikrobiálním osídlení a biochemických procesech v povrchových horizontech prošetřovaných půd, resp. rozdíly mezi jednotlivými plochami, jsou v určité míře bezpochyby způsobeny vlivem imisí. Ty zde mohou působit buď pozitivně, jako živiny pro mikroorganismy, nebo negativně tím, že částečně sterilují půdní prostředí a ovlivňují rozvoj mikroflóry. Určitý podíl na uvedených změnách má pravděpodobně rozdílnost stanovištních a jiných podmínek na plochách, které — byť byly voleny tak, aby se co nejvíce shodovaly (alespoň v rámci jednotlivých oblastí) — mohou přirozeně skrývat obtížně postižitelné odchylky. Celý problém vlivu imisí na biotickou půdní složku není dosud uzavřen a v jeho dalším řešení se pokračuje.

Došlo dne 3. 12. 1974

Literatura

1. KAŠ, V.: Zemědělská mikrobiologie. Praha, SZN, 1964, 463 s.
2. LANGKRAMER, O.: Vliv průmyslových exhalací na mikroflóru půd smrkových porostů v Krušných horách. In: Imise a lesní cenózy. Sborník konference ÚTOK-ČSAV, Jevany, 9.-14. 10. 1967, 1968, s. 53-62
3. LANGKRAMER, O.: Einfluß der Immissionen auf die Bodenmikroflora in Fichtenbeständen. Referát na Konferenci o znečištění ovzduší a lesním hospodářství, 14.-18. 10. 1974, 1974, Mariánské Lázně
4. MATERNA, J.: Působení kouřových plynů na porosty Krušných hor. Zprávy VÚLH, 1957, č. 3, s. 17-24
5. MATERNA, J.: Negativní vlivy ovzduší, snižující funkci lesů, jako činitele životního prostředí. In: Lesy a voda v tvorbě životního prostředí. Sborník přednášek z celostátní konference na Zvíkově, 5.-7. 6. 1968, vyd. DT ČSVTS České Budějovice, 1968, s. 105-112
6. MRÁZ, K.: Typologické znehodnocení ploch a mikromorfologie humusových fórem. Vědecké sdělení za etapy 2 a 3 dílčího úkolu P 16-331-056-01/04, 1973, VÚLHM Zbraslav - Strnady
7. MRKVA, R. — GRUNDA, B.: Einfluß von Immissionen auf die Waldböden und ihre Mikroflora im Gebiet von Südmähren. Acta Universitatis Agriculturae. Sborník VŠZ v Brně, řada C — Spisy fakulty lesnické, r. XXXVIII, 1969, č. 3, s. 247-270
8. PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. Praha, SZN, 1964, 568 s.
9. SEIFERT, J.: Ekologie půdních mikrobů. Praha, SPN, 1966, 150 s.
10. SOBOTKA, A.: Vliv průmyslových exhalátů na půdní živěnu smrkových porostů Krušných hor. Lesnický časopis, r. 10 (XXXVII), 1964, č. 11, s. 987-1002
11. SOBOTKA, A.: Vliv imisí na tvorbu kořenů s omezeným růstem u smrku. Dílčí závěrečná zpráva úkolu P 16-331-056-01/04, 1974, VÚLHM Zbraslav - Strnady
12. STOKLASA, J.: Die Beschädigungen der Vegetation durch Rauchgase und Fabrikexhalationen. Berlin, Urban u. Schwarzenberg, 1923, 487 s.

Влияние имисий на микроорганизмы, и их деятельность в верхних горизонтах почв под еловыми насаждениями

Изучение действия имисий (посторонних факторов) на микрофлору и их деятельность в верхних горизонтах почв под еловыми насаждениями производилось в области Крушных гор, Славковского леса и его окрестностей. Были обследованы научно-исследовательские площади с насаждениями сильно и среднеповрежденными имисиями, а также с контрольными насаждениями. Всюду устанавливались основные физическо-химические данные, при помощи микробиологических методов определялось количественное содержание некоторых групп микроорганизмов и, при помощи биохимических тестов, изучалось их поведение (дыхание,

аммонизация, нитрификация). Результаты анализов дали различные показатели на площадях с поврежденными насаждениями и с контрольными насаждениями.

Содержание гумуса и всего азота было больше на неповрежденных площадях и, в исключительных случаях, на слабоповрежденных площадях. Аналогичные результаты были установлены у основного и потенциального дыхания. Содержание аммонийного азота всегда было выше на поврежденных площадях, так же, как аммонизационная способность (за исключением площади № 52 контрольной). Нитратного азота в Славковском лесу было больше на неповрежденной площади, в то время, как в окрестной области — на поврежденной площади. Содержание аэробных бактерий на крушногогорских площадях было различным, без явной связи со степенью повреждения насаждений, в то время, как на остальных площадях бактерии в большинстве случаев преобладали в почвах с поврежденными насаждениями, где встречался также максимум микромицет. Разложение целлюлозы было более интенсивным на чистой, или слегка поврежденной площади, в сильно поврежденных насаждениях было слабым.

Из указанного исследования вытекает, что изменения в микробном населении и биохимических процессах в поверхностных горизонтах изучаемых почв без сомнения настали под влиянием имисий. Они оказывают как положительное влияние в качестве веществ, поддерживающих развитие и деятельность микроорганизмов, так и отрицательное, как агенты, частично стерилизующие почвенную среду и действующие, как частичный ингибитор. Проблема влияния имисий на биотический почвенный компонент до сих пор не решена, и работы по ее решению продолжаются.

The Influence of Immissions on Microorganisms and their Activities in Upper Horizons of Soils of Norway Spruce Forest Stands

The research into effect of immissions on microflora and its activities in upper horizons of soils of Norway spruce forest stands was situated into region of the Ore Mountains (Krušné hory), of the Slavkovský les and precincts. Investigation concerned experimental plots with heavily and medium damaged forest stands and control stands without damage due to air pollution. On all plots the investigation included main physical-chemical data. Microbiological methods served for the determination of quantity representation of some groups of microorganisms. Biochemical tests followed their phenomena (respiration, ammonification, nitrification). Results of analyses proved differences of values obtained from plots with damaged and intact forest stands.

The content of humus and total nitrogen dominated on plots without injuries, as an exception on slightly damaged plot. Similar conditions were found in basal and potential respiration. The content of ammonium nitrogen was always maximal on damaged plots, the same being true of the ammonification capability (with the exception of intact plot No 52). Nitrate nitrogen in the Slavkovský les showed a higher occurrence more in the undamaged plot, whereas in the border region on plot with injuries. The representation of aerobic bacteria on the plots of the Ore Mountains was various, without obvious connexion with the damage degree of the stand, whereas bacteria on other plots mostly dominated in soils with damaged stands, where also the maximum of micromycetes occurred. The cellulose decomposition was more intensive on intact or on only partly damaged plot, and the minimal decomposition of cellulose was in stand with heavy injuries.

The investigation shows, that changes in the microbial population and in the biochemical processes in the surface horizons of the investigated soils are without doubts due to effects of immissions. The immissions may be either active in a positive sense as substances stimulating the development and activities of microorganisms or they may act negatively as an agent which partly sterilizes the soil environment and acts as partial inhibitor. The whole problem of the influence of immissions on the biotic soil component is not yet closed and the research is to be continued.

Über den Einfluß von Immissionen auf Mikroorganismen und ihre Tätigkeit in den oberen Horizonten der Böden von Fichtenbeständen

Die Erforschung von Immissionseinwirkungen auf die Mikroflora und ihre Tätigkeit in den oberen Horizonten der Böden von Fichtenbeständen wurde in dem Gebiete vom Erzgebirge (Krušné hory) und dem Slavkovský les und seiner nahen Umgebung unternommen. Man untersuchte die Versuchsflächen mit den Beständen, die star und mittelmäßig durch Immissionen geschädigt worden waren und intakte Kontrollbestände. Überall untersuchte man die physikalisch-chemischen Angaben,

aufgrund der mikrobiologischen Methoden stellte man die quantitative Vertretung einiger Gruppen von Mikroorganismen fest und durch biochemische Tests beobachtete man die Respiration, Ammonifikation und Nitrifikation. Die Analysenergebnisse bewiesen die Unterschiede von Werten, die aus den mit beschädigten und intakten Beständen bewachsenen Flächen gewonnen wurden.

Der Gehalt von Humus und Gesamtstickstoff dominierte auf den ungeschädigten Flächen, ausnahmsweise auf der mäßig geschädigten Fläche. Man fand ähnliche Verhältnisse bei der basalen und potenziellen Respiration. Der Gehalt von Ammoniakstickstoff zeigte stets den höchsten Wert, sowie die Ammonifikationsfähigkeit auf den geschädigten Flächen (bis auf die Ausnahme auf der intakten Fläche Nr. 52). Mehr vom Nitratstickstoff fand man in dem Slavkovský les auf der ungeschädigten Fläche, während in dem Randgebiete das Gegenteil bewiesen worden ist. Die Vertretung von aeroben Bakterien war auf den Flächen vom Erzgebirge unterschiedlich, ohne einen deutlichen Zusammenhang mit der Schadensstufe, während auf anderen Flächen die Bakterien meistens in den Böden mit geschädigten Beständen dominierten, wo auch das Maximum von Mikromyzeten vorkam. Die Zellulosezerersetzung war intensiver auf der „reinen“ oder nur mäßig geschädigten Fläche, in dem stark geschädigten Bestände war sie am schwächsten.

Aus der angeführten Untersuchung geht hervor, daß die Veränderungen in der Mikrobenbesiedlung und in den biochemischen Prozessen in den oberen Horizonten der untersuchten Böden zweifellos durch den Einfluß von Immissionen bewirkt werden. Sie können hier entweder positiv als die Vermehrung und Tätigkeit von Mikroorganismen fördernde Stoffe wirken, oder negativ auftreten wie Agens, das teilweise die Bodenumwelt sterilisiert und als Partialinhibitor wirkt. Das ganze Problem vom Immissioneneinfluß auf den biotischen Bodenbestandteil ist bisher nicht abgeschlossen worden und die Untersuchungen werden weitergeführt.

Influence des immissions sur les microorganismes et leur activité dans les horizons supérieurs des sols portant les peuplements d'épicéa

La recherche des effets des immissions sur la microflore et sur son activité dans les horizons supérieurs des sols recouverts de peuplements d'épicéa, était réalisée dans les régions des Monts métalliques, de la Forêt de Slavkov et dans ses alentours les plus proches. On soumettait à l'examen les surfaces de recherche comprenant les peuplements fortement et moyennement endommagés par les immissions et les peuplements intacts (témoins). On identifiait partout les données physico-chimiques fondamentales, on déterminait à l'aide des méthodes microbiologiques la représentation quantitative de certains groupes de microorganismes, tout en suivant à l'aide des tests biochimiques leurs manifestations (respiration, ammonisation, nitrification). Les résultats des analyses ont prouvé des différences entre les valeurs obtenus sur les surfaces comprenant les peuplements endommagés et intacts.

Les teneurs en azote total dans l'humus étaient les plus grandes sur les surfaces non endommagées, exceptionnellement sur la surface faiblement endommagée. Des situations analogues ont été identifiées pour la respiration basale et potentielle. La teneur en azote ammoniacal était toujours la plus élevée sur les surfaces endommagées, aussi bien que l'aptitude à l'ammonisation (l'exception faisait la surface n° 52 — intacte). Dans la forêt de Slavkov on trouvait plus d'azote nitrique sur la surface non endommagée, tandis que dans la région marginale, sur la surface endommagée. La représentation des bactéries aérobies sur les surfaces des Monts métalliques était variée, sans rapport évident avec le degré d'endommagement du peuplement, tandis que sur les autres surfaces les bactéries prédominaient pour la plupart dans les sols recouverts de peuplements endommagés, où l'on trouvait aussi le maximum de micromycètes. La décomposition de la cellulose était la plus intensive sur la surface pure ou seulement faiblement endommagée, étant la plus faible dans le peuplement fortement attaqué.

Il ressort de l'exploration mentionnée que les changements ayant lieu dans la population microbienne et dans les processus biochimiques des horizons superficiels des sols explorés sont provoqués sans aucun doute par l'influence des immissions. Ces dernières peuvent ici agir soit positivement, en tant que substances favorisant le développement et l'activité des microorganismes, soit négativement, en tant qu'agent qui stérilise partiellement le milieu de sol et agit comme un inhibiteur partiel. Tout ce problème, concernant l'influence des immissions sur l'élément biologique de sol n'est pas encore fermé et on continue à chercher sa solution ultérieure.

Adresa autora:

Ing. Otakar Langkramer, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnadý

Úlohou oplodí (perikarpu) dormantních plodů se zabývalo již mnoho autorů, neboť oplodí může být jednou z příčin, že zralý plod není schopen vyklíčit. Je známo, že v některých případech je jeho přítomnost jedinou příčinou klíčného odpočinku. Vliv oplodí na schopnost plodu vyklíčit může mít několik příčin: 1. je mechanickou zábranou růstu embrya, 2. brzdí výměnu plynů, 3. je nepropustný pro vodu, 4. obsahuje inhibitory brzdící klíčení, 5. inhibuje klíčení kombinací dvou nebo více uvedených typů (Crocker 1916, Crocker, Barton 1953, Nikolajeva 1967a, b aj.).

Studiem příčin klíčného odpočinku plodů javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) bylo zjištěno, že dormance těchto plodů je podmíněna především fyziologicky, a to specifickým stavem embrya (Gregorová 1972). Předložená studie se zabývá pouze otázkou úlohy oplodí. Byl sledován vliv oplodí na klíčivost a energii klíčení javorových plodů a extirpovaných semen jednak před stratifikací, jednak během stratifikace.

Snahou bylo tedy stanovit nejen podíl oplodí na klíčném odpočinku studovaných plodů, ale také jeho vliv na průběh dalších stratifikačních procesů, čemuž byla dosud věnována malá pozornost.

MATERIÁL A METODIKA

Plody javoru kleny byly získány v říjnu sklepáním ze soliterně rostoucího stromu v jižních Čechách poblíž Českých Budějovic. V této době dosáhly plody plné zralosti, měly barvu žlutohnědou a oplodí s křídly ztratilo větší část obsahu vody (ČSN 48 2121). Počet plných plodů se pohyboval mezi 85–90 %, což je požadavek pro plody I. jakosti (ČSN 48 2111). Nažky pak byly vystaveny 10týdenní studené stratifikaci. Do stratifikačního prostředí byly uloženy jednak celé neporušené plody (včetně křídel), jednak plody po odlomení křídel a konečně vlastní semena po předchozí extirpaci z oplodí.

Stratifikace. Různé kompletní plody byly odděleně důkladně opláchnuty vodou a uloženy do plynových sáčků ve vrstvě 1,5–2,0 cm. Sáčky pak byly uloženy do hliněných, pro vodu propustných misek (40 × 40 cm) mezi dvě 1cm vrstvy dobře vypraného a destilovanou vodou propláchnutého a vysterylizovaného písku. Misky byly dnem ponořeny do další misky s destilovanou vodou, takže jejich obsah měl konstantní vlhkost, a tak byly umístěny do tmy při teplotě 2–6 °C. K pokusům byly stratifikované plody nebo semena odebírány každý 2. týden.

Stanovení klíčivosti a energie klíčení. Celé plody javoru (včetně křídel), nažky po odlomení křídel nebo vlastní extirpovaná semena byly důkladně opláchnuty destilovanou vodou a uloženy po 100 kusech ve 4 paralelních opakováních do Petriho misek o průměru 18 cm. Na dně misek byl umístěn filtrační

papír, přelítý 50 ml destilované vody. Misky pak byly přeneseny do tmy při teplotě 20 °C a počet klíčících semen byl hodnocen každý 7. den od zaklíčení v průběhu 28 dnů (International Rules for Seed Testing, 1966). Vyklíčená semena byla pokaždé z misek odstraněna. Vzhledem k tomu, že semena nebo plody v Petriho miskách snadno přerůstaly plísními, byly při zakládání pokusu a při každém vyhodnocování ozařovány přímo na miskách po 2 minuty ultrafialovým světlem (500 W) ze vzdálenosti 1 m (Simančík 1966, Simančík a kol. 1966). V případech, kdy ozaření nestačilo a v miskách se objevily plísně, byla semena omyta destilovanou vodou a přeložena na nová klíčovadla (ČSN 48 1211). Klíčivost byla hodnocena jako % semen, která vyklíčila za 28 dnů po uložení na klíčovadla z celkového počtu zdravých semen. Energie klíčení udává % vyklíčených semen za prvních 7 dní pokusu z celkového počtu semen, která vyklíčila za 28 dní.

Statistické vyhodnocení výsledků. Rozdíly byly vyhodnoceny analýzou rozptylu při dvojnásobném třídění pro stejný počet opakování. Za mez průkaznosti byla vzata pětiprocentní pravděpodobnost ($P = 0,05$). Rozdíly přesahující mez průkaznosti jsou v tabulkách označeny x.

VÝSLEDKY

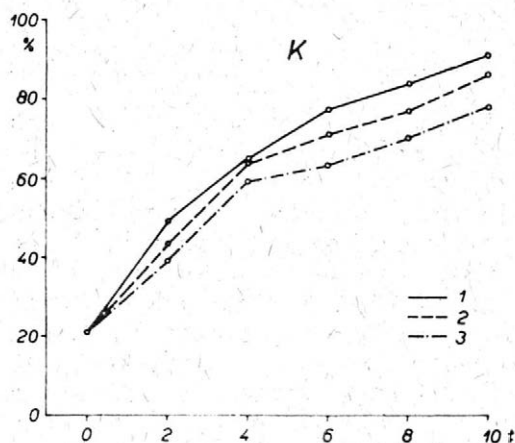
VLIV OPLODÍ NA KLÍČNÍ ODPOČINEK

Pro sledování vlivu oplodí na dormanci plodů (semen) javoru klenu byly do stratifikačního prostředí uloženy zvláště neporušené plody, nažky s odlomenými křídly a extirpovaná semena. V průběhu 10 týdnů ve 2týdenních intervalech byla pak semena po odstranění všech zbytků oplodí podrobena zkoušce klíčivosti.

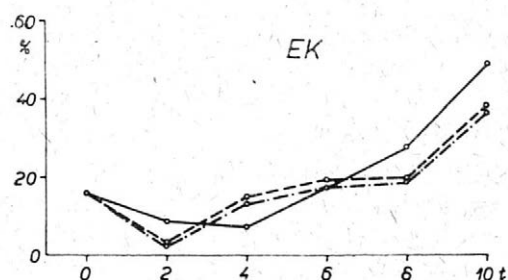
Klíčivost. Během stratifikace se % klíčivosti javorových semen statisticky významně zvyšuje (tabulka I, obr.1) bez ohledu na způsob uložení do stratifikačního prostředí. Nejnižší klíčivost mají semena stratifikovaná v neporušených nažkách a nejvyšší semena stratifikovaná až po extirpaci z plodů.

I. Statistické vyhodnocení klíčivosti a energie klíčení semene javoru klenu (*Acer pseudoplatanus* L.) v průběhu studené stratifikace. Semena byla stratifikována po extirpaci z oplodí, v oplodí bez křidel a v oplodí včetně křidel; t — týdny stratifikace, X — průkazný rozdíl ($P = 0,05$). — Statistic evaluation of germinative capacity and germination power of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) seeds during cold stratification. Seeds were stratified after extirpation from the pericarp, in the pericarp without wings and in the pericarp with wings; t — weeks of stratification, X — significant difference ($P = 0,05$)

Semena		Po extirpaci z oplodí						V oplodí bez křidel						V oplodí včetně křidel					
t		0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	1	0	2	4	6	8	10
% klíčivosti	0		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2			x	x	x	x			x	x	x	x			x	x	x	x
	4				x	x	x						x				x	x	
	6																		x
	8						x						x						x
	10																		
Energie klíčení	0					x	x		x				x		x				x
	2					x	x								x				x
	4					x	x			x	x	x				x	x		x
	6																		x
	8												x						x
	10						x						x						x



1. Klíčivost a energie klíčení semen javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) v průběhu studené stratifikace. Semena byla stratifikována: 1 — po extirpaci z oplodí, 2 — v oplodí bez křídel, 3 — v oplodí včetně křídel; K — klíčivost, EK — energie klíčení, t — týdny stratifikace. — Germinative capacity and germination power of maple seeds (*Acer pseudoplatanus* L.) during cold stratification. Seeds were stratified: 1 — after extirpation from pericarp, 2 — in pericarp without wings, 3 — in pericarp with wings; K — germinative capacity, EK — germination power, t — weeks of stratification



Statistické vyhodnocení rozdílů mezi % klíčivostí semen stratifikovaných bez nebo v různě kompletním oplodí je uvedeno v tabulce II. Významný rozdíl mezi klíčivostí semen stratifikovaných po extirpaci a v oplodí bez křídel je pouze v 6. týdnu stratifikace. Při srovnání klíčivosti semen stratifikovaných v neporušených nažkách a po extirpaci jsou rozdíly mezi nimi s výjimkou 4. týdne průkazné ve všech sledovaných úsecích stratifikace. Klíčivost semen stratifikovaných v oplodí bez

II. Statistické vyhodnocení rozdílů klíčivosti a energie klíčení v průběhu studené stratifikace mezi semeny javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) stratifikovanými: A — po extirpaci z oplodí, B — v oplodí bez křídel, C — v oplodí včetně křídel; X — průkazný rozdíl ($P = 0,05$). — Statistic evaluation of differences in germinative capacity and germination power during cold stratification between seeds of maple (*Acer pseudoplatanus* L.) stratified: A — after extirpation from pericarp, B — in pericarp without wing, C — in pericarp with wings; X — significant difference ($P = 0,05$)

Týdny stratifikace		0 ABC	2 ABC	4 ABC	6 ABC	8 ABC	10 ABC
% klíčivosti	A		×		×		×
	B				×		×
	C				×		
Energie klíčení	A		×				×
	B						
	C						

křídel a v celých nažkách se významně liší pouze na konci stratifikace, v jejím 10. týdnu.

Energie klíčení. Energie klíčení semen javoru se v průběhu stratifikace rovněž významně mění bez ohledu na způsob uložení do stratifikačního prostředí (tabulka I, obr. 1). Energie klíčení semen stratifikovaných po extirpaci z oplodí se po počátečním 4týdenním klesání (statisticky neprůkazném) významně zvyšuje. Podobné změny byly zjištěny také v energii klíčení semen stratifikovaných v oplodí bez křídel a v celých nažkách. Jejich energie klíčení klesá zpočátku silněji, statisticky významně, ale tento pokles trvá pouze 2 týdny a opět se zvyšuje.

Rozdíly mezi energií klíčení jsou podobné jako u jejich klíčivosti. Nejnížší energií klíčení jsou charakterizována semena stratifikovaná v celých nažkách a nejvyšší semena stratifikovaná až po extirpaci z oplodí, s jedinou výjimkou ve 4. nebo popř. také v 6. týdnu stratifikace. Statisticky významným byl však zjištěn pouze rozdíl ve 2. a 10. týdnu stratifikace mezi energií klíčení semen stratifikovaných po extirpaci z oplodí a semeny stratifikovanými v celých nažkách (tabulka II).

VLIV OPLODÍ NA KLÍČIVOST A ENERGII KLÍČENÍ

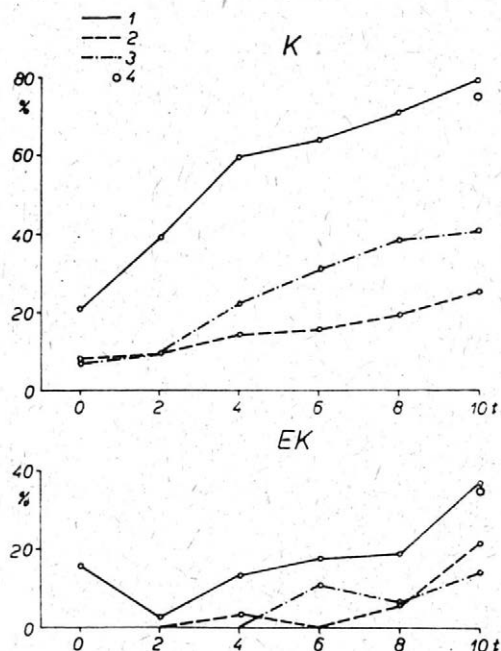
Studeně stratifikované neporušené plody javoru klenu byly k pokusům odebírány ve 2týdenních intervalech v průběhu celé 10týdenní stratifikace. Klíčivost a energie klíčení byla sledována nejen předepsaným normami, tj. po extirpaci z oplodí, ale také u semen uložených na klíčoví v celých nažkách nebo v oplodí bez křídel.

III. Statistické vyhodnocení klíčivosti a energie klíčení semen javoru klenu (*Acer pseudoplatanus* L.) v průběhu studené stratifikace. Semena byla nakličována po extirpaci z oplodí, v oplodí bez křídel a v oplodí včetně křídel; *t* — týdny stratifikace, *X* — průkazný rozdíl ($P = 0,05$). — Statistic evaluation of germinative capacity and germination power of maple seeds (*Acer pseudoplatanus* L.) during cold stratification. Seeds were germinated after extirpation from pericarp, in pericarp without wings and in pericarp with wings; *t* — weeks of stratification, *X* — significant difference ($P = 0,05$)

Semena		Po extirpaci z oplodí						V oplodí včetně křídel						V oplodí bez křídel					
		0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10
% klíčivosti	0			X	X	X	X					X	X			X	X	X	X
	2				X	X	X					X			X	X	X	X	X
	4						X					X				X	X	X	X
	6						X						X			X	X	X	X
	8						X						X						X
	10												X						
Energie klíčení	0		X				X					X				X	X	X	X
	2			X	X	X	X					X				X	X	X	X
	4						X					X				X	X	X	X
	6						X					X							X
	8						X					X							
	10											X							

Klíčovost. V průběhu stratifikace se klíčivost při všech způsobech uložení semen na klíčoví průkazně zvyšuje (tabulka III, obr 2). Během celé stratifikace je statisticky významně vyšší klíčivost extirpovaných

semen ve srovnání s klíčivostí semen v celých nažkách (tabulka IV). Klíčivost semen v oplodí bez křídel je během celé stratifikace nejnižší a tento rozdíl je v 6.–10. týdnu stratifikace statisticky průkazný i proti semenům nakličovaným v neporušených plodech.



2. Klíčivost a energie klíčení semen javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) v průběhu studené stratifikace. Semena byla nakličována: 1 — po extirpaci z oplodí, 2 — v oplodí bez křídel, 3 — v oplodí včetně křídel, 4 — po extirpaci a uložení na oplodí včetně křídel; K — klíčivost, EK — energie klíčení, t — týdny stratifikace. — Germinative capacity and germination power of maple seeds (*Acer pseudoplatanus* L.) during cold stratification. Seeds were germinated: 1 — after extirpation from pericarp, 2 — in pericarp without wings, 3 — in pericarp with wings, 4 — after extirpation and storage on pericarp with wings; K — germinative capacity, EK — germination power, t — weeks of stratification

IV. Statistické vyhodnocení rozdílů klíčivosti a energie klíčení v průběhu studené stratifikace mezi semeny javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) nakličovanými: A — po extirpaci z oplodí, B — oplodí bez křídel, C — v oplodí včetně křídel; X — průkazný rozdíl. — Statistic evaluation of differences in germinative capacity and germination power during cold stratification between seeds of maple (*Acer pseudoplatanus* L.) germinated: A — after extirpation from pericarp, B — in pericarp without wings, C — in pericarp with wings; X — significant difference

Týdny stratifikace		0	2	4	6	8	10
		ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC
% klíčivosti	A	×	×	×	×	×	×
	B	×	×		×	×	×
	C				×	×	×
Energie klíčení	A	×		×	×	×	×
	B	×					
	C				×		

Energie klíčení. Energie klíčení extirpovaných semen je ve 2. týdnu stratifikace výrazně nižší, než je tomu u nestratifikovaných semen, a potom se postupně zvyšuje. U semen nakličovaných v celých nažkách nebo v oplodí s odlomenými křídly je energie klíčení do 4. týdne nulová a teprve pak se s menším, statisticky nevýznamným kolísáním

průkazně zvyšuje. Během celé stratifikace je nejvyšší energie klíčení u extirpovaných semen (tabulka III, obr. 2).

Ze statistického vyhodnocení rozdílů v energii klíčení semen nakličovaných uvedenými způsoby vyplývá, že energie klíčení extirpovaných semen je s výjimkou 2. týdne stratifikace průkazně vyšší ve srovnání se semeny v oplodí s odlomenými křídly. S výjimkou 2. a 6. týdne je také vyšší než u semen v neporušených nažkách. Průkazný rozdíl mezi energií klíčení semen v oplodí a bez něho včetně křídel je pouze v 6. týdnu stratifikace, kdy je energie klíčení vyšší u semen nakličovaných v celých nažkách (tabulka IV).

Semena po 10týdenní stratifikaci byla nakličována také tím způsobem, že byla extirpována z oplodí a uložena v klíčiidlech na zbylém oplodí s křídly. Energie klíčení a % klíčivosti těchto semen je nepatrně, statisticky nevýznamně, nižší ve srovnání s extirpovanými semeny, která byla na klíčiidla uložena běžným způsobem. Tato semena mají však také vyšší % klíčivosti a energii klíčení než semena nakličovaná v celých nažkách (obr. 2).

DISKUSE

Z výsledků klíčivosti a energie klíčení různě kompletních plodů javoru klenu vyplývá, že oplodí sice brzdí klíčivost a energii klíčení, ale není jedinou podmínkou klíčícího odpočinku studovaných plodů. O dalších příčinách klíčícího odpočinku plodů javoru klenu je pojednáno v jiné práci (Gregorová 1972).

Zajímavý je vliv zcela nebo částečně kompletního oplodnění na průběh studené stratifikace. Účinek stratifikace je nejsilněji brzděn přítomností neporušeného oplodí a poněkud méně oplodím s odlomenými křídly. Klíčivost a s menšími výjimkami také energie klíčení semen stratifikovaných až po extirpaci z perikarpu byla nejvyšší. Tento rozdíl je nejzřetelnější na konci stratifikace. K obdobnému výsledku dospěli Šimančík a Rypák (1967) u jasanových semen. Zjistili, že „odkřídlená semena klíčila všeobecně rychleji a dosáhla vyšší klíčivosti než semena neodkřídlená“. Negativní účinek oplodí na snižující se stupeň dormance javorových semen je pravděpodobně spojen s přítomností inhibitorů, které byly v oplodí těchto plodů zjištěny (Šimančík 1967). Podobně je tomu u mnoha jiných plodů (Oppenheimer 1922, Steinhübel 1949, Wareing 1965, Côme 1967 aj.).

Velmi významně ovlivňuje oplodí také vlastní klíčení stratifikovaných semen. Působí silně inhibičně nejen na klíčivost, ale také na rychlost jejich klíčení. Protože extirpovaná semena javoru klenu přijímají během stratifikace stejné množství vody jako semena v oplodí, lze vyloučit možnost, že oplodí nepropouští k semenům dostatečné množství vody. Že jde pravděpodobně také o vliv inhibitorů, podporují nejen výše diskutované výsledky klíčivosti a energie klíčení semen stratifikovaných v oplodí a po extirpaci, ale také rozdíly mezi klíčením semen v oplodí bez a včetně křídel. Bylo zjištěno, že klíčivost semen v oplodí s odlomenými křídly je nižší, než klíčivost semen v celých nažkách, což je výrazné zvláště v posledních týdnech stratifikace. Stejně je tomu také s energií klíčení semen po 6týdenní stratifikaci. Tyto rozdíly nelze vysvětlit pouze

tím, že oplodí těchto semen je mechanickou zábranou klíčení nebo že mechanicky brání výměně plynů. Zdá se pravděpodobné, že tento rozdíl je způsoben přítomností inhibitorů, které se mohou snadněji vyloužit vodou z oplodí po odlomení křídel a tyto koncentrovanější roztoky potom brzdi klíčení semen silněji.

V případě stratifikace kompletních plodů a plodů bez křídel klíčí naopak rychleji nažky bez křídel, neboť inhibitory jsou z oplodí vymývány, dostávají se do vody pod stratifikačními miskami a z větší části již s plody nepřicházejí do styku. Je ovšem zajímavé, že semena, která byla po extirpaci nakličována po uložení na vlastní oplodí (včetně křídel) a mohla tak přijímat pouze vodu s rozpuštěnými látkami vylouženými z oplodí, klíčila skoro stejně rychle a dosáhla téměř stejné klíčivosti jako semena extirpovaná a nakličovaná normálním způsobem. Tuto okolnost je možno samozřejmě vysvětlit také tím, že ve výluzích došlo k inaktivaci inhibičních látek ať již světlem, nebo působením mikroorganismů apod. Potom by však k témuž jevu muselo dojít také v případě, kdy na klíčidla byly uloženy plody s ulomenými křídly a jejich klíčivost by musela být ve srovnání s klíčivostí kompletních plodů vyšší a nikoliv nižší, jak je tomu ve skutečnosti.

Zdá se tedy pravděpodobné, že inhibitory obožené v oplodí javorových plodů snižují jejich klíčivost a zpomalují v nich stratifikační procesy vedoucí k odstranění dormance pouze prostřednictvím oplodí. Jakmile přejdou do vodného roztoku, reagují na ně pouze plody, vlastně semena uložená v oplodí, zatímco semena vyňatá z perikarpu se chovají k roztoku indifferenčně. Úloha inhibičních látek v oplodí tedy záleží možná v tom, že chemickou cestou brání výměně plynů. Podobně vysvětluje inhibiční účinek vnějších obalů na klíčení některých druhů semen také P a e c h (1953) a C ô m e (1967).

Dokonalé objasnění příčin vlivu oplodí na klíční odpočinek a vlastní klíčení a zvláště pak úloha inhibičních látek v oplodí vyžaduje dalších pokusů. Přesto však z výsledků vyplývá důležitý poznatek, že oplodí se podílí na klíčním odpočinku javorových plodů a že inhibuje nejen mechanismus, který vede k odstranění klíčního odpočinku javorových semen, ale také mechanismus odpovědný za jejich klíčení, a to pravděpodobně prostřednictvím inhibičních látek.

SOUHRN

Při studiu vlivu oplodí (perikarpu) na klíční odpočinek plodů javoru klenu (*Acer pseudoplatanus* L.) bylo zjištěno, že oplodí je jednou z příčin dormance těchto plodů. Po jeho odstranění je klíčivost nestratifikovaných semen prokazatelně vyšší. Oplodí rovněž silně snižuje účinek studené stratifikace na javorové nažky, což se projevilo jejich nižší klíčivostí a energií klíčení. Jeho vliv poněkud klesl, když z plodů byla odstraněna křídla. Podobně oplodí inhibuje klíčivost a energii klíčení plodů v různém stupni klíčního odpočinku (po různě dlouhé stratifikaci). V tomto případě se však jeho inhibiční účinek po odstranění křídel naopak zvětšuje. Oplodí plodů javoru klenu inhibuje tedy nejen mechanismus, který vede k odstranění klíčního odpočinku, ale také mechanismus odpovědný za klíčení. Podíl oplodí na dormanci, jeho vliv na účinnost stratifikace,

на кличивость и энергию кличения плодов явору клену не является механической, а химической. Предложена гипотеза, согласно которой влияние оплодотворения в том, что ингибиторы, содержащиеся в оплодотворении, препятствуют химическим путем обмену веществ между тканями семени и окружающей атмосферой.

Получено 12. 3. 1975

Литература

1. CÔME, D.: L'inhibition de germination des graines de pommier (*Pirus malus* L.) non dormantes. Role possible des phénols tégumentaires. Ann. sci. natur. bot. et biol. végét. 8/3/, 1967, s. 371-378
2. CROCKER, W.: Mechanics of dormancy in seeds. Am. J. Bot. III(3), 1916, s. 99-120
3. CROCKER, W. — BARTON, L. V.: Physiology of seeds. — A new series of plant science books, ed. by Verdon, F., vol. 29, 1953
4. ČSN 48 2121: Získání plodů a semen lesních dřevin. Praha, 1956/1963
5. ČSN 48 2111: Jakost plodů a semen lesních dřevin. Praha, 1956/1963
6. ČSN 48 1211: Zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin. Praha, 1956
7. GREGOROVÁ, B.: Klíčení odpočinek semen javoru klenu (*Acer pseudoplatanus* L.). Kandidát. dis. práce, BÚ ČSAV, 1972
8. International Rules for Seed Testing 1966. Proc. Internatl. Seed Testing Ass. vol. 31/1/, 1966
9. NIKOLAJEVA, M. G.: Fiziologia glubokogo pokoja semjan. Izd. Nauk, Lenin-grad, 1967a
10. NIKOLAJEVA, M. G.: Classification of the types of the organic seed dormancy. Internatl. Symp. Biol. Woody Pl., arb. Mlyňany, Inst. Dendrobiol., 1967b, s. 127-130
11. OPPENHEIMER, H.: Das Unterbleiben der Keimung in den Behältern der Mutterpflanzen. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. in Wien, 1922
12. PAECH, K.: Über die Lichtkeimung von *Lithrum salicaria*. Planta 41, 1953, s. 525-566
13. SIMANČÍK, F.: Použitie ultrafialového svetla pri laboratorných skúškach klíčivosti semien borovice sosny. Lesnícky čas. 12/XXXIV/, 1966, s. 831-838
14. SIMANČÍK, F.: Predsejbová príprava na základe poznania vnútornej stavby semien. Les XXII/5/, 1967, s. 199-205
15. SIMANČÍK, F. — BEVILACQUA, B. — SIMAK, M.: Bekämpfung von Schimmelpilzen im Jacobsenapparat durch Ultraviolette Licht. Proc. Internatl. Seed Test. Ass., vol. 31/5/, 1966, s. 731-739
16. SIMANČÍK, F. — RYPÁK, M.: Vnútorné podmienky klíčenia jaseňových semien v ČSSR. ISC, Zvolen, B-6/1, 1967
17. STEINHÜBEL, G.: Príspevok k výskumu blastokolínu v suchých oplodoch. Prírodoved. sb. IV, 1949, s. 1-13
18. WAREING, P. F.: Endogenous inhibitors in seed germination and dormancy. In: Ruhland, W. (ed.): Encycl. Pl. Physiol. XV/2, Springer-Verlag, Berlin, 1965, s. 909-924

Влияние перикарпия на прорастание и спячку плодов клена ложноплатанового (*Acer pseudoplatanus* L.)

При изучении влияния перикарпия (плодовой оболочки) на спячку плодов клена ложноплатанового (*Acer pseudoplatanus* L.) было установлено, что плодовая оболочка является одной из причин спячки этих плодов. После ее удаления всхожесть нестратифицированных семян достоверно выше. Перикарпий также сильно понижает действие холодной стратификации на крылатки клена, что отразилось на их низкой всхожести и энергии прорастания. Его влияние несколько понизилось, когда из плода были удалены крылья. Аналогично, плодовая оболочка ингибирует всхожесть и энергию прорастания плодов в разных стадиях спячки (по разной продолжительности стратификации). В этом случае, однако, его ингибирующее действие после удаления крыльев, наоборот, повышается. Перикарпий плодов клена ингибирует не только механизм, который ведет к устранению спячки, но также и механизм, ответственный за прорастание. Доля перикарпия в продолжении спячки, его влияние на эффективность стратификации, на всхожесть и энергию прорастания плодов клена ложноплатанового обусловлено не механически, а химически. Предпо-

гаются гипотеза, согласно которой влияние плодовой оболочки зависит от того, что ингибиторы, содержащиеся в перикарпии, химическим путем препятствуют газообмену между тканями семян и окружающей атмосферой.

Effect of Pericarp on Germination and Germination Rest of Sycamore Maple Fruits (*Acer pseudoplatanus* L.)

During investigation of the effect of pericarp on germination rest of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) fruits it was determined that the pericarp is one of the reasons for dormancy of these fruits. After its removal the germinative capacity of nonstratified seeds is significantly higher. The pericarp also reduced strongly the effect of cold stratification on maple key fruits as a result of which their germinative capacity and germination power is lower. After removal of wings from the fruits the influence of the pericarp was a little reduced. In a similar way germinative capacity and germination power of fruits at various stages of germination rest (after different length of stratification) are inhibited by the pericarp. But, on the contrary, in this case its inhibition effect is increased after the removal of wings. Therefore, the pericarp of sycamore maple fruits inhibits not only the mechanism causing removal of germination rest but also the mechanism responsible for germination. The effect of pericarp on dormancy, its influence of the effectiveness of stratification, on germination and germination power of sycamore maple fruits is not conditioned mechanically but chemically. A hypothesis was presented according to which the influence of pericarp lies in the fact that through inhibitors contained in the pericarp exchange of gases between seed tissues and environmental atmosphere is prevented on a chemical way.

Einfluß des Perikarps auf Keimung und Keimruhe der Bergahornfrüchte (*Acer pseudoplatanus* L.)

Bei Untersuchung der Einwirkung des Perikarps (der Fruchthülle) auf die Keimruhe der Bergahornfrüchte (*Acer pseudoplatanus* L.) wurde festgestellt, daß die Fruchthülle eine der Ursachen der Dormanz dieser Früchte ist. Nach ihrer Beseitigung ist die Keimfähigkeit der nicht stratifizierten Samen signifikant höher. Durch den Perikarp wird auch stark die Einwirkung der kalten Stratifikation auf die Ahornflügel Früchte vermindert, was durch deren niedrigere Keimfähigkeit und Keimenergie zum Vorschein kam. Die Einwirkung des Perikarps verminderte sich ein wenig wenn die Flügel von den Früchten beseitigt wurden. Ähnlich wird durch die Fruchthülle die Keimfähigkeit und die Keimenergie der Früchte in verschiedenen Stadien der Keimruhe (nach verschieden langer Stratifikation) inhibiert. In diesem Falle steigt jedoch ihr Inhibitionseffekt nach der Beseitigung der Flügel an. Der Perikarp der Bergahornfrüchte inhibiert daher nicht nur den Mechanismus, der zur Beseitigung der Keimruhe führt, sondern auch den für die Keimung verantwortlichen Mechanismus. Der Anteil des Perikarps an der Dormanz, sein Einfluß auf die Wirkung der Stratifikation, auf die Keimfähigkeit und Keimenergie der Bergahornfrüchte ist nicht mechanisch, sondern chemisch bedingt. Es liegt eine Hypothese vor, nach der der Einfluß der Fruchthülle darin liegt, daß die in dem Perikarp enthaltenen Inhibitoren auf chemischem Wege den Gasaustausch zwischen den Samengeweben und der Umweltatmosphäre verhindern.

Influence du péricarpe sur la germination et la dormance des fruits de l'érable sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.)

Pendant l'étude de l'influence du péricarpe sur la dormance des fruits d'érable sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) il a été identifié que le péricarpe est une des causes de la dormance de ces fruits. Après son élimination le pouvoir germinatif des graines non stratifiées est d'une façon probante plus élevé. Le péricarpe réduit aussi fortement l'effet de la stratification froide sur les samares d'érable, ce qui s'est manifesté par leur pouvoir de germination et l'énergie de germination plus faibles. Son influence a été quelque peu réduite quand on a enlevé les ailes des fruits. D'une manière analogue le péricarpe inhibe le pouvoir de germination et l'énergie de germination des fruits à l'état différent de dormance (après une stratification de différente durée). En ce cas cependant son effet inhibitif augmente au

contraire après l'enlèvement des ailes. Le péricarpe des fruits de l'érable sycomore inhibe par conséquent non seulement le mécanisme qui conduit à l'élimination de la dormance, mais aussi le mécanisme responsable de la germination. La part du péricarpe dans la dormance, son influence sur l'efficacité de la stratification, sur le pouvoir de germination et l'énergie de germination des fruits de l'érable sycomore n'est pas conditionnée mécaniquement, mais chimiquement. On avance l'hypothèse selon laquelle l'influence du péricarpe consiste dans le fait que les inhibiteurs compris dans le péricarpe empêchent par voie chimique l'échange des gaz entre les tissus de la graine et l'atmosphère ambiante.

Adresa autora:

RNDr. Božena Gregorová, CSc., Botanický ústav ČSAV, Průhonice

Výzkumná stanice VÚLHM Uh. Hradiště – Kostelany řeší úkol šlechtění a pěstování osiky. V rámci tohoto úkolu byl v roce 1973 sledován vliv osiky na humusové a půdní podmínky smrkových porostů bukové doubravy a jedlové bučiny. Výsledky získané naším šetřením jsou uvedeny v dílčí závěrečné zprávě (Mottl, Prudič 1973) a jsou stručně shrnuty v této práci.

METODIKA A POPIS PLOCH

V práci je popsáno šetření, které se uskutečnilo ve třech oblastech, a to v Bílých Karpatech (Hlucká pahorkatina), v podhůří Brd a Hřebenů a v podhůří Šumavy.

Ve 30–40letých smrkových porostech byly vyhledány vtroušené osiky a pod nimi odebrány 4 půdní a humusové vzorky. Ve vzdálenosti asi 20 m byly odebrány obdobně vzorky pod smrkem. Vzorky se odebíraly severně, jižně, východně a západně od zvoleného stromu (osiky nebo smrku), půdní vzorky jsou z hloubky 3–10 cm.

Odebrané vzorky (na LZ Buchlovice 22/6 73, na LZ Zbraslav 25/7 a na LZ Kašperské Hory 23/5) byly zaslány pedologické laboratoři VÚLHM Zbraslav-Strnady a tam zpracovány. Zpracování bylo dokončeno v říjnu 1973.

I. Popis plochy. — Description of areas

Plo- cha	Oblast	LZ (polesí)	Soubor les. typů	Nadm. výška v m
1	Bílé Karpaty (Hlucká pahorkatina)	Buchlovice Lhotka 143a	2H — hlinitá bk doubrava	250
2	podhůří Brd a Hřebenů	Zbraslav n./Vlt. Jíloviště 18b	2I — uléhavá bk doubrava	380
3	předhůří Šumavy	Kašp. Hory Kalovy 91c	5S — svěží jd bučina	640

V pedologické laboratoři se obvyklými metodami stanovila půdní zrnitost, aktivní a výměnná acidita, obsah přístupného K_2O , P_2O_5 , CaO , MgO a posléze podíl C a celkový N. Pro zkoumané veličiny jsme vypočetli

statistické charakteristiky: průměr, směrodatnou odchylku a variační koeficient. Rozdíly v obsahu jednotlivých veličin jsme posoudili pomocí Studentova t-testu a výsledky sestavili do přehledných tabulek. Základní údaje o místech našeho šetření obsahuje tabulka I a II.

II. Základní stanovištní údaje. — Basic data on sites

Plo- cha	Geologický podklad	Půdní typ	Dešť. srážky v mm	Prům. teplota ve °C	Dešťový faktor
1	magurský flyš (spraš. hlíny)	ilimer. hnědozem	620	8,5	73
2	střední ordovik	ilimer. půda	570	7,5	76
3	migmatity ortorul. vzhledu	hnědozem	700	6,5	108

Klasifikace ploch z typologického hlediska odpovídá systémům ÚHÚL 1971. Půdní vegetace vzhledem k věku porostů a jejich zápoji se prakticky na popisovaných plochách nevyskytovala.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Základní přehled získaných výsledků ve třech vzrůstových oblastech je uveden v tabulce III. V této tabulce znamená stupeň 1 variační koeficient do 10,00 %, 2: 10,01–20,00 %, 3: 20,01–30,00 %, 4: 30,01–50,00 % a stupeň 5 variační koeficient přes 50,00 %.

Tabulka IV udává vliv osiky na humusové a půdní podmínky smrkových porostů tak, že zjištěný rozdíl byl přepočten na procenta hodnoty pod smrkem. Znaménko + znamená, že pod osikou je obsah zkoumané veličiny vyšší, znaménko – znamená opak. Ke každému rozdílu je připojena jeho spolehlivost, která byla odvozena na základě výpočtu hodnoty t (Studentův test). Rozdíly menší než 80 % se pokládají za náhodné.

DISKUSE

I když se půdní vzorky pod smrkem a osikou odebíraly asi ve vzdálenosti 20–30 m, stalo se shodou okolností, že v uléhavé bukové doubravě jsme zachytili vzorky zrnitostně rozdílné. Pod smrkem byl obsah I. frakce (jíl) 22,5 %, pod osikou 31,4 %. Rozdíl v obsahu jílnatých částic 39,56 % při 90 % spolehlivosti. Vzhledem k tomu nelze srovnávat obě plochy a usuzovat na vliv osiky, jak je možno v hlinité bukové doubravě Bílých Karpat a v jedlové bučině předhoří Šumavy. Přesto uvádím získané výsledky, neboť přináší údaje o obsahu zkoumaných živin a jejich proměnlivosti v horní vrstvě ilimerizovaných půd podhůří Brd a Hřebenů.

Zjištěný obsah snadno přístupných živin v humusu osiky a smrku potvrzuje všeobecně známé skutečnosti, navíc se udává jejich proměnlivost. V předkládané práci stanovené obsahy značně převyšují tytéž živi-

III. Variabilita půdních podmínek pod osikou a smrkem. — Variability of soil conditions under European aspen and spruce

Zkoumaná veličina	bkDB Bílých Karpat (2H)				bkDB podhůří Brd a Hřebenů (2I)				jdBK předhoří Šumavy (5S)			
	osika		smrk		osika		smrk		osika		smrk	
	humus	půda	humus	půda	humus	půda	humus	půda	humus	půda	humus	půda
	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v	Ø v
Jemnoz (‰)												
I. frakce	. .	30,8 1	. .	29,1 2	. .	31,4 2	. .	22,5 3	. .	33,1 1	. .	29,2 2
II. frakce	. .	44,0 2	. .	40,0 1	. .	38,2 1	. .	35,8 2	. .	22,0 1	. .	21,6 2
III. frakce	. .	24,7 2	. .	30,2 1	. .	27,7 2	. .	30,0 1	. .	31,3 1	. .	31,2 1
IV. frakce	. .	0,5 2	. .	0,7 2	. .	2,7 5	. .	11,7 1	. .	13,6 1	. .	18,0 4
Obsah (mg/kg ⁻¹)												
CaO	6442 4	474 3	3202 4	284 3	7942 2	317 2	4396 4	511 4	5792 1	504 4	1925 1	224 3
K ₂ O	484 3	113 3	400 2	53 4	645 1	68 3	426 4	73 2	865 4	156 2	477 2	48 4
P ₂ O ₅	220 2	33 2	265 2	42 4	534 2	29 4	727 1	95 4	485 2	75 2	187 2	55 4
MgO	1323 4	323 4	1408 5	223 4	1312 2	41 4	522 3	97 4	2640 1	293 5	1355 4	105 3
Obsah (‰)												
C	9,20 3	1,29 3	12,8 2	1,30 2	30,8 1	2,50 2	28,9 1	3,40 2	22,7 2	2,70 4	14,5 2	1,80 2
N	0,52 3	0,07 4	0,56 3	0,07 3	1,28 2	0,10 3	1,12 1	0,13 2	1,11 2	0,19 3	0,74 2	0,09 3
Acidita (pH)												
Akt.	6,29 2	4,59 1	5,20 1	4,30 1	5,20 1	4,02 1	4,64 1	4,00 1	5,74 1	4,68 1	4,84 1	4,05 1
Vým.	6,05 2	4,40 1	5,08 1	4,24 1	5,06 1	3,92 1	4,50 1	3,91 1	5,40 1	4,10 1	4,49 1	3,90 1

Vysvětlivky: Ø — průměr, v — var. koeficient

IV. Vliv osiky na humusové a půdní podmínky horní vrstvy půdy smrkových porostů. — Effect of European aspen on humus and soil conditions of the upper soil layer in spruce stands

Zkoumaná veličina	Bk doubrava Bílých Karpat (2 H)				Jd bučina předhoří Šumavy (5 S)			
	humus		půda		humus		půda	
	<i>r</i> %	<i>P</i> %	<i>r</i> %	<i>P</i> %	<i>r</i> %	<i>P</i> %	<i>r</i> %	<i>P</i> %
Jemnozemi								
I. frakce	.	.	+ 5,84	60	.	.	+ 13,36	80
II. frakce	.	.	+ 10,00	30	.	.	+ 1,85	10
III. frakce	.	.	— 18,21	90	.	.	+ 0,32	5
IV. frakce	.	.	— 28,57	95	.	.	— 24,44	80
Obsah CaO	+ 101,29	90	+ 66,90	95	+ 200,88	99,9	+ 125,00	95
K ₂ O	+ 21,00	75	+ 113,21	98	+ 81,34	90,0	+ 225,00	99,9
P ₂ O ₅	— 16,98	90	— 21,43	70	+ 159,36	99,9	+ 36,36	80
MgO	— 6,04	10	+ 44,84	75	+ 94,83	99,0	+ 179,05	90
C	— 28,12	95	— 0,77	40	+ 56,55	99,0	+ 50,00	90
N	— 7,14	30	+ 5,26	20	+ 50,00	95,0	+ 111,11	98
Akt. acid.	+ 20,96	95	+ 6,74	90	+ 18,60	99,9	+ 15,56	99,9
Vým. acid.	+ 19,09	95	+ 3,77	90	+ 20,27	99,9	+ 5,13	99

Vysvětlivky: Rozdíl (*r* %) v zásobě uveden v % zásoby pod smrkem, *P* % — spolehlivost v %.

ny v humusu pod habrem a borovicí, který byl určen v předhoří Karpat, jak ukazuje tabulka V.

Z tabulky IV je patrné, že osika má kladný vliv na obsah zkoumaných živin v humusu především na místě bývalých jedlových bučin. V jedlových bučinách je obsah snadno přístupných živin (CaO , K_2O , P_2O_5 , MgO) v podmínkách roku jako

V. Obsahy přístupných živin v humusu.
— Available nutrients content in humus

Živiny	Obsah v mg kg^{-1} pod	
	habrem a borovicí	osikou
CaO	2194–2744	5792–7942
K_2O	212–285	484–865
P_2O_5	84–96	220–534

byl rok 1973 (tedy suššího) 2 až 3krát vyšší než v humusu pod smrkem. V hlinité bukové doubravě byl osikový humus bohatší pouze na CaO a K_2O . Rozdíly jsou však nižší a mají i menší spolehlivost (90%). Téměř stejné rozdíly byly v aktivní a výměnné aciditě, která je pod osikou asi o 20 % lepší oproti smrkovému humusu, a to jak v bukové doubravě, tak i v jedlové bučině.

Taktéž v horní vrstvě půdy jsou rozdíly obdobné rozdílům v humusu. Výraznější rozdíly jsou v jedlové bučině, kde všechny zkoumané veličiny jsou vyšší pod osikou proti smrku s velkou spolehlivostí. V bukové doubravě byl prokázán větší obsah CaO a K_2O a též aktivní i výměnná acidita je vyšší s 90% spolehlivostí.

Rozdíl mezi vlivem osiky na půdu v bukové doubravě a jedlové bučině je významný. V bukové doubravě se počítá totiž se smrkem jen ve výjimečných případech, zatímco v jedlových bučinách je smrk nejvýznamnější ekonomickou dřevinou. Osika pěstovaná v této skupině za účelem předmýtní výtěže by tak přispěla i k udržení úrodnosti půdy, jak dokazují publikovaná čísla.

SOUHRN

V roce 1973 bylo uskutečněno statisticko-pedologické šetření o vlivu osiky na humusové a půdní podmínky horní vrstvy půdy smrkových porostů na místě bývalých bukových doubrav a jedlových bučin.

Bylo zjištěno, že osika výrazněji ovlivňuje humusové půdní podmínky v jedlové bučině předhoří Šumavy než v bukové doubravě Bílých Karpat. Ve srovnání s habrem je humus pod osikou mnohem bohatší snadno přístupnými živinami.

Vyhodnotit rozdíly v obsahu živin v bukové doubravě předhoří Brd a Hřebenů nebylo možné, neboť plocha s osikou je po zrnitostní stránce (obsah jílů) značně rozdílná od plochy se smrkem (ve vzdálenosti 20 m).

Podobné výsledky získané šetřením obsahuje tabulka IV a V, kde je udána proměnlivost zkoumaných veličin.

Došlo dne 10. 10. 1974

Literatura

- MOTTL, J. — PRUDÍČ, Z.: Pěstování hybridní osiky. Dílčí záv. zpráva VÚLHM Zbraslav n. Vlt. - Strnady, 1973

2. PLÍVA, K.: Typologický systém ÚHÚL. ÚHÚL Brandýs n. L., 1971
3. PRODAN, M.: Forstliche Biometrie. BLV München, Bonn, Wien, 1961
4. PRUDIČ, Z.: Vliv habru na půdu a produkci borových porostů předhoří Moravských Karpat. Lesnictví, 1972, č. 8
5. Kolektiv: Geologická mapa ČSSR. ÚUG Praha, 1967
6. Kolektiv: Atlas podnebí Československé republiky, USGK Praha, 1958
7. Kolektiv: Lesní hospodářské plány LHC Kunovice, LHC Strnady, LHC Kašperské Hory vypracované pobočkami ÚHÚL v Brandýse n. L.

Влияние осины на гумусные и почвенные условия еловых насаждений в буковой дубраве и пихто-буковой роще

В 1973 году производилось статистическо-почвоведческое изучение влияния осины на гумусные и почвенные условия верхнего слоя почвы в еловых насаждениях, в месте бывших буковых дубрав и пихто-буковых рощ.

Было установлено, что осина значительно влияет на гумусные почвенные условия в пихто-буковых рощах предгорья Шумавы, чем в буковой дубраве Белых Карпат. По сравнению с грабом гумус под осиной намного богаче легкоусвояемыми действующими веществами.

Определить различия в содержании действующих веществ в буковой дубраве предгорья Брды и Гржебены было невозможно, так как площадь, покрытая осиной, с точки зрения зернистости (содержание ила) значительно отличается от площади, занятой елью (на расстоянии 20 м).

Подробные результаты, полученные при обследовании, содержат таблица IV и V, где дается изменчивость изучаемых величин.

Effect of European Aspen on Humus and Soil Conditions of Spruce Stands in Beech-Oak and Fir-Beech Stands

A statistical-pedological investigation of the effect of European aspen on humus and soil conditions of the upper soil layer of spruce stands on the site of former beech-oak and fir-beech stands took place in 1973.

It was found that the effect of European aspen on humus and soil conditions is higher in the fir-beech stands of Bohemian Forest than in the beech-oak stand, of White Carpathians. As compared with hornbeam the humus under European aspen is much richer with easily available nutrients.

It was not possible to evaluate differences in nutrient content in beech-oak forests of Brdy and Hřeby promontory as the area with European aspen is as far as granularity is concerned (clay content) considerably different from the area with spruce (at a distance of 20 m).

Detailed results as obtained in the investigation are shown in tables IV and V where the variability of the investigated quantities is given.

Einfluß der Aspe auf Humus- und Bodenbedingungen der Fichtenbestände im Buchen-Eichenwald und im Tannen-Buchenwald

Das Jahr 1973 erfolgte eine statistisch-pedologische Untersuchung über den Einfluß der Aspe auf Humus- und Bodenbedingungen der oberen Bodenschicht der Fichtenbestände an Ort der ehemaligen Buchen-Eichenwälder und Tannen-Buchenwälder.

Es wurde festgestellt, daß die Humus- und Bodenbedingungen in dem Tannen-Buchenwald des Vorgebirges von Böhmerwald wesentlich beeinflusst werden als diese in dem Buchen-Eichenwald der Weißen Karpaten. Im Vergleich mit der Hainbuche ist der Humus unter der Aspe viel reicher an leicht zugänglichen Nährstoffen.

Es war nicht möglich die Unterschiede in dem Nährstoffgehalt in dem Buchen-Eichenwald des Vorgebirges von Brdy und Hřeby zu bewerten, da die Fläche mit Aspe von der Hinsicht der Körnigkeit (Tongehalt) ziemlich unterschiedlich von der Fläche mit Fichte ist (in einer Entfernung von 20 m).

Ausführliche, durch die Untersuchung gewonnene Ergebnisse sind in Tabellen IV und V enthalten, wo die Veränderlichkeit der untersuchten Größen angegeben ist.

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Uherské Hradiště - Kostelany

Kořeny semenáčků a sazenic lesních dřevin jsou při přesazování (školkování a zalesňování) určitou dobu odděleny od půdy a spolu s nadzemními částmi vystaveny působení změněných podmínek prostředí. V této době u nich klesá obsah vody, a to jak transpirací, tak i evaporací kořenů, poněvadž vydaná voda není nahrazena příjmem kořeny. Délka této kritické fáze a intenzita negativních vlivů uplatňujících se v této době jsou závislé na řadě faktorů jako je použitá technologie manipulace, pečlivost práce, klimatické podmínky, individuální vlastnosti rostlinného materiálu apod.

Praktické zkušenosti i výsledky experimentálních prací (Lab er 1963, Hermann 1964, Lipták 1969, Lokvenc 1970, Šubin a Česnokova 1971 aj.) dokazují nepříznivý vliv ztráty vody na ujetí a počáteční růst semenáčků a sazenic po výsadbě. Poněvadž jsou to faktory, které významně ovlivňují ekonomiku zalesňování, hledají a realizují se různá opatření, která mají vysýchání sazenic zmírnit.

Pro volbu nejúčinnějšího zásahu je však třeba znát, kterým z orgánů se ztrácí nejvíce vody z organismu a jak tato ztráta probíhá. Za tímto účelem jsme provedli šetření na smrkových a jedlových sazenicích. Zajímal nás zejména, zda je pro zachování svěžesti (dostatečného obsahu vody) sazenic účinnější ochrana nadzemní části – aplikací antitranspirantů – nebo kořenů – aplikací antidesikantů. Obě tyto skupiny látek se v poslední době začínají používat a je třeba se rozhodnout, které z nich a za jakých podmínek lze účinně v lesnické praxi využít.

METODIKA

Účelem pokusu bylo zjistit:

- a) jak vysychají celé sazenice, jejich nadzemní část a kořeny,
- b) do jaké míry může transpirující nadzemní část odčerpávat vodu z kořenů,
- c) zda odčerpávají vysychající kořeny vodu z nadzemních částí proti směru transpiračního proudu.

Ke studiu těchto otázek byly použity sazenice smrku ztepilého (*Picea excelsa*) 2/2 a jedle bělokoré (*Abies alba*) 2/2 v počáteční fázi růstu. Na kořenech byl již patrný začátek prodlužovacího růstu, zatímco na pupenech nebyl růst patrný.

Sazenice byly vyzvednuty ze záhonů, kde byly pěstovány v podmínkách dostatečného zásobování vodou. Z kořenů byla pečlivě odstraněna ulpívající půda, sazenice přeneseny do laboratoře a ihned váženy. Byly zavěšeny ve svislé poloze na stojanech, umístěných v místnosti s konstantním klimatem (teplota vzduchu 24 °C, vlhkost vzduchu 30–60 %, intenzita světla 10 000 luxů). Úbytek vody v rostlinách

byl zjišťován periodickým vážením v 15 až 30minutových intervalech po dobu 6 hodin.

Sledováno bylo celkem pět variant u každé dřeviny: A — celá nechráněná rostlina, B — celá rostlina s nadzemní částí chráněnou polyetylenovým sáčkem, C — celá rostlina s kořeny chráněnými polyetylenovým sáčkem, D — samostatná odříznutá nadzemní část, E — samostatná odříznutá kořenová část.

Měření se opakovalo čtyřikrát za těchže podmínek s různými sazenicemi téže jakosti.

Po ukončení pokusu byly rostliny rozděleny (u varianty A—C) na podzemní a nadzemní část, vysušeny při 80 °C na konstantní hmotnost a stanovena jejich sušina. Hodnoty úbytku vody byly přepočítány u variant A, B, C na procenta čerstvé hmotnosti celých sazenic a u variant D, E na procenta čerstvé hmotnosti příslušné oddělené části a použity k sestavení ztrátových křivek.

VÝSLEDKY SETŘENÍ

U smrkových a jedlových sazenic, kterým byl po vyzvednutí náhle přerušen příjem vody kořeny a byly vystaveny působení změněných nepříznivých klimatických podmínek, pokračovala zpočátku transpirace se stejnou intenzitou jako před vyzvednutím. Zároveň probíhal však i výdej vody nechráněnými kořeny. Ztráta vody se projevovala jako úbytek váhy rostlin a vytvářela charakteristické ztrátové křivky. Podle nich probíhal výdej vody rostlinami nebo jejich částmi rychle, potom se v důsledku vzrůstajícího vodního deficitu zpomaloval.

U odříznutých nadzemních částí se během 1 h 30 min vysychání projevil prudký ohyb křivky, který byl způsoben poklesem transpirace v důsledku uzavření průduchů.

U celých rostlin, jejichž nadzemní část byla vystavena podmínkám vnějšího prostředí a kořeny byly chráněny, probíhala transpirace zpočátku stejně intenzivně jako u samotných nadzemních částí. K zpomalování transpirace však u nich docházelo mnohem později a bylo daleko pozvolnější. Výrazné zpomalení transpirace se neprojevilo proto, že nadzemní část byla do určité míry stále zásobována vodou odčerpávanou chráněným kořenům. Vodní deficit nadzemní části zde tedy nebyl tak výrazný jako u samotných izolovaných (odříznutých) nadzemních částí. K regulaci transpirace uzavíráním průduchů docházelo až v pozdější době.

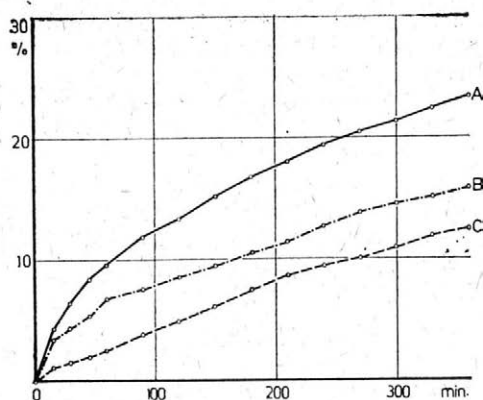
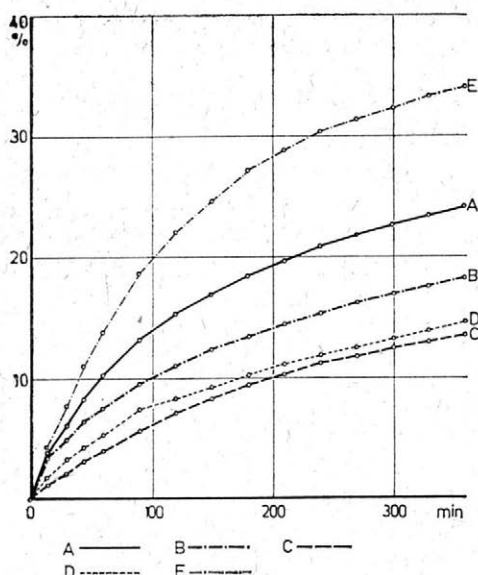
Výdej vody nadzemními částmi rostlin probíhal však značně pomaleji než výdej vody kořeny. Vzhledem ke své hmotnosti ztrácely kořeny více než trojnásobek množství vody. Za šest hodin vysychání ztratily nadzemní části smrkových sazenic průměrně 14,5 % své hmotnosti, což znamená 26,7 % jejich původního obsahu vody. Zatímco transpirace nadzemních částí je přirozeným fyziologickým procesem a rostliny jsou svou anatomickou stavbou přizpůsobeny k její regulaci, pro kořeny je pobyt mimo půdu zcela nepřírodní. Dochází proto u nich k ireverzibilním kvalitativním i kvantitativním negativním změnám. Nejjemnější frakce kořenů (koncové kořeny a kořeny v růstu) jsou velmi citlivé k působení atmosférických faktorů (sluneční záření, teplota vzduchu apod.) a poměrně rychle ztrácejí vodu a odumírají. Přitom je to právě ta část kořenového systému, která je největší absorpcí vody nejvýznamnější pro její příjem (Lyr, Polster, Fiedler 1967). Při manipulaci s rostlinami, zejména při jejich vyzvedávání z půdy vznikají rovněž četná poranění kořenů a nechráněné rány jsou další příčinou vysokých ztrát vody.

I. Ztráta vody smrkových a jedlových sazenic v procentech čerstvé hmotnosti (za šest hodin). — Spruce and fir seedling loss of water, as percentage of fresh weight (for six hours)

Smrk ztepilý (<i>Picea excelsa</i>)						
čas	varianta					
h	min	A	B	C	D	E
0	0	0	0	0	0	0
	15	3,7	3,1	1,2	1,8	4,2
	30	6,0	4,8	2,0	3,2	7,7
	45	8,4	6,3	3,1	4,3	11,1
1	60	10,1	7,4	3,9	5,2	13,8
	90	13,1	9,4	5,6	7,2	18,5
2	120	15,2	10,9	7,0	8,2	22,0
	150	16,9	12,3	8,2	9,2	24,7
3	180	18,3	13,4	9,4	10,2	27,1
	210	19,7	14,4	10,2	11,0	28,9
4	240	20,9	15,3	11,1	11,8	30,3
	270	21,8	16,1	11,8	12,5	31,4
5	300	22,6	16,8	12,4	13,2	32,4
	330	23,3	17,5	13,0	13,9	33,4
6	360	24,1	18,1	13,5	14,5	34,2

Jedle bělokora (<i>Abies alba</i>)					
čas	varianta				
h	min	A	B	C	
0	0	0	0	0	
	15	4,6	3,4	1,1	
	30	6,4	4,3	1,5	
	45	8,4	5,4	2,0	
1	60	9,6	6,8	2,6	
	90	11,9	7,5	3,9	
	120	13,3	8,6	5,0	
	150	15,2	9,5	6,2	
	180	16,8	10,5	7,5	
	210	18,1	11,5	8,7	
	240	19,5	12,9	9,5	
	270	20,5	13,9	10,1	
	300	21,4	14,5	11,0	
	330	22,5	15,1	12,0	
	360	23,5	16,0	12,5	

A, B, C vyjádřeno v % čerstvé hmotnosti celé sazenice, D, E — vyjádřeno v % čerstvé hmotnosti oddělené části.



1. Průběh ztráty vody u smrkových sazenic: A — celá nechráněná rostlina, B — celá rostlina s nadzemní částí chráněnou, C — celá rostlina s chráněnými kořeny, D — samostatná oddělená nadzemní část, E — samostatná oddělená kořenová část. — The course of water loss in spruce seedlings: A — whole unprotected plant, B — whole plant with protected above-ground part, C — whole plant with protected roots, D — separated above-ground part, E — separated root part

2. Průběh ztráty vody u jedlových sazenic: A—C viz smrk. — The course of water loss in fir seedlings: A—C the same as for spruce

Naopak změny vyvolané reakcí na vodní deficit v nadzemní části (uzavírání průduchů apod.) se po určité době po obnovení příjmu vody vracejí do původního stavu.

Dalším důležitým faktem je, že povrch kořenů je vzhledem k jejich hmotě několikrát větší než povrch nadzemní části.

Uvedené důvody jsou vysvětlením zjištěné skutečnosti, že kořeny ztrácejí vodu mnohem intenzivněji než nadzemní část rostlin. Vysychání evaporací se u nich zpomalilo až po čtyřech hodinách. Do té doby ztratily již 30 % své hmotnosti. Po 6 hodinách vysychání dosáhla ztráta vody kořeny 34,2 % původní hmotnosti, což je téměř $\frac{3}{4}$ jejich původního obsahu vody.

Poněvadž rostliny během doby, kdy jsou odděleny od půdy (od vy-zvednutí až po vysazení) ztrácejí více vody obnaženými kořeny než nadzemní části, projevila se na udržení příznivější vodní bilance významněji ochrana kořenů. Jestliže nechráněné rostliny ztratily za šest hodin 24,1 % své hmotnosti, ztratily rostliny s chráněnými nadzemními částmi 18,1 % a rostliny s chráněnými kořeny pouze 13,5 % své hmotnosti. To znamená, že ochranou kořenů se snížily celkové ztráty vody 1,79krát, tj. o 25,3 %.

U rostlin s chráněnými kořeny pokračoval během vysychání transpirační proud z kořenů do nadzemních částí. Vydaly za 6 hodin průměrně 0,502 g vody na gram sušiny nadzemní části, zatímco samotné odříznuté

nadzemní části ztratily pouze 0,332 g vody na gram sušiny. To znamená, že rostliny s chráněnými kořeny transpirovaly 1,51krát více (vztaženo k sušině nadzemních částí), než samotné nadzemní části. Můžeme předpokládat, že tato část vody (0,170 g) byla odčerpána z kořenů podle gradientu stoupajícího vodního deficitu, tedy především z tlustých – koster-ních kořenů a teprve později a v menší míře i z kořenů tenčích – kon-cových (růstové kořeny i kořeny omezeného růstu).

Opačným způsobem se vytvářel gradient vodního deficitu, byla-li chráněna nadzemní část rostlin. Do styku s okolním prostředím přišly pokožkové buňky kořenů a z nich je vydávána voda nejdříve. Do nich je přiváděna voda z buněk ve vnitřních částech kořenů, a tím se vytváří opačný gradient vodního deficitu, než jaký se běžně vyskytuje v rostli-nách v přirozených podmínkách růstu. Zde se vyskytuje ojediněle např. při odnímání vody z kořenů v suché půdě (Kramer, Kozłowski 1960). Vytvářel se i gradient mezi kořeny a chráněnými nadzemními částmi a tak mohla být přiváděna voda z nadzemních částí do vysýchajících kořenů. Rostliny s chráněnými nadzemními částmi vydaly za 6 ho-din průměrně 1,010 g vody na g sušiny kořenů, zatímco samotné odříz-nuté kořeny vydaly za stejnou dobu pouze 0,708 g na gram sušiny, tj. 1,43krát méně než rostliny s chráněnými nadzemními částmi. Toto zvý-šení je možno přičítat vodě dodané kořenům z nadzemních částí.

Vysýchání jedlových sazenic probíhalo obdobně jako u smrku, v průměru však u nich byla ztráta vody téměř o 7 % nižší.

Z uskutečněných měření lze odvodit hypotézu, že ve sledovaném případě, kdy byly pouze kořeny vystaveny vysýchání a nadzemní část chráněna, byla ztráta vody z kořene kryta z 60 % z nadzemní části a 40 % vodou odčerpávanou z kořenů. V opačném případě, kdy byly chráněny kořeny, byla ztráta vody kryta ze 73 % z nadzemní části a zbytek 27 % vodou z kořenů.

SOUHRN

Sazenice lesních dřevin jsou po vyzvednutí ze záhonů vystaveny pů-sobení atmosférických vlivů (slunečního záření, zvýšené teplotě a cirkulaci vzduchu atd.) a zásobování vodou je u nich přerušeno. Dochází tak k vysýchání sazenic. V podmínkách pokusu se u smrku snížil během šestihodinové expozice obsah vody o 24,1 % a u jedle o 23,5 %.

Z kořenů sazenic je výdej vody z rostliny vyšší než z nadzemní části. Ochrana kořenů snížila celkovou ztrátu vody o 43,9 %, zatímco ochrana nadzemní části pouze o 25,3 %. Voda není však odčerpávána pouze z části vystavené vysýchání, ale částečně i z té, která je před vysýcháním chráněna. Tak tomu je i v tom případě, kdy je chráněna nadzemní část. Tehdy se vytváří opačný gradient vodního deficitu, než jaký se běžně vyskytuje v přirozených podmínkách.

Nadzemní orgány nebývají vysýcháním vážněji poškozeny. U kořenů však dochází k nepříznivým ireversibilním změnám, tj. k umrtvení rostoucích kořenových špiček.

Při ochraně sazenic před vysýcháním má proto rozhodující význam ochrana kořenů.

Došlo dne 20. 11. 1974

Literatura

1. HERMANN, R. K.: Effects of prolonged exposure of roots on survival of 2-0 Douglas-fir seedlings. Jour. For., 62, 1964, s. 401-403
2. KRAMER, P. J. — KOZLOWSKI, T. T.: Physiology of Trees. 1960, New York
3. LABER, B.: Wassergehalt wurzelnackter Pflanzen und Anwuchserfolg. All. Forstztzshr. 18, 1963, s. 49-492
4. LIPTÁK, J.: Vplyv čerstvosti a mechanického poškodenia koreňov semenáčikov a sadeníc na ich uجاتosť i rast. Lesnícký časopis, 15, 1969, s. 24-44
5. LOKVENC, Th.: Vliv antitranspirantů na snížení škod vysycháním sazenic. Práce VÚLHM, sv. 39, 1970, s. 153-162
6. LYR, H. — POLSTER, H. — FIEDLER, H. J.: Gehölzphysiologie. 1967, Jena
7. ŠUBIN, V. L. — ČESNOKOVA, M. F.: O vlijanii podsychaniya dvuchletnykh se-jancev sosny na ich priživajemost' i rost. Izv. vyšš. učeb. Zaved., Les. Ž., 14, 1971, s. 144-149

Drying up of Spruce and Fir Seedlings after Lifting from Soil

After lifting from beds, the seedlings of forest wood species are subject to the effect of atmospheric factors (solar radiation, increased temperature and air circulation, etc.), and the supply of water is interrupted. In this way, the seedlings dry up. Under the conditions of the trial, water content in spruce seedlings decreased by 24.1 % and that of fir by 23.5 % for a six-hour period of exposure.

In roots the output of water from plant is higher than in the above-ground part. Root protection reduced the over-all water loss by 43.9 % and the protection of the overground part decreased this loss only by 25.3 %. However, water is not drawn only from the part exposed to drying but also from the protected part. This is the case also when the above-ground part is protected. The water deficit gradient occurring under natural conditions takes a reverse course in this case.

The above-ground parts are not damaged to any higher degree by drying. However, when roots dry up unfavourable irreversible changes (i. e. the loss of growing root tips) are suffered.

For this season, the protection of roots is of key importance in the protection of seedlings against drying.

Das Austrocknen von Fichten- und Tannenpflanzen nach dem Ausheben aus dem Boden

Pflanzen der Waldholzarten werden nach dem Ausheben aus den Beeten durchaus der Wirkung atmosphärischer Einflüsse (Sonnenschein, erhöhte Temperatur, Luftzirkulation usw.) ausgesetzt und deren Versorgung mit Wasser wird unterbrochen. Auf diese Weise kommt es zur Austrocknung der Pflanzen. Bei Versuchsbedingungen wurde während einer sechsstündigen Exposition der Wassergehalt um 24,1 % bei der Fichte und um 23,5 % bei der Tanne herabgesetzt.

Die Wasserausgabe aus den Wurzeln der Pflanze ist höher, als aus dem oberirdischen Teil. Der Schutz der Wurzeln setzte den gesamten Wasserverlust um 43,9 %, wogegen der Schutz des oberirdischen Teiles nur um 25,3 % herab. Jedoch wird das Wasser nicht nur aus dem Austrocknen ausgesetzten Teil, aber auch teilweise aus dem Teil, der vor dem Austrocknen geschützt wird, abgeschöpft. Dies geschieht auch in dem Falle, wo der oberirdische Teil geschützt wird. Hier bildet sich ein entgegengesetzter Gradient des Wasserdefizites, als der, der üblich unter Naturbedingungen vorkommt.

Die oberirdischen Organe pflegen durch das Austrocknen ernsthafter nicht beschädigt zu werden. Bei den Wurzeln kommt es jedoch zu ungünstigen irreversiblen Veränderungen, d. h. zur Abtötung von wachsenden Wurzelspitzen.

Beim Schutz der Pflanzen vor dem Austrocknen ist deshalb der Schutz der Wurzeln von entscheidender Bedeutung.

Adresa autorů:

Ing. Theodor Lokvenc, CSc., J. Martinová, prom. biol., Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno

Rozvoj technické a v současné době vědeckotechnické revoluce v průmyslu, intenzifikace produkce zemědělství a růst sídlitních aglomerací v posledních desetiletích výrazně ovlivňuje zvyšování spotřeby vody. Do budoucna je nutno počítat s tím, že voda se stane jedním z podmiňujících faktorů dalšího proporcionálního rozvoje celé společnosti. Zajišťování potřebného množství vody v budoucnu, zvláště vody pitné, se stane jedním z důležitých úkolů nejen vodního hospodářství, ale i všech dalších oborů, které mohou pozitivním způsobem přispět k naplňování tohoto celospolečenského požadavku a cíle. Je zcela pochopitelné, že se to dotýká i lesního hospodářství, které tím, že hospodaří téměř na jedné třetině ploch výměry naší republiky, může i významně přispívat k tvorbě zdrojů podzemních i povrchových vod.

HYDRICKÁ FUNKCE LESŮ

Lesy kromě produkce dřevní hmoty ovlivňují i další přírodní faktory. Tuto jejich pozitivní účinnost označujeme tak, že lesy plní ostatní užitečné funkce. V rámci řady účinků významné postavení zaujímá funkce hydrická měnící se v širokých rozmezích v závislosti na velkém počtu přírodních činitelů.

Výzkum vztahů lesa a vody za dobu své existence shromáždil množství poznatků, které umožňují vytvoření představ o rozsahu hydrické a v jejích důsledcích vodohospodářské funkce lesů. Pro komplexní řešení přímou aplikací výsledků tyto výzkumy nejsou dostačující; zvláště chybějí ověřovací výzkumy pro oblasti, kde nebyly prováděny a kde jsou odlišné přírodní poměry. V neposlední řadě chybějí poznatky o vazbách mezi jednotlivými činiteli podmiňujícími účinnost lesů. Hydrická funkce představuje soubor účinků lesních porostů, které Zelený (1968) podle vztahu k odtokovým poměrům člení na účinky kvalitativní charakterizující kvalitu odtoku a kvantitativní charakterizující odtokové množství. Již toto rozdělení hydrické účinnosti napovídá o možnostech uplatnění hydrických účinků v rámci zajišťování celospolečenských potřeb. Je zřejmé, že využívání kvalitativních účinků bude požadováno na maximální výměře lesů v povodích vodohospodářsky významných; s uplatněním kvantitativní hydrické účinnosti pak lze počítat na výměře lesů vodohospodářsky významných mnohem menší, především v povodích hydricky deficitních.

SLOŽKY VODNÍ BILANCE SMRKOVÝCH POROSTŮ

Bilanci vody ve smrkových porostech je možno charakterizovat rozdílem průměrných hodnot příjmových a výdajových položek bilance. Mezi příjmové složky počítáme atmosférické srážky jak vertikální S_v , tak i horizontální S_h a mezi složky výdajové intercepční výpar I , transpiraci T a výpar z půdy V . Rozdíl mezi těmito složkami udává množství disponibilní vody pro odtok D .

Rámcovou bilanci vody v lesních a v našem případě smrkových porostech je možno uvést jednoduchou rovnicí

$$S = (I + T + V) + D.$$

Ze souboru uváděných složek vodní bilance lesních (smrkových) porostů nejvyšší ztrátovou položku představuje intercepce srážek, a proto také její poznávání je významnou úlohou lesnické hydrologie.

INTERCEPCE ATMOSFÉRICKÝCH VERTIKÁLNÍCH SRÁŽEK

Atmosférické srážky než dospějí k půdnímu povrchu procházejí obvykle vertikálně zvrstvenou rostlinnou pokrývkou a přitom mění své kvantitativní hodnoty. V lesních porostech procházejí jednotlivými patry a v závislosti na činitelích porostních a vnějšího prostředí se zadržují na povrchu rostlin. Tím se snižuje původní srážkové množství, které je vyjádřeno srážkou na volné ploše.

Mezi porostní činitele řadíme všechny, které reprezentují nebo ovlivňují množství biomasy a především zadržnou plochu lesního porostu. Je to složení a prostorové uspořádání lesního porostu, jako bonita, věk a zápoj. Při složitějším uspořádání porostu přicházejí v úvahu, kromě jmenovaných charakteristik hlavního porostu, ještě další porostní patra. Velký význam má rovněž kvantita hrabanky.

Lesní porost charakterizovaný velikostí plochy, výškou, stromovým zápojem a stavbou (tvarem stromů) představuje množství biomasy s určitou plochou, která stojí v cestě atmosférickým srážkám. Stromová hmota ve vrstvě odpovídající výšce porostu je rozložena nerovnoměrně ve dvou zásadně se lišících částech. Spodní část, kmenový prostor, má kromě nejmladších vývojových stadií vždy vyšší procento hmoty, avšak v půdorysném průměru při plném zakmenění (1,0) představuje maximálně 1 % porostní výměry. Naproti tomu horní část stromového patra – korunová část porostu – tvořená převážně hmotou nehroubí a transpiračními orgány pokrývá při plném zápoji půdorysnou projekci víceméně stoprocentně. Je zcela zřejmé, že pro intercepci srážek porostu je rozhodující především plocha korunových orgánů. Vytváří-li porost pouze jedno patro, pak se na intercepci srážek podílí především korunové patro a hrabanka. V případě sníženého zápoje stromového patra je jeho intercepce doplňována intercepcí přízemní vegetace.

Mezi porostní činitele, které ovlivňují množství biomasy, a tím i hodnoty intercepce smrkových porostů, počítáme především porostní bonitu. Podle A s s m a n n a (1961), který vyjádřil množství transpiračních orgánů ve čtyřech různých věkových obdobích v závislosti na bonitě smrko-

vých porostů, můžeme usuzovat na přibližný vztah intercepce mezi jednotlivými uváděnými bonitami v poměru I:III:V jako 1,0:0,72:0,44. Poměr byl vzat z průměrných hodnot objemu čerstvého jehličí za uváděná období. Z uvedeného poměru lze usuzovat, že intercepce nebude ve všech bonitách stejná. Nejvyšší hodnoty budou v porostech I. bonitní třídy a nejnižší na V. bonitě.

Věk porostů má vliv na změny intercepce ve velmi širokých rozmezích, a to od nulové hodnoty při zakládání porostu až po maximální hodnoty přibližně v období druhé a počátkem třetí věkové třídy. Po kulminaci dochází k poklesu a po šedesátém až osmdesátém roce opět k mírnému zvýšení — k druhému maximu.

Třetím výrazným porostním činitelem ovlivňujícím intercepci je zápoj porostu. Nejvyšší hodnoty intercepce jsou v porostech s plným zápojem a jeho snižování podmiňuje i pokles ztrát intercepce stromovým patrem.

V případě, kdy korunový zápoj byl úmyslně nebo neúmyslně porušen, vytvářejí se další patra. Intercepce srážek těmito patry je ovlivňována jejich zvláštními morfologickými charakteristikami. Odlišné hodnoty intercepce budou mít patra keřová, bylinná nebo mechová. Při silnějším prosvětlení porostů mohou vzniknout i rozsáhlé nepropustné porosty přízemní vegetace jako jsou koberce třtiny, metlice apod. Nehledíme-li na tyto (i když v našich podmínkách existující) případy, v ostatních mírně proředěných smrkových porostech intercepce přízemních pater je vždy nižší než intercepce korunového patra hlavního smrkového porostu.

Na celkové intercepci porostu se podílí i hrabanka. Množství vody, které se v ní zadržuje, je ovlivňováno především její mocností. Hromadění hrabanky a tudíž i intercepce srážek je závislá na ročním přírůstu jehličí a na průběhu humifikačních pochodů. Je možno předpokládat, že intercepce srážek hrabankou bude nejvyšší v přehoustlých porostech středního věku.

Rozsáhlou skupinu faktorů ovlivňujících intercepci srážek smrkovými porosty tvoří činitelé vnějšího prostředí — činitelé geografictí a klimatictí. Zatímco činitele porostní můžeme považovat za téměř konstantní vzhledem k místu a času, neboť změny intercepce jimi podmiňované se projevují v delších, desetiletých časových intervalech. Klimatictí činitelé ovlivňování a podmiňování faktory geografickými způsobují změny intercepce v mnohem kratších časových úsecích denních a hodinových.

Z geografických činitelů nepřímou intercepci ovlivňujících jsou to zeměpisná poloha, nadmořská výška a expozice.

Atmosférické srážky směrem od oceánů do vnitrozemí v jedné úrovni nadmořské výšky se snižují. Postupem do nitra kontinentu se zvyšuje teplota a snižuje vlhkost vzduchu. V důsledku těchto změn lze předpokládat, že se bude měnit i intercepce. Se vzdáleností od moře relativně poroste.

S rostoucí nadmořskou výškou (úměrně ve vztahu k zeměpisné poloze) se zvyšuje průměrné množství srážek a jejich hustota, snižuje se teplota vzduchu a zvyšuje se vzdušná vlhkost. Intercepce, jak bude demonstrováno, se bude s rostoucí nadmořskou výškou relativně snižovat.

Intercepce je ovlivňována rovněž expozicí terénu v důsledku jejího vlivu na srážkové poměry, proudění vzduchu, teplotu a vlhkost. Je možno předpokládat, že na expozicích orientovaných k jihu budou vznikat vyšší intercepční ztráty.

Z meteorologických činitelů je intercepce ovlivňována srážkovým množstvím. Srážky do 0,5 mm jsou pravidelně, v případě plného porostního zápoje zadržovány stoprocentně. S rostoucím srážkovým množstvím se naplňuje jak skropné množství (až k jeho maximální hranici), tak roste i množství srážek, které dospějí do podkorunového prostoru. Se zvyšujícím se srážkovým množstvím se relativně snižuje množství vody zadržené v lesních porostech.

Důležitost frekvence srážkového množství pro intercepci tkví v jejich podílu na časovém srážkovém úhrnu. Čím vyšší je frekvence větších srážek, tím relativně nižší je procento vody, která se zadrží v korunách.

Hustota srážek představující podíl trvání srážek k celkovému pozorovanému období ovlivňuje výrazně intercepci smrkových porostů. Uvažujeme-li případ hustoty srážek, při níž dopadá na suché koruny (tzn. zadržená voda po skončení předcházející srážky se stačila vypařit), probíhá proces intercepce beze změn. V korunách se zadrží opět srážkové množství odpovídající velikosti srážky.

Následují-li však za sebou srážky v intervalu kratším, než je doba potřebná k výparu srážky předcházející, mohou nastat dva případy. Má-li následující srážka skropné množství stejné nebo menší než je to, které se již z předcházející srážky vypařilo, pak se intercepce nemění. V případě, že dešťová srážka následující má skropné množství vody větší než je podíl vypařené skropné vody, pak celková intercepční ztráta je nižší než ztráta předpokládaná — odpovídající srážkovému množství. Můžeme proto konstatovat, že čím vyšší je hustota srážek, zvláště větších, tím relativně nižší je intercepce.

Intercepce srážek porostů je rovněž přímo závislá na intenzitě srážek. Lze doložit na řadě měření různých autorů, že čím vyšší je intenzita a současně čím vyšší je srážkové množství, tím nižší je intercepce.

Teplota vzduchu ovlivňuje především rychlost výparu zadržené vody. Se zvyšováním teploty roste i výpar. Důležité při tom je, jaká je teplota srážkové vody i částí korun zadržujících srážky. Podobně jako teplota je regulačním faktorem intercepčního výparu vody vlhkost a proudění vzduchu. Zvyšující se vlhkost vzduchu podmiňuje snižování výparu při jinak stejných povětrnostních podmínkách. Vyšší proudění vzduchu má za následek růst intercepčního výparu.

Závěrem těchto úvah je možno konstatovat, že množství vody zadržené ve smrkových porostech závisí na kombinacích velkého množství činitelů, které jsme ve vztahu k intercepci označili jako porostní a vnější prostředí.

PREHLED VÝSLEDKŮ ZJIŠTOVÁNÍ INTERCEPCE ATMOSFÉRICKÝCH VERTIKÁLNÍCH SRÁŽEK

Intercepce lesních porostů a především smrkových porostů upoutala pozornost lesníků již v druhé polovině minulého století. Poznatky získané měřeními v průběhu více jak sta let přinesly zkušenosti, které se stávají

Oblast	Nadm. výška	Prům. roční srážky	Věk	Bonita	Zakme- nění	Výška	$d_{1,3}$	Průnik srážek	Intercep. srážek	Stok po kmeni	Autor
	m	mm	let			m	cm	%	%	%	
Beskydy	640	1331	30	I.	1,0	11	11	84	14	2	Zelený (1972)
	640	1331	64	I.	1,0	23	26	69	29	2	Zelený (1972)
	620	1269	73	I.	1,0	31	29	68	31	1	Zelený (1972)
	660	1092	27	I.	1,0	12	28	81	18	1	Zelený (1972)
	650	1092	45	II.	1,0	20	13	63	36	1	Zelený (1972)
Šerlich — Orl. hory	960	1200	90	IV.	1,0	—	—	73	27	—	Krečmer (1971)
	960	1200	90	IV.	0,5	—	—	77	23	—	Krečmer (1971)
Křivoklát — Buková	390—370	445	67	III.	1,0	17	15—25	54	41	2	Zdrubecký (1964)
		436	17	I.	1,0	7	8—10	58	41	1	Zdrubecký (1964)
Trokavec — Brdy	545—560	530	26	III.	1,0	12	10—19	46	52	2	Zdrubecký (1964)
		508	49	II.	0,7	18	16—24	65	34	1	Zdrubecký (1964)
Javorníky Harz — Goslar	690—800	1202	70	—	0,9	—	—	65	34	1	Válek (1958)
	510	1232	80	III.	1,0	21—23	28—35	63	36	1	Delfs (1958)
		1177	60	II.	1,0	11—27	13—17	71	28	1	Delfs (1958)
		1186	30	III.	1,0	5—7	5—11	78	21	1	Delfs (1958)
		1204	15	II.	1,0	3—4	3—4	88	11	1	Delfs (1958)
Frankfurt	200—250	775	25	—	—	—	—	—	26	—	Brechtel (1969)
		550	60	—	0,9	—	—	67	33	—	Brechtel (1969)

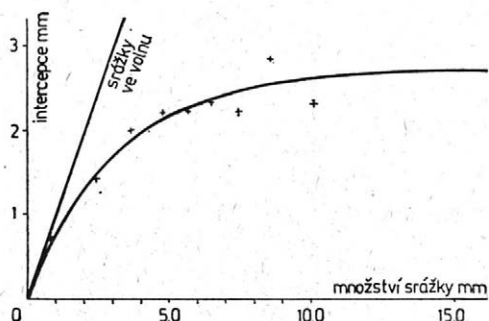
II. Intercepce atmosférických srážek vertikálních bez mlh smrkovým porostem (věk 90 let, IV. bonita) na pokusné ploše Šerlich za letní období 1964 až 1970 (5. až 10.) — Interception of vertical fogless atmospheric precipitation by a spruce stand (aged 90 years, IV. site quality class) on the Šerlich sample plot in summer periods 1964—1970 (5.—10.)

Srážkové množství																						
0,0—0,5		0,51—1,0		1,1—2,0		2,1—3,0		3,1—4,0		4,1—5,0		5,1—6,0		6,1—7,0		7,1—8,0		8,1—9,0		9,1—10,0		
VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	VP	POR	
mm																						
0,3	0,3	0,6	0,4	1,2	1,0	2,2	1,4	3,4	1,2	—	—	5,2	2,4	6,6	2,4	7,2	1,0	—	—	10,0	2,3	
0,4	0,4	0,7	0,6	1,1	0,9	2,3	1,5	3,9	2,5	4,9	2,9	5,7	1,6	6,2	0,4	7,2	2,5	8,5	2,8			
0,2	0,2	0,7	0,6	1,8	1,2	2,2	1,2	2,2	1,2	4,1	2,1	5,9	2,6	6,6	2,8	7,8	3,2					
0,4	0,4	0,9	0,8	2,0	0,9	2,9	1,6	2,9	2,3	4,9	1,5			6,4	3,6							
0,1	0,1	0,9	0,9	1,4	1,0	2,2	1,4	3,2	2,0													
0,4	0,4	1,0	0,9	1,1	0,9					4,9	1,9											
0,2	0,2	1,0	1,0	1,7	1,1					4,9	2,9											
0,4	0,4	0,8	0,8	1,4	1,2					4,9	1,5											
0,1	0,1	0,9	0,6	1,8	1,3					4,4	1,3											
				1,4	1,2					4,6	2,6											
				1,2	0,9					4,9	2,9											
				2,0	1,3																	
				1,5	1,0																	
				1,3	1,0																	
				1,1	0,9																	
				1,7	1,1																	
9		9		16		5		5		9		3		4		3		1		1		A B
2,5	2,5	7,5	6,6	23,7	16,9	11,8	7,1	18,1	9,8	42,5	19,6	16,6	6,6	25,8	9,2	22,2	6,7	8,5	2,8	10,0	2,3	
0,28	0,28	0,83	0,73	1,48	1,06	2,36	1,42	3,62	1,96	4,7	2,18	5,6	2,2	6,45	2,3	7,4	2,2	8,5	2,8	10,0	2,3	

podkladem pro další zaměření výzkumu. Jejich velkou nevýhodou je, že nemají stejnou metodiku, srovnatelnost mezi jednotlivými výsledky měření není možná a porovnání lze provádět jen velmi opatrně. Souhrn výsledků měření intercepce smrkovými porosty je uveden v tabulce I.

Intercepční ztráty v čistých smrkových porostech se pohybují přibližně v rozmezích 10 až 50 % z celkového průměrného ročního srážkového úhrnu. Z tabulky je patrné, že hlavní pozornost při zjišťování intercepce byla autory věnována vlivu porostního věku. Rozdílné intercepční úhrny, k nimž autoři došli přibližně za stejná období pozorování, jsou pravděpodobně způsobovány nejen odlišnou metodikou, ale především různými přírodními podmínkami míst, v nichž byla konána měření.

Podrobný výzkum intercepce 90letého smrkového porostu IV. bonity konala Laboratoř lesnické klimatologie VÚLHM na Šerlichu v Orlických horách v letech 1964 až 1972. Sledování intercepčních ztrát je v místě pozorování – 960 m nad mořem – ztíženo výskytem horizontálních srážek z mlh nízké oblačnosti, které ve většině případů provázejí vertikální srážky. Závislosti intercepčních pochodů mohou být sledovány proto pouze ve srážkových dnech bez mlhy a tudíž uváděný soubor intercepčních dat v tabulce II není tak rozsáhlý, jak by se dalo očekávat vzhledem k úhrnnému počtu srážkových dnů za období 8 let. Průměrné údaje intercepčních ztrát byly graficky vyrovnány (obr. 1) a výsledné údaje denních úhrnů shrnuty v tabulce III jako koeficienty intercepce 90letého smrkového porostu IV. bonity, vyjadřující podíl zadržené vody ve vztahu ke srážkovému množství. Takto zjištěné údaje intercepčních ztrát byly vzaty za podklad pro další úvahy o možnostech praktického využití poznatků shromážděných až dosud intercepce.



1. Průběh intercepce 90letého smrkového porostu VI. bonity ve vztahu k množství srážek. — The course of interception of a 90-year-old spruce stand of VI. site quality class in relation to the amount of precipitation

INTERCEPCE ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK HORIZONTÁLNÍCH

Horizontální srážky, jako mlha a rosa v letním období nebo jíní, jinovatka, námraza a ledovka v zimním období, nemají v nižších polohách podstatnější lesnický ani vodohospodářský význam. Poněkud jinak je možno hodnotit horizontální srážky z mlh nízké oblačnosti, které se vyskytují ve středohorských polohách od 600 až 700 m nad mořem výše. Tyto horizontální srážky většinou provázejí vertikální srážky a vyskytují se před nimi, během nich nebo po jejich skončení. Podrobně vyskyt

horizontálních srážek ve vztahu k typům počasí zhodnotil Krečmer (1972). Množství zachycených horizontálních srážek je závislé na množství horizontální srážky a jejím trvání a dále pak na množství transpiračních orgánů a celkovém rozložení a ploše korun. Závisí tudíž na druhu dřeviny, jejím věku, bonitě a zápoji. Při měřeních na Šerlichu byl zjištěn výskyt horizontálních srážek do výše 32 % průměrného ročního srážko-

III. Intercepce 90letého smrkového porostu IV. bonity podle množství srážek (upraveno amounts of precipitation (in graphical representation)

Množství srážky	mm	0,0–0,5	0,51–1,0	1,1–2,0
Průměrná intercepce	mm	0,25	0,70	1,10
	%	100	93	73
Množství srážky	mm	11,1–13,0	13,1–15,0	15,1–20,0
Průměrná intercepce	mm	2,65	2,68	2,70
	%	22	19	15

vého množství, množství srážek bylo vyšší než bylo naměřeno na volné ploše. Lze z toho jednoznačně usuzovat, že horizontální srážky ve výškových polohách nad 900 m nejen nahrazují úbytek vody intercepčním výparem, ale přinášejí něco navíc.

MOŽNOSTI VÝPOČTU INTERCEPCE ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK SMRKOVÝMI POROSTY

Vydeme-li ze skutečnosti, kterou přímo nebo nepřímo potvrzují různí autoři, že intercepce srážek smrkovými porosty je závislá na bonitě, věku a zápoji porostu, vyvstává otázka vhodnosti aplikace výpočtu intercepce prostřednictvím známých dendrometrických údajů, o nichž lze předpokládat, že reprezentují charakteristiky porostů ovlivňující intercepci. Po zvážení této možnosti byla vyslovena hypotéza změn intercepce během vývoje porostu průběhem křivky hmoty nehroubí jako funkce věku. K jejímu vyjádření bylo použito upravených údajů z růstových tabulek Schwappachových (1902). Za základ pro porovnání byl vzat průběh křivky II. bonity a hodnoty kulminačních bodů jednotlivých bonit nehroubí smrku. Pro aplikaci výpočtu v jednotlivých věkových stupních byly použity shora uvedené údaje ze Šerlichu. Hodnota intercepce srážek 90letým smrkovým porostem IV. bonity byla položena za základ a rovna 1,0. K jejímu vyjádření bylo použito upravených údajů z růstových tabulek. Pro ostatní věkové stupně bonit byly hodnoty přepočítány a zjištěna převodní čísla výpočtu intercepce (tabulka V). Tento základ ve spojení s podklady reprezentujícími charakteristiky vnějšího prostředí umožňuje vypočítat intercepci smrkových porostů.

Aplikace výpočtu intercepčního výparu byla konána v povodí Úpy, kde jsou k dispozici údaje čtyř srážkoměrných stanic MHÚ, jež jsou rozmístěny v různých nadmořských výškách. Pro letní období 1966 až

1970, které přibližně odpovídá výzkumu na Šerlichu, byly zjištěny denní srážkové úhrny a sestaveny do tabulek VI až IX. Denní úhrny srážek jsou zařazeny do tříd podle jejich velikosti charakterizujících průběh intercepce. Hodnoty v těchto třídách pak byly vynásobeny koeficienty intercepce získanými měřeními na Šerlichu. Součtem těchto hodnot představujících intercepční výpar bylo získáno celkové intercepční množství

graficky), — Interception of a 90-year-old forest stand of IV. site quality class by the

2,1–3,0	3,1–4,0	4,1–5,0	5,1–7,0	7,1–9,0	9,1–11,0
1,54 62	1,85 53	2,07 46	2,30 38	2,50 31	2,60 26
20,1–25,0	25,1–30,0	30,1–40,0	40,1–50,0	50,1–70,0	70,1–90,0
2,70 12	2,70 10	2,70 8	2,70 6	2,70 5	2,70 3

IV. Upravené hmoty nehroubí (v m³/ha) podle věkových stupňů v jednotlivých bonitních třídách (Schwappach 1902). — Fitted nichtderbholz volume (in cu. m/ha) values by age classes in individual site quality classes (Schwappach 1902)

Věkový stupeň	Bonita				
	I.	II.	III.	IV.	V.
10	35	25	20	18	15
20	80	60	48	40	32
30	104	90	74	61	50
40	103	97	89	76	67
50	96	92	87	84	78
60	88	85	82	79	76
70	84	79	75	73	70
80	80	76	73	69	66
90	81	76	71	67	63
100	84	76	71	67	62
110	86	77	71	66	60
120	88	77	72	66	59

za uvažované období v jednotlivých nadmořských výškách pro 90leté smrkové porosty IV. bonity (tabulka X). Údaje v tabulce dokazují, že se zvyšující se nadmořskou výškou se intercepce relativně snižuje. Na základě tohoto výpočtu je možno si vytvořit představu o změnách intercepce s nadmořskou výškou. Budeme-li pro zjednodušení problému předpokládat lineární závislost, můžeme vyjádřit přibližný vztah mezi interpcí a růstem nadmořské výšky (tabulka XI).

V. Převodní čísla intercepce podle věkových stupňů v jednotlivých bonitních třídách odvozená z tabulky IV. — The interception conversion numbers by the age degrees in the individual site quality classes derived from table IV

Věkový stupeň	Převodní čísla intercepce				
	bonita I.	II.	III.	IV.	V.
10	0,52	0,37	0,30	0,27	0,22
20	1,19	0,89	0,72	0,60	0,48
30	1,55	1,34	1,10	0,91	0,74
40	1,54	1,45	1,33	1,16	1,00
50	1,43	1,37	1,30	1,25	1,16
60	1,31	1,27	1,22	1,18	1,13
70	1,25	1,18	1,12	1,09	1,04
80	1,19	1,13	1,09	1,03	0,98
90	1,21	1,13	1,06	1,00	0,94
100	1,25	1,13	1,06	1,00	0,92
110	1,28	1,14	1,06	0,98	0,89
120	1,31	1,14	1,07	0,98	0,88

Prostřednictvím těchto výpočtů máme pak dostatečné množství údajů pro porovnání intercepčních hodnot experimentálně zjištěných různými autory s teoretickými výpočty. Abychom mohli většinu údajů porovnat, byl stanoven předpoklad, že zimní srážky nepřevyšují srážky letní. Shoduje se na tom většina autorů, kteří se tímto problémem zabývali (Delfs 1958, Molčanov 1960, Krečmer 1960, Brechtel 1969 a další) a potvrzují to také údaje Atlasu podnebí ČSR. Použijeme-li intercepci letních srážek jako reprezentativní pro intercepci v zimním období, nedopouštíme se zásadně podhodnocování celoročních intercepčních ztrát. Porovnání údajů jiných autorů s našimi vypočtenými údaji je v tabulce XII. Údaje pro porovnání byly vypočítány tak, že zjištěné hodnoty 90letého porostu IV. bonity a příslušné nadmořské výšky byly převedeny pomocí převodních čísel (tabulka V) na porost požadovaného věku a bonity. Zhodnotíme-li údaje o intercepci zjištěné měřením a teoreticky vypočtené, je možno rozdíly mezi nimi ve většině případů přisoudit změnám přírodních podmínek, přesnosti měření, případnému výskytu horizontálních srážek apod. Všimneme-li si vlastních údajů tabulky, vidíme, že např. Delfs (1958) v porostu II. bonity uvádí průměrnou intercepci 11 % a náš údaj je 14,5 %. Výpočet pro III. bonitu je 11,7 %. Rozdíl 3,5 % je zcela přijatelný a může být podmíněn vlivem změn přírodních podmínek. Největší rozdíl je ve výsledcích pořadových čísel 3. a 4. Důvod rozdílů je možno hledat v zařazení do bonity a v přítomnosti horizontálních srážek. Nejmenší rozdíly jsou v údajích 7. a 8. řádku. Je možno proto konstatovat, že rozdíly mezi údaji zjištěnými experimentálně a vypočtenými nepřekračují 5 %. Lze také předpokládat, že vypočtené údaje jsou v přijatelných mezích reprezentativní pro intercepci srážek smrkovými porosty ve zvolené oblasti.

VI. Denní srážkové úhrny v mm a počet dnů podle srážkového množství za letní období 1966—1970, srážkoměrná stanice Trutnov (5.—9.). — Daily precipitation totals in mm and number of days by the precipitation amount for summer periods 1966—1970; the Precipitation measurement station Trutnov 5.—9.)

Srážkové množství v mm	1966	1967	1968	1969	1970	SA	Intercepce	
							%	mm
0,1 — 0,5	3,0 10	3,5 11	4,0 12	3,3 10	3,4 10	17,2 53	100	18,2
0,5 — 1,0	5,3 8	3,1 4	5,8 8	2,9 4	5,2 7	22,3 31	93	20,7
1,1 — 2,0	19,4 13	12,9 9	9,3 6	20,8 14	17,2 12	79,6 54	73	58,1
2,1 — 3,0	14,0 6	9,0 4	20,2 8	10,2 4	23,8 9	77,2 31	62	48,5
3,1 — 4,0	11,4 3	20,5 6	31,4 9	18,2 5	22,1 6	103,6 29	53	54,9
4,1 — 5,0	8,4 2	35,4 8	32,4 7	8,9 2	9,6 2	94,7 46	46	43,6
5,1 — 7,0	17,7 3	24,6 4	55,7 9	38,3 7	35,8 5	172,1 28	38	65,4
7,1 — 9,0	41,7 5	31,4 4	42,1 5	24,9 3	15,1 2	155,2 19	31	48,1
9,1 — 11,0	49,0 4	20,3 2	60,0 6	10,9 1	9,4 1	140,6 14	26	36,6
11,1 — 13,0	24,3 2	35,4 3	23,7 3	36,6 3	12,0 1	131,9 12	22	29,0
13,1 — 15,0	26,7 2	54,9 4	13,9 1	13,8 1	—	109,3 8	19	20,8
15,1 — 20,0	52,4 3	48,7 3	50,7 3	34,8 2	48,5	235,1 11	15	35,3
20,1 — 25,0	68,6 3	44,7 2	44,1 2	—	20,5 1	177,9 8	12	21,4
25,1 — 30,0	26,5 1	26,4 1	—	—	29,9 1	82,8 3	10	8,3
30,1 — 40,0	69,8 2	—	—	39,6 1	33,1 1	142,5 4	8	11,4
40,1 — 50,0	—	43,7 1	—	—	—	43,7 1	6	2,7
50,1 — 70,0	—	62,6 1	67,0 1	—	—	129,6 2	5	5,4
Celkem	438,20	477,1	460,3	263,2	285,5	1924,3		528,4

VII. Denní srážkové úhrny v mm a počet dnů podle srážkového množství za letní období 1966—1970, srážkoměrná stanice H. Maršov (5.—9.). — Daily precipitation totals in mm and number of days by the precipitation amount for summer periods 1966—1970; the Precipitation measurement station H. Maršov (5.—9.)

Srážkové množství v mm	1966	1967	1968	1969	1970	Sa	Intercepce	
							%	mm
0,1— 0,5	1,0 2	3,0 6	2,5 5	0,9 2	7,9 16	15,3 31	100	15,3
0,5— 1,0	3,4 4	5,0 6	7,2 8	5,9 7	4,0 5	25,5 30	93	23,7
1,1— 2,0	14,2 9	14,4 29	25,3 15	14,8 15	23,6 9	92,3 71	73	67,4
2,1— 3,0	23,9 3	17,7 6	20,7 3	12,9 5	24,3 9	99,5 26	62	61,7
3,1— 4,0	10,6 3	22,1 6	10,4 3	17,6 5	29,6 9	90,3 26	53	47,9
4,1— 5,0	18,0 4	13,0 3	18,4 4	18,4 4	13,7 3	81,5 18	46	37,5
5,1— 7,0	48,3 8	39,1 6	61,1 10	29,8 5	32,4 5	210,7 34	38	80,1
7,1— 9,0	56,7 7	39,3 5	24,6 3	55,3 7	86,1 11	262,0 33	31	81,2
9,1—11,0	62,2 8	30,5 3	20,0 2	19,0 2	9,5 1	141,2 16	26	37,0
11,1—13,0	48,3 4	35,9 3	121,4 11	—	36,6 3	242,2 21	12	53,3
13,1—15,0	13,2 1	—	43,0 3	29,3 2	28,0 2	113,5 8	19	21,6
15,1—20,0	82,4 5	137,9 8	131,3 5	52,5 3	34,6 2	438,7 23	15	65,7
20,1—25,0	42,1 2	21,3 —	43,2 2	—	23,3 1	129,9 6	12	15,6
25,1—30,0	27,0 1	—	27,0 1	—	—	54,0 2	10	5,4
30,1—40,0	136,4 4	71,0 2	37,3 1	34,5 1	107,7 1	386,9 11	8	30,9
Celkem	587,7	450,20	593,40	200,90	461,30	2383,50		644,3

VIII. Denní srážkové úhrny v mm a počet dnů podle srážkového množství za letní období 1966—1970, srážkoměrná stanice Pec (5.—9.). — Daily precipitation totals in mm and number of days by the precipitation amount for summer periods 1966—1970; the Precipitation measurement station Pec (5.—9.)

Srážkové množství v mm	1966	1967	1968	1969	1970	Sa	Intercepce	
							%	mm
0,1— 0,5	1,5 4	1,3 6	4,2 16	2,2 9	1,5 7	10,7 42	100	10,7
0,5— 1,0	4,2 5	2,8 4	6,7 11	0,9 1	3,8 5	18,4 26	93	17,1
1,1— 2,0	8,7 6	5,0 3	8,8 6	8,4 8	16,4 10	47,3 33	73	34,5
2,1— 3,0	33,8 13	16,6 6	26,2 10	17,5 7	17,5 7	111,6 43	62	69,2
3,1— 4,0	25,5 7	20,3 6	11,2 3	33,9 9	23,5 7	114,4 32	53	60,6
4,1— 5,0	41,2 9	22,2 5	4,2 1	8,6 2	18,1 4	94,3 21	46	43,4
5,1— 7,0	22,8 4	33,7 6	50,3 9	48,9 8	47,3 8	203,0 35	38	77,1
7,1— 9,0	31,4 4	32,3 4	39,7 5	15,3 2	30,0 4	148,7 19	31	46,1
9,1— 11,0	39,6 4	30,3 3	40,5 4	19,6 2	40,8 4	170,8 17	26	44,4
11,1— 13,0	24,0 2	24,9 2	23,3 2	47,3 4	49,7 4	169,2 14	22	37,2
13,1— 15,0	27,7 2	57,0 4	56,9 4	13,1 1	13,5 1	168,2 12	19	32,0
15,1— 20,0	90,1 5	68,0 4	89,0 5	53,9 3	33,2 2	334,2 19	15	50,1
20,1— 25,0	41,5 2	46,0 2	22,0 1	21,6 1	—	131,4 6	12	15,8
25,1— 30,0	58,5 2	54,2 2	55,1 2	—	85,8 3	253,6 9	10	25,4
30,1— 40,0	77,0 2	—	112,2 3	74,5 2	—	263,7 7	8	21,1
40,1— 50,0	47,2 1	49,0 1	44,1 1	47,0 1	—	187,3 4	6	11,2
50,1— 70,0	52,3 1	50,7 1	51,5 1	—	—	154,5 3	5	7,7
70,1— 90,0	—	—	—	—	80,0 1	80,0 1	3	2,7
Celkem	627,30	514,3	645,9	412,7	461,1	2661,3		606,3

IX. Denní srážkové úhrny v mm a počet dnů podle srážkového množství za letní období 1966—1970, srážkoměrná stanice M. Úpa (5.—9.). — Daily precipitation totals in mm and number of days by the precipitation amount for summer periods 1966—1970; the Precipitation measurement station M. Úpa (5.—9.)

Srážkové množství v mm	1966	1967	1968	1969	1970	Sa	Intercepce	
							%	mm
0,1 — 0,5	2,4 9	2,0 7	1,1 3	1,1 3	0,4 1	7,0 23	100	7,0
0,5 — 1,0	3,4 4	2,1 3	3,5 4	3,2 4	2,5 3	14,7 18	93	13,7
1,1 — 2,0	15,2 11	12,4 8	12,3 8	7,1 4	17,0 10	64,0 44	73	46,7
2,1 — 3,0	7,0 3	11,8 5	9,6 4	14,9 6	20,1 8	63,4 26	62	39,3
3,1 — 4,0	19,9 6	26,5 7	21,3 6	14,9 4	14,0 4	96,3 27	53	51,0
4,1 — 5,0	—	8,7 2	18,1 4	22,4 5	31,4 7	80,6 18	46	37,1
5,1 — 7,0	38,6 6	51,4 9	48,2 8	39,5 7	50,5 8	228,2 38	38	86,7
7,1 — 9,0	48,2 6	23,5 3	30,7 4	15,4 2	38,4 5	156,2 20	31	48,4
9,1 — 11,0	50,6 5	31,0 3	50,5 5	20,4 2	51,0 5	203,5 20	26	32,9
11,1 — 13,0	47,9 4	48,1 4	85,0 7	23,9 2	46,9 4	251,8 21	22	55,4
13,1 — 15,0	—	72,6 5	30,0 2	14,0 1	—	116,6 8	19	22,2
15,1 — 20,0	52,0 3	74,8 4	104,5 6	73,1 4	37,0 2	341,4 19	15	51,2
20,1 — 25,0	93,7 4	70,6 3	44,8 2	24,5 1	22,0 1	255,6 11	12	30,7
25,1 — 30,0	80,4 3	84,2 3	—	79,2 3	28,1 1	271,9 10	10	27,2
30,1 — 40,0	68,6 2	—	105,1 3	31,6 1	109,2 3	314,5 9	8	25,2
40,1 — 50,0	93,0 2	—	—	—	85,1 2	178,1 4	6	10,7
50,1 — 70,0	—	65,5 1	171,4 3	—	—	238,9 4	5	12,0
Celkem	620,9	585,2	738,1	384,9	553,6	2882,7		

X. Intercepce atmosférických vertikálních srážek 90letého smrkového porostu IV. bonity z letního období (5.—9.). Průměr vypočten z denních úhrnů srážek z let 1966—1970. — Interception of vertical atmospheric precipitation of a 90-year-old spruce stand of IV. site quality class in summer period (5.—9.). The mean value was calculated from the daily precipitation totals in the years 1966—1970

Stanice	Nadmořská výška m	Srážky 5.—9. mm	Intercepce	
			mm	%
Trutnov	440	383,5	105,7	27,6
Horní Maršov	613	476,6	128,5	26,9
Pec	837	532,7	121,3	22,8
Malá Úpa	1050	576,5	123,5	21,0

XI. Vyjádření vztahu % intercepce k nadmořské výšce 90letého smrkového porostu IV. bonity za vegetační období. — Expression of the relationship of precipitation % to the altitude a. s. l. of a 90-year-old spruce stand of IV. site quality class for the growth season

Výškový stupeň v m	Intercepce v %	Výškový stupeň v m	Intercepce v %
200	30	800	24
400	28	1000	22
600	26	1200	18

SOUHRN

Intercepční ztráty smrkových porostů v jednotlivých vegetačních stupních ukazují na jejich velkou proměnlivost s měnícími se přírodními podmínkami. Z rozboru je zřejmé, že dopady negativních projevů na vodní bilanci smrkových porostů a tudíž i na jejich pěstování je možno očekávat především u níže položených vegetačních stupňů (např. buko-dubovém). Ve vegetačních stupních vyšších poloh není již vodní bilance smrkových porostů ochuzována intercepací o takové množství vody, které by se mohlo podílet na snižování porostního přírůstu.

V předloženém příspěvku jsou hodnoceny faktory ovlivňující intercepce a současně podán návrh na výpočetní postup ztrát intercepčním výparem na základě dosud shromážděných poznatků. Způsob výpočtu, který je zde použit není ještě dokonalý, ale při současném stupni poznání studované problematiky, kdy není shromážděno potřebné množství podkladů pro přímou aplikaci, představuje rámcovou formu zjišťování intercepčních ztrát v měnících se přírodních podmínkách vegetačních stupňů.

Výpočty intercepce jsou opřeny o určitá fakta, která byla shromážděna pro potřeby hospodaření v lesích a s c h w a p p a c h e m sestavena do růstových tabulek, které jsou ještě v současné době používány.

O intercepčním výparu 90letého smrkového porostu IV. bonity je možno na základě výpočtů předpokládat, že v oblastech dubového pásma převyšuje 29 % z celkového ročního srážkového úhrnu. Ve vegetačním

XII. Porovnání intercepčních ztrát různých autorů s údaji vypočtenými pro oblast Krkonoš. — A comparison of the interception losses referred by various authors with the data calculated for the region of the Krkonoše Mts.

Poř. č.	Nadmořská výška v m	Průměrné roč. srážky v mm	Věk porostu	Bonita	Intercepce			
					zjištěná		vypočtená ‰	vypočtená pro III. bonitu
					‰	mm		
1.	510—760	1204	15	II.	11	132	14,5	11,7
2.	200—250	775	25	—	26	201	27,5	24,7
3.	660	1092	27	I.	18	196	34,8	24,0
4.	640	1331	30	I.	14	186	33,6	21,7 III./IV.
5.	510—760	1186	30	III.	21	249	25,2	21,7 III./IV.
6.	650	1090	45	I./II.	36	393	33,3	34,0 I.
7.	510—760	1177	60	II.	28	330	29,5	28,5 II./III.
8.	640	1331	64	I.	29	386	28,2	—
9.	620	1269	73	I.	31	393	27,4	—
10.	960	600 (veg)	90	IV.	27	180	23,0	—

stupni dubu a buku je možno počítat se ztrátami přibližně v rozmezí 20,5 až 29 %, v bukovém 25 až 26,5 % z ročního srážkového úhrnu. Ve vegetačních stupních buku a smrku je intercepční výpar nižší než 24 % z celkových ročních srážek.

Zjišťování intercepce, nejdůležitější záporné složky vodní bilance lesních porostů, má velký význam i pro vodní hospodářství v současnosti – v období snah o odhalování rezerv vodních zdrojů a především pak zdrojů kvalitní pitné vody. Zde se rysují určité teoretické možnosti zvyšování kvantitativní hydrologické účinnosti lesních porostů v rámci uplatňování speciálních biotechnických opatření.

Došlo dne 20. 12. 1974

Literatura

1. ASSMANN, E.: Waldertragskunde. München, 1961, s. 490
2. BĚLE, J.: Příspěvek ke zjišťování evapotranspiračních ztrát smrkových porostů. (Kandidát. disertační práce) VÚLHM 1973, s. 113
3. BRECHTEL, H.: Gravimetrische Schneemessungen mit der Schneesonde „Vogelsberg“. Die Wasserwirtschaft, 1969, č. 11, s. 323-327
4. BRECHTEL, H.: Wald- und Abfluss-Methoden zur Erforschung der Bedeutung des Waldes für das Wasserangebot. Deutsche Gewässerkundlichen Mitteilungen, Sonderheft, 1969, s. 7
5. DELFS, J. a kol.: Der Einfluß des Waldes und des Kahlschlages auf den Bodenabtrag. Aus dem Walde, Hannover 1958, č. 3
6. KREČMER, V.: Mikroklimatický a vodní režim borových kotlíků. I. sdělení. Práce výzkumných Ústavů lesnických ČSSR, svazek 19, 1960, s. 5-208
7. KREČMER, V.: K interpci srážek ve středohorské smrčině. Opera Concorctica 5, 1968, s. 83-96
8. KREČMER, V.: K interpci kapalných srážek ve středohorské poloze. Sborník, Nové směry v úpravách povodí, Ostrava, 1972, s. 65-70
9. MOLČANOV, A. A.: Hidrologičeskaja roľ lesa. AN SSSR, 1960, s. 464
10. SCHWAPPACH: Ertragstafeln der wichtiger Holzarten. Praha, 1943, s. 48-55
11. VÁLEK, Z.: Význam hydrologického působení smrku a buku v pramenných oblastech. Vodohospodářský časopis, 6, 1958, č. 2
12. ZDRUBECKÝ, J.: Výzkum intercepce lesních dřevin. Vodohospodářský časopis, 12, 1964, č. 3, s. 278-302
13. ZELENÝ, V.: Vodohospodářský význam lesů v ČSSR a ve světě. Sborník přednášek z celostátní konference na Zvíkově, 1968, s. 7-19
14. ZELENÝ, V.: Vliv hospodaření v lesích na vodní režim v malých povodích. Nové směry v úpravách povodí, Ostrava, 1972, s. 31-57
15. Bioklimatologický slovník. ČSAV, ČSBS, Praha, s. 266

К вопросу определения потерь воды за счет испарения атмосферных осадков в еловых насаждениях

Влагозадержательные потери еловых насаждений отдельных степеней вегетации свидетельствуют об их большой изменчивости с меняющимися природными условиями. Из анализа очевидно, что воздействия отрицательных проявлений на водный баланс еловых насаждений, а следовательно и на их выращивание, можно ожидать прежде всего у ниже-расположенных вегетационных степеней (напр. буково-дубовой). В вегетационных степенях выше-расположенных местностей водный баланс еловых насаждений уже не обедняется испарением такого количества воды, которое могло бы повлиять на снижение прироста насаждений.

В настоящей работе дана оценка факторов, влияющих на потери воды за счет испарения атмосферных осадков, и одновременно предложен проект способа вычисления потерь воды за счет ее испарения на основе имеющихся сведений. В данной работе примененный способ вычисления нельзя еще считать совершенным, но при нынешней степени знаний изучаемой проблематики, когда еще не накоплено достаточное количество данных для непосредственной аппликации, он представляет основную форму определения потерь воды за

счет испарения атмосферных осадков в меняющихся природных условиях вегетационных степеней.

Вычисления интерцепции опираются на определенные факты, накопленные для нужд лесного хозяйства и Шваппахом составленные в виде таблиц, роста, которые служат еще до наших дней.

Об испарении влаги у 90-летнего елового насаждения IV бонитета на основе вычислений можно полагать, что в областях дубовой зоны оно превосходит 29 % от общей суммы атмосферных осадков. В вегетационной степени дуба и бука можно рассчитывать на потери приблизительно в диапазоне 26,5—29 %, а в буковой степени 25—26,5 % круглогодичной суммы осадков. В вегетационных степенях бука и ели испарение не достигает 24 % круглогодичной суммы осадков.

Определение потерь воды за счет испарения атмосферных осадков — одного из наиболее важных отрицательных компонентов водного баланса лесонасаждений — имеет большое значение и для современного водного хозяйства в период стремлений к вскрытию резервов водных ресурсов и, прежде всего, ресурсов качественной питьевой воды. Здесь вырисовываются определенные теоретические возможности повышения количественной гидрологической эффективности лесонасаждений в рамках проведения специальных биотехнических мероприятий.

A Contribution to the Determination of Water Losses Caused by Interception Evaporation in Spruce Stands

The interception losses of spruce stands in individual vegetation grades indicate their large variability, which is dependent upon the changing natural conditions. The analysis gives evidence that the impacts of negative influences on the water balance of spruce stands and herewith also on their growing may be awaited first of all in the lower situated vegetation grades (e. g. beech-oak grade). The water balance of spruce stands in the higher altitudes is not more deprived by interception of such amount of water that could share in the decrease of stand increment.

This paper gives evaluation of factors affecting interception and presents at the same time a suggestion of the procedure in calculating the losses caused by interception evaporation based on the hitherto gathered experience. Of course, this calculation method applied in the paper is yet not perfect, but at the present level of knowledge, when necessary number of records for immediate application is not at disposal, it represents a general scheme for determining the interception losses under the changing natural conditions of vegetation grades.

The calculations of interception are based on certain facts, which were collected for the needs of the management in forests and compiled by Schwappach in his growth tables that are still applied.

Basing on the calculations performed in this way, it may be assumed that the interception evaporation of 90 years old spruce stand of IV. site quality class in the area of oak zone exceeds 29 % of the total annual precipitation. It may be reckoned that the losses in the oak and beech vegetation grade vary approximately within the range of 26,5—29 %, and in the beech grade within 25—26,5 % of the total of annual precipitation. The interception evaporation in the spruce and beech vegetation grades is less than 24 % of the total annual precipitation.

The determination of interception, which is the most significant negative component of forest stand water balance, has a great importance even for the water management of the present time, i. e. within the period when every effort is made for disclosing all reserves of water resources and, in particular, the sources of drinking water of good quality. Here also some theoretical possibilities may be traced for increasing the quantitative hydrological effectiveness of forest stands by means of special biotechnical measures.

Beitrag zur Ermittlung der Wasserverluste durch die Interzeptions-Ausdunstung in den Fichtenbeständen

Die Interzeptionsverluste der Fichtenbestände in den einzelnen Vegetationsstufen weisen auf ihre hohe Veränderlichkeit mit den sich verändernden Naturbedingungen hin. Aus der Analyse ist ersichtlich, daß die Folgerungen der negativen Erscheinungen auf den Wasserhaushalt der Fichtenbestände und demnach auch auf deren Kultivierung vor allem bei den niedriger gelegenen Vegetationsstufen (z. B. Faginetum-Quercetum) zu erwarten sind. In den Vegetationsstufen höherer Lagen wird der Wasserhaushalt der Fichtenbestände durch die Interzeption nicht mehr um eine

so hohe Wassermenge gekürzt, die sich an der Herabsetzung des Bestandeszuwachses beteiligen könnte.

Im vorliegenden Beitrag werden die die Interzeption beeinflussenden Faktoren bewertet und gleichzeitig wird ein Vorschlag für den Berechnungsvorgang betreffs der Verluste durch die Interzeptions-Ausdunstung aufgrund der bisher gesammelten Erkenntnisse unterbreitet. Die Berechnungsart, die hier zur Verwendung gelangte, ist noch nicht einwandfrei, aber bei gegenwärtiger Stufe der Erkenntnis der untersuchten Problematik (wo die notwendige Unterlagenmenge für direkte Applikation nicht gesammelt wurde) stellt sie eine Rahmenform der Ermittlung von Interzeptionsverlusten in den sich verändernden Naturbedingungen der Vegetationsstufen dar.

Die Interzeptionsberechnungen stützen sich an bestimmte Tatsachen, die für den Wirtschaftsgebrauch in den Wäldern gesammelt und von Schwappach in Form von Ertragstafeln zusammengestellt wurden. Diese werden noch gegenwärtig verwendet.

Über die Interzeptions-Ausdunstung eines neunzigjährigen Bestandes der IV. Bonitätsklasse kann aufgrund der Berechnungen vorausgesetzt werden, daß diese in Gebieten der Eichenzone 29 % der gesamten Jahresniederschlagssumme übersteigt. In der Vegetationsstufe der Eiche und Buche kann man annähernd mit Verlusten innerhalb der Grenze von 26,5 bis 29 %, in der Buchenstufe 25 bis 26,5 % von der jährlichen Niederschlagssumme rechnen. In den Vegetationsstufen der Buche und Fichte ist die Interzeptions-Ausdunstung niedriger als 24 % der gesamten Jahresniederschläge.

Die Ermittlung der Interzeption, der wichtigsten negativen Komponente des Wasserhaushaltes der Waldbestände, ist auch für die Wasserwirtschaft der Gegenwart von großer Bedeutung — zur Zeit der Bestrebungen für die Aufdeckung von Reserven der Wasserquellen, vor allem von Quellen des Qualitäts-Trinkwassers. Hier zeichnen sich ab bestimmte theoretische Möglichkeiten der Steigerung der quantitativen hydrologischen Wirksamkeit der Waldbestände im Rahmen der Realisierung spezieller biotechnischer Maßnahmen.

Contribution à l'identification des pertes d'eau, dues à l'évaporation par interception dans les peuplements d'épicéa

Les pertes d'interception des peuplements d'épicéa ayant lieu dans les étages de végétation particuliers, montrent qu'elles subissent, à mesure que les conditions naturelles changent, une variation importante. Il ressort clairement de l'analyse qu'on peut attendre les incidences des manifestations négatives sur le bilan hydrique des peuplements d'épicéa, et par conséquent aussi sur leur culture, notamment dans les étages de végétation situés à une faible altitude (par exemple dans l'étage de Luzoleta-Quercetum). Dans les étages de végétation à des altitudes plus élevées le bilan hydrique des peuplements d'épicéa n'est plus appauvri d'une telle quantité d'eau qui pût participer à l'abaissement de l'accroissement du peuplement.

Dans la contribution que l'on présente, on apprécie les facteurs qui influencent l'interception et simultanément on propose le procédé de calcul des pertes, dues à l'évaporation par interception, sur la base des données jusqu'ici réunies. Le mode de calcul qui est utilisé ici n'est pas encore parfait, mais il représente, en état de choses actuel de la problématique étudiée, où l'on n'a pas à la disposition un nombre nécessaire de données pour l'application directe, une forme globale d'identification des pertes par interception dans les conditions naturelles changeantes des étages de végétation.

Les calculs de l'interception s'appuient sur les faits précis qui ont été réunis pour les besoins de l'exploitation dans les forêts et que Schwappach a incorporés dans les tables de production que l'on utilise encore à l'époque actuelle.

En ce qui concerne l'évaporation par interception d'un peuplement d'épicéa de 90 ans, incorporé dans la classe de qualité IV, on peut supposer, sur la base des calculs, que dans les régions de la zone à chêne il dépasse 29 p. 100 sur le volume de précipitations annuelles total. Dans l'étage de végétation de chêne et de hêtre on peut compter avec les pertes variant environ dans les limites entre 26,5 et 29 p. 100 sur le volume annuel total de précipitations. Dans les étages de végétation de hêtre et d'épicéa l'évaporation par interception est inférieure à 24 p. 100 sur les précipitations annuelles totales.

L'identification de l'interception, qui représente l'élément négatif le plus important du bilan hydrique des peuplements forestiers, a également une grande im-

portance pour le régime hydrique de nos jours — où l'on cherche à trouver les réserves des sources d'eau et notamment des sources d'eau potable de qualité. C'est ici en effet que commencent à se dessiner certaines possibilités théoriques promettant le renforcement de l'efficacité hydrologique quantitative des peuplements forestiers dans le cadre de la mise en valeur des mesures biotechniques spéciales.

Adresa autora:

Ing. Josef Běle, CSc., Výzkumný ústav lešního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

PĚTASEDMDESÁTINY doc. Dr. Ing. GUSTAVA VINCENTA, DrSc.



Dne 21. dubna 1975 se dožil doc. Dr. Ing. Gustav Vincent, DrSc., 75 let. Toto životní jubileum, které oslavil v neustávajícím pracovním elánu, je vhodnou příležitostí připomenout jeho podíl na úspěchu současné vědeckotechnické revoluce v lesnictví, na práci, která směřuje k vyšší a jakostnější produkci našich lesů.

Již v prvních letech své činnosti, v roce 1927, vypracoval G. Vincent jako první u nás návrh na evidenci původu lesního osiva a sazenic v ČSSR. Schválením návrhu, který dal podnět ke kontrole původu osiva, bylo napraveno mnoho chyb vzniklých při lesní obnově podnikatelským opatrováním lesního osiva semenářskými firmami.

K usnadnění evidence a usměrnění stanoviště vhodného přenosu lesního osiva navrhl se svými spolupracovníky členění ČSSR na pěstební oblasti s odstupňovanou délkou vegetačního období, které se stalo součástí jak ČSN 48 2111, tak Směrnice pro uznávání lesních porostů a stromů.

Založil u nás jakostní kontrolu lesního osiva, kterou v letech 1927—1938 vedl

pro celé území ČSSR, od roku 1939 do roku 1957 pro Čechy a Moravu.

Četné výzkumné práce věnoval G. Vincent pozorování různých ekotypů dřevin téhož druhu. Za tím účelem zakládal pokusné provenienční plochy s nestejnými ekotypy našich hlavních dřevin. Měření, která na těchto plochách konal, dala nové podklady pro záměrný výběr a úspěšný přenos jedinců nebo ekotypů téhož druhu — např. publikace Fotoperiodismus lesních dřevin a jeho význam pro dřevní produkci, Pokusné plochy provenienční se smrkem, Pokusné plochy provenienční s borovicí, Pokusné plochy provenienční s modřínem, Ekotypy smrku ztepilého, jejich vzrůst a dřevní produkce, Kříženci modřínu evropského a japonského na pokusné ploše LZ Litovel, Semenné modřínové plantáže v českých krajích v letech 1955—1960.

Značnou pozornost věnoval G. Vincent otázkám volby dřevin a vhodné volených regionálních pěstebních zásahů (Topografie lesů v ČSR I a II, Volba dřevin v pěstební technice, Předcházejme polomům).

Po druhé světové válce, kdy bylo třeba odstranit disproporci mezi dřevní produkcí a těžebními zásahy, zaměřil se G. Vincent na výzkum rychlerostoucích dřevin a dal popud k četným výsadbám rychlerostoucích topolů euroamerických (Topoly — dřeviny budoucnosti, Rychlerostoucí dřeviny v lesích střední Evropy).

Výsledky experimentálních prací sledujících vliv prostředí na variabilitu lesního osiva shrnul v dvoudílné publikaci Rozbory šíšek jehličnanů a jejich semen, soubor výzkumných prací v oboru lesního semenářství je obsažen v knihách Lesní semenářství v pěstební technice a Lesní semenářství.

Četné práce G. Vincenta řeší otázky výživy rostlin, klíčivosti, stárnutí semen a jiných biochemických a fyziologických pochodů v rostlinách a semelech.

V posledných desiatich rokoch sa sústreďoval G. Vincent svoju pozornosť na riešenie otázok genetiky a šľachtění lesných drevín. Výsledky týchto prác uvádza v publikáciách Výběr a šlechtění v lesním hospodářství a Heteróze kříženců lesních dřevin, jakož i ve dvou studiích Genetic Conditions for Improvement of Forest Stands a Hybridisation einiger Baumarten und Heterosiseffekt ihrer Hybriden.

Získané nové genetické poznatky se G. Vincent snažil aplikovat v lesním provozu. V době, kdy působil ve Výzkumné stanici VÚLHM v Uh. Hradišti, organizoval s pracovníky této stanice založení pěti semenných modřínových plantáží, a to v obvodu LZ Vizovice, Stern-

berk, Náměšť n. Osl., Světlá n. Sáz. a Janovice u Rýmařova. Semenná produkce těchto plantáží, zjištěná v posledních letech, uhradila již náklady spojené se založením plantáží a obohatila naše lesy o modřínové křížence heterózního růstu.

Toto výročí je zároveň rokem, v němž jubilant dokončuje padesátiletí své výzkumnické práce doložené jak četnými pokusnými plochami, tak i 18 knižními publikacemi a 92 původními vědeckými studiemi uveřejněnými v našich i zahraničních časopisech. O obsáhlé dílo G. Vincenta se dnes zajímají mladí lesníci u nás i v zahraničí, pro něž pro všechny je G. Vincent příkladem vědeckého pracovníka i laskavého člověka.

Ještě před uzavěrkou tohoto čísla přišla do redakce smutná zpráva. Náš dlouholetý spolupracovník, autor, lektor a vědecký redaktor tematických čísel z genetiky a šľachtění lesných drevín, doc. Dr. Ing. G. Vincent, DrSc., tragicky zahynul 26. září 1975. Všichni si s úctou a vděčností připomínáme celoživotní dílo doc. Vincenta, které odkázal československému lesnictví.

Ing. Jiří Machaníček, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Uherské Hradiště

LES A PRIEMYSELNÉ IMISIE. 1974, BRATISLAVA

Vývoj priemyslu nesie so sebou vážne negatívne javy, ktoré vedú k narúšaniu prírodného a životného prostredia. Les ako významná zložka tohto prostredia plní celý rad mimoprodukčných, z hľadiska tvorby prírodného prostredia rozhodujúcich funkcií. Poznanie a riešenie vzťahov medzi lesom a priemyselnými imisiami tvorí preto dôležitú súčasť v komplexe opatrení pre každú priemyselnú oblasť.

Zborník „Les a priemyselné imisie“ zhrňa najnovšie odborné vedecké a čiastočne aj praktické poznatky popredných domácich a zahraničných autorov z tejto oblasti. Príspevky sú zostavené s ohľadom na možnosť ich využitia v našich podmienkach a sú rozdelené do štyroch častí.

I. časť obsahuje štyri príspevky, zamerané na problém negatívneho vplyvu imisií na životné prostredie.

Janečko E.: Súčasný stav a perspektívny vývoj znečistenia ovzdušia na Slovensku.

Navara J.: Súčasný problém znečisťovania ovzdušia na Slovensku a jeho vplyv na vegetáciu.

Ohajský I.: Právna úprava a organizácia ochrany ovzdušia v SSR.

Rak J. — Závodský D.: Skúsenosti s meraním imisií v priemyselných oblastiach.

Najväčšia pozornosť je v publikácii venovaná poškodeniu vegetácie a pôdy

imisiami. Príspevky z tejto problematiky sú zhrnuté v II. časti zborníka:

Kalagin J. Z.: Odolnosť drevín proti dymovým exhalátom ako ekologický problém.

Nikolajevskij V. S.: Niektoré závery výskumu odolnosti rastlín proti imisiám na Urale v období rokov 1934 až 1970.

Treshow M.: Znečistenie atmosféry ako činiteľ prostredia v lesnom hospodárstve.

Jamrich V.: Akumulácia imisie a atakcia fotosyntetického aparátu niektorých drevín.

Hajdúk J.: Zmeny fytoocenóz v oblasti pôsobenia fluórových imisií.

Ewert E.: Niektoré výsledky výskumu poškodenia rastlín zlúčeninami chlóru.

Steinhübel G.: Vplyv tuhých imisií na translokáciu organických látok do rastúceho výhonka u konifer.

Kaleta M.: Vplyv magnezitových imisií na niektoré lesné spoločenstvá.

Garber K.: Možnosti indikácie škodlivého účinku imisií v biologickom materiáli.

Bublinec E.: Vplyv priemyselných imisií na produkčné a genetické vlastnosti pôd.

Trojan Š.: Biologická indikácia vplyvov znečisteného ovzdušia v okolí Východoslovenských železniární.

Tóth J.: Problematika elektrárenských exhalátov s arzénovým komponentom.

III. časť zborníka je venovaná poškodeniam a škodám v lesných porastoch, vyvolaných imisiami. Obsahuje tieto príspevky:

Kisser J.: Dymové škody v lesnom hospodárstve z hľadiska biológie.

Lux H.: Metodické diagnózy poškodenia lesných porastov priemyselnými imisiami.

Wetzel K. F.: Kultúrno-politické dôsledky znečisťovania vzduchu.

Stolina M.: K problémom ohodnocovania škôd spôsobených exhalátmi v oblasti permanentne gradujujúcich škodcov.

Vinš B.: Prírůstové ztráty ve smrkových a bukových porostech v okolí továrny na draslo.

Nováková E.: Vliv průmyslových imisí na užitkovou lesní zvěř.

Mrkva R.: Vliv imisí na plodnost a jakost osiva borovice lesné (*Pinus silvestris*).

Vítek Fr.: Súčasný stav prieskumu imisných oblastí v rámci ochrannárskeho prieskumu ÚHÚL na Slovensku.

IV. časť publikácie zhrňuje referáty týkajúce sa opatrení na zníženie škod-

livého účinku imisií v lesnom hospodárstve.

Donaubauer E.: O perspektívach problematiky a výskumu dymových škôd z hľadiska IUFRO.

Macko O., Ružička M.: Lesohospodárske opatrenia v komplexnom chápaní zlepšenia životného prostredia.

Tesař V.: Opatření lesního hospodářství v imisním území Rtyně v Podkrkonoší.

Sobocký E.: Využití momentu pasívní ochrany v biologických opatřeních na snížení škodlivého účinku imisí.

Löffler A.: Vplyv imisií na pôdu a zásady jej rekultivácie.

Olajec Vl.: Technické opatrenie v ZSNP, n. p. na zlepšenie imisnej situácie v okolí hliníkárne.

Publikácia Les a priemyselné imisie, do ktorej prispeli poprední domáci a zahraniční odborníci, podáva na 249 stranách v stručnej, ale ucelenej forme najnovšie poznatky z tejto problematiky a zároveň naznačuje ako problém riešiť. Môže byť preto poučná a zaujímavá nielen pre pracovníkov lesného hospodárstva, ale všetkých, ktorí majú záujem na tvorbe zdravého prírodného prostredia.

Ing. Milina Kočiová, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

WINSTON N. M.: ČLOVĚK A PROSTŘEDÍ (MAN AND THE ENVIRONMENT). 1972, OSN

V roce 1972 byla vydána bibliografie vybraných publikací systému OSN (United Nations Systems) za léta 1946 až 1971. Sestavovatel a vydavatel publikace — bývalý vedoucí dokumentačního a referenčního střediska knihovny Daga Hamarskjölda (OSN) Harry N. M. Winton — ve své předmluvě připomíná dva klíčové problémy, na něž se v posledních letech začíná obracet pozornost celého lidstva: tzn. „populační exploze“ a zhoršování (deteriorizace) životního prostředí. Exponenciální růst obyvatelstva podněcuje intenzifikaci industrializace, která způsobuje exploataci přírodních zdrojů v ohromném měřítku, spojenou s hlubokými změnami v přírodním prostředí a lidské společnosti. Dnes již začínáme chápat, že přírodní zdroje nejsou nevyčerpatelné a že exploataktivní aktivita vede často k destrukcím v pří-

rodní rovnováze biosféry. Začínáme zjišťovat, že způsobujeme příliš mnoho ireverzibilních změn v ekologickém systému Země, které ohrožují naše přežití. V současné době se začínají rozvíjet národní hospodářství rozvojových zemí. Jde o to, aby — pokud možno — se vyhnuly chybám, které zničily nebo poškodily prostředí zemí, dnes již hospodářsky vyvinutých. Nadhozené problémy nejsou jen záležitostí jednotlivých organizací nebo států. Dnes nabývají mezinárodního nebo dokonce globálního významu. Problémy nejprve lokální nabývají postupně celosvětového dosahu. Problematika je víceméně v celém světě obdobná. Rozdílné je jen vývojové stadium, v němž se jednotlivé krajiny nacházejí. Z toho jasně vyplyne nutnost mezinárodního řešení těchto problémů, na bázi interdisciplinárního přístupu ke komple-

xu demografických a ekologických otázek, týmovou prací specialistů různých oborů. Cílem musí být racionální využití všech přírodních zdrojů a odstranění nebo alespoň podstatné zmenšení škodlivých účinků.

Předkládaná publikace obsahuje přes 1200 referencí, které zahrnují pouze tituly, vydané péčí OSN a 17 autonomními agenturami OSN (např. FAO). Reference jsou rozděleny do 60 kapitol, podle jednotlivých oborů. Pro nás nejzajímavější budou pravděpodobně tyto:

prostředí (biosféra a ekosystém); přírodní zdroje; palivo a energie; vodní zdroje; pedologie; rostlinné zdroje (rostlinná ekologie, lesní zdroje); potraviny a populace; znečištění vzduchu; znečištění vody; kontaminace potravin rezidui pesticidů aj.

Pro urychlení studia je kniha doplněna čtyřmi indexy: autorským, předmětovým, indexem názvů prací a indexem podle publikací jednotlivých agentur OSN.

Ing. Ivan Musil, Arboretum Slezského muzea, Nový Dvůr u Opavy

Podepsáno k tisku 24. 10. 1975.

Douda V.: Odvčtovací stroje a jejich výkonnost	565
Zvolánek J.: K účinnosti prémiování lesních dělníků při těžbě dřeva	581
Langkramer O.: Vliv imisí na mikroorganismy a jejich činnost ve svrch- ních horizontech půd smrkových porostů	591
Gregorová B.: Vliv oplodí na klíčení a klíčící odpočinek plodů javoru kleny (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	611
Prudič Z.: Vliv osiky na humusové a půdní podmínky smrkových porostů bukové doubravy a jedlové bučiny	621
Lokvenc Th., Martinová J.: Vysýchání smrkových a jedlových saze- nic po vyzvednutí z půdy	627
Béle J.: Příspěvek ke zjišťování ztrát vody intercepčním výparem ve smrko- vých porostech	633

Aktuality

Machaniček J.: Pětasedmdesátiny doc. Dr. Ing. Gustava Vincenta, DrSc.	653
Kočíová M.: Les a priemyselné imisie. 1974, Bratislava	654
Musil I.: Winston N. M.: Člověk a prostředí. 1972, OSN	655

СОДЕРЖАНИЕ

Дюда В.: Машины для обрубki сучьев и их производительность	577
Зволанек Й.: Об эффективности премирования лесных рабочих при лесоза- готовках	589
Лангкрамер О.: Влияние имисий на микроорганизмы, и их деятельность в верхних горизонтах почв под еловыми насаждениями	608
Грегорова В.: Влияние перикарпия на прорастание и спячку плодов клена ложноплатанового (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	618
Прудич З.: Влияние осины на гумусные и почвенные условия еловых насаждений в буковой дубраве и пихто-буковой роще	626
Локвенц Т., Мартинцова Я.: Высыхание еловых и пихтовых саженцев после их изъятия из грунта	632
Беле Й.: К вопросу определения потерь воды за счет испарения атмосферных осадков в еловых насаждениях	649

Новости

Маханичек Й.: Семидесятипятiletie doc. Dr. Ing. Gustava Vincenta, Dr. nauk	653
Кочиова М.: Лес и промышленные имисии, 1974, Братислава	654
Мусил И.: Уинстон Н. М.: Человек и среда. 1972, UNO	655

CONTENTS

Douda V.: Trimming and their Performance	578
Zvolánek J.: On Effectiveness of Bonuses for Forest Workers in Log- ging	589
Langkramer O.: The Influence of Immissions on Microorganisms and their Activities in Upper Horizons of Soils Norway Spruce Forest Stands	609
Gregorová B.: Effect of Pericarp on Germination and Germination Rest of Sycamore Maple Fruits (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	619
Prudič Z.: Effect of European Aspen on Humus and Soil Conditions of Spruce Stands in Beech - Oak and Fir - Beech Stands	626
Lokvenc Th., Martinová J.: Drying up of Spruce and Fir Seedlings after Lifting from Soil	632
Béle J.: A Contribution to the Determination of Water Losses Caused by In- terception Evaporation in Spruce Stands	650

Topical News

Machaniček J.: The Seventy-Fifth Birthday of Docent Dr. Ing. Gustav Vincent, DrSc.	653
Kočíová M.: The Forest and Industrial Immissions. 1974, Bratislava	654
Musil I.: Winston N. M.: Man and the Environment. 1972, UNO	655

INHALT

Douda V.: Entastungsmaschinen und ihre Leistungskapazität	579
Zvolánek J.: Zur Wirksamkeit der Waldarbeiterprämierung bei der Holz- nutzung	590

Langkramer O.: Über den Einfluß von Immissionen auf Mikroorganismen und ihre Tätigkeit in den oberen Horizonten der Böden von Fichtenbeständen	609
Gregorová B.: Einfluß des Perikarps auf Keimung und Keimruhe der Bergahornfrüchte (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	619
Prudič Z.: Einfluß der Aspe auf Humus- und Bodenbedingungen der Fichtenbestände im Buchen-Eichenwald und im Tannen-Buchenwald	626
Lokvenc Th., Martincová J.: Das Austrocknen von Fichten- und Tannenpflanzen nach dem Ausheben aus dem Boden	632
Běle J.: Beitrag zur Ermittlung der Wasserverluste durch die Interzeptions-Ausdunstung in den Fichtenbeständen	650

Aktualitaten

Machaniček J.: Der fünfundsiebzigste Geburtstag von Doz. Dr. Ing. Gustav Vincent, DrSc.	653
Kočíová M.: Der Wald und die Industrieimmissionen. 1974, Bratislava	654
Musil I.: Winston N. M.: Der Mensch und die Umwelt. 1972, UNO	655

TABLE DES MATIÈRES

Douda V.: Machines à ébrancher et leur rendement	An 578, Al 579
Zvolánek J.: Efficacité des primes accordées aux ouvriers forestiers employés à la coupe de bois	An 589, Al 590
Langkramer O.: Influence des immissions sur les microorganismes et leur activité dans les horizons supérieurs des sols portant les peuplements d'épicéa	610
Gregorová B.: Influence du péricarpe sur la germination et la dormance des fruits de l'érable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	619
Prudič Z.: Influence du tremble sur les conditions humiques et de sol des peuplements d'épicéa de la chênaie à hêtre et de la hêtraie à sapin	An, Al 626
Lokvenc Th., Martincová J.: Dessiccation des plants d'épicéa et de sapin après leur prélèvement sur le sol	An, Al 632
Běle J.: Contribution à l'identification des pertes d'eau, dues à l'évaporation par interception dans les peuplements d'épicéa	651

Actualités

Machaniček J.: Le 75e anniversaire de Ing. Dr. Gustav Vincent, DrSc.	653
Kočíová M.: La forêt et les immissions industrielles. 1974, Bratislava	654
Musil I.: Winston N. M.: Homme et son environnement. 1972, ONU	655

LESNICTVÍ č. 8/1975

je věnováno problematice pěstění lesů:

Vyskot M.: Vývoj techniky pěstění lesů za 30 let od našeho osvobození	
Peřina V., Květ J.: Vliv prosvětlení horské smrčiny na tvorbu biomasy přízemního patra	
Vyskot M., Vyskot I.: Vývoj různě probírané smrkové monokultury sušší oblasti	
Korpeš Š.: Štruktúra a fytotechnika výchovy borovicových hústin	
Štefančík L.: Pestovanie akostnej produkcie v bukových porastoch	
Batelka J.: Porostní struktura a přirozená obnova pralesovité rezervace Klučí	
Prudič Z.: Lesy a lesní společenstva moravské části Bílých Karpat	
Skoupý J.: Porovnání růstu tubových a prostokořenných semenáčků smrku ztepilého ve folniku vyhříváném, studeném a na venkovním záhonu	
Aktuality	
Vyskot M.: Mezinárodní biologický program a program Člověk a biosféra v československém lesnictví	

Lesnictví č. 8/1975 stojí 12, Kčs. Objednávky přijímá

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

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