

8/10

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ



12

ROČNÍK 26 (LIII)
PRAHA
PROSINEC 1980
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1980

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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

VLIV NĚKTERÝCH SLOUČENIN SÍRY NA RŮST SEMENÁČKŮ SMRKU

A. Lettl

LETTL, A. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Vliv některých sloučenin síry na růst semenáčků smrku*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1039-1050.

V nádobovém pokusu byl zkoušen vliv dlouhodobé aplikace siřičitanu, thiosíranu a síranu sodného na semenáčky smrku v souvislosti s rhizosférní mikroflórou. Zjištěné trendy naznačují, že růst semenáčků je inhibován siřičitanem, ale stimulován thiosíranem a síranem. Zároveň byly zjištěny změny ve složení a aktivitě rhizosférní mikroflóry. Nejúčinnější látkou byl siřičitan, jehož aplikací do půdy bylo možno napodobit většinu účinků imisí kysličníku siřičitého. Je nabídnut názor, že v imisemi zasažených oblastech dochází k intoxikaci půdy siřičitanem vzniklým absorpcí a hydratací atmosférického kysličníku siřičitého v kyselém půdním prostředí.

smrk; semenáčky; síra; intoxikace půdy

Průmyslové imise s vysokým obsahem kysličníku siřičitého nápadně poškozují vegetaci lesních porostů (Jäger 1974). Za příčinu se považuje zpravidla přímý toxický vliv kysličníku siřičitého na porosty (Mrkva a Grunda 1969). Pro toto pojetí svědčí jak dlouhodobý vývoj škod v souvislosti s postupně se zvyšující koncentrací SO_2 v atmosféře (Vinš, Kučera 1974), tak i roční výkyvy ve stupni poškození, které odpovídají ročnímu kolísání obsahu SO_2 v atmosféře (Materna 1974).

Byly však pozorovány i některé odchylky v rozsahu a aktivitě mikroflóry lesních půd (Mrkva, Grunda 1969, Langkramer 1974, 1975, Langkramer a kol. 1977, Lettl a kol. v tisku), morfologické a anatomické změny v kořenovém systému (Sobotka 1974) i změny ve složení půdní gravitační vody (Lochman 1974). Tato pozorování naznačují, že působením imisí se mění i půdní prostředí. Změny však nejsou považovány za dostatečně závažné, aby zdůvodnily zhoršený stav lesních porostů. V této souvislosti se zdůrazňuje přímý toxický vliv kysličníku siřičitého na porosty (Mrkva, Grunda 1969).

Působení imisí na půdní mikroflóru bylo rovněž vysvětleno přímým účinkem SO_2 na mikroorganismy (Stoklasa 1923); v případě spadu síry pak bylo vzato v úvahu značné okyselení půdy vyvolané mikrobiální produkcí velkého množství síranového iontu (Król a kol. 1972).

Zdá se však, že výsledky dalšího výzkumu tato tvrzení zpochybňují. Okyselení půdy pozorované v okolí sirných dolů (Król a kol. 1972) však nebylo prokazatelné při terénním výzkumu v blízkosti imisních zdrojů SO_2 (Langkramer a kol. 1977), třebaže byl v příslušných

půdách opakovaně nacházen zvýšený obsah síranového iontu (Pelíšek 1976, Lettl a kol. v tisku). Navíc kysličník siřičitý je vlhkou půdou rychle absorbován a hydratován podle reakce prostředí na kyselinu siřičitou a na kyselý nebo normální siřičitan (Vass, Ingram 1949, Hill 1971), takže nelze očekávat významnější koncentrace SO_2 v půdním plynu.

Při úvaze o příčině účinku imisí v půdním prostředí se tedy především nabízí siřičitan. V koloběhu síry se pak pravidelně tvoří thiosíran a tetrathionát (Nor, Tabatabai 1977). Všechny tyto látky jsou toxické (Audus, Quastel 1947, Saunders 1966) v sestupném pořadí od siřičitanu přes thiosíran k tetrathionátu.

Cílem předložené práce je proto ve srovnání se síranem prošetřit v nádobovém pokusu účinek dlouhodobé aplikace siřičitanu a thiosíranu do půdy na vývoj smrkových semenáčků v souvislosti s možnými změnami rhizosféry mikroflóry.

METODIKA

Dne 2. 1. 1979 byla ve smrkovém porostu na pokusném pozemku VÚLHM v Jílovišti - Strnadedch odebrána směs fermentačního a humusového horizontu. Údaje o jejich vlastnostech v době odběru jsou uvedeny v tabulkách II až IV.

Po promísení a odstranění hrubších součástí byly touto směsí naplněny polyethylenové nádoby o rozměrech 11 X 23 cm, výška vrstvy zeminy byla přibližně 15 cm. Nádoby byly dne 3. 1. 1979 osety smrkovým semenem v počtu 40 semen na nádobu ve čtvercovém sponu 2 X 2 cm. Nádoby byly umístěny do teploty 16–18 °C. Podle daných možností bylo zajištěno permanentní zářivkové osvětlení o intenzitě přibližně 1000 lx ve výši asi 5 cm nad povrchem půdy. Pro zajištění stejného světelného požitku byly nádoby každodenně přestavovány.

Od počátku pokusu byla půda v nádobách dvakrát týdně zalévána bez potřísnění vzešlých rostlin vždy 100 ml roztoku, který obsahoval thiosíran, siřičitan nebo síran sodný p. a., každý ve třech koncentracích. Nejvyšší koncentrace byly voleny tak, aby ve 100 ml zálivky byly vždy obsaženy 3 mg síry, tj. 11,6 mg $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, 11,8 mg Na_2SO_3 nebo 30,1 mg $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$. Kromě toho bylo užito roztoků desetkrát a kromě síranu i stokrát zředěnějších. Kontrolou byla osetá nádoba zalévána pouze destilovanou vodou. Reakce vody a roztoků kolísala v rozpětí od 5,2 do 6,3 pH.

Prvá zálivka byla aplikována 5. 1. 1979. Do 9. 4. 1979 bylo aplikováno 28 zálivek. Bylo tedy dodáno v nejkonzentrovanejších roztocích celkem 84 mg síry (tj. 324,8 mg $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, 330,4 mg Na_2SO_3 nebo 842,8 mg $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$). V roztocích zředěnějších bylo dodáno množství desetkrát a stokrát nižší. Pokus byl ukončen 20. 4. 1979.

Během pokusu byl zaznamenáván počet vzešlých semenáčků v čase. Po ukončení pokusu byly semenáčky vyňaty z půdy, kořínky byly důkladně očištěny, odděleny od nadzemní části a promyty sterilním 0,9% roztokem chloridu sodného, který pak byl použit k naočkování živných médií. Tento materiál tedy představuje převážně vnitřní rhizosféru.

Po promytí byly kořínky sušeny 6 hodin při 105 °C a byla stanovena jejich celková hmotnost.

U nadzemní části semenáčků byl stanoven počet jehlic na každém semenáčku. Semenáčky se pak stejným způsobem vysušily a jednotlivě se zjistila hmotnost sušiny celé nadzemní části.

Vrstva půdy 0–5 cm, kterou dále považujeme za rhizosféry půdu, byla přesata sítím s oky 2 mm a byla použita k chemické a mikrobiologické analýze.

U půd byla stanovena vlhkost, aktivní a výměnné pH (Klika a kol. 1954), obsah organického uhlíku, celkový obsah dusíku, obsah amonného a dusičnanového dusíku (Schlichting, Blume 1966) a obsah síranů (Lettl a kol. v tisku).

Tzv. celkový počet bakterií byl stanoven kultivačně na Thorntonově médiu, počet amonizačních bakterií na maso-peptonovém agaru, připraveném z živného bujónu č. 2, n. p. Imuna, Šarišské Michalany. Pro zjištění počtu mikroskopických hub byl použit agar Czapek-Doxův s 1% sladinkového extraktu firmy Difco Labora-

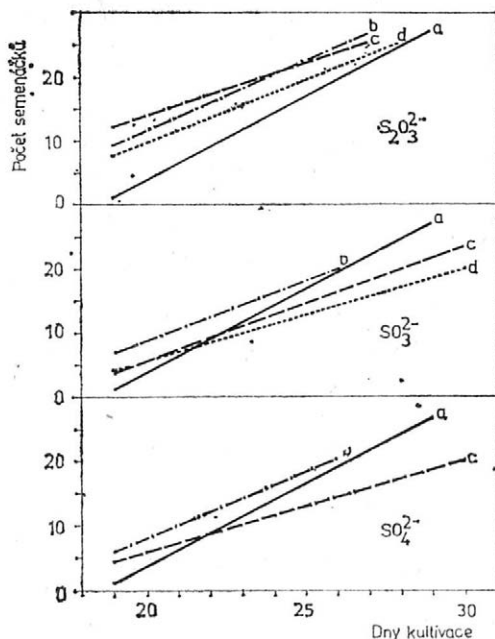
tories, Detroit, Michigan. Počet anaerobních reducentů síranu byl stanoven na médiu s laktátem (Postgate 1963). Počet thiobacilů byl odhadnut metodou nejpravděpodobnějšího počtu při užití pěti zkumavek na ředění (Meynell, Meynell 1965) na Starkeyově médiu (Vishniac, Santer 1957) modifikovaném tak, že jediným zdrojem síry byl thiosíran (Lettl a kol. v tisku). Intenzita bazální a potenciální respirace (tj. s přidavkem 1% glukózy k půdě) je vyjádřena v ppm kyslíčnicku uhlíčitěho, produkovaného za 24 hodin. Intenzita amonizace a nitrifikace je uvedena v ppm amonného, resp. dusičnanového dusíku, produkovaného za 2 týdny. Intenzita oxidace thiosíranu a elementární síry je vyjádřena v ppm síranu, vytvořeného za jeden, resp. tři týdny inkubace při 25 °C z přidaných substrátů (Lettl a kol. v tisku).

VÝSLEDKY

VLIV SLOUČENIN SÍRY NA VÝVOJ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ

Rychlost vzcházení semenáčků: V průběhu kultivace byly denně zaznamenávány počty vzešlých semenáčků. Prvé semenáčky se objevily po 19 dnech kultivace. Bylo zjištěno, že vzcházení v čase má lineární charakter, který se u jednotlivých skupin ztrácel po 26–30 dnech kultivace. Pro jednotlivé skupiny byly vypočítány regresní přímky, které jsou znázorněny v grafu na obr. 1. Třebaže se přímky navzájem neliší signifikantně, projevoval se trend, že sloučeniny síry v zálivce uspíšily vyklíčení semen proti skupině kontrolní. Nejúčinnější byl v tomto směru thiosíran. Dřívější nástup klíčení však je vyrovnán dalším zpomalením průběhu klíčení.

Klíčivost semen: Ze 40 zasetých semen bylo v kontrolním souboru získáno 30 semenáčků. Ve všech ostatních skupinách, kam byly aplikovány sloučeniny síry, jsou jejich počty nižší. Kromě nepravidelných výsledků při aplikaci síranu je u ostatních sloučenin inhibice klí-



1. Regresní přímky znázorňující vzcházení smrkových semenáčků pod vlivem sloučenin síry: a — kontrola bez aplikace síry, b — 3 mg S v zálivce, c — 0,3 mg S v zálivce, d — 0,03 mg S v zálivce. — Regression lines representing the emergence of spruce seedlings as affected by sulfur compounds: a — control without sulfur application, b — 3 mg S at watering, c — 0.3 mg S at watering, d — 0.03 mg S at watering

I. Vliv přísunu síry do půdy na růst smrkových semenáčků. — The effect of sulfur supplied to soil on the growth of spruce seedlings

		Aplikovaná síra ve formě sloučeniny								Kontrola bez aplikace síry
		Na ₂ S ₂ O ₃			Na ₂ SO ₃			Na ₂ SO ₄		
		v celkovém množství (mg)								
		84	8,4	0,84	84	8,4	0,84	84	8,4	
Počet semenáčků ze 40 semen	počet % kontroly	27 90,0	28 93,3	28 93,3	24 80,0	23 76,7	28 93,3	24 80,0	20 66,7	30 100,0
Počet jehlic na semenáčku	\bar{x} S_x % kontroly	23,04 9,91 106,6	25,25 9,87 116,9	23,29 10,86 107,8	19,93 9,82 92,3	21,90 10,45 101,4	22,30 8,47 103,3	20,54 6,98 95,1	21,05 5,57 97,4	21,60 8,73 100,0
Hmotnost sušiny nadzemní části — mg	$\bar{x}a$ S_x % kontroly	12,06 3,24 100,8	12,57 4,25 105,1	13,12 4,84 109,7	11,07 3,87 92,6	11,70 3,15 97,8	11,75 4,64 98,2	14,33 4,27 119,8	10,94 2,84 91,5	11,96 3,43 100,0
Hmotnost sušiny kořínků — mg	$\bar{x}b$ % kontroly	1,241 97,69	1,196 94,20	1,243 97,86	1,086 85,49	1,212 95,46	1,222 96,20	1,154 90,88	1,160 91,34	1,270 100,00
Hmotnost celé rostliny — mg	$\bar{x}a + \bar{x}b$ % kontroly	13,301 100,53	13,77 104,5	14,36 108,56	12,15 91,88	12,91 97,59	12,97 98,05	15,48 117,04	12,10 91,46	13,23 100,00
Podíl hmotnosti kořenů na hmotnosti rostliny	% z hmotnosti rostliny kontrola = 100	9,33 97,2	8,68 90,4	8,65 90,1	8,93 93,0	9,38 97,7	9,42 98,1	7,45 77,6	9,58 99,8	9,60 100,0

\bar{x} , $\bar{x}a$, $\bar{x}b$ — aritmetický průměr, S_x — směrodatná odchylka

čivosti více méně úměrná koncentraci přidávané sloučeniny. Účinným inhibítorem klíčivosti je siřičitan (tabulka I).

Růst semenáčků: Růst semenáčků je v tabulce I charakterizován počtem vytvořených jehlic. Thiosíran a síran měly podle tohoto ukazatele příznivý účinek, počet jehlic je větší než ve skupině kontrolní. Zřetelný inhibiční vliv vykazuje siřičitan ve vyšších koncentracích.

Tvorba rostlinné hmoty: Rostlinná hmota semenáčků vytvořená během kultivače je v tabulce I charakterizována průměrnou hmotností nadzemní části a kořínků. Součet těchto hmotností je považován za průměrnou hmotnost celé rostliny. I zde se siřičitan na rozdíl od druhých látek projevuje inhibičním účinkem.

Tvorba kořenového systému: Je pozoruhodné, že všechny sloučeniny síry způsobily redukci kořenového systému ve srovnání s kontrolními rostlinami (tabulka I). Absolutní hmotnost kořenů je nejvíce snížena aplikací nejkonzentrovanejšího roztoku siřičitanu, redukce je zde úměrná koncentraci. Poslední údaj udává, kolik procent z hmotnosti rostliny tvoří kořeny. Pro názornost je tento údaj doplněn nepojmenovaným relativním číslem, které se u kontrolní skupiny (bez aplikace síry) rovná 100. Ukazuje se tak, že účinkem všech sloučenin síry byl zmenšen podíl kořenů na celkové hmotnosti rostliny. Výsledky jsou značně nepravidelné a rozdíly nejsou signifikantní, ale v případě siřičitanu je redukce úměrná koncentraci látky.

Ze zkoušených sloučenin síry měl tedy siřičitan zřetelné negativní účinky na vývoj semenáčků. To může být způsobeno buď přímým toxickým účinkem na semenáčky, nebo zhoršením nutričních podmínek alterací mikrobiálních poměrů v rhizosféře.

VLIV SLOUČENIN SÍRY NA PŮDNÍ MIKROORGANISMY

Mikrobiální biocenóza: Tabulka II charakterizuje mikrobiální poměry jednak na povrchu kořenů a v nejbližší přilehlé vrstvičce půdy (rhizosféra), jednak v okolní půdě od kořenů vzdálenější (rhizosféra půda). Ukazuje se, že aplikace sloučenin síry redukovala v rhizosféra půdě celkový počet bakterií a amonizačních bakterií, počet mikroskopických hub byl lehce zvýšen. V rhizosféře jsou naopak počty bakterií zvýšeny a ve srovnání s rhizosféra půdou je zjevná tendence k potlačování počtu mikroskopických hub. Vliv rhizosféry však nestačil překrýt vliv siřičitanu, který se (alespoň při nejvyšší koncentraci) i v rhizosféře na kořenovém povrchu projevuje jako účinný inhibitor bakterií. Jeho nižší koncentrace pak mohou působit na bakterie stimulačně, nejde-li zde o náhodný výsledek.

Pozornost si zaslouží thiobacily jako organismy metabolicky vázané na přítomnost síry: spojeným účinkem sloučenin síry a rhizosféry jsou jejich počty sníženy na čtvrtinu vzhledem ke kontrole. Těžko lze hodnotit účinek na reducenty síranu, které bylo možno prokázat jen s obtížemi. Zdá se, že přívod redukujícího siřičitanu tyto anaeroby lehce stimuluje.

Mikrobiální aktivita: Zatímco sloučeniny síry měly zřetelný účinek na počty mikroorganismů, jejich vliv na mikrobiální aktivity je málo zjevný (tabulka III). Oproti kontrole je markantně, ale nepra-

II. Vliv přísunu síry do půdy na rozsah a složení komplexní populace bakterií a mikroskopických hub v rhizosféře a rhizosférní půdě (počty v tisících na 1 g suché půdy, resp. suchých kořínků). — The effect of sulfur supplied to soil on the range and composition of the complex population of bacteria and microscopic fungi in the rhizosphere and rhizosphere soil (population levels in thousands per 1 g dry soil, and/or dry roots)

Skupina mikroorganismů	Druh půdy	Aplikována síra ve formě sloučeniny								Kontrola bez aplikace	Hodnota v době odběru
		Na ₂ S ₂ O ₃			Na ₂ SO ₃			Na ₂ SO ₄			
		v celkovém množství (mg)									
		84	8,4	0,84	84	8,4	0,84	84	8,4		
Celkový počet bakterií	R	2099	2925	2366	573	6429	2281	2683	2442	2310	517
	RP	1353	1485	2182	1173	1162	1389	1477	1754	2068	
Počet amonizačních bakterií	R	2209	2945	2797	1008	35587	1831	2696	3635	2861	4213
	RP	1171	1509	1806	1127	1420	1262	1407	1691	2042	
Počet mikromycet	R	1204	1194	1207	2050	1257	1316	2094	3578	1207	1957
	RP	1872	1977	3115	1463	2007	2349	934	1667	1625	
MPN thiobacilů	RP	101,4	—	—	97,6	—	—	99,3	—	479,2	—
Počet reducentů síranu	RP	0	—	—	2,3	—	—	0	—	0	—

R — rhizosféra; RP — rhizosférní půda

III. Vliv přísunu sloučenin síry na mikrobiální aktivity v rhizosférní půdě (v mg metabolického produktu na 1000 g suché půdy). — The effect of sulfur compounds supplied on the microbial activities in the rhizosphere soil (in mg of metabolic product per 1000 g dry soil)

Aktivita	Aplikována síra ve formě sloučeniny								Kontrola bez aplikace síry	Hodnota v době odběru
	N ₂ S ₂ O ₃			Na ₂ SO ₃			Na ₂ SO ₄			
	v celkovém množství (mg)									
	84	8,4	0,84	84	8,4	0,84	84	8,4		
Respirace bazální	765	726	816	828	914	779	733	936	1082	1549
Respirace potenciální	5484	3829	5568	5764	6445	4950	6678	5451	5867	5397
Amonizace	32,5	15,7	57,0	46,9	63,1	38,9	47,7	25,1	3,74	71,4
Nitrifikace	23,8	16,8	0,0	12,8	19,7	-8,9	11,3	34,6	45,3	72,5
Oxidace thiosíranu	7028	6344	6709	6622	6736	6571	7309	8197	7662	4569
Oxidace elementární síry	4160	3070	3007	3519	3049	2778	3961	2725	3068	5721

videlně snížena bazální respirace a nitrifikace, amonizace je siřičitanem nepravidelně stimulována. Inhibice oxidace thiosíranu je sice slabá, ale většinou úměrná koncentrací aplikované sloučeniny. Potenciální respirace není ovlivněna zřetelně, zatímco oxidace elementární síry je stimulována se stoupajícími koncentracemi sloučenin síry v zálivce.

Popsané změny mikrobiálních poměrů se mohou projevovat změnou obsahu hlavních živin v půdě.

VLIV SLOUČENIN SÍRY NA OBSAH ŽIVIN V PŮDĚ

Jak ukazuje tabulka IV, sloučeniny síry zde mají většinou společné účinky. Přísun sloučenin síry neovlivnil pH půdy, třebaže došlo ke zvýšení obsahu síranového iontu. Oproti kontrole se všude lehce zvýšil obsah organického uhlíku a celkový obsah dusíku. Nepravidelně je snížen obsah amonného dusíku v případě aplikace siřičitanu, zatímco obsah dusičnanového dusíku je snížen vlivem všech sloučenin úměrně k jejich koncentraci. Obsah síranů v půdě byl zvýšen pouze při užití nejkonzentrovějších roztoků sloučenin síry.

DISKUSE

Popsaný pokus měl zjistit účinek thiosíranu a siřičitanu ve srovnání se síranem na růst smrkových semenáčků a na mikrobiální poměry v půdě, ovlivněné kořenovým systémem. Dávky sloučenin síry ani v nejvyšší koncentraci nejsou nijak nereálné. Byly aproximativně odhadnuty podle analýzy srážkové vody v jedné z imisních oblastí. Svým obsahem síry odpovídají jen asi 60 % spadu kysličníku siřičitého, který na jižní Moravě zjistili Mrkva a Grunda (1969).

V imisních oblastech probíhá téměř kontinuální přívod síry do půdy. Tím dochází k vytvoření určitého rovnovážného stavu, kdy úbytek sloučenin síry oxidací na sírany, jejich elucí do podzemní vody, popř. sorpcí kořenovým systémem vegetace, je doplňován kysličníkem siřičitým z atmosféry. Protože kysličník siřičitý existuje ve vlhkém a slabě kyselém prostředí jako siřičitan (Vass, Ingram 1949, Hill 1971), jeho spad vytváří podmínky pro trvalou perzistenci toxického (Sunders 1966) siřičitanového iontu v půdě. Zvýšené hladiny síranů v půdách imisních oblastí (Pelíšek 1976, Lettl a kol. v tisku) svědčí o tom, že se poněkud obohacuje celý koloběh síry, z něhož kromě siřičitanu byla prokázána toxicita u thiosíranu a tetrathionátu (Audus, Quastel 1947), sírníků a koloidní síry (Weld, Gunther 1947, Libenson a kol. 1953, Woiwod 1954). Existenci silněji redukováných sloučenin síry však nelze předpokládat v provzdušených lesních půdách.

Thiosíran se v našem pokusu neprojevoval toxicky. Jeho fytotoxicita byla prokazatelná pouze za sterilních podmínek pokusu (Audus, Quastel 1947); ostatně jen nepatrná část půdní síry může být ve formě thiosíranu (Nor, Tabatabai 1977), takže námi užití dávky byly nereálně vysoké. Přesto jejich účinek na semenáčky je spíše pozitivní.

IV. Vliv přísunu sloučenin síry na obsah hlavních živin v rhizosférní půdě. — The effect of sulfur compounds supplied on the content of main nutrients in the rhizosphere soil

	Aplikována síra ve formě sloučeniny								Kontrola bez aplikace síry	Hodnota v době odběru
	Na ₂ S ₂ O ₃			Na ₂ SO ₃			Na ₂ SO ₄			
	v celkovém množství (mg)									
	84	8,4	0,84	84	8,4	0,84	84	8,4		
pH akt.	3,7	3,6	3,7	3,7	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	3,9
pH výměnné	3,35	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,4	3,35	3,3	3,4
Cox %	35,7	34,4	34,1	35,4	35,2	34,2	35,0	35,5	33,7	34,4
Ncelk. %	1,31	1,29	1,31	1,29	1,34	1,27	1,35	1,27	1,27	1,275
N/NH ₃ ppm	373,55	306,70	350,45	327,99	315,67	311,28	381,49	317,79	373,54	203,3
N/NO ₃ ppm	463,77	519,29	573,09	464,39	527,89	530,55	479,43	509,85	596,66	12,8
SO ₄ ²⁻ ppm	648,4	245,4	194,5	752,5	253,5	200,0	1312,9	360,7	274,3	362,0

Třebaže se výsledky neliší signifikantně, zřetelné trendy naznačují, že v půdních podmínkách se pouze siřičitan nabízí jako jediný významný toxický faktor imisí kysličníku siřičitého. Při srovnání terénního výzkumu v oblastech zasažených jeho imisemi (Mrkva, Grunda 1969, Langkramer 1975, Langkramer a kol. 1977, Lettl a kol. v tisku) s výsledky tohoto pokusu se ukazuje, že převážnou většinu účinků imisí lze napodobit právě siřičitanem, i když řada účinků byla společných pro všechny zkoušené sloučeniny síry. Z nich však je siřičitan jedinou látkou, která inhibovala růst smrkových semenáčků podobně, jak bylo zjištěno při užití umělé atmosféry s kysličníkem siřičitým (Materna 1972).

Siřičitan ovlivnil i složení a aktivitu půdní mikroflóry, což se projevilo změnami v chemických vlastnostech půdy. Tyto změny však jsou menší než např. sezónní kolísání těchto ukazatelů v průběhu roku. Zdá se tedy, že negativní účinek siřičitanu na smrkové semenáčky nezáleží v alteraci nutričních podmínek v rhizosféře, ale jde o přímý toxický vliv.

Na základě zjištěných trendů a diskutovaných úvah se tedy nabízí představa, že v oblastech zasažených průmyslovými imisemi kysličníku siřičitého nastává intoxikace půdy absorbovaným siřičitanem. Poškození porostů je pak nutno chápat nejen jako důsledek toxického účinku plynutého kysličníku siřičitého, ale jako součet účinků SO₂ a siřičitanu, z nichž první poškozuje vegetaci přes asimilační orgány, druhý intoxikuje organismy rostlin přes kořenový systém.

Autor děkuje Ing. V. Chalupovi, CSc., z VÚLHM za cenné rady při práci i za laskavou revizi textu.

Došlo dne 10. 10. 1979

Literatura

1. AUDUS, L. J. — QUASTEL, J. H.: Selective toxic action of thiosulphate on plants. *Nature* (Lond.), sv. 160, 1947, s. 263
2. HILL, D. J.: *New Phytol.*, sv. 70, 1971, s. 831. Cit. dle SAUNDERS 1973
3. JÄGER, H. J.: Mechanismen der SO₂ Schädigung von Pflanzen. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 415
4. KLIKA, J. — NOVÁK, V. — GREGOR, A.: *Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství*. Nakl. ČSAV, Praha 1954
5. KRÓL, M. — MALISZEWSKA, W. — SIUTA, J.: Biological activity of soils strongly polluted with sulphur. *Polish J. Soil Sci.*, sv. 5, 1972, s. 25
6. LANGKRAMER, O.: Einfluß der Immissionen auf die Bodenmikroflora in Fichtenbeständen. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 277
7. LANGKRAMER, O.: Vliv imisí na mikroorganismy a jejich činnost ve svrchních horizontech půd smrkových porostů. *Lesnictví*, 21, 1975, s. 591
8. LANGKRAMER, O. — LOCHMAN, V. — LETTL, A.: Vliv znečištění ovzduší na změny půdní biologické činnosti, chemismus půdy a půdní vody. Dílčí závěrečná zpráva etapy úkolu C 16-331-102/02, VÚLHM 1977
9. LETTL, A. — LANGKRAMER, O. — LOCHMAN, V.: Dynamics of oxidation of inorganic sulphur compounds in upper horizons of spruce forest soils. *Fol. Microbiol.*, sv. 25, 1980, v tisku
10. LETTL, A. — LANGKRAMER, O. — LOCHMAN, V. — JAKŠ, M.: Thiobacilli and sulphate production from inorganic sulphur compounds in upper horizons of spruce forest soils. *Fol. Microbiol.*, sv. 25, 1980, v tisku
11. LETTL, A. — LANGKRAMER, O. — LOCHMAN, V. — JAKŠ, M.: Effect of

- industrial immissions with high sulphur dioxide content on thiobacilli and oxidative activity of spruce forest soils towards inorganic sulphur compounds. *Fol. Microbiol.*, sv. 26, 1981, v tisku
12. LIBENSON, L. — HADLEY, F. P. — McILROY, A. P. — WENTZEL, V. M. — MELLON, R.: Antibacterial effect of elemental sulphur. *J. Infect. Dis.*, sv. 93, 1953, s. 28
 13. LOCHMAN, V.: Einfluß von Immissionen auf die chemische Zusammensetzung des durch Auflagehumus durchsickernden Wassers. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 261
 14. MATERNA, J.: Einfluß niedriger Schwefeldioxydkonzentrationen auf die Fichte. *Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien*, č. 97, 1972, s. 219
 15. MATERNA, J.: Einfluß der SO₂ Immissionen auf Fichtenpflanzen in Wintermonaten. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 107
 16. MEYNELL, G. C. — MEYNELL, E. W.: *Theory and Practice in Experimental Bacteriology*. Cambridge University Press, Cambridge 1965
 17. MRKVA, R. — GRUNDA, B.: Einfluß von Immissionen auf die Waldböden und ihre Mikroflora im Gebiet von Südmähren. *Acta Univ. Agricult., Fac. Silvatic., Ser C*, sv. 38, 1969, s. 247
 18. NOR, Y. M. — TABATABAI, M. A.: Oxidation of elemental sulfur in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, sv. 41, 1977, s. 763
 19. PELÍŠEK, J.: Účinky plynných exhalátů Ostravska na lesní půdy Moravskoslezských Beskyd. *Lesnická práce*, sv. 55, 1976, s. 511
 20. POSTGATE, J. P.: Versatile medium for the enumeration of sulfate-reducing bacteria. *Appl. Microbiol.*, sv. 11, 1963, s. 265
 21. SAUNDERS, P. J. W.: *Ann. appl. Biol.*, sv. 58, 1966, s. 103. Cit. dle SAUNDERS 1973
 22. SAUNDERS, P. J. W.: Effects of atmospheric pollution on leaf surface microflora. *Pestic. Sci.*, sv. 4, 1973, s. 589
 23. SCHLICHTING, E. — BLUME, H. P.: *Bodenkundliches Praktikum*. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1966, s. 121 a 184
 24. SOBOTKA, A.: Einfluß von Immissionen auf die Wurzelbildung mit begränktem Wuchs bei der Fichte. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 283
 25. STOKLASA, J.: *Die Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase und Fabrikexhalationen*. Urban u. Schwarzenberg, Berlin 1923, s. 487
 26. VASS, K. — INGRAM, M.: *Fd Mf*, sv. 24, 1949, s. 414, Cit. dle SAUNDERS 1973
 27. VINŠ, B. — KUČERA, J.: Dynamik der Waldschäden in den Gebieten von hohen SO₂ Immissionen. IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, 15.—18. 10. 1974, Mariánské Lázně, s. 215
 28. WELD, J. T. — GUNTHER, A.: The antibacterial properties of sulphur. *J. exp. Med.*, sv. 85, 1947, s. 531
 29. WOIWOD, A. J.: The inhibition of bacterial growth by colloidal heavy-metal sulphides and by colloidal sulphur. *J. Gen. Microbiol.*, sv. 10, 1954, s. 509

ЛЕТТЛ, А. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Влияние некоторых соединений серы на рост сеянцев ели. *Lesnictví*, 26, 1980 (12) : 1039-1050.

В опыте в вегетационных сосудах изучали влияние долгосрочного применения сульфита, тиосульфата и сульфата натрия на сеянцы ели в связи с ризосферной микрофлорой. Установленные тренды свидетельствуют о том, что рост сеянцев тормозится сульфитом, но стимулируется тиосульфатом и сульфатом. Одновременно установлены изменения в составе и активности ризосферной микрофлоры. Наиболее действенным веществом оказался сульфит, путем аппликации которого в почву можно было имитировать большинство воздействий имиссий двуокиси серы. Предлагается мнение, что в пораженных имиссиями областях происходит интоксикация почвы сульфитом, образовавшимся в результате объемного поглощения и гидратации атмосферной двуокиси серы в кислой почвенной среде.

ель; сеянцы; сера; интоксикация почвы

LETTL, A. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *The Effect of some Sulfur Compounds on the Growth of Spruce Seedlings*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1039-1050.

In a pot experiment the effect of long-term application of sulfite, thiosulfate and sodium sulfate on spruce seedlings and as acting on rhizosphere microflora was studied. The tendencies observed indicate that seedling growth is inhibited by sulfite, but it is stimulated by thiosulfate and sulfate. Simultaneously changes in the composition and activity of rhizosphere microflora were observed. The most effective substance was sulfite, the soil application of which resembled most effects of immissions of sulfur dioxide. An opinion is presented that in immissions-affected regions the soil is intoxicated by sulfite that originated by absorption and hydration of atmospheric sulfur dioxide in the acid soil medium.

spruce; seedlings; sulfur; soil intoxication

LETTL, A. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Einfluß einiger Schwefelverbindungen auf das Wachstum von Fichtensämlingen*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1039-1050.

In einem Gefäßversuch wurde der Einfluß langfristiger Einwirkung von Sulfit, Thiosulfat und Natriumsulfat auf Fichtensämlinge im Zusammenhang mit der Mikroflora des Wurzelraumes untersucht. Die ermittelten Trends deuten an, daß das Wachstum der Sämlinge durch Sulfit gehemmt, durch Thiosulfat und Sulfat jedoch gefördert wird. Gleichzeitig konnten Veränderungen in der Zusammensetzung und in der Aktivität der Mikroflora des Wurzelraumes festgestellt werden. Als wirksamste Substanz erwies sich Sulfit, durch dessen Zufuhr in den Boden die meisten Einwirkungen der Schwefeldioxidimmissionen nachgeahmt werden konnten. Es bietet sich die Ansicht an, daß es in den durch Immissionen betroffenen Gebieten zur Intoxikation des Bodens durch Sulfit kommt, das durch Absorption und Hydratation des atmosphärischen Schwefeldioxids im saueren Bodenmilieu entsteht.

Fichte; Sämlinge; Schwefel; Bodenintoxikation

LETTL, A. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *L'influence de certains composés de soufre sur la croissance des semis d'épicéa*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1039-1050.

Au cours d'un essai effectué en vase, on examinait l'influence d'une application de longue durée du sulfite, du thiosulfate et du sulfate de sodium sur les semis d'épicéa en relation avec la microflore rhizosphérique. Les tendances identifiées donnent à penser que la croissance des semis est inhibée par le sulfite, mais stimulée par le thiosulfate et le sulfate. Simultanément ont été identifiées des variations dans la composition et l'activité de la microflore rhizosphérique. La matière la plus active a été le sulfite, grâce à l'application duquel au sol on a pu simuler la plus grande partie des effets des immixtions de l'anhydride sulfureux. On avance l'idée que dans les régions atteintes d'immixtions a lieu l'intoxication du sol par le sulfite, né par absorption et par hydratation de l'anhydride sulfureux atmosphérique dans un milieu de sol acide.

épicéa; semis; soufre; intoxication du sol

Adresa autora:

RNDr. PhMr. Aleš Lettl, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

STANOVENÍ OBJEMU STOJÍCÍCH STROMŮ POMOCÍ ŠTÍHLOSTNÍHO KOEFICIENTU

J. Rod

ROD, J. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Stanovení objemu stojících stromů pomocí štihllostního koeficientu*. Lesnictví, 26, 1980 (12): 1051–1064.

V práci odvozený analytický výraz je řešen z regresního vztahu (8) výtvarnicové výšky fh v závislosti na tloušťce a výšce, kde je výška nahrazena štihllostním koeficientem. Odvozená výsledná čtyřparametrová rovnice výtvarnicové výšky (29) vyjadřující závislost této veličiny na tloušťce a štihllostním koeficientu je dána dvěma jednoduchými lineárními rovnicemi a objem rovnicí (30). Pro praktické využití rovnice (29) jsou stanoveny parametry z užívaných platných tabulek pro objem kmenový a hroubí s kůrou (tabulka III). Tvar rovnice s příslušnými parametry byl ověřen dvojím způsobem kontrolních výpočtů. V prvním případě se vypočetl objem jednotlivých stromů u všech druhů dřevin, v druhém byla ověřena rovnice na výpočet zásob průměrkovaných smrkových porostů. Z relativních odchylek kontrolních výpočtů jednotlivých stromů je sestavena tabulka IV a z relativních odchylek u zásob průměrkovaných porostů tabulka V. Kontrolními výpočty se prokázalo, že tvar rovnice výtvarnicové výšky vyhovuje ke stanovení objemu kmenového i hroubí stojících stromů u všech lesních dřevin. Jednoduchý tvar rovnice usnadňuje i urychluje výpočet objemu na samočinných počítačích. Jednoduchost výrazu (29) umožňuje výpočet zásob i výčetní základny na jednoduchých programovatelných kalkulačkách. Relativní odchylky, jak prokázaly kontrolní výpočty, nemohou ovlivnit ustanovení o odchylkách vyhlášky MLVH o hospodářské úpravě lesů, kde se u porostů naplno průměrkovaných připouští odchylka do 5 % a při statistických reprezentativních metodách do 10 %.

objem stromu; výtvarnicová výška; štihllostní koeficient

V současné lesnické praxi se u nás dosud používají objemové tabulky německých výzkumných ústavů vypracované koncem minulého století a souborně vydané autory Grundnerem a Schwappachem. Konstrukce dosavadních tabulek Grundner-Schwappachových je charakterizována tím, že nejprve byly sestaveny tabulky výtvarnic a na jejich základě byly sestaveny příslušné objemové tabulky. K tomuto tzv. klasickému způsobu bylo použito v podstatě grafického vyrovnání nepravých výtvarnic, zjištěných na zmýcených stromech a pomocí graficky vyrovnaných výtvarnic vypočítán tabulkový objem. Objemové tabulky byly zjednodušovány a upravovány. Tak např. Hampel R. (1936) sestavil objemové tabulky grafické, Korf V. (1945) nahradil objemové tabulky spojnicovým nomogramem pro smrk do 60 let, Žák J. (1950) sestavil nomogram pro objem kmenů borovice a další způsoby úprav.

U novějších metod pro zjišťování objemu kmene se upouští od původní klasické metody a zavádějí se zjednodušené metody tarifů buď s jedním argumentem — tloušťkou, nebo dvojargumentové závislé na tloušťce a jednotné výškové křivce (JVK), kterou je možno v porostě snadněji zjišťovat. Metody jednotných výškových a hmotových křivek se v literatuře uvádějí již v roce 1924, kdy vychází první vydání Philippových bádenských taxačních tabulek; podle střední tloušťky jsou uvedeny výšky pro tloušťkové stupně.

Důkladnou studii o jednotných výškových křivkách vypracoval Wiedemann (1936), který zkoumal závislost tvaru výškových křivek na věku, střední výšce porostu, vegetační oblasti a bonitě. V této studii Wiedemann uvádí, že tvar výškových křivek výškového grafikonu závisí především na střední výšce porostu, kdežto ostatní sledované faktory (věk, bonita, vegetační oblast) nemají vliv na tvar výškové křivky nebo je jejich vliv bezvýznamný. Závislost tvaru výškové křivky na střední porostní výšce potvrzují i další autoři (Lang 1938, Vanselov 1951 aj.). U nás se zabýval konstrukcí jednotných výškových a objemových křivek Halaj J. a v roce 1950 sestrojil tyto křivky pro smrk, buk a jedli pro vegetační oblast Horehroní a Oravy. Halaj se dále zabýval studiem JVK a postupně získal bohatý empirický materiál (7400 porostů) ze všech růstových oblastí Slovenska. V roce 1955 vydal Tabuľky jednotných hmotových křivek pre určovanie hmoty porastov, ktoré se stále užívajú v lesníckej praxi. Konštrukce JVK je provedena kombinovanou metódou graficko-početní.

Metoda jednotných objemových křivek je vhodná pro inventarizaci zásob velkého souboru porostů. Při určování zásob porostu nestejnověkého nebo i porostu stejnověkého, u něhož je z jakýchkoliv příčin porušena jeho obvyklá vnitřní struktura, zejména je-li porušeno jednovrcholové rozdělení četností tloušťek, jsou výsledky odchýlné. Diference v zásobě závisí na odchylce skutečné střední tloušťky a výšky porostu od modelovaného tvaru v zatřídovaném grafikonu.

KONSTRUKCE ČS. OBJEMOVÝCH TABULEK

V současné době se místo metody grafické používají metody matematicko-statistické. Vztahy výtvarnic f nebo objemu v , kdy

$$f = F(d, h) \text{ resp.} \quad (1)$$

$$v = F(d, h) \quad (2)$$

jsou vyjadřovány formou regresních rovnic. Odvození regresních rovnic má opodstatnění a výhody nejen proto, že se používá objektivních metod při zpracování získaného empirického materiálu, ale i v tom, že odvozené vzorce je možno snadněji použít k výpočtu objemu jednotlivých stromů i celých porostů moderní výpočtovou technikou. Z celkového množství dosud odvozených tvarů pro regresní vztah (1) se uvádí jen několik tvarů:

$$f = a + a_1 h + a_2 \frac{h}{d}, \quad (3)$$

$$f = a + a_1 \frac{1}{h} + a_2 \frac{1}{d} + a_3 \frac{1}{dh} + a_4 \frac{1}{d^2} + a_5 \frac{1}{d^2 h}. \quad (4)$$

Hodnoty parametrů a lze poměrně snadno stanovit známými matematicko-statistickými metodami pomocí hodnot veličin d, h, f , získaných z empirického materiálu.

Pro přímé řešení regresního vztahu (2) — objemu, bylo rovněž použito více tvarů analytických rovnic. Jako vhodné se užívají tvary:

$$v = a \cdot d^b \cdot h^c, \quad (5)$$

$$v = a (d^2 h)^b. \quad (6)$$

V rovnicích (5) a (6) jsou parametry označeny a, b, c . Korf V. (1945) pro sestrojení nomogramu na stanovení objemu smrku do 60 let vyjádřil objem

$$v = a \cdot d^b \cdot h + c \cdot d^m, \quad (7)$$

kde objem kromě výšky h a tloušťky d určují další 4 parametry a, b, c, m .

Problém konstrukce objemových tabulek lesních dřevin lze řešit též pomocí vhodného matematického tvaru regresního vztahu výtvarnicové výšky fh , kdy

$$fh = F(d, h). \quad (8)$$

Matematický výraz pro vztah (8) vyústí v nalezení rovnice dvouargumentových tabulek výtvarnicových výšek. Z těchto snadno získáme objem

$$v = g \cdot fh = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot fh. \quad (9)$$

Regresní vztahy rovnic (1), (2) a (8) jsou často řešeny polynomy vyšších stupňů a počet parametrů rovnic závisí na požadované přesnosti. Moderní výpočetní technika usnadňuje i urychluje stanovení parametrů vícečlenných polynomů. Objemové tabulky pro stojící stromy lesních dřevin konstruované v posledních letech neuvažují vliv věku, který je zanedbatelně malý (Wiedemann 1936, Lang 1938).

V poslední době byly vypracovány čs. objemové tabulky pro stojící stromy, poněvadž cizí tabulky jsou odvozeny v odlišných růstových poměrech. Nové objemové tabulky vyhotovené na základě rozsáhlého šetření po celém území našeho státu vydané zatím jen pro hlavní dřeviny smrk, jedli, borovice, dub a buk uvádějí objem kmenový s kůrou. Tato taxační měrná jednotka je rovněž základní a výchozí měrnou jednotkou pro odvození dalších taxačních měrných jednotek (objem kmenový bez kůry a objem hroubí s kůrou i bez kůry), vyplývající z rozhodnutí celostátní komise pro vyhotovení růstových tabulek.

Základní úlohou při vyhotovení objemových tabulek, je volba vhodného matematického tvaru, který potom předurčuje vyrovnání exaktně zjištěných hodnot objemu, daných regresním vztahem (2) nebo, a to častěji, nepravých výtvarnic vyplývajících z regresní funkce (1), resp. vyrovnáním výtvarnicových výšek v závislosti na tloušťce a výšce (8).

Prvým autorem objemových tabulek vyhotovených z výsledků exaktního šetření provedeného na materiálu získaného z růstových podmínek na území ČSSR byl Korsuň F. Vypracoval tabulky pro smrk (1961), borovice (1962), olši (1962) a topol (1968). Současně s Korsuněm začal úlohu řešit Hubač K. a Šebík L., kteří sestrojili tabulky pro jedli (1963) a Hubač K. též pro buk (1977).

Konstrukcí objemových tabulek se též zabýval Bozděch J. (1955) a zejména po stránce matematické konstrukce Páv B. (1966). Oba autoři sestrojili objemové tabulky pro habr vyrovnáním nepravých výtvarnic. Páv B. mimo vlastní konstrukci tabulek provedl též matematicko-statistické zhodnocení metod konstrukce. Na základě testů posoudil kvalitativní i kvantitativní chyby.

Korsuň (1961) vyjádřil regresní vztah (2) — objem kmenový bez kůry — pro smrk rovnicí

$$v = A \cdot (d + 1)^B \cdot h^C \quad (10)$$

a borovice

$$v = h^m \cdot a \cdot (d + 1)^{b-c \log(d+1)}. \quad (11)$$

V obou rovnicích jsou označeny taxační veličiny symboly v (objem), d (výčetní tloušťka) a h (výška stromu). Ostatní symboly v rovnicích (10) a (11) označují jejich parametry. Z vyrovnaného objemu bez kůry odvozuje Korsuň další měrné taxační jednotky (objem

hroubí a nadzemní – stromový) ze závislosti na objemu kmenovém pomocí alometrické funkce

$$y = a \cdot x^b. \quad (12)$$

Objem v kůře stanovil autor z poměru mezi objemem bez kůry a s kůrou. V původních tabulkách je tento poměr uveden v %. Později vydané tabulky smrku a borovice uvádějí jen objem kmenový s kůrou. Pro tuto taxační objemovou jednotku odvodil Hubač K. nové parametry. Tabulkový objem kmenový s kůrou smrku v rovnici (10) určují parametry:

$$A = 0,00004013841; B = 1,821814; C = 1,13206;$$

a borovice v rovnici (11):

$$a = 0,00003034274; b = 2,0752378; c = 0,0124923; m = 0,9610277.$$

Objemové tabulky pro jedli, konstruované Hubačem K. (1966), důsledně zachovávají dříve popsanou metodiku Korsuňovu a rovnice pro objem kmenový této dřeviny má stejný tvar jako Korsuňova rovnice (10) pro smrk.

V roce 1976 byly vydány objemové tabulky pro dub konstruované Čermákem Vl. a v roce 1977 pro buk sestavené Hubačem K. Oboje tabulky uvádějí objem kmenový s kůrou. Hubač (1977) pro sestavení tabulek použil stejnou metodiku jako Čermák (1976) v tom smyslu, že též předem vyrovnává z empirických údajů nepravou výtvarnici, tedy řeší regresní vztah (1).

K výsledným rovnicím výtvarnic dospěli autoři ze dvou dílčích závislostí, a to mezi nepravou výtvarnicí a tloušťkou při konstantních výškách a ze závislosti nepravé výtvarnice k výšce při konstantní tloušťce. Výsledné rovnice nepravých výtvarnic pro obě dřeviny mají tvar vícestupňových polynomů.

Pro buk nepravá výtvarnice kmenového objemu f_k s kůrou a bez kůry je určena podle Hubače rovnicí

$$f_k = p_1 + dp_2 + d^2p_3 + d^3p_4 + hp_5 + dhp_6 + d^2hp_7 + d^3hp_8 \quad (13)$$

a nepravá výtvarnice objemu hroubí f_h s kůrou i bez kůry

$$f_h = p_1 + d^{-1}p_2 + d^{-2}p_3 + d^{-3}p_4 + hp_5 + dhp_6 + d^2hp_7 + d^3hp_8 \quad (14)$$

po dosazení parametrů p_1 až p_8 příslušné měrné taxační jednotky. Funkční závislost nepravé výtvarnice na tloušťce a výšce je dána polynomem s 8 parametry třetího stupně a výpočet výtvarnice vyžaduje programovat 19 dílčích úkonů.

Rovnice nepravých výtvarnic použité Čermákem Vl. k sestavení objemových tabulek dubu mají rovněž tvar vícestupňových polynomů s variantou pro kmenový objem f_v a pro objem hroubí f_{v7b} .

$$f_v = p_1 + d^{-1}p_2 + d^{-2}p_3 + d^{-3}p_4 + hp_5 + dhp_6 + d^2hp_7 + d^3hp_8 \quad (15)$$

a nepravá výtvarnice dubu objemu hroubí s kůrou

$$f_{v7b} = p_{17} + h^{-1}p_{18} + h^{-2}p_{19} + d^{-1}p_{20} + d^{-1}hp_{21} + d^{-1}h^2p_{22} + \\ + d^{-2}p_{23} + d^{-2}hp_{24} + d^{-2}h^2p_{25} + d^{-3}p_{26} + d^{-3}hp_{27} + d^{-3}h^2p_{28}. \quad (16)$$

Výpočet výtvarnice prvé varianty (15) vyžaduje programovat kromě 8 parametrů též 19 dílčích početních úkonů. U druhé varianty pro výtvarnici hroubí (16) je nutno programovat 32 dílčích početních úkonů s 12 parametry.

Nové čs. objemové tabulky jsou řešeny objektivními matematicko-statistickými metodami. Jejich autoři, Korsuň pro smrk (1961) a borovici (1962), jakož i Hubač (1968) pro jedli, řeší přímo objem stojícího stromu z regresního vztahu (2) pomocí Korsuňových rovnic (10) se 3 parametry nebo (11) se 4 parametry. Další objemové tabulky pro dub (Čermák) a buk (Hubač) metodicky vycházejí z regresního vztahu (1), tedy předem sestavují tabulky výtvarnic a na jejich základě objemové tabulky. Výtvarnice v obou případech je určena polynomem 3. stupně s 8 až 12 parametry.

Z rozboru metodiky konstrukce objemových tabulek řešených buď přímo z regresního vztahu (2), nebo nepřímo pomocí výtvarnice (1) je zřejmé, že volba vhodného matematického výrazu pro vztahy (1), (2), popř. (8) není snadná. Kromě uvedených nejčastěji užívaných matematických vzorců byly navrženy ještě další, méně používané tvary. Proto je obtížné se rozhodnout, který tvar rovnice je nejvhodnější z důvodů teoretických i praktických.

ROVNICE PRO OBJEM STOJÍCÍHO STROMU

V předešlých statích bylo pojednáno o metodách konstrukce tabulek a matematických výrazech definujících objemové tabulky stojících stromů. Podrobněji jsou rozvedeny metodické postupy použité při vyhotovení nových čs. objemových tabulek, kdy autoři základní empirické údaje zpracovávají pomocí objektivních matematicko-statistických metod, a v rozboru se též přihlédlo na výpočet objemu pomocí samočinných počítačů nebo programovatelných kalkulaček.

Z dosud uveřejněných čs. objemových tabulek pro pět hlavních dřevin je zřejmé, že k sestavení tabulek byly voleny dva odlišné postupy — regresní vztah (1) nebo (2). Tím je již předurčen i tvar analytického výrazu a zpracování základních údajů. Na vhodný tvar rovnice, kromě druhu taxační objemové jednotky (objem kmenový nebo hroubí), má značný vliv požadovaná přesnost a tvar kmene. Autoři objemových tabulek dubu a buku řešili vztah (1) a pro regresní křivky si zvolili funkce racionálně celistvé nebo lomené, takže požadovaná přesnost se projevila v počtu členů vícestupňového polynomu.

Při volbě vhodného obecného tvaru matematického výrazu, kterým se definuje objem stojícího stromu v objemových tabulkách, je nutno vycházet ze znalosti vzájemných vazeb a vztahů mezi taxačními veličinami (proměnnými) zastoupenými v dendrometrickém vzorci

$$v = \frac{\pi}{4} d^2 h f. \quad (17)$$

Jde tedy o volbu vhodného analytického tvaru rovnice, kterou bude definován celý rozsah objemových tabulek. Tvarem rovnice pro objem se vyjádří regresní vztahy mezi tloušťkou, výškou a výtvarnicí

$$v = F(d, h, f). \quad (18)$$

Regresní vztah tří proměnných (18) lze zjednodušit na vztah dvou proměnných

$$v = F(d, fh). \quad (19)$$

V našem případě se při volbě vhodného tvaru rovnice vychází ze vztahu (8) pro výtvarnicovou výšku $fh = F(d, h)$, kde je výška h nahrazena štíhlostním koeficientem \bar{s} a

$$fh = F(d, \bar{s}). \quad (20)$$

Štíhlostní koeficient je dán poměrem mezi výškou a tloušťkou

$$\xi = \frac{h/\text{cm}}{d/\text{cm}} \quad (21)$$

a s ostatními porostními veličinami velmi těsně koreluje.

Další metodický postup je proto založený na vyrovnávání výtvarnicových výšek daným regresním vztahem (20). K tomuto účelu bylo nutno úlohu rozložit na řešení tří dílčích závislostí, a to

$$fh_{\xi} = F(d) \text{ při konstantním } \xi. \quad (22)$$

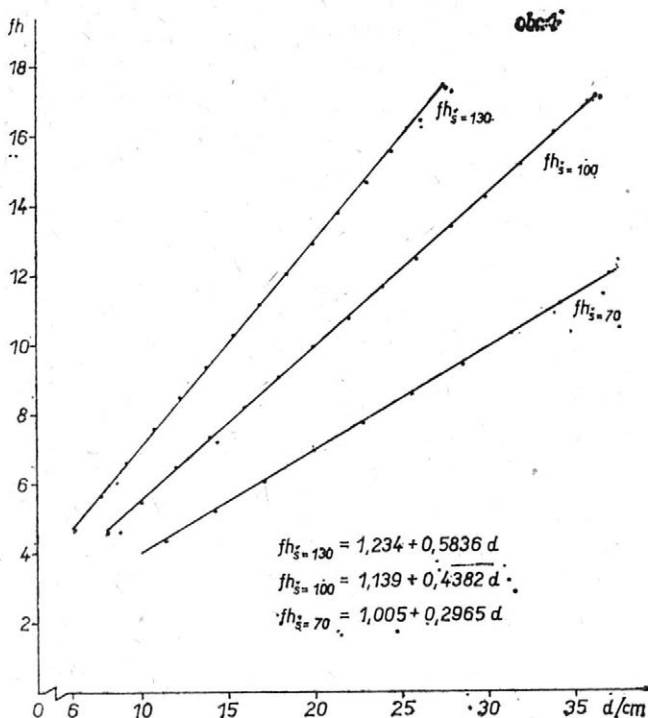
Konstantní štiřlostní koeficient byl přizpůsoben tabulkovému výškovému a tloušťkovému rozpětí dané dřeviny tak, aby okrajem nejvyšších výšek při stejných tloušťkách procházel štiřlostní koeficient s hodnotami $\xi = 120, 130$ a opačně, nižší konstantní $\xi = 60, 70, 80$ se pohyboval při okraji tabelovaných objemů největších tloušťek při stejných výškách. Třetí konstantní $\xi = 90, 100$ prochází přibližně uprostřed tabelovaných objemů příslušné dřeviny. Pro zvolené konstantní štiřlostní koeficienty byly vypočítány z objemových tabulek příslušné dřeviny výtvarnicové výšky

$$fh = \frac{4v}{\pi d^2}. \quad (23)$$

Vypočítané výtvarnicové výšky fh_{ξ} tří zvolených konstantních štiřlostních koeficientů vykazují téměř lineární průběh (obr. 1) u všech dřevin a pro jejich vyrovnání byla zvolena lineární rovnice

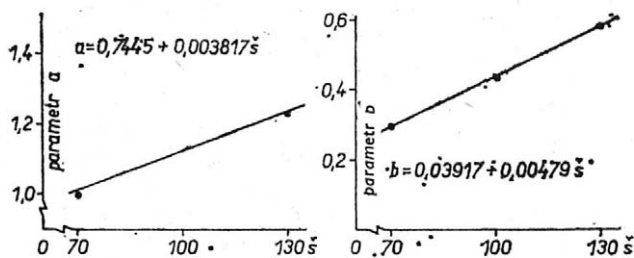
$$fh_{\xi} = a + bd. \quad (24)$$

Hodnoty adičních konstant a i směrnic b rovnice (24) pro tři zvolené konstantní štiřlostní koeficienty dané dřeviny se mění v závislosti na štiřlostním koeficientu. Pro dílčí závislost adičních konstant a i směrnic b na štiřlostním koeficientu, kdy



1. Závislost výtvarnicové výšky fh konstantního štiřlostního koeficientu na tloušťce. Buk — objem kmenový. — A dependence of the form-height fh of the constant coefficient of slenderness on diameter. Beech — stem volume

2. Závislost parametrů a , b na štíhlostním koeficientu. Buk — objem kmenový. — A dependence of parameters a , b on the coefficient of slenderness. Beech — stem volume



$$a = F(s) \quad (25)$$

$$b = F(s) \quad (26)$$

tří rovnic (24) vyrovnávajících průběh výtvarnicových výšek fh_s v závislosti na tloušťce, byly zvoleny opět lineární rovnice (obr. 2), a to pro dílčí závislost (25)

$$a = k + cš \quad (27)$$

a dílčí závislost (26)

$$b = p + jš. \quad (28)$$

Po dosazení do rovnice výtvarnicové výšky (24) obdržíme obecně platný tvar

$$fh = (k + cš) + (p + jš) \cdot d, \quad (29)$$

takže obecný výraz objemu v stojícího stromu po dosazení do rovnice (17) nebo (9) má tvar

$$v = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot 10^{-4} [k + cš + (p + jš) d]. \quad (30)$$

Úpravou výrazu zápornou mocninou 10^{-4} obdržíme výsledek v m^3 , pakliže hodnotu tloušťky dosadíme v cm, tj. v míře všeobecně užívané u této veličiny.

Výchozí regresní vztah (18) mezi taxačními veličinami zastoupenými ve vzorci (17) byl po zavedení štíhlostního koeficientu upraven na vztah (20) a jeho řešením se umožnilo vyjádřit vhodnou obecnou rovnicí výtvarnicové výšky (29).

PARAMETRY VÝTVARNICOVÝCH VÝŠEK KMENOVÉHO OBJEMU A OBJEMU HROUBÍ S KŮROU

Výpočet taxačních veličin průměrkovaných porostů ať za účelem zjišťování zásob porostů, nebo vypracování průmyslové taxace se převážně provádí pomocí výpočetní techniky na počítačích nebo programovatelných kalkulačkách. K tomuto účelu byl odvozen vhodný analytický výraz, kterým lze pomocí příslušných parametrů odvozených z předepsaných tabulek určit objem stojících stromů různých dřevin. Objemové tabulky pro smrk, jedli, borovici, dub a buk uvádějí objem kmenový s kůrou a používají se zatím při konstrukci nových čs. růstových tabulek. V lesnické praxi se dosud užívají pro zjišťování zásob tabulky Grundner-Schwappachovy, upravené Halajem a vydané v roce 1955, kde na str. 137—177 je tabelován objem hroubí s kůrou.

Z rozboru metodik konstrukce zejména nových objemových tabulek je patrné, že rovnice výtvarnice kmenového objemu dubu a buku je dána osmičlenným polynomem

I. Parametry a , b lineární rovnice (24) závislosti výtvarnicové výšky (fh_s) konstantního štíhlostního koeficientu na tloušťce a korelační koeficient r . — Parameters a , b of linear equation (24) of the dependence of form-height fh_s of the constant coefficient of slenderness on diameter and correlation coefficient r

Objem kmenový				
Dřevina	δ	a	b	r
Smrk Korsuň 1966	130	1,7858	0,5634	0,99993
	90	1,2427	0,3689	0,99991
	50	0,6617	0,1885	0,99993
Jedle Hubač 1966	130	1,80453	0,62107	0,99995
	100	1,50397	0,45461	0,99994
	70	1,12288	0,30220	0,99994
Borovice Korsuň 1966	130	1,07697	0,52960	0,99997
	100	0,87767	0,4095	0,99997
	70	0,69115	0,28772	0,99968
Dub Čermák 1973	130	0,66192	0,61434	0,99991
	100	0,75167	0,4545	0,99968
	70	1,00793	0,29550	0,99856
Buk Hubač 1975	130	1,23433	0,58364	0,99990
	100	1,13901	0,43820	0,99995
	70	1,00533	0,29647	0,99992

třetího řádu (mocniny). Mnohočleny s n -tým stupněm jsou náročné na sestavení programu se značným počtem dílčích kroků a výpočet nelze uskutečnit na jednodušších programovatelných kalkulačkách. Teoreticky je možno polynomy dosáhnout libovolnou přesností výpočtu, třeba i naprostou shodu s tabulkovými hodnotami. Poněvadž přesnost aproximace a rychlost výpočtu jsou vzájemně protichůdné, je třeba tolerovat přístupné odchylky, abychom urychlili výpočet, zejména když víme, že tabulky vykazují jisté nepravidelnosti zvláště v okrajových hodnotách. Pro účely praktického využití výsledné rovnice (29) výtvarnicové výšky, odvozené ze závislosti na tloušťce a štíhlostním koeficientu, byly k této rovnici vypočteny parametry z předepsaných objemových tabulek u všech dřevin. Parametry výchozí dílčí závislosti (2) k odvození lineární rovnice (24) obsahuje tabulka I pro kmenový objem a tabulka II pro objem hroubí. Výsledné hodnoty čtyř parametrů k obecné rovnici (29) pro uvedené dřeviny obsahuje tabulka III. U všech řešených dílčích závislostí se k odvození výsledných parametrů též uvádí korelační koeficient r , aby tak bylo možno posoudit, jaká těsnost existuje i u dílčích regresních vztahů. Při vzájemném porovnání korelačních koeficientů vykazuje objem hroubí menší těsnost, což je zdůvodněno metodikou konstrukce objemových tabulek hroubí (grafická), a to zejména v jisté nepravidelnosti u okrajových tabelovaných hodnot objemu. Pomocí odvozených rovnic (29) a (30) je možno sestavit jednoduché grafické tabulky, které lze využít při terénních pracích, popř. k výpočtu zásob průměrkovaných porostů. Ve vhodném spojení s technologickými postupy taxačních prací je lze využít při odhadních metodách, objektivizaci bonitace, relaskopických metodách i pro přezkoušení vazeb mezi porostními taxačními veličinami k odstranění náhodných chyb vypočítaných zásob průměrkovaných porostů. Ke zjištění zásob relaskopickými metodami lze sestavit grafické tabulky výtvarnicových výšek pomocí rovnice (29) ze závislosti výtvarnicové výšky na tloušťce a štíhlostním koeficientu. Tím se dosáhne větší přesnosti hodnot výtvarnicových výšek a je možno upustit od dosud užívané modelové výšky JHK nebo výtvarnicové výšky.

II. Parametry a , b lineární rovnice (24) závislosti výtvarnicové výšky fh_s konstantního koeficientu na tloušťce a korelační koeficient r . — Parameters a , b of linear equation (24) of the dependence of form-height fh_s of the constant coefficient of slenderness on diameter and correlation coefficient r

Objem hroubí				
Dřevina	f	a	b	r
Smrk Baur 1890	120	1,57181	0,52681	0,99874
	90	1,56741	0,37365	0,99713
	60	2,07911	0,20890	0,99045
Jedle Schuberg 1891	120	-0,763	0,7055	0,99914
	90	1,172	0,42467	0,99698
	60	1,761	0,25255	0,99744
Borovice Schwappach 1890	130	-1,045	0,61528	0,99074
	100	-0,672	0,4665	0,99246
	70	-0,057	0,31180	0,99478
Modřín Schiffel 1905	120	-1,403	0,713	0,99629
	90	-0,0919	0,4355	0,99905
	60	0,37136	0,2252	0,99973
Dub Schwappach 1905	120	-1,0390	0,63029	0,99916
	90	-1,4038	0,49767	0,99596
	60	-0,7698	0,33073	0,99764
Buk Horn 1898	120	-1,63357	0,66893	0,99995
	90	-1,35478	0,49783	0,99977
	60	-1,48857	0,34543	0,99943
Jasan Krudener-Orlov-Korsuň	120	-0,7675	0,55125	0,99307
	90	-1,4371	0,46988	0,99821
	60	-0,7876	0,30966	0,99972
Habr Krudener-Orlov-Korsuň	120	-4,1815	0,80025	0,99989
	90	-3,1219	0,57043	0,99993
	60	-2,8274	0,37261	0,99971
Bříza Grundner 1922	120	1,324	0,4470	0,99616
	100	0,959	0,3773	0,99491
	80	0,0036	0,3283	0,98878
Olše Schwappach 1902	120	-0,7420	0,5940	0,99766
	100	0,0511	0,4609	0,99794
	80	0,3636	0,3524	0,99908
Akát Fekete-Korsuň	120	-1,1120	0,5678	0,99976
	100	-0,0230	0,4428	0,99971
	80	0,3993	0,3567	0,99714

KONTROLNÍ VÝPOČTY A JEJICH ZHODNOCENÍ

Použitelnost odvozeného obecného tvaru rovnice stojícího stromu (30) po dosažení parametrů z tabulky III byla přezkoušena jednak na výpočtu objemu jednotlivých stromů dřeviny, jednak na výpočtu zásob průměrkovaných porostů.

Ověření bylo vykonáno u každého druhu dřeviny a objemové taxační jednotky (tabulka III). Podle rozsahu tabulek se objem vypočítal pro 10–14 stromů. Dimenze se volily od nejnižších k nejvyšším podle tabelovaného rozsahu výšek a tloušťek, přičemž se přihlíželo též k hodnotám štihlостního koeficientu, aby se zachytily řádkové (tloušťkové) i sloupcové (výškové) okrajové tabelované hodnoty. Objem vypočítaný podle rovnice

III. Parametry rovnice (29) k , c , p , j a korelační koeficient r závislosti parametrů a , b na štíhlostním koeficientu. — Parameters k , c , p , j of equation (29) and correlation coefficient r of the dependence of parameters a , b on the coefficient of slenderness

Dřevina	k	c	r	p	j	r
Objem kmenový						
Smrk	0,1835	0,01112	0,99998	-0,07282	0,00498	0,99999
Jedle	0,3411	0,01136	0,9977	-0,0722	0,00531	0,99968
Borovice	0,2389	0,00643	0,9998	0,00582	0,00403	0,99999
Dub	1,3839	-0,00577	0,9635	-0,0766	0,00531	1,00000
Buk	0,74456	0,003817	0,9986	-0,03917	0,00479	0,99978
Objem hroubí						
Smrk	2,500	-0,00846	0,8623	-0,1071	0,00530	0,99978
Jedle	4,51	-0,0421	0,9557	-0,2185	0,00755	0,99905
Borovice	-0,042	0,00367	0,9901	0,0475	0,00375	0,99994
Modřín	2,2874	-0,02958	0,9640	-0,2737	0,00813	0,99968
Dub	-0,667	-0,00449	-0,4231	0,0369	0,00500	0,99978
Buk	-1,2748	-0,0024	0,5199	0,0188	0,00539	0,99994
Jasan	-1,0275	0,0003	0,6263	0,0812	0,00403	0,9827
Habr	-1,3458	-0,0226	0,9507	-0,0604	0,00713	0,99991
Bříza	-2,539	0,0330	0,9683	0,0874	0,00297	0,99949
Olše	2,6548	-0,02764	-0,9699	-0,1349	0,00604	0,99883
Akát	3,533	-0,0378	-0,9691	-0,0719	0,005276	0,99944

IV. Výsledné relativní odchylky kontrolních výpočtů objemu jednotlivých stromů. — Resultant relative deviations of the control calculations of the volume of individual trees

Dřevina	Počet kmenů	Relativní odchylky				Shodné výsledky n	Střední odchylka %
		kladné % n		záporné % n			
Objem kmenový							
Smrk	14	6,27	8	-4,31	4	2	+0,14
Jedle	12	3,5	5	-3,3	5	2	+0,02
Borovice	14	0,2	1	-1,2	4	9	-0,07
Dub	12	10,8	6	-4,8	5	1	+0,50
Buk	13	1,7	4	-2,25	5	4	-0,04
Objem hroubí							
Smrk	12	28,1	7	4,7	5	—	+1,95
Jedle	13	13,8	4	20,2	5	4	-0,49
Borovice	15	13,2	4	5,3	4	7	+0,53
Modřín	12	27,3	7	11,4	5	—	+1,32
Dub	12	24,5	6	9,7	6	—	+1,23
Buk	13	4,5	5	16,4	7	1	-0,94
Jasan	10	16,9	6	24,1	4	—	-0,72
Habr	9	5,7	3	11,7	6	—	-0,67
Bříza	10	8,4	5	12,2	2	3	-0,38
Olše	11	11,1	1	13,4	6	4	-0,21
Akát	10	2,9	2	14,9	4	4	-1,20

V. Výsledky výpočtu zásob průměrkovaných smrkových porostů. — Results of the calculation of the stock of calipered spruce stands

Věk	ha	N	Zásoba			Relat. odchylky v %		Střední kmen				
			tab.	podle rovnice	graf.	rovnice	graf. tab.	v m ³	h_v m ²	d_v cm	ξ	\bar{v} m ³
			m ³									
Objem kmenový												
48	0,15	335	37,50	37,84	37,66	+0,90	+0,43	0,113	14,0	14,0	100	0,112
67	0,50	526	256,15	257,69	257,22	+0,60	+0,42	0,490	22,9	23,9	96	0,490
108	0,60	331	322,72	325,02	323,82	+0,71	+0,34	0,912	27,9	29,9	93	0,908
139	0,80	376	523,56	524,76	522,31	+0,23	-0,24	1,396	29,7	36,7	81	1,397
Objem hroubí												
			Zásoba		Relativní odchylka v %	Střední kmen						
			podle			tab.	rovnice	v m ³	h_v m ²	d_v cm	ξ	\bar{v} m ³
			tab.	rovnice								
48	0,15	302	36,88	37,69	+2,20	0,125	14,3	14,6	98	0,129		
67	0,50	526	269,79	267,10	-1,00	0,508	23,0	24,0	96	0,512		
108	0,60	331	337,41	334,41	-0,89	1,010	28,1	31,2	90	1,016		
139	0,80	376	544,04	538,68	-0,99	1,433	29,7	36,8	81	1,423		

(30) se přezkoušel tak, že vypočítaný objem každého kmene byl porovnán s tabulkovým a rozdíl se vyčíslil v absolutních i relativních hodnotách. Ověření rovnice pro kmenový objem na jednotlivých kmenech bylo propočítáno u smrku, jedle, borovice, dubu a buku; pro objem hroubí u smrku, jedle, borovice, modřínu, dubu, buku, jasanu, habru, břízy, olše a akátu. Přehled kontrolních výpočtů je uveden v tabulce IV, kde je vyčíslen u sledovaných druhů dřevin a objemových taxačních jednotek součet relativních odchylek kladných i záporných, jakož i počet kladných i záporných znamének. Přehled kontrolních výpočtů v tabulce IV umožňuje posoudit, jak se u které dřeviny přiblížily vypočítané hodnoty k tabulkovým, počet kladných a záporných znamének a počet výsledků shodných s tabulkovými výsledky. Kontrolní výpočty dokazují, že tvar rovnice vyhovuje pro určení objemu u všech dřevin. Střední odchylky vykazují velmi těsnou shodu mezi tabulkovými a vypočítanými hodnotami u kmenového objemu. Kontrolní výpočty objemu hroubí u 11 dřevin vykazují menší těsnost a střední chyba se pohybuje od $-0,21$ do $+1,95$ %.

Na výpočet zásob porostů k ověření rovnice (30) byly vybrány čtyři stejnověké smrkové porosty TVP, průměrkované v 1cm tloušťkovém intervalu. Věk porostů se pohybuje od 48 do 139 roků. Zásoba porostů se stanovila podle tabulek a výpočtem rovnicí (30) po dosazení příslušných parametrů v objemu kmenovém i hroubí. Zásoba kmenového objemu je též stanovena grafickými tabulkami, které byly konstruovány z funkčních vztahů mezi veličinami ve vzorci (30). Výsledky z ověření rovnice při výpočtu zásob porostů uvádí tabulka V.

Objem středního kmene v v tabulce V vyjadřuje podíl ze zásoby vypočtené pomocí rovnice (30), kdežto \bar{v} označuje objem vypočtený rovnicí z veličin středního kmene (h_v, d_v).

Velmi příznivé výsledky z ověření rovnice při výpočtu zásob průměrkovaných porostů vykazuje kmenový objem (relativní odchylka od 0,2 do 0,9 %). Objem hroubí — relativní chyba od $-0,9$ do $+2,2$ % — je méně příznivý.

Došlo dne 17. 1. 1980

Literatura

1. BOZDĚCH, J.: Hmotové tabulky pro habr. VÚLH Zbraslav - Strnady 1955
2. ČERMÁK, VI.: Hmotové tabulky pre dub. VÚLH Zvolen. Bratislava, Príroda 1976
3. HALAJ, J.: Inventarizácia porastov pomocou normálnych výškových grafikonov. Poľana 1950
4. HALAJ, J.: Tabulky jednotných hmotových kriviek pre určenie hmoty porastov. Bratislava 1955
5. HAMPEL, R.: Größe und Genauigkeit von Formzahlen. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 1936
6. HUBAČ, K. — ŠEBÍK, L.: Hmotové tabulky pre jadrú. Sborník vedeckých prác VŠLD. Zvolen 1963, s. 155-177
7. HUBAČ, K.: Prieskum použiteľnosti hmotových tabuliek pre jadrú. Zborník vedeckých prác LF VŠLD. Zvolen, VIII, 1966
8. HUBAČ, K.: Hmotové tabulky pre buk. Lesnictví, 23, 1977, č. 10, s. 775-798
9. KORF, V.: Grafické metody početní v lesní taxaci. Čs. les, 1945, příloha č. 8-9
10. KORF, V.: Dendrometrie. Praha 1952
11. KORF, V. a kol.: Dendrometrie. Praha, SZN 1972
12. KORSUŇ, F.: Hmota kmene jako funkce výšky a výčetní tloušťky. Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, sv. 8, 1955-1956
13. KORSUŇ, F.: Hmotové tabulky pro smrk. Lesnictví, 7, 1961, č. 3, s. 275-304
14. KORSUŇ, F.: Hmota hroubí a hmota nadzemní u smrku a borovice. Lesnický časopis, 10, č. 12, s. 1131-1144
15. KORSUŇ, F.: Hmotové tabulky pro borovici. Práce výzkumných ústavů lesnických, 1962

16. LANG, A.: Die Fichtensortentafel der württembergischen Forsteinrichtungsanstalt. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 1938
17. PÁV, B.: Metodika konstrukce hmotových tabulek. Lesnický časopis 12, 1966, č. 7, s. 639-655
18. PHILIPP: Hilfstabellen für Forsttaxatoren. 1924
19. ŘEHÁK, J.: Vztah mezi hmotou hroubí a hmotou stromovou. Lesnictví, 7, 1961, č. 3, s. 257-274
20. ŠMELKO, Š. — WOLF, J.: Statistické metody v lesnictve. Bratislava, Příroda 1977
21. VANSELOW, K.: Stammformen und Struktur reiner Fichtenbestände in Südbayern. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1951
22. WIEDEMANN, E.: Über die Vereinfachung der Höherermittlung bei der Vorratsaufnahmen. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft, 1936
23. ŽÁK, J.: Analytický rozbor hmotových tabulek borových a jejich nomografické znázornění. Disertační práce, 1950
24. MLVH CSR: Vyhláška č. 13/78 Sb.

ПОД, Я. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Определение объема херева на корню с помощью коэффициента стройности. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1051-1064.

Выведенное аналитическое выражение в работе решается из регрессионного отношения (8) высоты видового числа fh в зависимости от толщины и высоты, где высота заменена коэффициентом стройности ствола. Выведенное результирующее четырехпараметровое уравнение видового числа высоты (29), выражающее зависимость этой величины от толщины и коэффициента стройности, дано двумя простыми линейными уравнениями, а объем — уравнением (30).

Для практического использования уравнения (29) установлены параметры из применяемых действительных таблиц для объема ствола и крупной древесины с корой (таблица III.). Форма уравнения с соответствующими параметрами была проверена двумя способами контрольных вычислений. В первом случае вычислялся объем отдельных деревьев у всех видов древесных пород, во втором проверялось уравнение на вычисление запасов перечетных еловых насаждений. Из относительных отклонений контрольных вычислений отдельных деревьев составлена таблица IV и из относительных отклонений у запасов перечетных лесонасаждений таблица V.

Контрольные вычисления показали, что форма уравнения видового числа высоты удовлетворяет определению объема стволов и крупной древесины деревьев на корню у всех лесных древесных пород. Простая форма уравнения облегчает и ускоряет вычисление объема на электронно-вычислительных машинах. Простота выражения (29) позволяет вычисление запасов и суммы площадей сечения на простых программируемых калькуляторах. Контрольные вычисления показали, что относительные отклонения не могут повлиять на установление отклонения инструкции МЛВХ о лесоустройстве, где у лесонасаждений со сплошным перечетом допускается отклонение до 5%, а при статистических представительных методах до 10%.

объем дерева; видовое число высоты; коэффициент стройности

ROD, J. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Determination of Standing Tree Volume by means of the Coefficient of Slenderness. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1051-1064.

The derived analytical expression is solved from regression relation (8) of form-height fh in dependence on diameter and height where the coefficient of slenderness was substituted for height. Derived resultant four-parameter equation of form-height (29) expressing the dependence of this quantity on diameter and coefficient of slenderness is given by two simple linear equations and volume by equation (30).

For practical application of equation (29) parameters were determined from the used valid tables of stem volume and derbholz volume with bark (Tab. III). The form of the equation with its parameters was checked by two methods of control calculations. Using the first method the volume of individual trees was calculated for all tree species, according to the other method the equation for cal-

culating the stock of calipered spruce stands was checked. Table IV was compiled from relative deviations of the control calculations of individual trees and Table V from relative deviations of the stock of calipered stands.

The control calculations demonstrated that the form of the equation of form-height suited to determine stem and derbholz volume of standing trees for all forest tree species. The simple form of the equation makes it easier and faster to calculate the volume by electronic computers. The simple form of expression (29) makes it possible to calculate the stock and stand basal area by simple programmable calculators. The relative deviations as demonstrated by the control calculations cannot influence the regulation of deviations of the edict on forest management issued by the Ministry of Forest and Water Management where up to 5% deviation is admitted in the fully enumerated stand, and up to 10% in statistical representative methods.

tree volume; form-height; coefficient of slenderness

ROD, J. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Bestimmung der Masse stehender Bäume mit Hilfe des Schlankheitskoeffizienten*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1051-1064.

Der in der Arbeit abgeleitete analytische Ausdruck wird aus der Regressionsbeziehung (8) der Formhöhe fh in Abhängigkeit vom Durchmesser und von der Höhe gelöst, in dem die Höhe durch den Schlankheitskoeffizienten ersetzt wird. Die als Ergebnis abgeleitete Vierparametergleichung der Formhöhe (29), die die Abhängigkeit dieser Größe vom Durchmesser und vom Schlankheitskoeffizienten ausdrückt, wird durch zwei einfache lineare Gleichungen gegeben, und das Volumen durch die Gleichung (30).

Für die praktische Anwendung der Gleichung (29) sind Parameter aus den laufend benutzten und gültigen Tafeln für Schafmasse und Masse des Derbholzes mit Rinde bestimmt (Tab. III). Die Form der Gleichung mit entsprechenden Parametern wurde durch zweierlei Art von Kontrollberechnungen überprüft. Im ersten Falle wurde das Volumen einzelner Bäume bei allen Holzarten berechnet, im zweiten wurde die Gleichung für die Berechnung von Vorräten geklupppter Fichtenbestände überprüft. Aus den relativen Abweichungen der Kontrollberechnungen einzelner Bäume wurde die Tabelle IV, und aus den relativen Abweichungen bei den Vorräten klupppter Bestände die Tabelle V zusammengestellt.

Durch die Kontrollberechnungen wurde erwiesen, daß die Form der Gleichung der Formhöhe zur Bestimmung des Stammvolumens wie auch der Derbholzmasse stehender Bäume bei allen Waldholzarten geeignet ist. Die einfache Form der Gleichung erleichtert und beschleunigt die Berechnung des Volumens auf Computern. Die Einfachheit des Ausdrucks (29) ermöglicht die Berechnung von Vorräten und von Bestandesgrundflächen auf einfachen programmierbaren Rechnern. Wie die Kontrollberechnungen erwiesen haben, können die relativen Abweichungen durch die Bestimmungen über Abweichungen, die in der Anweisung des Ministeriums der Forst- und Wasserwirtschaft über Forsteinrichtung enthalten sind, nicht beeinflussen, da in den letzteren bei vollklupppten Beständen eine Abweichung von bis 5% und bei statistischen Stichprobenverfahren bis 10% zugelassen wird.

Stammvolumen; Formhöhe; Schlankheitskoeffizient

Adresa autora:

Ing. Jan Rod, Vědecký lesnický ústav VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

KVANTITATÍVNE ROZDIELY OBSAHU AMINOKYSELÍN A SACHARIDOV V REPRODUKČNÝCH ORGÁNOCH NIEKTORÝCH DRUHOV RODU *SALIX* L.

M. G. Ostrolucká

OSTROLUCKÁ, M. G. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). *Kvantitatívne rozdiely obsahu aminokyselín a sacharidov v reprodukčných orgánoch niektorých druhov rodu Salix L.* Lesníctví, 26, 1980 (12) : 1065-1074.

Biochemické analýzy peľu a samičích reprodukčných orgánov (čneliek s bliznami) poukázali na vyhranené biochemické rozdiely medzi nimi. Táto rozdielnosť je pravdepodobne podmienená funkčnou špecializáciou samčích a samičích orgánov v reprodukčnom procese. Niekoľkonásobne vyšší obsah analyzovaných metabolitov peľu v porovnaní so samičími reprodukčnými orgánmi svedčí, že táto jeho značná metabolická aktivita je dôležitým vnútorným faktorom súvisiacim s fyziologickým prejavom mechanizmu krížiteľnosti a nekrížiteľnosti. Toto zistenie nastoľuje úvahu, či funkčná špecializácia samčích reprodukčných orgánov predstavovaná vyšším obsahom metabolitov nehovorí v prospech ich dominantnosti v akte oplodnenia. Ovšem nie je možné vylúčiť ani význam a dôležitosť obsahu metabolitov samičích reprodukčných orgánov v tomto procese. Z výsledkov môžeme odvodiť predpoklad, že rozmanitá diferenciacia metabolitov samčích a samičích reprodukčných orgánov a jej rozpätie vytvára v jednotlivých kombináciách kríženia široké možnosti vzájomných vzťahov — od synchronnosti po disharmóniu, ktoré môžu rozhodnúť o efekte hybridizácie. Charakter týchto vzťahov je limitovaný aj špecifitou metabolitov pre daný druh a z tejto skutočnosti vyplýva aj druhová špecifita vplyvu na vznik reakcie krížiteľnosti a nekrížiteľnosti.

vrby; reprodukčné orgány; krížiteľnosť; metabolická aktivita

Pri oplodnení dochádza nielen k mechanickému splynutiu buniek, ale aj (a to predovšetkým) k ich vzájomnému biochemickému pôsobeniu (Lobašev 1967). Početné biochemické štúdiá potvrdzujú, že skutočne ide o zložitý biochemický vzťah medzi samčimi a samičími reprodukčnými orgánmi a že charakter biochemických látok reprodukčných orgánov a ich vzájomná interakcia rozhoduje o úspechu opelenia a procesu syngamie gamét. Jedni autori poukazujú na rozdiely v proteínovom zložení, iní na rozdiely v aminokyselínovom a sacharidovom zložení reprodukčných orgánov ako na jeden z faktorov ovplyvňujúcich formovanie vzťahu medzi dvoma druhmi (Bellartz 1956, McWilliam 1959, Lewis 1960, Linksens 1961, Kriebel 1972, Heslop — Harrison 1975). Predpokladá sa, že rozdiely v biochemickom zložení reprodukčných orgánov dvoch druhov vytvárajú podmienky pre vznik inhibície, či stimulácie formovania a rastu peľových vrecúšok v závislosti od výmeny látok medzi nimi.

Našu prácu sme zamerali na posúdenie kvantitatívnych rozdielností nízkomolekulárnych zlúčenín — aminokyselín a sacharidov samčích a samičích reprodukčných orgánov niektorých vybraných druhov rodu *Salix* so schopnosťou ich kríženia.

MATERIÁL A METÓDY

Stanovenie celkového obsahu voľných a viazaných aminokyselín ako aj sacharidov sme uskutočnili v peli po jeho zbere pri druhoch *Salix caprea* L. 027, *Salix daphnoides* Vill. 232 a *Salix dasyclados* Wimm. 148, ako aj v čnelkách s bliznami tesne pred opelením pri druhoch *Salix caprea* L. 209, *Salix daphnoides* Vill. 165 a *Salix dasyclados* Wimm. 047, ktoré sme zároveň použili ako rodičovské jedince pre jednotlivé kombinácie kríženia. Vrbu *Salix dasyclados* Wimm. pokladajú niektorí autori za samostatný druh, iní za kríženca (Chmelař, 1973). Hybridný pôvod potvrdili Neuman a Polatschek (1972), ktorí ju považujú za kríženca druhov *S. cinerea* × *S. viminalis* s triploidným počtom chromozómov.

Čísla pri druhoch predstavujú označenie materských a otcovských jedincov, pod ktorými sú zaevidované na experimentálnom pracovisku Sokolnice, patriaceho LF VŠZ v Brne, z ktorého sme uskutočnili odber biologického materiálu.

Výsledky kríženia znázorňuje tabuľka I. Kvantitatívny obsah metabolitov zobrazujú grafy na obr. 1. Pre analýzu uvedených metabolitov sme použili návažok peľu v množstve 0,050 g a čneliek s bliznami v množstve 0,200 g.

I. Schéma kríženia. — A scheme of crossing

Kombinácie kríženia	Výsledky kríženia
<i>S. caprea</i> L. 209 × <i>S. caprea</i> L. 027	+
<i>S. caprea</i> L. 209 × <i>S. daphnoides</i> Vill. 232	+
<i>S. caprea</i> L. 209 × <i>S. dasyclados</i> Wimm. 148	+
<i>S. daphnoides</i> Vill. 165 × <i>S. caprea</i> L. 027	+
<i>S. daphnoides</i> Vill. 165 × <i>S. daphnoides</i> Vill. 232	+
<i>S. daphnoides</i> Vill. 165 × <i>S. dasyclados</i> Wimm. 148	+
<i>S. dasyclados</i> Wimm. 047 × <i>S. caprea</i> L. 027	—
<i>S. dasyclados</i> Wimm. 047 × <i>S. daphnoides</i> Vill. 232	—
<i>S. dasyclados</i> Wimm. 047 × <i>S. dasyclados</i> Wimm. 148	+

+ krížiteľná kombinácia (životaschopné hybridné semeno)

— nekrížiteľná kombinácia (nenastala tvorba hybridného semena)

Extrakt pre stanovenie obsahu voľných aminokyselín sme získali vylúhovaním daného množstva biologického materiálu 2 ml 85% etanolu po homogenizácii. Z tohto objemu sme pre vlastnú analýzu použili 0,1 ml. Analýza vzoriek bola uskutočnená automatickým analyzátorom 3A 1204 v Chemických závodoch SNP v Žiari nad Hronom kombinovanou stĺpcovou chromatografiou použitím syntetických meničov iónov na dvoch kolónach (v lítiivo-sodíkovom cykle). Výsledky analýz v dvoch opakovaní boli získané vo forme grafických záznamov, z ktorých sme vyčísľili μMol na ml vzorky pre každú aminokyselinu. Na základe obsahu jednotlivých aminokyselín (v μMol na ml) sme prepočtom vyjadrili celkový obsah v $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ vzorky pre analyzovaný druh.

Viazané aminokyseliny boli stanovené automatickým analyzátorom AAA 881 na VŠZ v Brne, na katedre výživy a krmenia hospodárskych zvierat, a to pomocou sodnocitrátových pufrov so vzrastajúcim pH od 3,25 do 5,28 po kyslej hydrolyze. Na základe grafických záznamov sme uskutočnili prepočet a vyčíslenie celkového obsahu viazaných aminokyselín, podobným spôsobom ako pri voľných aminokyselínach.

Analýzu sacharidov sme uskutočnili chromatografickou metódou podľa postupu Chira, Berta (1965) a Chira (1971). Výsledky spektrofotometrického merania redukujúcich a neredukujúcich sacharidov sme vyhodnotili podľa kalibračnej krivky a z kvantity jednotlivých sacharidov sme vyjadřili celkový obsah pre analyzovaný druh v percentách.

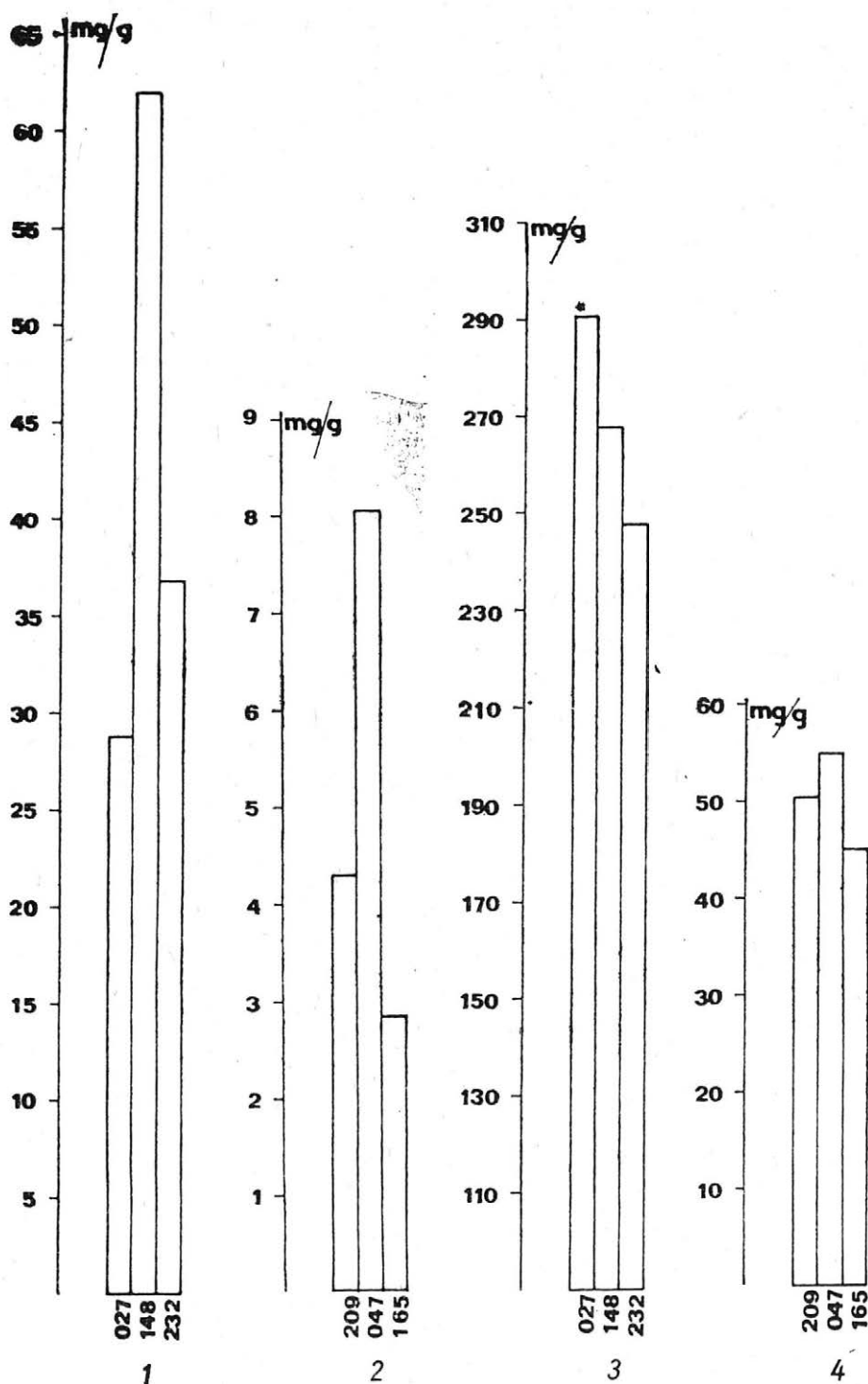
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Získané údaje o biochemickom zložení peľových zŕn a čneliek s bliznami potvrdzujú, že ide skutočne o dva protikladné biochemické systémy (Britikov 1954, 1957). Celkový obsah voľných aminokyselín znázorňujú grafy 1, 2 na obr. 1, viazaných grafy 3, 4 na obr. 1 a celkový obsah sacharidov grafy 5, 7 a sacharózy 6, 8 na obr. 1. Z výsledkov vyplýva, že pre samčie a samičie reprodukčné orgány je charakteristická rozdielna špecifita zásob analyzovaných metabolitov, čo je zrejme dané ich funkčnou špecializáciou. Charakteristické rozdiely v metabolitoch samčích a samičích orgánov, vyplývajúce z ich rôznej funkcie, potvrdzujú aj údaje Linskensa a Tupého (1966). Autori uvádzajú, že vysoká špecifita zásob aminokyselín v jednotlivých orgánoch nie je prekrývajúca, ak zväžíme veľmi presne definované funkcie týchto orgánov.

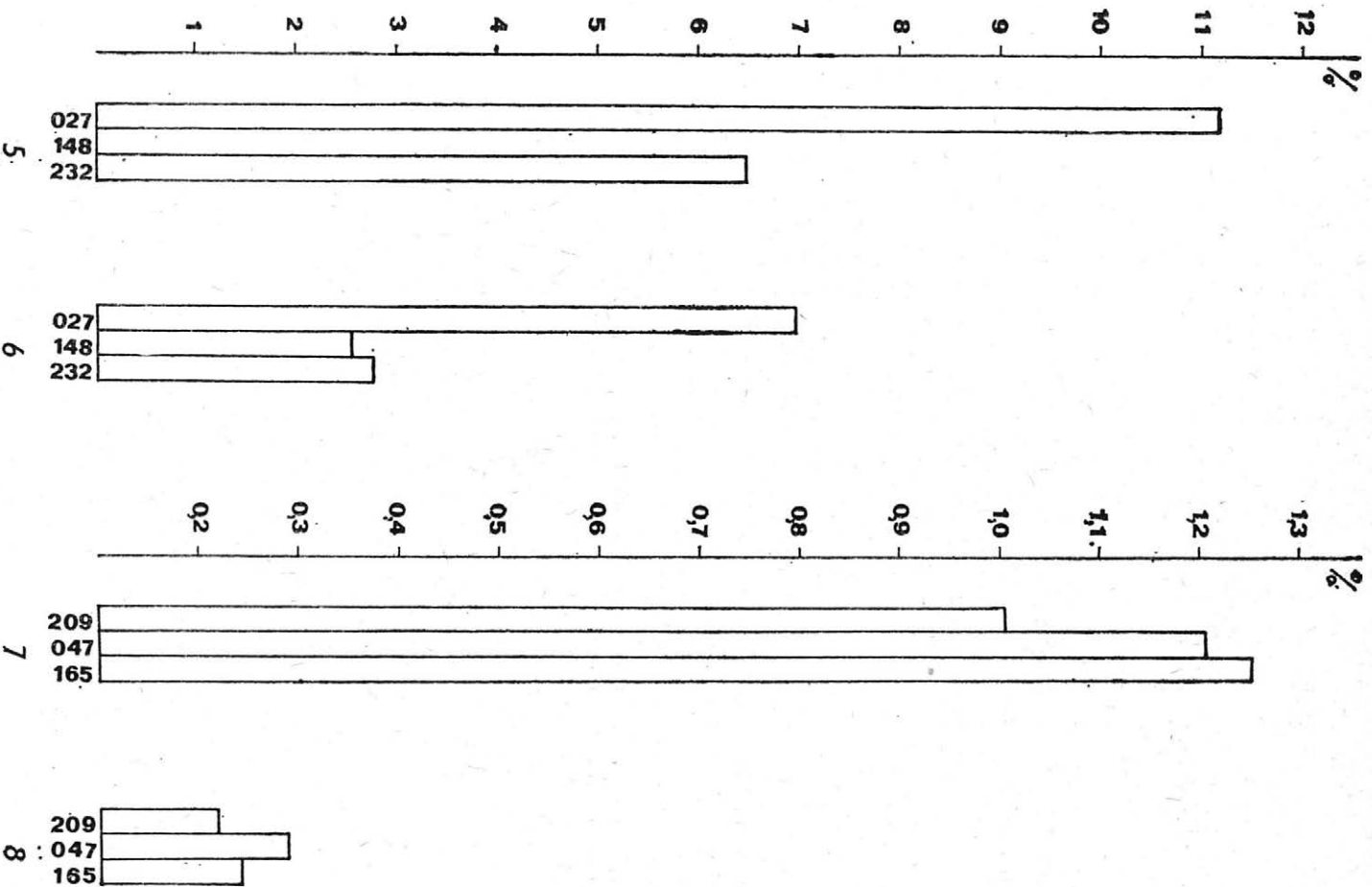
Ak porovnáваме výsledky analýz reprodukčných orgánov analyzovaných druhov rodu *Salix* vidíme, že obsah voľných i viazaných aminokyselín a sacharidov peľových zŕn je až niekoľkonásobne vyšší oproti samičím reprodukčným orgánom (v našom prípade v čnelkách s bliznami) s určitou variabilitou medzi druhmi, ktorá môže zohrať vážnu úlohu z aspektu schopnosti klíčenia a rastu peľových vrecúšok.

Celkový obsah voľných aminokyselín peľových zŕn (grafy 1, 2 na obr. 1) v rámci analyzovaných druhov sa pohybuje od 28,60 do 61,99 mg . g⁻¹ a v čnelkách s bliznami od 2,85 do 8,05 mg . g⁻¹ s najvyšším obsahom pri *Salix dasyclados* Wimm. 148 a 047. Pozorujeme, že obsah voľných aminokyselín je v porovnaní s viazanými aminokyselinami značne nižší a variabilnejší. Rozpätie koncentrácie viazaných aminokyselín peľových zŕn (grafy 3, 4 na obr. 1) sa pohybuje od 247,98 do 290,97 mg . g⁻¹ s najvyššou koncentráciou pri druhu *Salix caprea* L. 027. V samičích reprodukčných orgánoch nachádzame rozpätie od 45,22 do 54,78 mg . g⁻¹ a najvyššou koncentráciou opäť pri *Salix dasyclados* Wimm. 148.

Sacharidy peľových zŕn (graf 5 na obr. 1) vykazujú taktiež značne vyššiu koncentráciu (5,56 až 11,18 %) v porovnaní so samičimi reprodukčnými orgánmi (1,08 až 1,25 %). Pozorujeme, že rozdiely v obsahu celkových sacharidov i sacharózy v materských jedincoch sú minimálne (grafy 7, 8 na obr. 1), a to úmerne k ich nízkemu obsahu. Nízky obsah sacharidov v samičích reprodukčných orgánoch potvrdzuje dôležitosť sacharidov peľu (Jojriš 1969), ktorým sa pripisuje význam v súvislosti s jeho vitalitou a klíčivosťou (Džamić, Pejkić 1970). Brewbaker (1957) uvádza, že lokalizácia reakcie nekřížiteľnosti závisí práve od obsahu látok peľu. Najvyšší obsah sacharidov v peľových zrnách druhu *Salix caprea* L. 027 s bohatou zásobou sacharózy (graf 6) koreluje s dobrou schopnosťou kríženia (Chmelař 1969). Naše výsledky kríženia (Pospíšil, Ostrolucká, v tlači) potvrdili taktiež krížiteľnosť tohto druhu, s výnimkou kombinácie s materským



1. Volné, viazané aminokyseliny a sacharidy reprodukčních orgánů druhů rodu *Salix* L.: 1 — celkový obsah volných aminokyselin kůry (mg/g čerstvé hmoty), 2 — celkový obsah volných aminokyselin v čípkách s bliznami (mg/g čerstvé hmoty), 3 — celkový obsah viazaných aminokyselin kůry (mg/g čerstvé hmoty), 4 — celkový obsah viazaných aminokyselin v čípkách s bliznami (mg/g čerstvé hmoty), 5 — celkový obsah sacharidů kůry (%), 6 — obsah sacharózy v kůře (%), 7 — celkový obsah sacharidů v čípkách s bliznami (%), 8 — obsah sacharózy v čípkách s bliz-



nami (‰). — Free, bound amino acids and saccharides of reproductive organs of the species of the genus *Salix* L.: 1 — total content of pollen free amino acids (mg/g fresh matter), 2 — total content of free amino acids in styles with stigmas (mg/g fresh matter), 3 — total content of pollen bound amino acids (mg/g fresh matter), 4 — total content of bound amino acids in styles with stigmas (mg/g fresh matter), 5 — total content of pollen saccharides (‰), 6 — content of pollen saccharose content in styles with stigmas (‰), 7 — total content of saccharides in styles with stigmas (‰), 8 — saccha-

jedincom *Salix dasyclados* Wimm. 047, čo môže súvisieť aj s hybridným pôvodom tejto vrby a s jej triploidným stavom.

Zistenie, že peľ disponuje značne bohatou zásobou analyzovaných metabolitov (oproti samičím reprodukčným orgánom) môže viesť k vysloveniu predpokladu, že metabolity peľu zodpovedajú za zahájenie klíčenia peľu, rast peľových vrecúšok v počiatočných etapách a po vzájomnom kontakte peľ — blizna sú zrejme stimulom aktivácie metabolitov v samičích reprodukčných orgánoch. Zároveň toto zistenie nastoľuje otázku, či táto značná metabolická aktivita peľových zŕn nehovorí v prospech ich dominantnosti v akte oplodnenia, nakoľko môžu byť dôležitým vnútorným faktorom súvisiacim s fyziologickou aktivitou peľových zŕn a vrecúšok v procese opelenia a oplodnenia. Táto úvaha si však vyžaduje rad ďalších detailnejších štúdií. Na význam týchto metabolitov v súvislosti s fyziologickým prejavom mechanizmu krížiteľnosti a nekrížiteľnosti poukazuje aj fakt, že ich obsah v dormantnom peľi je vyšší ako v klíčiacom a v priebehu klíčenia sa znižuje (Bannikova 1975).

O významnosti podielu metabolitov samičích reprodukčných orgánov v procese krížiteľnosti svedčia výsledky kombinačného kríženia druhu *Salix dasyclados* Wimm. 148, nakoľko tento druh aj napriek značne nižšej zásobe sacharidov (graf 5 na obr. 1) oproti *Salix caprea* L. vykazuje krížiteľnosť vo všetkých kombináciách. Krížiteľnosť tohto druhu je možné vysvetliť nielen metabolickou aktivitou materských druhov, ale aj vysokým obsahom aminokyselín v peľi tohto druhu, ktoré môžu čiastočne nahradiť sacharidy (Linskens, Tupý 1966) a ktorým sa pripisuje korelácia s klíčením peľu (Džamič, Pejkič 1970). Výsledky naznačujú, že metabolity samičích reprodukčných orgánov sú doplnujúcimi, rovnako podstatnými, nakoľko vytvárajú podmienky pre vzájomnú koordináciu látok peľu a piestika. Metabolická aktivita peľu je presne spojená s metabolickými podmienkami v čnelke (Linskens, Schrauwen 1966).

Diferencie v kvantitatívnom obsahu analyzovaných metabolitov materských a otcovských druhov, ako aj medzi nimi navzájom vytvárajú rôzne podmienky pre ich vzájomný vzťah, o čom svedčia aj výsledky kríženia. V niektorých prípadoch interšpecifickej hybridizácie nedošlo k tvorbe hybridného semena, teda nastala jednostranná nekrížiteľnosť. Mnohí autori (Bellart 1965, Mc William 1950, Kriebel 1972) pokladajú rozdiely v biochemickom zložení reprodukčných orgánov za jeden z podstatných faktorov ovplyvňujúcich proces nekrížiteľnosti. Banniková (1975) uvádza, že vďaka určitému kvantitatívnemu pomeru prebieha aktívna výmena látok, na základe ktorej sa tieto aktivizujú k formovaniu peľového vrecúška a k penetrácii pletivom čnelky. Peľové vrecúška prerušia rast vtedy, keď nastane neprispôsobivosť, disharmónia v látkovej výmene v piestiku daného druhu a medzi nimi navzájom, čo sa pravdepodobne prejaví oslabením vzťahu peľ — blizna. Pre normálnu výmenu látok sú nevyhnutné rozdiely medzi samčiami a samičími reprodukčnými orgánmi (Britikov 1954, 1957).

Ak porovnáваме naše výsledky analýz vidíme, že zásoby analyzovaných metabolitov v samčích a samičích reprodukčných orgánoch vykazujú značnú variabilitu pri voľných aminokyselinách. Rozdiely v obsahu týchto metabolitov medzi samčiami a samičími reprodukčnými orgánmi

sa v jednotlivých kombináciách pohybujú od 2,99 do 21,75 mg . g⁻¹. Značný rozdiel medzi rodičovskými jedincami sme zaznamenali pri kombinácii *Salix daphnoides* Vill. 165 × *Salix dasyclados* Wimm. 148 (21,75 mg . g⁻¹). Najmenší rozdiel zásob peľu a čneliek s bliznami nachádzame pri kombináciách *Salix dasyclados* Wimm. 047 × *Salix caprea* L. 027 (2,99 mg . g⁻¹) a *Salix dasyclados* Wimm. 047 × *Salix daphnoides* Vill. 232 (3,83 mg . g⁻¹). Bannikova (1975) usudzuje, že v dôsledku zmenšenia fyziologicko-biochemických rozdielov medzi dvoma druhmi dochádza k narušeniu ich vzájomného vzťahu. Takúto koreláciu nenachádzame pri ostatných analyzovaných metabolitoch. Rozdiely v obsahu viazaných aminokyselín sa pohybujú medzi reprodukčnými orgánmi rodičovských jedincov v jednotlivých kombináciách od 4,53 do 6,43 mg . g⁻¹ a pri sacharidoch od 4,43 do 10,38 %, pričom nižšie rozpätie rozdielov nemôžeme pripísať kombináciám so zaznamenanou nekrížiteľnosťou. To svedčí o tom, že charakter formovania vzťahu dvoch druhov je výslednicou pôsobenia celého komplexu vnútorných faktorov, ich vzájomnej činnosti, ako aj vonkajších podmienok a nie je len výsledkom pôsobenia analyzovaných metabolitov.

Usudzujeme však, že určitá špecifita analyzovaných metabolitov pre daný druh, ako rozdielnosť ich obsahu v samčích i samičích reprodukčných orgánoch a rozpätie rozdielov medzi nimi, sa môže podieľať okrem iných faktorov na vytvorení vzťahu dvoch druhov — krížiteľného, či nekrížiteľného.

Tak ako doterajšie štúdiá neumožňujú urobiť záver, ktorý z metabolitov zodpovedá za zložitý mechanizmus nekrížiteľnosti, tak uvedené zistenia ako aj poznatky iných autorov neumožňujú určiť najvhodnejšie rozpätie biochemických rozdielov pre zabezpečenie efektu hybridizácie.

Došlo dne 30. 11. 1978

Literatúra

1. BANNIKOVA, V. P.: Citoembriológia mežvidovej nesovmestivosti u rasteníj. Naukova dumka, 1975 Kiev
2. BELLARTZ, S.: Das Pollenschlauchwachstum nach arteigener und artfremder Bestäubung einiger Solanaceen und die Inhaltsstoffe ihres Pollens und ihrer Griffel. *Planta* 47, 1956, s. 583-612
3. BREWBAKER, J. L.: Pollen cytology and self-incompatibility systems in plants. *J. Heredity* 48, 1957, s. 271-277
4. BRITIKOV, E. A.: K fiziologo-biochemičeskom analizu prorastanija trubok v tkanjach pestika. Tr. In-ta fiziol. rasteníj im K. A. Timirjazeva 8, 1954, č. 2, s. 3-58
5. BRITIKOV, E. A.: Fiziologija opylenia i oplodotvorenija u rasteníj M. Znanie 1957
6. DŽAMIĆ, M. — PEJKIĆ, B.: Sugars, Amino Acids, and Acidity in Pollen of Vranjska and Leskovačka Quinces (*Cydonia vulgaris* L.) *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 23, 1970, č. 81, s. 109-121
7. HESLOP — HARRISON, J. — BARBER, J.: The stigma surface in incompatibility responses. *Proc. Roy. Soc. London, B* 188, 1975, č. 1092, s. 287-297
8. CHIRA, E. — BERTA, F.: Jedna z príčin nekrížiteľnosti druhov rodu *Pinus*. *Biológia* 20, 1965, č. 8, s. 600-609

9. CHIRA, E.: Metódy cytogenetiky v šľachtení lesných drevín. Bratislava, Príroda 1971, s. 111
10. CHMELARĀ, J.: O křížencích vrb z území Československa. Zpr. čs. bot. společ., Praha 1969, č. 4, s. 1-5
11. CHMELARĀ, J.: Poznámky k československým druhům rodu *Salix* — III. Časopis slezského muzea — Acta musei silesiae, ser. dendrologia 1973, č. 1, s. 16
12. KRIEBEL, H. B.: Embryo development and hybridity barriers in the White pines (section *Strobilus*). *Silvae Genetica* 21, 1972, s. 39-43
13. LEWIS, D.: Genetic control of specificity and activity of the S antigen in plants. *Proc. Royal. Soc. B*, 151, 1960, s. 399-414
14. LINSKENS, H. F.: Biochemical aspects of incompatibility. *Recent Advances in Botany* 13, 1961, s. 1500-1503.
15. LINSKENS, H. F. — SCHRAUWEN, J.: Measurement of oxygen tension changes in the style during pollen tube growth. *Planta* 71, 1966, s. 98-106
16. LINSKENS, H. F. — TUPÝ, J.: The amino acids pool in the style cross-pollination. *Züchter* 36, 1966, č. 4, s. 151-158
17. LOBAŠEV, M. E.: Genetika. Izd. Leningr. Universiteta. 1967
18. NEUMANN, A. — POLATSCHEK, A.: Cytotaxonomischer. Beitrag zur Gattung *Salix*. *Ann. Natur-histor. Mus. Wien* 76, 1972, s. 619-633
19. Mc WILLIAM, J. R.: Interspecific incompatibility in *Pinus*. *Amer. J. Bot.*, 46, 1959, s. 425-433

ОСТРОЛУЦКАЯ, М. Г. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiologie SAV, Slepčany). Количественные различия в содержании аминокислот и сахаридов в половых органах некоторых видов рода *Salix* L. *Lesnictví*, 26, 1980 (12) : 1065-1074.

Биохимические анализы пыльцы и женских половых органов (столбиков с рыльцами) свидетельствуют об отчетливых биохимических различиях между ними. Эта различность обусловлена, очевидно, функциональной специализацией мужских и женских органов в процессе воспроизводства. Многократно большее содержание анализируемых метаболитов пыльцы по сравнению с женскими половыми органами свидетельствует о том, что эта его значительная метаболическая активность является важным внутренним фактором, связанным с физиологическим проявлением механизма скрещиваемости и нескрещиваемости. Это наводит на размышление, не говорит ли функциональная специализация мужских половых органов, представляемая повышенным содержанием метаболитов, в пользу их доминантности в акте оплодотворения. Однако нельзя исключить и значение и важность содержания метаболитов женских половых органов в этом процессе. Из полученных результатов можно вывести предположение, что разнообразная дифференция метаболитов мужских и женских половых органов и ее диапазон в отдельных комбинациях скрещивания создает широкие возможности взаимозависимости — от синхронности до дисгармонии, которые могут решить об эффекте гибридизации. Характер этих взаимоотношений лимитируется и спецификой метаболитов для данного вида. Из этого вытекает и видовая специфика влияния на возникновение реакции скрещиваемости и нескрещиваемости.

ивы; половые органы; скрещиваемость; метаболическая активность

OSTROLUCKÁ, M. G. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiologie SAV, Slepčany). *Quantitative Differences in Amino Acid and Saccharide Levels in Reproductive Organs of some Species of the Genus Salix* L. *Lesnictví*, 26, 1980 (12) : 1065-1074.

Biochemical analyses of pollen and female reproductive organs (styles with stigmas) indicated marked biochemical differences between them. This diversity is probably conditioned by the functional specialization of male and female organs in the process of reproduction. Several times higher content of the analyzed metabolites of pollen in comparison with the female reproductive organs indicates that this considerable metabolic activity is an important internal factor related with the physiological manifestation of the mechanism of crossability and non-crossability. It can be suggested if the functional specialization of male reproductive organs expressed by the higher content of metabolites does not signalize their dominance

in the process of fertilization. However, neither can the role nor the importance of the content of metabolites of female reproductive organs in this process be excluded. An assumption can be derived from the results that the differentiation of metabolites of male and female reproductive organs and its range enable in different cross combinations large possibilities of interrelationships — from synchrony to disharmony which can influence the effect of hybridization. These relationships are limited by the specific character of metabolites of the given species, which involves the specific character of the effect on the rise of the reaction of crossability and non-crossability.

willows; reproductive organs; crossability; metabolic activity

OSTROLUCKÁ, M. G. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiologie SAV, Slepčany). *Quantitative Unterschiede im Gehalt an Aminosäuren und Sacchariden in den Reproduktionsorganen einiger Arten der Gattung Salix L.* Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1065-1074.

Biochemische Analysen des Pollens und der weiblichen Reproduktionsorgane (Griffel mit Narben) haben auf ausgeprägte biochemische Unterschiede zwischen beiden hingewiesen. Diese Unterschiede sind wahrscheinlich durch die Funktionsspezialisation männlicher und weiblicher Organe im Reproduktionsprozeß bedingt. Der um ein Mehrfaches höhere Gehalt an analysierten Metaboliten des Pollens im Vergleich zu den weiblichen Reproduktionsorganen zeugt davon, daß diese seine bedeutende metabolische Aktivität einen wichtigen inneren Faktor darstellt, der mit der physiologischen Äußerung des Mechanismus der Kreuzbarkeit und der Nichtkreuzbarkeit zusammenhängt. Diese Feststellung führt zur Erwägung, ob die Funktionsspezialisation der männlichen Reproduktionsorgane, die durch höheren Gehalt an Metaboliten dargestellt wird nicht für ihre dominante Stellung im Befruchtungsakt spricht. Es ist allerdings nicht möglich die Bedeutung und die Wichtigkeit des Gehalts an Metaboliten in den weiblichen Reproduktionsorganen in diesem Prozeß auszuschließen. Aus den Ergebnissen können wir die Annahme ableiten, daß die unterschiedliche Differenz der Metabolite der männlichen und der weiblichen Reproduktionsorgane und ihre Spanne in einzelnen Kombinationen der Kreuzung breite Möglichkeiten gegenseitiger Beziehungen bildet, und zwar von dem Synchronismus bis zur Disharmonie, die über den Effekt der Hybridisation entscheiden können. Der Charakter dieser Beziehungen wird auch durch die Spezifität der Metabolite für die gegebene Art eingeschränkt, und aus dieser Tatsache ergibt sich auch die Artpezifität des Einflusses auf die Entstehung der Reaktion der Kreuzbarkeit und der Nichtkreuzbarkeit.

Weiden; Reproduktionsorgane; Kreuzbarkeit; metabolische Aktivität

OSTROLUCKÁ, M. G. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiologie SAV, Slepčany). *Les différences quantitatives de la teneur en acides aminés et en saccharides dans les organes de reproduction de certaines espèces de genre Salix L.* Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1065-1074.

Les analyses biochimiques du pollen et des organes de reproduction femelles (des styles et des stigmates) ont montré qu'il existe entre ces derniers des différences biochimiques nettement cristallisées. Cette différence est probablement conditionnée par la spécialisation fonctionnelle des organes mâles et femelles dans le processus de reproduction. La teneur plusieurs fois plus élevée en métabolites analysés de pollen, témoigne, comparativement aux organes femelles de reproduction, du fait que son activité métabolique considérable constitue un facteur intérieur important qui est en rapport avec la manifestation physiologique du mécanisme concernant la possibilité de croisement et de non croisement. Cette identification suscite la considération si la spécialisation fonctionnelle des organes de reproduction mâles, représentée par une teneur plus élevée en métabolites, ne tourne pas au profit de leur caractère dominant dans l'acte de fécondation. Evidemment, il n'est pas non plus possible d'éliminer l'importance et l'influence de la teneur en métabolites des organes de reproduction femelles dans le processus mentionné. C'est en partant de ces résultats que l'on peut déduire l'hypothèse que la différence variée des métabolites des organes de reproduction mâles et femelles et son envergure

créent dans les combinaisons individuelles de croisement des possibilités importantes dans les rapports réciproques — depuis la synchronisation jusqu'à la disharmonie — qui peuvent décider de l'effet de l'hybridation. Le caractère de ces rapports est aussi limité par la spécificité des métabolites pour l'espèce donnée et c'est de cette réalité que découle aussi la caractéristique spécifique de l'influence sur la naissance de la réaction concernant la possibilité de croisement et de non croisement.

saules; organes de reproduction; possibilité de croisement; activité métabolique

Adresa autorky:

Ing. Mária Gabriela Ostrolucká, CSc., Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany, 951 52 Vieska nad Žitavou

VÝSLEDKY 10-ROČNÉHO POKUSU S GAŠTANOM JEDLÝM V EXPERIMENTÁLNO M CASTANETÁRIU V HORNÝCH LEFANTOVCIACH

F. Benčať, F. Tokár

BENČAŤ, F. — TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). *Výsledky 10-ročného pokusu s gaštanom jedlým v experimentálnom Castanetáriu v Horných Lefantovciach*. Lesníctví, 26, 1980 (12) : 1075-1084.

Práca zhodnocuje hrúbkový, výškový a hmotový rast 10-ročných kultúr gaštana jedlého z 55 výberových stromov z 11 lokalít Slovenska v jednotných ekologických podmienkach experimentálneho Castanetária v Horných Lefantovciach (Lesná správa Nitrianska Streda, Lesný závod Partizánske). Zistili sme, že najlepšie výsledky v raste a produkcii hmoty dosahujú kultúry z proveniencií Horné Lefantovce (výberové stromy 7, 8), Tlstý Vrch (výberové stromy 2', 4, 4') a Duchonka (výberové stromy 2, 7, 9, 10, 12). Najhoršie výsledky dosahujú kultúry z výberových stromov z lokality Jelenec, Bratislava a Krná.

gaštan jedlý; kultúry; rast

V posledných rokoch bolo na Slovensku založených niekoľko provenienčných pokusov predovšetkým s domácimi drevinami (jedľa, borovica — L a f f e r s, smrek — H o l u b č í k, smrekovec — Š t a s t n ý).

Z cudzokrajných drevín je známy provenienčný pokus u douglasky (H o l u b č í k). U cudzokrajných listnatých drevín bol založený rozsiahlejší pokus pre sledovanie rastu a produkcie potomstiev z 88 výberových stromov z 12 proveniencií Slovenska ako aj rôznych porastových zmesí u gaštana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v experimentálnom Castanetáriu v Horných Lefantovciach (Benčať, Tokár 1971). Doteraz boli na ploche vykonané rôznorodé merania a zhodnocovania, napr. ročného výškového rastu do piateho roku kultúr (Benčať, Tokár 1979), fenológie (Benčať, Tokár 1978 a), skracovacieho rezu (Benčať, Tokár 1978 b), štruktúry, produkcie a biomasy rôznych porastových typov (Benčať, Tokár 1976, Tokár 1978a, b, c, d). V predkladanom príspevku zhodnocujeme hrúbkový, výškový a hmotový rast kultúr po 10 rokoch od ich založenia.

MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

V práci vyhodnocujeme kvantitatívne ukazovatele 10-ročných kultúr gaštana jedlého z 55 výberových stromov z 11 lokalít Slovenska (Jelenec — 10 výberových stromov, Horné Lefantovce — 8, Tlstý Vrch — 11, Duchonka — 8, Radošiná — 2, Bratislava — 4, Častá — 2, Stredné Plachtince — 1, Rovňany — 3, Dolné Príbelce — 3 a Krná — 3).

I. Posúdenie štatistických charakteristík hrúbkovej a výškovej štruktúry a produkcie slovenského pôvodu na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach. — Assessment of the ten-year provenance experiment with Spanish chestnut (*Castanea sativa*)

Bež. čís.	Výberový strom	Počet stromov		Hrúbková štruktúra	
		na ploche	na 1 ha	$d_{1,3}$	$sd_{1,3}$
		ks		cm	cm
1.	Jelenec 1	187	3 117	3,91	2,02
2.	Jelenec 2	234	3 900	4,49	1,83
3.	Jelenec 3	367	6 117	4,08	1,66
4.	Jelenec 4	136	2 267	2,56	2,03
5.	Jelenec 5	221	3 683	5,10	1,73
6.	Jelenec 6	109	1 817	3,20	2,15
7.	Jelenec 8	260	4 333	5,07	1,64
8.	Jelenec 9	118	1 967	2,90	1,47
9.	Jelenec 10	272	4 533	4,43	1,52
10.	Jelenec 11	302	5 033	3,03	1,31
11.	Horné Lefantovce A	185	3 083	4,24	2,93
12.	Horné Lefantovce 1	199	3 317	4,71	2,92
13.	Horné Lefantovce 2	221	3 683	5,90	2,52
14.	Horné Lefantovce 3	308	5 133	5,57	2,87
15.	Horné Lefantovce 7	252	4 200	6,57	1,76
16.	Horné Lefantovce 8	192	3 200	6,14	1,56
17.	Horné Lefantovce 9	193	3 217	4,09	2,22
18.	Horné Lefantovce 13	91	4 550	4,74	2,16
19.	Tlstý Vrch 1	224	3 733	4,14	2,17
20.	Tlstý Vrch 2	112	1 867	5,01	2,67
21.	Tlstý Vrch 2'	251	4 183	7,03	1,74
22.	Tlstý Vrch 3	197	3 283	4,02	2,94
23.	Tlstý Vrch 4	238	3 967	6,05	2,60
24.	Tlstý Vrch 4'	257	4 283	6,61	1,69
25.	Tlstý Vrch 5	228	3 800	4,53	2,68
26.	Rovňany 2	172	2 867	4,33	1,52
27.	Stredné Plachtince 11	155	5 167	5,23	2,04
28.	Častá 2	86	2 150	5,50	2,34
29.	Častá 1	204	3 400	4,28	2,82
30.	Tlstý Vrch 9	115	2 875	5,50	2,21
31.	Tlstý Vrch 8	82	2 733	5,33	1,61
32.	Tlstý Vrch 7	169	2 817	3,53	2,61
33.	Tlstý Vrch 6	236	3 933	4,92	2,33
34.	Rovňany 4	32	10 667	4,77	1,76
34.	Duchonka 2	224	4 667	6,76	1,61
36.	Duchonka 3	434	7 233	5,31	1,50
37.	Duchonka 5	210	3 500	5,51	1,71
38.	Duchonka 6	96	3 200	5,23	1,61
39.	Duchonka 7	277	4 617	6,19	1,93
40.	Duchonka 9	111	5 550	6,00	1,86
41.	Duchonka 10	241	4 017	6,01	2,14
42.	Duchonka 12	452	7 533	5,17	1,60
43.	Dolné Príbelce 4	101	4 208	3,27	1,26
44.	Dolné Príbelce 5	103	3 433	4,79	2,01
45.	Dolné Príbelce 5'	71	2 367	3,97	1,68
46.	Radošiná 3	139	3 861	5,36	1,60
47.	Radošiná 5	413	9 178	3,71	1,41
48.	Bratislava 2	80	1 333	2,36	1,50
49.	Bratislava 3	186	3 100	2,96	1,58
50.	Bratislava 4	233	3 883	5,20	2,02
51.	Bratislava 5	98	4 083	3,84	2,21
52.	Krná 1	47	1 567	2,53	1,48
53.	Krná 2	68	2 833	3,46	1,85
54.	Krná 5	65	2 708	3,15	1,64
55.	Rovňany 1	85	12 143	5,76	1,40
	X			4,69	

dreva 10-ročného provenienčného pokusu s gaštanom jedlým (*Castanea sativa* Mill.)
 ment of statistical characteristics of the diameter and height structure and volume
nea sativa Mill.) of Slovak origin on the experimental area at Horné Lefantovce

Hrúbková štruktúra			Výšková štruktúra			Objem stredného kmeňa m ³
$v d_{133}$	A	E	počet meraní	v	$I v d_{133}$	
%			ks	m		
51,60	0,256	-0,817	83	4,2	0,838	0,0027
40,77	-0,252	-0,391	90	5,2	0,840	0,0024
40,67	-0,206	-0,465	96	5,0	0,792	0,0030
79,31	0,969	-0,353	53	2,8	0,873	0,0011
34,00	-0,061	-0,323	93	5,0	0,735	0,0040
67,06	0,354	-1,128	109	3,6	0,694	0,0015
32,34	-0,186	-0,166	106	5,0	0,723	0,0049
50,67	0,469	0,477	118	3,4	0,648	0,0012
34,32	-0,216	-0,127	101	4,2	0,521	0,0028
43,35	0,067	-0,713	44	3,5	0,892	0,0014
69,10	0,422	-1,072	47	4,1	0,918	0,0030
61,96	-0,053	-1,392	48	3,7	0,764	0,0027
42,69	-0,708	-0,489	51	6,1	0,612	0,0057
51,62	-0,359	-0,973	53	7,1	0,838	0,0091
26,75	-0,682	1,060	52	7,3	0,826	0,0128
25,43	-0,921	1,074	52	6,7	0,712	0,0110
54,47	-0,072	-1,155	50	4,1	0,897	0,0026
45,43	-0,469	-0,792	15	3,6	0,932	0,0028
52,49	0,238	-0,801	44	4,5	0,724	0,0030
53,30	-0,242	-1,150	57	6,1	0,880	0,0076
24,83	-0,827	0,956	56	7,4	0,870	0,0139
73,29	0,434	-1,249	63	6,3	0,483	0,0065
43,03	-0,696	-0,616	59	7,6	0,527	0,0114
25,55	-1,054	1,632	50	7,9	0,874	0,0128
59,19	-0,223	-1,516	67	6,3	0,745	0,0075
35,18	0,029	-0,641	53	4,5	0,757	0,0032
39,06	-0,108	-0,370	62	5,0	0,787	0,0058
57,13	-0,113	-1,403	51	4,7	0,792	0,0029
65,71	-0,084	-1,568	59	5,8	0,859	0,0062
40,24	-0,387	-0,523	50	5,7	0,814	0,0051
30,24	0,056	0,989	58	5,1	0,883	0,0043
74,12	0,333	-1,428	57	5,5	0,678	0,0041
47,25	-0,361	-0,754	66	5,7	0,594	0,0045
36,96	-0,777	-0,187	33	5,1	0,765	0,0037
23,79	-0,454	0,518	61	6,8	0,521	0,0126
28,21	-0,086	0,045	46	6,5	0,666	0,0082
31,04	-0,198	0,382	52	5,8	0,678	0,0052
30,84	-0,501	0,480	55	5,1	0,877	0,0042
31,20	-0,159	-0,592	57	6,3	0,490	0,0094
31,01	-0,933	1,132	48	6,7	0,799	0,0108
35,68	-0,962	0,579	52	7,3	0,506	0,0117
30,98	-0,179	-0,347	47	7,0	0,605	0,0098
38,52	-0,001	-0,867	41	3,0	0,784	0,0014
41,96	-0,463	-0,775	69	5,7	0,648	0,0044
42,28	0,228	-0,365	53	5,0	0,739	0,0030
29,94	-0,637	0,388	57	5,8	0,563	0,0057
38,06	-0,036	-0,480	62	5,5	0,515	0,0032
63,72	0,716	-0,734	30	2,6	0,533	0,0008
53,29	0,308	-0,847	41	3,7	0,451	0,0017
38,89	-0,287	-0,257	54	5,8	0,658	0,0050
57,72	0,385	-0,554	52	4,3	0,751	0,0028
58,52	0,473	-0,803	38	3,0	0,659	0,0009
53,33	0,203	-0,799	57	3,5	0,709	0,0018
52,05	0,279	-0,890	45	3,3	0,324	0,0011
24,34	-0,180	0,246	20	6,2	0,760	0,0064
44,44				5,21		0,0052

Trvalé výskumné plochy sme založili v experimentálnom Castanetáriu v Horných Lefantovciach (LZ Partizánske) na jar v roku 1966 jednoročnými sadenicami v trojuhelníkovom sponse 2×1 m (vzdialenosť radov 2 m, vzdialenosť sadeníc v rade 1 m) o veľkosti 30×20 m. V roku 1966 sme všetky TVP na konci vegetačného obdobia vyhodnotili za účelom posúdenia vplyvu hmotnosti semena a klimatických podmienok na výškový rast kultúr (Benčať, Tokár 1979). Na konci vegetačného obdobia v roku 1975 (10 rokov od založenia pokusu) sme na každej TVP zmerali výšku stromov, $d_{1,3}$ a vyhodnotili hmotovú produkciu.

Bohatý empirický materiál bol štatisticky spracovaný samočinným počítačom Tesla 200 na ÚVT VŠLD vo Zvolene. Pri výpočte štatistických charakteristík sme sa pridržali symboliky, ktorú uvádzajú Šmelko a Wolf (1977). Namerané hodnoty $d_{1,3}$ sme pomocou funkcie β vyrovnali a štatisticky posúdili. Vyrovnávanie výšok sme urobili pomocou Michajlovovej rovnice. Pri výpočte hmoty gaššana jedlého sme postupovali podľa hmotových tabuliek pre dub (Halaj 1963).

Absolútne stredné hodnoty prsných hrúbok, výšok a objemu stredného kmeňa v závislosti od lokalít a výberových stromov sme rozdelili do skupín, ktorých šírku sme určili pomocou $3/4$ z vypočítanej hodnoty celkovej smerodajnej odchýlky s. Výsledky podávame v grafickom zobrazení.

VÝSLEDKY

HRÚBKOVÝ RAST

Z tabuľky I a obr. 1 vidno, že najvyššiu prsnú hrúbku dosahujú jedince na ploche TV 2' (7,03 cm), najnižšiu jedince z plochy B₂ (2,36 cm), čo je oproti strednej hodnote prsnej hrúbky všetkých plôch (4,69 cm) 50 až 150% rozdiel. Pomerne vysoká je aj variabilita v rámci jedného výberového stromu (23,79 % — D₂ až 79,31 % — J₄).

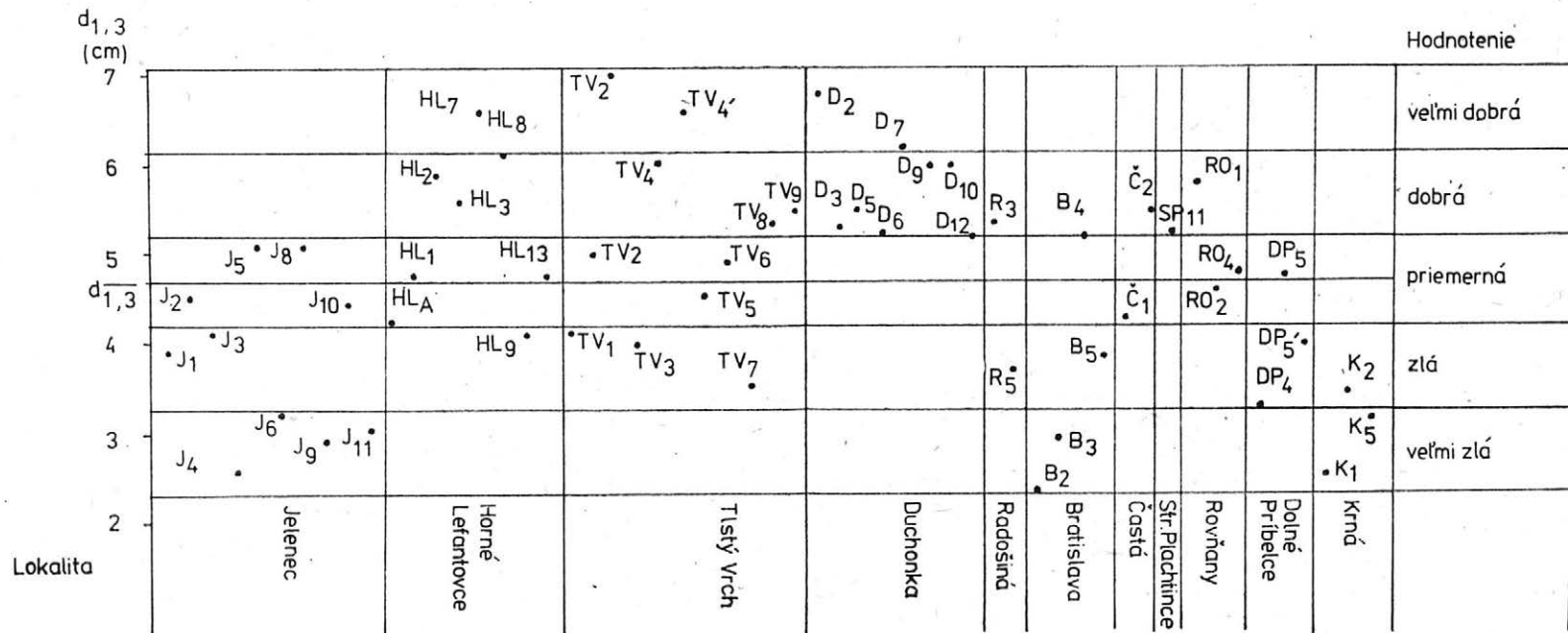
Do kategórie veľmi dobre rastúcich patria kultúry z výberových stromov HL₇, TV_{2'}, TV_{4'}, D₂, D₇ a do kategórie veľmi zle rastúcich zaradujeme J₄, J₆, J₉, J₁₁, B₂, B₃ a K₁.

VÝŠKOVÝ RAST

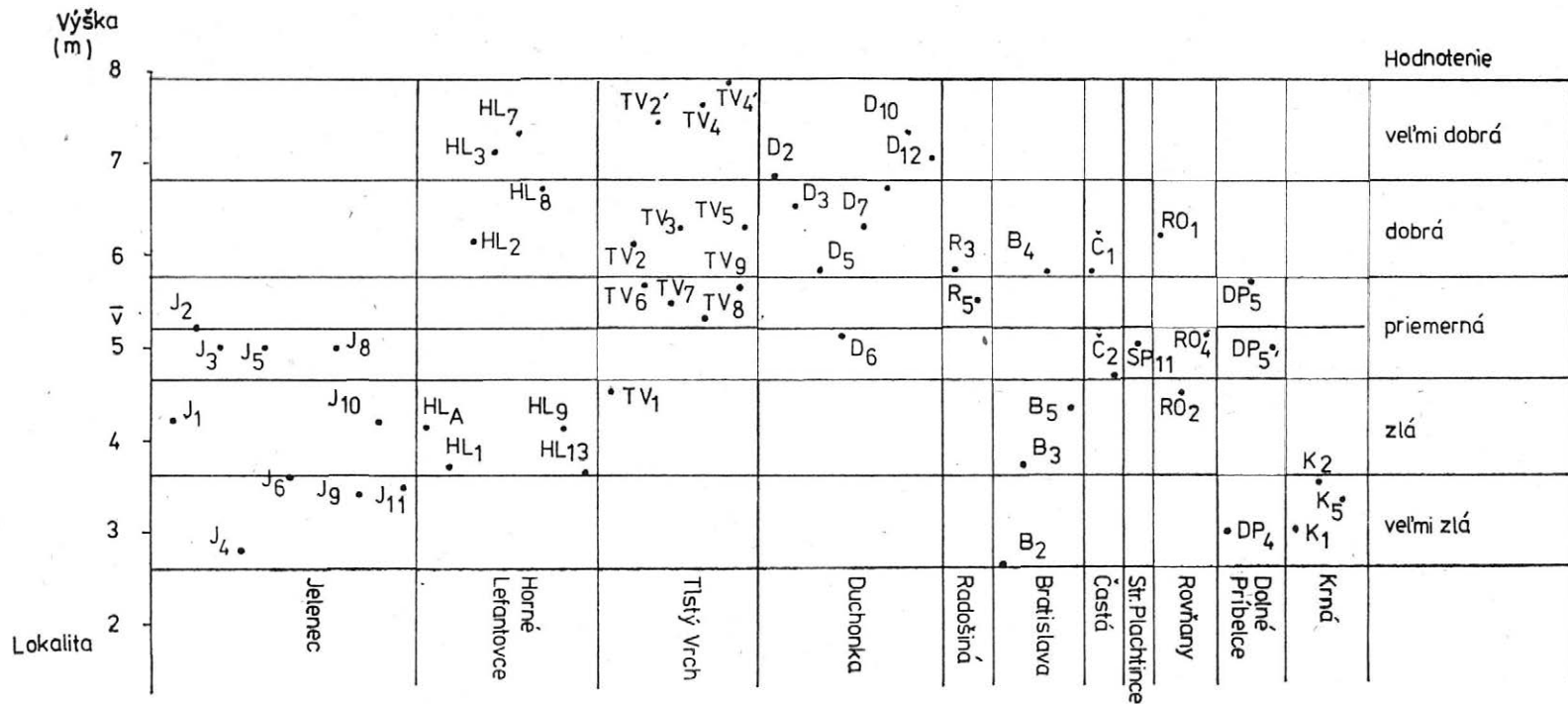
Vo výškovom raste dosiahli najlepšie výsledky jedince z výberového stromu TV_{4'} (7,9 m), najhoršie jedince z výberového stromu B₂ (2,6 m). Variačné rozpätie výšok je 5,3 m. Variačná šírka výškového rastu predstavuje krajné hodnoty od 50 % až do 152 % z priemernej hodnoty celej plochy (5,2 m). Z obr. 2 vidno, že do kategórie veľmi dobre výškovo rastúcich stromov patria kultúry HL₃, HL₇, TV_{2'}, TV₄, TV_{4'}, D₂, D₁₀ a D₁₂, do kategórie veľmi zle rastúcich kultúry J₄, J₆, J₉, J₁₁, B₂, DP₄, K₁, K₂ a K₅.

HMOTOVÝ RAST

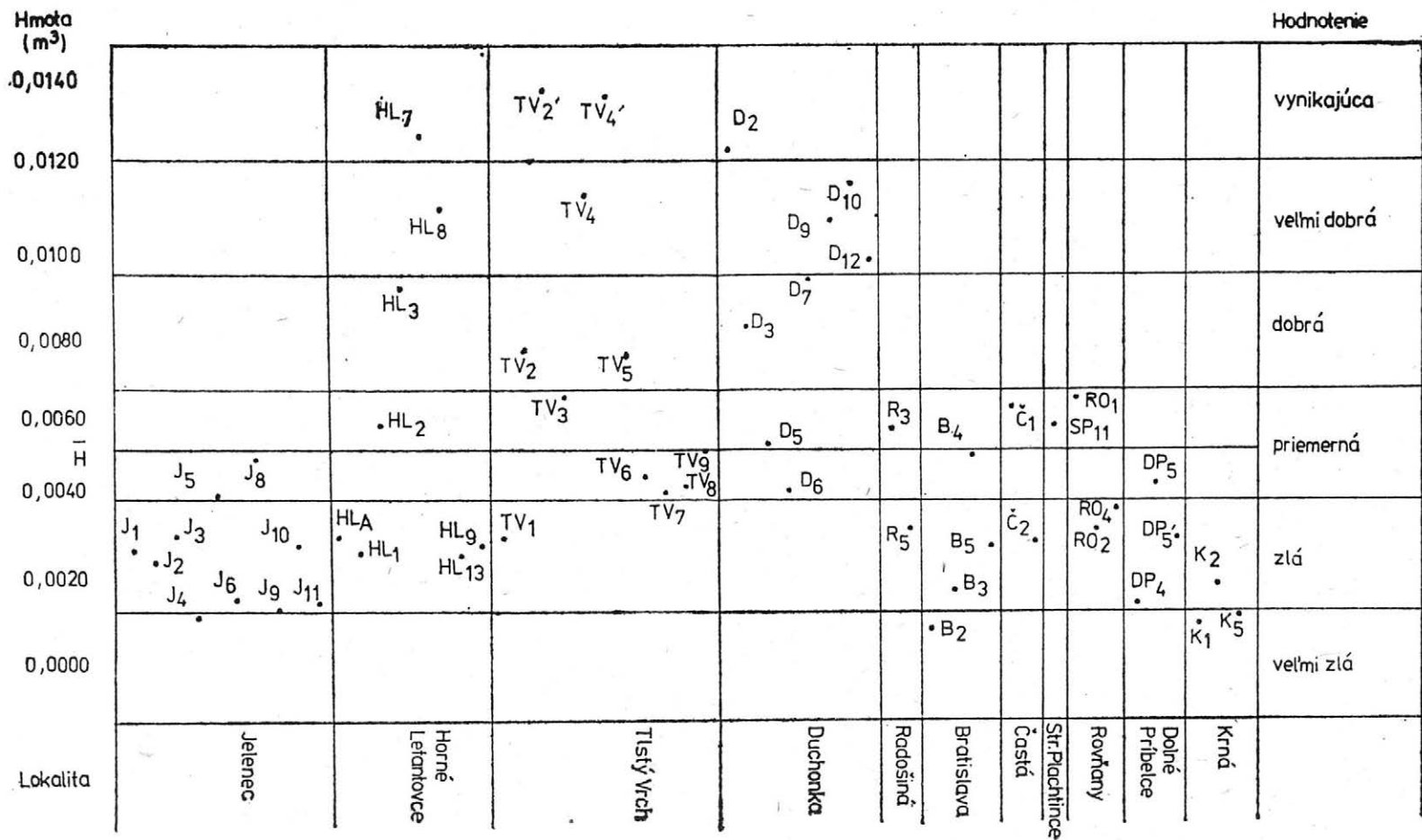
Výsledkom hrúbkového a výškového rastu je hmotový rast (obr. 3). Najlepšie výsledky v hmote stredného kmeňa dosahujú jedince z výberového stromu TV_{2'} (0,0139 m³), najhoršie z B₂ (0,0008 m³). Variačné rozpätie (oproti priemernej hodnote celej pokusnej plochy 0,0052 m³) je 15 % až 267 %. Z hľadiska produkcie dreva do kategórie vynikajúce patria HL₇, TV_{2'}, TV_{4'} a D₂, do kategórie veľmi dobré HL₃, TV₄, D₇, D₉, D₁₀, D₁₂ a do kategórie veľmi zlé J₄, B₂, K₁ a K₅.



1. Hodnotenie priemerných prsných hrúbok 10-ročného provenienčného pokusu s gašťanom jedlým na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach v roku 1975. — Evaluation of average diameter breast heights of the ten-year provenance experiment with Spanish chestnut on the experimental area at Horné Lefantovce in the year 1975



2. Hodnotenie priemerných výšok 10-ročného provenienčného pokusu s gaštanom jedlým na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach v roku 1975. — Evaluation of average tree heights in the ten-year provenance experiment with Spanish chestnut on the experimental area at Horné Lefantovce in the year 1975



3. Hodnotenie hmotového rastu 10-ročného provenienčného pokusu s gaštanom jedlým na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach v roku 1975. — Evaluation of the volume growth of the ten-year provenance experiment with Spanish chestnut on the experimental area at Horné Lefantovce in the year 1975

Pre intenzívnejšie lesnícke pestovanie gaššana jedlého ako produkčnej cudzokrajnej dreviny má veľký význam poznanie jeho genetickej hodnoty, a to nielen s ohľadom na lokality zberu semena, ale aj na jednotlivé výberové stromy. Ukázalo sa, že aj na Slovensku v kultúrnom areáli gaššana jedlého máme hodnotné materské stromy, ktorých potomstvo vyniká dobrým rastom a produkciou dreva a môžu byť vhodným materiálom pre ďalšie šľachtiteľské práce u nás. Veľmi dobré až vynikajúce výsledky v raste a produkcii dreva dávajú niektoré výberové stromy z lokalít Horné Lefantovce, Tlstý Vrch a Duchonka a zlé až veľmi zlé výberové stromy z lokalít Jelenec, Bratislava, Častá, Dolné Príbelce, Rovňany a Krňa. Prekvapením je najmä zlý rast a zlá produkcia dreva u kultúr z výberových stromov z lokalít Jelenec, ktoré pochádzajú z lesnej kultúry, na rozdiel od Horných Lefantovič, Tlstého Vrchu a Duchonky, ktoré sú typickými sadovými kultúrami. Tento poznatok, avšak len pri výškovom raste, sme zistili už pri vyhodnotení päťročného provenienčného pokusu s gaššanom jedlým v experimentálnom Castanetáriu v Horných Lefantovciach (Benčať, Tokár 1979). Poukazuje to na skutočnosť, že na rast mladých kultúr (popri ekologických podmienkach) vplyva určitou mierou aj genetická dispozícia jedincov, z ktorých potomstvo vzniklo.

Z ekologických faktorov, okrem kvality pôdných pomerov, rast kultúr gaššana jedlého silne ovplyvňujú hlavne klimatické podmienky vegetačného obdobia (teploty a zrážky), a to najmä vtedy, ak vystupujú z optimálnych hodnôt. Negatívny vplyv pozdných mrazov sa u všetkých proveniencií prejavil najmä v roku 1972 (noc z 28. na 29. 4.) a v roku 1974 (noc z 12. na 13. 4.), kedy teplota poklesla na -3°C a došlo k zamrznutiu vpučaných lístkov, čím sa nástup fenologickej fázy olistenia predĺžil o 2 až 3 týždne. Následný priaznivý vývin teplotných a zrážkových pomerov však prakticky úplne eliminoval tieto vplyvy na bežný výškový a hrúbkový prírastok. A tak v zhode s našim predchádzajúcim zistením (Benčať, Tokár 1967, 1979) možno konštatovať, že pre úspešný rast gaššana jedlého je dostačujúci úhrn zrážok 250 až 300 mm za vegetačné obdobie, avšak za predpokladu ich rovnomerného rozloženia a vyrovnaného priebehu teplôt.

Ekologické podmienky silne ovplyvňujú vývoj gaššánových kultúr aj v jeho prirodzenom areáli. Issinskij (1968) uvádza pre šesťročný gaššánový porast z oblasti Soči priemernú strednú hrúbku 7,5 cm a priemernú strednú výšku 5,9 m; pre 20-ročný porast strednú prsnú hrúbku 15,5 až 23,0 cm a strednú výšku 12 až 20 m. Ak prihliadame ku klimatickým rozdielnostiam oboch lokalít môžeme konštatovať, že gaššan jedlý v podmienkach Slovenska, ktoré poskytujú prakticky len polovicu zrážok oproti údajom z vlhkých subtrópov ako aj nižšiu teplotnú konštantu vo vegetačnom období, dosahuje vcelku uspokojivý prírastok najmä v potomstve vynikajúcich a dobrých proveniencií a výberových stromov.

Práca zhodnocuje hrúbkový, výškový a hmotový rast 10-ročných kultúr gaššana jedlého z 55 výberových stromov z 11 lokalít Slovenska v jednotlivých ekologických podmienkach experimentálneho Castanetária v Horných Lefantovciach, Lesný závod Partizánske.

Výsledky ukázali, že najlepšie výsledky v raste a produkcii dreva

dosahujú kultúry z proveniencií Horné Lefantovce (výberové stromy 7,8), Tlstý Vrch (výberové stromy 2', 4, 4') a Duchonka (výberové stromy 2, 7, 9, 10, 12); najhoršie výsledky dosahujú kultúry z výberových stromov z lokality Jelenec, Bratislava a Krnča.

Došlo dne 16. 5. 1979

Literatúra

1. BENČATĽ, F. — TOKÁR, F.: Castanetárium v Horných Lefantovciach. Dendrologické sdělení, 23, 1971, s. 29-31
2. BENČATĽ, F. — TOKÁR, F.: Štruktúra a vývoj porastu gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a duba zimného (*Quercus petraea* Mattuschka Liebl.). Zborník vedeckých prác LF VŠLD Zvolen, 1, 1976, s. 9-23
3. BENČATĽ, F. — TOKÁR, F.: Výsledky fenologického pozorovania gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach. Folia dendrologica 4, 1978a, s. 49-89
4. BENČATĽ, F. — TOKÁR, F.: Vplyv skracovacieho rezu hlavného kmeňa na výškový prírastok a habitus mladých kultúr gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.). Poľnohospodárstvo, 5, 1978b, s. 448-458
5. BENČATĽ, F. — TOKÁR, F.: Rastové procesy u mladých lesných kultúr gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) na experimentálnej ploche v Horných Lefantovciach. Folia dendrologica 5, 1979, s. 5-33.
6. ŠMELKO, Š. — WOLF, J.: Štatistické metódy v lesníctve. 1977, Príroda Bratislava
7. TOKÁR, F.: Rozbor štruktúry, vývoja, kvality a nadzemnej biomasy mladých rovnorodých a zmiešaných porastov gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.). Čiastková záverečná správa. Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV, 1978a
8. TOKÁR, F.: Štruktúra a vývoj zmiešaného porastu gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a lipy malolistej (*Tilia cordata* Mill.). Lesnícky časopis, 1978b (v tlači)
9. TOKÁR, F.: Štruktúra a vývoj zmiešaného porastu gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a borovice lesnej (*Pinus silvestris* L.). Zborník vedeckých prác LF VŠLD Zvolen 1978c (v tlači)
10. TOKÁR, F.: Nadzemná biomasa mladých rovnorodých a zmiešaných porastov gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.). Folia dendrologica, 1978d (v tlači)
11. ISSINSKIJ, P. A.: Kaštanovyje lesa Kavkaza i osnovy vedenija chozjajstva v nich. Sbornik trudov SOČNILOS. Vyp. 4. 240 s. Izd. Les. promyšl. Moskva 1968

БЕНЧАТЬ, Ф. — ТОКАР, Ф. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). Результаты 10-летнего опыта с каштаном съедобным в экспериментальном Каштанетариуме Горне Лэфантовце. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1075-1084.

В работе оценивается рост в толщину, в высоту и рост массы 10-летних культур каштана съедобного у 55 модельных деревьев из 11 местностей Словакии в однотипных экологических условиях экспериментального Каштанетариума Горне Лэфантовце (Лесное управление Нитрянска Среда, Лесхоз Партизанске). Установили, что лучших результатов в росте и продукции массы достигают культуры из происхождений Горне Лэфантовце (модельные деревья 7, 8), Тлсты Врх (модельные деревья 2', 4, 4') и Духонка (модельные деревья 2, 7, 9, 10, 12). Худших результатов достигают культуры из модельных деревьев происхождений Еленец, Братислава и Крна.

каштан съедобный; культуры; рост

BENČATĽ, F. — TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). Results of a Ten-year Experiment with Spanish Chestnut in the Experimental Castanetarium at Horné Lefantovce. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1075-1084.

Diameter, height and volume growth of ten years old cultures of Spanish chestnut is evaluated consisting of 55 elite trees coming from 11 localities of Slovakia, under the uniform ecological conditions of the experimental Castanetarium

at Horné Lefantovce (Forest Administration Nitrianska Streda, Forest Enterprise Partizánske). The best results of the growth and volume production were found out for cultures from the provenances Horné Lefantovce (elite trees 7, 8), Tlstý Vrch (elite trees 2', 4, 4') and Duchonka (elite trees 2, 7, 9, 10, 12). The worst results were obtained in the cultures consisting of elite trees from the locality Jelenec, Bratislava and Krná.

Spanish chestnut; tree cultures; growth

BENČAŤ, F. — TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). *Ergebnisse eines 10jährigen Versuchs mit Edelkastanie im experimentellen Castanetarium in Horné Lefantovce*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1075-1084.

Die Arbeit enthält eine Einschätzung des Durchmesser-, Höhen- und Massewachstums 10jähriger Kulturen der Edelkastanie von 55 Auslesebäumen von 11 Lokalitäten der Slowakei unter einheitlichen ökologischen Bedingungen des experimentellen Castanetariums in Horné Lefantovce (Forstverwaltung Nitrianska Streda, Forstbetrieb Partizánske). Es wurde festgestellt, daß beste Ergebnisse in bezug auf Wachstum und Masseproduktion die Kulturen aus den Provenienzen Horné Lefantovce (Ausleseebäume 7, 8), Tlstý vrch (Ausleseebäume 2', 4, 4') und Duchonka (Ausleseebäume 2, 7, 9, 10, 12) erreichen. Schlechteste Ergebnisse erreichen die Kulturen aus den Ausleseebäumen von der Lokalität Jelenec, Bratislava und Krná.

Edelkastanie; Kulturen; Wachstum

BENČAŤ, F. — TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Slepčany). *Les résultats de l'essai poursuivi pendant dix ans, portant sur le châtaignier commun et effectué dans le Castanetarium à Horné Lefantovce*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1075-1084.

Le travail évalue la croissance au diamètre, en hauteur et en volume des cultures de châtaignier commun âgées de dix ans, provenant de 55 arbres modèles, et de onze localités de Slovaquie et réalisées dans les conditions équivalentes de Castanetarium expérimental à Horné Lefantovce (Administration forestière Nitrianska Streda, Etablissement forestier Partizánske). Nous avons identifié que les meilleurs résultats quant à la croissance et la production du volume sont obtenus par les cultures en provenance de Horné Lefantovce (arbres d'élite 7, 8), de Tlustý Vrch (arbres d'élite 2', 4, 4') et de Duchonka (arbres d'élite 2, 7, 9, 10, 12). Ce sont les cultures provenant des arbres d'élite sur les localités Jelenec, Bratislava et Krná qui atteignent les résultats les plus faibles.

châtaignier commun; cultures; croissance

Adresa autorů:

Doc. Ing. František Benč a ť, CSc., Ing. Ferdinand Tok á r, CSc., Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, 951 52 Slepčany, okr. Nitra

V. Holubová-Jechová, V. Jančařík

HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. — JANČAŘÍK, V. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Mykoflóra rašeliny a rašelinných substrátů*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1085-1104.

Potřeba zajištění maximální produkce zdravých semenáčků lesních dřevin v rašelinných substrátech vedla ke studiu mykoflóry čisté těžené rašeliny a lesnických rašelinných substrátů. Mykologické rozborů ukázaly poměrně chudé druhové složení mykoflóry: bylo zjištěno 45 druhů mikroskopických hub. Po stránce kvalitativního i kvantitativního druhového složení je těžená rašelina většinou nezávadná pro pěstování semenáčků lesních dřevin. Zjištěné houby byly rozděleny do 5 skupin. Do první skupiny bylo zařazeno 16 druhů plísni pravých (druhy rodů *Absidia*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* a *Zygorrhynchus*). Do druhé skupiny byly zařazeny druhy rodů *Aspergillus* a *Penicillium*, do třetí pak druhy rodu *Trichoderma* a do čtvrté vesměs běžné saprofytické houby (druhy rodů *Calcarisporium*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, *Nodulisporium*). V páté skupině byly zahrnuty druhy rodů, které mohou vystupovat jako fakultativní paraziti (druhy rodů *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Papulaspora*) a mohou způsobovat vážné ztráty již při klíčení semen, v počátečních stadiích vývoje semenáčků, ale i onemocnění dospělých vyvinutých a již dřevnatících semenáčků. Většinu zjištěných druhů z první až čtvrté skupiny lze považovat v rašelině a humusových substrátech za užitečné. Je diskutován jejich význam, podmínky pro výskyt v substrátech, antagonistické, popř. i antibiotické vlastnosti proti některým patogenním organismům. Výskyt patogenních druhů je v čisté rašelině ojedinělý a spíše výjimečný; ke kontaminaci dochází hlavně během manipulace se substráty až po přípravu výsevových ploch a během pěstování semenáčků. Výskyt plísne šedé v rašelině a substrátech nebyl zjištěn. Na základě rozborů mykoflóry rašeliny a rašelinných substrátů je možno zodpovědně vyloučit paušálně prováděnou dezinfekci těžené rašeliny před jejím použitím pro výsevy. Naopak dodržováním správných technologických postupů a péčí o biologickou hodnotu a kvalitu rašeliny během manipulace, dopravy a skladování, a to jak u výrobce, tak i u spotřebitele, lze udržet rašelinu a rašelinné substráty bez kontaminace škodlivými činiteli. Tato preventivní péče má velký ekonomický dopad. Do pěstebních a výrobních technologií by se měly proto zařadit jednoduché biologické testy na nezávadnost humusových substrátů.

rašelina; rašelinné substráty; mykoflóra; semenáčky

Velké úkoly v obnově lesů kladou vysoké požadavky na současné lesní školkařství, které musí zajišťovat nejen dostatečné množství sazenic lesních dřevin pro umělou obnovu, ale především sazenic kvalitních, zdravých, prostých škůdců a chorob, v požadované druhové skladbě a diferencované výsadbové kvalitě. Racionalizace a zintenzívnění školkařského provozu vyžaduje jak koncentraci a specializaci výroby, tak i uplatnění moderních technologických postupů, odpovídajících racionálnímu

školkařskému provozu. Jednou z progresivních technologií výroby saze-
nic je i pěstování semenáčků v humusových substrátech. Všeobecně zná-
má a v minulosti používaná Dunemannova metoda ustoupila v současné
době do pozadí vzhledem k moderní technologii pěstování semenáčků
na rašelinných substrátech, popř. na humusových substrátech z jiných
vhodných materiálů, které však svým rozsahem mají stále ještě ve srovná-
ní s používáním rašeliny charakter spíše poloprovozní.

V koncepcích rozvoje lesního hospodářství se počítá s vysokým
podílem semenáčků vypěstovaných v humusových substrátech a do bu-
doucna se počítá ještě se zvýšením tohoto podílu. Humusové substráty
se budou využívat nejen pro výsevy jehličnanů (od 20 do 90 % z celko-
vých výsevů podle druhu dřeviny), ale i pro síše geneticky hodnotných
populací listnáčů, pro síše nedostatkových semen a pro síše druhů
s drobnými semeny. Rovněž je vysoký podíl semenáčků, které mají být
vypěstovány na humusových substrátech pod polyetylenovými kryty
(60—80 % z celkového množství semenáčků pěstovaných na humoso-
vých substrátech). Metoda intenzivní koncentrované výroby semenáčků
lesních dřevin na humusových substrátech se podílí značnou měrou na
zabezpečování produkce lesních dřevin již v současné době a její podíl
bude pravděpodobně do budoucna stále vzrůstat. Tato technologie plně
využívá příznivých fyzikálních vlastností rašeliny (popř. jiných humo-
sových materiálů) k dosažení maximální produkce s plným využitím
osiva a samozřejmě klade i vysoké nároky na přesné dodržování tech-
nologických postupů. Již samotné používání rašeliny je velice závažné,
a to nejen z hlediska vlastních finančních nákladů, ale i z hlediska vy-
užívání přírodních zdrojů rašeliny, které jsou u nás značně omezeny.
V Československu bylo vykonáno několik průzkumů rašeliníšť, z nichž
největší význam má komplexní průzkum z let 1955—1970, provedený na
celém území státu podle jednotné metodiky. Při tomto průzkumu bylo
zachyceno a zaznamenáno prakticky každé ložisko rašeliny větší než
0,5 ha. Na území ČSSR bylo takto evidováno celkem 2380 ložisek o cel-
kové výměře 31 368 ha (B r a b e n e c, V y d r a 1977); 40 % této
plochy tvoří vrchoviště produkující nejlepší rašelinu pro humusové sub-
stráty. Možnost těžby rašeliny je omezena tím, že 5400 ha je chráněno
nebo navrženo na ochranu a dalších 1500 ha je rezervováno pro lázeň-
ské účely. V současné době se rašelina těží na 10 lokalitách a ročně se
zpracovává 150 000 t, z čehož pro výrobu lesnických substrátů je určeno
8000 t (D r t i n a 1976). Rašelina pro lesnické účely pochází především
z lokalit Soumarský Most, Příbraz, Světlík, Větrní a Hranice, a proto
také v naší studii byla věnována pozornost rašelině z těchto lokalit, pře-
devším však ze Soumarského Mostu.

METODIKA

Druhové spektrum mykoflóry rašeliny a rašelinných substrátů bylo studováno
za pomoci izolace a další kultivace jednotlivých zastoupených druhů. Pro neselektiv-
ní izolaci hub z rašeliny byl použit standardní 2% sladinový agar (z pivovarské sladi-
ny) a dále sladinový agar s přídavkem bengálské červeně. Po rozlití na Petriho misky
byla živná agarová půda zaočkována 1 ml suspenze, připravené z 0,5 g rašeliny
rozmíchané v 50 ml sterilní destilované vody. Jako alternativa bylo nasypáno ne-
patrné množství rašelinného substrátu na dno sterilní Petriho misky a zalito chlad-

noucím sladinovým agarem. Pro studium výskytu druhů rodu *Fusarium* bylo navíc použito selektivní médium s přísadkou pentachlornitrobenzenu a streptomycinu pro silné potlačení růstu ostatních druhů hub (Booth 1971, str. 22, Peptone PCNB Medium).

Použitá metodika umožňuje získat přibližný obraz o celkové mykoflóře studovaných vzorků rašeliny a rašelinných substrátů. Jsme si vědomi, že metoda sama nestačí ke zjištění všech druhů hub, které se v substrátech vyskytují. Při kultivaci na Petriho miskách některé houby například nevytvářely plodná stadia, vyskytovaly se jen ve formě sterilního mycelia nebo byly rychle přerůstány agresivnějšími druhy, zejména plísněmi ze skupiny *Mucorales* a druhy rodu *Penicillium* a *Trichoderma*. Avšak patogenní houby jako jsou *Botrytis cinerea*, druhy rodu *Fusarium*, *Verticillium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* a další, které by mohly ohrozit vývoj a zdravotní stav semenáčků, rostou na použitých médiích většinou dobře a rychle a lze je snadno identifikovat.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A DISKUSE

Druhové složení mykoflóry rašeliny, jak můžeme konstatovat podle rozborů, je poměrně chudé a jednotvárné. Při našich rozbořech jsme zjistili celkem jen 45 druhů hub. Z tohoto počtu značnou část tvoří druhy plísní pravých (*Phycomycetes*) — *Mucorales* (celkem zjištěno 16 druhů). Hojně jsou zastoupeny též plísně štětičkové — druhy rodu *Penicillium* (zjištěno 9 druhů) a druhy rodu *Trichoderma*. Ojedinelé byly zjištěny i další druhy hub, z nichž některé jsou z fytopatologického hlediska bezvýznamní nebo téměř bezvýznamní saprofyti, ale některé zjištěné druhy patří mezi fakultativní parazity, kteří mohou ohrozit pěstované semenáčky hlavně při jejich oslabení nepříznivými podmínkami půdními nebo klimatickými. Přehled určených druhů hub, které byly zjištěny v našich rozbořech, je uveden v tabulkách I a II. V tabulce I je zachycen přehled hub z různých lokalit těžby, a to po dodání rašeliny spotřebiteli — Lesnímu závodu Lužná, s výjimkou lokality Soumarský Most, kde jsou uvedeny pro srovnání výsledky rozborů pouze z místa těžby. V tabulce II jsou zachyceny houby vyskytující se v rašelině ze Soumarského Mostu počínaje rašelinou v místě těžby (in situ) přes dodávky na některé lesní závody až po substráty, ve kterých byly již jeden rok pěstovány semenáčky lesních dřevin (Lesní závod Křivoklát).

Zjištěné houby jsme rozdělili do 5 skupin. Tyto skupiny hub jsou vytvořeny nejenom na základě čistě taxonomického třídění, ale zahrnují organismy stejných nebo velmi blízkých vlastností a významu v půdním substrátu. Rozbory mykoflóry zachycují kvalitativní stav ve zkoumaných vzorcích, kvantitativní výskyt hub nebyl v této studii sledován. Ačkoliv vyhodnocené rozbory v tabulkách zachycují pouze kvalitativní stav, je vidět, že výskyt hub zahrnutých do skupiny první, druhé a třetí je podstatně hojnější v zastoupení ve vzorcích, kdežto houby ze skupiny čtvrté a páté jsou ve svém výskytu dosti ojedinelé.

V první skupině je zastoupeno 16 druhů plísní pravých (*Mucorales*¹⁾, a to druhy rodů *Absidia*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* a *Zygorrhynchus*. Uvedené druhy jsou vesměs častými organismy v různých půdních typech, jako v půdách lesních, polních, kulturních, v kompostu, hrabance i rašelině. Ze zjištěných patří *Absidia cylindrospora*, *Mucor*

¹⁾ Za pomoc při určování zástupců *Mucorales* děkujeme RNDr. M. Váňové z katedry nižších rostlin přírodovědecké fakulty UK v Praze.

Místo těžby (čistá rašelina)	Datum dodávky	Datum odběru vzorku (1978)	pH aktivní	pH výměnné	
Soumarský Most — těžba Val — skládka	— —	12. 10. 12. 10.	3,8 3,6	2,5 2,5	++ +++ +
Počet Celkem	druhů/výskytů				--- 1 1 --- 1 1 1 --- 2 6/7
Větrní (LZ Lužná)	22. 9. 1978	18. 10.	3,6	2,7	+ + +
Větrní (LZ Lužná)	9. 10. 1978	18. 10.	3,6	2,7	+ + +
Větrní (LZ Lužná)	13. 10. 1978	18. 10.	4,1	3,5	+ + +
Hranice (LZ Lužná)	1977	18. 10.	4,3	3,7	+ + + +
Hranice (LZ Lužná)	1977	18. 10.	4,5	3,8	+ + + +
Příbraz (LZ Lužná)	15. 9. 1978	18. 10.	3,6	3,0	+ + + +
Světlík (LZ Lužná)	21. 9. 1978	18. 10.	3,6	3,0	+ + + +
Počet Celkem	druhů/výskytů				3 1 1 2 5 --- 5 --- 2 --- 7 8/26
Celkový přehled	druhů/výskytů				10/33

1. *Absidia coerulea* Bain.
2. *Absidia cylindrospora* Hagem
3. *Actinomucor elegans* (Eidam) C. R. Benjamin & Hesselstine
4. *Mortierella isabellina* Oudem.
5. *Mortierella ramanniana* (Möller) Linnemann
6. *Mortierella* sp.
7. *Mucor circinelloides* van Tieghem
8. *Mucor circinelloides* f. *griseoanvus* (Hagem) Schipper
9. *Mucor circinelloides* f. *lusitanicus* (Bruderlein) Schipper
10. *Mucor hiemalis* Wehmer
11. *Mucor plumbeus* Bon.
12. *Mucor racemosus* Fres.
13. *Mucor* sp.
14. *Rhizopus* sp.
15. *Zygorrhynchus heterogamus* (Vuill.) Vuill.
16. *Zygorrhynchus moelleri* Vuill.

17. <i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi 18. <i>Aspergillus</i> sp. 19. <i>Penicillium diversum</i> Raper & Fennel var. <i>aureum</i> Raper & Fen. 20. <i>Penicillium frequentans</i> Westling 21. <i>Penicillium janthinellum</i> Biourge 22. <i>Penicillium nigricans</i> Bain, ex Thom 23. <i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx 24. <i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom 25. <i>Penicillium soppii</i> Zaleski 26. <i>Penicillium tertikowskii</i> Zaleski 27. <i>Penicillium terrestre</i> Jensen	+++ + ++	- 1 1 2 - - 1 2 - - - 5/7	+ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++	1 1 - 6 1 2 1 4 6 1 - 9/23	10/30
28. <i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai 29. <i>Trichoderma harzianum</i> Rifai 30. <i>Trichoderma koningi</i> Oudem. 31. <i>Trichoderma</i> cf. <i>longibrachiatum</i> Rifai 32. <i>Trichoderma viride</i> Pers. ex S. F. Gray	+ +	- - - - 2 1/2	+ +++ + ++ ++ ++ ++ ++ ++ ++	1 2 1 2 7 5/13	5/15
33. <i>Calcarisporium</i> sp. 34. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Fr. 35. <i>Ghiocladium</i> sp. 36. <i>Chrysosporium pamorum</i> (Link) Hughes 37. <i>Chrysosporium</i> sp. 38. <i>Nodulosporium</i> sp.	+ +	- 1 - - - - 1/1	+ + + + +	- 1 1 - 1 - 3/3	3/4
39. <i>Cylindrocarpon</i> sp. 40. <i>Fusarium</i> cf. <i>uvale</i> (Fr.) Ces. 41. <i>Fusarium</i> cf. <i>oxy-sporum</i> Schlecht. ex Fr. 42. <i>Fusarium</i> cf. <i>solanii</i> (Mart.) Appel & Wollenw. 43. <i>Fusarium</i> sp. 44. <i>Papulaspora sepedonioides</i> Preuss 45. <i>Verticillium</i> sp.	+ +	- - - - 1 - - 1/1	+ + + + + +	1 1 - - 2 1 1 5/6	5/7
Celkový počet hub ve vzorku					10 8 18 14/18 8 12 12 15 10 6 10 71 30/71 33/89

Soumarský Most (rašelinný substrát)					1. <i>Absidia coerulea</i> Bain. 2. <i>Absidia cylindrospora</i> Hagem 3. <i>Actinomicor elegans</i> (Eidam) C. R. Benjamin & Hesselaine 4. <i>Mortierella isabellina</i> Oudem. 5. <i>Mortierella ramamiana</i> (Möller) Linnemann 6. <i>Mortierella</i> sp. 7. <i>Mucor circinelloides</i> van Tieghem 8. <i>Mucor circinelloides</i> f. <i>griseocyanus</i> (Hagem) Schipper 9. <i>Mucor circinelloides</i> f. <i>lustanicus</i> (Bruderlein) Schipper 10. <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer 11. <i>Mucor plumbeus</i> Bon. 12. <i>Mucor racemosus</i> Fres. 13. <i>Mucor</i> sp. 14. <i>Rhizopus</i> sp. 15. <i>Zygorrhynchus heterogamus</i> (Vuill.) Vuill. 16. <i>Zygorrhynchus moelleri</i> Vuill.
Datum dodávky					
Datum odběru vzorku (1978)					
pH aktivní					
pH výměnné					
Místo těžby Val — skládka	— —	12. 10. 12. 10.	3,8 3,6	2,5 2,5	++ +++ +
Počet Celkem	druhů/výskytů				--- 1 1 --- 1 1 1 --- 2 6/7
V místě těžby	—	12. 10.	5,2	4,8	
LZ Křivoklát	12. 10. 78	25. 10.	5,3	4,9	+ + + + +
RŠZ Řečany	27. 9. 78	19. 10.	5,2	4,4	+ + + + +
LZ Vítkov	28. 8. 78	19. 10.	5,3	5,1	+ + + + +
LZ Křivoklát	23. 10. 78	25. 10.	5,6	5,4	+ + + + +
LZ Křivoklát	12. 5. 78	25. 10.	3,8	3,5	+ + + + +
LZ Vítkov	7. 2. 77	19. 10.	4,3	3,8	+ + + + +
LZ Křivoklát					
— bor 1/0	1977	25. 10.	4,9	4,0	+ + + + +
— sm 1/0	1977	25. 10.	4,2	3,8	+ + + + +
— hromada	1977	25. 10.	4,0	3,7	+ + + + +
— bor 1/0	1977	25. 10.	4,6	3,9	+ + + + +
— md 1/0	1977	25. 10.	4,6	3,8	+ + + + +
— sm 1/0	1977	25. 10.	5,1	4,9	+ + + + +
Počet Celkem	druhů/výskytů				1 --- 1 6 1 2 1 1 7 2 - 8 1 5 13 13/49
Počet Celkový přehled	druhů/výskytů				1 --- 2 7 1 2 1 1 8 3 1 8 1 5 15 14/56

17. <i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi 18. <i>Aspergillus</i> sp. 19. <i>Penicillium diversum</i> Raper & Fennell var. <i>aureum</i> Raper & Fen. 20. <i>Penicillium frequentans</i> Westling 21. <i>Penicillium janihinellum</i> Biourge 22. <i>Penicillium nigricans</i> Bain, ex Thom 23. <i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx 24. <i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom 25. <i>Penicillium soppii</i> Zaleski 26. <i>Penicillium terlikowski</i> Zaleski 27. <i>Penicillium terrestre</i> Jensen	+++ + + ++	- 1 1 2 -- 1 2 --- 5/7	+ + + + + + + + + + + + + +	--- 13- 5 - 11 4 - 1 5/34	- 1 1 15- 5 1 12 4 - 1 8/41	10 8	
28. <i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai 29. <i>Trichoderma harzianum</i> Rifai 30. <i>Trichoderma koningii</i> Oudem. 31. <i>Trichoderma</i> cf. <i>longibrachiatum</i> Rifai 32. <i>Trichoderma viride</i> Pers. ex S. F. Gray	+ + +	--- -- 2 1/2	+ + + + + + + + + + +	--- 2 1 1 3 3/16	--- 2 1 1 5 3/18	18 1/18	
33. <i>Calcarisporium</i> sp. 34. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Fr. 35. <i>Gliocladium</i> sp. 36. <i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes 37. <i>Chrysosporium</i> sp. 38. <i>Nodulosporium</i> sp.	+ +	- 1 --- -- 1/1	+ + +	1 2 - 2 - 1 4/6	- 1 3 - 2 - 1 4/7	7 8 7 7 8 7 11 12 11 7 8 7 9	
39. <i>Cylindrocarpon</i> sp. 40. <i>Fusarium cf. nivale</i> (Fr.) Ces. 41. <i>Fusarium cf. oxysporum</i> Schlecht. ex Fr. 42. <i>Fusarium cf. solani</i> (Mart.) Appel & Wollenw. 43. <i>Fusarium</i> sp. 44. <i>Papulaspora sepe-domioioides</i> Preuss 45. <i>Verticillium</i> sp.	+ + +	--- -- 1 --- 1/1	+ + +	--- 1 1 1 - 1 4/4	--- 1 1 2 - 1 4/5	109 29/109	
Celkový počet druhů hub ve vzorku							127 33/127

hiemalis, *M. plumbeus*, *M. racemosus*, *Zygorrhynchus heterogamus* a *Z. moelleri* k nejhojnějším půdním houbám vůbec, s širokým, téměř celosvětovým rozšířením. Vyskytují se hojně na zbytcích rostlin, kde se aktivně podílejí na rozkladu organické hmoty jak rostlinného, tak i živočišného původu. Mají schopnost odbourávat různé formy celulózy i pektin. Naproti tomu druhy rodu *Mortierella* (zjištěny 3 druhy), jak je známo, jsou aktivními rozkladači chitinu (D o m s c h, G a m s 1970). Většinou tyto druhy snášejí velké rozpětí pH, od kyselé až po alkalickou reakci půdního substrátu, avšak *Z. moelleri* má těžiště svého růstu spíše v kyselém prostředí s pH 3,9—6,6.

Některé druhy této skupiny bývají součástí rhizosférických hub (např. *Mucor hiemalis* u smrku), některé byly izolovány i z mykorrhiz semenáčků (D o m s c h, G a m s 1970, P ř í h o d a 1976). Některé druhy projevují slabou antibiotickou aktivitu (např. *Actinomucor elegans* proti *Helminthosporium sativum*, *Mucor racemosus* proti bakteriím a *Zygorrhynchus moelleri* proti *Fusarium oxysporum*). Ovšem za určitých nevhodných podmínek, hlavně za zvýšené vlhkosti, mohou způsobit i zřetelné škody, např. *Mucor hiemalis* na klíčících semenech borovice při různém poškození (G i b s o n 1957) nebo i na mladých semenáčcích; *Mucor racemosus* na semenáčcích buku (H e š k o, L e o n t o v ý č 1963). Po hnojení NPK nebo stájovým hnojem je jejich růst v půdě většinou povzbuzován (např. u *Mucor racemosus*). Většinu z uvedených zástupců této skupiny lze považovat za užitečné druhy v humusových substrátech.

Do druhé skupiny hub byly zahrnuty druhy rodu *Aspergillus* (2 druhy) a *Penicillium* (9 druhů), které jsou velmi časté v rašelinách různého původu a patří mezi běžně rozšířené půdní druhy, spoluúčastníci se na rozkladu organické hmoty. Zjištěný *Aspergillus versicolor* je jeden z nejrozšířenějších druhů tohoto rodu v mírném pásmu, ale je hojný i ve studených oblastech a v tropech; je považován také za druh značně xerofilní. Jeho výskyt v rašelině byl již uváděn (M o o r e 1954, Z a b a w s k í 1967), ale byl nalezen i v rhizosféře různých rostlin, např. u borovice (F o n t a n a, L u p p i 1966). Druhy rodu *Aspergillus* jsou běžnými zástupci v půdě převážně však v teplejších oblastech, méně dominantní jsou v půdách mírného pásma.

Z devíti zjištěných zástupců rodu *Penicillium* jsou *P. frequentans* a *P. simplicissimum* nejhojněji se vyskytujícími druhy ve zkoumaných vzorcích. Oba jsou velmi časté půdní druhy specializované převážně na kyselé lesní půdy, avšak i ve vápenitých půdách a alkalických sedimentech bývají hojné. *P. simplicissimum* bývá hojněji zastoupen převážně v substrátech po přidání NPK (G o r l e n k o, A f a n a s j e v a 1977). Oba druhy jsou však především v půdách s hojností organických substancí, kde se podílejí na odbourávání pektinů, různých forem celulózy, bílkovin, humínových kyselin. Mezi velmi hojné půdní druhy patří i *Penicillium nigricans* a *P. janthinellum*, často izolované ze zetlívající vegetace v konečných stadiích dekompozice. Zbývající zjištěné druhy rodu *Penicillium* jsou také více méně hojné půdní druhy. Pouze *P. soppii* a *P. terlikowskii* nebývají často autory z půdních rozborů uváděny.

U některých druhů rodu *Penicillium* je známa antibiotická aktivita, i když ne u všech kmenů jednotná. Silná antibiotická aktivita byla prokázána u *P. janthinellum* proti různým bakteriím a houbám, jako jsou

Rhizoctonia solani, *Gaeumannomyces graminis* a *Pythium ultimum*. *Penicillium frequentans* má schopnost potlačovat nejenom některé bakterie a aktinomycety, ale i *Fusarium sporotrichoides*. Silné antagonistické účinky vůči různým bakteriím i houbám byly prokázány i u *P. nigricans*, které produkuje antibiotikum griseofulvin. Byly prokázány jeho silné účinky například proti *Phytophthora cactorum*, *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis allii*, *Fusarium culmorum* a *F. sporotrichoides*, *Thielaviopsis basicola*, *Helminthosporium sorokianum* a dalším parazitickým houbám (Domsch, Gams 1970, Gorlenko, Afanasjeva 1977). Dokonce bylo zkoumáno využití *P. nigricans* jako biologické ochrany proti napadení druhem *Pythium* u hořčice (Wright 1956).

Druhy rodu *Penicillium* a *Aspergillus* patří k nejhojněji se vyskytujícím druhům, které v substrátu mají bezpochyby kladný význam. Ke stejným závěrům při mykologických rozbořech rašeliny došli i Wallace a Dickinson (1978), kteří izolovali několik zástupců těchto rodů, z nichž též jako hojně se vyskytující *Penicillium janthinellum* a *P. diversum*, a dále Zabawski (1967), který izoloval také druhy *P. diversum* var. *aureum*, *P. frequentans* a *P. terrestre*.

Lasting a Laitamm (1977) naopak zjistili hojně zastoupení druhu *Penicillium spinulosum* Thom jako významného indikátorového druhu a prokázali jeho antagonistické účinky na silně patogenní druhy jako *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum* a *F. solani*. Zjistili, že *P. spinulosum* však mizí ze substrátu při přidání hnojiv, např. dvojitě dávky NPK a je pak nahrazen druhem *Penicillium simplicissimum*. Autoři považují přítomnost *P. spinulosum* za charakteristický znak pro rašelinný substrát, který má vhodné podmínky pro růst rostlin a jeho vymizení považují za nežádoucí. V našich vzorcích rašeliny však druh *P. spinulosum* zjištěn nebyl.

Třetí skupina hub zahrnuje druhy rodu *Trichoderma* (5 druhů), z nichž nejhojněji se vyskytovaly *T. viride* a *T. koningii*. Druhy rodu *Trichoderma* patří k nejhojnějším půdním houbám vůbec, většinou jsou celosvětově rozšířené. Nejrozsáhlejší areál má *T. viride*. Zastoupení *T. viride* se v půdě po dezinfekčních zásazích většinou zvýší; je jedním z prvních druhů, které osídlují půdu po dezinfekci. Jsou hojnými organismy v hrabance a lesní půdě, avšak hojnost jejich zastoupení se snižuje s půdní hloubkou, většinou se vyskytují jen do 60 cm hloubky. *T. viride* dává spíše přednost kyselému rozsahu pH. Většina druhů má dobrou schopnost odbourávat různé typy celulózy, škrobů, pektinů, ale i chitinu (Domsch, Gams 1970).

U většiny byla také prokázána antibiotická aktivita, např. proti *Rhizoctonia solani*; všechny druhy rodu *Trichoderma* jsou účinné proti václavce *Armillaria mellea* (kromě druhu *T. hammatum* (Bon.) Bain., Aytoun 1953). Zjištěno bylo i negativní působení *T. viride* proti *Fusarium solani* (Joffe 1967) a *Fomes annosus* (Negruckij 1963). Názory různých autorů, že gliotoxin nebo viridin jsou substance zodpovědné za projevy antibiotických účinků u *T. viride* nejsou správné, neboť tyto látky jsou produkovány houbou *Gliocladium virens* Miller & all. (Webster, Lomas 1964). Přesto má *T. viride* v řadě zkoumaných druhů tohoto rodu největší antibiotické vlastnosti; její antibiotikum trichodermin má příbuznou strukturu jako sesquiterpén produkováný houbou *Trichothecium*. Od *T. viride* byly izolovány ještě různé jiné antibakte-

riálně působící látky (nenasyčená monobazická kyselina dermadin a peptin suzukacilin]. Při četných pokusech bylo zjištěno, že *T. viride* má schopnost potlačovat některé fytopatogenní houby, jako jsou druhy rodů *Pythium*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium oxysporum*, *Verticillium dahliae* a *Rhizoctonia solani* (Domsch, Gams 1970, Gorklenko, Afanasjeva 1977). Antagonistická aktivita druhů rodu *Trichoderma*, převážně *T. viride*, bude pravděpodobně různá u různých kmenů, a proto mnozí autoři neprokázali tyto účinky proti některým patogenním houbám (např. Lasting, Laitamm 1977 proti *Fusarium*).

Druhy rodu *Trichoderma*, převážně *T. viride*, jsou považovány za prospěšné a užitečné houby v půdních substrátech, neboť omezují v přírodě výskyt a rozšiřování některých patogenních hub. Ovšem jsou známé také nežádoucí infekce semen způsobené touto houbou a různé skladové hniloby (brambor, citrusových plodů aj.), které však bývají většinou následkem dřívějšího poranění. Někdy lze tuto houbu nalézat jako doprovodný druhotný druh na chřadnoucích a hynoucích semenáčcích lesních dřevin ve školkách. Podle dosavadních zkušeností však pokládáme hojný výskyt *T. viride* v čisté rašelině a rašelinných substrátech za prospěšný a užitečný.

Do čtvrté skupiny byly zahrnuty ty druhy saprofytických nedokonalých hub (*Moniliales*, *Hyphomycetes*), které jsou častými osídlovači hrabanky a různých rostlinných zbytků, na jejichž rozkladu se více méně podílejí. Jejich výskyt v půdě, převážně lesní, byl nejednou zaznamenán, a to výskyt *Cladosporium herbarum*, druhů rodů *Gliocladium* a *Chrysosporium*. Výskyt druhů rodů *Chrysosporium* a *Gliocladium* (*G. deliquescens* Sopp, *G. roseum* Bain. a *G. virens* Miller & all.) v rašelině uvádějí Wallace a Dickinson (1978). Je známo asi 8 půdních druhů rodu *Gliocladium*, z nichž některé mohou příležitostně parazitovat na rostlinách. Stejně je to i s druhy rodu *Cladosporium*, které se vyskytují hojně na rostlinných zbytcích, v půdních humusových substrátech, ale příležitostně i jako paraziti rostlin. Druhy rodu *Chrysosporium*, význačně keratinolytickou aktivitou, jsou také časté v humusových substrátech. Druhy *Calcarisporium* jsou zřídka uváděny z půdních rozborů, neboť jsou většinou ve spojitosti se zahrňavajícími plodnicemi vyšších hub, avšak Hodges (1962) zaznamenal výskyt neurčeného druhu *Calcarisporium* v půdě lesních školek v jižních oblastech USA. Také druhy rodu *Nodulisporium* bývají nehojně uváděny z půdních substrátů. Patogenní účinky u zjištěných hyfomycetů nejsou za normálních podmínek známy. Naopak u některých jsou známy i antagonistické účinky proti některým houbám (např. u *Cladosporium herbarum* proti *Fusarium culmorum* — Domsch, Gams 1968) a také antibiotické vlastnosti (u některých druhů *Gliocladium*, převážně *G. roseum* a *G. virens*).

Jen v několika málo případech jsme mohli pozorovat výskyt druhů hub, o nichž víme, že jsou původci padání a hnutí, převážně tracheomycózního onemocnění semenáčků lesních dřevin, jako jsou např. druhy rodu *Fusarium*, *Cylindrocarpon* a *Verticillium*; tyto houby jsou zahrnuty v tabulkách do páté skupiny. Jejich však celkem ojedinělý výskyt ukazuje, že nejsou běžnými mikroorganismy v rašelině. Dostávají se do rašeliny a rašelinných substrátů hlavně až během manipulace po těžbě, během transportu, skladování a kultivace. Wallace a Dickinson (1978) při srovnávacím studiu mikroskopických hub vyskytujících se

v rašelině však také izolovali kromě mnoha jiných i některé houby náležející do této skupiny, a to tři druhy *Fusarium*, dva blíže neidentifikované a *F. solani* (Mart.) Appel & Wollenw., a druh *Verticillium nigrescens* Pethybr.

Patogenní účinky druhů rodů *Cylindrocarpon* a *Fusarium* na vyšších rostlinách jsou všeobecně známy. Např. byly zaznamenány škody působené *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten [= *C. radicicola* Wollenw.] na semenáčcích borovice, na kořenech *Pinus banksiana* (D o m s c h, G a m s 1970). Avšak podle našich zkušeností výskyt druhů *Cylindrocarpon* je v substrátových sících celkem ojedinělý, ale ani v lesních školkách onemocnění způsobované těmito houbami není tak časté jako choroby vyvolávané druhy rodu *Fusarium*.

Různé formy druhu *Fusarium oxysporum*, *F. solani* i jiné druhy tohoto rodu způsobují vážné ztráty jak na klíčících semenech, tak i na vyklíčených semenáčcích v různém stadiu jejich vývoje, způsobují vadnutí — padání semenáčků — v návaznosti na kořenové hniloby i vážné tracheomykózní onemocnění. Tyto druhy vyžadují vlhkost v půdních substrátech, avšak mají vysokou schopnost přežívat i na vysychajících půdách; mají též velké schopnosti saprofytické. V substrátech se rozšiřují jednak spórami, a to pohybem vody nebo chlamydospórami a myceliem v odumřelých rostlinných zbytcích. Jsou citlivé na pH, dávají přednost spíše alkalickým substrátům. Jejich výskyt v půdě je však potlačován některými již dříve zmíněnými houbami, jako jsou *Trichoderma viride*, *Zygorrhynchus moelleri*, *Penicillium janthinellum*, *Gliocladium roseum* a jinými houbami (např. T a y l o r 1964). Avšak i u *Fusarium oxysporum* byly izolovány některé produkty s antibiotickou aktivitou.

Také druhy rodu *Verticillium* jsou hojnými organismy v půdních substrátech a na zetlívajících rostlinných zbytcích, ale mohou se vyskytovat i jako vážní paraziti, působící stejné příznaky a škody na klíčících semenech a na semenáčcích jako patogenní druhy rodu *Fusarium*, převážně různé typy tracheomykózního onemocnění (P ř í h o d a 1954, 1975, 1976). V našem případě šlo o druh s hyalinními konidiofory a konidii, ne tedy o nejběžněji se vyskytující *Verticillium tenerum* (Nees ex Pers.) Link [= *Verticillium lateritium* (Ehrenb.) Rabenh. = *V. cinnabarinum* (Corda) Reinke & Berthold], které je konidiovým stadiem *Nectria inventa* Pethybr. Podle velikosti konidií nebyl identický ani s *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold, působící tracheomykózní onemocnění rostlin. V substrátových sících výskyt druhů *Verticillium* nebyl zatím příliš častý.

Zajímavý je zjištěný výskyt druhu *Populaspora sepedoniodes*, která byla izolována z čisté rašeliny (původem ze Soumarského Mostu), skladované na Lesním závodě Vítkov. Tento druh, který byl původně popsán P r e u s s e m z hniřících jablek z Hoyerswerdy (NDR) byl v nedávné době zjištěn na několika místech v Kanadě na cibulích *Gladiolus* a *Crocus* a na hlízách *Helianthus* ve skladech a je dáván do souvislosti s hnilobou mečíků. Houba je pravděpodobně imperfektním stadiem některého zástupce hub stopkovýtusných — *Basidiomycetes* ze skupiny *Corticaceae* (W e r e s u b 1974).

L e o n t o v y č (1976) zjistil v povrchových vrstvách rašeliny na původních stanovištích (do hloubky 40—50 cm) také přítomnost druhů rodu *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Helicobasidium* a *Pythium*. Některé druhy

těchto rodů se mohou vyskytovat jako vážní paraziti a způsobovat ztráty již při klíčení semen a v nejmladších stadiích vývoje semenáčků. V našich vzorcích nebyla nikdy zjištěna přítomnost druhů rodu *Alternaria*, *Rhizoctonia* a *Helicobasidium*. Jen v jediném případě byl pravděpodobně zjištěn výskyt blíže neidentifikovaného druhu rodu *Pythium*. Vzhledem k tomu, že jsme si nebyli zcela jisti se správným určením houbových hyf a nepodařilo se izolovat organismus do kultury a tak umožnit bližší identifikaci, neuvědli jsme ani nejistou přítomnost druhu *Pythium* sp. v tabulkách.

Za velmi důležité a závažné pokládáme zjištění, že ani v jediném rozboru rašeliny nebo substrátů jsme nezjistili přítomnost plísně šedé *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. Také Lasting, Laitamm (1977) a Wallace, Dickinson (1978) v mykologických rozbořech rašeliny nezjistili přítomnost plísně šedé. Leontovyč (1976) však při rozbořech rašelin na některých slovenských lokalitách izoloval mezi jinými patogenními mikroskopickými houbami z povrchových vrstev (do hloubky 40 cm) také plíseň šedou. Domníváme se, že v dobře vyzrálých, dostatečně humifikovaných rašelinách se plíseň šedá nevyskytuje. Mohla by však být přítomna tam, kde se v rašelině vyskytují ještě nedostatečně rozložené rostlinné zbytky, jako např. kořeny stromů, větve apod.

Semenáčky v rašelinných substrátech jsou infikovány plísní šedou teprve druhotně a její zdroj není v rašelině, ale v okolí. Plíseň šedá je v přírodě všeobecně rozšířena na nejrůznějších organických zbytcích rostlinného původu, takže infekce pěstovaných semenáčků lesních dřevin je možná nejen během vegetačního období, ale prakticky během celého roku.

Přes určité nedostatky, které má námi použitá metodika pro zjištění výskytu hub v rašelinných substrátech, lze konstatovat, že čerstvá vytěžená rašelina má malé druhové spektrum vyskytujících se hub a také obsahuje malý počet zárodků hub, který se zvyšuje teprve manipulací, dopravou, skladováním a obohacováním hnojivy. Wallace a Dickinson (1978) docházejí k závěru, že množství houbové populace a zastoupené druhy jsou v korelaci se stupněm dekompozice rašeliny.

Lasting a Laitamm (1977) zjistili, že v nafrézované rašelině, která nepřišla do styku s půdou, je méně bakterií než hub, neobsahuje nitrifikační, denitrifikační a celulózu rozkládající bakterie a aktinomyce. Také při našich rozbořech jsme zjistili, že bakterie se v čisté rašelině vyskytují mizivě, větší množství bakterií a kvasinek jsme zaznamenali v obohaceném substrátu ze Soumarského Mostu (stejně zjištění na tomto substrátu též u Lesního závodu Křivoklát). Dodání umělých hnojiv, obsahujících vápník a dusík, podporuje rozvoj bakterií i jiných půdních hub.

ZDROJE INFEKCE SUBSTRÁTŮ PATOGENNÍMI HOUBAMI

Z mykologických rozborů rašeliny a rašelinných substrátů vyplývá, že nejen čistá, těžená rašelina, ale i rašelina obohacená hnojivy (tzv. lesnický substrát) má dobré kvalitativní i kvantitativní složení mykoflóry, které v podstatě není nebezpečné pěstovaným semenáčkům.

Přesto však ve většině případů onemocnění semenáčků lesních dřevin je plíseň šedá stále naprosto dominující houbou.

Ke kontaminaci humusových materiálů patogenními houbami, a to také plísní šedou, dochází nejčastěji až při manipulaci, a to již při transportu čisté rašeliny na první místa skladování až po přípravu ploch pro výsev a při kultivaci semenáčků.

Zdrojem patogenních hub, které působí onemocnění pěstovaných semenáčků, není ovšem jen vlastní substrát. Velmi důležitým zdrojem infekce je přímo okolí, odkud se šíří zárodky mikroskopických hub na semenáčky nebo do substrátu. Za zdroje infekce můžeme považovat podloží kultivačních ploch, kompostové hromady v okolí, různý rozkládající se organický materiál, zbytky plevelných rostlin, hrabanku atd. Odtud se pak spory šíří větrem, vodou nebo mechanickým přenosem. Vážným zdrojem infekce substrátů patogenními houbami mohou být nedostatečně vyčištěné pařeništní rámy, skleníkové konstrukce, obalový materiál (bedničky, koše apod.), nářadí, na němž mohou zůstat zbytky infikovaného materiálu z předchozího roku nebo které mohou infikovaný materiál přenášet z jedné výsevové plochy na druhou.

Závažným zdrojem infekce však bývá také osivo, které na svém povrchu i uvnitř nese řadu zárodků mikroskopických hub, které se ve vlhkém prostředí, tedy v půdě, rozrůstají a poškozují buď již přímo klíčky, nebo napadají vyklíčené semenáčky. Též se objevují jako vážné příčiny hynutí až u starších semenáčků, a to především jako různé typy tracheomykózního onemocnění.

OCHRANA RAŠELINY A RAŠELINNÝCH SUBSTRÁTŮ

Technologické postupy při těžbě rašeliny a při výrobě substrátů se skládají z řady jednotlivých procesů. Při všech dílčích procesech zpracování rašeliny může docházet ke kontaminaci patogenními organismy. Ve snaze zabránit nežádoucí kontaminaci je nutno dbát čistoty strojů, nářadí a dopravních prostředků. Při skladování je dále důležitá čistota podloží a skladovacích prostor vůbec a důležitá je i izolace skladovaných hromad a ochrana před kontaminací přicházející z okolí vzduchem nebo vodou. Většinu z dílčích procesů přípravy rašelinných substrátů však spotřebitel — hospodář v lesních školkách — nemůže prakticky vůbec ovlivnit, protože dostává již hotový substrát. Teprve při použití substrátu u spotřebitele, tj. po dodání do školky, může školkařský pracovník ovlivnit zachování čistoty substrátů. Z rozborů rašeliny a rašelinných substrátů vyplývá, že mykoflóra je při dodržování nejzákladnějších technologických postupů ovlivněna jen velmi málo a ke kontaminaci patogenními houbami při dopravě nedochází příliš často. Ověřili jsme to např. rozбором rašelinného substrátu v místě výroby (těžená rašelina na lokalitě Soumarský Most) a po dopravě na místo určení (Lesní závod Křivoklát, tabulka II).

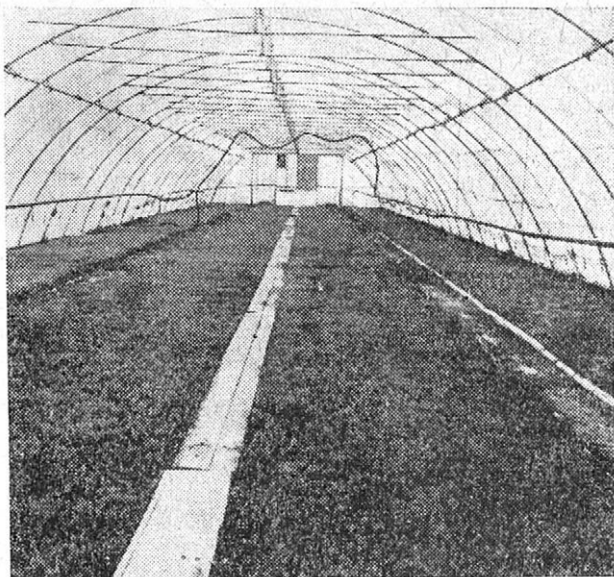
Výsledky jasně ukazují, že dezinfekce rašeliny před jejím použitím pro výsev naprosto není nutná. Proto doporučujeme, aby dezinfekce rašelinného materiálu nebyla paušálně zařazována do technologických postupů při pěstování semenáčků v substrátech. Je totiž zcela reálný předpoklad, že rašelina a rašelinné substráty jsou po stránce kvalitativního

i kvantitativního složení mykoflóry takové, že dezinfekce v převážné většině případů není nutná. Naopak vyvstává nebezpečí, že by mohla být v některých případech i škodlivá. Krátce po dezinfekci může dojít k přemnožení škodlivých a nežádoucích houbových mikroorganismů, které v substrátu zůstaly po nedostatečně účinném zásahu (např. v místech, kam se nedostalo dostatečné množství dezinfekčního přípravku, fumigantu apod.) a které nenacházejí žádné překážky ve svém rozvoji, protože byly vyhubeny nebo silně potlačeny jim antagonistické mikroorganismy.

Ukazuje se jako zcela oprávněný požadavek zavedení jednoduchých biologických testů, jejichž účelem by bylo zjistit stupeň zamoření rašeliny nebo rašelinného substrátu patogenními druhy hub. Teprve po průkazném zjištění přítomnosti některých patogenních druhů v humusovém substrátu by bylo možno přistoupit k volbě vhodného zásahu, tedy k dezinfekci. V každém případě jde o nákladný zásah po stránce nároků na pracovní síly, na přístrojové vybavení i na materiál včetně chemických přípravků, takže předběžná jednoduchá zkouška uskutečnitelná přímo v místě pěstování semenáčků ve školcích by se plně vyplatila.

Zcela jiný přístup je při používání rašeliny a substrátů druhým rokem. Většinou se doporučuje plně využití kvalitního a nedostatkového materiálu, neboť v mnohých případech je rašelina po jednoleté kultivaci stále ještě velmi kvalitní i po stránce fyzikální struktury. Ferda (1974) uvádí, že životnost (použitelnost) substrátů je dlouhodobá; vrchovištní a přechodovou rašelinu je možno úspěšně používat po 3—4 roky; slatinné substráty mají kratší životnost, avšak i ty je možno používat po dva roky. Často se použítá rašelina mísí s čerstvou rašelinou (nebo s drcenou kůrovinou), aby se zlepšily její vlastnosti, zejména fyzikální struktura, a aby odpovídala požadavkům pro úspěšné pěstování semenáčků. V těchto případech je však možno zodpovědně usuzovat na stupeň případné kontaminace patogenními houbami na základě výsledků z předchozího roku a na základě dosažené produkce semenáčků. Jestliže se v předchozím roce objevilo padání semenáčků, tracheomykóza (vadnutí) nebo plíseň šedá, pak je vysoká pravděpodobnost, že se infekce v substrátu udrží a že bude ohrožovat zdravotní stav semenáčků i v příštím roce. V těchto případech je dezinfekce rašelinného substrátu přímo nutná, protože jinak by mohlo dojít při nových výsevech ke značným ztrátám. Proto je třeba v těchto případech dezinfekci substrátů vždy plánovat. Je třeba používat ji pouze tehdy, bude-li zamoření patogenními houbami zjištěno a prokázáno. Měly by tedy být zařazeny do technologických postupů již výše zmíněné biologické testy na zjištění výskytu patogenních hub v substrátu. Tento požadavek, resp. návrh, je zcela v souladu se současným trendem vývoje a budování centrálních a oblastních velkoškolék. Testy by se měly důsledně používat především při zjištěných technologických nedostatcích nebo při podezření na případnou kontaminaci mikroskopickými houbami (např. při dlouhodobém skladování na otevřené ploše, při smíchání rašeliny se zeminou podloží nebo záhonů, při dlouhotrvajících deštích, kdy dojde k zaplavení rašeliny zeminou nebo bahnem, k silnému zamokření nebo zaplevelení apod.). Pak by měla nastoupit taková opatření, která vzniklou kontaminaci snižují na minimum nebo zcela likvidují, tedy některé způsoby předosevní nebo posevní dezinfekce. Posevní dezinfekce vyžaduje relativně značné množ-

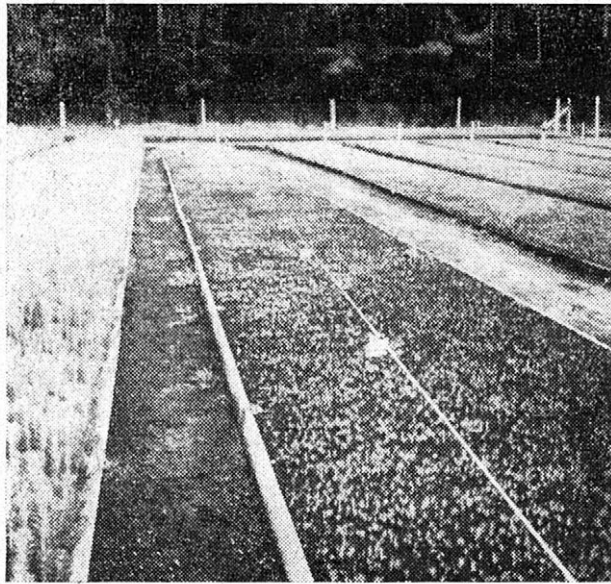
1. Kvalitní substráty jsou zárukou produkce. Substrátová sje v polyetylenovém skleníku ve školce Žofinka, LZ Nové Hradý (červen 1979). — Quality substrates guarantee good production. Substrate seeding in the polyethylene-sheet cover in the forest nursery Žofinka, Forest Enterprise Nové Hradý (June 1979)



ství vody, aby se dezinfekční prostředky, v tomto případě fungicidy, dostaly dostatečně hluboko do substrátů, a to až do hloubky prokořenění. Proto většinou bude mít přednost předosevní dezinfekce, a to buď skladovaných hromad, nebo již upravených výsevových ploch těsně před použitím, samozřejmě s ohledem na potřebnou ochrannou čekací lhůtu. Vhodné jsou metody propařování a využití různých typů pařících kolon. V praxi se však běžněji používají metody chemické dezinfekce, zejména aplikace fumigačních přípravků, které jsou víceúčelové a jedním zásahem působí proti řadě škodlivých činitelů v půdě a v substrátech — proti půdním houbám, plevelům, háďátkům i proti škodlivému půdnímu hmyzu.



2. Stejnoměrná kvalitní smrková sje pod polyetylenovým krytem na polesí Domanín, LZ Třeboň (červen 1979). — Even quality spruce seeding under the polyethylene-sheet cover in the forest district Domanín, Forest Enterprise Třeboň (June 1979)



3. Stejná hustota borové síje v dobrém substrátu v rámech ve školce na polesí Domanín, LZ Třeboň (červen 1979). Snímky Jančařík. — Even density of pine seeding in a good substrate in frames in the forest nursery in the forest district Domanín, Forest Enterprise Třeboň (June 1979). Photos by Jančařík

Speciální pozornost je třeba věnovat také plísni bukové, *Phytophthora cactorum* (Leb. & Cohn) Schroet. Je to nejzávažnější choroba bukových semenáčků a je vážným škůdcem i jiných druhů lesních dřevin. I když se zatím buk pěstuje v substrátech jen velmi málo, je nutno konstatovat, že téměř ve všech případech, kdy byl buk v rašelině pěstován, se plíseň buková vyskytla (Jančařík 1979). Ztráty však byly podstatně nižší než na volných záhonech ve školce. O této velmi závažné chorobě se zmiňujeme z toho důvodu, že při výskytu může být infekce zachována v rašelině do příštího roku a houba může napadat i jiné druhy pěstovaných semenáčků, a to nejen listnáče, ale i jehličnany. Je proto bezpodmínečně nutné při výskytu plísně bukové buď substrát pro výsevy již dále nepoužívat, nebo jej dezinfikovat fumigačním přípravkem.

Zdroje infekce můžeme celkem snadno likvidovat nebo alespoň velmi podstatně omezit, věnujeme-li zvýšenou pozornost všem preventivním metodám, které nebezpečí infekce snižují na minimum. Za nepominutelné opatření pokládáme moření osiva, které je u substrátových sítí obzvláště důležité. Velmi těžko se však můžeme ve školkách ubránit infekci z okolí, která se roznáší větrem, např. při větrání fóliových skleníků, což patří k nezákladnějším podmínkám péče o substrátové síje v letním období.

Při pěstování semenáčků ve fóliových sklenicích na substrátových sítích se každý škodlivý činitel projevuje obvykle ve zvýšené intenzitě ve srovnání se škodlivostí na volných záhonech ve školce. Specifické podmínky, které podmiňují úspěch této produkční metody, jednak vytvářejí vhodné prostředí pro vznik a rychlý rozvoj houbových chorob, jednak je však možno vhodnými zásahy v rámci komplexního technologického postupu integrované ochrany snižovat nežádoucí infekce a dopad onemocnění na minimum.

Závěrem chceme zdůraznit, že všestranná preventivní ochrana před zamořením rašeliny a rašelinných substrátů je ve svých důsledcích neekonomičtější metodou ochrany, protože prakticky vylučuje nutnost následných zásahů, a tím šetří jak pracovní síly, tak i náklady na přípravky

a jejich aplikaci. V neposlední řadě je třeba zdůraznit i nepřímý přínos preventivní péče o biologickou čistotu rašelinných substrátů ve snížení vlivu pesticidních látek na přírodní prostředí ve školkách a odstranění nebezpečí kumulace pesticidních reziduí v substrátech.

Došlo dne 30. 1. 1980

Literatura

1. AYTOUN, R. S. C.: The genus *Trichoderma*: its relationship with *Armillaria mellea* (Vahl ex Fries) Quel. and *Polyporus schweinitzii* Fr., together with preliminary observations on its ecology in woodland soils. *Trans. Proc. bot. Soc. Edinb.* 36, 1953, s. 99-114
2. BOOTH, C.: The genus *Fusarium*. *Comm. Mycol. Inst., Kew*, 1971
3. BRABENEC, J. — VYDRA, V.: Výsledky průzkumu rašelinišť v ČSSR. *Památky a příroda* 2, 1977, s. 300-305
4. DOMSCH, K. H. — GAMS, W.: Die Bedeutung vorfruchtabhängiger Verschiebungen in der Bodenmikroflora. II. Antagonistische Einflüsse auf pathogene Bodenpilze. *Phytopath. Z.* 63, 1968, s. 165-176
5. DOMSCH, K. H. — GAMS, W.: *Pilze aus Agrarböden*. Stuttgart, 1970
6. DRTINA, B.: Rašelinné substráty pro lesnické účely. Sborník referátů z Konference o pěstování semenáčků lesních dřevin v humusových substrátech, ČVTS, Společnost lesnická, Děčín, září 1976, s. XIV/1-4
7. FERDA, J.: Rašelinné substráty v lesním školkařství. *Les. práce* 53, 1974, s. 60-64
8. FONTANA, A. — LUPPI, A. M.: Funghi saprofiti isolati da ectomicorrize. *Allionia* 12, 1966, s. 38-46
9. GIBSON, I. A. S.: Saprophytic fungi as destroyers of germinating pine seeds. *East Afr. agric. J.* 22, 1957, s. 203-206; cit. *sec. Rev. Appl. Mycol.* 36, 1957, s. 739
10. GORLENKO, M. V. — AFANASJEVA, M. M.: Počvennyje mikroskopičeskie griby i aktinomicety — antagonisty *Helminthosporium sorokianum* Sacc. *Mikologija i Fitopatologija* 11, 1977, s. 492-498
11. HEŠKO, J. — LEONTOVYČ, R.: Zdravotný stav bukvic ze zberu roku 1958 v oblasti ŠL PR Žilina. *Les. čas.* 9, 1963, s. 921-930
12. HODGES, C. S.: Fungi isolated from southern forest tree nursery soils. *Mycologia* 54, 1962, s. 221-229
13. JANČAŘÍK, V.: Studium výskytu hub v substrátech a možnosti ochrany proti patogenním druhům. Závěrečná zpráva VÚLHM Jiloviště - Strnady, 1979
14. JOFFE, A. Z.: The mycoflora of a light soil in a citrus fertilizer trial in Israel. *Mycopath. Mycol. Appl.* 32, 1967, s. 209-230
15. LASTING, V. — LAITAMM, Ch.: O gribach vstrečajúščichsja v torfjanom substrate. *Ekologičeskie osobennosti nižšich rastenij sovetskoj Pribaltiki*. Akad. Nauk Litovskoj SSR, Inst. botaniki, Vilnius, 1977, s. 126-127
16. LEONTOVYČ, R.: Vyhovovanie podrobného fytopatologicko-ochranárskeho prieskumu a rozboru rašelin na lokalitách Polom — Ďaďov Bor, Oravská Polhora — Okálka. Zpráva VÚLH Zvolen, 1976, s. 1-23
17. MOORE, J. J.: Some observations on the microflora of two peat profiles in the Dublin mountains. *Proc. R. Soc. Dublin* 26, 1954, s. 379-395
18. NEGRUCKIJ, S. F.: Ob ispolzovanii gribov-antagonistov dlja bor'by s gribom *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. *Mikrobiologija, AN SSSR*, 32, 1963, s. 632-635
19. PŘÍHODA, A.: Padání semenáčků a hynutí sazenic hnilobou kořenů. SZN, Praha, 1954
20. PŘÍHODA, A.: Nákazy bukvic a bukových semenáčků. *Lesnictví* 21, 1975, s. 1055-1076
21. PŘÍHODA, A.: Mikroskopické houby smrkové hrabanky. Sborn. Věd. les. ústavu VŠZ v Praze 18/19, 1975-1976, s. 161-184
22. TAYLOR, G. S.: *Fusarium oxysporum* and *Cylindrocarpon radicolica* in relation to their association with plant roots. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 47, 1964, s. 381-391
23. WALLACE, B. — DICKINSON, C. H.: Peat microfungi in three habitats in the Florida Everglades. *Mycologia* 70, 1978, s. 1151-1163
24. WEBSTER, J. — LOMAS, N.: Does *Trichoderma viride* produce gliotoxin and viridin? *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 47, 1964, s. 535-540

25. WERESUB, L. K.: *Papulaspora sepedonioides*. Fungi Canadenses No. 27, Biosyst. Res. Inst., Ottawa, 1974
26. WRIGHT, J. M.: Biological control of a soil-borne *Pythium* infection by seed inoculation. *Plant Soil* 8, 1956, s. 132-140
27. ZABAWSKI, J.: Studia nad mikroflora torfowiska wysokiego „Zieleniec“. *Zeszyty problem. postęp. Nauk roln.* 76, 1967, s. 355-400

ГОЛУБОВА-ЕХОВА, В. — ЯНЧАРЖИК, В. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Микофлора торфа и торфяных субстратов. *Lesnictví*, 26, 1980 (12): 1085-1104.

Необходимость обеспечения максимальной продукции здоровых сеянцев лесных древесных пород в торфяных субстратах требовала изучения микофлоры чистого добываемого торфа и лесных торфяных субстратов. Микологические анализы свидетельствуют о сравнительно бедном видовом составе микофлоры: установлено 45 видов микроскопических грибов. В отношении качественного и количественного видового состава добываемый торф в большинстве случаев пригоден для выращивания сеянцев лесных древесных пород. Установленные грибы разделены на 5 групп. К первой было отнесено 16 видов настоящих грибов (виды родов *Absidia*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* и *Zygorrhynchus*). Во вторую группу были включены виды родов *Aspergillus* и *Penicillium*, в третью — виды рода *Trichoderma*, а в четвертую все обычные сапрофитные грибы (виды родов *Calcarisporium*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, и *Nodulisporium*). К пятой группе были отнесены виды родов, могущих фигурировать в качестве факультативных паразитов (виды родов *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Papulaspora*) и могут причинять серьезные потери еще при прорастании семян, в начальных стадиях развития сеянцев, а также заболевание взрослых развитых и уже деревянеющих сеянцев. Большинство установленных видов из первой и вплоть до четвертой группы можно в торфе и гумусных субстратах считать полезными. Обсуждаются их значение, условия для их появления в субстратах, антагонистические, а при случае и антибиотические их свойства против некоторых патогенных организмов. Появление патогенных видов в чистом торфе очень редкое и скорее оно является исключительным. Контаминирование происходит, главным образом, при манипулировании с субстратами и вплоть до подготовки посевных площадей, а также в ходе выращивания сеянцев. Наличия серой плесени в торфе и субстратах не было отмечено. На основе анализов микофлоры торфа и торфяных субстратов можно с полной ответственностью исключить повсеместно проводимую дезинфекцию добываемого торфа перед его применением для высева. Наоборот, при соблюдении правильных технологий и мер по обеспечению биологической ценности и качества торфа во время манипуляции, транспорта и хранения, причем как у производителя, так и у потребителя, можно сохранить торф и торфяные субстраты без контаминации патогенными факторами. Эта профилактика имеет большое экономическое значение. Поэтому в лесотехнические и производственные технологии следовало бы включить простые биологические тесты на безупречность гумусных субстратов.

торф; торфяные субстраты; микофлора; сеянцы

HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. — JANČAŘÍK, V. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Mycoflora of Peat and Peat Substrates*. *Lesnictví*, 26, 1980 (12): 1085-1104.

To secure the maximum production of healthy seedlings of forest tree species in peat substrates promoted the study of the mycoflora of extracted pure peat and peat substrates used in the forestry. Mycological analyses showed relatively poor species composition of mycoflora: 45 species of microscopic fungi were found out. In view of its qualitative and quantitative species composition extracted peat is mostly safe for planting seedlings of forest tree species. The fungi belonged to five groups. The first group comprised 16 species of phycomycetous fungi (species of the genus *Absidia*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* and *Zygorrhynchus*). The second group comprised species of the genus *Aspergillus* and *Penicillium*, the third species of the genus *Trichoderma* and the fourth mostly common saprophytic fungi (species of the genus *Calcarisporium*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, *Nodulisporium*). In the fifth group there were included species of the genera that could act as facultative parasites (species of the genus *Cylindrocarpon*,

Fusarium, *Verticillium*, *Papulaspora*) and could cause serious losses already in the course of seed germination, at initial stages of seedling ontogenesis, but also diseases of mature, for a longer time planted and already xylem-producing seedlings. Most of the observed species from the first to the fourth group can be evaluated as beneficial in peat and humus substrates. Their importance is being discussed, conditions of their occurrence in substrates, antagonistic, and/or antibiotic properties against some pathogens. Pathogenic species occur in pure peat rarely and exceptionally; contamination may occur during substrate handling or when preparing planting areas or during seedling growing. No gray mold was found in peat and substrates. Usual disinfection of extracted peat before it is used for planting can be omitted, as indicated by the mycoflora analyses of peat and peat substrates. On the contrary, observing the appropriate technological procedures and maintaining the biological value and quality of peat during handling, transport and storage, both by producer and consumer, peat and peat substrates can be kept free from contamination with harmful agents. The economic effect of this preventive care is enormous. Therefore simple bioassays of the safety of humus substrates should be included in silvicultural and production technologies.

peat; peat substrates; mycoflora; seedlings

HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. — JANČAŘÍK, V. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Mykoflora reinen Torfes und forstlicher Torfsubstrate*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1085-1104.

Die Notwendigkeit der Sicherung maximaler Produktion gesunder Sämlinge von Waldholzarten in Torfsubstraten führte zum Studium der Mykoflora des reinen frischgewonnenen Torfes und der forstlichen Torfsubstrate. Die mykologischen Analysen haben eine ziemlich arme Artenzusammensetzung der Mykoflora festgestellt: es wurden 45 Arten von mikroskopischen Pilzen ermittelt. Hinsichtlich der qualitativen und der quantitativen Artenzusammensetzung ist der gewonnene Torf für die Anzucht der Sämlinge von Waldholzarten meist einwandfrei geeignet. Die festgestellten Pilze wurden in 5 Gruppen eingeteilt. In die erste Gruppe wurden 16 Arten echter Schimmelpilze eingeordnet (Arten der Gattungen *Absidia*, *Actinomyces*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* und *Zygorrhynchus*). In die zweite Gruppe wurden die Arten der Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* eingeordnet, in die dritte dann der Gattung *Trichoderma* und in die vierte durchweg übliche saprophytische Pilze (Arten der Gattungen *Calcarisporium*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, *Nodulisporium*). In der fünften Gruppe wurden die Arten derjenigen Gattungen zusammengefaßt, die als fakultative Parasiten auftreten können (Arten der Gattungen *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Papulaspora*) und die ernsthaften Verluste schon bei der Samenkeimung, in Anfangsstadien der Sämlingsentwicklung, aber auch Erkrankungen erwachsener, entwickelter und schon verholzender Sämlinge verursachen können. Die meisten festgestellten Arten aus der ersten bis vierten Gruppe können im Torf und in den Humussubstraten als nützlich angesehen werden. Ihre Bedeutung, die Bedingungen für ihr Auftreten in den Substraten, antagonistische, gegebenenfalls auch antibiotische Eigenschaften gegenüber einigen pathogenen Organismen werden diskutiert. Das Vorkommen der pathogenen Arten im reinen Torf ist nur vereinzelt und eher als Ausnahme; zur Kontamination kommt es hauptsächlich während der Manipulation mit den Substraten bis zur Vorbereitung der Aussaatflächen und während der Anzucht von Sämlingen. Ein Vorkommen des grauen Schimmelpilzes im Torf und in den Substraten wurde nicht festgestellt. Aufgrund der Analysen der Mykoflora des Torfes und der Torfsubstrate kann mit vollem Verantwortungsbewußtsein die pauschal durchgeführte Desinfektion des gewonnenen Torfes vor ihrer Anwendung für Aussaaten weggelassen werden. Durch die Einhaltung richtiger technologischer Verfahren und Sorge für den biologischen Wert und Qualität des Torfes während der Manipulation, während des Transports und der Lagerung und zwar sowohl beim Hersteller, als auch beim Verbraucher können hingegen Torf und Torfsubstrate frei von der Kontamination durch schädliche Faktoren gehalten werden. Diese Vorbeugungspflege besitzt große ökonomische Bedeutung. In die waldbaulichen und in die Herstellungstechnologien sollten deshalb einfache biologische Tests auf einwandfreie Qualität von Humussubstraten eingegliedert werden.

Torf; Torfsubstrate; Mykoflora; Sämlinge

HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. — JANČAŘÍK, V. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice; Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *La mycoflore de la tourbe ainsi que des substrats tourbiers*. Lesnictví, 26, 1980 (12) : 1085-1104.

La nécessité d'assurer la production maxima des semis sains d'essences forestières dans les substrats de tourbe a conduit à l'étude de la mycoflore de la tourbe pure extraite et de celle des substrats forestiers tourbiers. Les analyses mycologiques ont montré une composition spécifique relativement pauvre de la mycoflore: il a été identifié 45 espèces de champignons microscopiques. Sur le plan de la composition spécifique quantitative et qualitative la tourbe exploitée est généralement irréprochable pour la culture des semis d'essences forestières. Les champignons identifiés ont été divisés en cinq groupes suivants: Dans le premier groupe ont été rangées 16 espèces de moisissures authentiques (espèces des genres *Absidia*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus* et *Zygorrhynchus*). Dans le second groupe on a rangé les espèces des genres *Aspergillus* et *Penicillium*, dans le troisième groupe les espèces du genre *Trichoderma* et dans le quatrième groupe tous les champignons saprophytes courants (espèces des genres *Calcarisporium*, *Chrysosporium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, *Nodulisporium*). Dans le cinquième groupe ont été englobées les espèces des genres qui peuvent se présenter comme parasites facultatifs (espèces des genres *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Papulaspora*), pouvant provoquer aussi des pertes graves dès la germination des graines, aux stades initiaux de développement des semis, mais aussi des infections des semis développés adultes en train de lignification. La plupart des espèces identifiées dans les quatre premiers groupes peuvent être considérées comme utiles dans la tourbe et les substrats humiques. On soumet à la discussion leur importance, les conditions pour leur apparition dans les substrats, leur propriétés antagonistes, le cas échéant même antibiotiques contre certains organismes pathogènes. L'apparition des espèces pathogènes est dans la tourbe pure tout à fait sporadique et plutôt exceptionnelle. La contamination a lieu surtout au cours de la manipulation des substrats, y compris la préparation des superficies à ensemercer et au cours de la culture des semis. L'apparition de la pourriture grise dans la tourbe et les substrats n'a pas été identifiée. Sur la base des analyses de la mycoflore des tourbes et des substrats tourbiers on peut éliminer indubitablement la désinfection effectuée à forfait de la tourbe exploitée avant son utilisation à l'ensemencement. Au contraire, en respectant les procédés technologiques convenables et en veillant à la valeur biologique et à la qualité de la tourbe au cours de sa manipulation, de son transport et stockage, et cela aussi bien chez le producteur que chez le consommateur, on peut prémunir la tourbe et les substrats tourbiers contre la contamination par les facteurs nocifs. Les soins préventifs mentionnés ont un impact économique important. Dans les technologies de culture et de production on devrait par conséquent introduire des tests biologiques simples portant sur l'irréprochabilité des substrats humiques.

tourbe; substrats tourbiers; mycoflore; semis

Adresy autorů:

RNDr. Věra Holubová-Ječková, CSc., Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice

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

ZVYŠOVANIE VEDECKEJ KVALIFIKÁCIE V LESNÍCTVE ČSSR

Poznávanie je základnou podmienkou vývoja spoločnosti. Preto sa veda považuje za jej hybnú silu a každá spoločnosť, ktorá si robí ambície na urýchľovanie pokroku si buduje vedeckovýskumnú základňu a snaží sa o uplatňovanie vedeckých poznatkov vo všetkých činnostiach. Uplatnenie vedy znamená objektivizáciu konania a optimálnejšie využívanie prírodných zdrojov pri uspokojení potrieb človeka.

Nie inakšie je tomu aj v lesnom hospodárstve, ktoré zabezpečuje využívanie prírodných zdrojov na značnej rozlohe štátu a ovplyvňuje ochranu a tvorbu celého krajinného priestoru. Lesy v ČSSR s plošným podielom 35% ovplyvňujú prostredie najmenej na 50% rozlohe nášho štátu, ovplyvňujú vodný režim tokov a kvalitu vodných zdrojov, vytvárajú podmienky pre existenciu prevažnej časti prírodných druhov rastlín a živočíchov. O lesnú produkciu sa opiera 5% priemyselnej výroby, a to pri minimálnych požiadavkách na ľudskú prácu, fosílnu energiu ap. Hodnotove sa prvovýroba z domácich surovín opiera o produkciu dreva na 9,3%, z toho v ČSR 8,2%, v SSR 12,6%. Pre porovnanie uvádzam, že u nerastných surovín je tento podiel 35,3%, z toho v ČSR 14,0%, v SSR 18,4%.

Využívanie lesného bohatstva je odborné veľmi náročné predovšetkým z týchto dôvodov: lesy sú rozmiestnené na najextrémnejších stanovištiach, čo nepriaznivo ovplyvňuje tvorbu lesa, výrobu dreva a zabezpečovanie ostatných funkcií lesa; lesy sú dlhoveké, v podstate prírodné spoločenstvá, ktoré svojim hospodárskym vekom 2 až 5-krát prekročujú produkčnú dobu človeka; tvorba lesa, výroba dreva a zabezpečovanie ostatných funkcií lesa v krajine kladie vysoké nároky na biologické, technické, ekonomické i krajinárske poznatky, úzku spoluprácu so špecialistami rozmanitého zamerania a komplexné riešenie problémov.

Preto postupne ako sa zvyšovali požiadavky na drevo a mimoprodukčné funkcie lesov, zvyšovali sa aj nároky na odbornosť a vedecké metódy riadenia lesného hospodárstva.

HISTORICKÝ POHLED NA VÝVOJ LESNÍCKYCH VIED DO ROKU 1918

Z histórie lesníctva v stredo európskych podmienkach vidieť, že lesnícke vedy začali vznikaf už v 18. storočí, hoci prvé práce týkajúce sa lesov vznikali už skôr. Prvá samostatná lesnícka práca vyšla v nemčine v roku 1713 a napísal ju J. K. Carlowitz. Išlo o dvojdielnu prácu Sylvicultura oeconomica... Carlowitz v nej vysvetlil príčiny nedostatku dreva a spustošenia lesov a navrhol spôsoby riešenia: úspora dreva, používanie rašeliny na kúrenie, ponechávanie výstavkov, výsev lesných semien, vysadzovanie sadeníc, zakladanie škôlok, výchova porastov a pestovanie cudzokrajných drevín (J. Nožička 1957).

V 18. storočí vyšlo ešte niekoľko významných prác, ktoré ovplyvnili vývoj lesného hospodárstva. Koncom storočia boli na území nášho štátu založené aj prvé lesnícke odborné školy (v roku 1773 v Blatnej pri Chomutove, v roku 1795 v Zlatej Korune, v roku 1775 v Liptovskom Hrádku). Pravda s výučbou lesníctva sa započalo v rámci Baníckej akadémie v Banskej Štiavnici už v roku 1770, t. j. pred 210 rokmi. Prvé vysokoškolské lesnícke štúdium vzniklo na území nášho štátu až v roku 1807 vo forme samostatného Lesníckeho ústavu pri Baníckej akadémii v Banskej Štiavnici. Prvá lesnícka výskumná organizácia bola založená až v roku 1897. Bola ňou Ústredná lesnícka výskumná stanica v Banskej Štiavnici. Podrobnejšie sa o lesníckom školstve ako o historickej základni rozvoja lesníckej vedy zmienil J. Urgela (1978).

Lesnícke vysokoškolské štúdium na Baníckej a Lesníckej akadémii v Banskej Štiavnici v období 1808 až 1918 ukončilo 4100 absolventov, čo tvorí ročný priemer 38 lesných inžinierov. Veľká časť lesných inžinierov pracujúcich v českých zemiach študovala na Vysokej škole pôdohospodárskej vo Viedni. Na obidvoch inštitúciách boli lesníckym odborníkom udeľované aj prvé vedecké hodnosti.

Na pražskej technike sa započalo s lesníckymi prednáškami v roku 1948, no lesnícke vysoké školstvo bolo v Československu založené až v roku 1919. Na

jeho založení má veľké zásluhy prof. Dr. h. c. Ing. Vojtěch Kaisler (V. Korf 1969).

Možno konštatovať, že lesnícke vedy sa začali tvoriť v druhej polovici 18. storočia a v 19. storočí až zaznamenali značný rozmach. Známe sú klasické diela G. L. Hartiga, H. Cottu, J. H. Hundeshagena, K. Liebicha, H. D. Wilkensa, R. Feistmantela a i. V druhej polovici 19. storočia už vychádzajú aj významné knižné publikácie v českom jazyku (F. Dušek 1808), a to o pestovaní, hospodárskej úprave lesov, taxácii, ochrane, využívaní a význame lesov, ale aj o lesnom stanništví, pôdoznalectve, zalesňovaní holín a o iných otázkach. Od školského roku 1909/1910 sa po prerušení začali lesnícke predmety opäť vyučovať aj na pražskej polytechnike (doc. Ing. Vojtěch Kaisler).

Na existujúcich vysokých školách a výskumných ústavoch boli udeľované doktoráty i z lesníckych disciplín. Najviac doktorátov bolo lesníkom, pôsobiacim na území nášho štátu, udelených na Vysokej škole pôdohospodárskej (Hochschule für Bodenkultur) vo Viedni a v Maria-brunskom lesníckom výskumnom ústave.

UDELOVANIE VEDECKÝCH HODNOSTÍ V ROKOCH 1918 AŽ 1953

Po vzniku československého štátu v roku 1918 sa podmienky pre vedeckú výchovu pracovníkov v lesníctve zlepšili najmä tým, že boli založené dve vysokoškolské učilišťa a niekoľko lesníckych výskumných ústavov.

V roku 1919 bol najprv zriadený lesnícky odbor pri ČVUT v Prahe a v tom istom roku aj Lesnícka fakulta pri VŠZ v Brne. V roku 1921 boli založené aj výskumné ústavy lesnícke v Prahe, v Brne a neskôr sa obnovila činnosť dvoch ústavov v Banskej Štiavnici. Nakoniec v roku 1939 bol vytvorený odbor lesného a poľnohospodárskeho inžinierstva pri Vysokej škole technickej v Bratislave.

Založením týchto inštitúcií sa v minulých 60. rokoch vytvorili priaznivé podmienky aj pre sústavnú vedeckú prácu v lesníctve.

Tým, že na pražskej škole ukončilo štúdium na lesníckom odbore v roku 1921 (prakticky od roku 1922 až do roku 1938) celkom 674 lesných inžinierov a na lesníckej fakulte v Brne 505 lesných inžinierov, spolu 1179 lesných inžinierov, vznikli predpoklady pre rýchly vývoj odborných a vedeckých poznatkov a pre ich uplatňovanie v praxi. Celkom bolo

v tomto období udelených na pražskej škole 25, na brnenskej 21, spolu 46 vedeckých hodností doktora technických vied (Dr. techn.) a asi 10 hodností čestný doktor (Dr. h. c.). Na Slovensku tieto hodnosti lesníkom udeľované neboli. Treba dodať, že v tomto období nebola pre získanie vedeckých hodností organizovaná špeciálna výchova.

V období 1940 až 1945 vedecké hodnosti lesníkom na území nášho štátu udeľované neboli.

Po skončení druhej svetovej vojny boli od roku 1945 vedecké hodnosti udeľované podľa predpisov vydaných v rokoch 1919—1939, a to až do roku 1953, kedy vyšli nové predpisy pre získanie vedeckých hodností. Po roku 1948 sa výchova vedeckých pracovníkov stala plánovanou činnosťou, pomocou ktorej sa malo zabezpečiť budovanie vedecko-výchovnej a pedagogickej základne a riešenie úloh na vedeckých základoch. V rokoch 1945 až 1953 bolo udelených na pražskej fakulte 13, na brnenskej 23, spolu 36 hodností Dr. techn., zatiaľ čo na lesníckej fakulte na Slovensku nebola udelená ani jedna takáto hodnosť.

Celkom bolo na území Československa v rokoch 1919 až 1953 udelených 82 hodností Doktora technických vied, čo tvorí ročný priemer za 35 rokov 2,34. Ročný priemer vedeckých hodností Dr. techn. v období 1919—1939 bol 2,3.

VÝCHOVA VEDECKÝCH PRACOVNÍKOV PO ROKU 1953

S novou výchovou vedeckých pracovníkov v ČSR sa započalo už v roku 1950, t. j. pred vydaním právnych predpisov v roku 1953. Právne bola výchova vedeckých pracovníkov zabezpečená vyhláškou č. 60 z roku 1953 o vedeckých hodnostiach a o označení absolventov vysokých škôl. Podľa tejto výhlášky sa rušia dovtedy platné predpisy a zavádzajú sa dva stupne vedeckých hodností: hodnosť kandidáta (CSc.) a doktora vied (DrSc.). Uchádzači o vedeckú hodnosť CSc. a DrSc. v lesníctve obdržali hodnosť kandidáta alebo doktora poľnohospodársko-lesníckych vied, alebo vied, v ktorých si uchádzač kvalifikáciu prehľboval (biologických, technických, ekonomických, spoločenských ap.). Pre každú skupinu boli stanovené vedné odbory, školiace pracoviská, menovaní školitelia, orgány pre obhajoby dizertačných prác a orgány pre udeľovanie vedeckých hodností. Súčasne boli vo vedeckých inštitúciách zavedené kategórie vedeckých pracovníkov, v ktorých sa stanovili požiadavky vedeckej kvalifikácie. Školiaci-

mi pracoviskami pre lesnícke disciplíny v týchto rokoch boli VŠZ pri ČVUT v Prahe, lesnícka fakulta VŠZ v Brne a Československá akadémia zemédelských vied. Na Slovensku sa s výchovou započalo na Lesníckej fakulte VŠLD vo Zvolene od roku 1952. Od roku 1956 sa započalo so školením vedeckých pracovníkov aj vo výskumných lesníckych ústavoch. Prvé obhajoby kandidátskych dizertačných prác s lesníckou tematikou boli v Prahe a v Brne v roku 1956, vo Zvolene v roku 1957.

Postupne sa formy vedeckej výchovy zdokonaľovali. Tak okrem internej, externej vedeckej aspirantúry, výchovy popri zamestnaní a získania hodností verejnou rozpravou boli v roku 1961 zavedené tzv. študijné pobyty a v roku 1975 bola uzákonená aj účelová vedecká aspirantúra. V súčasnosti je platná vyhláška č. 53/1977 Zb. o výchove nových vedeckých pracovníkov a o študijných pobytoch v ČSSR, ktorá umožňuje výchovu v piatich formách. Sú to: 1. interná vedecká aspirantúra, 2. účelová vedecká aspirantúra, 3. externá vedecká aspirantúra, 4. vedecká aspirantúra pracovníkov školiacich pracovísk, 5. študijné pobyty.

Školenie sa uskutočňuje v deviatich odboroch na piatich lesníckych inštitúciách: 1. Lesnícka fakulta VŠZ Brno (LF

VŠZ), 2. Lesnícka fakulta VŠLD Zvolen (LF VŠLD), 3. Vedecký lesnícky ústav VŠZ Praha (VLÚ), 4. Výskumný ústav lesného hospodárstva a myslivosti Jíloviště-Strnady (VÚLHM), 5. Výskumný ústav lesného hospodárstva Zvolen (VÚLH).

Okrem toho sa pre niektoré teoretické disciplíny noví vedeckí pracovníci školia aj v ústavoch ČSAV a SAV; pre odbor meliorácií je školiacim pracoviskom Výskumný ústav meliorácií Zbraslav (VÚM).

Celkom v rokoch 1956 a 1979, t. j. za 23 rokov, vedeckú hodnosť CSc. získalo 341, hodnosť DrSc. 20 pracovníkov. Ďalším štyrom pracovníkom bola vedecká hodnosť DrSc. udelená bez obhajoby. Spolu bolo v tomto období udelených 361 vedeckých hodností CSc. a DrSc., čo tvorí ročný priemer 15,70.

Pre porovnanie možno uviesť, že v rokoch 1919—1939 ukončilo lesné inžinierstvo v Prahe a Brne 1179 absolventov (ročne 59), v rokoch 1940—1946 na lesníckom odbore SVŠT v Bratislave 114 lesných inžinierov. Po roku 1945 skončilo na pražskej škole 890, na brnenskej 3018, na zvolenskej (po roku 1946) 2375, spolu v ČSSR za 33 rokov 6283 lesných inžinierov, čo tvorí ročný priemer 190 lesných inžinierov (tabuľka I).

I. Počet absolventov lesného inžinierstva na vysokých školách umiestených na území ČSSR v období 1808 až 1979

Vysoká škola	Obdobie	Počet absolventov	
		celkom	priemerne za rok
Banická a lesnícka akadémia v B. Štiavnicí	1808—1918	4100	37,3
ČVÚT Praha	1922—1938	674	42,1
VŠZ Praha	1946—1960	890	63,6
VŠZ Brno	1922—1938	505	31,6
	1946—1979	3018	91,5
SVŠT Bratislava	1940—1946	114	19,0
VŠPL Košice a VŠLD Zvolen	1946—1979	2375	72,0
Subtotal I	1922—1946	1293	53,9
Subtotal II	1946—1979	6283	190,4
Total	1922—1979	7576	132,9

Z uvedeného vyplýva, že v ČSSR pripadá v období 1919 až 1939 v lesníctve na jednu vedeckú hodnosť Dr. techn., 25,63 absolventov lesného inžinierstva, v období 1946 až 1979 na hodnosť Dr. techn. (36 v rokoch 1945 až 1953), CSc., DrSc. (356 v rokoch 1953 až 1979) celkom 16,03 absolventov riadneho a diaľkového štúdia lesného inžinierstva. Pravda nároky na hodnosť CSc. sú oproti nárokom na hodnosť Dr. techn. vyššie, a tak náročná vedecká hodnosť, ako je hodnosť DrSc., v minulosti vôbec nebola. Zato sa v minulosti viac udeľovali hodnosti čestný doktor a čestný doktor in memoriam. Na druhej strane sú uvedené čísla skresľované kumulovaním viacerých vedeckých hodností u jedného pra-

covníka, čo platí najmä pre hodnosť CSc. a DrSc. a kumulovanie vedeckých a vedecko-pedagogických hodností docent a profesor. Vedecko-pedagogických hodností vysokoškolského docenta bolo na základe obhajoby habilitačných prác v lesníctve udelených 82 (tabuľka II), takže celkový počet vedeckých hodností udelených v tomto období je 443.

V súčasnosti sa venuje výchove vedeckých pracovníkov aj naďalej veľká pozornosť, čo vidieť z prehľadu počtu vedeckých aspiratúr na piatich školiacich lesníckych pracoviskách (tabuľka III). Z prehľadu vyplýva, že v ČSSR sa v súčasnosti v lesníctve (1979—1980) školí 153 vedeckých aspirantov, z čoho využíva výhodu štipendia len 15 aspiran-

II. Počet udelených vedeckých a vedecko-pedagogických hodností na základe obhajoby dizertačných habilitačných prác vo vedeckovýskumnej základni ČSSR v rokoch 1953—1979*

Organizácia	Hodnosť			
	CSc.	DrSc.	Doc.	spolu
VŠZ Brno	139	11	35	185
VŠZ Praha	66	4	10	80
VŠLD Zvolen	119	5	37	160
VÚLHM Jiloviště - Strnady	17	—	—	17
Spolu	341	20	82	443

* Do počtu nie sú zahrnutí pracovníci, ktorí získali vedeckú hodnosť obhajobou vo Výskumnom ústave meliorácií v Zbraslavi.

III. Počet vedeckých aspirantov vo vedeckovýskumnej lesníckej základni v roku 1979

Organizácia	Ašpirantúra				
	interná	účelová	externá	školiacich pracovísk	celkom
LF VŠZ Brno	3	—	20	2	25
LF VŠLD Zvolen	1	—	22	18	40
VLÚ Kostelec n/Č. 1.	—	—	9	7	16
VÚLHM Jiloviště - Strnady	2	—	2	20	24
VÚLH Zvolen	7	2	27	12	38
Spolu	13	2	80	59	153

IV. Počet pracovníkov vedeckovýskumnej lesníckej základne ČSSR v roku 1979

Pracovisko	Počet pracovníkov celkom	Počet vedeckých pracovníkov	
		celkom	z toho DrSc.
LF VŠZ Brno	181	55 (30,39 %)	5
LF VŠLD Zvolen	155	49 (31,61 %)	5
VLÚ Kostelec n/Č. l.	77	20 (25,97 %)	3
VÚLHM Jiloviště - Strnady	500	54 (10,80 %)	2
VÚLH Zvolen	299	77 (25,75 %)	3
Spolu	1212	255 (21,04 %)	18

tov. Pomerne výhodnú formu účelovej aspiratúry využívajú len dvaja pracovníci. V rezorte školstva sa školí 86, v rezorte lesného hospodárstva 72 vedeckých aspirantov. V CSR sa školí 65, v SSR 48 uchádzačov o vedeckú prácu.

STAV VEDECKÝCH PRACOVNÍKOV V LESNÍCKEJ VEDECKOVÝSKUMNEJ ZÁKLADNI ČSSR

Sústavná starostlivosť o rozvoj vedeckovýskumnej základne v ČSSR sa priaznivo prejavila v jej štruktúre a v raste počtu vedeckých pracovníkov aj v iných lesníckych inštitúciách (ministerstvách, podnikoch, závodoch a ústavoch pre hospodársku úpravu lesov). Súčasný počet vedeckých pracovníkov v jednotlivých inštitúciách vedecko-výchovnej základne udáva tabuľka IV.

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že v období 1953 až 1979 bolo v lesníctve udelených 356 vedeckých hodností CSc., DrSc. V súčasnosti má vedecké a vedecko-pedagogické hodnosti 255 pracovníkov, čo tvorí z celkového počtu 1212 pracovníkov pracujúcich v lesníckej vedeckej základni 21,04 %. V školskom rezorte je tento podiel 30,95 %, v rezorte lesného hospodárstva 16,4 %. Tu sú započítaní pracovníci účelových zariadení. Po odpočítaní pracovníkov účelového zariadenia VÚLHM Jiloviště - Strnady je podiel vedeckých pracovníkov vo vedeckovýskumnej základni rezortu lesného hospodárstva 18,74 %.

Rozdiel medzi celkovým počtom udelených hodností a celkovým počtom vedeckých pracovníkov vedeckovýskumnej

základne je zapríčinený predovšetkým akumulovaním hodností u jedného pracovníka, odchodom do iných organizácií a odchodom z aktívnej činnosti alebo úmrtím. Trom vedeckým pracovníkom bola vedecká hodnosť odňatá.

ZÁVER

Na záver možno konštatovať, že výchova nových vedeckých pracovníkov má v Československu bohaté tradície. No sústavná a plánovitá pozornosť sa výchove vedeckých pracovníkov v našom štáte venuje až od roku 1950. Jej zásluhou bolo v lesníckej vedeckovýskumnej základni udelených na základe obhajoby prác 356 vedeckých hodností CSc. a DrSc. a 81 hodností vysokoškolského docenta, spolu 437 hodností. V súčasnosti v nej pracuje 255 pracovníkov s vedeckými a vedecko-pedagogickými hodnosťami a v ďalšej vedeckej výchove je 153 pracovníkov.

Napriek veľkým úspechom sú vo výchove vedeckých pracovníkov ďalšie možnosti, ktoré možno zhrnúť do týchto bodov:

1. Väčšiu pozornosť venovať predašpirantskej príprave, výberu a štruktúre nových vedeckých pracovníkov, pričom výchovu zamerať na ťažiskové súdoby a perspektívne problémy.

2. Vedeckým aspirantom vytvoriť čo najlepšie pracovné podmienky a zabezpečiť ich všestrannú prípravu pre vedeckovýskumnú činnosť, pritom posilniť inštitúciu školiteľa a zvýšiť zodpovednosť školiteľa a školiacich pracovníkov za úroveň prípravy a vedeckých aspirantov.

3. Viac využívať medzinárodné skúsenosti a štúdiom v zahraničí pri vedeckej výchove a výchovu zameriť aj na medzinárodnú spoluprácu.

4. Dbáť na to, aby každá dizertačná práca vyústila do záverov využiteľných

v praxi a mala čo najväčší spoločenský efekt.

5. Vo väčšej miere sa zameriť na vedeckú výchovu pracovníkov z praxe a pre potreby organizácií mimo vedeckovýskumnej základne.

Literatúra

1. BECKMANN, J. G.: Gegründete Versuche und Erfahrungen von der zu unseren Zeiten höchst nötigen Holzsaat. Saská Kamenice 1756
2. BĚLE, J. — PAGAČ, M.: Výskumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v Jilovšti - Strnadedch. In: Lesnícky výskum a výchovu vedeckých pracovníkov v ČSSR, Zvolen 1980
3. CARLOWITZ, J. K.: Sylvicultura oeconomica oder hauswirtschaftliche Nachricht und naturmässige Anweisung zur wilden Baumzucht... 1713
4. COTTA, H.: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. 1804.
5. DUŠEK, F.: První základy umění polesního pro začátečníky v hospodářství lesním. 1808
6. HARTIG, G. L.: Anweisung zur Holzzucht für Förster. 1791
7. HARTIG, G. L.: Lehrbuch für Förster und die es werden wollen. 1808 až 1877
8. HUNDESHAGEN, J. CH.: Metodologie und Grundriss der Forstwirtschaft. 1819
9. HUNDESHAGEN, J. CH.: Encyklopädie der Forstwissenschaft systematisch abgefasst. 1821-1839
10. CHROUST, M.: Vysoká škola zemědělská v Praze. Praha 1977
11. KORF, V.: Prof. Ing. Dr. h. c. Vojtěch Kaiser. Acta polytechnika, VI, 1. 1969 (100 let ČVUT v Praze)
12. MATOVIČ, A.: Lesnícka fakulta Vysoké školy zemědělské v Brně. In: Lesnícky výskum a výchova vedeckých pracovníkov v ČSSR, Zvolen 1980
13. NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. Praha 1957
14. PRIESOL, A.: 170 rokov lesníckeho vysokoškolského školstva v ČSSR. 25 rokov VŠLD vo Zvolene. 1807—1952—1977. Martin 1977
15. URGELA, J.: Lesnícké školstvo ako historická základňa rozvoja lesníckej vedy. História lesníckej vedy a výskumu na Slovensku. Bratislava 1978
16. ZACHAR, D. — KOVÁČOVÁ, K.: Výskumný ústav lesného hospodárstva vo Zvolene. Bratislava 1979
17. ZACHAR, D.: K 60. výročiu vysokoškolskej výuky lesníctva v Československu. Lesn. čas. (v tlači)

Člen korešpondent ČSAV a SAV prof. Ing. Dušan Zachar, DrSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

BOYCE S. G.: BIOLOGICKÉ A SOCIOLOGICKÉ ZÁKLADY PRO RACIONÁLNI VYUŽÍVÁNÍ LESŮ JAKO ZDROJŮ ENERGIE A ORGANICKÝCH LÁTEK (BIOLOGICAL AND SOCIOLOGICAL BASIS FOR A RATIONAL USE OF FOREST RESOURCES FOR ENERGY AND ORGANICS). 1979, USA

V posledních letech je organizována řada mezinárodních symposií, na nichž jsou předkládány výsledky vědecké aktivity v rámci jednotlivých projektů me-

zinárodního programu UNESCO — Člověk a biosféra (MAB). Od 6. do 11. květní Ameriky, blízkého a dálného Východu, Severní Ameriky.

Sborník, který vyšel ihned po sympoziu, obsahuje kromě vědeckých sdělení na 1979 bylo takové sympozium na Michiganské státní univerzitě v USA, jehož cílem bylo pojednat o lesích všech zón jako zdroji energie a organických látek. Jednání se zúčastnili vědečtí pracovníci z Afriky, Evropy, Střední a Jižní zprávy a doporučení tří pracovních skupin:

Pracovní skupina 1 se zabývala sociálně ekonomickými důsledky a tlaky na využívání země a lesů jako zdrojů energie a organické hmoty. Kromě jiného tato pracovní skupina doporučuje, aby kdykoliv je to možné, bylo dřevo užíváno jako zdroj energie za předpokladu, že lesní ekosystém není degradován ekologicky nebo sociálně. Každá země by měla zajistit, aby měla vzhledem k rozvoji svých zdrojů energie z lesů dostatečnou základnu údajů o lesní biomase.

Rovněž je doporučováno rozpracovat a vyvinout technologie efektivnější přeměny dřeva na energii. Pracovní skupina připouští, že existuje diference mezi stupněm sociálně ekonomického významu lesních energetických zdrojů ve vyspělých a v rozvojových zemích. U vyspělých zemí je nepravděpodobné, že by energie ze dřeva v bezprostřední budoucnosti mohla udržet existující hladinu ekonomického rozvoje a bude tudíž v nejlepším případě pouze doplňkovým zdrojem energie. Na druhé straně zůstává palivové dříví primárním, ne-li jediným zdrojem energie pro vaření i vytápění ve většině rozvojových zemí.

Pracovní skupina 2 se zabývala hlavně vztahy ukládání a čerpání energie při využívání lesů jako zdrojů energie a organické hmoty. Tato skupina doporučila ukládat získané informace v parametrech koncepčního modelu na národní, regionální, místní a individuální ekosystémy. Pro vyspělé země doporučuje tato skupina vypracovat plány využívání půdy, ve kterých je využívání lesů pro energii zahrnuto jako jeden z přijatelných způsobů. Rovněž bylo doporučeno, aby se každých 5 let konal seminář, na kterém by se zhodnotil pokrok při uskutečňování záměrů tohoto sympozia. V závěrech, které podporují doporučení této pracovní skupiny, se zdůrazňuje skutečnost, že míra, s jakou je sluneční energie přeměňována lesy, se podle druhu lesa značně liší; jsou zde ovšem fyziologická omezení maximálního množství energie, které může být vázána na jednotku plochy a tudíž k dispozici pro využití. Některé lesní ekosysté-

my vyžadují ovšem energetický vklad pro své založení, ovlivňování produkce i v době ukončení růstového procesu při těžbě a dopravě dřeva. Rovněž přeměna energie uložené ve dřevě na jiné užitečné druhy vyžaduje energetický vklad. Při energetických výpočtech musí být pak toto množství odečteno od celkové energetické bilance, aby bylo možno stanovit energetický zisk. V doporučení jsou pak podrobně zhodnoceny výhody a nevýhody přirozeně regenerujících lesů a lesních plantáží z hlediska jejich využití jako energetického zdroje.

Třetí pracovní skupina projednává otázky důsledků intenzivní lidské činnosti a technologií těžení celých stromů na přírodní lesní prostředí. Skupina doporučuje, že pro určité způsoby pěstování lesů k energetickým účelům by měl být vypracován dynamický model s ekonomickou a ekologickou zpětnou vazbou. V tomto směru by se měl více podporovat ekologický výzkum.

V každém případě je nutno při intenzivním pěstování lesních kultur pro energetické účely dbát dvou podmínek: a) schopnost půdy pro produkci různých rostlin musí být zachována, b) druhová a genetická diverzita lesních ekosystémů musí zůstat zachována. Atraktivnost dřevní biomasy je v její obnovitelnosti, ovšem obnovitelnost lze uskutečnit jedine tehdy, zůstanou-li zachovány její základy.

Lesnictví ve vyspělých zemích může přispět k energetickým potřebám i lepším využíváním neprodejného dřeva a odpadu při zpracování v lese i na skládách. Sympozion doporučilo pro získání nových energetických zdrojů zakládat lesnické plantáže tam, kde nemůže být využít půdní fond pro produkci potravin. Např. v severských boreálních lesích jsou využívána rašeliniště pro pastvu a produkci sena. Nyní jsou zkoumány možnosti využití těchto rašelinišť pro zřizování krátkodobých plantáží. Konflikt v tomto záměru může nastat pro význam rašelinišť v hydrologickém cyklu, protože používání hnojiv na těchto stanovištích může vést ke zvětšené eutrofizaci v řekách a jezerech.

Citované sympozium otevřelo na mezinárodní úrovni jeden důležitý problém. Otázka využití lesů jako obnovitelného zdroje energie bude aplikována zřejmě rozdílně v jednotlivých oblastech a nedá se s ní počítat jako s možností plné náhrady fosilních paliv. V každém případě by však měla mít význam při racionálním a plném využívání dřevní suroviny.

Prohloubení znalostí o procesech a funkcích jednotlivých lesních ekosystémů a jejich reakcí na způsob využívání lesa jako přírodního zdroje se stalo v posledních 20 letech cílem mnoha ekologických výzkumů. Zejména smrkové lesy, které buď jako přirozené, nebo člověkem založené ekosystémy pokrývající velkou část temperátní i boreální zóny jsou předmětem mnoha výzkumů. Jedním z nejvýznamnějších problémů těchto ekosystémů je otázka poznání jejich stability v různých podmínkách.

Z iniciativy ústavu ekologie lesa lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně bylo k této otázce organizováno mezinárodní sympozium ve spolupráci se sekretariátem mezinárodního programu UNESCO — Člověk a biosféra (MAB) a 1. sekcí IUFRO.

V rámci přípravy sympozia byla v září 1978 svolána do Brna předběžná mezinárodní porada, na které byl stanoven vědecký obsah vlastního sympozia:

1. Teorie stability ekosystému a její aplikace na ekosystémy smrkového lesa.

2. Vztahy faktorů prostředí a smrkového lesa a jejich úloha při stabilitě ekosystému.

3. Produkční a jiné funkce ekosystémů smrkových lesů ve vztahu k jejich stabilitě: a) biologie smrku, b) optimalizace hospodářskoúpravnického plánování smrkových lesů.

4. Ochrana smrkových lesů a jejich odolnost k: a) vnitřním a vnějším škodlivým faktorům (abiotickým a biotickým), b) vlivu lidských nežádoucích faktorů (zvláště vliv imisí, velkých průmyslových staveb apod.), c) nežádoucím vlivům vyplývajícím z hospodářské praxe.

5. Integrované obhospodařování smrkových lesů za účelem zachování jejich vysoké stability a stále nebo zvyšující se produktivity.

Vlastní sympozium bylo po jednorozhodně přípravě zahájeno v Brně dne 30. října a ukončeno exkurzí dne 2. listopadu 1979.

První blok přednášek byl věnován teoretickým otázkám stability ekologického systému a bylo zde předneseno 5 referátů: J. Jeník (ČSSR): Ekologické pojetí stability, M. van Miegroet (Belgie): Základní koncepce stability lesů, H. Thomasius (NDR): Stabilita a její faktory v hospodářské úpravě lesů NDR, H. Schmidt-Vogt (NSR): Sta-

bilita přirozených a uměle založených smrkových lesů a M. Stolina (ČSSR): Odolnostní potenciál lesních porostů a smrkových ekosystémů.

Další blok přednášek, který byl nejrozsáhlejší, se zabýval problematikou produktivity ekosystémů smrkových lesů a k těmto otázkám referovali: D. Mlinšek (Jugoslávie), V. Karpov (SSSR), M. Vyskot (ČSSR), S. Nedjalkov, (Bulharsko), V. Protopopov (SSSR), H. Kramer (NSR), S. Anders (NDR), G. Weetman (Kanada), A. Aleksandrov (Bulharsko), V. Parfjonov (SSSR). Kromě uvedených byly k tomuto bloku sympozia předloženy další referáty, které budou pojety do Sborníku.

V další části sympozia byly předneseny referáty, týkající se problematiky stability ekosystémů smrkového lesa z hlediska ochrany lesů: J. Materna (ČSSR), J. Konôpka (ČSSR), Z. Sierpiňski (PLR) a A. Černý (ČSSR).

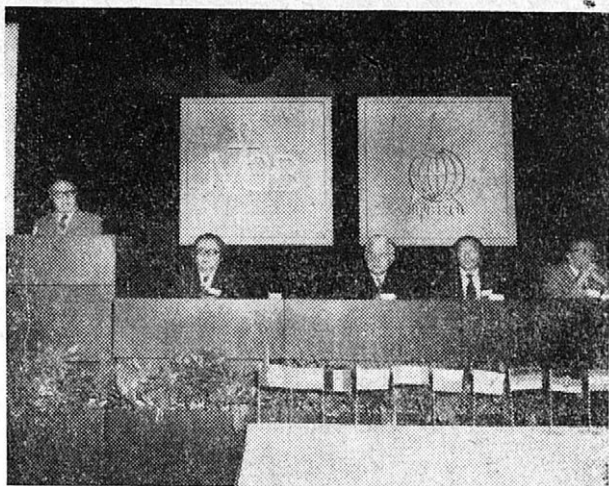
Velká pozornost byla na sympoziu věnována vztahu smrkových porostů a půdního prostředí, ke kterému referovali: R. Šály (ČSSR), E. Klimo (ČSSR), E. Bublinc (ČSSR), R. Mayer (NSR) a rovněž otázkám udržení a zvýšení produkční schopnosti stanoviště hnojením: H. J. Fiedler (NDR), C. O. Tamm (Švédsko), jakož i lidskému zásahu do vodního režimu lesních půd: T. Kocan (PLR).

Významným příspěvkem byly rovněž referáty, týkající se fyziologických procesů smrkových porostů a jejich vztahu ke stabilitě. K těmto otázkám přednesli referáty: M. Penka (ČSSR), M. Tesche (NDR) a F. Kubíček (ČSSR).

V závěru sympozia byly předneseny dva referáty, týkající se hodnocení ekonomické efektivity smrkových porostů v Československu (J. Ruprich a J. Bartunek — ČSSR).

Po skončení vlastního sympozia navštívili účastníci projekt MAB-2 na Lesním závodě Rájec nad Svitavou, jehož cílem je studium ekologických důsledků intenzivního hospodaření člověka ve smrkových porostech. Zde byly demonstrovány metodické postupy a instrumentální vybavení studia produkčních a fyziologických procesů, bioklimatických prvků, půdních procesů a koloběhu živin a vodního režimu jak v uměle založeném smrkovém porostu, tak i na pasece.

1. Zahájení symposia rektorem Vysoké školy zemědělské v Brně. Zleva prof. Z. Štefl, rektor VŠZ v Brně, prof. M. Penka, vedoucí pracovní skupiny MAB-2 v ČSSR, prof. V. Landa, předseda Národního komitétu MAB v ČSSR, Dr. B. von Droste, sekretariát MAB UNESCO, Paříž, prof. D. Mlinšek, vedoucí I. sekce IUFRO



V rámci exkurze navštívili účastníci rovněž Školní lesní podnik VŠZ v Brně, kde byli seznámeni s cíli a metodickými přístupy projektu MAB-2 na polesí Olomučany (studium ekologických důsledků různých způsobů probírek v jedlo-bukovém a jedlovém porostu, jakož i otázky převodů pasečných způsobů hospodářství na výběrný tvar lesa). Poslední zastávka byla věnována problematice rekonstrukce kalamitou narušených uměle založených smrkových porostů.

V závěru symposia bylo konstatováno, že stabilita smrkových lesů závisí podle všeho do značné míry na těchto třech hlavních skupinách činitelů:

a) genetickém, fyziologickém a strukturním přizpůsobení smrku k předvídatelným a nepředvídatelným podmínkám prostředí;

b) frekvenci výskytu poruch silně poškozujících smrkové ekosystémy (požáry, vichřice, sucho, atd.) a odolnost smrku nebo jeho schopnost přežít tyto nepříznivé situace;

c) rovnovážném stavu mezi všemi rostlinnými, živočišnými a mikrobiálními populacemi vytvářejícími ekosystém. Důležité je, jak se tato rovnováha uchovává při působení člověka na ekosystém, včetně vztahu mezi biotickou a abiotickou složkou ekosystému v různých trofických a klimatických podmínkách.

Na sympoziu nebylo možno vyřešit všechny problémy spojené s touto základní otázkou, ale byly vysloveny reprezentativní průřezy těmito problémy a způsoby jejich studia a možnosti řešení.

Předností symposia bylo, že se podařilo seztat k diskusi k tak důležité pro-

2. Exkurze na projekt MAB-2 na Lesním závodě Rájec nad Svitavou



blematicke přední odborníky z různých disciplín, čímž se vytvořil základ pro integrovaný pohled na otázku stability ekosystému smrkového lesa.

Je nutno zdůraznit, že předmětem jednání symposia byla stabilita ekosystému

smrkových lesů jako celku. Mnoho referátů poukazovalo na pravdivost postulátu, že chceme-li vypracovat doporučení pro ekologicky vhodné hospodaření ve smrkových lesích, musíme brát v úvahu všechny složky ekosystému.

Doc. Ing. Emil Klim o, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

Podepsáno k tisku 3. 11. 1980.

OBSAH

Lettl A.: Vliv některých sloučenin síry na růst semenáček smrku	1039
Rod J.: Stanovení objemu stojících stromů pomocí štíhlostního koeficientu	1051
Ostrolucká M. G.: Kvantitativné rozdiely obsahu aminokyselín a sacharidov v reprodukčných orgánoch niektorých druhov rodu <i>Salix</i> L.	1065
Benčaf F., Tokár F.: Výsledky 10-ročného pokusu s gaštanom jedlým v experimentálnom Castanetáriu v Horných Lefantovciach	1075
Holubová-Jechová V., Jančařík V.: Mykoflóra rašeliny a rašelinných substrátů	1085

Aktuality

Zachar D.: Zvyšovanie vedeckej kvalifikácie v lesníctve ČSSR	1105
Klímó E., Boyce S. G.: Biologické a sociologické základy pro racionální využívaní lesů jako zdroje energie a organických látek. 1979, USA. Mezinárodní sympozium UNESCO MAB — IUFRO. Stabilita ekosystémů smrkového lesa. 1979, Brno	1110

СОДЕРЖАНИЕ

Леттл А.: Влияние некоторых соединений серы на рост сеянцев ели	1049
Род Я.: Определение объема дерева на корню с помощью коэффициента стройности	1063
Остролуцкая М. Г.: Количественные различия в содержании аминокислот и сахаридов в половых органах некоторых видов рода <i>Salix</i> L.	1072
Бенчаф Ф., Токар Ф.: Результаты 10-летнего опыта с каштаном съедобным в экспериментальном Каштанетариуме Горне Лefантовце	1083
Голубова-Ехова В., Янчаржик В.: Микрофлора торфа и торфных субстратов	1102

Новости

Захар Д.: Повышение научной квалификации в лесничестве ЧССР	1105
Климо Е., Бойс С. Г.: Биологические и социологические основы рационального использования лесов как ресурса энергии и органических веществ. 1979, США. Международный симпозиум UNESCO MAB-IUFRO. Стабильность геобиоценозов ели. 1979, Брно	1110

CONTENTS

Lettl A.: The Effect of some Sulfur Compounds on the Growth of Spruce Seedlings	1050
Rod J.: Determination of Standing Tree Volume by means of the Coefficient of Slenderness	1064
Ostrolucká M. G.: Quantitative Differences in Amino Acid and Saccharide Levels in Reproductive Organs of some Species of the Genus <i>Salix</i> L.	1072
Benčaf F., Tokár F.: Results of a Ten-year Experiment with Spanish Chestnut in the Experimental Castanetarium at Horné Lefantovce	1083
Holubová-Jechová V., Jančařík V.: Mycoflora of Peat and Peat Substrates	1102

Topical News

Zachar D.: Enhancement of Scientific Qualification in the Forestry in the CSSR	1105
Klímó E., Boyce S. G.: Biological and Sociological Basis for a Rational Use of Forest Resources for Energy and Organics. 1979, USA. International UNESCO MAB — IUFRO Symposium. Stability of Ecosystems in Spruce Forest. 1979, Brno	1110

Lettl A.: Einfluß einiger Schwefelverbindungen auf das Wachstum von Fichtensämlingen	1050
Rod J.: Bestimmung der Masse stehender Bäume mit Hilfe des Schlankheitskoeffizienten	1064
Ostrolucká M. G.: Quantitative Unterschiede im Gehalt an Aminosäuren und Sacchariden in den Reproduktionsorganen einiger Arten der Gattung <i>Salix</i> L.	1073
Benčaf F., Tokár F.: Ergebnisse eines 10jährigen Versuchs mit Edelkastanie im experimentellen Castanetarium in Horné Lefantovce	1084
Holubová-Jechová V., Jančařík V.: Mykoflora reinen Torfes und forstlicher Torfsubstrate	1103

Aktualitäten

Zachar D.: Erhöhung der wissenschaftlichen Qualifikation in dem tschechoslowakischen Forstwesen	1105
Klímo E.: Boyce S. G.: Biologische und soziologische Grundlagen der rationellen Ausnutzung der Wälder als Quelle der Energie und der notwendigen organischen Stoffe. 1979, USA, Internationales Symposium von UNESCO MAB — IUFRO. Stabilität der Ökosysteme im Fichtenwald. 1979, Brno	1110

TABLE DES MATIÈRES

Lettl A.: L'influence de certains composés de soufre sur la croissance des semis d'épicéa	1050
Rod J.: Détermination du volume d'un arbre en position debout à l'aide du coefficient de taille (d'élanement)	An 1064
Ostrolucká M. G.: Les différences quantitatives de la teneur en acides aminés et en saccharides dans les organes de reproduction de certaines espèces de genre <i>Salix</i> L.	1073
Benčaf F., Tokár F.: Les résultats de l'essai poursuivi pendant dix ans, portant sur le châtaignier commun et effectué dans le Castanetarium à Horné Lefantovce	1084
Holubová-Jechová V., Jančařík V.: La mycoflore de la tourbe ainsi que des substrats tourbiers	1104

Actualités

Zachar D.: L'approfondissement de la qualification scientifique en gestion forestière tchécoslovaque	1105
Klímo E.: Boyce S. G.: Les bases biologiques et sociologiques de l'utilisation rationnelle des forêts en tant que ressource de l'énergie et des matières organiques. 1979, USA. Symposium international de l'UNESCO MAB — IUFRO. La stabilité des écosystèmes des forêts d'épicéa. 1979, Brno	1110

LESNICTVÍ č. 1/1981

otiskuje tyto práce:

- Havelka M.: 35 let hospodářského a sociálního rozvoje Státních lesů
 Bartuněk J.: Prognóza vývoje některých ukazatelů vývoje lesní výroby ČSSR v období 1986—1990
 Polák O.: Ekonomické hodnocení celospolečenských funkcí lesů
 Korpeľ Š.: Zvyšovanie a zlepšovanie produkcie bukových porastov prímou smreka
 Minter D. W., Jančařík V.: Tři druhy hub rodu *Lophodermium* na borovicích v Československu
 Aktuality
 Nováček M.: Některé připomínky k pozemkovým úpravám z aspektu ochrany lesů, přírody a tvorby krajiny
 Jančařík V.: IX. konference o biosféře
 Pelíšek J.: Les v evropské krajině. 1970, Curych

Lesnictví č. 1/1981 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2

Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

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