

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

10

ROČNÍK 6 (XXXIII) — PRAHA, ŘÍJEN 1960

CENA 12 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

LESNICTVÍ

Řídí redakční rada: *akademik Bohuslav Polanský (předseda), inž. L. Hružík, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. V. Korf, akademik B. Mařan, inž. A. Ryška, inž. A. Sobotka, dopisující člen ČSAZV doc. dr. inž. M. Vyskot. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.*

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Mařan B.: Škody působené lesnímu hospodářství v okolí hrudkoven
 Вред, причиняемый лесному хозяйству в окрестностях заводов по обработке бедных железных руд
 Damages inflicted upon the Forests in the Surroundings of Krupp-Renn Process Plants 807
- Špalek Vl., Mottl J.: Sortiment topolů vhodný pro výsadby v českých krajích
 Сортимент тополей, пригодных для посадки в чешских областях
 Poplar Forms suitable for Cultivation in Czech Regions 819
- Ferda J.: Hydrologický význam horských vrchovištních rašelinišť
 Гидрологическое значение горных верховых торфяников
 Hydrologische Bedeutung der Gebirgshochmoore 835
- Müller J.: Předběžná zpráva o působení Simazinu v lesní školce
 Предварительный отчет о действии Симазина в лесном питомнике
 Preliminary Report on the Effect of Simazin applied in the Forest Nursery 857
- Materna J., Hrnčířová L.: Härtelův zákalový test a benzenová extrakce jehličí jako metody ke stanovení kouřových škod
 Тест помутнения по Гертелю и бензеновая экстракция хвои — методы определения вреда, наносимого дымовыми газами
 Der Trübungstest nach Härtel und die Benzenextraktion der Nadeln als Methoden der Feststellung der Rauchschäden 877
- Nožička J.: Vývoj podblanických lesů a tamějšího pěstění modřínu 885
- Korsuň F.: Taxace nahnilých smrků
 Таксация гнилых еловых деревьев
 Taxation der angefaulten Fichtenstämme 897

Škody působené lesnímu hospodářství v okolí hrudkoven

Вред, причиняемый лесному хозяйству в окрестностях заводов по обработке бедных железных руд

Damages inflicted upon the Forests in the Surroundings of Krupp-Renn Process Plants

Akademik B. MAŘAN, laureát státní ceny,
s kolektivem spolupracovníků Výzkumného ústavu zemědělsko-lesnických meliorací
ČSAZV

Došlo dne 17. VI. 1960

Úvod

O škodách vznikajících toxickým působením plyných složek kouřových exhalátů na rostlinstvo, zvláště kysličníku siřičitého na lesní dřeviny, máme od dob Wislicenových nemálo dokladů. Spíše však jde o biologická, fyziologická a biochemická vyhodnocení než o konkrétní ekonomická data. Je samozřejmé, že tam, kde jde o akutní škody, projevující se v rychlém odumírání porostů, je zjev příliš nápadný a zjištění škod poměrně snadné, zvláště pokud jde o porosty mladších věkových tříd. Těžší případ je, uplatňují-li se onemocnění chronická, trvající mnoho let a mající za následek pouze snížení přírůstu nebo náchylnost k sekundárnímu onemocnění, event. podlehnutí různým škůdcům, jako je tomu u nás v Krušnohoří. U nás nemáme podobné akutní škody, jaké jsem viděl v Německé spolkové republice; uvádím proto několik dat, zpracovaných dr. W e n t z l e m z okolí Bochumu v Porúří, publikovaných u příležitosti mezinárodního zasedání jednajícím o kouřových škodách v lesnictví ve dnech 6.—8. října 1959.

Pokud jde o stanoviště jednoho ze zasažených borových porostů, udává autor rovinu o nadm. výšce 49 m se 760 mm ročních srážek, z nichž připadá na vegetační periodu 390 mm přibližně v jednotlivých měsících dosti stejnoměrně rozložených, s 85—90 % relativní vlhkostí vzduchu a 165 dny vegetačního období. Je to pleistocenní terasa z jemně zrnitého písku s příznivě situovanou hladinou podzemní vody. Z přízemní vegetace se uplatňuje vrbovka (*Epilobium*), kaprad (*Dryopteris*), ostružina (*Rubus*) a bez červený (*Sambucus rubra*). Porost je prořídlý, mezernatý, vysloveně piniového tvaru. Ačkoliv by klimatickým a půdním podmínkám odpovídala druhá bonitní třída, odpovídají skutečnému stavu zjištěnému dendrometrickou analýzou šestá a horší bonita (podle W i e d e m a n n a). Číselná charakteristika pětadesátiletého porostu je pak:

Tab. a)

	Ve II. bon. tř.	Ve skutečnosti	Úbytek (ztráta)
Střední výška	19,1 m	6,3 m	12,3 m
Počet kmenů/ha	857,—	768,—	89,—
Průměr ve výšce 130 cm	21,7 cm	15,0 cm	6,7 cm
Kruhová plocha/ha v m ²	31,8	13,8	18,0
Zásoba dřeva/ha	282,0 plm	37,3 plm	244,7 plm
Hroubí	119,0 plm	—	—
Průměrný roční přírůstek	6,2 plm	0,6 plm	5,6 plm

Velmi zajímavý a poučný je pokles porostních bonitních tříd v období růstu do 65 let. Tak stáří 15 let byla zjištěna výška 4,1 m (což odpovídá asi II. bonitě), ve věku 30 let 5,7 m (což odpovídá IV. bonitě), ve 40 a v 50 letech 5,9 a 6,4 m (V. bonita), v 60 a v 65 letech 6,7 a 6,8 m (VI. bonita). Je to jasný důkaz, potvrzující výsledky našeho měření obsahu kyslíčnicku siřičitého ve vertikálním profilu ovzduší, který dosahuje velmi často svého maxima ve výšce 5—10 m nad půdním povrchem. K těmto datům je ještě možno dodat, že podle chemických analýz bylo zjištěno v dvouletém jehličí 1,04 %, v jednoletém 0,72 % SO₃, přičemž se obsah kyslíčnicku siřičitého v ovzduší pohyboval mezi 0,1 až 0,2 ppm (parts per million), tj. 0,26 až 0,52 mg/m³.

Neméně poučný je druhý příklad, z kterého lze usuzovat, jak trpí jednotlivé dřeviny kouřovými exhalacemi, které uvádí dr. W e n t z e l z blízkého okolí Bochumu na majetku Klöckner Bergbau s touto charakteristikou smíšeného porostu:

Tab. b)

	Borovice	Modřínu	Břízy
Věk	68	50	41
Počet kmenů/ha	744	616	1160
Průměr ve výšce 130 cm	20	17	15
Hmoty v plm/ha	109	120	116
Střední výška porostu v m	11,1	14,5	13,4
Kruhová plocha/ha v m ²	21,3	18,4	19,3
Obsah SO ₃ v %	0,75—0,97	1,43	—
Obsah fluoru v asim. orgánech v %	0,0023	0,0073	0,0092

Z těchto dat je zřejmo, že nejméně trpěla bříza, nejvíce borovice, že však ani modřín není v zasažených oblastech její plnohodnotnou náhradou, i když jsou přece jen ztráty na hmotě a na její kvalitě menší. Že v takto exponovaných polohách nelze pěstovat smrk nebo dokonce jedli, je samozřejmé. Podrobnou prohlídkou celé řady dalších porostů jsem se přesvědčil, že v oblasti Sársko a Porúří nejméně vedle břízy trpěl škodami působenými kyslíčnickem siřičitým dub, olše a topol, což konečně souhlasí se staršími i novějšími údaji literárními z domova i ze zahraničí.

U nás byla v posledních letech soustředěna pozornost hlavně na Krušnohoří, kde je zasaženo popílkem a kyslíčnickem siřičitým na 44 000 ha smrkových porostů. Podobné škody se však hlásí i z Trutnovska, Svatoňovicka, Náchodsko, tj. z oblastí nově postavených elektrokombinátů a hlavně z Ostravska. V tomto článku

věnujeme pozornost negativnímu působení prachu, popílku a kouřových exhalátů v okolí některých našich hrudkoven. Ve světové literatuře je dosud spor o tom, jak tento prach působí po stránce fyziologické, speciálně pak na metabolismus rostlin. Někteří badatelé tento vliv popírají, jiní jej v posledních letech experimentálně dokázali. Je tu však třeba zdůraznit, že i zde jde o zjev kombinovaný, kde spolupůsobí negativně prach i kouřové exhaláty plynné, ať již jde o kysličník siřičitý nebo jiné toxicky působící plyny (např. arzén).

Výsledky našich studií na Plzeňsku

Svou pozornost jsme soustředili především na okolí Ejovic, kde dochází k značné devastaci půdy a k znečištění ovzduší, které se projevuje negativně nejen v lesním hospodářství, ale i v snížených sklizních a ve snížené užitkovosti hospodářských zvířat, i když tu poměry nejsou ještě tak špatné jako na Ostravsku nebo v Krušnohoří.

Podle sdělení krajské hygienicko-epidemiologické stanice v Plzni činí úlet popílku a prachu na statku v Horomyslicích 645 tun, ve vsi 542 tun, v Dyšíně 347—418 tun, v Kyšicích 395 tun, v Nové Huti 365 tun, ve Smědčicích 349 tun ročně na 1 km². Je to nepoměrně méně než na Ostravsku nebo v okolí Poříčí u Trutnova, kde byl zjištěn spad 1100 až 10 000 tun i více. Přece tu však nejsou poměry po poměrně krátkodobém provozu ani pro zemědělství, ani pro lesní hospodářství normální.

Pokud jde o lesní dřeviny, byla zjištěna tato průměrná data o obsahu popílku (prachu) a sloučenin síry do vzdálenosti 4—5 km od závodu (viz tab. I).

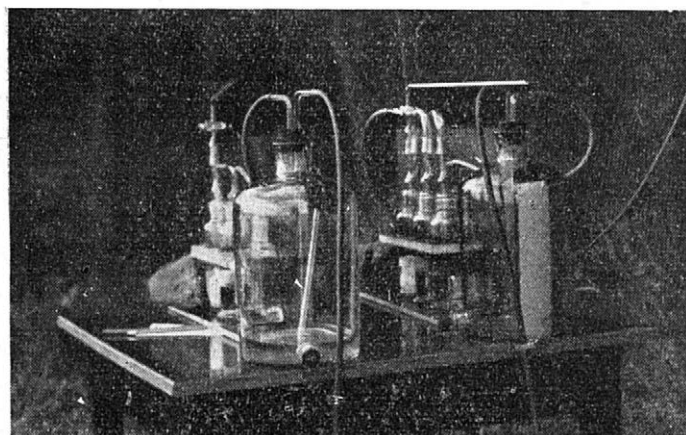
I. Obsah popílku a sloučenin síry v asimilačních orgánech lesních dřevin v %

Druh dřeviny	Popílek	SO ₃ v popílku	Popel v organické hmotě	SO ₃ v popelu org. hmoty	SO ₃ v sušině	Celkový obsah
Bříza	1,62	20,12	3,98	4,93	0,196	25,05
Dub	1,72	10,49	5,99	5,58	0,334	16,07
Douglaska	1,82	8,45	4,38	8,45	0,370	16,90
Borovice	2,95	4,91	3,22	8,31	0,266	13,23
Olše	5,59	6,32	5,08	4,29	0,218	10,61
Smrk	6,62	3,53	3,64	6,00	0,219	9,54

Srovnáme-li data u listnatých dřevin např. s Ostravskem, je jejich listy zachyceno nepoměrně méně popílku. U břízy je rozdíl — 8,97 % (6,54krát méně), u dubu — 5,43 % (4,16krát méně), u olše dokonce — 13,68 % (3,92krát méně), u jehličin je poměrně opačný, tj. u borovice + 0,61 a u smrku + 1,20 %. Samozřejmě, že je to daleko více než v Krušných horách, a to u borovice + 1,31 % a u smrku + 4,80 %. Zato je obsah SO₃ v popílku vyšší než na Ostravsku u břízy o 12,16 % (2,52krát více), u dubu o 5,47 % (asi 2krát více), u olše o 1,99 %, ale naopak u borovice menší o — 1,38 % a u smrku o — 0,48 %. Obsah popelu se podstatně neliší, spíše je — zvláště u listnáčů — nižší než je udáván normál z nezasazených oblastí. Na Plzeňsku je v resorbované části obsah SO₃ při propočtu na popel i na sušinu v listech i v jehličí vesměs mnohem menší než na Ostravsku

nebo v Krušnohoří, ale rozhodně je vyšší, než udává normál jak v literatuře, tak u nás v praxi pro oblasti kouřovými exhalacemi nezasazené.

Rozbory nám proto docela dobře ukazují zhoršení poměrů proti normálním, i když nepokročilo do té míry jako v uvedených dvou oblastech. Působí tu zřejmě negativně nejen část neresorbovaná, ale i resorbovaná. Je tu tedy zřetelná tendence a trend; nezmění-li se dnešní stav, resp. úlet popílku a produkce kysličníku siřičitého, lze očekávat v dalších letech chronická onemocnění, která budou mít za následek snížení přírůstu, event. odumírání jednotlivých stromů a později i celých porostů v okruhu o poloměru nejméně 4 km.



1. Aparatura na zjišťování kysličníku siřičitého v ovzduší. — Snímek inž. Hodný

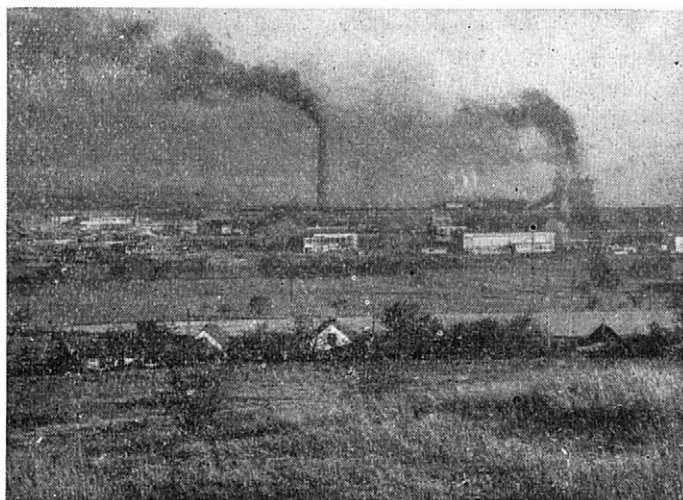
Oblast jsme se snažili charakterizovat průměry, skutečný stav je na konkrétních lokalitách podstatně rozdílný, jak lze ukázat nejlépe u smrku a borovice.

Samozřejmě, že je tu na všech lokalitách zachyceno na jehličí více popílku než v oblastech nezasazených kouřovými exhalacemi. Rozdíly jsou tu však neobvykle velké, neboť množství 2,84 % u Litohlav stoupá až na 12,25 % u lanovky, kde je 4,3krát vyšší. Obsah SO_3 v nečistotách kolísá mezi 2,16 až 5,63 % (v po-

II. Popílek a sloučeniny síry ve smrkovém jehličí

Lokalita	Popílek	SO_3 v popílku	Popel v organické hmotě	SO_3 v po- pělu org. hmoty	SO_3 v sušině	Celkový obsah
Litohlavy	2,84	4,80	3,87	6,72	0,260	11,52
Třemošná	3,55	2,45	4,16	8,60	0,358	11,05
Smědčice	3,81	4,74	4,03	3,61	0,145	8,35
Hutě	4,47	5,63	3,60	4,75	0,171	10,38
Tumákov	4,50	2,16	3,22	4,90	0,158	7,06
Dyšina	9,93	2,68	3,98	5,71	0,227	8,39
Bušovice	11,57	2,59	3,25	5,29	0,172	7,88
U lanovky	12,25	3,17	3,02	8,55	0,258	11,72
Průměr	6,62	3,53	3,64	6,00	0,219	9,54
Náš nor- mál	0,59	0,20	4,97	6,76	0,233	6,96
Podle literatury	—	—	3,59	4,18	0,150	—

měru 100 : 260), obsah popelu v organické hmotě je podstatně vyrovnaný a nepřekračuje normál, který jsme u nás zjistili v porostech téhož věku v oblastech bez průmyslových závodů a elektráren. Zato množství resorbované síry opět význačněji kolísá, a to mezi 3,61 až 8,60 % v popelu a 0,158 až 0,260 % v sušině, takže je lze na většině lokalit označit proti průměru udávanému v literatuře za vysoký. Je také v některých rozhodně vyšší než náš průměr z oblastí kouřovými exhalacemi nezasazených. Skutečně je také možno pozorovat zde v tomto případě typické hnědnutí části jehlic a jejich rychlejší opad, byť i v mnohem menším měřítku než v Krušnohoří nebo než v exponovaných lokalitách na Ostravsku. Zcela obdobnou



2. Kouřová clona v dalekém okolí závodu. —

Snímek J. Humpál

tabulku bylo by možno sestavit z dalších osmi lokalit, kde byly odebírány vzorky borového jehličí jen s tím rozdílem, že obsah SO_3 v zachyceném popílku ještě více kolísá mezi 2,25 až 10,17 % (v poměru 100 : 452). V resorbované části je jen na dvou lokalitách menší (5,40 % v Smědčicích a 5,94 % v Bušovicích) než známé normály 7,22 %, na ostatních šesti je daleko vyšší a dosahuje v maximu až 9,79 %. Při propočtu v sušině je SO_3 vyšší na všech lokalitách proti námi zjištěnému 0,166 %, proti normálu v literatuře je pak vyšší na čtyřech lokalitách.

Příbramsko v okolí Mníšku

Podle známých údajů dosahuje zde úlet popílku 500—600 tun na 1 km² ročně podobně jako v okolí Ejpovic. Přece jsme tu však zjistili velmi rozdílné poměry proti všem studovaným oblastem. Především je tu v popílku obsaženo neobyčejně velké množství sloučenin železa (stanovených ve formě Fe_2O_3), které kolísá mezi 10—30 %. Skutečně také bylo zjištěno v pyritové krupici vyluhované 1 % kyselinou citrónovou 19 643,8 mg sesquioxydů v 1 kg na vzduchu vysušené hmoty, z čehož připadá na sloučeniny železa plných 18 597,8 mg, zatímco sloučeniny síry se pohybovaly kolem 260 mg. Neméně vysoká množství byla pak zjištěna v téměř výluhu půdy v hloubce 0—5 cm, místy až do 10 cm, zatímco v hlubších horizontech byl obsah několikanásobně menší a celkem danému petrografickému podkladu odpovídající. Za druhé je tu zachyceno větší množství nečistot jak na zemědělských plodinách — s výjimkou některých obilovin — tak zvláště na asimilačních orgá-

nech lesních dřevin než na Ostravsku, Ejpovicku a v Krušnohoří. Zvlášť výrazně tu trpí z listnáčů habr, z jehličin modřín, který je označován vzhledem k opadu jehličí za odolný, daleko méně trpí např. buk, který je označován za citlivější. Konečně bylo tu zjištěno zcela odlišné poškození habrového a javorového listí i modřínového jehličí než v oblastech zasažených plynným kyslíčnickem siřičitým, takže se domníváme, že jde o kontaktní toxicitu. Asimilační orgány jsou totiž na různých místech nepravidelně naleptávány. Objevují se pak na nich tmavě hnědé skvrny, v nichž později pletivo zcela odpadne, takže dochází k proděravění, aniž by bylo možno pozorovat typické odumírání od špičky listů a jehlic nebo po okrajích, jako je tomu při působení kyslíčnicku siřičitého.

Je známo, že struska a popílky z hrudkoven obsahují vedle sloučenin síry a železa větší nebo menší množství vápna, hořčíku, částečně i draslíku a kyseliny fosforečné, které se dostávají do půdy, takže tu pak dochází nejen k toxickému působení, nýbrž i k obohacování o některé živiny. Tak např. obsahovala struska z Ejpovic podle rozborů provedených ve Státním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském 3—13 % vápna a hořčíku, 0,5—3,0 % drasla a 0,3—0,8 % kyseliny fosforečné kromě velkého podílu nerozpustného zbytku sesquioxydů ve formě Fe_2O_3 , síry ve formě síranové a dalších mikroelementů. Že je tímto způsobem ovlivněna vrchní vrstva půdy v Mníšku, ukazuje tab. III.

III. Rozbor výluhu půdy z hloubky 0—5 cm 1% kyselinou citrónovou

Půda	R_2O_3	Fe_2O_3	SO_3	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	Acidita v pH	
								aktivní	vý- měnná
v mg na 1 kg zeminy									
Na žitništi	4512,5	1687,5	195,0	1714,4	365,3	415,0	243,8	5,55	4,60
Na ječmeništi	2762,5	1093,8	318,8	2291,7	264,5	400,0	246,9	7,40	6,70
Luční	3806,3	1156,3	140,0	1539,5	289,7	465,0	237,5	5,65	4,75
Lesní*	5531,3	2750,0	147,5	2081,8	226,7	220,0	150,0	5,40	4,70
Lesní**	6431,3	3218,8	177,5	2711,6	529,1	510,0	156,3	6,40	5,90

Poznámka: * pod modřínovým porostem, ** pod habrem.

Jak polní půda, tak zvláště lesní je hlavními živinami více než optimálně zásobena, což lze přičíst výluhu ze spadlého popílku. Také acidita je (až na výjimku z žitniště) příznivá a přece tu dochází k rychlému odumírání listů i jehličí, které již průběhem léta opadá, takže o toxicitě nelze vůbec pochybovat. Z dosavadních rozborů plyne, že tu škodí přímo popílek, i když obsahuje menší množství sloučenin síry, ježž záporný vliv nelze ovšem vyloučit. Platí to především o rostlinách s velkou listovou plochou nebo s asimilačními orgány opatřenými chloupky, takže se tu pak může zachytit neobvykle vysoké množství nečistot, které zcela ucpávají průduchy a kryjí velkou část povrchu, takže jsou omezovány metabolizační procesy. Ve spodních vrstvách profilů je obsah sesquioxydů, sloučenin železa, vápna, hořčíku, drasla a kyseliny fosforečné nepoměrně menší a odpovídá dané petrografické skladbě, resp. druhům a typům půdy vzniklé na břidlicích. Zcela jasně je však masovými analýzami odebraných vzorků rostlin z různých oblastí dokázáno, že jde o různé formy a způsoby poškození vegetace, že jsou tu různé příčiny a že je proto třeba každou z nich zvlášť studovat. Dosud jsme soustředili pozornost na kyslíčnick siřičitý; bude třeba — má-li v tomto směru věda dosáhnout určitého

předstihu — věnovat se i ostatním zplodinám v popílku, prachu a v kouřových exhalátech, ať již je to chlór, fluor, arzén nebo obyčejné železo.

Požádali jsme proto Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi, aby nám provedl semikvantitativní spektrální analýzu organické hmoty asimilačních orgánů habru, dubu, buku a modřínu, kterou však nebylo zjištěno větší množství z žádných toxicky působících mikroelementů (molybden, zinek, kobalt, mangan, stroncium, stříbro, cín, nikl atd.) s výjimkou olova v množství asi 0,01 % a cínu v množství 0,001 %. Opadálé jehličí modřínu obsahovalo v řádech setin nikl, molybden a chrom, jejichž toxicita je při tomto množství možná.

Lépe nám poměry v okolí Mníšku typuje množství arzénu, zjišťovaného v prachu doc. dr. Jar. S v o b o d o u z Výzkumného ústavu včelařského, který ve své zprávě o příčinách hynutí včelstev uvádí obsah tohoto neobyčejně škodlivého prvku v obci Mníšek v rozmezí 0,075 % (do vzdálenosti 800 m od závodu) — 0,002 %, s průměrným obsahem 0,025 %. Ve Stříbrné Lhotě činilo toto množství 0,055 %, v Čísovicích 0,019 %, v Řitce 0,02 %, v Líšnici 0,015 % a teprve v Bojově 0,0004 %. Toxickou dávku pro včely uvádí 0,37 mikrogramů, mez toxicity u různých lesních dřevin bohužel ještě neznáme, bezpečně se však pohybuje v řádech tisícín (návrh směrnic o maximálně přípustných koncentracích škodlivin uvádí průměrné denní množství 0,003 mg/m³, nárazově 0,01 mg v 1 m³ vzduchu).

IV. Průměrný obsah popílku, sloučenin síry a železa v asimilačních orgánech lesních dřevin v %

Druh dřeviny	Popílek	SO ₃	Fe ₂ O ₃	Popel v org. hmotě	SO ₃		Celkový obsah SO ₃
		v popílku			v popelu	v org. hmotě	
Bříza	3,41	6,39	11,57	3,36	5,39	0,181	9,78
Břek	3,75	4,54	13,92	4,12	5,84	0,240	10,38
Buk	5,35	4,34	19,65	4,90	5,12	0,225	9,46
Osika	6,45	5,81	13,78	5,39	5,17	0,278	10,98
Švestka	6,71	4,79	23,93	7,63	3,32	0,253	8,11
Dub	7,65	4,77	22,13	4,18	5,14	0,214	9,89
Javor	7,68	4,44	22,30	5,61	5,18	0,292	9,62
Jasan	10,42	5,20	15,98	6,56	10,68	0,699	15 88
Olše	13,79	3,33	25,37	5,90	4,04	0,238	7,37
Habr	14,84	4,10	17,79	4,23	6,86	0,292	10,96
Liska	16,22	3,32	22,69	4,36	6,28	0,274	9,60
Jilm	19,71	2,11	24,76	12,50	3,31	0,413	5,42
Lipa	28,35	2,95	26,64	6,04	3,31	0,199	6,26
Modřín	4,76	4,23	18,87	4,27	5,14	0,213	9,37
Borovice	4,92	6,35	17,94	4,32	5,69	0,188	12,04
Smrk	8,79	3,47	19,42	4,30	5,00	0,217	8,47
Jedle	11,12	4,30	27,31	4,91	3,58	0,175	7,88

Porovnáme-li se zemědělskými plodinami, dostáváme určité rozdíly v tom směru, že s přibývajícím množstvím zachyceného popílku hrubší skladby ubývá sloučenin síry, ale množství sloučenin železa tu naopak stoupá. To je asi správné proto, že v Mníšku nejde jen o kouřové exhaláty, nýbrž o prach z mlecích okruhů, který je stejně jemný i v menších vzdálenostech od závodů. Ve srovnání s Ostravskem jsou také skutečně některé dřeviny v blízkém okruhu od hrudkovny více zaprášeny; tak např. lípa s 28,35 % proti 23,90 %, jilm 19,71 % proti 16,68 %, habr 14,84 % proti 7,92 %, jasan 10,42 % proti 8,68 %. Jiné naopak, ze vzdálenějších

poloh jsou zaprášeny méně. Je to zvláště bříza, osika, javor, buk, dub atd. Daleko více popílku bylo také zachyceno na jehličí modřínovém, borovém, smrkovém a zvláště jedlovém. Nepoměrně větší je také množství zachyceného popílku ve srovnání s Ejpovicemi a s Krušnohořím.

Ve většině případů je v něm však obsah sloučenin síry menší než v předcházejících oblastech. To se konečně ukázalo při rozboru půdy, jejíž acidita je naopak přítomností většího množství báží snižována. Také v resorbované části je obsah SO_3 — propočteno v sušině — až na zcela ojedinělé výjimky mnohem menší než na Ostravsku nebo Ejpovicku, někdy je to méně než polovina. Tak např. v březových listech činil obsah resorbované síry na Ostravsku 0,505 %, v Ejpovicích 0,191 %, v Mníšku 0,181 %, v dubových 0,315 %, 0,334 % a 0,214 %, v borovém jehličí 0,331 %, 0,266 % a 0,188 % atd.

Proti normálu uváděnému v literatuře z oblastí prachem a kouřovými exhalacemi nezasazených je ovšem vyšší v březových listech o 0,061 %, v bukových o 0,112 %, v osikových o 0,098 %, v jasanových o 0,206 %, v javorových o 0,167 %, v olšových o 0,118 %, v habrových o 0,100 %, v lískových o 0,089 %, v jilmových o 0,263 %, ve smrkových o 0,067 %. Menší je v dubových o 0,011 %, v lipových o 0,151 %, v jehlicích modřínových o 0,055 % a v borových o 0,092 %. Není pravděpodobné, že by se za těchto okolností uplatňovaly sloučeniny resorbované síry toxicky, uvážíme-li, že v mnohých našich oblastech kouřovými exhalacemi nezasazených, avšak s půdami bohatými na sírany, je toto množství ještě vyšší. Jde tu ovšem o poměr aniontů ke kationtům, kterých je tu však — jak ukázaly rozborů půdy — k neutralizaci nadbytek; jde také o poměr $S : N$ a o různé vazby, které musí být ještě studovány především pomocí izotopové metody.

Uvedená řada také tentokrát neodpovídá stupni poškození, neboť nejvíce trpěl z listnáčů habr, z jehličin modřín, nejméně dub a buk, jejichž starší listy jsou proti kontaktnímu poškozování různými chemikáliemi velmi dobře chráněny. Z našich studií vyplývá, že je téměř nemožno konstruovat co do poškození sestupnou nebo vzestupnou řadu lesních dřevin pro celou ČSSR, neboť příčiny škod a toxicity jsou různé. Někdy může být rozhodujícím faktorem množství zachyceného popílku, jinde rozhoduje obsah sloučenin síry v této nečistotě za spolupůsobení kyslíčnicku siričitého, opět jinde se výrazně uplatňuje sám kyslíčnick siričitý, v dalších oblastech jiné chemické substance, proti nimž jsou listnaté i jehličnaté dřeviny různě odolné. Často jde o změny různě kombinované, o škody způsobené několika faktory (včetně škod sekundárních), zvláště jde-li v oblasti o větší počet energetických, chemických, hutních a jiných závodů. Všechny naše studie ukazují dále, že netrpí zemědělské plodiny a lesní dřeviny pouze v nejbližším okolí závodu, nýbrž že jde o velké vzdálenosti, často deset, dvacet i více km, jako je tomu právě v Krušnohoří. Konečně dochází k těmto škodám v zemědělství a v lesním hospodářství, i když v ovzduší nebyl zjištěn nadnormální obsah kyslíčnicku siričitého. Přitom nelze zapomenout, že zhoršení prašnosti a vznik nejrůznějších plynných exhalátů nepostupuje jen u nás, nýbrž v celé západní Evropě s průmyslově vyvinutými státy a že je pohyb vzdušných mas — včetně větrů přinášejících srážky — poměrně velmi rychlý, že se uskutečňuje na tisícikilometrové vzdálenosti a že lze proto jen velmi těžko zjistit tzv. normální, přírodní poměry, kdy by jakákoliv vegetace nebyla tímto způsobem do větší nebo menší míry zasažena.

Velmi zajímavé jsou údaje o množství zachyceného popílku, sloučenin síry a železa v různých vzdálenostech od závodu. Jako příklad uvádíme v tab. V z listnatých dřevin habr, z jehličnatých borovici a smrk.

V. Obsah popílku, sloučenin síry a železa v různých vzdálenostech od závodu

Dřevina	Vzdálenost v km	Popílek	SO ₃	Fe ₂ O ₃	Popel	SO ₃		Celkový obsah SO ₃
			v popílku			v popelu	v org. hmotě	
Habr	do 0,5 km	19,06	3,76	20,46	4,15	9,40	0,389	13,16
	1,0	18,48	4,29	22,12	4,48	10,12	0,453	14,41
	2,0	14,35	4,85	17,29	4,07	3,73	0,151	8,57
	4,0	7,48	3,50	11,29	4,23	4,18	0,176	7,68
Průměr	—	14,84	4,10	17,79	4,23	6,86	0,292	10,96
Borovice	0,5	9,51	9,19	24,96	3,29	4,48	0,147	13,67
	1,0	6,78	5,94	22,69	3,52	8,10	0,285	14,04
	2,0	4,09	4,05	16,29	3,33	7,16	0,238	11,21
	4,0 nad	2,66	3,86	15,31	2,84	5,49	0,156	9,35
	4,0	2,55	8,70	10,44	3,60	3,22	0,115	11,92
Průměr	—	4,92	6,35	17,94	3,32	5,69	0,188	12,04
Smrk	0,2	12,83	3,97	18,64	5,05	4,35	0,219	8,32
	0,5	10,58	3,49	24,05	5,34	6,19	0,330	9,68
	0,5	9,67	3,44	31,22	4,17	5,20	0,216	8,64
	1,0	7,48	3,50	20,56	4,23	4,18	0,176	7,68
	2,0	6,29	3,36	11,29	3,84	5,33	0,204	8,69
	4,0	5,89	3,05	10,73	3,28	4,78	0,156	7,83
Průměr	—	8,79	3,47	19,42	4,30	5,00	0,217	8,47

Při prvním pohledu na tabulku je nápadné, že obsah sloučenin síry v nečistotě kolísá — až na dvě výjimky u borovice — celkem velmi nepatrně proti změnám zjištěným v předcházejících oblastech. Zato však množství zachyceného popílku resp. prachu a sloučenin železa se vzdáleností poměrně rychle klesá, což znovu nasvědčuje tomu, že jde o prach z mlecích okruhů, hrubší skladby než je popílek z kouřových exhalátů. Rozdíly jsou tu nápadné. Tak na habrových listech bylo do vzdálenosti 0,5 km zachyceno 19,06 % prachu s 20,46 % Fe_2O_3 , do 4 km pouze 7,48 % s 11,29 % Fe_2O_3 , na jehličí borovém do vzdálenosti 0,5 km 9,51 % s 24,96 % Fe_2O_3 , nad 4 km 2,55 % s 10,44 % Fe_2O_3 a konečně na smrkovém do 0,5 km 9,67—10,58 % s 24,05—31,22 % Fe_2O_3 , ve vzdálenosti 4 km pouze 5,89 % s 10,73 % Fe_2O_3 .

Množství popelovin v organické hmotě je celkem vyrovnané, větší kolísání bylo možno konstatovat teprve v obsahu resorbované síry jak při přepočtu na popel, tak na sušinu. Proti normálu z literatury je vyšší u modřínu do vzdálenosti 1 km, u borovice nebyl vůbec překročen nebo dosažen (proti námi udávaných 0,166 % je vyšší až do 1—2 km), ve smrkovém jehličí je proti udávanému normálu jen lokálně vyšší do 0,5 km.

Souhrn

Kromě podrobného studia popílku a kouřových exhalátů v okolí elektrokombinátů, spotřebujících velká množství nekvalitního paliva s vysokým obsahem sloučenin síry, a chemických závodů, byla v této práci soustředěna pozornost na škod-

livé působení znečištěného ovzduší v okolí hrudkoven. Jako příklad je uvedeno okolí Ejovic a Mníšku. V obou případech jde o menší vzdálenost znečištěného ovzduší do 5 km, maximálně do 10 km od závodu, zatímco toxický vliv kyslíčnicku šířitého byl pozorován na vzdálenost 20 i více km.

Množství zachyceného prachu a popílku bylo však někdy vyšší než v našich nejprůmyslovějších oblastech na Ostravsku a v Krušnohoří, a to jak na zemědělských plodinách, tak na asimilačních orgánech lesních dřevin. Přitom zachycený prach obsahoval nejen značná množství síry, nýbrž především železa. Obsah arzenu se pohyboval v řádech setin a kolísal v okolí závodu do vzdálenosti 800 m od 0,002 do 0,075 %. V týchž řádech setin byl v opadaném modřínovém jehličí zjištěn nikl, molybden a chrom, jejichž toxicita je v podobném množství pravděpodobná.

Největší množství prachu bylo zjištěno poblíž závodu do vzdálenosti 0,5 km a zde také působil nejzřetelněji toxicky. To je podstatný rozdíl proti lokalitám v okolí tepelných elektrokombinátů a chemických závodů, kde se uplatňoval kyslíčnick šířitý teprve ve větších vzdálenostech. V vzestupné řadě, pokud jde o zachycený popílek, lze uvést břízu (1,62 %), dub (1,72 %), douglasku (1,82 %), borovici (2,95 %), olši (5,59 %) a smrk (6,62 %). Obsah neresorbovaných sloučenin síry v prachu a popílku se pohyboval v Ejovicích od 3,53 do 20,12 %, obsah resorbované síry je jen o málo větší než normál známý z literatury nebo zjištěný v našich oblastech kouřovými exhalacemi nezasazených. Zato obsah železa v prachu a popílku dosahoval 11,57 – 27,31 % (v průměru) a v jednotlivých případech stoupal až nad 30 %. V okolí hrudkovny v Mníšku nejvíce trpěl z listnáčů habr. z jehličin modřín, nejméně dub a buk s borovicí.

Literatura

1. Balks R.: Die Untersuchung von Rauchschäden - Methodenbuch XVI, Berlin 1953. — 2. Benedict H. M. and Breen W. H.: The Use of Weeds as a Means of Evaluating Vegetation Damage caused by Air Pollution - Proceedings of the Third National Air Pollution Symposium, Pasadena, California 1955. — 3. Dörries W.: Über die Brauchbarkeit der spektroskopischen Phäophytinprobe in der Rauchschadendiagnostik - Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 1932/42, str. 257. — 4. Ferda J.: Vliv kouřových plynů na množství a poškození jehlic smrkových porostů - Práce VÚL 1954, str. 283. — 5. Härtel O.: Eine neue Methode zur Erkennung von Raucheinwirkungen an Fichten - Zentralblatt f. d. gesamte Forstwesen 1953/1, str. 83. — 6. Haselhof E.-Lindau G.: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch-Leipzig 1903. — 7. Katz M.: Sulphur Dioxide in the Atmosphere and its Relation to Plant Growth - Industrial and Engineering Chem. XI 41, str. 2450. — 8. Keller H.: Beiträge zur Erfassung der durch schweflige Säure hervorgerufenen Rauchschäden an Nadelhölzern - Forstwissenschaftliche Forschungen - 1958/10. — 9. Magill P. L. - Holden F. R. - Ackley C.: Air Pollution Handbook - New York 1956. — 10. Mařan B.: Odumírání smrkového jehličí působením popílku - Sborník ČSAZV Lesnictví 1959/6, str. 647. — 11. Mařan B.: Škody způsobené zemědělství exhalacemi a popílkem - Sborník ČSAZV Rostlinná výroba 1959/10, str. 1347. — 12. Materna J.: Jak škodí kouř z hlediska zařízení lesů - Les, práce 1954 - 403. — 13. Moyer J. - Thomas M. D. - Russel H. H.: Sulphur Content of Vegetation - Soil Science 1950/70 - 10. — 14. Müller J.: Über Erkennen und Nachweis von Schadgasen und Rauchschäden - Tharandt 1956. — 15. Němec A.: Znečištění vzduchu kouřem a jeho vliv na půdu a chřadnutí lesních dřevin v oblasti Krušných hor - Vědecké práce VÚLM 1958 - 141. — 16. Němec A.: Vliv kouře a popílku na intoxikaci smrkových porostů - Sborník ČSAZV Lesnictví 1958, str. 398. — 17. Pelz E.: Erfahrungen mit dem Trübungstest nach Härtel bei der Rauchschadendiagnose an Fichte - Archiv f. Forstwesen 1958/VII-2. — 18. Stoklasa J.: Die Beschädigung der Vegetation durch

Rauchgase und Fabrikexhalationen - Berlin 1923. — 19. Stratmann H.: Eine Methode der Bestimmung von Schwefeldioxyd und Schwefelwasserstoff in Rauchgasen und in der Atmosphäre - Mitteilungen d. Vereins d. Großkesselbesitzer 1953, str. 396. — 20. Tiegs E.: Rauchschäden - v Sorauerově Handbuch der Pflanzenkrankheiten 6. vydání - Berlin 1934. — 21. Wislicenus H.: Die bisherige Arbeit und nächsten Ziele des Institutes für Pflanzenchemie und Holzforschung - Tharandter forstl. Jahrbuch 1931/82. — 22. Zieger E.: Die heutige Bedeutung der Industrieschäden für den Wald - Archiv f. Forstwesen 1955/4, str. 66.

Вред, причиняемый лесному хозяйству в окрестностях заводов по обработке бедных железных руд

Кроме подробного изучения промышленной пыли и дымовых продуктов в окрестностях электрокомбинатов, расходующих большие количества некачественного топлива с высоким содержанием соединений серы, и химических предприятий в настоящей работе было сосредоточено внимание на вредное действие загрязненной атмосферы в окрестностях заводов по обработке бедных железных руд. В качестве примера приведены окрестности Эйповиц и Мнишека. В обоих случаях речь идет о меньшем радиусе загрязненной атмосферы до 5 км, максимально до 10 км от предприятия, в то время как токсическое действие ангидрида сернистой кислоты наблюдалось на расстоянии 20 и более км.

Однако количество уловленной пыли и зольных элементов иногда было выше, чем в наших самых промышленных областях в Оставской области и в Крушногорьи, как на сельскохозяйственных культурах, так и на ассимиляционных органах лесных древесных пород. При этом уловленная пыль содержала не только значительное количество серы, но прежде всего и железа. Содержание мышьяка находилось в пределах порядка сотых и колебалось в окрестностях предприятия на расстоянии 800 м от 0,002 до 0,075 %. В тех же порядках сотых в опавшей лиственничной хвое были обнаружены никель, молибден и хром, токсичность которых в таком количестве вполне вероятна.

Наибольшее количество пыли было обнаружено вблизи предприятия в радиусе до 0,5 км, где эта пыль имела наиболее явное токсическое действие. В этом заключается существенная разница по сравнению с местностями в окрестностях тепловых электрокомбинатов и химических предприятий, где ангидрид сернистой кислоты использовался только на более отдаленных расстояниях. Поскольку речь идет об улавливании промышленной пыли, в восходящем ряду можно привести березу (1,62 %), дуб (1,72 %), пихту Дугласа (1,82 %), сосну (2,95 %), ольху (5,59 %) и ель (6,62 %). Содержание непоглощенных соединений серы в пыли и зольных элементах колебалось в Эйповицах от 3,53 до 20,12 %, содержание поглощенной серы было только лишь на немного больше среднего уровня, известного из литературы или установленного в наших областях, непораженных дымовыми продуктами. Зато содержание железа в пыли и зольных элементах достигало 11,57—27,31 % (в среднем) и в отдельных случаях повышалось даже более 30 %. В окрестностях завода по переработке бедных железных руд в Мнишеке из лиственных пород более всего страдал граб, из хвойных — лиственница, менее всего — дуб и бук с сосной.

Damages inflicted upon the Forests in the Surroundings of Krupp-Renn Process Plants

Besides a detailed study of flying ash and smoke pollutants in the surroundings of electric power plants, which consume a large amounts of fuel of inferior quality with high content of sulphur compounds, and of chemical works, a special attention was devoted, in this paper, to injurious effects of atmospheric pollution in the surroundings of Krupp-Renn process plants. The surroundings of Ejpvovice and Mníšek were given as an example. In both cases the atmospheric pollution is discharged only over a minor distance of 5 km, the maximum distance being 10 km from the plant, while the toxic influence of sulphur dioxide may be observed up to the distance of 20 km and even more.

The amounts of caught dust and ash were sometimes higher than those in our most industrial areas of Ostrava region, both on agricultural crops and on assimilation organs of forest tree species. The caught dust contained not only a considerable amount of sulphur, but, first of all, also of iron. The content of arsenic, ranging in hundredths of percentage, varied in the plant surroundings from 0,002 to 0,075 % up to the distance of 800 m. In freshly fallen larch needles the nickel, molybden, and chromium were found in the same range of hundredths, and their toxicity in such an amount is also probable.

The largest amount of dust was found in the plant vicinity up to the distance of 0,5 km, and its toxic effect was here also most distinct. That is in substantial contrast to the locations situated in the surroundings of heat electric power plants and chemical works, where the sulphur dioxide exerts its influence only in wider distances. From the following enumeration of tree species arranged in increasing order the following percentage of caught ash may be shown: birch (1,62 %), oak (1,72 %), Douglas fir (1,82 %), Scotch pine (2,95 %), alder (5,59 %), and Norway spruce (6,62 %). The content of unabsorbed sulphur compounds in the dust and ash varied in Ejpvovice from 3,13 to 20,12 %, the content of absorbed sulphur is only a little higher than the usual limit reported in literature or found in our areas, which are not affected by smoke pollution. On the other side, the iron content in the dust and ash reached 11,57—27,31 % (in average), and in individual cases it rose over 30 %. In the surroundings of Krupp-Renn process plants in Mníšek are affected most frequently hornbeam and among the conifers larch, while the least suffering tree species are beech and pine.

Sortiment topolů vhodný pro výsadby v českých krajích

Сортимент тополей, пригодных для посадки в чешских областях

Poplar Forms suitable for Cultivation in Czech Regions

Dr. Vladimír ŠPALEK a inž. Jiří MOTTL

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 1. XII. 1959

Do roku 1957 byly topoly rostoucí v českých krajích celkem zdravé až na nepatrné výjimky. Bylo to např. prosýchání korun u topolu vlašského (*Populus nigra* L. cv. 'italica'), nebo výskyt hnědého mizotoku u topolu 'robusta' pěstovaného v těsnějších sponech. Proto zájem pěstitelů i šlechtitelů byl soustředěn především na rychlý vzrůst topolů. Menší pozornost byla věnována odolnosti topolů proti chorobám.

Od roku 1957 vlivem pomrznutí topolů se počínají objevovat v nebyvalé míře choroby, které až dosud byly v neškodném stupni. Síla napadení se u různých topolů velmi mění a zjišťujeme, že není možno topoly rozdělit pouze do určitých „sort“ jako tomu bylo až dosud (např. serotina, robusta) a tyto celé skupiny považovat za materiál stejnorodý, ale že je nutné daleko podrobnější dělení uvnitř tzv. sort. Gabčíkovský topol 'regenerata' je např. velmi silně napadán houbovými chorobami, především *Dothichiza populea*, kdežto topol 'regenerata' z Kunovic, vysazený v oblasti Gabčíkova, je úplně zdravý.

V šlechtitelských pracích se topoly sledují podle klonů označených obyčejně čísly. Tento způsob byl převáděn i do provozu, kde se neosvědčil. Nebylo možno dodržovat přesnou evidenci četných klonů a skoro ve všech hlavových školkách byly tyto pomíchány, a to nejen v rámci tzv. sort, ale i „sorty“ navzájem.

Evidence druhů, sort a výpěstků (kultivarů) není jenom naším problémem, ale bylo nutno řešit ho v mezinárodním rámci. O to se snažila Mezinárodní topolářská komise a po delším jednání převzala zásady „Klíče nomenklatury všech kulturních rostlin“ schváleného mezinárodním botanickým kongresem i pro pojmenování topolů.

Podle mezinárodního „Klíče nomenklatury všech kulturních rostlin“ se přirození hybridy označují podle „Mezinárodního botanického názvoslovného klíče“. Např. *Populus × euroamericana* (Dode) Guinier jsou všichni kříženci *Populus deltoides* Marsch. a *Populus nigra* L.; *Populus × generosa* Henry jsou všichni kříženci *Populus deltoides* Marsch. ssp. *angulata* Ait. a *Populus trichocarpa* Torr. et Gray; *Populus × berolinensis* Dippel jsou všichni kříženci *Populus laurifolia* Ledeb. a *P. nigra* L. cv. 'italica'. Umělí kříženci se označují botanickými jmény obou

rodičů a mezi ně se vkládá znaménko X, před jméno každého z rodičů znaménko jeho pohlaví, např. ♀ *Populus tremula* L. X ♂ *Populus tremuloides* Michx.

Označení varieta se používá pouze pro ty formy, které vznikly ve volné přírodě a mohou se i bez přímého zásahu člověka udržet, i když se též uměle pěstují v kulturách; např. *Populus alba* L. var. *nivea* Wild. Naproti tomu všechny formy, které byly vyhledány v přirozených populacích nebo vznikly novošlechtěním a mohou se udržet jen pomocí přímých zásahů člověka (vegetativním množením) se označují jako kultivar, zkráceně cv. V češtině se používá pro kultivar výrazu výpěstek.

Kultivar shrnuje jedince, kteří jsou shodní a vznikli výlučně vegetativním množením i vícekrát opakovaným. Podmínkou je tvarová i jakostní stejnorodost všech jedinců. Stejnorodost se musí udržovat výběrem. U topolů se pod kultivar řadí výběrové stromy stejných morfologických i technických znaků, stejně odolné, u nichž je možno předpokládat, že vznikly vegetativně z jednoho jedince.

Klon shrnuje všechny jedince vzniklé z jedné matečné rostliny vegetativním množením, kteří jsou geneticky shodní, přičemž nemusí být shodní vzrůstově.

„Klíč nomenklatury všech kulturních rostlin“ stanoví, že od 1. ledna 1954 se nesmí žádný nový kultivar označovat latinským jménem. Byl-li tak označen před 1. lednem 1954, nemusí se jméno měnit, ale při psaní se musí dát do jednoduchých uvozovek — píše se malým počátečním písmenem a neuvádí se jméno autora. To se týká i kultivarů, které nemají latinská jména s tím rozdílem, že jméno kultivaru se musí psát s velkým počátečním písmenem.

Kultivary se smí označovat číslem jen dočasně, pokud jsou ve zkušebním stadiu. Zavede-li se nový kultivar do pěstování, musí být číslo nahrazeno jménem.

Jméno kultivaru se může psát buď tak, že se připojí za vědecké jméno druhu, např. *Populus nigra* Linné cv. 'italica', nebo se připojí k běžnému jménu rodu, např. topol 'italica'. (Topol 'italica' není varietou, protože by se bez přímých zásahů člověka v přírodě neudržel.)

Tento způsob rozlišování a označování topolů je postupně zaváděn i v cizině, např. ve Francii, západním Německu a ve Španělsku.

Topoly nejsou za každou cenu řazeny do určité „sorty“, není-li toto zařazení vzhledem k morfologickým, fenologickým, vzrůstovým nebo jiným vlastnostem zcela jisté. U těch topolů, které vcelku odpovídají popisu některého ze starých kříženců, ale mají určité odlišné vlastnosti, se tvoří jméno kultivaru spojením starého názvu obvykle s místem původu, např. cv. 'régénéré de Garonne', nebo cv. 'negritto de Granada'. Tam, kde není možné zařazení do některé z dříve užívaných „sort“, používá se ve smyslu „Klíče“ nových názvů, např. cv. 'Leipzig II', nebo cv. 'Haumois', přičemž cv. 'Leipzig II' je velmi podobný serotině a cv. 'Haumois' topolu černému (*P. nigra*).

Bezpečné určení kultivaru je možné až po zjištění velké řady diferenciačních znaků, především habitu dospělých stromů, doby rašení, pohlaví, počtu chloupků tobolek, tvaru pupenů na dlouhých i krátkých letorostech dospělých stromů a na sazenicích a v neposlední řadě i odolnosti proti určitým chorobám a škůdcům. Podle jednoho znaku nelze ve většině případů určovat kultivar. Jednotlivé kultivary se morfologicky často vůbec neliší, zvláště v mladém věku. Pro zjištění skupiny kultivarů na sazenicích ve školkách jsou nejtypičtější pupeny, barva kůry a habitus po opadu listů.

Barva listů a řápků není charakteristická pro skupiny kultivarů, spíše pro kultivary, ale často se mění vlivem stanoviště. Podle tvaru listů lze spolehlivě rozlišit pouze některé botanické druhy a jejich křížence. Pro určování topolů

Xeuroamericana ve stadiu sazenic je tvar listů málo spolehlivým znakem. Tvar listů u všech topolů je znak silně variabilní a u všech topolů je různě výrazná heterofilie.

Vypracovali jsme návrh rozdělení u nás pěstovaných topolů na kultivary (výpěstky), a to ve snaze jednak zjednodušit dosavadní evidenci podle klonů, jednak touto zjednodušenou evidencí zajistit čistotu v hlavových i sazenicových školkách a v kulturách.

Tak vznikl sortiment topolů, které budou v akci výsadby rychle rostoucích dřevin výhradně vysazovány, dokud novošlechtěním nebo introdukci nebudou získány hodnotnější kultivary. Vhodnost nových kultivarů musí být prokázána srovnáním se stávajícím sortimentem v populetech, tj. v pokusných plochách, kde se zjistí vhodnost nových výpěstků pro různá stanoviště.

Stanovištní podmínky hrají velkou úlohu jak ve vzrůstu topolů, tak i v jejich odolnosti proti chorobám a škůdcům.

Všeobecně platí, že dobře pěstované topoly na vhodném stanovišti jsou i zdravé. Vhodnost stanoviště byla však až dosud posuzována především podle půdních vlastností a malý význam byl přikládán klimatickým poměrům.

Bylo zjištěno, že rozhodující pro úspěšné pěstování topolů není průměrná roční teplota, ale délka vegetační doby a především průměrná denní teplota v letních měsících, červnu, červenci a v srpnu, tj. v době nejintenzivnějšího růstu topolů. Tak např. R ö h r i g udává, že průměrného ročního přírůstu přes 1 m v prvních deseti letech můžeme dosáhnout u topolů jen na těch lokalitách, kde během června až srpna průměrná teplota neklesá pod 14° C; a průměrných přírůstů přes 2 m pouze tam, kde průměrná teplota v letních měsících je vyšší než 17° C.

Z hlediska pěstování topolů jsme rozdělili území našeho státu na 4 oblasti a každou oblast na 4 pásma.

Hlavním kritériem při vymezení topolových oblastí zůstává nadmořská výška, jak tomu bylo až dosud. Jako přesnější, lépe odpovídající průměrným letním teplotám, bylo zvoleno dělení čtyřstupňové. Dosavadní oblast II. od 200—600 m byla rozdělena na oblasti dvě. Protože vzrůst topolů závisí i na celkové délce vegetační doby, dělí se každá oblast podle délky vegetační doby na 4 pásma, která označujeme písmeny a, b, c, d.

Rozdíl mezi jednotlivými pásmy je 7 dní.

I. Topolové oblasti a pásma

Topolová oblast	m n. m.	Pásma (počet vegetačních dnů)			
		a	b	c	d
I	do 200	přes 180	173—180	166—173	159—166
II	200—400	162—179	155—172	148—165	141—158
III	400—600	146—163	139—156	132—149	125—142
IV	nad 600	přes 130			

IV. topolová oblast se pro pěstování topolů hodí jen výjimečně, a to pouze lokality se zvláště příznivými podmínkami stanovištními a delší vegetační dobou (minimálně 130 dní). V plánu výsadby topolů se tato oblast neuvažuje.

Rozdíly v nárocích na stanoviště mezi jednotlivými výpěstky skupiny *Aigeiros* nejsou velké a všeobecně platí, že teplejší polohy jsou vhodnější. Pouze některé

výpěstky rostou ještě úspěšně v chladnějších oblastech. Některé topoly skupiny *Tacamahaca* a jejich kříženci s topoly *Aigeiros* rostou dobře i v drsnějším klimatu.

Sortiment topolů pro české kraje obsahuje topoly u nás již osvědčené.

Zatím se úplně upouští od výsadeb našeho domácího topolu černého, *P. nigra* L., který sice v dřívějších letech u nás zdárně rostl, jeho nově založené kultury jsou však napadány chorobami, především *Dothichizou* a rakovinou tak, že v mladém věku úplně hynou.

Topoly, které budou dále provozně pěstovány, byly dosud označovány jako druhy nebo sorty. Lze je seřadit do těchto skupin kultivarů: I. monilifera, II. serotina, III. marilandica, IV. regenerata, V. gelrica, VI. robusta, VII. trichocarpa, VIII. berolinensis, IX. generosa.

Do těchto skupin shrnujeme výpěstky (kultivary) stejných charakteristických vlastností, které nemusí být rázu morfologického.

Název výpěstku (kultivaru) jsme volili podle místa, kde rostou výběrové stromy. U těch topolů, které byly dovezeny z ciziny po roce 1938 a jsou již úspěšně u nás nejméně 15 let pěstovány (což je požadavkem pro zavedení do sortimentu) bylo použito názvu odvozeného od jména země původu.

I. Výpěstky topolů shrnované do skupiny monilifera lze charakterizovat těmito společnými znaky:

Doba obmětní 40 let, kulminace růstu ve 30 letech; stromy se širokou korunou, kmen se sklonem k brzkému vidličnatému větvení, zvláště v řadových výsadbách. Vlivem bočního osvětlení se kmeny často vychylují ze svislé osy. Větve svírají s kmenem ostrý úhel. U nás pěstované kultivary jsou jen samičí a morfologicky celkem shodné.

Morfologické znaky této skupiny nejsou identické se znaky topolů, které jsou označovány v západní Evropě jako monilifera, ale spíše se shodují s morfologickými znaky topolů označovaných v Německu jako marilandica.

1. Topol „monilifera židlochovická“:

Byl dovezen z Anglie asi roku 1910 do Židlochovic a vysazen v polesí Vranovice. Dobře roste v teplejších oblastech státu na bohatých lužních půdách a snáší i občasně záplavy. Neúspěšné jsou jeho výsadby na půdách zamokřených a na půdách suchých, stejně tak mimo topolovou oblast I abc, II ab. Je vhodný pro plošné výsadby, nehodí se do volných sponů ve směsi s jinými dřevinami.

2. topol „monilifera gabčíkovská“:

Byl vysazen na jižním Slovensku asi roku 1920. Sazenice byly dovezeny z Maďarska, kde je tento topol, původem ze západní Evropy, pěstován již od první světové války. Velmi dobře roste v inundační oblasti Dunaje. V českých krajích se osvědčuje v oblasti I a, na bohatých svěžích půdách. Zkušenosti s řadovými výsadbami nejsou. Nehodí se k výsadbám na chudších písčitých nebo sušších půdách.

3. Topol „monilifera opočenská“:

Byl dovezen v roce 1925 z Francie (Dolní Loira) a pěstován ve školkách Starý Kolín. V oblasti Opočna byl vysazen asi roku 1930. Úspěšně roste v oblasti II abc, III a v řadových skupinových výsadbách podél potoků na nezamokřených půdách. Původní výsadby u Starého Kolína na velmi dobrých půdách v oblasti I b byly předstiženy topoly regenerata a serotina.

4. Topol „monilifera slavičinská“:

Je neznámého původu. Vysazen byl v roce 1938 ve Slavičíně podél potoka. Osvědčil se v řadových a skupinových výsadbách podél potoků a cest v oblasti

I bc a II abc, III a na svěžích půdách. Je poměrně odolný a zachovává průběžný kmen. Zkušenosti s plošnými výsadbami zatím nejsou.

II. Výpěstky topolů shrnované do skupiny serotina lze charakterizovat těmito společnými znaky:

Doba obmýtní 30—40 let, kulminace růstu ve 25—30 letech. Stromy mají v mládí užší špičatou korunu, později vytvářejí širokou korunu, ve velmi volných sponech bohatě rozloženou, v těsnějších sponech je piniovitého tvaru. Kmen v mládí průběžný, později se větvicí, rovný, zřídka se vychylující ze svislé osy. Věve u mladších stromů jsou slabé, svírají s kmenem ostrý úhel, směřují ostře vzhůru.

Kultivary shrnované do této skupiny jsou samčího pohlaví.

Všechny serotiny, až na serotinu anglickou a opočenskou, jsou morfologicky velmi podobné.

5. Topol ,serotina kunovická I':

Je jedním z nejstarších u nás pěstovaných a dobře rostoucích euroamerických topolů. Byl dovezen počátkem druhé poloviny 19. století a vysazován na Lichtenštejnských majetcích na jižní Moravě. Výběrové stromy rostou v polesí Kunovice v porostě 16 a. Dobře roste na bohatých lužních půdách i zaplavovaných, špatně roste na mokřích půdách. Na některých stanovištích vykazuje odlupčivost dřeva. Průběžný kmen zachovává asi do 25 let. Je vhodný pro plošné i řadové výsadby v oblasti I bcd a pro řadové výsadby v oblasti II ab, III a. Dobře přirůstá i ve vysokém stáří.

6. Topol ,serotina kunovická II':

Byl dodán v roce 1926 profesorem Henrym z Anglie na polesí Kunovice, kde dnes roste v jedné skupině v porostu 6a, v druhém množení. Roste velmi dobře, v mládí je však méně přirůstavý než někteří jiní kříženci. Zatím se osvědčil v řadových výsadbách v oblasti I bc, II abc, III a. Má výrazně průběžný kmen a není náchylný k šikmému růstu v důsledku bočního zastínění nebo náporu větru.

7. Topol ,serotina hodonínská':

Jeden z nejstarších u nás pěstovaných topolů skupiny euroamericana. Byl dodán přes Rakousko ze západní Evropy na bývalé císařské majetky, kde je pomístně pěstován. Nejlepší stromy se zachovaly podél cest na Hodonínsku, ojediněle v Židlochovicích. Nejstarší stromy těchto topolů jsou v Hodoníně u cukrovaru, vysazené asi v roce 1820—30. Roste dobře na svěžích hlinitých půdách i na sušších písčitéjších půdách, špatně roste na vlhkých stanovištích, je vhodný k řadovým i skupinovým výsadbám v oblasti I abc a II abc. Má sklon k brzké větvenatosti, přičemž ztrácí průběžný kmen a vytváří stromy s velmi širokou korunou.

8. Topol ,serotina tvrdonická':

Topol neznámého původu, který velmi dobře roste v plošných i řadových výsadbách v oblasti I a, na jižní Moravě. Osvědčuje se v lužních lesích I abc i na dosti zamokřených bohatších půdách. Dobře snáší občasné zátopy. Jeho přirůstavost je i ve větším stáří dobrá, pro speciální účely — silné dimenze — je téžen i ve stáří 60 let.

9. Topol ,serotina veltruská':

Topol neznámého původu, který byl vysazen původně ve veltruském parku a dnes je na mnoha místech namnožen. Vyžaduje velmi dobré lužní půdy, svěže vlhké, kde roste velmi rychle, brzo však košatí. Je vhodný pro plošné a řadové výsadby v oblasti I bcd, II abc.

10. Topol ,serotina staroboleslavská':

Tento topol byl namnožen z původních serotin pěstovaných v okolí Přerova a Brandýsa n. L., kde byl vysazován v první polovině 19. století. Nejlepší jeho výsadba je dnes Husova alej ve Staré Boleslavi. Roste velmi rychle v mládí, jeho vzrůst kulminuje ve 20—25 roce. Ve stáří 15—20 let ztrácí průběžný kmen a koruna košatí. Je to topol s kratší obmýtní dobou (25—30 let), vhodný pro řadové výsadby v oblasti I bcd, II ab, III a.

11. Topol ,serotina písecká':

Topol neznámého původu, roste velmi dobře v oblasti středních a jižních Čech, kde byl vysazován podél silnic. Nejlepší dochované výsadby jsou podél státní silnice u Mirovic. Je vysazován již delší dobu v oblasti Písek a Čížová. Roste dobře na svěžích, hlinitých a hlinitopísčitých půdách. Zachovává dlouho průběžný kmen, kulatou korunu nasazuje až po 30. roce věku. Často lze pozorovat vyklánění stromů vlivem náporu větru. Zvláště vhodný pro řadové výsadby v oblasti II abcd, III abcd a možno jej vysazovat i na velmi dobrých stanovištích oblasti IV.

12. Topol ,serotina chebská':

Topol neznámého původu, byl vysazován podél silnic a ve skupinách v parcích v západních Čechách. Jedny z nejlepších exemplářů rostou při silnici Cheb — Fr. Lázně a v parku v Teplicích. Je vhodný pro řadové výsadby v oblasti II bcd, III bcd a možno jej vysazovat na velmi dobrých stanovištích oblasti IV. Roste na svěžích až sušších, hlinitých a hlinitopísčitých půdách. Špatně roste na vlhkých stanovištích. Zachovává dlouho průběžný kmen a kulatou korunu nasazuje až ve větším stáří.

13. Topol ,serotina kdyňská':

Je pěstován v oblasti jižně od Plzně (Vilov, Poleň, Koloveč), starší jeho exempláře rostou v oblasti Červené Poříčí a v tachovském parku. Je vhodný pro řadové výsadby v oblasti II abcd, III abcd, zvláště podél potoků a řek. Má rychlý vzrůst a zachovává dlouho průběžný kmen. Je ho možno pěstovat na velmi dobrých stanovištích i v oblasti IV.

14. Topol ,serotina holandská':

Byl dodán roku 1938 z Holandska ze školek společnosti Nederlandsche Hei-demaatschappij, kde je množen jako uznaný výpěstek. U nás se osvědčuje v řadových výsadbách v oblasti I cd, II abcd, III ab a zatím je odolnější než některé serotiny pěstované u nás již delší dobu. Je poněkud méně přirůstavý než některé rychle rostoucí topoly serotina.

15. Topol ,serotina opočenská':

Byl dovezen v roce 1933 z Francie a vysazen v oblasti lužního lesa Mochov na Vranově. Svými morfologickými i fenologickými znaky neodpovídá plně u nás běžným topolům serotina. Roste velmi dobře v řadových výsadbách v oblasti II abc na těžších hlinitých půdách s větším obsahem vápna. Má v mládí průběžný kmen, brzy však košatí a vytváří mohutnou korunu.

16. Topol ,serotina anglická':

Byl dodán roku 1948 profesorem Peacem z Anglie. Svými morfologickými a fenologickými znaky neodpovídá plně u nás běžným topolům serotina. V krátkém období, co je u nás pěstován, se osvědčil jako poměrně odolný proti chorobám v řadových výsadbách v oblasti I cd, II abc, III a.

III. Výpěstky topolů shrnované do skupiny *marilandica* lze charakterizovat těmito společnými znaky:

Doba obmýtní 30—40 let, kulminace růstu ve 25—30 letech. Stromy i v mládí se širší korunou, která se v pozdějším věku stává rozkladitou. Kmen průběžný, u starších stromů se větví, esovitě prohnutý, a to již u sazenic a mladých stromů, ne však křivý. Silně se vychyluje za světlem. Větve u mladých stromů silné, u starších poměrně slabé. Ve volných sponech odstávající pod velkým úhlem, často ve spodní části koruny převislé. Topoly shrnované do této skupiny jsou jen samičí. U nás pěstované kultivary se morfologickými znaky značně liší.

17. Topol *'marilandica kunovická'*:

Byl dodán v r. 1926 na polesí Kunovice prof. Henrym z Anglie. Morfologicky je značně odlišný od topolů pěstovaných v cizině pod označením *marilandica*. Roste velmi dobře v lužních lesích na svěžích, velmi živných půdách v oblasti I abc, II abc. Špatně snáší zamokřené půdy. Je vhodný hlavně pro plošné výsadby. Na kmenu vytváří brzo hrubou kůru. Z našich topolů produkuje v lužních lesích největší množství hmoty z ha.

18. Topol *'marilandica opočenská'*:

Byl dovezen r. 1904 z Francie a vysazen u rybníka Broumaru v Opočně. Roste dobře v oblasti II abc v řadových a skupinových výsadbách na těžkých půdách i silně zamokřených se značným obsahem vápna. Kmen poměrně brzo větví. Morfologicky se podobá *marilandice 'kunovické'*.

19. Topol *'marilandica holandská'*:

Byl dodán r. 1938 ze školek společnosti *Nederlandsche Heidemaatschappij* z Holandska, kde je množen jako uznávaný výpěstek. U nás se osvědčuje především v plošných výsadbách v oblasti I abc, nedosahuje takového přírůstu jako *'marilandica kunovická'*, je však odolnější vůči chorobám. Má poměrně přímý vzrůst, v řadových výsadbách však jeho kmen brzo větví a koruna košatí.

IV. Výpěstky topolů shrnované do skupiny *regenerata* lze charakterizovat těmito společnými znaky:

Doba obmýtní 30—40 let, kulminace růstu ve 25—30 letech. Stromy se středně širokou korunou, v mládí až úzkou. Kmen průběžný, rovný, větví se až ve vyšším



1. Topol *'regenerata kolínská'* na břehu náhonu ve Starém Kolíně-Baštách. Stáří 27 let

věku. Větve odstávají ve větším úhlu než u topolu serotina. Stromy se často odchylují od svislé osy vlivem bočního osvětlení. Kultivary shrnované do této skupiny jsou jen samiči, morfologicky jsou jednotlivé kultivary celkem shodné.

20. Topol ,regenerata kunovická I':

Byl dovezen kolem roku 1905 ze západní Evropy a vysazen v polesí Kunovice. Nejstarší exempláře rostou v od. 11. Byl dovezen pod označením monilifera a v prvních letech pod tímto označením vysazován. Velmi dobře roste na lužních i těžších půdách, v porostech v oblasti I bc, vyžaduje však včasné intenzivní probrírky. Osvědčil se i v řadových výsadbách v oblasti I bc a II abc, zvláště podél vodních toků. Má průběžný kmen, který vlivem náporu větru i heliotropismu se poměrně snadno uchyluje od svislé osy.

21. Topol ,regenerata kunovická II':

Byl dovezen v r. 1926 z Anglie od prof. Henryho a vysazen v polesí Kunovice, kde roste v druhém množení v odd. 6. Roste dobře i na zamokřených lokalitách v porostech v oblasti I bc. Osvědčil se v řadových výsadbách podél vodotečí v oblasti I bc, II abc, III a. Má poměrně úzkou korunu, průběžný kmen a dosti pravidelné a přeslenové větvení.

22. Topol ,regenerata kolínská':

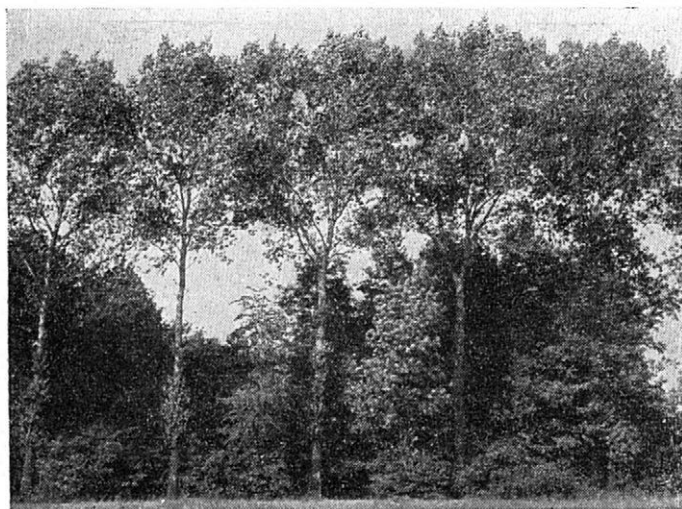
Byl dovezen asi r. 1925 z Francie (Dolní Loira) a vysazován u Starého Kolína, odkud se rozšířil v širokém okruhu. Roste dobře na bohatých, svěže vlhkých půdách. V plošných výsadbách v oblasti I bc vyžaduje včasné uvolnění. Osvědčil se v řadových výsadbách v oblasti I bc, II ab podél vodotečí. Má průběžný kmen a středně širokou korunu.

23. Topol ,regenerata opočenská':

V okolí Opočna se pěstuje od začátku 19. století. Roste dobře v řadových i skupinových výsadbách v oblasti II abcd, III abcd na těžkých půdách s vysokým obsahem vápna a snáší i silné a trvalé zamokření. Má průběžný kmen a středně širokou korunu. Je ho možno pěstovat i na velmi dobrých stanovištích v oblasti IV.

24. Topol ,regenerata sušická':

Koncem 19. století byl dovezen ze západní Evropy do oblasti Sušice sirkařskými závody Solo. Nejstarší exempláře (další množení) jsou asi třicetileté a rostou



2. Topol ,regenerata opočenská', řada na pokračí lesa Bezděk v Opočně. Stáří 45 let

v Sušici podél Otavy v oblasti III a. Osvědčil se v řadových výsadbách na šterkových aluviálních půdách v oblasti II ab, III ab.

25. Topol „regenerata holandská“:

Byl dodán r. 1938 ze školek společnosti Nederlandsche Heidemaatschappij z Holandska, kde je množen jako uznáný výpěstek. Osvědčil se v řadových výsadbách v oblasti I cd, II abcd, III ab. Je dosud odolnější než ostatní „regeneraty“ u nás pěstované. Má průběžný a přímý kmen.

V. Výpěstek patřící do skupiny gelrica lze charakterizovat těmito znaky:

Doba obmýtní 30 let, kulminace růstu ve 20–25 letech. Stromy se středně širokou korunou. Kmen průběžný, celkem rovný, větví se ve vyšším stáří. Větve svírají s kmenem větší úhel než u serotiny, přesto však směřují i ve vyšším věku vzhůru. Stromy zachovávají svislou osu. Topol gelrica u nás pěstovaný pouze v jednom kultivaru je samčího pohlaví.

26. Topol „gelrica holandská“:

Byl dodán r. 1938 ze školek společnosti Nederlandsche Heidemaatschappij z Holandska, jako originál Houtzagers, kde je množen jako uznáný výpěstek. Svými morfologickými i vzrůstovými vlastnostmi se poněkud liší od popisu Houtzagerova. Osvědčil se v řadových výsadbách v oblasti I abcd, II abcd, III a. Má rychlý vzrůst a proti chorobám je dosud značně odolný.

VI. Výpěstky topolů shrnované do skupiny robusta lze charakterizovat těmito společnými znaky:

Doba obmýtní 20–25 let, kulminace růstu mezi 18.–20. rokem. Koruna je úzká, ve stáří u stromů volně rostoucích střední. Kmen průběžný, pouze u starých stromů se větví. Větve jsou v dosti zřetelných přeslenech a směřují pod velmi ostrým úhlem vzrůstu. V plošných výsadbách je náchylný k chorobám, proto je z nich nadále vyloučen. V řadových výsadbách vcelku zdravý. Kultivary shrnované do této skupiny jsou jen samčí. U nás pěstované kultivary jsou vcelku shodné.

27. Topol „robusta kunovická“:

Byl dovezen v r. 1926 z Anglie od prof. Henryho a vysazen v polesí Kuno-vice. Ze začátku byl pro svůj rychlý a přímý růst vysoce ceněn, dnes je však



3. Topol „robusta kojická“, řada při okresní silnici Kojice-Chvaletice.
Stáří 17 let

v plošných výsadbách a na vlhčích stanovištích silně napadán chorobami. Roste dobře v řadových výsadbách v oblasti I abcd, II abc, III a na svěžích půdách i na sušších stanovištích.

28. Topol „robusta gabčíkovská“:

Krátce před r. 1938 byl dovezen na jižní Slovensko z Maďarska do oblasti Gabčíkova. Zvláště po roce 1945 byl masově rozšířen v plošných výsadbách, v nichž zklamal přes počáteční dobrý růst. Řadové výsadby v oblasti I a, na Slovensku i v českých krajích jsou vcelku dobré na svěžích až sušších půdách. Na optimálních lokalitách je to topol vysoce produktivní.

29. Topol „robusta kojická“:

V roce 1940 byl vysazen v jednoduché aleji při silnici u Kojic ze sazenic vypěstovaných ve školkách Žehušice. Ačkoliv vykazuje známky napadení chorobami, roste velmi dobře. Osvědčil se v řadových výsadbách v oblasti I bcd, II abc, III ab na svěžích, poněkud sušších půdách. Pro vlhčí půdy je nevhodný.

30. Topol „robusta jaroměřská“:

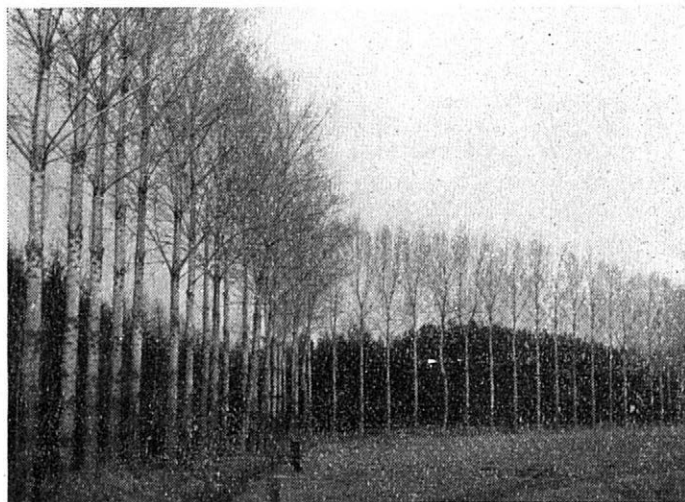
Byl vysazen v jednoduché aleji u Jaroměře v roce 1944 sazenicemi z Pouchova. Původem je pravděpodobně z Německa. Na svěží úrodné půdě v oblasti II c roste velmi dobře a je poměrně zdravý, což ovšem neznamená, že by byl odolný proti chorobám. Úspěšně lze ho pěstovat v oblasti II bcd, III ab.

VII. Výpěstek topolu trichocarpa lze charakterizovat těmito znaky:

Doba obmýtní asi 40 let. Koruna užší, hluboko nasazená. Kmen má sklon k brzkému větvení. Na dolní části kmene jsou četné větvičky výmladkového charakteru, které odstávají pod dosti velkým úhlem vzhůru. U nás pěstovaný topol trichocarpa je samčího pohlaví.

31. Topol „trichocarpa hradecká“:

Krátce před r. 1938 byl dovezen z Ameriky lesmistrem Rakušanem do školky Pouchov. Vyrůstové a některými morfologickými znaky se liší od topolů trichocarpa, běžně v Evropě pěstovaných. Jeho nejúspěšnější výsadba jsou aleje v Pionýrských sadech v Hradci Králové v oblasti II b na živné hlinité až hlinitopísčité půdě. Nejsou na něm zjištěny žádné podstatnější choroby nebo škůdci. Bude vysazován pouze v omezeném měřítku v oblasti II bc, III abc.



4. Topol „robusta jaroměřská“, řada na okraji lesa u Jaroměře. Stromy s nerovným kmenem jsou topol „marilandica“. Stáří 14 let. —

Snímky Kricnar

VIII. Výpěstky topolu berolinensis lze charakterizovat těmito znaky:

Doba obmýtní 25—30 let, kulminace růstu ve 20—25 letech. Stromy v mládí s úzkou korunou u starších jedinců vysokou nasazenou v pozdním stáří až s rozložitou korunou. Kmen zůstává dlouho průběžný, rovný, od svislé osy se nevychyluje. Boční větve jsou slabé, s kmenem svírají velmi ostrý úhel, pouze u starších stromů silné větve více odstávají. Nasedání větví nepravidelné. V porostech je silně napadán chorobami. Kultivary u nás pěstované jsou jen samčí a morfologicky jsou vcelku shodné. Budou vysazovány pouze v omezeném měřítku v řadových výsadbách.

32. Topol ,berolinensis pražský':

Původem z Německa, vysazován porůznu v sadech města Prahy v oblasti I b. Vykazuje velmi dobrý vzrůst na sušších hlinitopísčitých naplaveninách. V mládí roste velmi rychle, má štíhlou korunu, u starších stromů vysoko nasazenou. Otevřená rakovina se na tomto výpěstku objevuje zcela ojediněle. Je vhodný pro oblast I bcd, II abc.

33. Topol ,berolinensis karlovarský':

Roste velmi dobře jak na hlinitých říčních nánosech, tak i na svahových hlínách ve výše položených oblastech Karlovarska (400—500 m n. m.). Je poměrně zdravý a nevykazuje choroby běžné u topolu berolinensis, především otevřenou rakovinu. Je vhodný pro oblast II d, III abcd a možno ho vysazovat na velmi vhodných lokalitách oblasti IV.

IX. Výpěstky topolu generosa lze charakterizovat těmito znaky:

Doba obmýtní 20 let, kulminace růstu v 15 letech. Koruna středně široká, kmen průběžný, boční větve nasedají pod větším úhlem, pouze ve vrcholu svírají s kmenem velmi ostrý úhel. Listy jsou napadány rzí, zvláště silně v plošných výsadbách. Kultivary u nás pěstované jsou samičího pohlaví a morfologicky shodné. Budou vysazovány pouze v omezeném měřítku v řadových výsadbách.

34. Topol ,generosa lanžhotská':

Pochází pravděpodobně z materiálu, který byl dodán do Kunovic v r. 1926 z Anglie prof. Henrym. Byl vysazen porůznu v bývalých Lichtenštejnských lesích na jižní a střední Moravě, kde se tyto výsadby nedochovaly, především proto, že byly na nevhodných stanovištích. Řadová výsadba v Lanžhotě v oblasti I a roste dobře a vykazuje velmi dobrý zdravotní stav. Je vhodný pro oblast I abc.

35. Topol ,generosa písnická':

Byl dodán z Anglie od prof. Henryho do školek okrasných dřevin (Průhonice), odkud pochází též výsadba v Písnici u Prahy oblasti II b. Velmi dobře roste především na březích vodotečí v pahorkatině v oblasti II abcd, III abc.

Při výsadbách rychle rostoucích dřevin budou především vysazováni kříženci euroamericana. Topoly balsamové a jejich kříženci (topol trichocarpa, topol berolinensis a topol generosa) budou vysazovány jen v mimořádných případech, a to v poměrně malém počtu.

Všechny výpěstky zařazené do sortimentu topolů českých krajů jsou sledovány v krátkodobých identifikačních zkouškách ve stadiu jedno—tříletých sazenic, kde jsou srovnávány jednak navzájem mezi sebou, jednak s výpěstky sortimentů západoevropských (Francie, Holandsko, NSR) a jsou ověřovány v dlouhodobých zkouškách v oblastních populetech, a to především po stránce vzrůstu a odolnosti proti chorobám na různých stanovištích. V oblastních populetech je zkušební doba nejméně 15 let.

Souhrn

Dosud byly v ČSSR vysazovány topoly bez zvláštního zřetele na čistotu výpěstků.

Bylo zjištěno, že různé výpěstky reagují odlišně na rozdílné stanoviště a je proto nutno dosavadní větší skupiny rozdělit na výpěstky (kultivary) a upravit topolové oblasti v ČSSR podle délky vegetační doby a průměrných teplot v červnu, červenci a v srpnu. Ukázalo se, že průměrná roční teplota je pro vzrůst topolů málo rozhodující, kdežto mnohem důležitější je délka vegetační doby a za hlavní klimatický faktor se považuje průměrná denní teplota v letních měsících.

Oblast ČSSR byla rozdělena na 4 oblasti, každá oblast na 4 pásma. Oblast IV nad 600 m n. m. je pro pěstování topolů nevhodná a topoly je zde možno pěstovat jen ve výjimečných případech. Oblast I jde do výše 200 m n. m., oblast II od 200–400 m n. m., oblast III od 400–600 m n. m. Mezi jednotlivými pásmy je rozdíl vegetační doby 7 dní. Pásmo I a má vegetační dobu přes 180 dní a je pro pěstování topolů nejvhodnější. Pásmo III d má nejkratší vegetační dobu, která zde klesá až na 125 dní a pro pěstování topolů je nejméně vhodné. V oblasti IV je možno pěstovat topoly pouze na lokalitách, kde vegetační doba je nejméně 130 dní.

Topoly, které budou nadále provozně vysazovány, jsou vesměs topoly euroamerica. Pouze v nepatrném množství, na extrémních stanovištích budou vysazovány topoly *trichocarpa*, *berolinensis* a *generosa*. Zatím se úplně upouští od výsadby domácího topolu černého, *P. nigra* L., který sice v dřívějších letech rostl velmi dobře, ale jeho nově zakládáné kultury jsou napadány chorobami a v mladém věku hynou.

Výpěstky topolu *euroamerica* byly seřazeny do 6 skupin podle rámcových morfologických znaků.

Označení skupin jednotlivých výpěstků není identické s pojmenováním, kterého se užívalo nebo ještě užívá v západní Evropě. Platí to především o topolech skupiny *monilifera*, které se nejvíce blíží topolům označovaným v Německu jako *marilandica* a o topolech skupiny *marilandica*, které jsou morfologicky různé. *Marilandica* holandská se nejvíce blíží topolům označovaným jako *marilandica* v západní Evropě, ostatní 2 výpěstky řazené do skupiny *marilandica* jsou morfologicky i vzrůstově velmi odlišné.

Do skupiny *monilifera* byly zařazeny:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. „ <i>monilifera</i> židlochovická‘, | 2. „ <i>monilifera</i> gabčíkovská‘, |
| 3. „ <i>monilifera</i> opočenská‘, | 4. „ <i>monilifera</i> slavičinská‘, |

Do skupiny *serotina* byly zařazeny:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 5. „ <i>serotina</i> kunovická I‘, | 6. „ <i>serotina</i> kunovická II‘, |
| 7. „ <i>serotina</i> hodonínská‘, | 8. „ <i>serotina</i> tvrdonická‘, |
| 9. „ <i>serotina</i> veltruská‘, | 10. „ <i>serotina</i> staroboleslavská‘, |
| 11. „ <i>serotina</i> písecká‘, | 12. „ <i>serotina</i> chebská‘, |
| 13. „ <i>serotina</i> kdyňská‘, | 14. „ <i>serotina</i> holandská‘, |
| 15. „ <i>serotina</i> opočenská‘, | 16. „ <i>serotina</i> anglická‘. |

Do skupiny *marilandica* byly zařazeny:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 17. „ <i>marilandica</i> kunovická‘, | 18. „ <i>marilandica</i> opočenská‘, |
| 19. „ <i>marilandica</i> holandská‘. | |

Do skupiny regenerata byly zařazeny:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 20. ,regenerata kunovická I', | 21. ,regenerata kunovická II', |
| 22. ,regenerata kolínská', | 23. ,regenerata opočenská', |
| 24. ,regenerata sušická', | 25. ,regenerata holandská'. |

Do skupiny gelrica byla zařazena:

26. ,gelrica holandská'.

Do skupiny robusta byly zařazeny:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 27. ,robusta kunovická', | 28. ,robusta gabčíkovská', |
| 29. ,robusta kojická', | 30. ,robusta jaroměřská'. |

Všechny uvedené výpěstky jsou sledovány v krátkodobých identifikačních zkouškách ve stadiu jedno—tříletých sazenic, kde jsou srovnávány jednak navzájem, jednak s výpěstky západoevropskými (Francie, Holandsko, NSR) a jsou ověřovány v dlouhodobých zkouškách v oblastních populetech, kde jsou sledovány především po stránce vzrůstu a odolnosti proti chorobám na různých stanovištích (zkušební doba nejméně 15 let).

Výpěstky byly vybrány na základě starších výsadeb topolů, které se po stránce vzrůstové i zdravotní v ČSSR osvědčily, často však pouze v menších oblastech.

Literatura

1. Commision Internationale du Peuplier: Zpráva ze zasedání v Buenos Aires září 1956 - Identification et Nomenclature. — 2. Minář M.: Vegetační období v Protektorátu Čechy a Morava, Praha 1944. — 3. Müller R.: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde für den Anbau in Deutschland. Holz-Zentralblatt, Stuttgart, Nr. 45, Nr. 73-74 1957, Nr. 19, Nr. 89 1958. — 4. Pourtet Jean: La culture du peuplier; Paris 1957. — 5. Zycha - Röhrig - Rettelbach - Knigge: Die Pappel, Hamburg, Berlin 1959. — 6. Mezinárodní botanický klíč nomenklatury všech kulturních rostlin (Nomenklatureschlüssel) přijatý VII. mezinárodním kongresem v roce 1950 konaném ve Štockholmu.

Сортимент тополей, пригодных для посадки в чешских областях

До сих пор в Чехословакии высаживались тополя без особого учета чистоты культиваров.

Было установлено, что разные культивары неодинаково реагируют на различное местопроизрастание и поэтому необходимо существующие большие группы разделить на культивары и создать тополевы области в Чехословакии в зависимости от длины вегетационного периода и величины средних температур в июне, июле и августе месяцев. Оказалось, что среднегодовая температура является малорешающей, и, наоборот, гораздо более важна длина вегетационного периода, а среднесуточная температура в летние месяцы считается главным климатическим фактором.

Вся Чехословакия была разделена на 4 области, каждая область на 4 зоны. IV область на высоте более 600 м над уровнем моря для выращивания тополей непригодна, и тополи здесь можно выращивать только в исключительных случаях. I область распространяется до высоты 200 м над уровнем моря. Между отдельными

зонами разница в вегетационном периоде составляет 7 дней. В зоне Ia вегетационный период — свыше 180 дней, поэтому эта зона самая подходящая для выращивания тополей. В зоне IIId самый короткий вегетационный период, он сокращается даже до 125 дней, для выращивания тополей эта зона наименее пригодна. В области IV можно выращивать тополя только на местопроизрастаниях, где вегетационный период продолжается не менее 130 дней.

Тополи, которые будут высаживаться в производстве и в дальнейшем, относятся вообще к тополям *euroamericana*. Только в небольшом количестве на исключительных местопроизрастаниях будут высаживаться тополи *trichocarpa*, *berolinensis* и *generosa*. Между тем пока полностью отказываются от высадок чехословацкого черного тополя *P. nigra* L., который хотя в прошедшие годы и очень хорошо рос, но его вновь закладываемые культуры поражаются болезнями и гибнут в молодом возрасте.

Культивары тополя *euroamericana* по общим морфологическим признакам были разделены на 6 групп.

Обозначение групп отдельных культиваров неидентично с наименованием, которое употреблялось или употребляется в западной Европе. Это относится прежде всего к тополям группы *monilifera*, обозначенным в Германии как *marilandica* и к тополям группы *marilandica*, которые различны в морфологическом отношении. *Marilandica* голландская ближе всего подходит к тополям, обозначенным как *marilandica* в западной Европе, остальные 2 культивара, отнесенные в группу *marilandica*, по морфологическим признакам и по характеру роста весьма различны.

В группу *monilifera* были отнесены:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>monilifera</i> жидлоховицка | 2. <i>monilifera</i> габчиковска |
| 3. <i>monilifera</i> опоченска | 4. <i>monilifera</i> славичинска |

В группу *serotina* были отнесены:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 5. <i>serotina</i> куновицка I | 6. <i>serotina</i> куновицка II |
| 7. <i>serotina</i> годонинска | 8. <i>serotina</i> тврдоницка |
| 9. <i>serotina</i> велтруска | 10. <i>serotina</i> староболеславска |
| 11. <i>serotina</i> писецка | 12. <i>serotina</i> хебска |
| 13. <i>serotina</i> кдыньска | 14. <i>serotina</i> голландска |
| 15. <i>serotina</i> опоченска | 16. <i>serotina</i> англицка |

В группу *marilandica* были отнесены:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 17. <i>marilandica</i> куновицка | 18. <i>marilandica</i> опоченска |
| 19. <i>marilandica</i> голландска | |

В группу *regenerata* были отнесены:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 20. <i>regenerata</i> куновицка I | 21. <i>regenerata</i> куновицка II |
| 22. <i>regenerata</i> колинска | 23. <i>regenerata</i> опоченска |
| 24. <i>regenerata</i> сушицка | 25. <i>regenerata</i> голландска |

В группу *gelrica* была отнесена:

26. *gelrica* голландска

В группу *robusta* были отнесены:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 27. <i>robusta</i> куновицка | 28. <i>robusta</i> габчиковска |
| 29. <i>robusta</i> койицка | 30. <i>robusta</i> яромержска |

Все приведенные культивары исследуются в кратковременных идентификационных опытах при изучении 1—3-летних саженцев, где сравниваются как между

собой, так и с культиварами западноевропейскими (Франция, Голландия, ФРГ) и проверяются в долготелетних опытах в областных тополевых насаждениях, где изучаются прежде всего со стороны роста и устойчивости к болезням на различных местопроизрастаниях (испытательный срок не менее 15 лет).

Отбор культиваров был проведен на основе более старых высадок тополей, которые по своему росту и состоянию здоровья оправдали себя в Чехословакии, однако часто только в небольших областях.

Poplar Forms suitable for Cultivation in Czech Regions

Up to now, the poplars in Czechoslovakia were planted without having special regard to the purity of cultivars.

It was ascertained that various cultivars respond to individual sites in different way and that it is necessary to divide the larger groups used until now into the cultivars and to modify the poplar areas of Czechoslovakia according to the length of vegetation period and to the average temperatures in June, July and August. It was found that the average annual temperature is of less importance for the poplar growth and, on the contrary, that the length of vegetation period is much more important, so that the average day temperature in summer months is taken into account as a main factor.

The total territory of Czechoslovakia is divided into four areas, and each area into four zones. The area IV (over 600 m a. s. l.) is unsuitable for poplar cultivation and this tree species may be grown here only exceptionally. The area I is limited by the altitude of 200 m a. s. l. The difference of vegetation period between individual zones is 7 days. The vegetation period of the zone Ia extends over 180 days, and this zone is most suitable for poplar growing. The zone III has a shortest vegetation period of 125 days per year and it is least suitable for poplar cultivation. In the zone IV, the poplars may be grown only on locations with the vegetation period of 130 days at least.

The poplars that are to be commercially planted in the future, belong exclusively to the group of euramerican hybrids. The poplars *P. trichocarpa*, *berolinensis* and *generosa* will be planted in extreme sites only in small quantity. In the meantime, it will be abstained from the plantation of autochthone black poplars *P. nigra* L., which previously thrived in our country, but the recently established plantations suffer from diseases and die in young age.

The cultivars of *p. euramericana* were classed according to general morphological characters into 6 groups.

The group denomination of individual cultivars is not identical with the denomination having been used or still used in West Europe. This is meant first of all for poplars of the group *monilifera*, which approximates the most to the poplars denominated in Germany as *marilandica*, and for poplars of the group *marilandica*, which are morphologically different. The Dutch *marilandica* hybrid approximates the most to the poplars designated as *marilandica* in West Europe; the other two cultivars of the *marilandica* group are very different from the morphological and growth point of view.

Following cultivars were classed into the *monilifera* group:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>monilifera</i> of Židlochovice | 2. <i>monilifera</i> of Gabčíkovo |
| 3. <i>monilifera</i> of Opočno | 4. <i>monilifera</i> of Slavičín |

Following cultivars were classed into the serotina group:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 5. serotina of Kunovice I | 6. serotina of Kunovice II |
| 7. serotina of Hodonín | 8. serotina of Tvrdonice |
| 9. serotina of Veltrusy | 10. serotina of Stará Boleslav |
| 11. serotina of Písek | 12. serotina of Cheb |
| 13. serotina of Kdyně | 14. Dutch serotina |
| 15. serotina of Opočno | 16. English serotina |

Following cultivars were classed into the marilandica group:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 17. marilandica of Kunovice | 18. marilandica of Opočno |
| 19. Dutch marilandica | |

Following cultivars were classed into the regenerata group:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 20. regenerata of Kunovice I | 21. regenerata of Kunovice II |
| 22. regenerata of Kolín | 23. regenerata of Opočno |
| 24. regenerata of Sušice | 25. Dutch regenerata |

Following cultivars were classed into the gelrica group:

26. Dutch gelrica

Following cultivars were classed into the robusta group:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 27. robusta of Kunovice | 28. robusta of Gabčíkovo |
| 29. robusta of Kojice | 30. robusta of Jaroměř |

All mentioned cultivars are followed in short term identification tests at the stage of 1-3 year plants, whereby they are compared each other on the one hand and with the West European cultivars (France, The Netherlands, West Germany) on the other hand, and they are checked in long-term tests in regional populeta, especially with regard to the growth and the disease resistance on various sites (the testing period being 15 years at least).

The selection of cultivars was performed on the basis of older poplar plantations, which proved to be satisfactory with regard to their growth and health, often, however, on small areas only.

Hydrologický význam horských vrchovištních rašelinišť

Гидрологическое значение горных верховых торфяников

Hydrologische Bedeutung der Gebirgshochmoore

Inž. Jaroslav FERDA

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací ČSAZV, Praha

Došlo dne 30. III. 1960

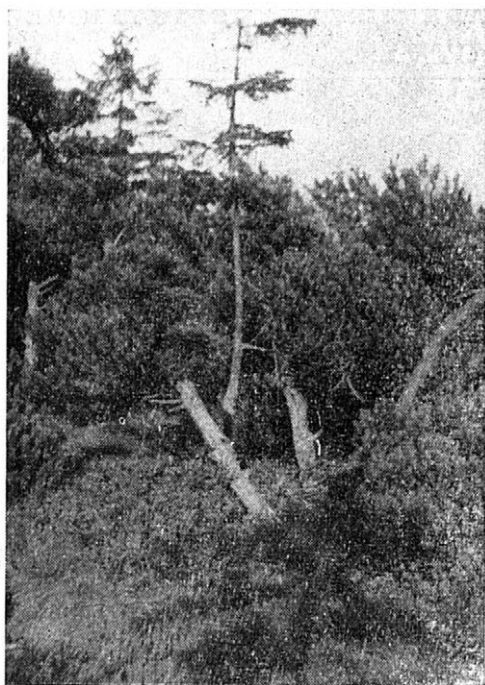
Úvod

Po druhé světové válce se značně zvýšil zájem o rašeliny, kterých je stále více využíváno v našem socialistickém zemědělství, lesnictví, lázeňství i průmyslu. Kapacita poválečné těžby rašelin nebyla pochopitelně s to krýt zvýšenou poptávkou a proto bylo třeba těžbu plně zmechanizovat a dále ji rozšířit na celou řadu menších i větších rašelinných ložisek v různých oblastech našeho státu. A tu vznikly obavy, aby tímto násilným zásahem do rovnováhy přírody nebyl narušen celý vodní a vzdušný režim přilehlých oblastí vzhledem k hydrologickému a klimatickému významu rašelinišť, který jim byl přisuzován v některých odborných kruzích. Proto byl Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací pověřen, aby se podrobně zabýval tímto problémem a s definitivní platností vyřešil výše uvedenou otázku.

Výzkum rašelinišť se děje na několika místech našeho státu v různých nadmořských výškách a na různých typech rašelinišť. Mikroklimatický a hydrologický význam slatinišť je sledován v jižních Čechách na lokalitě Veselská blata, která leží v nadmořské výšce 420 m a dosahuje výměry téměř 900 ha. Pro pahorkatinnou oblast byla zvolena Dářská blata (výměra asi 400 ha) na Českomoravské vrchovině, která inklinují k rašeliništi přechodovému a nacházejí se v nadmořské výšce 600 m. Význam horských vrchovištních rašelinišť byl sledován akademikem B. Mařanem a akademikem O. Lhotou na Šumavě v oblasti Kvildy a v současné době probíhá výzkum v Krušných horách na vrchovištních rašeliništích v okolí Hory sv. Šebestiána. Mikroklimatický a hydrologický výzkum subalpínských rašelinišť byl v posledních letech prováděn v hřebenové části Krkonoš na rašeliništi Pančava.

Výzkumné objekty byly zvoleny tak, že zachycují všechny základní typy rašelinišť, přičemž bylo současně přihlédnuto k jejich horizontálnímu i vertikálnímu rozmístění. Po skončení celého úkolu se tak získá ucelený obraz o mikroklimatickém a hydrologickém významu všech našich rašelinišť.

Zatím byl ukončen výzkum v horské oblasti Šumavy (Mařan B. - Lhotá, O., 1953) a na hřebenech Krkonoš (Ferdá, J. - Pasák, V., 1959). Vý-



1. Hustý porost blatky v centrální části neporušeného rašeliniště (Hora Sv. Šebestiána)

sledky pozorování z další lokality — z Hory Sv. Šebestiána — byly shrnuty v dílčí závěrečné zprávě Mikroklimatický a hydrologický význam horských vrchovištních rašelinišť (F e r d a, J. - P a s á k, V., 1959). Tím bylo za období posledních deseti let nashromážděno značné množství materiálu, takže z výsledků výzkumu můžeme již vyvodit některé konkrétní závěry, především pro vrchovištní hřebenová a svahová rašeliniště v horských oblastech.

Stručný přehled názorů a výsledků výzkumu v otázce hydrologického významu rašelinišť

Otázka hydrologické funkce rašelinišť vyvstala v době, kdy bylo započato ve větším rozsahu s odvodňováním rašeliništních oblastí a s těžbou rašelin. U nás to bylo ve druhé polovině minulého století, kdy byl veden ostrý spor o to, zda rašeliniště jsou nebo nejsou hydrologicky významná.

První názor k této otázce byl vysloven Alexandrem von Humboldtem (1769-1853), tehdy světovou kapacitou v oboru přírodovědy. Představoval si, že rašelinná ložiska jsou obrovské houby, které v době nadbytku srážek jsou schopny nasát a zadržet velké množství vody, kterou pak postupně vypouštějí do vodních toků. Tím dochází k vyrovnávání průtoků, ke snižování maximálních odtoků, zejména při tání sněhu a naopak ke zvyšování minim v suchých letních obdobích. Tento názor vznikl z prostého zjištění, že rašelina skutečně je schopna pojmout neobyčejně velké množství vody, které může dosáhnout v určitých případech až poměru 1 : 30 vzhledem k sušině, že hladina podzemní vody v rašelinných ložiscích sahá až téměř k jejich povrchu, že skoro z každého rašeliniště vytéká nějaký potok apod. To byly jistě důvody, které při teoretickém usouzení bez podrobnějšího experimentálního výzkumu plně potrzovaly výše uvedený názor.

K mínění Humboldtovu se připojil další učenec F. Hochstetter (1855), čímž se stalo, že tento názor byl uznán nejen v odborných kruzích, nýbrž „zakořenil“ i v nejširších kruzích lidových, kde byl udržován a dále šířen, takže se s ním setkáváme ještě dnes.

Pozitivní význam rašelinišť po stránce jejich hydrologické funkce zdůrazňovali také lesní rada Reuss, který v roce 1874 vydal brožuru, ve které se ostře staví proti odvodňování rašelinišť, dále G. Wex, F. Sitenký aj. Otázka odvodnění rašelinišť byla projednávána na několika anketách a komisích. Tak v roce 1875 byla v Praze uspořádána anketa o hydrologickém významu rašelinišť, na které však nedošlo k žádnému konkrétnímu závěru. V roce 1890 bylo odvodňování rašelinišť projednáno v rámci subkomise pro kultivaci rašelinišť (Subsektion für Moorkultur des Wiener landwirtschaftlichen Kongresses). Z tohoto jednání na popud F. Sitenkého vzešel zákaz odvodňování horských vrchovištních rašelinišť v pásnu nad stromovou hranicí a o povolení k odvodnění rašelinišť v předhůří, event. k těžbě musela být požádána o souhlas přímo vláda.

Proti názoru A. Humboldta a ostatních zastánců pozitivního významu raše-

liništ se již v 70. letech minulého století jako první postavili E. Purkyně a Breitenlohner. Později to byli A. Müller (1888), H. Classen (1891), C. Hagen (1892), F. Václavík, lesmistr Funke aj. Konkrétní údaje o povrchových odtocích z rašeliništ po jejich odvodnění nacházíme v roce 1874 a 1875 v pracích J. A. Helferta (Der verwüstete Böhmerwald a Königsfilz-Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien), který uvádí několikaleté pozorování lesmistra Funkeho po odvodnění rašeliniště Königsmoor. Podle výše uvedeného autora nebylo pozorováno, že by se zmenšily odtoky po odvodnění. Stejně zkušenosti byly v této době učiněny také v jiných zemích, např. v Německu (Fleischer F. 1891 - Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen - Berlin 1891), Rusku (Žilinskij 1899) aj., kde výsledky pozorování ukazovaly spíše na negativní hydrologický význam rašelinišť.

K bližšímu objasnění hydrologické funkce rašelinišť mohlo být přistoupeno až ve dvacátém století, kdy byl v tomto směru nashromážděn bohatší dokumentační materiál. Velmi zajímavé jsou pozorování E. V. Oppokova (1909, 1914), která konal při studiu polesských bažin a řek západního Ruska. Podle Oppokova rašeliniště nepřispívají ke zvyšování vodnosti toků, ani k vyrovnávání jejich průtoků. V suchých letních obdobích rašeliniště nezásobují vodní toky, nýbrž naopak jim odnímají vody zvýšeným výparem. Při rozrůstání rašeliniště toto pohlcuje další množství vody, krajina zabahňuje, avšak odtoky klesají. Ke zlepšení vodnosti toků proto doporučuje umělé odvodnění.

K podobným výsledkům dospěli H. Schreiber (1902) a K. Prytz (1932). J. Dittrich (1936) považuje vliv rašelinišť na klimatické a hydrologické poměry krajiny za nepříznivý, poněvadž odtoky se zmenšují na úkor neproduktivního výparu. Navrhuje odvodnit rašeliniště a zrašeliněná území, čímž bude zajištěno lepší zásobování pramenů vodních toků. Závěry učiněné J. Dittrichem potvrdila další pozorování, která byla prováděna na jihočeských a šumavských rašeliništích v době před druhou světovou válkou. J. Říha (1938) přisuzuje rašeliništím funkci regulátorů průtoků, ovšem jen za předpokladu, že vhodnými odvodňovacími a melioračními zásahy byl upraven vodní a vzdušný režim ve svrchní vrstvě ložiska. Naproti tomu rašeliniště neodvodněná a nasycená na plnou kapacitu, která nemohou přijímat srážkovou vodu, mají na odtoky, nepříznivý účinek, poněvadž odtokový koeficient je v takovýchto případech neobyčejně vysoký. Naopak v době sucha rašeliniště nevylévají téměř žádné vody. Po odvodnění rašelinišť se vodní režim toků, které z nich vytékají, výrazně zlepšil. Nesmí ovšem dojít příliš hustou sítí odvodňovacích příkopů k přesušení rašelinného ložiska, poněvadž pak jsou srážky velmi špatně zachycovány, čímž dochází k velkému rozkolísání průtoků, i když ne tak vysokému jako u neporušených rašelinišť.

Výzkumné práce, které slibovaly brzké vyřešení celého problému, byly přerušeny druhou světovou válkou, kdy většina objektů a měrných zařízení byla úplně nebo téměř úplně zničena. Zvýšený zájem o rašeliniště a rašeliny po roce 1945 si však vynutil další výzkum a definitivní rozřešení hydrologického významu rašelinišť, poněvadž opět se utvořily dva tábory, z nichž jeden rašeliniště hájil jako důležité vodní rezervoáry, druhý pak doporučoval jejich odvodnění, popřípadě odtěžení.

Rozsáhlé výzkumy byly založeny především v Sovětském svazu, kde tato otázka má prvořadý význam, vzhledem k ohromným rozlohám rašelinišť, které dosahují přes 71 miliónů ha. Byla založena celá řada nových pokusných objektů a současně bylo navázáno na starší pozorování, které zde konali těsně před druhou světovou válkou K. Dembskij (1938), A. D. Dubach (1933 a 1936) aj. Výsledky výzkumů z posledních let většinou potvrzují názory E. V. Oppokova a dalších zastánců negativního významu rašelinišť, které byly vysloveny již před padesáti lety. Tak podle D. A. Danoviče (1950), K. E. Ivanova (1953 a 1957) aj. byl v rašeliništních oblastech pozorován nižší odtok nežli z oblastí minerálních, což výše uvedení autoři přisuzují zvýšenému výparu z povrchu rašelinišť. Rozdělení odtoků během roku je velmi kolísavé, takže nelze hovořit o rašeliništích jako o regulátorech průtoků.

Po odvodnění rašeliništních oblastí se zvyšují roční odtok i odtokový koeficient. (A. I. Ivickij 1949, V. A. Romanov s K. E. Ivanovem 1956 a další). K nejnápadnějšímu zvýšení odtoků dochází především v prvních letech po odvodnění v důsledku snížení úrovně hladiny podzemní vody a tím i omezení výparu. Po zúrodnění odvodněných rašeliništních ploch a při jejich intenzivním zemědělském využití může však dojít v některých případech vlivem zvýšeného výparu, obzvláště transpirací kulturních rostlin, ke snížení odtoků ve vegetační periodě. Naproti tomu zejména

v jarním a podzimním období se odtoky zvyšují, takže celkový roční odtok se nemění.

Velmi zajímavé výsledky o hydrologické funkci rašelinišť byly v poslední době též získány v některých zemích západní a severozápadní Evropy, pokud mají větší rozlohu rašelinišť. Především je to Německo, dále Švédsko, Finsko, Dánsko, Belgie aj. Velmi dobře jsou známé práce W. B a d e n a (1952) a R. E g s m a n n a z brémské rašelinařské stanice, nebo L. N y s e (1958) z Belgie. Oba uvedení autoři se v podstatě shodují s názory K. E. I v a n o v a, že hydrologický význam vrchovištních rašelinišť je spíše negativního rázu. Tak např. L. N y s v jedné ze svých publikací uvádí, že v suchém období je výdej vody z rašelinišť značně menší nežli z minerálního území. Zdůvodňuje to tím, že rašeliny velmi pevně drží vodu a odvádějí ji především výparem.

Většina hydrologů a rašelinařů v zahraničí se dnes přiklání k názoru, že rašeliniště nejsou významná po stránce jejich hydrologické funkce, nýbrž naopak působí na odtoky spíše nepříznivě. Je však nutno upozornit též na to, že se objevují názory opačného rázu, jako např. je D. L. S o k o l o v s k i j (1952), který přiznává rašeliništím určitý kladný vliv obzvláště na minimální odtoky, které jsou podle něho vyšší nežli na území, kde se nevyskytují rašeliniště.

V Československu bylo po roce 1945 rovněž započato s rozsáhlejším hydrologickým výzkumem rašelinišť, který byl současně spojen s výzkumem vlivu rašelinišť na klima, event. mikroklima. Otázka hydrologické funkce našich rašelinišť byla velmi aktuální především v době katastrofálního sucha v roce 1947 a v letech následujících, kdy někteří vědci pracovníci dokonce uváděli nedostatek vody ve spojení s odvodněním a narušením některých rašelinišť v pramenných oblastech vodních toků (P u c h m a j e r o v á 1947 a 1951). Pozitivní význam rašelinišť na vodní toky hájily dokonce i tak význačné kapacity jako byl K. K a v i n a (1912, 1946). Je příznačné, že kladný vliv rašelinišť na vodní režim vytékajících vodotečí zdůrazňovali obzvláště přírodovědci (V. J e ž e k 1954, K. R y b n í č e k 1957, B. P a c l t o v á 1957 aj.), kdežto záporně hodnotili hydrologický význam rašelinišť většinou technici (L. H a v l í č e k 1951), mající do značné míry zájem na těžbě rašelin. Tímto subjektivním nazíráním mohly být výsledky výzkumu pochopitelně značně ovlivněny, obzvláště proto, že bylo poměrně málo dokumentačního materiálu.

Proto bylo nutno založit na větším počtu rašelinišť komplexní dlouhodobé výzkumy, které by mohly být vyhodnoceny nestranným pracovníkem. První výsledky z těchto výzkumů byly publikovány B. M a ř a n e m a O. L h o t o u v letech 1953-1955. Na základě podrobných studií a zpracování bohatého dokumentačního materiálu se oba naši přední odborníci v tomto oboru přiklání k názoru, že hydrologický význam rašelinišť byl přeceňován a nepůsobili rašeliniště spíše negativně, rozhodně by nebylo správné je hodnotit kladně z hlediska celkové vodní bilance.

Jak vyplývá z předcházejícího přehledu, kloní se dnes větší část rašelinařských odborníků pracujících v oboru hydrologie rašelinišť k názoru, že vhodným odvodněním, případně odtěžením určité vrstvy rašeliny z ložiska by nebyl vodní režim dané oblasti nijak ohrožen, pokud by nedošlo dokonce k jeho zlepšení. To je myšleno všeobecně, nemusí to však platit pro každé rašeliniště. Rozhodujícím kritériem pro posouzení hydrologického významu jednotlivých rašelinišť musí být zejména typ a druh rašeliniště, jeho poloha a dále faktory, které měly či mají vliv na jeho vytvoření a vývoj (konfigurace terénu, klima, hydrogeologické poměry apod.). Rovněž není dosud dostatečně ověřeno, co by se stalo, kdyby rozsáhlé rašelinné ložisko bylo zcela vytěženo až na minerální podloží. To jsou otázky, které je nutno ještě řešit a které jsou v současné době podrobně rozpracovávány ve Výzkumném ústavu zemědělsko-lesnických meliorací ČSAZV.

Metodika

Při studování hydrologické funkce rašelinišť je třeba věnovat pozornost dvěma základním otázkám. Jaký hydrologický význam mají panenská, lidskou rukou nedotčená rašeliniště, která můžeme popřípadě srovnávat s minerálními povodími ležícími v obdobných podmínkách a dále, jak se tato rašeliniště chovají po odvodnění, popř. částečném nebo úplném odtěžení. Dojde po násilném zásahu do rašelinného ložiska ke zlepšení nebo zhoršení celkového vodního režimu nebo se vodní poměry nezmění?

Na našich výzkumných objektech sledujeme obě dílčí otázky. Z technických důvodů, vzhledem k obsáhlosti materiálu, se však v této práci zmíníme pouze o hydrologickém významu neporušených vrchovištních rašelinišť v hřebenevé části Krušných hor.

Výzkum, který byl založen v roce 1953 akademikem B. Mařanem a O. Lhotou, byl rozdělen na tři hlavní části. Výzkum hydropedologický, výzkum mikroklimatický a konečně vlastní hydrologický, který záležel ze sledování povrchových odtoků. Proto byly na vhodných místech instalovány dva měrné žlaby, z nichž větší o délce 8 m a světlosti 2 m byl určen pro vyšší a maximální průtoky, menší žlab (s přepádkem) pak pro nízké a minimální průtoky. V každém žlabu byly ke sledování vodních stavů umístěny 2 vodočty (s dělením po 1 cm), které byly pravidelně odečítány (při ustálených průtocích 1krát denně, jinak 3krát denně, případně při náhlých povětrnostních změnách častěji. Měření průtokových množství vody se děje dvojím způsobem. Při nízkých vodních stavech se zjišťování průtoků provádělo přímým měřením, tj. zachycováním vody do nádob. Vyšší průtoky byly zjišťovány hydrometrovaním. Na základě většího počtu měření od nejnižších vodních stavů až po maximální stavy, byly sestrojeny konzumní křivky, které byly pravidelně kontrolovány dalšími měřeními.

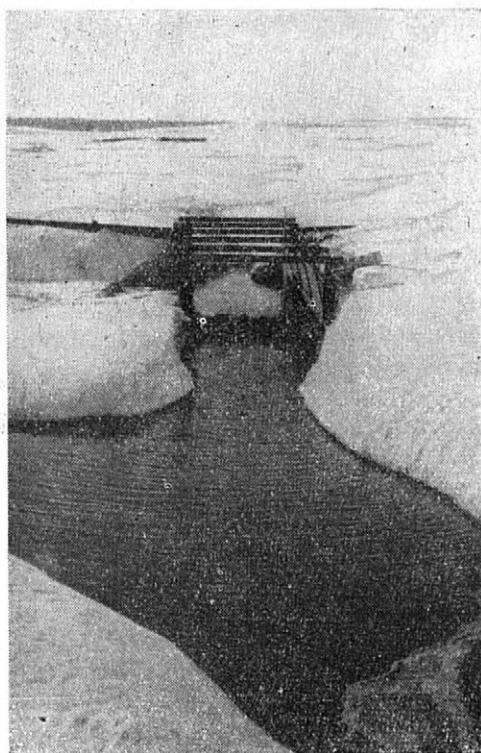
Klimatické poměry mohly být sledovány poměrně velmi podrobně, poněvadž současně s výzkumem hydrologickým probíhal zde výzkum mikroklimatický. Byly k dispozici tři meteorologické stanice, kde kromě zjišťování srážek byla též věnována pozornost měření teploty vzduchu a půdy v různých výškách (hloubkách), výparu z volné vodní hladiny a délce doby slunečního svitu. Všechna tato pozorování byla konána průběžně, a to vždy v 7, 14 a 19 hod.

V zájmu komplexnosti výzkumu se současně též konal výzkum hydropedologický, přičemž bylo přihlédnuto k jednotlivým půdním typům, které se vyskytovaly ve studovaných povodích. Výsledky tohoto výzkumu, které budou zveřejněny ve zvláštní práci, byly velmi cenné a podstatně přispěly k objasnění některých otázek souvisících s povrchovými odtoky.

Celková charakteristika sledovaných oblastí a popis povodí

Hydrologický význam horských vrchovištních rašelinišť byl sledován v Krušných horách v blízkosti Hory Sv. Šebestiána.

Jde o hřebenovou oblast, klimaticky velmi drsnou s vydatnými srážkami a nízkou teplotou. Srážkový normál je přes 900 mm ročně a průměrná roční teplota dosahuje pouhých 5,0° C. Srážky s vydatností větší nežli 1 mm se vyskytují ve 133,4 dnech. Počet dní se sněhovou pokrývkou činí 96,6, počet dní se sněžením pak 65,1, přičemž není žádnou zvláštností, když napadne sníh i v letním



2. Měrný žlab na Chomutovce v Hoře Sv. Šebestiána. — Snímky inž. Jar. Ferda

období. Vegetační doba trvá podle Mináře od 25. V. do 15. IX., tedy necelé čtyři měsíce.

Geologické poměry jsou v podstatě jednoduché. Převažují pararuly, které jsou místy prostoupeny prvky ortorul žulového a granodioritického charakteru. Druhou, hojně se vyskytující horninou, tentokrát organického původu, jsou rašeliny. Vesměs jde o rašeliny vrchovištního typu, rašeliníkové s příměsí suchopýru, slabě rozložené. Pouze při povrchu, v blízkosti dřevových horizontů a při bázi ložisek se objevují rašeliny středně až silně rozložené.

Rozvětráním rulové matečné horniny vznikly většinou lehké až středně těžké půdy, písčitohlinitého až hlinitého charakteru. Na náhorních rovinkách, jakož i v horní a střední části svahů, nacházíme nejčastěji humusové podzoly a rezivé lesní půdy (P e l í š e k, 1957). Mají příznivé fyzikální vlastnosti a jsou pro vodu dost lehko propustné. Směrem k úpatí svahů přecházejí v oglejené až glejové podzoly s různým stupněm zrašelinění. V bezprostřední blízkosti rašeliníšť se objevují jakožto půdní typ gleje a rašelinné gleje. Na rašeliníštích se vytvořily rašeliníštní půdy, které jsou převážně mělké až velmi mělké. Pro vodu jsou těžko propustné a také jejich ostatní fyzikální vlastnosti z hydrologického hlediska jsou krajně nepříznivé.

Celé území je z převážné části zalesněno. Zcela dominují smrkové porosty, místy s příměsí buku a s vtroušeným jeřábem a břízou. Na minerálních půdách, zejména na humusových podzolech, rezivých lesních půdách a v okrajové části rašeliníšť nalézáme většinou velmi bonitní porosty. Směrem k vrcholu rašeliníšť se kvalita porostů rychle zhoršuje a začíná se objevovat blatka, která na centrální části rašeliníšť zcela dominuje. Pokud se vyskytují louky, jsou vesměs neudržované, silně kyselé, se značnou příměsí ostřic a mechů. Na sušších stanovištích jsou rozšířeny pastviny, vlastně spíše pastviště, s převahou smilky a dále vřesoviště.

Drsné podnebí, vydatné srážky, jakož i příhodná konfigurace terénu, daly vznik několika rašeliníštím. Jsou to „Šebastiánské rašeliníště“ (168 ha), „Novoveské rašeliníště“ (200 ha) a „Jelení hora“ (100 ha). Vesměs jde o hřebenová vrchovištní rašeliníště, jen místy přecházející v rašeliníště svahová nebo pánevniho uložení. Nejhlubší je rašelinné ložisko Nová Ves, které dosahuje mocnosti i přes 10 m. Kromě těchto tří velkých rašeliníšť se na různých místech objevují ještě malá, která mají však jen čistě lokální charakter.

Ve výše uvedených rašeliníštích sbírá své prameny potok Chomutovka, na kterém jsme konali naše pozorování. Velikost povodí Chomutovky až k vodoměrnému profilu, ležícímu v blízkosti silnice Hora sv. Šebastiána—Pohraničná, je 6,8037 km². Z toho rašeliníště zaujímají plochu 3,0087 km², minerální území pak 3,8950 km². Zrašelinění povodí tedy činí 44,2 %. Povodí je z 80,5 % zalesněno, zbytek tvoří louky a pastviny (13,7 %), pole (3,1 %), plochy připravené k těžbě rašeliny (2,4 %) a konečně vodní plocha (0,3 %). Nejvyšší bod v povodí je 993 m (Jelení Hora), nejnižší u vodoměrného žlabu dosahuje výšky 814 m. Vcelku jde o mírně zvlněnou náhorní rovinu o průměrné nadmořské výšce 870 m. Relativní spád Chomutovky činí při celkové délce toku 5,6 km 1,6 %.

Povrchové odtoky v povodí Chomutovky

Chomutovka vytéká a protéká rašeliníšti, která nebyla ještě z převážné části porušena lidskou rukou, takže nám může poskytnout obraz o povrchových odtocích z neodvodněných rašeliníšť s jejich typickou vegetací.

Pozorování (1953–1959) se většinou konalo ve vlhké periodě, kdy srážky se pohybovaly značně nad padesátiletým normálem. Výjimku tvoří rok 1956, který se normálu velmi přibližoval a roky 1953 a 1959, které můžeme označit jako suché s množstvím srážek hluboko pod normálem. Teplota vzduchu dosahovala v průměru 1954–1959 4,7° C a byla tedy nižší nežli normál. Obzvláště chladná byla léta 1954–1956, a to zejména v zimním období. Teplotnímu normálu se přibližuje rok 1958 a normál převyšuje rok 1957 a 1959 díky velmi mírné zimě. Teploty v letní polovině roku jsou dosti vyrovnané, kdežto teploty v zimní polovině roku značně kolísají od +0,4 do -2,9° C.

Přehled hydrologických údajů za období 1953–1959 uvádíme v tab. I. Průměrný roční průtok za období 1954–1959 dosahoval výše 93 l/sec, což odpovídá 13,6 l/sec/km². Odtokový součinitel byl 0,45, a to zejména vlivem velmi vlhkého

I. Přehled hydrologických údajů 1953–1959

Hydrologický rok	Srážky	Odtoková výška	Odtokový součinitel	Střední roční průtok	Specifický odtok
	mm		φ	l/sec	l/sec/km ²
1954	961,2	293,5	0,31	62,9	9,3
1955	1148,4	466,0	0,41	99,6	14,6
1956	916,0	341,0	0,37	73,2	10,8
1957	986,8	413,0	0,42	89,0	12,9
1958	1063,5	685,4	0,64	149,1	21,7
1959	710,6	386,1	0,54	82,8	12,2
1954–1959	964,5	430,8	0,45	92,8	13,6
Zimní polovina roku (XI. – IV.)					
1954	284,5	109,8	0,37	47,5	7,0
1955	559,6	260,0	0,46	111,4	16,4
1956	407,0	207,9	0,51	89,4	13,1
1957	467,5	246,7	0,53	107,1	15,5
1958	398,0	343,7	0,86	153,0	22,1
1959	321,5	281,5	0,87	121,1	17,8
1954–1959	406,4	241,6	0,59	104,9	15,3
Letní polovina roku (V. – X.)					
1953	442,6	91,7	0,21	39,6	5,8
1954	676,7	183,7	0,27	78,4	11,5
1955	588,8	206,0	0,35	87,8	12,9
1956	509,0	133,1	0,26	57,0	8,4
1957	519,3	166,3	0,32	70,8	10,4
1958	665,5	341,7	0,51	145,3	21,3
1959	389,1	104,6	0,27	44,4	6,5
1954–1959	558,1	189,2	0,34	80,6	11,8

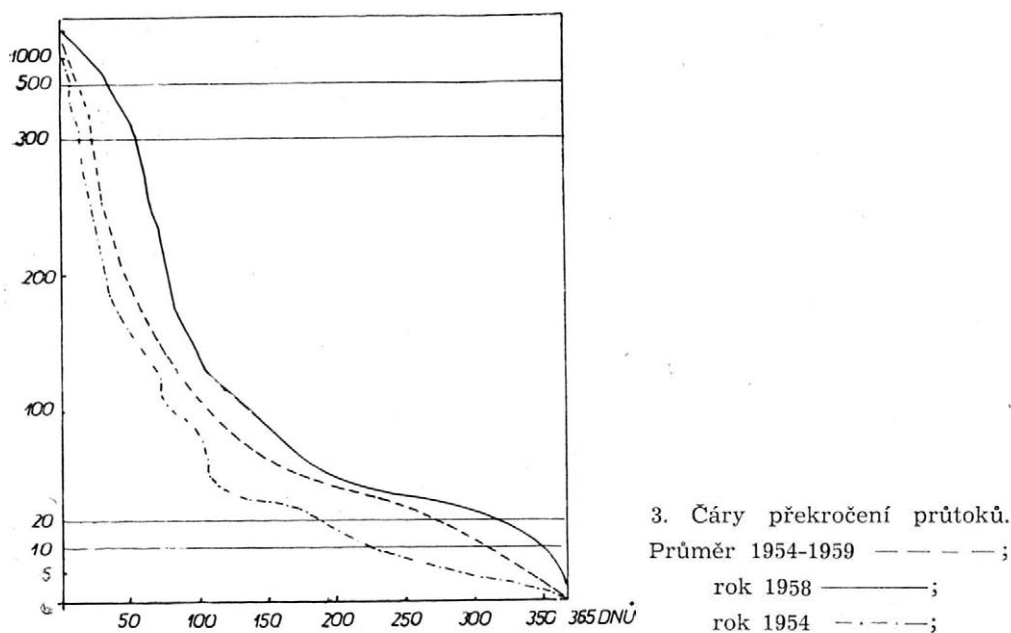
roku 1958. V zimní polovině roku jsou srážky v průměru značně nižší nežli v letní polovině. Odtoky jsou však vyšší a 59 % spadlých srážek povrchově odtéká. Je to způsobeno nízkým výparem v tomto období a též i častým nasycením rašelinného ložiska na jeho plnou kapacitu. V letní polovině roku odtokový součinitel klesá na 0,34, v roce 1953 dokonce až na 0,21. Specifický odtok činil pak za letní polovinu roku 1953 pouhých 5,8 l/sec/km².

Srovnáme-li odtoky ze sledované oblasti s odtoky zjištěnými na jiných rašelinistích, ležících v přibližně stejných podmínkách, získáme až překvapivě shodné výsledky. Tak akademik B. Mařan a O. Lhota (1955) zjistili při sledování povrchových odtoků na horském vrchovištním rašelinisti u Kvildy na Šumavě v roce 1949 při ročním úhrnu srážek 1023 mm specifický odtok 12,8 l/sec a odtokový součinitel 0,39. Ve velmi suchém roce 1950 při ročním srážkovém úhrnu 710 mm se specifický odtok snížil na 7,2 l/sec/km² a odtokový součinitel dosáhl výše 0,32.

Rozdělení průtoků

Abychom zjistili, kolikrát v roce se vyskytl odtok určité výše a jak dlouho trval, sestavili jsme průtoky podle četnosti výskytu a zároveň jsme vypočetli dobu jejich překročení. Na obr. 3 jsou uvedeny jednak průměrné hodnoty za období 1954–1959 a dále pro srovnání 2 typické roky, z nichž jeden je vlhký (1958), druhý pak mírně převyšuje srážkový normál. Z křivky trvání průtoků vyplývá, že po dobu 6 měsíců byl v roce 1958 překročen průtok 60 l/sec a v roce 1954 průtok 24 l/sec. V průměru za období 1954–1959 byl po dobu 6 měsíců překročen průtok 48 l/sec. Průtok 0–20 l/sec se v roce 1958 vyskytoval 80 dní, v roce 1954 196 dní a v období 1954–1959 119 dní. Průtoky nad 1000 l/sec se v roce 1954 nevyskytly, v roce 1958 jich bylo 6. Průměr 1954–1959 byl 1,5. Průtok 0–5 l/sec, což odpovídá specifickému odtoku menšímu než 0,7 l/sec/km², se v roce 1954 vyskytl celkem 106krát, v roce 1958 však jen 7krát.

I když rok 1954 nebyl nijak suchý a jak jsme již uvedli, srážkově mírně převyšoval normál, nacházíme ve srovnání s vlhkým rokem 1958 v četnosti výskytu



průtoků i v době jejich překročení velmi podstatné rozdíly, které nijak nenasvědčují vyrovnávacímu vlivu rašelinišť.

Kolísání průtoků během roku

Přehled o rozdělení průtoků během roku podle měsíců je uveden v tab. II. Nejvyšší průtoky jsou v dubnu při tání sněhu a pak v červenci při vysokých srážkách. Nejnížší průtoky jsou v letní periodě roku v srpnu—září, v zimním období pak v lednu—únoru. Nejnížší střední měsíční specifický odtok za pozorované období byl v únoru 1954 (0,41 l/sec/km²) a v červnu 1957 (0,47 l/sec/km²). Nejvyšší střední měsíční specifický odtok byl v dubnu 1958 (55,6 l/sec/km²). Rozkolísanost středních měsíčních odtoků je velmi značná a dosahuje poměru až 1 : 136. U dvou po sobě následujících měsících (např. červen a červenec 1957) pak poměru 1 : 68.

II. Měsíční specifické odtoky

Měsíc	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1954-1959
	l/sec/km ²							
XI.	—	2,08	8,03	6,95	19,24	14,24	11,10	10,27
XII.	6,71	1,12	36,48	22,68	19,93	8,35	14,69	17,21
I.	6,27	0,73	14,17	6,67	8,75	3,69	10,28	7,38
II.	15,01	0,41	0,43	0,70	11,90	42,51	5,98	10,32
III.	22,70	13,84	12,24	11,18	20,25	8,10	40,11	17,62
IV.	22,31	23,69	26,90	30,72	12,63	55,60	24,57	29,02
V.	6,29	8,37	7,02	16,01	3,70	43,86	17,99	16,16
VI.	15,65	4,19	7,19	14,89	0,47	13,85	3,78	7,39
VII.	4,46	25,35	30,73	10,10	31,97	34,49	6,49	23,19
VIII.	2,08	4,83	15,43	2,88	8,53	1,61	7,58	6,81
IX.	4,68	12,66	10,17	1,68	10,13	2,34	1,02	6,33
X.	1,75	13,73	6,88	4,68	7,62	31,96	2,33	11,20

Podobně je tomu také v měsíčním kolísání odtoků v tab. III. Tak např. v únoru roku 1955 byl odtokový koeficient 0,01, v dubnu 1958 pak 2,77. V letní polovině roku byl nejnížší odtokový koeficient v červnu 1957 (0,03), kdy odtéklo za měsíc pouze 1,2 mm spadlých srážek. V červenci 1958 odtéklo 92,4 mm (odtokový koeficient 0,45), aby vzápětí nato v srpnu téhož roku se odtoková výška snížila na pouhé 4,3 mm.

Pro porovnání průběhu odtoku v rašeliništním povodí a v povodí minerálním jsme použili měření J. B u l í č k a (1957), který v roce 1956 sledoval průtoky v povodí Teplického potoka a jeho přítoků Dolského potoka a Dubské bystřice. Oba posledně jmenované potoky pramení na hřebenech Krušných hor v nadmořské výšce 800 až 900 m, tedy za přibližně stejných poměrů jako Chomutovka. Průtoky v obou povodích, zrašeliněném (Chomutovka) i nezrašeliněném (Dolský potok) jsou zachyceny na obr. 4. V dubnu až v červenci 1956 bylo poměrně vlhké a studené počasí s vydatnými srážkami. Odtoky z rašeliništního povodí byly v tomto období vyšší nežli u Dolského potoka (výměra povodí 17,9 km²). V následujících měsících — v srpnu a v září, které byly teplé a velmi suché, došlo u odtoků z rašeliništního povodí k prudkému poklesu, takže průtoky v suché periodě byly v minerálním povodí podstatně vyšší. Podobně tomu bylo též u dalších 2 potoků Dubské bystřice

III. Měsíční kolísání odtoku v milimetrech a v procentech ke srážkám

Hyd- rol. rok	XI.		XII.		I.		II.		III.		IV.	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
1953	—	—	18,0	53	16,8	19	36,3	44	60,8	169	57,8	167
1954	5,4	19	3,0	15	2,0	2	1,0	7	37,1	128	61,4	63
1955	20,8	51	97,7	71	38,0	46	1,0	1	32,8	41	69,7	58
1956	18,0	30	60,7	67	17,9	43	1,7	3	29,9	40	79,6	86
1957	49,9	65	53,4	67	23,4	35	33,1	36	54,2	51	32,7	68
1958	37,0	65	22,4	42	9,9	12	108,7	115	21,7	36	144,1	277
1959	28,9	94	39,4	54	27,7	42	14,4	35	107,4	408	63,7	75
1954 až 1959	26,7	55	46,1	61	19,8	27	26,6	41	47,2	76	75,2	91

Hyd- rol. rok	V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
1953	16,8	34	40,6	26	11,9	13	5,6	11	12,1	25	4,7	10
1954	22,4	39	10,9	20	67,9	24	12,9	14	32,8	28	36,8	49
1955	18,8	52	18,6	19	82,4	30	41,3	63	26,4	39	18,4	38
1956	42,9	61	38,6	27	27,1	28	7,7	10	4,4	10	12,5	15
1957	9,9	28	1,2	3	85,6	36	22,9	33	26,3	26	20,4	62
1958	117,5	109	35,9	36	92,4	45	4,3	10	6,0	9	85,6	62
1959	48,3	38	9,8	23	17,4	20	20,1	29	2,7	133	6,3	9
1954 až 1959	43,3	60	19,2	24	62,1	32	18,2	26	16,4	24	30,0	41

a Teplického potoka, kde střední měsíční průtok neklesl pod 5 l/sec/km² (naproti tomu Chomutovka 1,7 l/sec/km²). V pozdním podzimu (listopad) se poměry obrátily a průtok z rašeliništního povodí byl opět vyšší.

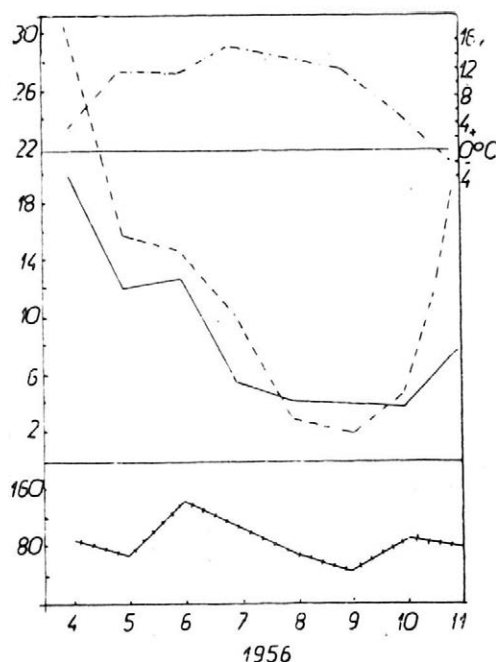
Maximální a minimální průtoky

Maximální odtoky v zimní polovině roku vznikají ponejvíce při náhlém tání sněhu, které bývá spojeno s deštěm. Tak tomu bylo 28. prosince 1954, kdy při náhlé oblevě dosáhl průtok 2,5 m³, tj. 367, 4 l/sec/km². V letní polovině roku jsou maximální průtoky koncentrovány na červenec. Např. v roce 1957 byl v červenci maximální průtok 2340 l/sec, v roce 1958 pak 1960 l/sec. Jistě stojí za povšimnutí, že v předcházejícím měsíci roku 1957 byl maximální průtok pouhých 7 l/sec.

Minimální zimní odtoky jsou ponejvíce v únoru, event. v březnu, kdy odtok činí často jen 1,5 l/sec, tj. 0,22 l/sec/km². V letním období byl zjištěn minimální střední denní průtok 1,8 l/sec. Vyskytoval se častěji s velkým kolísáním v době od června až do října. O ohromné rozkolísanosti průtoků svědčí ta skutečnost, že poměr zjištěného minimálního a maximálního průtoku je 1 : 1670. V rozpětí jednoho měsíce pak tento poměr dosáhl až 1 : 1300 (červen a červenec 1957).

4. Průběh specifických odtoků Chomutovky a Dolského potoka $l/sec/km^2$.

Chomutovka - - - - -;
 Dolský potok ————;
 srážky -|-|-|-|;
 teplota ·-·-·-·;



Kolísání středních denních průtoků v typických ročních obdobích při různé vlhkosti rašelinného ložiska

Vlhkost rašelin v netečném horizontu rašelinných ložisek ve sledované oblasti se pohybuje v průměru kolem 90 %. Množství vody, které je v rašelinných ložiscích zadrženo, je ohromné, díky vysoké nasávací schopnosti rašelin, která se v průměru pohybuje kolem 15 (tj. 1 g sušiny nasaje 15 g vody). Kdyby např. rašelina v ložisku Nová Ves byla zcela suchá, bylo by k jejímu napojení na plnou vodní kapacitu potřeba srážky o výšce 9236 mm, v profilu šebastiánského rašelinného ložiska, které je mělčí, pak 6413 mm.

Vlhkost rašelin v netečném horizontu ložiska se však nemění a voda, která je v této vrstvě zadržována, je prakticky mrtvá a nepřichází v úvahu do povrchových odtoků (I v a n o v, 1953).

V tab. IV jsme zachytili kolísání vlhkosti v povrchovém účinném horizontu rašelinného ložiska ve vztahu k odtokům. Změny ve vlhkosti rašelin můžeme skutečně pozorovat jen do hloubky 30 cm. Vlhkost spodních vrstev je konstantní, dosahuje plné vodní kapacity, a to i v době minimálních odtoků (červenec 1957). Naproti tomu se stoupající momentní vlhkosti povrchové vrstvy zvyšují se také odtoky a naopak. V roce 1957 v červenci byla průměrná vlhkost povrchové vrstvy do hloubky 30 cm 70 % a odtok činil $0,51 l/sec/km^2$. Při zvýšení vlhkosti v povrchové vrstvě na 76 % se současně zvýšil také specifický odtok, a to na $0,95 l/sec/km^2$. Konečně při vlhkosti účinného horizontu 82 % činil povrchový odtok $5,50 l/sec/km^2$.

Vlhkost rašelin v povrchové vrstvě je samozřejmě úzce spjata s výší hladiny podzemní vody. Čím je vyšší hladina podzemní vody, tím se také zvyšuje vlhkost povrchové vrstvy a též povrchový odtok. Mezi hloubkou hladiny podzemní vody v rašelinném ložisku a mezi povrchovými odtoky z rašeliniště je úzká závislost, takže ze soustavného sledování kolísání hladiny podzemní vody je možno s dosti

IV. Kolísání vlhkosti povrchové vrstvy rašelinného ložiska

Datum	Hloubka cm	Hladina pod- zemní vody cm	Momentní vlhkost v % obj.	Průtok l/sec	Specifický odtok l/sec/km ²
5. 7. 1957	0—10		59,38		
	10—20		67,29		
	20—30		84,42		
	30—40		88,54		
	40—50		88,78		
	50—60		91,13		
	60—70		90,21		
	70—80		92,82		
Ø	0—30	30	70,36	3,5	0,51
28. 8. 1958	0—10		69,62		
	10—20		74,42		
	20—30		86,54		
	30—40		89,56		
	40—60		92,60		
Ø	0—30	25	76,19	6,5	0,95
23. 8. 1957	0—10		74,06		
	10—20		81,78		
	20—30		88,72		
	30—40		89,26		
	40—60		93,84		
Ø	0—30	15	81,52	38	5,58

velkou přesností vypočítávat odtoky (Ivanov, 1957). V našem případě máme zachyceno pouze několik bodových hodnot. Při hloubce hladiny podzemní vody 30 cm byl odtok 3,5 l/sec, při 25 cm činil odtok 6,5 l/sec. Při zvýšení hladiny podzemní vody na 15 cm od povrchu stoupl průtok na 38 l/sec.

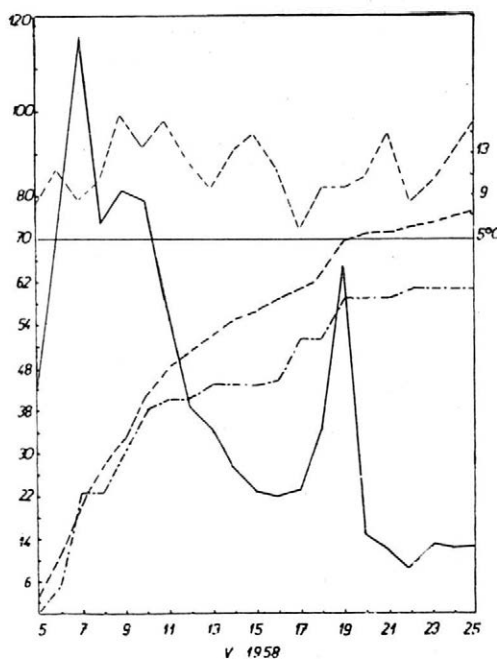
Jak můžeme usuzovat z již dříve uvedených údajů, neklesne v přirozeném, nenarušeném rašelinném ložisku hladina podzemní vody nikdy pod 30, max. 35 cm. V této fázi je povrchová vrstva ložiska značně proschlá a může pohltit značné množství srážek, aniž by se musel zvětšit povrchový odtok. Nejlépe je to patrné z tab. V, kdy např. 5. VII. 1957 v povrchové vrstvě 0—30 cm chybělo 41 mm srážek k jejímu dosycení na plnou vodní kapacitu. Tato hodnota dne 23. VIII. 1957 při zvýšení hladiny podzemní vody na 15 cm od povrchu rychle klesla na pouhých 7,4 mm.

Na obr. 5—11 je zachyceno několik typických příkladů povrchových odtoků v různých obdobích roku.

Na obr. 5 a 6 jsou odtoky z rašeliniště při nasycení na jeho plnou vodní kapacitu. Bývá to zpravidla na jaře těsně po skončení tání sněhu (květen 1958), pozdě na podzim (listopad 1957), ale i v létě po déletrvajících vydatných srážkách. Je velmi dobře patrné, jak v této periodě rašeliniště reagují velmi citlivě i na malé srážky, při kterých průtoky rychle stoupají. Odtokový součinitel je přirozeně značně vysoký od 0,6 až do 1,1.

V. Vodní kapacita povrchového účinného horizontu rašelinného ložiska

Hloubka cm	Plná vodní kapacita	Momentní kapacita			Doplňk do plné vodní kapacity		
		5. 7. 1957	27. 8. 1958	23. 8. 1957	5. 7. 1957	27. 8. 1958	23. 8. 1957
		mm					
0—10	82,5	59,4	69,6	74,1	23,1	12,9	8,4
10—20	81,0	67,3	74,4	81,8	13,7	6,6	—0,8
20—30	88,5	84,4	86,5	88,7	4,1	2,0	—0,2
0—30	252,0	211,1	230,5	244,6	40,9	21,5	7,4



5. Odtoky z rašeliniště při jeho nasycení na plnou vodní kapacitu.

Součtová čára srážek

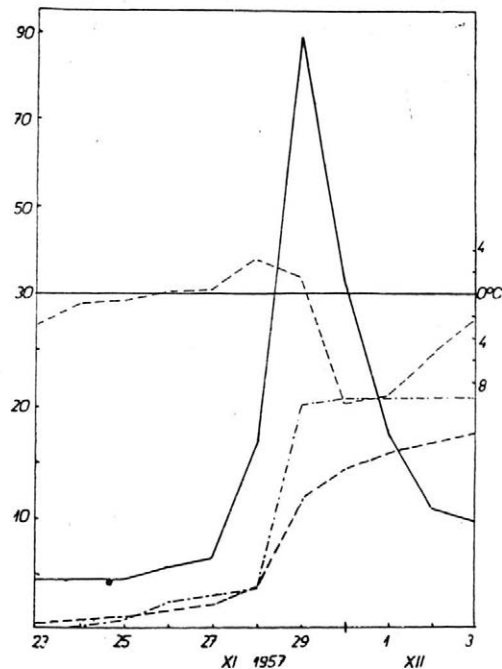
v mm . — . — . — . ;

součtová čára odtoků

v mm — — — —;

průběh odtoků l/sec/km² —————;

teplota — — — — (slabě)



6. Odtoky z rašeliniště při jeho nasycení na plnou vodní kapacitu.

Součtová čára srážek

v mm . — . — . — . ;

součtová čára odtoků v mm — — — —;

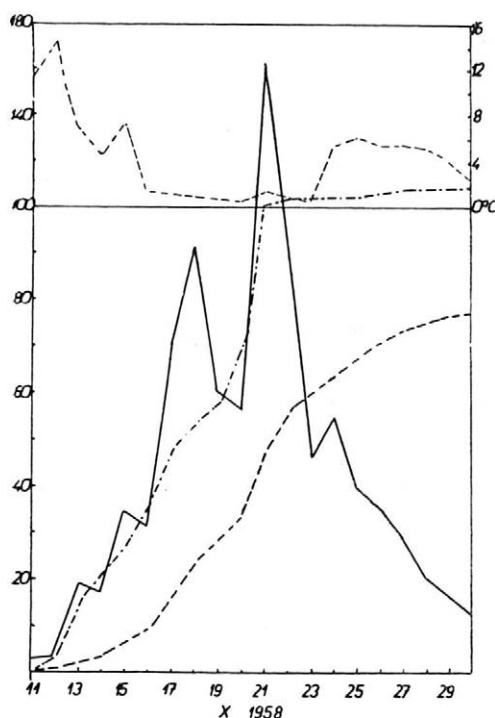
průběh odtoků l/sec/km² —————;

teplota ——— (slabě)

Jakmile skončí deštivé období a nastoupí suchá perioda, odtoky z rašeliniště rychle klesají. Tak v roce 1955 po velmi vlhkém dubnu (121 mm srážek) spadlo v květnu pouze 36 mm srážek, které byly rovnoměrně rozděleny. Specifický odtok v první dekádě května činil 14,3 l/sec/km², ve druhé dekádě již jen 5,4 l/sec/km² a ve třetí 1,9 l/sec/km², i když převažovalo chladnější počasí s teplotami hluboko pod normálem. Odtokový koeficient se snížil z 0,88 na počátku května až na 0,12 (koncem května).

Další příklady můžeme uvést z podzimu téhož roku. Měsíc září 1955 nebyl celkově srážkově nijak zvlášť vydatný (68 mm). Srážky však byly nahromaděny v jeho první polovině, po které následovalo suché období. Během 10 dnů klesl odtok ze 198 l/sec na 12 l/sec, tj. specifický odtok z 29,1 na 1,8 l/sec/km². Podobně tomu bylo též v srpnu, kdy průtok za 13 dní se snížil 15krát až k minimální hodnotě 1,8 l/sec., tj. 0,3 l/sec/km².

Po déletrvajícím suchém a teplém období jsou rašeliniště schopna pohltit značné množství srážek. V říjnu 1958 (136 mm srážek), který následoval po suchých měsících srpnu a září (44 a 72 mm srážek) se v počátku deštivé periody průtoky zvyšovaly vzhledem k spadlým srážkám pomalu. Teprve po nasycení účinného horizontu, což nastalo asi 16. října, odtoky prudce stouply, takže odtokový součinitel za období od 11. — 30. X. 1958 dosáhl hodnoty 0,72 (obr. 7). Při extrémně vysokých srážkách odtoky prudce stoupají (VII 1957), i když je povrchový účinný horizont před deštěm proschlý. Po skončení dešťů voda velmi rychle odtéká. Např. dne 23. VII. byl maximální specifický odtok 344 l/sec/km², avšak o 15 dní později odtékalo z 1 km² již jen 7,4 l/sec (obr. 8).



7. Odtoky při vysokých srážkách následujících po suchém období.

Součtová čára srážek

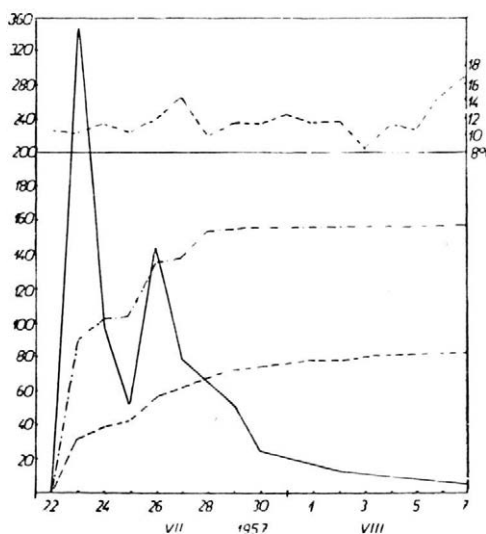
v mm ······;

součtová čára odtoků v mm - - - - -;

průběh odtoků

v l/sec/km² ———;

teplota - - - - - (slabě)



8. Odtoky při extrémně vysokých srážkách po předcházejícím suchém období.

Součtová čára srážek

v mm ······;

součtová čára odtoků

v mm - - - - -;

průběh odtoků

v l/sec/km² ———;

teplota - - - - - (slabě)

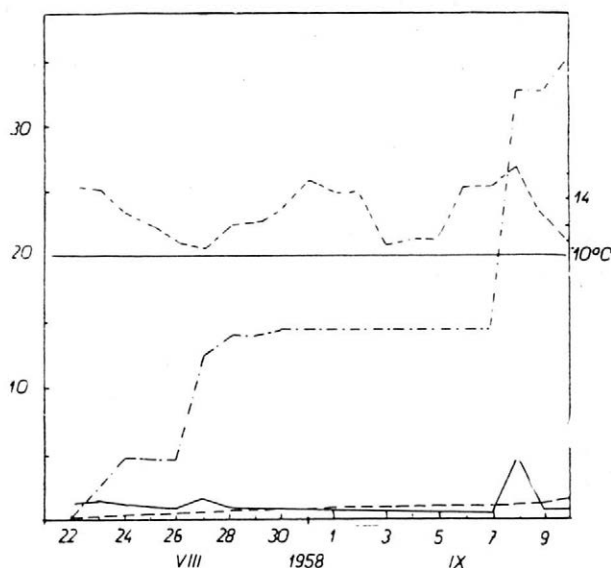
Typickým je rovněž červenec 1958. V první dekádě tohoto měsíce spadlo 142,7 mm srážek, oteklo 75,3 mm, tj. 53 % srážky. Ve třetí dekádě při celkových srážkách 13,6 mm oteklo jen 3,81 mm, tj. 28 %. Maximální průtok byl dne 5. VII. 1958, a to 1960 l/sec (288,1 l/sec/km²). Při jednodenní srážce 37,5 mm oteklo 24,9 mm, tedy 67 %. Ale již 28. VII. byl průtok pouhých 14 l/sec, což se rovná specifickému odtoku 2,1 l/sec/km². V následujícím suchém a teplém měsíci srpnu (44,5 mm) oteklo jen 4,32 mm (9,7 % srážky) a v poměrně suchém září (71,6 mm srážek) pak 6 mm (8,5 % srážky). V září bylo rovněž dosaženo minimálních odtoků v roce 1958 — 0,44 l/sec/km².

V době sucha ve vegetační periodě rašeliníště na menší srážky nereagují. Ty se rychle vypařují, vlivem výparu z půdy i transpirací, vegetace a průtoky nejen že se nezvyšují, nýbrž naopak mohou plynule klesat (obr. 9). Dokonce i srážka o výšce 20 mm se v průměru odtoků odrazila jen nepatrnou měrou. Oteklo pouze 0,4 mm, tedy pouhé 2,2 % srážky.

V takových obdobích jsou odtoky z rašeliníšť skutečně minimální a klesají až na 0,26 l/sec/km². V extrémně suchém létu, jako byl např. rok 1947, mohou vodoteče vytékající z rašeliníšť i zcela vyschnout.

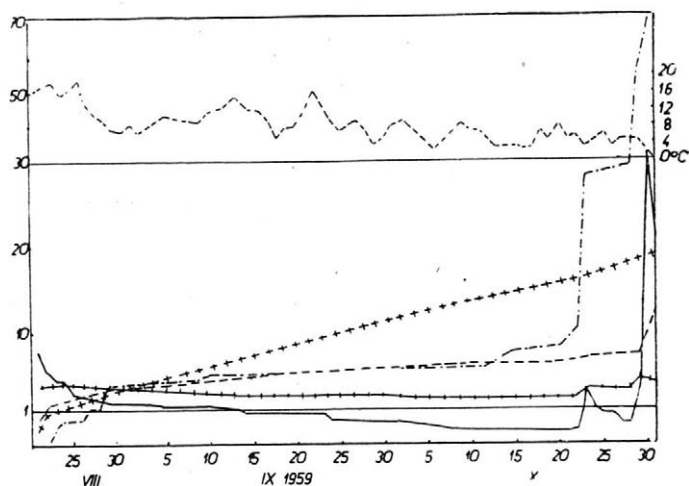
9. Odtoky ve vegetační periodě při nízkých srážkách.

Součtová čára srážek
v mm ······;
Součtová čára odtoku
v mm ————;
průběh odtoku
v l/sec/km² —————;
teplota ———— (slabě)



Typickým, dlouhotrvajícím suchým obdobím byl rovněž podzim roku 1959, kdy v době od 20. srpna do 20. října, tedy po dobu 2 měsíců, spadlo pouze 8,5 mm srážek. Odtokové poměry za toto období jsou znázorněny na obr. 10, současně s průběhem odtoku v blízkosti ležícím čistě minerálním povodí Bílého potoka. Toto povodí je vzdáleno od povodí Chomutovky 6,5 km a leží ve stejné nadmořské výšce s tímž srážkovým normálem jako v Hoře Sv. Šebestiána (911 mm — podle stanice HMÚ v Kálku, který leží v bezprostřední blízkosti povodí). Rovněž geologické a půdní poměry jsou stejné, nevyskytuje se však v něm žádné rašeliníště. Povodí Bílého potoka, které je téměř zcela zalesněno, dosahuje velikosti 5,9062 km². Nejvyšší bod je 911 m, nejnižší 708 m. Při celkové délce toku 3,1 km činí jeho relativní spád 4,4 %.

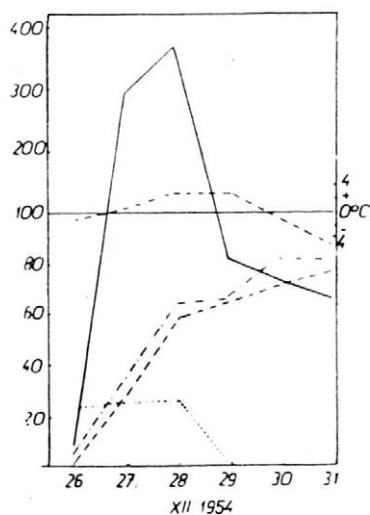
Jak je patrné z diagramu, je Bílý potok mnohem vyrovnanější nežli Chomutovka a minimální průtoky vysoko převyšují minimální průtoky Chomutovky, která vytéká z rašelinišť. Tak v měsíci září byl specifický odtok Chomutovky 1,0, zatímco u Bílého potoka činil 3,0 l/sec/km². Podobně tomu bylo i v říjnu — 2,3 a 2,9 l/sec/km², i když zde rozdíl byl zkreslen vysokou srážkou v posledních dnech měsíce.



10. Odtoky v období su-
cha.

Součtová čára srážek
v mm;
součtová čára odtoku
Chomutovky
v mm -----;
průběh odtoku Chomu-
tovky v l/sec/km² ———;
součtová čára odtoku Bí-
lého potoka
v mm + + + + +;
průběh odtoku Bílého
potoka
v l/sec/km² —|—|—|—
teplota — — — — (slabě)

Tání sněhu. — Protože většina plochy povodí je pokryta lesními porosty, probíhá tání sněhu v podstatě pozvolna. Jestliže však začne v této době vydatně pršet, odtoky prudce stoupnou a mohou dosáhnout až katastrofálních velikostí, jako např. v prosinci 1954, kdy při náhlé oblevě spojené s vydatnými dešti dosáhl průtok hodnoty 367,4 l/sec/km² (obr. 11). V době, kdy rašeliniště je zmrzlé, není žádný rozdíl mezi minerální půdou a půdou rašeliništní. Na jaře, jelikož rašeliniště rozmrzá později nežli minerální půda, musí rašeliniště působit na povrchové odtoky negativně.



11. Tání sněhu

Součtová čára srážek v mm;
součtová čára odtoku v mm -----;
průběh odtoku v l/sec/km² ———;
teplota — — — — (slabě)
výška sněhové vrstvy v cm

Vliv rašelinišť na vyrovnávání průtoků

V minulosti i v současné době je často poukazováno na vyrovnávací schopnost rašelinišť v průtocích během roku. Tento názor je nejen zcela zakořeněn v širokých lidových vrstvách, ale přiklání se k němu i značná část specialistů-hydrologů, rašelinařů, lesníků atd. V předcházejících kapitolách jsme se této otázky již částečně dotkli. Jistě že bude zajímavé všimnout si tohoto problému ještě podrobněji.

Při porovnání materiálů o povrchových odtocích na různých rašeliništích zjistíme, že se zvyšující se roční srážkou se nezvyšuje odtok v odpovídající míře. Tak např. vezmeme rašeliništní povodí Liščího potoka (podle pozorování J. D i t r i c h a na rašeliništích v blízkosti Hory Sv. Šebestiána). V letech 1935 a 1939 byla celková roční srážka téměř shodná (1002 a 1054 mm). Odtokový součinitel za letní polovinu roku 1935 byl 0,34, ale v roce 1939 0,69. Nebo další ještě markantnější případ. Rok 1930 a 1938. Celkové srážky byly u obou 960 mm. Přesto v roce 1930 byl odtokový součinitel za letní období 0,77, zatímco v roce 1938 činil pouze 0,14. Abychom mohli tuto skutečnost vysvětlit, musíme provést srovnání s letními srážkami. Při vysokých letních srážkách (rok 1930 a 1939) jsou odtoky vysoké, kdežto při nízkých letních srážkách je též nízký odtokový součinitel (1935 a 1938), a to bez ohledu na vydatnost srážek v zimní polovině hydrologického roku. Vezmeme opět rok 1930. Odtokový koeficient dosáhl výše 0,77, ačkoliv srážky za zimní polovinu roku byly jen něco přes 300 mm. V roce 1935 souhrn zimních srážek byl přes 530 mm, tedy o více než 200 mm vyšší než v roce 1930. Odtokový koeficient byl pouze 0,34.

Další příklady je možno uvést z rašeliništního povodí Chomutovky (tab. VI). Srážky v zimním období roku 1958 dosahovaly výše necelých 400 mm, srážky v tomtéž období roku 1955 byly pak 560 mm. Přesto v letním období oteklo po suché zimě 342 mm, kdežto v roce 1955 po vlhké zimě pouze 206 mm. Tedy v prvním případě oteklo 51 % spadlých srážek, ve druhém pak pouhých 35 %.

VI. Vliv zimních srážek na odtoky v následujícím letním období

Rok	Roční			Zimní období			Letní období		
	srážka mm	odtok		srážka mm	odtok		srážka mm	odtok	
		mm	‰		mm	‰		mm	‰
Suchá zima 1958	1063	685	64	398	344	86	665	342	51
Vlhká zima 1955	1148	466	41	560	260	46	588	206	35

Toto naše zjištění potvrzují též výsledky pozorování povrchových odtoků z Kvildy (Ma ř a n B. - L h o t a O., 1955). Rok 1949 a 1950 byly charakteristické suchou zimou. Srážky v zimní polovině roku se v obou případech pohybovaly kolem 300 mm. Naproti tomu srážky v letním období byly velmi rozdílné. V roce 1949 bylo velmi vlhké léto se 717 mm srážek. Letní období v roce 1950 bylo naopak suché s necelými 400 mm srážek. Za letní polovinu roku 1949 také oteklo 227 mm, kdežto v roce 1950 pouhých 54 mm. Odtokový součinitel v letním období roku 1949 byl 0,31, v roce 1950 pak 0,14, což zhruba odpovídá poměru letních srážek v obou letech.

Z toho vyplývá, že rašeliniště nejsou schopna zadržet zimní srážky, které

rychle odtékají ať již při tání sněhu, kdy povrch rašeliniště bývá obvykle zmrzlý, nebo na jaře, kdy rašeliniště je přemokřeno. Tím se stává, že v letním období je výdej vody z rašeliniště odkázán jen a jen na množství srážek spadlých v tomto období a dále na jejich rozdělení a intenzitu. Kdyby rašeliniště měla být regulátory průtoků, pak by se nutně musel projevit vliv zvýšeného souhrnu srážek v zimní polovině roku také ve zvýšení odtoků v následujícím letním období.

VII. Vliv vlhké a suché periody na odtoky v následujících měsících

Období	Srážky mm	Odtok		Období	Srážky mm	Odtok	
		mm	%			mm	%
Vlhká perioda 1935-IV. V. VI.	142 109 48	124 71 9		Suchá perioda 1929-IV. V. VI.	70 49 75	89 19 11	
celkem	299	204	67	celkem	194	119	61
Následující měsíce VII. VIII. IX.	52 46 58	1,8 1,3 1,4		Následující měsíce VII. VIII. IX.	65 77 34	6,1 7,9 1,2	
celkem	156	4,5	3	celkem	176	15,2	8
Vlhká perioda 1958-IV. V. VI.	52 108 100	144 117 36		Suchá perioda 1957-IV. V. VI.	48 35 44	33 10 1	
celkem	260	297	111	celkem	127	44	34
Následující měsíce VII. VIII. IX.	206 44 72	92 4 6		Následující měsíce VII. VIII. IX.	238 68 101	86 23 26	
celkem	322	102	32	celkem	407	135	33

Vliv zvýšeného množství srážek se však neuplatňuje ani za kratší období pouhých 3 měsíců, jak je možno pozorovat z tab. VII. H. Burger (1955) zjistil zajímavé závislosti v odtocích, které následují po vlhkých anebo suchých měsících. Po vlhkém období vlivem retenční schopnosti půdy (minerální) byly po dobu tří měsíců pozorovány značně vyšší odtoky nežli po suchém období. V našem případě tedy u rašeliništní půdy se vliv předcházejících měsíců na zvýšení odtoků vůbec neprojevil, ať již jde o povodí Liščího potoka nebo o povodí Chomutovky. U Liščího potoka oteklo po vlhké periodě (1935) v následujících třech měsících pouze

4,5 mm, kdežto po suché periodě (1929) 15,2 mm, při téměř stejné srážce za období červenec—září. U Chomutovky v období duben—červen 1958 spadlo 260 mm srážek. Za stejnou dobu v roce 1957 pak pouze 127 mm, což činí necelou polovinu z roku 1958. V následujících 3 měsících oteklo v roce 1958 102 mm, kdežto v roce 1957 po předcházejícím suchém období 135 mm.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že rašeliniště není schopno v době nadbytku srážek nasát nějaké obrovské množství vody, kterou by pak v nastávající suché periodě pozvolna vypouštělo, jak si to mnozí představují. Užitečná zásoba vody (v účinném horizontu), kterou rašeliniště disponuje, je poměrně malá a rychle se ztrácí výparem, takže v době nedostatku srážek dochází v krátké době k rychlému poklesu průtoků.

S o u h r n

Vzhledem k plánovanému odvodnění a odtěžení většího počtu rašelinných ložisek, která leží v pramenných oblastech vodních toků, bylo nutno definitivně rozhodnout otázku hydrologického významu československých rašelinišť.

Výsledky dlouhodobých výzkumů, které se konaly na několika horských hřebenevých rašeliništích vrchovištního typu, jsou vesměs shodné a lze je shrnout do těchto bodů:

1. Hydrologický význam horských vrchovištních rašelinišť byl přeceňován. Nelze je považovat za regulátory průtoků, poněvadž vodní toky, které z nich vytékají, jsou neobyčejně rozkolísané.

2. Vliv výše srážek v zimní polovině hydrologického roku se neprojevuje v následujících měsících, nýbrž odtoky v letní polovině roku závisí pouze na množství, intenzitě a rozdělení srážek v tomto období.

3. Ve vegetační periodě v době sucha, kdy je vody nejvíce zapotřebí, rašeliniště nenapájí vodní toky, nýbrž způsobují výrazné snížení průtoků ve srovnání s minerálními povodími, která leží v podobných podmínkách.

4. Naopak v době nadbytku srážek, kdy rašelinná ložiska jsou napojena na plnou vodní kapacitu, odtoky rychle stoupají a mohou dosáhnout až katastrofálních velikostí.

5. Určitý kladný vliv na vyrovnávání průtoků mohou mít rašeliniště jen tehdy, jestliže účinný povrchový horizont rašelinného ložiska je vhodně proschlý, takže je schopen částečně zachytit krátký přívalový déšť. Vesměs však jde o výjimečné případy, poněvadž při intenzivním vyschnutí (přeschnutí) povrchového účinného horizontu nebo při extrémně vysoké srážce se tato retenční schopnost rašeliniště neprojevuje.

Uvedené závěry platí pro horská vrchovištní rašeliniště hřebenová nebo svahová. Na rašeliništích přechodových a na slatiništích, která leží v pahorkatinné a nížinné oblasti, nebyl ještě ukončen výzkum. Jak však vyplývá z dílčích výsledků pozorování, lze předpokládat, že průběh odtoků na těchto lokalitách bude podobný.

L i t e r a t u r a

1. Baden W.: Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchstation in Bremen. Bremen 1952. — 2. Baden W., Eggsmann R.: Ein Beitrag zur Hydrologie der Moore. Wasser und Boden 4, 1952. — 3. Burger H.: Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, H. 2, 1955. — 4. Bulavko A. G.: O vlijaniji osušeniya bolot na gidrologičeskij režim. Trudy GGI, 60, 1957. — 5. Čermák M.:

Odtokové poměry malého povodí. Vodní hospodářství č. 1. a 2. 1954. — 6. Danovič D. A.: Analiz minimaľnoho stoka i obuslovlivajuščich jeho faktorov na primere rek Bělorusskoj SSR. Trudy GGI 27, 1950. — 7. Dembskij K.: Stosunki hydrologiczke Hrywdy i kanalu Lubiszczyckiego. Sbornik Wyniki badan hydrologicznych prowadzonych na malych obszarach. Rzeki Hrywda, Lesna i Wyzewka. Z. 1, Warszawa 1938. — 8. Dittrich J.: Beiträge zur Hydrologie der Moore. Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung Nr. 2, 1936. — 9. Dub O.: Hydrologie. Bratislava 1957. — 10. Dubach A. D.: Očerki po gidrologii bolot. Trudy GGI, 1936. — 11. Dubach A. D.: Vlijanije osušitel'nych rabot na režim rek. Doklady IV. gidrologičeskoj konferencii Baltijskich stran. 1, 1933. — 12. Ferda J.: Příspěvek k otázce vododržnosti vrchních vrstev rašelin. Sb. ČSAZV roč. XXVIII, řada B, č. 4. 1954. — 13. Ferda J.: Rašelinistiě na Veselských blatech. Vědecké práce VÚZLM Praha 1957. — 14. Ferda J. - Pasák V.: Mikroklimatický a hydrologický význam horských vrchovištních rašelin. Dílčí závěrečná zpráva VÚZLM 1959. — 15. Ferda J. - Pasák V.: Mikroklimatický a hydrologický význam subalpinských vrchovištních rašelin v hřebenové oblasti Krkonoš. Závěrečná zpráva VÚZLM 1959. — 16. Firbas F.: Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Hochmoorpflanzen. Leipzig 1931. — 17. Grünig P. E.: Über den Einfluß der Entwässerung auf die Flachmoorvegetation und auf den Zuwachs der Fichte und Bergföhre im Flyschgebiet der Voralpen. Mitteilung der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Heft 2, 1955. — 18. Hadač E.: Československé peloidy. Praha 1953. — 19. Havlíček L.: Voda a těžba rašeliny. Vod. hospod. č. 7. 1951. — 20. Chommik T. T.: Vlijanije osušeniia i drugih fiziko-geografičeskich faktorov na režim rečnogo stoka v uslovijach Estonskoj SSR. Trudy konferencii po melioracii i osvojeniju bolotnych i zaboločennych počv. Minsk, 1956. — 21. Ivanov K. E.: Gidrologija bolot. Leningrad 1953. — 22. Ivanov K. E.: Teoretičeskoje i eksperimental'noje obosnovanije metoda rasčeta stoka i vodnogo balansu bolotnych massivoch. Trudy GGI, 39, 1953. — 23. Ivanov K. E.: Osnovy gidrologii bolot lesnoj zony. Leningrad 1957. — 24. Ivickij A. I.: Isparenije s torfjanoj počvy v zavisimosti od klimatičeskich faktorov i urovnja gruntovych vod. Počvoved. No. 2, 1938. — 25. Ivickij A. I.: Vlijanije osušeniia bolot na režim rek. Minsk 1949. — 26. Ježek V.: Rašelinistiě jako hydrologický a klimatický regulátor. Ochrana přírody 1954. — 27. Kavina K.: České rašeliníky. Věstník Královské České společnosti nauk 1912. Speciální botanika zemědělská. Praha 1946. — 28. Klečka A.: O stáří českých rašelin. Vědy přírodní r. VII, 1926. — 29. Klečka A.: Příspěvek ke studiu vztahů vodního režimu a vegetace na vrchovištních rašelinistiích. Sb. ČAV r. XII, Praha 1937. — 30. Konstantinov A. R., Puškar'ev V. F.: Charakteristika režima isparenija i transpiracii s selsko-chozjajstvennych polej v zone izbytočnogo uvlažněnija. Trudy GGI 46, 1954. — 31. Kredba M.: Hygiena hospodaření s vodami. Praha 1958. — 32. Kulakov N. N.: Vvedenije v fiziku torfa. Gosenergizdat. Moskva 1947. — 33. Kutílek M.: O hydrologické funkci rašelin. Vodní hosp. 2, 1952. — 34. Kuzněcov V. I.: Vlijanije vodnoj rastitelnosti na isparenije. Trudy GGI, 46, 1954. — 35. Maresch W.: Vztah rašelinisti k lesnictví. Anketa o využití rašeliny v zahradnictví a oborech příbuzných. Časové otázky zemědělské, č. 46, 1935. — 36. Mařan B.-Lhota O.: Mikroklima a povrchové odtoky na rašelinisti a v lese. Sb. ČSAZV řada B, r. XXVI, 4/1953. — 37. Mařan B.-Lhota O.: Příspěvek k hydrologickému výzkumu rašelinisti. Sb. ČSAZV - lesnictví 1/1955. — 38. Mařan B.-Lhota O.: Význam infiltrační schopnosti rašelin pro kultivaci a rekultivaci rašelinisti. Sb. ČSAZV - lesnictví 12, 1958. — 39. Müller F.: Palaeofloristische Untersuchungen dreier Hochmoore des Böhmerwaldes. Lotos, Prag 1927. — 40. Nöthlich F.: Hydrologische Untersuchungen in einem teilweise kultiviertem Hochmoor in den Monaten Mai und Juni 1953. Wasser und Boden Nr. 7, 1955. — 41. Nys L.: Bilan des eaux internes et externes dans les tourbières hautes. Berich über den VI. Internationalen Kongreß für universelle Moorforschung. Vaduz 1958. — 42. Oppokoff E. W.: Moore in hydrologischer Hinsicht. Österr. Moorzeitschr. Nr. 7-8, Staab 1909. — 43. Oppokoff E. W.: Režim rečnogo stoka v basejně Verchněgo Dněpra i v jeho sostavných častjach. 2, 1914. — 44. Pacltová B.: Rašeliny na Černé hoře a dějiny lesa ve východních Krkonoších. Ochrana přírody č. 3, 1957. — 45. Patočka C.-Němec J.: Základy hydrologie pro zemědělce a lesníky. Praha 1956. — 46. Pečkurov A. F.: Resultaty někotorych naučno-isledovatel'skich rabot po osušeniju bolot v BSSR. Trudy Instituta Melioracii Vodnogo i Bolotnogo Chozjajstva III, Minsk 1953. — 47. Pelíšek J.: Stratigrafie a chemismus humusového podzolu v oblasti Žďárských hor. Sborník ČAZ 1943-1944. — 48. Pelíšek J.: K charakteristice rašelin

Drahanské vysočiny. Sb. ČAZ 1943-1944. — 49. Pelíšek J.: Lesnické půdoznalství 1957. — 50. Prytz K.: Der Kreislauf des Wassers auf unberührtem Hochmoor. Kopenhagen 1932. — 51. Puchmajerová M.: Vznik a vývoj rašelin. Věda přírodní r. VII, 1926. — 52. Puchmajerová M.: Co znamená meliorace rašelinářů CSR. Vod. hospod. č. 8, 1946. — 53. Puchmajerová M.: Vodohospodářský význam rašelinářů v CSR. Vodní hosp. 1951. — 54. Romanov V. V.: Vodnyje svojstva sfagnovogo očesa. Trudy GGI 13, 1949. — 55. Romanov V. V.: Isparenije s neosušených i osušených bolot. Trudy GGI 60, 1957. — 56. Romanov V. V. — Ivanov K. E.: Vodnyj balans dolinných bolot Polesja i jeho vozmožnoje preobrazovanie. Trudy konferencii po melioracii i osvoboždeniju bolotnyh i zaboločenných počv. AN BSSR, Minsk 1956. — 57. Rudolph-Firbas F.: Pollenanalytische Untersuchungen böhmischer Moore. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XI 10/1922. — 58. Rüster P.: Die Subalpinen Moore des Riesengebirgskammes. (Diss.) Breslau 1922. — 59. Rybníček K.: Několik poznámek k využití rašelinářů u Velkého Dárka. Ochrana přírody č. 9, 1957. — 60. Říha V.: Jihočeské rašelinář, jejich vztah k lesu a okolí. Sb. MAP r. XII, Praha 1938. — 61. Sitenský F.: Über die Torfmoore Böhmens. Arch. d. Natur. Landesdurchforschung von Böhmen IV, 1, 1891. — 62. Sitenský F.: O rašelinářů českých. Archiv pro přir. výzkum Čech. Praha 1886. — 63. Sokolovskij D. L.: Rečnoj stok. Gidrometeoizdat 1952. — 64. Steklý B.: Posouzení funkce lesa a rašelinářů v oblasti Horní Sázavy. Vodní hospodářství 7, 1957. — 65. Sukačev N. V.: Bolota, jich obrazovanie, razvitije i svojstva. Leningrad 1926. — 66. Svatoš A.: Hydrologická funkce ložisek slatin a rašelin. Vod. hosp. 12, 1958. — 67. Špirhanzl J.: Rašelina. Praha 1951. — 68. Schreiber H.: Sind die Moore Wasserregulatoren und soll deshalb der Anbau und Abbau der Moore in den Gebirgen unterbleiben? Österr. Moorzeitschrift Nr. 8, 1902. — 69. Schreiber H.: Das Moorwesen Sebastiansbergs. Staab 1913. — 70. Schreiber H.: Die Moore Nordwestböhmens. Prag 1923. — 71. Tjurenov S. K.: Torfjanyje mestoroždenije i jich razvedka. Moskva 1949. — 72. Válek V.: Výzkum a výsledky pozorování vlivu porostu na odtok srážkových vod v bystrinách povodí Kychové a Zděchovky, za léta 1928-1934. Sb. Výzk. úst. zem. v CSR, sv. 144, 1935. — 73. Žilinskij I. I.: Očerok rabot Zapadnoj expedicii po osušeniju bolot. 1899.

Гидрологическое значение горных верховых торфяников

Учитывая планируемое осушение и добычу торфа из большого количества торфяных залежей, расположенных в областях истоков ручьев и рек, необходимо было окончательно решить вопрос гидрологического значения чехословацких торфяников.

Результаты долговременных исследований, проводившихся на некоторых горных гребневых торфяниках верхового типа, как правило, сходны и можно их подытожить следующим образом:

1. Гидрологическое значение горных верховых торфяников переоценивалось. Их нельзя считать регуляторами протекания, так как водные потоки, вытекающие из них, проявляют исключительно большую неустойчивость.

2. Влияние количества осадков в зимней половине гидрологического года не проявляется в последующие месяцы, но сток воды в летней половине года зависит только от количества, интенсивности и распределения осадков в этот период.

3. В вегетационном периоде во время засухи, когда вода больше всего нужна, торфяники не питают водные потоки, а наоборот, способствуют значительному снижению количества протекаемой воды по сравнению с минеральными бассейнами рек, находящимися в аналогичных условиях.

4. Однако, в период избытка осадков, когда торфяники пропитаны водой до полной своей влагоемкости, стоки воды быстро повышаются и могут достигнуть даже катастрофических объемов.

5. Определенное положительное влияние на выравнивание количества протекаемой воды торфяники могут иметь лишь в том случае, если эффективный поверхностный горизонт торфяниковой залежи соответствующим образом просох, так что он способен частично впитать воды после краткого проливного дождя. Как правило, однако, речь идет об исключительных случаях, так как при интенсивном высыхании (пересыхании) поверхностного эффективного горизонта или при исключительно высоких осадках эта способность торфяников задерживать влагу не проявляется.

Вышеприведенные заключения относятся к горным верховым торфяникам гребневым или на склонах. На переходных и на типичных торфяниках, лежащих в холмистой и низменной области, исследования еще не закончены. Как, однако, вытекает из частичных результатов наблюдений, можно предполагать, что процесс стока воды в этих местностях будет аналогичным.

Hydrologische Bedeutung der Gebirgshochmoore

Mit Rücksicht auf die geplante Entwässerung und den teilweisen Abbau einer größeren Anzahl von Torflagern, die in den Einzugsgebieten unserer Wasserläufe liegen, war es notwendig, die Frage der hydrologischen Bedeutung der tschechoslowakischen Torflagern endgültig zu entscheiden.

Die Ergebnisse langjähriger Untersuchungen, die an einigen Gebirgskamm-Mooren des Hochmoortyps vorgenommen wurden, stimmen durchwegs überein und können in folgende Punkte zusammengefaßt werden:

1. Die hydrologische Bedeutung der Gebirgshochmoore wurde überschätzt. Sie können nicht als Durchflußregulatoren betrachtet werden, da die aus ihnen fließenden Wasserläufe ungewöhnlich großen Schwankungen unterworfen sind.

2. Der Einfluß der in der winterlichen Hälfte des hydrologischen Jahres vorkommenden Niederschläge zeigt sich in den darauffolgenden Monaten nicht und während der sommerlichen Jahreshälfte sind die Abflüsse nur von der Menge, Intensität und Verteilung der Niederschläge in diesem Zeitabschnitt abhängig.

3. Während der Vegetationsperiode in der Trockenzeit, wo Wasser am meisten nottut, werden die Wasserläufe aus den Mooren nicht gespeist. Die letzteren führen im Vergleich mit den analog situierten Mineralbecken eine markante Verminderung der Durchflüsse herbei.

4. Hingegen, zur Zeit eines Niederschlagsüberflusses, wo die Moore bis zu ihrer vollen Wasserkapazität gefüllt sind, nehmen die Abflüsse rasch zu und können gar katastrophale Ausmaße erreichen.

5. Eine gewisse positive Wirkung auf das Ausgleichen der Durchflüsse können die Moore nur dann ausüben, wenn der wirksame Oberflächenhorizont des Moors entsprechend ausgetrocknet ist, so daß er einen kurzen Regenguß teilweise abfangen kann. Es handelt sich jedoch durchwegs um Ausnahmefälle, weil bei intensiver Austrocknung (Übertrocknung) des wirksamen Oberflächenhorizontes oder bei einem außerordentlich starken Niederschlag diese Retentionsfähigkeit des Torflagers nicht in Erscheinung tritt.

Die obenwähnten Schlußfolgerungen gelten für Gebirgskamm — oder Gebirgshanghochmoore. Die Erforschung von Übergangs- und Flachmooren, die in Hügelland oder in Niederungen liegen, ist noch nicht abgeschlossen. Die Teilergebnisse der Beobachtungen lassen jedoch die Voraussetzung zu, daß dort die Abflußverhältnisse analog sein dürften.

Předběžná zpráva o působení Simazinu v lesní školce

Предварительный отчет о действии Симазина в лесном питомнике

Preliminary Report on the Effect of Simazin applied in the Forest Nursery

Dr. tech. věd inž. Jar. MÜLLER
provozní kontrolor LZ Buchlovice

Došlo dne 10. VII. 1960

Úvod

Na pletí buřeně v lesních školkách se vynakládají nadměrně vysoké částky peněz. Proto se stále naléhavěji hledají prostředky, které by odstranily na záhonech buřeni a omezily tak zdoluhavou a nákladnou práci. K nejnovějším chemickým přípravkům, vhodným k hubení buřeně, náleží herbicid Simazin, o němž přinášíme zprávu v této práci.

Současný stav výzkumu

Pod obchodním názvem Simazin byl na světový trh uveden jeden z nejnovějších herbicidů, obsahující účinnou látku: 2-chlor-4,6-bis(etylamino)-s-triazin. Přípravek se vyznačuje malou rozpustností ve vodě (5 p. p. m.) i v organických rozpustidlech a je velmi stálý (Müller, 1959). Podle předběžných pokusů, provedených především v polním hospodářství, bylo zjištěno (Gast, 1958), že Simazin nenarušuje klíčení semen. Semenáčky buřeně rostou zpočátku normálně a teprve později se objevuje na špicích nebo na okraji lístků chloróza, která se rychle rozšiřuje a způsobuje uhynutí rostliny. Simazin proniká do rostliny pouze kořínky. Simazin ovlivňuje rušivě fotosyntézu tím, že pravděpodobně znemožňuje syntézu chlorofylu v chloroplastech (Gast, 1958), ale současně nezpůsobuje blokádu dehydračního systému (Roth, 1958). Vzhledem k nepatrné rozpustnosti ve vodě Simazin se nevyplavuje z půdy. První zprávy o pokusech s účinkem Simazinu na lesní dřeviny a na jejich semena byly uveřejněny Ústavem pro pěstební techniku university v Göttingen (Burschel, 1958). Týkají se zkoušek v laboratorním měřítku, pokusů v květináčích a v šesti lesních školkách na písčitých a jílovitých půdách. Další práce o účincích tohoto herbicidu na různé rostliny uveřejnili Barthley, 1957, Gast, Knüsel E., Gysin H., 1956, Koopmann, 1957 a van der Zweep, 1958.

Úspěchy dosažené v boji s buření, vysoká účinnost a tím i nízká spotřeba her-

bicidu, jakož i poměrně dlouhodobý účinek, podnítily náš zájem o vyzkoušení tohoto herbicidu i u nás v provozu lesního hospodářství. Proto byla založena řada pokusů na LZ Buchlovice a o některých z nich se zmiňuje tato předběžná zpráva.

M í s t o p o k u s u : Lesní školka „U borovice“, polesí Buchlov, LZ Buchlovice, nadmořská výška školky 438 m, půda těžká, uléhavá.

Ú č e l p o k u s u :

1. Zjistit, zda lze Simazinu upotřebit k hubení buřeně celoplošným postřikem ihned po vysetí semen lesních dřevin.

2. Zjistit, jak budou semenáčky lesních dřevin reagovat na aplikaci herbicidu postřikem během vegetačního období v letních měsících.

3. Provéřít možnost použití Simazinu při ošetřování školkovaných lesních sazenic.

Uspořádání pokusu a použitá metodika

Výzkumný ústav agrochemické technologie v Bratislavě dodal pro pokus účinnou herbicidní látku 2-chlor-4,6-bis(etylamino)-s-triazin ve formě 50% smáčitelné popraše. Pokusné dávky herbicidu byly odstupňovány v geometrické řadě násobků 8 odmocniny 10, což usnadňuje pozdější statistické hodnocení. Na záhonech byly s dvoumetrovým odstupem trvale označeny k ošetření určené dílčí plochy. Zjara byly upraveny záhony běžným způsobem, bylo vyseto semeno lesních dřevin do rýh a zasypáno kompostovou hlínou. Po výsevu byl aplikován herbicid postřikem, dispergovaný ve vodní suspenzi. Účinek herbicidu byl kontrolován postupně, a to přibližně v době, kdy se dosáhlo úhrnu denních teplot 200 a 300° C. Výsledky měření a záznamy o zdravotním stavu semenáčků lesních dřevin se seřadily do tabulárních přehledů. Vnější známky onemocnění semenáčků, které bylo vyvoláno účinkem herbicidu a projevovalo se na kotyledonech, jehličkách, v opožděném růstu, v podnormálním vývinu apod., byly soustavně kontrolovány a porovnávány se zdravotním stavem semenáčků na kontrolní ploše. Úmyslně nebyla zvolena taková metodika práce, jindy často používaná, spočívající v tom, že se váží vyzvednuté, herbicidem ošetřené semenáčky. Sazenice byly ponechány proto, aby mohly být ještě dále pozorovány i po výsadbě do porostů. Souběžně s pozorováním lesních dřevin probíhalo i hodnocení herbicidních účinků přípravku na jednotlivé druhy buřeně, vyskytující se na záhonech. Po dobu pokusu byla sledována meteorologická data, z nichž se upotřebily hodnoty pro statistické výpočty.

Pro praxi je závažné zjistit míru selektivity herbicidu vůči jednotlivým dřevinám. Tyto údaje se získají snadno a přehledně z grafického zpracování. Účinek stupňovaných dávek herbicidu na rostlinu vystihuje např. sigmoidní křivka, která se vynese tak, že se na osu X vyznačí hodnoty log. dávky herbicidu v kg/ha, a na osu Y se vynášejí vypočtené příslušné procento poškození. Sigmoidní křivka má obecnou rovnici:

$$y = \frac{N}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2}} \cdot dx$$

kde:

N = celkové množství pokusných individuí ve statistickém souboru,

σ = směrodatná odchylka,

x = logaritmus dávky herbicidu, jako míra odolnosti,

x_0 = logaritmus střední účinné dávky LD 50,

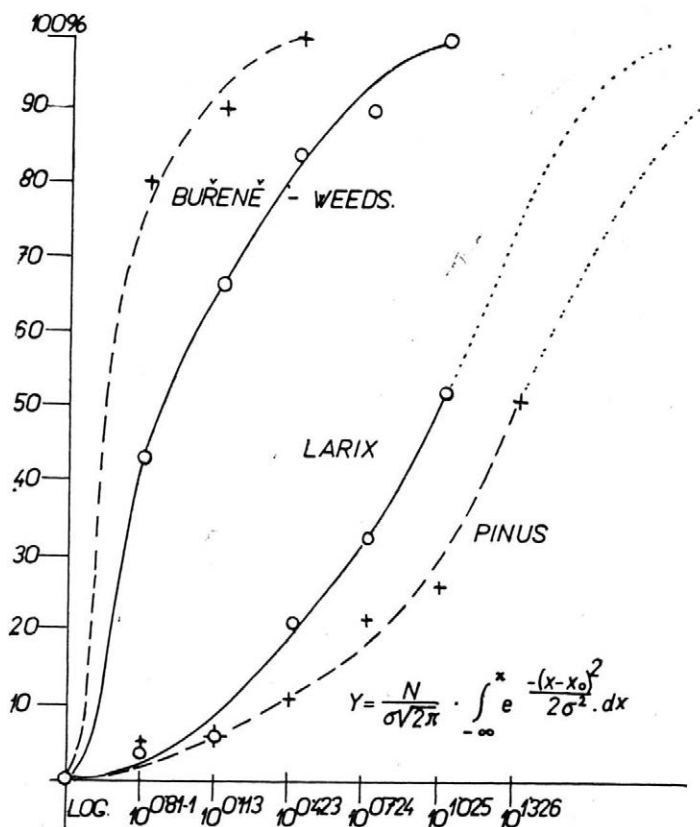
e = základ přirozených logaritmů.

Pokud se týče vhodnosti použití logaritmické transformace dávek herbicidů, lze ji uvést v souvislost se základními zákonitostmi biologických zkoušek toxicity

1. Na ose x jsou vyneseny log. odstupňované dávky herbicidu. Na ose y jsou vynesena procenta poškození.

Sigmoidní křivka č. 1 zachycuje poškození semenáčků modřinu evropského (*Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C.), které vzniklo působením Simazinu aplikovaného preemergenčně. Křivky označené plnou čarou zachycují účinek Simazinu za 23 dnů po aplikaci, a to jednak na modřinu, jednak na buřeni, která se vyskytovala na ošetřené ploše oseté modřínovým semenem.

Přetrhávané vytažené sigmoidní křivka č. 2 zachycuje působení Simazinu na semenáčky borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). Herbicid byl aplikován preemergenčně. Na podkladě dat uvedených v tabulkách je graficky zachycen účinek herbicidu, který byl způsoben na borových semenáčcích a buřeni rostoucí na zkušných plochách za 24 dnů po chemickém ošetření.



tak, jak jsou používány i v jiných oborech, např. v lékařství, bakteriologii apod., tedy všude tam, kde se setkáváme s velkou variabilitou citlivých pokusných individuí a se zákonem Weber-Fechnerovým. Logaritmické transformace se použilo v četných pracích o působení herbicidu 2,4-D, 2,4,5-T a jiných, které byly uveřejněny v časopise Journal of Forestry v USA.

Na vynesené sigmoidní křivce, která vyhodnocuje poškození buřeně a sazenic lesních dřevin, se sice snadno zjistí dávka herbicidu potřebná pro tzv. LD 50, ale obtížně se již zjišťují mezní hodnoty maximální dávky, která by prakticky buřeni zničila, avšak pro lesní sazenice by nepřesahovala nejnížší přípustnou hodnotu poškození. Tyto mezní hodnoty se lépe zjišťují podle tzv. probitové transformace (Finney, 1952, Toman, 1958). Probitovou transformací se převádí symetrická sigmoidní křivka na přímku o rovnici:

$$Y = \frac{1}{\sigma} (x - x_0) + 5$$

Ke grafickému znázornění se hodí logaritmickopravděpodobnostní síť. Na osu Y se vynášejí hodnoty probit, na osu X se vynášejí postupně jednotlivé součty hodnot log. dávky herbicidu + log. průměrné denní teploty za pozorované období + log. srážek, které napadly za období. Grafickým vynesením bodů a jejich spojením vznikne přímka, která je lomená. Lomí-li se přímka jen málo, znamená to, že

zkoušený materiál je homogenní a závislost na dávkách je v přímém poměru. Stoupající nebo klesající závislost záleží na poloze a spádnosti přímky. Vyhodnocování pokusů probítovou translokací má velký praktický význam, neboť usnadňuje vyhodnocování biologických pokusů a snižují se obtížné korelační statistické výpočty.

Experimentální část (I)

Aplikace herbicidu Simazinu ihned po výsevu semene modřínu — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C.

Současný stav: Podle údajů uvedených v dostupné literatuře (Burschel, 1959) působil Simazin na čerstvě zjara školkované modřínové sazenice příznivě, byl-li použit v dávce 2 až 4 kg účinné látky na hektar. Příznivý vliv byl vyvolán nepřímo tím, že z plochy ošetřené herbicidem byla trvale odstraněna buřň. Naproti tomu na kontrolních ploškách tísnila buřň po jistou dobu mezi pletím modřínové sazenice. Rozdíl v průměrné výšce činil pro dávku 2 kg/ha 4,7 cm, při dávce Simazinu 4 kg/ha byl rozdíl ve výšce 6,4 cm.

Vlastní pokus: K pokusu byl připraven záhon, na který bylo 25. IV. 1959 vyseto modřínové semeno. Semeno modřínu — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C., použité ze sklizně v lednu 1959, bylo vylušťeno ve vlastní luštírň, máčeno 24 hodin ve vodě, poté osušeno a neprodleně vyseto na záhon. Přípravkem bylo semeno ošetřeno 29. IV. 1959. První kontrola byla po 16 dnech, kdy úhrn průměrných denních teplot dosáhl hodnoty 210° C. Výsledky jsou uvedeny v tab. I.

I. Vliv Simazinu na vývoj modřínových semenáčků a výskyt buřně do 16 dnů po chemickém ošetření

Ošetřeno: 29. 4. 1959

Kontrola: 15. 5. 1959

Dávka herbicidu v kg/ha	Úhrnem vyklíčilo a vzešlo modřínů ks/m ²	Z toho má kotyledony v ochr. obalu	Podíl v %	Počet buřní ks/m ²
Kontrola	143	93	65,0	22
10,6	176	68	38,6	1
5,30	167	95	56,8	1
2,60	190	106	55,7	3
1,30	158	110	69,6	6
0,65	150	103	68,6	11

Z tab. I je patrné, že herbicid, aplikovaný ve vodní suspenzi, nepatrně urychluje vzcházení semenáčků a zřetelně brzdí růst klíčící buřně.

Další kontrola byla po 24 dnech, kdy úhrn průměrných denních teplot dosáhl hodnoty 330° C. Po předchozím chladném období nastaly teplejší a větrné dny, které zvyšovaly transpiraci a rychlé vylišování slabých jedinců. Výsledky měření, která byla vykonána za 24 dnů po chemickém ošetření, potvrzují některé obecně známé poznatky o účinnosti Simazinu, které popisuje ve své práci Gast 1958. Naklíčená semena, vysetá do hloubky 10–15 mm pod povrchem půdy, přišla do přímého styku s přípravkem a vlivem herbicidu některá z nich uhynula. Se zvyšující se dávkou herbicidu zvýšil se též i počet semenáčků, u kterých se projevíly první příznaky onemocnění, pozorovatelné podle stáčení dosud zelených kotyledonů. Postupně se u zasažených semenáčků projevila chloróza, později došlo k usychání

kotyledonů a nakonec celého semenáčku. Zvyšující se dávky herbicidu měly nepříznivý vliv, projevující se také klesajícím počtem silných a normálně dobře vyvinutých semenáček modřínu. Dále se vyřazovaly ze skupiny slabých semenáček do skupiny hynoucích a uhynulých.

II. Vliv herbicidu Simazinu na semenáčky modřínu po 24 dnech po provedeném chemickém ošetření

Ošetřeno: 29. 4. 1959

Kontrola: 22. 5. 1959

Dávka herbicidu v kg/ha	Uhynulo semenáček počet ks/ha	Kotyledony uschlé, usychající	Kotyledony zelené stočené ks/m ²	Chloróza	Velmi slabé	Průměrné	Silné	Kotyledony v ochran. obalu	Sa ks/m ²
Kontr.	3	—	—	—	65	200	38	15	321
0,65	—	2	7	—	95	184	13	20	321
1,30	1	—	14	2	94	171	21	18	321
2,60	4	30	41	2	116	104	13	11	321
5,30	25	63	28	2	96	78	6	23	321
10,60	78	84	39	7	48	48	1	16	321
Poškození herbicidem se hodnotilo následujícím počtem bodů									
	10	8	7	6	3	—	—	2	—

Vypočtené hodnoty, vyjadřující stupeň poškození, jež vzniklo účinkem jednotlivých dávek herbicidu, byly vyjádřeny procenticky ke zkusné ploše. Předpokládá se, že hodnota všech poškozených a uhynulých semenáček by dosáhla výšky 3210 bodů, od nichž byly odečteny normální ztráty vzniklé uhynutím semenáček, vyjádřené 255 body. Výpočet pro další grafické znázornění je uveden v pomocné tab. IIa a tab. III.

IIa. Pomocná tabulka pro výpočet hodnot a procentuálního poškození semenáček vlivem herbicidu. Dřevina: Modřín evropský (*Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C.) Herbicid: 2-chlor-4,6-bis (etylamin)-s-triazin

Dávka herbicidu v kg/ha účinné látky	Uhynulo semenáček v ks	Počet semenáček s usychajícími kotyledony	Kotyledony semenáček zelené, ale působením herbicidu stočené	Zřejmá chloróza	Semenáčky velmi slabého vzrůstu	Průměrné	Silné	Semenáčky s kotyledony dosud v semenném obalu	Hodnota: počet semenáček × hodnota poškození	Hodnota normálně bez vlivu herbicidu uhynulých nebo poškozených semenáček	Hodnota semenáček poškozených toliko vlivem herbicidu	Procento poškození způsobené vlivem herbicidu	Celkové procento poškození semenáček
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kontrola	30	—	—	—	195	—	—	30	3210	255	—	0,0	7,9
0,65	—	16	49	—	285	—	—	40	390	255	135	4,2	12,1
1,30	10	—	98	12	282	—	—	36	438	255	183	5,7	13,6
2,60	40	240	287	12	348	—	—	22	949	255	694	21,6	29,5
5,30	250	504	196	12	288	—	—	46	1296	255	1041	32,4	40,3
10,60	780	672	273	42	144	—	—	32	1943	255	1688	52,6	60,5

III. Vyhodnocení účinků herbicidu Simazinu na modřínové semenáčky a buřené

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Množství srážek v mm za dobu ode dne ošetření po dobu pozorování (28 dnů)	Spotřeba herbicidu v kg/ha účinn. látky	Průměrná denní teplota za pozor. období	Doba mezi přípravou záhonu a ošetřením, dnů:	Dny, které uplynuly ode dne ošetření plochy herbicidem do vyklíčení semen lesních dřevin	Počet semenáčků × vitalita = hodnota z kolony 10, tabulky IIa	Poškození sazenic vlivem herbicidu v % z celkového množství všech semenáčků na zkušné ploše	Hlavní druhy buřené na zkusných ploškách	Působení herbicidu na buřen. Počet buření × vitalita pro zkusnou plošku	Poškození buřené působením herbicidu v % z celkového množství zničení veškeré buřené na zkušné ploše	LZ Buchlovice, poleší Bachlov, odd. 209 m, školka „U borovice“, výška n. m. 438 m, exp. sv.
Pokusná ploška č. 253 Dřevina: <i>Larix decidua</i> ssp. <i>europaea</i> (Lam. D. C.) Velikost zkus. plošek: 8 m² Aplikovaný herbicid: 2 - chlor - 4,6 - bis (etylamin) - s - triazin Výrobek: ČSSR										
55,3	— 10,6 5,3	13,9	12	9	3210 1943 1296	0,0 % 52,6 % 32,4 %	<i>Stellaria media</i> Vill. <i>Thlapsi arvense</i> L. <i>Senecio vulgaris</i> L. <i>Capsella bursa</i> <i>pastoris</i> L. <i>Anagalis arvensis</i> L. <i>Lamium purpureum</i> L. <i>Cirsium arvense</i> Scop.	161 160 145 136 108 70	— 100 % 90 % 84,4 % 67 % 43,4 %	log. C ^c = 1,1430, log. S = 1,7430 log. D kg/ha = 1,0250 log. D kg/ha = 0,7240 log. D kg/ha = 0,4150 log. D kg/ha = 0,1140 log. D kg/ha = 0,8129 — 1

Poznámka: $\times = \log D + \log T + \log S$.

$\times_{10^{-6}} = 1,0250 + 1,1430 + 1,7430 = 3,9110$; $\times 5,3 = 3,6100$, $\times 2,65 = 3,3010$, $\times 1,30 = 3,0000$, $\times 0,65 = 2,6989$, $\times \text{kontr.} = 2,8860$.

Zjištěné statistické hodnoty jsou uvedeny v grafikonech 1 a 2. V grafikonu 2 je vynesena probitová transformace sigmoidní křivky uvedené v grafikonu 1. Z průběhu lomených přímek a jejich spádnosti lze usuzovat na stejnoměrnost poměrů v populaci modřínových semenáčků na záhonech, na jednotlivých dílčích plochách, i na funkční závislost stupně poškození, odpovídající výši dávky aplikovaného herbicidu. Vzdálenost obou přímek od sebe a jejich celkový vzájemný průběh sice jasně vyznačuje selektivitu herbicidu k modřínovým semenáčkům, přece však lomený průběh přetrhávané přímky při nejnižší dávce ukazuje, že přidavek přece jen ohrožuje semenáčky modřínu. Tato okolnost je závažná a proto nelze doporučit pro širší lesnickou praxi k hubení buřeně na záhoncích aplikaci Simazinu, kterého by se používalo ihned po vysetí modřínového semene. Nutno hledat vhodnější dobu a způsob aplikace.

Použití herbicidu Simazinu 14 dnů po výsevu borových semen — *Pinus silvestris* L.

Současný stav výzkumu: Podle uveřejněných zpráv není klíčení borových semen ovlivňováno Simazinem až do dávky 10 kg účinné látky na hektar. Uvádí se (Burschel, 1959), že za 12 dnů vyklíčilo 89 % semen proti 91 % na kontrole. Použilo-li se Simazinu bezprostředně po výsevu semene do vegetačních nádob s hlinitopísčitou půdou, zjistil se zhoubný vliv, a to již při dávce 0,5 kg účinné látky na hektar, která vyvolala uhynutí 29 % semenáčků. Dávka 1,0 kg účinné látky na hektar způsobila uhynutí 36 % a dávka 2,0 kg/ha až 84 % semenáčků z celkového počtu proti kontrole. Uvedený autor zjistil, že průměrná váha semenáčků v mg se snižovala při zvyšující se dávce herbicidu, a to na 80 %, 56 % a při dávce 2 kg/ha na 40 % váhy semenáčků proti kontrole. Použije-li se herbicidu po čtyřech týdnech po vysetí semene do vegetačních nádob, bylo pozorováno nižší poškození než v předchozím případě, a to při dávce 0,5 kg/ha — 4 %, při dávce 1,0 kg/ha — 3 %, při dávce 2 kg/ha — 4 %.

Výsledky vlastního pokusu: Borové semeno — *Pinus silvestris* L., získané z vlastního sběru v roce 1959, nebylo před vysetím máčeno ve vodě. Semeno bylo vyseto 9. IV. 1959 na záhon připravený týž den a chemicky bylo ošetřeno 24. IV. 1959 po nočním dešti. Dávky herbicidu odpovídaly 0,65, 1,30, 2,65, 5,30, 10,60 a 21,20 kg/ha účinné látky. Již v prvním období vývoje borových semenáčků byla na nich pozorována stimulace, projevující se tím, že se stoupající dávkou přípravku se objevil také i větší počet semenáčků nad povrchem půdy.

Určitá nepravidelnost jak v počtu semenáčků, tak i u buřeně byla zřejmě vyvolána nestejnou jakostí kompostové hlíny, která byla hlavním zdrojem buřeně na záhoncích. Obsah humusu způsobuje jistý útlum účinnosti přípravku.

Ošetřeno: 24. 4. 1959

IV.

Kontrola: 7. 5. 1959

<i>Pinus silvestris</i>	Dávka v kg/ha účinné látky						
	Kontr.	0,65	1,30	2,65	5,30	10,60	21,20
Počet semenáčků na 1 m ²	126	81	41	55	107	188	141
Počet buření ks/m ²	45	29	13	12	8	10	4

Další kontrola zkusných ploch byla vykonána 18. V. 1959. Úhrn průměrných denních teplot za pozorované období ve vegetačním pokusu dosáhl 314° C a průměrná denní teplota za pokusné období dosáhla 13,6° C. Za tuto dobu byla vlivem herbicidu, jakož i vlivem dalších vegetačních faktorů, vyvolána rozdílnost ve vzrůstu a zdravotním stavu borových semenáčků. To nezůstalo ovšem bez vlivu na výsledek pokusu. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tab. V a VI.

V. Vliv Simazinu na vývoj borových semenáčků — *Pinus silvestris* L.

Ošetřeno: 24. 4. 1959

Kontrola: 18. 5. 1959

Dávka herbicidu v kg/ha úč. l.	Úhrnný počet semenáčků	Z celkového počtu zjištěných semenáčků ks/m²			
		uhynulo ks	zesláblé	zdravé s ko- tyledony volnými	koťledony v ochranné semen. slupce
0,65	815	33	32	311	439
1,30	796	75	52	251	420
2,65	730	120	59	210	351
5,30	589	122	93	119	255
10,60	699	183	86	84	346
21,20	318	118	23	19	159
Po vyrovnání na počet semenáčků uvedených na kontrolní ploše získají se údaje pro statistické vyhodnocení:					
Kontrola	588	24	23	215	326
0,65	588	50	37	183	318
1,30	588	54	38	186	310
2,65	588	90	43	206	249
5,30	588	122	93	119	254
10,60	588	154	72	71	291
21,20	588	368	23	19	158
Poškození herbicidem se hodnotilo v jednotlivých kolonách následujícím počtem bodů:					
Počet bodů	—	10	6	—	2

Z údajů uvedených v tab. V byly v tab. VI vypočteny hodnoty poškození borových semenáčků vlivem odstupňovaných dávek Simazinu. V další tabulce VIa je podchycen způsob, jakým byl zjištěn vliv přípravku na jednotlivé druhy buřeně, vyskytující se na kontrolní ploše a na pokusných ploškách s borovými semenáčky. Záznam byl uskutečněn stejného dne jako sčítání borových semenáčků.

Vyhodnocení z graf. 2. Z průběhu lomené přímky probitové transformace, zvláště z toho, že při nízkých dávkách herbicidu neklesá pod LD 50 k nulové hodnotě, je patrné, že vzájemné růstové poměry na dílčích ploškách nejsou vyrovnané a že mimo vliv herbicidu se uplatňuje i nepřímý vliv stanoviště. Vliv stanoviště se projevil nepříznivě tím, že po počátečních poměrně teplých dnech nastal ve druhém týdnu silný pokles teploty ovzduší a deštivé počasí, které způsobilo udušení půdního povrchu. Náhlé oteplení v následujících dnech a silné vysoušivé větry podpořily tvorbu ztvrdlého půdního povrchu, který v té době hromadně klíčí borové semenáčky právě prolamovaly. Důsledek toho byl, že semenáčky uhynuly, takže i účinek slabých dávek herbicidu se zkreslil. Přesto je patrné, že se zvyšující dávkou herbicidu se vyvolává patrný, zřetelně vyšší počet uhynulých

VI. Tabulka pro výpočet hodnot poškození semenáčků vlivem herbicidu
Dřevina: Borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) Herbicid: Přípravek stejného složení jako Simazin

Dávka herbicidu v kg/ha účinné látky	Z celkového počtu zjištěných semenáčků uhynulo	Z celkového počtu je zesláblých semenáčků	Zdravé semenáčky s volnými kotelky	Semenáčky s kotelky v ochranném semenném pouzdře	Celková hodnota poškození. Počet semenáčků $\times$ vitalita	Hodnota normálně bez vlivu herbicidu uhynulých nebo poškozených semenáčků	Hodnota semenáčků poškozených toliko herbicidem	Procento poškození způsobené toliko vlivem herbicidu	Celkové procento poškození semenáčků ze všech
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poč. bodů podle tab. 5	10	6		2					
Kontrola	240	138	.	652	5.880	1030	—	.	17,5 %
0,65	500	222	.	636	1.358	1030	328	5,5 %	23,0 %
1,30	540	228	.	620	1.388	1030	358	6,1 %	23,6 %
2,65	900	258	.	498	1.656	1030	626	10,6 %	28,1 %
5,30	1220	558	.	508	2.286	1030	1256	21,3 %	38,8 %
10,60	1540	432	.	582	2.554	1030	1524	25,9 %	43,4 %
21,20	3680	138	.	216	4.034	1030	3004	51,0 %	68,5 %

jedinců. Nápadně se snižuje počet semenáčků, které mají sílu prorazit půdní povrch, a zbrzdí se jejich vývoj natolik, že ubývají i ty, které jsou zdravé a normálně vyvinuté. V dalším průběhu vegetačního období způsobily nadměrné dávky herbicidu, převyšující 5 kg/ha, úplné uhynutí borových semenáčků. Vzhledem ke značné citlivosti borových semenáčků k tomuto herbicidu v prvním stadiu vývoje se podle tohoto pokusu nedoporučuje ošetřovat borové sje přípravkem brzy po vysetí semene.

Účel pokusů druhé řady: Zjistit, jak budou semenáčky lesních dřevin reagovat na aplikaci herbicidu postřikem během vegetačního období v letních měsících.

Uspořádání pokusu a použitá metodika: Uspořádání pokusu bylo obdobné jako u první série pokusů. Vzhledem ke zjištěnému, již v té době škodlivému účinku vysokých dávek Simazinu na semenáčky lesních dřevin bylo omezeno dávkování na tři stupně, a to 0,5 kg účinné látky na hektar, dále 1,00 kg/ha a 2,00 kg/ha. Z dřevin byly k pokusu zvoleny tyto cílové jehličnany: Douglaska tisolistá — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt., modřín opadavý evropský — *Larix decidua ssp. europaea* (Lam. D. C.) a smrk ztepilý obecný — *Picea excelsa ssp. vulgaris* (Lam.) Link. Vliv herbicidu byl posuzován podle změn, které vyvolal Simazin, jako např. v zabarvení a morfologických změnách jehliček, v zeslabeném růstu a v počtu odumřelých semenáčků. Semenáčky byly při kontrole zařizovány do jednotlivých skupin a zjišťován jejich počet. Velikost poškození byla odstupňována subjektivním odhadem od 1 do 10 a po vyrovnání počtu sazenic na jednotlivých zkusných plochách na společný jmenovatel bylo poškození vyčísleno. Procentuální poškození bylo zachyceno graficky.

Vla. Tabulka pro výpočet poškození buřeně způsobené herbicidem
 Zkusné plošky: 251/1–251/7. Herbicid: Přípravek stejného složení jako Simazin
 Datum záznamu: 18. 5. 1959

Dávka herbicidu v kg/ha účinné látky	Počet jedinců buřeně												Z celkového počtu			Úhrnem bodů	Poškození herbicidem v % z celkového množství	Poznámka. K 7. 5. 1959 bylo zjištěno vyklíčených buření ks
	Rozrazil břechtanolistý <i>Veronica hederifolia</i> L.	Kokoška pastuší tobołka <i>Capsella bursa past. Med.</i>	Rdesno ptačí <i>Polygonum aviculare</i> L.	Rožec obecný <i>Cerastium vulgare</i> Harm.	Kolenec rolní <i>Spergula arvensis</i> L.	Kakost nízký <i>Geranium pusillum</i> L.	Lebeda rozkladitá <i>Atriplex patula</i> L.	Ptačinec žabinec <i>Stellaria media</i> Vill.	Mléč drsný <i>Sonchus asper</i> Hill.	Merlík bílý <i>Chenopodium album</i> L.	Pcháč oset <i>Cirsium arvense</i> Scop.	Úhrnný počet buření na zkusných ploškách	uhy- nulo	chlo- róza	zdra- vé			
													ocenění					
													10	5	—			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Kon- trolla	1	2	3	7	3	5	7	57	2	1	.	88	—	—	88	—	% 0,0	
0,65	.	.	.	8	1	.	3	9	.	.	.	21	67	7	14	705	80,1	
1,30	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	86	—	—	860	90,7	
2,65	několik droboučkových, zakrslých, nezjistitelných jedinců									.	.	—	88	—	—	880	100,0	
5,30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	88	—	—	880	100,0	15 ks
10,60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	88	—	—	880	100,0	10 ks
21,20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	88	—	—	880	100,0	4 ks

Experimentální část (II)

Aplikace herbicidu Simazinu tři měsíce po výsevu semene douglasky tisolisté — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.

Douglaskové semeno bylo vyseto po předchozím máčení 17. IV. 1959 a herbicid byl aplikován celoplošným postřikem v uvedených dávkách za tři měsíce po výsevu semene, tj. 25. VII. 1959. Při kontrole 1. IX. 1959 byl zjištěn stav, jenž je uveden v tab. VII.

VII. Vliv herbicidu stejného složení jako Simazin na vývoj douglaskových semenáčků
Semeno vyseto: 17. 4. 1959, ošetřeno: 25. 7. 1959, kontrola: 1. 9. 1959

Dávka herbicidu kg/ha	Ushlé semenáčky ks	Jednotlivé jehličky re- zavé, ks	Semenáčky douglasky			Celkem na 1 m ² /ks
			slabé	normální	silné	
Kontr.	9	9	142	243	17	420
0,5	2	19	116	292	32	461
1,0	9	16	88	324	58	495
2,0	14	20	66	284	22	406
Po vyrovnání na stejný počet sazenic na všech zkusných ploškách pro statistické šetření						
Kontr.	8	8	139	234	17	406
0,5	2	16	102	257	29	406
1,0	7	15	72	265	47	406
2,0	14	20	66	284	22	406

VIII. Tabulka pro výpočet hodnot poškození semenáčků douglasky tisolisté, *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. Stav k 1. 9. 1959. Přípravek stejného složení jako Simazin

Dávka herbicidu kg/ha účinné látky	Semenáčky douglasky:					Maximální hodnota poškození	Celkem hodnota poškození vlivem stanoviště i herbicidu	Hodnota poškození způsobená herbicidem	Procento poškození toliko vlivem herbicidu	Celkové procento poškození
	Ushlé semenáčky	Jehličky rezavé	slabé	normální	silné					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Poškození oceněno body Kon- trola	10	7								
0,50	80	56	.	.	.	4060	136	—	—	3,34 %
1,00	20	112	.	.	.	4060	132	—	—	3,25 %
2,00	70	105	.	.	.	4060	175	39	0,96 %	4,3 %
4,00	140	140	.	.	.	4060	280	144	3,55 %	6,89 %

Herbicid byl aplikován za 100 dnů po výsevu douglaskového semene, večer, po řadě parných a bezdeštných dnů, které převládaly v červnu a v červenci. Krátce po chemickém zákroku nastalo deštivé počasí, doprovázené vydatnými dešti. Před započítím pokusu byl zdravotní stav semenáčků zachycen a je uveden v tab. IX.

IX. Zdravotní stav semenáčků douglasky před pokusem

Zkusná plocha	Semenáčky s rezavými jehličkami	Semenáčky se žlutnoucími jehličkami
261/Kontrola	5 ks/m ²	6 ks/m ²
0,5 kg/ha	—	1 ks
1,0 kg/ha	—	—
2,0 kg/ha	2 ks	—

V době chemického zásahu byli na zkusných plochách jedinci různých buření v nestejně vývojové fázi, kteří se rozmohli na plochách, ač ty byly krátce před aplikací herbicidu ručně plety. Během deštivého počasí v době žní se vývoj buření uspíšil, zvláště na ploše se slabou dávkou herbicidu 0,5 kg/ha.

X. Druh a počet buření na 1 m² zkusné plochy v den aplikace herbicidu

Botanický název buřene	Zkusná plocha		
	261/—0,5	261/—1,0	261/—2,0 kg/ha
<i>Lactuca</i> sp. L.	—	4	—
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill	4	3	1
<i>Polygonum aviculare</i> L.	1	1	1
<i>Spergula arvensis</i> L.	13	17	14
<i>Capsella bursa pastoris</i> L.	1	1	—
<i>Trifolium</i> sp. L.	—	1	—
<i>Plantago</i> sp. L.	—	1	2
<i>Atriplex</i> sp. L.	—	—	1

Účinek herbicidu, který byl aplikován za 100 dnů po výsevu douglaskového semene, se neprojevil již tak nepříznivě jako účinek odpovídající dávky herbicidu, aplikované ihned po výsevu borového semene na borové semenáčky. V daném případě dávka 2,00 kg účinné látky na hektar způsobila již na douglaskových semenáčcích poškození ohodnocené na 3,55 % proti ca 7 % poškození na borových semenáčcích. Výpočty se vztahují na kontrolu provedenou po 36 dnech po aplikaci herbicidu. Úměrně se zvyšující se dávkou účinné látky byl současně potlačen i vývoj mělce kořenicí buřene, zjištěné na počátku pokusu na zkusných plochách.

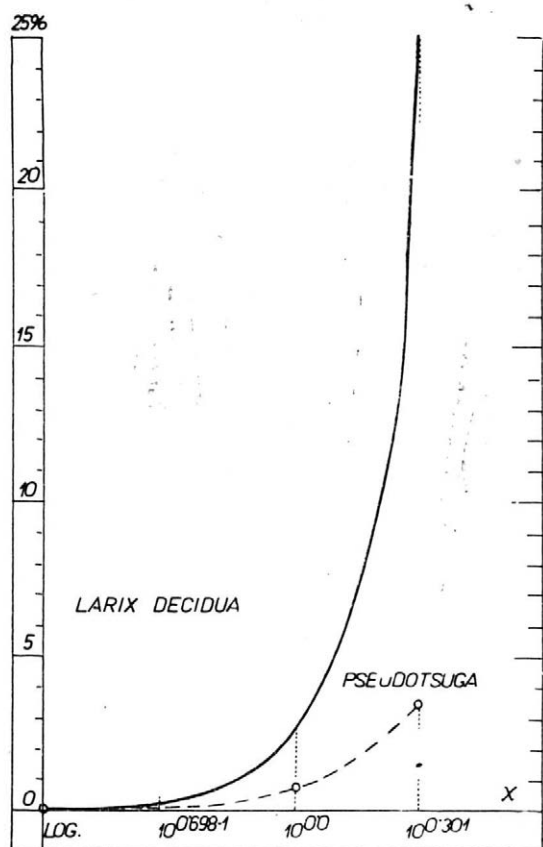
Použití herbicidu Simazinu za tři měsíce po výsevu modřínu opadavého evropského — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C.

Vlastní pokus: K aplikaci herbicidu byl vybrán tentýž záhon s modřínovými semenáčky, na kterém byl předtím pokus předchozí první řady, uvedený v tab. III. Semeno modřínu bylo vyseto 25. IV. 1959; herbicid, jenž byl dispergován ve vodní suspenzi, byl aplikován celoplošným postřikem 30. VII. 1959, tj.

za 96 dnů po výsevu semene. Výsledkem kontroly ze dne 1. IX. 1959, tj. za měsíc po aplikaci herbicidu, byl zjištěn stav, který je uveden v tab. XI.

XI. Vliv letního postřiku odstupňovaných dávek herbicidu na modřínové semenáčky — *Larix decidua ssp. europaea* Lam. D. C.

Dávka herbicidu v kg/ha	Uhynulé semenáčky	Rezavé špičky jehličí	Žlutavé špičky jehličí	Semenáčky			Celkem
				drobné	normální	silné	
Stav po vyrovnaní na stejný počet semenáčků na všech zkusných ploškách							
Kontrola	5	2	3	86	148	10	254
0,5	—	7	2	68	168	9	254
1,0	—	17	24	42	118	53	254
2,0	21	37	62	54	53	27	254



3. Části sigmoidních křivek, které zachycují poškození semenáčků modřínu evropského — *Larix decidua ssp. europaea* Lam. D. C. a douglasky tisolisté — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt., jež nastalo po aplikaci herbicidu Simazinu, provedené tři měsíce po výsevu semene uvedených dřevin. Dávky herbicidu 0,50, 1,00 a 2,00 kg/ha účinné látky.

Hodnocení škodlivého účinku přípravku, který obsahoval stejně účinnou látku jako švýcarský výrobek Simazin, je uvedeno v tab. XII.

Zdravotní stav a jakost modřínových semenáčků před chemickým zásahem je vystižena roztríděním semenáčků do jakostních tříd a uvedením procentuálního zastoupení, jak je zachyceno v tab. XIII.

XII. Tabulka pro výpočet hodnot poškození semenáčků modřínu evropského — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. DC. Stav k 1. 9. 1959. Zkusné pl. 261/1-261/4

Herbucid: Přípravek stejného složení jako Simazin

Dávka herbicidu kg/ha účinné látky	Semenáčky modřínu						maximální hodnota poškození	Celkem hodnota poškození vlivem stanoviště i herbicidu	Hodnota poškození způsobená herbicidem	Procento poškození toliko vlivem herbicidu	Celkem procento poškození
	uhynulé	rezavé špičky jehliček	žlutavé špičky jehliček (chloróza)	drobné	normální	silné					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Poško- zení oc- cněno	10	7	5	2						%	
Kontrola	50	14	15	172	.	.	2540	251	—	—	9,88 %
0,50	—	49	10	136	.	.	2540	195	—	—	7,68 %
1,00	—	119	120	84	.	.	2540	323	72	2,83	12,71 %
2,00	210	259	310	108	.	.	2540	887	636	25,04	34,92 %

XIII. Jakost modřínových semenáčků — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. DC. v den aplikace herbicidu 30. 7. 1959

Zkusná plocha a dávka účinné látky na ha v kg	Jakost semenáčků				Celkem
	mimořádně pěkně vyvinuté	normální	slabé	velmi silné	
262/0,5	4,4	22,6	39,8	33,2	100 %
262/1,0	23,0	34,3	33,6	9,1	100 %
262/2,0	19,4	36,2	28,2	16,2	100 %

Porovnáním údajů této tabulky s daty uvedenými v tabulce XII vyplývá, že i poměrně slabé dávky přípravku, který byl aplikován dispergovaný ve vodní suspenzi, způsobují značné poškození na modřínových semenáčcích. Z toho se dá usuzovat na daleko větší citlivost stejně starých semenáčků modřínových na herbicidní účinky Simazinu, než jak je tomu u předchozích semenáčků douglasky. Nápadný rozdíl zvláště vyniká při dávce 2 kg/ha účinné látky.

Účel pokusů třetí řady: Ověřit vhodnost upotřebení Simazinu pro ošetřování školkovaných lesních sazenic.

Uspořádání pokusu a použitá metodika: Řada pokusů byla uspořádána podobně jako v předchozí sérii. Z dřevin byla vybrána především douglaska tisolistá — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. Jelikož šlo o vyspělejší sazenice, byl zjišťován vliv herbicidu především na růstu douglasek. Použilo se biometrické metody. Jednotlivé sazenice na zkusných plochách se přeměřily a stanovila se jejich průměrná výška před pokusem a po zásahu.

Experimentální část (III)

Aplikace herbicidu Simazinu v letních měsících na dvouleté douglasky — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.

Chemický zákrok byl proveden celoplošným postřikem v odstupňovaných dávkách herbicidu, použitého ve vodní suspenzi dne 24. VII. 1959; vyhodnocen byl 2. IX. 1959.

Plocha	Účinné látky	Průměrná výška sazenic
s dávkou herbicidu	0,5 kg/ha	29,9 cm
s dávkou herbicidu	1,0 kg/ha	26,7 cm
s dávkou herbicidu	2,0 kg/ha	25,8 cm
kontrolní	—	26,2 cm

Značná kolísavost výšek dvouletých douglasek, jež je známa všem školkařům, nedovoluje, aby se vyhodnocovaly pokusy z menších ploch. Bylo by nutné proměřit při této výškové variabilitě nejméně 1500 sazenic na každé ploše, aby se dosáhlo určitého vyrovnání zjištěných hodnot. Do ukončení pokusu nebyly na douglaskách zjištěny žádné morfologické změny, jež by se projevovaly na kůře nebo na jehličí, a nezjistily se též žádné změny v zabarvení jejich jehličí.

Souhrn

Herbicidní přípravek, obsahující 50 % účinné látky: 2-chlor-4,6-(etylamino)-s-triazin, upravený ve smáčitelné popraši, syntetizovaný ve Výzkumném ústavu agrochemické technologie v Bratislavě dr. Müllerem, se projevil ve vegetačních pokusech jako velmi účinný herbicid i v malých dávkách.

Tento přípravek, který se v zahraničí vyrábí pod označením Simazin, projevuje fytotoxické účinky nejen na běžné jednoděložné a dvouděložné buřeny, ale i na rostliny klíčící více dělohami, jako jsou jehličnaté lesní dřeviny.

Pokusy první série byla potvrzena překvapivě vysoká účinnost i při malých dávkách přípravku Simazinu na jednoletou buřen, jako je ptačinec žabinec — *Stellaria media* Vill., penízek rolní — *Thlapsi arvense* L., kokoška pastuší tobolka — *Capsella bursa pastoris* Med., drchnička rolní — *Anagalis arvensis* L., ale také na semenáčky pcháče osetu — *Cirsium arvense* Scop., rdesno ptačí — *Polygonum aviculare* L., i na semenáčky travin.

Aplikace herbicidu použitím vodní suspenze na záhonech ihned po vysetí (preemergenčně) semen modřínu opadavého evropského — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C. a čtrnáct dnů po vysetí (preemergenčně) semene borovice lesní — *Pinus silvestris* L. je nevhodná, neboť kořinek obou dřevin je vystaven účinkům herbicidu. Růst kořinků obou dřevin v první fázi vývoje není tak rychlý, aby pronikl rychle do hlubších vrstev půdy a unikl tak účinkům herbicidu. Účinek herbicidu se soustřeďuje především v nejsvrchnější vrstvě půdy.

Pokusy druhé série: Při těchto pokusech byl herbicid aplikován tři měsíce po výsevu semene douglasky tisolisté — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. a modřínu evropského — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. DC. Celoplošný postřik na záhonky ukázal, že aplikace není bezpečná, hlavně u modřínu,

který se projevil v pokusech zvláště citlivým. Při dávce účinné látky, odpovídající 2 kg/ha, dosáhla hodnota poškození douglaskových semenáčků 3,55 %, u modřínů však dosáhly hodnoty již 25,0 %.

Pokusy třetí série: Pokusy se týkaly letního postřiku školovaných dvouletých sazenic douglasky tisolisté — *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. Do konce vegetačního období byl zjištěn toliko menší pokles ve výškovém přírůstu.

Účinek herbicidu je dlouhodobý a projevuje se na sazenicích i po delší době. Sazenice rychle rostoucích dřevin a vyspělé sazenice již hlouběji zakořeněné pravděpodobně odolávají účinkům herbicidu, neboť aktivita tohoto přípravku se projevuje v nejsvrchnějších vrstvách půdy, popř. těsně pod jejím povrchem. Tato okolnost bude ještě dále experimentálně ověřována.

Uvedené výsledky se vztahují na účinnost přípravku, obsahujícího herbicid 2-chlor-4,6-bis(etylamino)-s-triazin, který byl dispergován ve vodní suspenzi a aplikován postřikem. Je možné, že při aplikaci granulovaného přípravku, tzv. výběrovým způsobem, by se dosáhlo příznivějších výsledků.

Pokusy bylo také potvrzeno Fergusonovo pravidlo o nepřímé závislosti účinnosti herbicidu na jeho rozpustnosti ve vodě.

Literatura

1. Barthley R.: Simazin and related triazines as herbicides. Agricultural Chemicals, 1957, Vol. 12, 34-36, 113-115. — 2. Burschel P. - E. Röhring: Eigenschaften der für die Forstwirtschaft geeignet Herbicide. Allgemeine Forstzeitschrift, 13:1958, 19, 260. — 3. Burschel P.: Untersuchungen zur chemischen Unkrautbekämpfung in Forstbaumschulen. Overdruk uit mededelingen van de Landbouwschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent. 1958, Deel XXIII, No 3-4. — 4. Burschel P.: Die Anwendbarkeit von Herbiziden in Forstbaumschulen. Cyklostilovaný výtisk, Bericht über Untersuchungen die in Jahren 1957 und 1958 am Institut für Waldbau-Technik der Universität Göttingen in Han. Münden ausgeführt wurden. — 5. Carvell L. Keneth.: The Use of Chemicals in Controlling Forest Stand Composition in the Duke Forest. Journal of Forestry 1956:54:8, 526:528. — 6. Finney D. J.: Probit analysis. Cambridge 1952. — 7. Freed V. H.: The Relationship of Water Solubility to Dosage of Herbicides, Sonderdruck aus der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz“ 1957:64: 7/10. — 8. Gast A., Knüsli E., Gysin H.: Über Pflanzenwachstumsregulatoren, Experimentia, 1955, Vol. 11/3, 107-111. — 9. Gast A.: Simazin als allgemeines und selektives Herbizid, IV Internationales Pflanzenschutzkongres, Hamburg 1957. — 10. Gast A.: Simazin. Allgem. Forstzeitschr. 1958:13:19, 261-2. — 11. Gast A., Knüsli E., Gysin H.: Über Pflanzenwachstumsregulatoren 2 Mitteilung über weitere phytotoxisch wirksame Substanz Triazine, Experimentia, 1956, Vol. 12-4, 146-152. — 12. Leporský A.: Statistické metody. Učební texty vysokých škol. 1953. — 13. Muzik F. J., Luvisi G. W., Grusado H. J.: A Methode for Statistical Evaluation of New Herbicides. Agronomy Journal 1952, Vol. 44, No 2, Madison 5, Wis. USA. — 14. Müller Z.: Novodobé herbicidy-chemické přípravky proti plevelům, Sovětská

věda, Chemie, ČSAV 1956:6:5, 734-750. — 15. Müller Z.: Ničenie burín chemickými prostriedkami. Slovenské vydavateľstvo podohospodárskej literatúry. Bratislava 1959. — 16. Roth W.: Etude comparée de la réaction du maïs et du blé a la simazine, substance herbicide, Comptes rendus des Sci. de l'Ac. de Sc. Tome 245:1957: 942-944. — 17. Roth W.: Substances régulatrices de la croissance végétale. Strasbourg, Experientia, Revue mensuelle des sciences pures et appliquées. 1958, Vol. XIV/4, 137. — 18. Toman M.: Logaritmicko-pravděpodobnostní síť a příklad jejího použití. SAV. Bratislava, 1958:5:2, 425-440, Poľnohospodárstvo, separátny od tlačok. — 19. Zwepp W. van der: De bepaling van simazin in grandmonsters. Instituut voor biologisch en scheikunding onderzoek van Landbouwgewassen, Wageningen, Mededeling 65.

Предварительный отчет о действии Симазина в лесном питомнике

Гербицидный препарат, содержащий 50 % действующего вещества: 2-хлор-4,6-(этиламино)-с-триазин, приготовленный в смачиваемом дусте, синтетизированный в Научно-исследовательском институте агрохимической технологии в Братиславе д-ром Мюллером, в вегетационных опытах проявился как весьма эффективный гербицид, даже и в небольших дозах.

Этот препарат, который за границей изготавливается под названием «Симазин», проявляет фитотоксическое действие не только на обычные однодольные и двудольные сорняки, но и на растения, прорастающие несколькими долями, как например, хвойные древесные породы.

В результате опытов первой серии была и при небольших дозах подтверждена чрезвычайно высокая эффективность препарата Симазин у однолетних сорняков, как например, у ряски-звездчатки (*Stellaria media* Vill.), ярутки полевой (*Thlapsi arvense* L.), пастушьей сумки (*Capsella bursa pastoris* Med.), очного цвета полевого (*Anagalis arvensis* L.), а также у семенников осота розового (*Cirsium arvense* Scop.), у горца птичьего (*Polygonum aviculare* L.), равно как и у семенников злаковых трав.

Использование гербицида, осуществленное с помощью водной суспензии на грядках тотчас же после посева (до появления всходов) семян лиственницы европейской (*Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. DC) и через 2 недели после посева (до появления всходов) — семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), непригодно, так как корешок обеих древесных пород подвергается действию гербицида. Рост корешков обеих древесных пород на первом этапе развития не настолько скор, чтобы быстро проникнуть в более глубокие слои почвы и таким образом уйти от действий гербицида. Действие гербицида сосредотачивается, главным образом, в самом верхнем слое почвы.

Опыты второй серии: При этих опытах гербицид применялся через 3 месяца после посева семян тисолистной пихты Дугласа (*Pseudotsuga taxifolia* [Poir.] Britt.) и лиственницы европейской (*Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. DC),

а именно сплошным опрыскиванием на грядках, причем оказалось, что применение не безопасно, главным образом для лиственницы, которая при данных опытах оказалась более чувствительной. При дозе действующего вещества, отвечающей 2 кг на 1 га, величина повреждения сеянцев пихты Дугласа составляла 3,55 %, в то время как у лиственницы повреждения доходили до 25,0 %.

Опыты третьей серии: Опыты относились к летнему опрыскиванию в питомнике выращенных двухлетних саженцев тисолистной пихты Дугласа (*Pseudotsuga taxifolia* [Poir.] Britt.). До конца вегетационного периода было установлено лишь небольшое снижение прироста саженцев в высоту.

Действие гербицида продолжительно и проявляется у саженцев даже и через значительный срок. Саженцы быстрорастущих древесных пород и уже глубже укоренившиеся более взрослые саженцы, вероятно, устойчивы против действия гербицида, так как активность этого препарата проявляется в самых верхних слоях почвы или непосредственно под ее поверхностью. Это обстоятельство будет экспериментально проверяться и далее.

Вышеприведенные результаты относятся к действию препарата, содержащего гербицид 2-хлор-4,6-бис(этиламино)-с-триазин, который дисперсировался в водной суспензии и применялся в форме опрыскивания. Вполне возможно, что при применении гранулированного препарата так называемым способом отбора можно было бы достичь более благоприятных результатов.

Опыты также подтвердили правило Фергюсона о косвенной зависимости действия гербицида от его растворимости в воде.

Preliminary Report on the Effect of Simazin applied in the Forest Nursery

The purpose of the experiment described in the article above was to find out, if the substance containing 50 % of herbicide 2-chlor-4,6-bis-(ethylamino)-s-triazine i. e. „Simazin“ in hydrosuspension might be applied on the whole surface of seedbeds.

1. Simazin was applied directly after the seed of larch *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C. and pine *Pinus silvestris* L. has been sown. The tables: I, II, IIa, III for larch and V, VI, VIa for pine display the damage on the larch and pine seedlings and weeds caused by herbicide.

The damage on larch and pine seedlings are represented in the graph 1. by the sigmoid curve of the general equation:

$$Y = \frac{N}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^x -\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma^2} \cdot dx$$

In graph 2. the sigmoid curve was transformed on the logarithmic-probability network by the probit transformation to the straight line of the general equation:

$$Y = \frac{1}{\sigma} \cdot (x - x_0) + 5$$

The result of I. series of experiments show that the Simazin cannot be recommended for preemergence application.

II. Simazine was applied for three months after the seeds of Douglas fir — *Pseudotsuga taxifolia* Poir. Britt., and larch — *Larix decidua* ssp. *europaea* Lam. D. C. had been sown. (Postemergence application.) The damage on the Douglas fir seedlings and Larch seedlings was shown in tables 7, 8, 9 and 11, 12, 13 respectively.

The result of application of Simazin to the Douglas fir and especially to larch seedlings was bad enough and that is why the use of this herbicide in hydrosuspension applied on the whole surface of seedbed cannot be recommended.

III. The effect of Simazin on the two-year-old seedlings of the Douglas fir can be seen in the average size of the seedlings.

The efficiency of Simazin being of long duration, its effect on conifers and broad-leaved tree seedlings has not been tested so far and therefore the practical application of this herbicide in forest nurseries cannot be recommended.

Härtelův zákalový test a benzenová extrakce jehličí jako metody ke stanovení kouřových škod

Тест помутнения по Гертелю и бензеновая экстракция хвои — методы определения
вреда, наносимого дымовыми газами

Der Trübungstest nach Härtel und die Benzenextraktion der Nadeln als Methoden
der Feststellung der Rauchschäden

Jan MATERNA — Ludmila HRNČÍŘOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 9. II. 1960

Ú v o d

Rozšíření diagnostických metod pro zjištění vlivu kouřových plynů na rostliny je stále velmi žádoucí. Z dosud běžně používaných metod, z metody chemického rozboru vzduchu může být zachycena příčina poškození rostlin, nemůže však být získán přibližný obraz o vlivu plynu na rozsah poškození rostliny a zejména na snížení produkce. Chemický rozbor a zjištění obsahu škodlivých látek (např. síry) v asimilačních orgánech nejsou též schopny dát obraz o reakci rostliny, zejména jde-li o složitější případy, kdy působí plyn v nižších koncentracích a zároveň je již půda obohacena danou látkou. Na stejné potíže narážíme při jiných diagnostických metodách, např. mikroskopických apod. V poslední době byly diagnostické metody rozšířeny o nový test vypracovaný prof. O. Härtel em (1, 2). Tento test je velmi cenný zejména proto, že postihuje již reakci rostliny (v tomto případě smrku) na škodlivý vliv, a míru této reakce je schopen kvantitativně zachytit. Z různých literárních údajů i z našich zkušeností se ukazuje, že test je velmi citlivý. Härtel zjistil, že varem jehlic z kouřových oblastí s vodou vzniká zákal, který je tím silnější, čím je intenzivnější působení kouřových plynů. Autor testu předpokládá, že zákal je způsoben vosky, a vyvozuje proto, že jehličí smrku poškozené kouřovými plyny vylučuje více vosku než jehličí z nekouřových oblastí. Test sám musí být proveden za konstantních podmínek, zejména pokud jde o délku a intenzitu varu. Množství vosku se měří nefelometricky, podle absorpce světla výluhem. Härtel zjistil mezi vzdáleností smrků, ze kterých byly odebrány vzorky, od kouřového zdroje a získaným zákalem velmi těsný vztah. Rozptýl získaných hodnot byl velmi úzký. Propracování Härtelova testu, s tím předpokladem, že jde skutečně o vylučování vosku, se věnoval P e l z (3). Upravil původní metodiku tak, že je schopna dávat dobře reprodukovatelné výsledky, protože odstraňuje četné možnosti vzniku chyb.

Při pokusu použít této metody k doplnění charakteristiky smrků, odolávajících kouřovým plynům v Krušných horách, jsme narazili na některé skutečnosti, které nás vedly k pochybnostem, zda vznikající zákal je způsoben pouze vosky, nebo zda na jeho vznik spolupůsobí i jiné látky. Především jsme zjistili, že v porostu jsou dešťovými srážkami v kouřových oblastech vyplavována značná množství látek z jehličí, a to minerálních i organických, které i v nekouřových oblastech mohou působit slabý zákal tekutiny. Protože jde o látky, které nemají s vosky nic společného, je nutno počítat s tím, že při varu jehličí s vodou bude jejich vyluhování pravděpodobně intenzivnější. Protože test pokládáme za skutečný přínos k diagnostickým metodám, pokládali jsme za vhodné se přesvědčit, zda je správný předpoklad, na kterém je test vypracován a ze kterého jsou odvozovány další závislosti o působení kouřových plynů na rostliny.

Experimentální část

Ani po obsáhlém studiu literatury nebylo možno nalézt metodu, která by se zabývala kvantitativním stanovením vosku v rostlinném materiálu a které by se dalo v daném případě přímo použít. V některých případech, kdy byl vosk získáván s povrchu plodů nebo listů, šlo především o jeho kvalitativní složení; postup extrakce byl tedy pro kvantitativní stanovení nevhodný. Při kvantitativním stanovení vosku extrakcí organickými rozpustidly dochází obvykle k současnému vyluhování některých dalších látek přítomných v jehličí, např. různých barviv, chlorofylu, pryskyřic apod., které zvyšují nalezený obsah vosku a zabarvují jej sytě žlutě, hnědě nebo žlutozeleně. Bylo proto třeba nalézt rozpustidlo dostatečně specifické, které by především rozpouštělo vosk a nerozpouštělo ostatní látky. Přitom jsme si ovšem byli vědomi, že absolutního oddělení není možno dosáhnout jednoduchými prostředky a jednoduchým postupem, který jediný může být použit při ekologických studiích.

Vzorky jehličí byly postupně vyluhovány nejběžnějšími organickými rozpustidly, a to vroucím chloroformem, tetrachlormetanem, etanolem, benzenem a xylenem. Při použití všech těchto chemikálií dochází k vyluhování směsi látek; celkový výtěžek, vždy tmavě zbarvený chlorofylem a jinými listovými barvivy, stanovený po odpaření rozpustidla, se značně různí podle povahy použitého rozpustidla. Aby bylo možno vosk alespoň částečně oddělit od barviv a ostatních vyluhovatelných látek, vyšli jsme z předpokladu, že při Härtelově testu se skutečně vyluhuje všechnen vosk, který bude možno extrakcí odparku oddělit od ostatních látek. Přesné odvážené vzorky jehličí po mechanickém zbavení prachu a popílku byly vařeny v redestilované vodě. Získaný kalný extrakt byl po odfiltrování jehličí vyextrahován vroucím rozpustidlem. K rozpuštění vosku bylo použito jednak chloroformu, jednak tetrachlormetanu. V obou případech však množství vyextrahovaného vosku silně kolísalo i při zachovávaní stále stejných podmínek a při stejných a odstupňovaných navážkách jehličí.

Přitom se ukázalo, že i jiné látky působí zákal. Vodný extrakt zbytku po extrakci chloroformem zůstal trvale zakalen. Současně bylo zjištěno, že alespoň k přibližně kvantitativnímu stanovení vosku desetiminutový var vzorku s vodou nestačí, protože ještě po třetím vyvařování téhož vzorku jehličí bylo možno vyextrahovat určitý podíl látek podobných vosku. Uvedený způsob stanovení vosku byl

opuštěn pro neúnosně zdlouhavou práci (několikanásobné vaření téhož vzorku), pro velký konečný objem vodného výluhu a nereprodukovatelné výsledky. Kolísání vyextrahovaných množství bylo způsobeno patrně buď nedokonalým rozpuštěním vosku lpícího na jehličí nebo adsorpcí koloidních částíček vosku na filtrační papír při filtraci, kterou není možno nahradit centrifugováním. Vyšší výsledky naopak byly způsobovány současným vyluhováním barviv, pryskyřic nebo jiných extrahovatelných látek. Vodný extrakt nebylo možno přímo vytřepat v dělicí nálevce rozpustidlem, poněvadž rozpustidlo tvořilo drobné kapičky, na jejichž povrchu lpěly nejružnější látky a nečistoty, které nesmírně ztěžovaly opětné oddělení obou fází. Vzorek vodného výluhu bylo proto nutno vařit s příslušným rozpustidlem (těžším než voda) pod zpětným chladičem, aby byl získán dokonalý styk obou kapalin a dosaženo úplné extrakce. Dále byla sledována možnost použití vroucího etanolu pro rozpuštění vosku. Z etanolového extraktu, zfiltrovaného za horka od jehličí, se při chlazení vylučují bílé, koloidní částíčky vosku, které je možno oddělit od látek rozpustných i ve studeném etanolu (chlorofyl, barviva apod.). Poněvadž však odfiltrovaná sedimentka obsahovala nejružnější i mechanické nečistoty a nebylo ji možno takto vážit, bylo nutno vosk na filtru opět rozpustit a zvážit teprve po odehnání rozpustidla. Takto získané koloidní částice vosku jsou však patrně již větší měrou chemicky pozměněny nebo jsou stále ještě znečištěny jinými látkami, poněvadž jejich úplného rozpuštění bylo možno dosáhnout jen chloroformem. Při použití tetrachlormetanu nebo benzenu nedošlo ke kvantitativnímu rozpuštění. Takto získané výsledky byly téměř o sto procent vyšší než výsledky získané při vodní extrakci, nebyly však rovněž porovnatelné a značně kolísaly (rozdíly 10–30 %).

V dalším postupu byl sledován rozdíl mezi působením horkých a studených organických rozpustidel. Při použití horkých rozpustidel dochází vždy k současnému a značnému vyextrahování chlorofylu, dalších barviv a jiných látek. Rovněž při použití studených rozpustidel, např. chloroformu, trichloretylenu nebo xyleny byly získány silně zbarvené extrakty. Studený tetrachlormetan naopak rozpustil jen nepatrnou část povrchového obalu vosku. Pro kvantitativní stanovení vosku lpícího na jehlicích je možno použít s poměrně nejspolehlivějšími výsledky studeného, předestilovaného benzenu, který po extrakci jehličí a po oddestilování rozpouštědla na vodní lázni zanechává světle žlutě zbarvený extrakt. Nejvhodnější doba pro rozpuštění vosku z jehlic, jak bylo překontrolováno i mikroskopickým průzkumem povrchu extrahovaných jehlic, je $\frac{1}{2}$ hodiny; po 48hodinovém působení benzenu na vzorek jehličí vzrostla váha získaného extraktu maximálně o 15 %. Stanovení je zatíženo 3 % chybou.

Pracovní postup

2 g jehlic, zbavených mechanických nečistot, odvážíme do 100 ml Erlenmayerovy baňky, pokryté sklíčkem nebo opatřené zabroušenou zátkou, přilijeme 25 ml studeného, předestilovaného benzenu a ponecháme za občasného protřepání půl hodiny stát. Poté zfiltrujeme hustým, skládaným filtrem do baňky se zabroušeným hrdlem, promyjeme benzenem a po připojení chladiče oddestilujeme rozpustidlo na elektrické vodní lázni. Zbytky rozpustidla odeženeme v sušárně při 120° , necháme vychladnout a po jedné hodině vážíme.

I když nechceme tvrdit, že navrženým postupem se vyextrahují ze smrkového jehličí kvantitativně všechny vosky nebo naopak, že se nevyextrahuje nic jiného

než vosky, kvalita extraktu, jeho zbarvení, konzistence a ostatní vlastnosti nesvědčí o přítomnosti jiných cizích přímíšenin. V každém případě předpokládáme, že výsledky získané tímto postupem jsou lepším měřítkem množství vosku na jehličí než Härtelův test.

Ve druhé části práce byla uvedeným postupem zpracována řada vzorků z kouřové krušnohorské oblasti a z několika lokalit, kde porosty nejsou ovlivněny působením kouřových plynů. Přehled výsledků je uveden v tab. I a II. Vzorky, které byly zpracovávány, jsou vesměs odebírány na podzim.

I. Studeným benzenem extrahovatelné látky ze smrkového jehličí
(v miligramech z 1 g sušiny)

Ukazatel	Nekouřová oblast	Kouřová oblast	
		stromy silně poškozené	stromy slabě poškozené
Průměrné hodnoty jednoletého jehličí	8,6	4,2	4,7
Střední chyba	$\pm 0,81$	$\pm 0,26$	$\pm 0,20$
Průměrné hodnoty dvouletého jehličí	6,2	3,1	3,5
Střední chyba	$\pm 0,55$	$\pm 0,23$	$\pm 0,14$

II. Průkaznost zjištěných rozdílů

Jednoleté jehličí		
Nekouřová oblast:	kouřová oblast stromy silně poškozené	$t_{(28)} = 5,25$, vysoce průkazné
Nekouřová oblast:	kouřová oblast stromy slabě poškozené	$t_{(39)} = 3,68$, vysoce průkazné
Kouřová oblast:	kouřová oblast stromy silně poškozené	$t_{(41)} = 1,52$, neprůkazné
Dvouleté jehličí		
Nekouřová oblast:	kouřová oblast stromy silně poškozené	$t_{(21)} = 5,25$, vysoce průkazné
Nekouřová oblast:	kouřová oblast stromy slabě poškozené	$t_{(39)} = 4,78$, vysoce průkazné
Kouřová oblast:	kouřová oblast stromy silně poškozené	$t_{(41)} = 1,54$, neprůkazné

Zřetelně je z jednotlivých stanovení i průměrů patrné, že benzenem extrahovatelné látky jsou obsaženy ve větším množství ve vzorcích jehličí z nekouřových oblastí (Šumava, Českokamenicko, západní část Krušných hor), a to i tehdy, vezmeme-li v úvahu extrémní stanoviště (rašeliny).

V srovnání s Härtelovým testem je patrna nepřímá závislost u benzenového extraktu — se stoupajícími hodnotami zákalu klesá množství benzenového extraktu, a to jak v průběhu stárnutí jehlic, kde pokles benzenem extrahovatelných látek je velmi výrazný, tak i ve srovnání odpovídajících ročníků jehličí různých vzorků. Málo výrazné a statisticky neprůkazné rozdíly se jeví ve srovnání hodnot, získaných benzenovou extrakcí silně i slabě poškozených jedinců.

Diskuse

Na základě získaných analytických výsledků je možno vyloučit při nejmenším to, že by zvýšený zákal, získaný varem jehličí smrku z kouřových oblastí v destilované vodě, byl způsoben pouze vosky. Nejprůkaznější v tomto směru jsou výsledky v tab. III. I když by benzenový extrakt zcela dokonale nezachytil vosk obsažený v průdích jehlic, přesto nepřímá úměrnost mezi výsledky Härtelova testu a hodnotami benzenové extrakce vylučuje jakékoliv úvahy o tom, že by šlo jen o určité rozdíly při extrakci, způsobené zachycením jen určité části vosků, které jsou v obou testech po chemické stránce značně složitým komplexem látek.

III. Srovnání hodnot benzenové extrakce a Härtelova testu*)

Vzorek čís.	Původ vzorku		Benzenová extrakce mg/1 g jehličí			Härtelův test (% absorpce světla)		
			jedno-	dvou-	tří-	jedno-	dvou-	tří-
	místo	oblast	leté jehličí					
990	Šumava	nekouřová	7,9	7,5	6,6	30,5	22,0	33,0
1075	Hora							
	Sv. Šebest.	nekouřová	4,6	3,2		39,0	73,5	
1082	Hora							
	Sv. Šebest.	nekouřová	5,5	4,2		24,5	66,5	
1066	Růžová	nekouřová	6,5	4,4		12,8	19,0	
1065	Růžová	nekouřová	5,4	4,8		20,0	33,8	
1072	Komáři vížka	kouřová	3,4	3,1		76,0	94,0	
1074	Komáři vížka	kouřová	4,1	3,6		29,5	77,0	
1030	Komáři vížka	kouřová	5,5	4,1	4,4	75,5	81,0	85,5
1129	Svatoňovice	kouřová	4,8	4,0		58,5	68,0	

*) absorpce světla měřena Kautského spektrofotometrem při 560 mμ

Fyziologický význam nadměrného vylučování vosku, tak jak jej Härtel předpokládá a vysvětluje, spočívá v tom, že se organismus brání jeho vylučováním vnikání kyslíčnicku siřičitého do nitra jehlic. Nadměrně vylučovaný vosk ucpává průduchy a tím snižuje asimilaci — snížení asimilace pak vyvolává snížení přírůstu. Toto vysvětlení je nepřijatelné. Kdybychom dovedli tento předpoklad do důsledků, pak by musely být jak při benzenové extrakci, tak i při Härtelově testu výrazné rozdíly mezi stromy silně a slabě poškozenými na stejném stanovišti, a to rozdíly jednoznačné. Takové rozdíly ale zjištěny nebyly. Zvýšený zákal při Här-

telově testu musí být tedy způsoben jinými látkami, které jsou v jehličí poškozeném kouřovými plyny buď pozměněny nebo ve zvýšené míře vyluhovány. Ve výluhu získaném postupem podle Härtela byly zjištěny tyto látky: z popelovin přítomnost křemíku, síry, vápníku, hořčíku, železa, fosforu, draslíku v různých množstvích a poměrech k celkovému množství, dále cukry, třísloviny, dusíkaté látky a další organické látky. Přehled o kvantitativních poměrech některých těchto složek bude uveřejněn v další části práce.

Naskytá se další otázka, zda by bylo možno průkazně zjištěných rozdílů v množství benzenového extraktu využít v diagnostice kouřových škod. Vzhledem k tomu, že byly zpracovány vzorky z nejrůznějších lokalit, jsou výsledky obecnějšího charakteru. Celý postup je poměrně jednoduchý, nevyžaduje žádné složité zařízení, ani nevyžaduje zvláštní pozornost při provádění, a proto by se mohl stát jednou z diagnostických metod pro zjišťování vlivu kouřových plynů na smrk.

Zjištěnými skutečnostmi není snížena cena Härtelova testu jako diagnostické metody při zjišťování vlivu kouřových plynů, naopak se otvírají další možnosti studia vlivu kouřových plynů na fyziologické procesy, v tomto případě u smrku.

Z á v ě r

K ověření základního předpokladu Härtelova zákalového testu byly hledány metody stanovení vosku na jehlicích. Z možných postupů se nejlépe osvědčila extrakce studeným benzenem. Množství látek extrahovatelných studeným benzenem z jehličí smrků poškozených kouřem je průkazně nižší než z materiálu z nekouřových oblastí. Tím je vyloučen předpoklad, že zákal při Härtelově testu je způsoben voskem vylučovaným ve zvýšené míře poškozeným jehličím. Benzenová extrakce by se mohla stát jednou z diagnostických metod při zjišťování vlivu kouřových plynů na smrk.

L i t e r a t u r a

1. Härtel O.: Eine neue Methode zur Erkennung von Raucheinwirkungen an Fichten, Zbl. f. d. ges. Forstwesen 72 (1); 1953. — 2. Härtel O., Papesch E.: Über die Wachsausscheidung bei Koniferen. Ber. der deutschen bot. Gesellschaft 9, 133-142; 1955. — 3. Pelz E.: Erfahrungen mit dem Trübungstest nach Härtel bei der Rauchschadendiagnose an Fichte. Sonderdruck aus Archiv für Forstwesen 7, 105-112; 1958.

Тест помутнения по Гертелю и бензеновая экстракция хвои — методы определения вреда, наносимого дымовыми газами

В связи с изучением свойств устойчивых елей, произрастающих в поврежденных дымовыми газами древостоях, был проверен принцип теста Гертеля, согласно которому еловая хвоя из дымом пораженных областей выделяет больше воска, чем хвоя елей, не подвергнутых вредному влиянию дыма. Были проверены также различные растворители и разные возможности экстракции воска с поверхности хвои.

Самой лучшей оказалась получасовая экстракция холодным бенzenом, которая после выпарки растворителя дала экстракт, минимально загрязненный веществами, содержащимися внутри хвои. Микроскопическим путем было установлено, что закрывающий поры хвои воск был полностью растворен. Этот способ экстракции был применен для идентификации количества воска на хвое елей из дымовых и бездымных областей. Кроме того проводились сравнения деревьев с различной степенью повреждения дымовыми газами. Из полученных средних величин и из отдельных определений очевидно, что экстракция материала из бездымных областей бенzenом дает более высокие показатели. Также было установлено снижение результатов у более старой хвои. При непосредственном сравнении с тестом Гертеля оказалось, что обратно пропорционально росту величин теста помутнения снижаются результаты бенzenовой экстракции. На основании этих и еще ряда других исследований можно исключить предположение, что повышенное помутнение экстракта поврежденной дымом хвои вызывается воском. В полученном по методу Гертеля экстракте было установлено наличие следующих веществ: Si, Ca, Mg, P, K, S, Fe, азотистых веществ, танинов, восков, сахаров. Продолжают вестись работы над выяснением вопроса, какие вещества вызывают повышение помутнения. Однако наши результаты ни в коей мере не снижают достоинства теста Гертеля как прямого и надежного метода определения влияния сернистого ангидрида на ель.

Der Trübungstest nach Härtel und die Benzenextraktion der Nadeln als Methoden der Feststellung der Rauchschäden

Im Zusammenhang mit dem Studium der Eigenschaften der resistenten Fichten in rauchbeschädigten Beständen, wurde die Voraussetzung des Härtelschen Trübungstestes überprüft, nach welcher die Fichtennadeln aus rauchbeschädigten Lagen mehr Wachs ausscheiden, als unbeschädigte Nadeln. Es wurden verschiedene organische Lösungsmittel und verschiedene Möglichkeiten der Extraktion des Wachses aus der Nadeloberfläche überprüft. Am besten hat sich eine halbstündige Extraktion mit kaltem Benzen bewährt. Der Abdampfungsrückstand dieser Extraktion wurde nur gering durch Stoffe aus dem Nadelinneren verunreinigt. Mikroskopisch wurde festgestellt, daß der Wachs aus den Spaltöffnungen gänzlich aufgelöst wurde. Mittels der Benzenextraktion wurde die Menge des Wachses der Nadeln aus den rauchbeschädigten und rauchfreien Lagen bestimmt; gleichzeitig wurden in dieser Hinsicht auch die Nadeln aus verschiedenen stark beschädigten Fichten verglichen. Aus den Durchschnittswerten, sowie aus den einzelnen Ergebnissen ist ersichtlich, daß die Benzenextraktion höhere Werte für das Material aus rauchfreien Lagen bietet. Bei einem Vergleich mit dem Trübungstest hat es sich herausgestellt, daß mit steigenden Werten des Trübungstestes, die Werte der Benzenextraktion gesunken sind. Auf Grund dieser, sowie einer Reihe anderer Feststellungen kann ausgeschlossen werden, daß die erhöhte Trübung des Extraktes der rauchbeschädigten Nadeln durch Wachse verursacht ist. In dem Extrakt nach Härtel wurden folgende Stoffe

festgestellt: Si, Ca, Mg, P, K, S, Fe, stickstoffhaltige Stoffe, Gerbstoffe, Glyzide, Wachse. An dem Problem, welche Stoffe die erhöhte Trübung verursachen, wird weiter gearbeitet. Durch diese Feststellungen wird der Wert des Trübungstestes als einer direkten und verlässlichen Methode zur Erkennung der Einwirkung des Schwefeldioxids an die Fichte keineswegs vermindert.

Vývoj podblanických lesů a tamějšího pěstění modřínu

Dr. Josef NOŽIČKA

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 21. IV. 1960

Lesy v podblanické oblasti, v níž se začalo s kolonizací již ve 12. století¹⁾, přináležely ke třem panstvím, a to vlašiskému,²⁾ louňovickému³⁾ a načeradeckému.⁴⁾ Na svůj kolonizační vznik ukazují čtyři vsi s názvem Lhota, vyskytující se na vlašiském panství (Lhota Hrazená, Nesperská, Štěpánovská a Veselka).

Nejstarší zprávy o podblanických lesích, až na zmínku o lukách v načeradeckých lesích z r. 1465⁵⁾, se nám zachovaly teprve z druhé poloviny 16. století. Z louňovického odhadu pořízeného r. 1560⁶⁾ se dovídáme, že se u Louňovic⁷⁾, Býkovic⁸⁾, Hrajevic, Pravětic a Karhule⁹⁾ ve značné míře mýtily podblanické lesy, jak to dosvědčují úroční platy vybírané z těchto mýt a kopanin. Zvláště u Pravětic bylo „nemálo z lesů dědin vykopaných a luk i porostlin“. K Louňovicům patřily tehdy lesy Velký a Malý Blaník, Hřivý, Velké a Malé Hošce, Roudný, Bělčí a Husí Hora, Vokrajky a Stráně nad lukami. V dílčí ceduli z r. 1572 se činí zmínka jen o lesích u Domašína, Kondrace a o lese Vopatov „se všemi mýty a porostlinami“.¹⁰⁾

V odhadu louňovického panství z r. 1652¹¹⁾ se zdůrazňuje, že v tamějších lesích Velký a Malý Blaník, Karhulská a Býkovická Hůra bylo „nemálo pěkného dříví jak k palivu pro pivovar, tak k stavení“. Z r. 1653 nalezl dr. M. Navrátil (1915) výpis z peněžního účtu vlašiského panství, podle něhož se od zastřelení bažanta platilo 18 kr., zajíce 6 kr., divokého kačera 4 kr., od divokého holuba 4 kr., od jeřábka 15 kr., kdežto od chycení zajíce 3 kr., srny 18 kr., lišky a kočky po 6 kr., od koroptve 7 krejcarů a za vyrobení 1000 kusů šindele 1 zl.

V dílčí ceduli vlašiské sestavené r. 1665¹²⁾ se uvádí „zvířecí“ obora, v níž byla vysoká zvěř i bažanti a 105^{1/2} léce lesů, a to 96 léčí vysokých „do 102 let a 9 léčí hájův živých do 32 let“. Uvedené stáří obou druhů lesů nám naznačuje, že ve vlašiských lesích bylo obmýtí 102 a 32leté. Protože poddaní měli svoje i obecní lesy a porostliny, k vodě pak vozit dříví „bránila dalekost cesty“, byly vlašiské lesy vzhledem ke špatnému odbytu dříví poměrně nízko oceněny. Vlašimští poddaní byli povinni kácet dříví stavební a palivové, jež se měřilo na látra, provazce a sáhy, a to od podzimu, „když jinší práce pominuly a mízka z kmene lesního vyžrála“, až do jara. Dále se museli zúčastnit honů na srnce, vlky, lišky, zajíce „s tenatnicemi, soškami a volavci, se psem a klapáčkami“. Kolem r. 1670 byl na vlašiském panství pouze jeden myslivec. Proto hejtman vlašiský hlásil, že „byla by velká potřeba, aby ještě jeden někde okolo Zdislavic byl ustanoven“

a zároveň doporučoval na toto místo myslivcova syna, který se cvičil v myslivosti. Jak hejtmán dále hlásil, před dvěma lety se nashromáždilo ve vlašimských lesích mnoho set liber smůly. Vrchnost v přesvědčení, že by se tím „škoda na lesích dělala“, zakázala další smolaření, kdežto hejtmán tvrdil, že nebyla tím lesům způsobena „dokonce žádná škoda“.

V pamětní knize vlašimské z r. 1677¹³⁾ bylo r. 1679 zaznamenáno, že Domašínští se svými i obecními lesy „nepořádně, neslušně zacházejí, dříví k stavení hodně i k palivu sekají a porážejí a nerci-li sami sobě, ale jeden druhému mocně, násilně a opovážlivě takové škody dělají, že po některém málo roce, tak by zplundrované lesy své měli, že by ani sousedi ani obce jednoho kmene pěkného dřeva neměli“. Proto bylo nařízeno, že nikdo nesmí bez povolení primasa a vyznačení hajného žádné dříví kácet. Kdyby někdo v panských lesích vlašimských porazil a odcizil strom, měl mu být vzat potah i s vozem a za každý kmen vyměřena pokuta 30 kr. Jestliže by se hajní snažili ututlat nějakou krádež dříví, měl být za každý kmen potrestán pokutou 1 kopy mš. a třídenním vězením. Podle hospodářské zprávy z r. 1680 bylo na vlašimském panství lesů „černých“ dostatek, kdežto „živých“ (výmladkových) bylo jen velmi málo. Zároveň bylo upozorňováno, že by bylo třeba 4 dobrých myslivců ke střežení lesů i odstřelu zvěře. Poněvadž však na celém panství nebylo žádných „podstatných“ myslivců, byli jeřábci i koroptve vychyťáni od cizích¹⁴⁾

Z r. 1681 se nám zachovala instrukce pro vlašimského hejtmána a formulář přísahy myslivců. Zatímco myslivci tehdy přísahali, že budou věrně hlídat lesy i ostatní panské pozemky a poctivě vrchnosti odvádět všechnu ulovenou zvěř i škodnou, hejtmán Valentin Kuneš Vlkovský měl dávat pozor na panské i selské lesy, „tak aby se nepořádně v nich nezacházelo a nehuntovalo“. Hejtmán se měl s purkrabím a důchodním účastnit vyznačování těžby i prodeje dříví a dohlížet na myslivce i hajné, aby svědomitě konali svou dozorčí službu. R. 1700 měl vlašimský polesný ročně odvést vrchnosti na zámek jelena, 2 srnce, vlka, 4 lišky, 2 kuny, 2 tchoře, 20 zajíců, 15 koroptví a „ptactva co nejvíceji, od škodlivého ptactva jestřábů, luňáků, kání, strak, vostřížků a krahulců co nejvíc možné“.¹⁵⁾ V roce 1704 se uvádí jako vlašimský polesný Jiřík Mika. Instrukce z r. 1721 vlašimskému myslivci nařizovala čištění lesů od polomů, vývratů i jiného ležícího dříví.

Při pořizování tereziánského katastru¹⁶⁾ byli r. 1723 louňovičtí poddaní vyšetřováni zvláštní komisí stran nově vykloučených panských lesů a proměněných v pole, jež si dali do katastrálního přiznání zapsat jako svoje vlastní. Byla to podle jejich doznání pole pod Hřivami, kde ještě bylo vidět pařezy. Též u vsi Křížová bylo tehdy „něco přidělaných polí“. Nejvíce nových polí vzniklo z panských lesů koncem 17. a na počátku 18. století u vsi Karhule a Býkovic. Karhulští si přidělali mnoho polí z panských lesů Karhulská Hůra, Malý a Velký Blaník, což jako „svědkové velké pařezy dokazují, jak kde co přiděláno bylo“. Rovněž Býkovičtí doznali, že pole na Býkovické Hůře byla předtím panským lesem „velkého dříví“. Když pak se jich komise dotazovala, „proč že se ho nyní téhož lesa velkého nenachází“, odpověděli, že „vítř na něm škodu učinil, neb mnoho dříví zporázel“. Na další otázku komise: „Co pak o Malým Blaníku mlčíte, tu také jsou role přidělané, a to větším dílem v kopci a do dnešního dne Kopaniny slujou, neb z jedné i druhé strany kolem ještě panské lesy se spatřují, povězte pravdu, nezapírejte nic“, prohlásili, že tam v Bělí Hůře skutečně „před některým časem a nyní teď ostatek“ přidělali. Proč si tyto panské pozemky dali do katastru zapsat jako svoje vlastní rustikální¹⁷⁾, vysvětlovali takto: „Protože tak sme hrozně ostré poručení měli, abysme všechny a každý kus role zapsati dali, neb kdyby někdo některý kus pole zamlčel a našlo se to, že by netoliko o něj přišel, ale i k tomu trestán byl, my jsme se (majíc si tím tak velkou práci) tolik báli“. Z uvedeného vyplývá, že se poddaní báli o svá nově „přidělaná“ pole, zvláště když jim klučení panských lesů dalo tolik práce, a proto si je raději chtěli zajistit tím, že je přiznali jako svůj rustikální majetek¹⁸⁾, i když by pak z nich museli kromě činže odváděné vrchnosti platit ještě státu vysokou kontribuci.

V přiznání k panskému katastru tereziánskému, v němž se r. 1749 u louňovického dvora uvádí 450 strychů smíšených lesů a 200 strychů porostlin, se zdůrazňovalo: „Tyto lesy a velký vrch Blaník jsou na větším díle samé vysoké skály, kameny a místa nepřístupná, kdežto místem pro takové skoro nemožné přijetí není, v kterémžto dříví dílem velmi špatný, dílem téměř žádný zrost nemá a takové odtud s těžkou prací ven a na místo se dostává, kterého vrchnost jedině pro vlastní a poddaných potřebu má. Tyto nemajíce svých vlastních lesů, takového jak k palivu, taky ke stavení vždy gratis užívají“. Také z 50 strychů porostlin a strání u dvora Olešné měla prý louňovická vrchnost málo užítka, a to „jedině místem někdy pastvou dobytka, poněvadž na větším díle samé skály, místa vršitá a nepřístupná jsou.“ Ani 260 strychů lesa u dvora Křížova a 80 strychů porostlin u dvora býkovického, jež poskytovaly „toliko poddaným nějakou chvoji k stelivu“, nepřinášelo prý vrchnosti žádného užítka.

Na panství načeradeckém bylo r. 1749 přiznáno 881 strychů lesa a 32 strychy porostlin, kdežto na vlašimském, kde byly dvě bažantnice, 1281³/₄ strychu lesa a 3348¹/₄ strychu porostlin, v nichž 905³/₄ strychu zabíraly pastviny a 281 strych skalnatá půda.

Nejstarší podrobný popis lesů z oblasti podblanické se nám zachoval pro panství vlašimské, které bylo pro zemskodeskové účely odhadnuto r. 1803.¹⁹⁾ Tehdy čechtický nadlesní Martin S c h a l e k a mladovožický polesný Václav R a d o š prohlédli vlašimské lesy, měřící 4167¹/₂ jitra, a shledali v nich 16 270 sáhů tvrdého a 299 170 sáhů měkkého dříví. Roční těžbu paliva stanovili na 222³/₄ sáhu tvrdého a 3614³/₄ sáhu měkkého dříví. Na Vlašimsku bylo tehdy 6 revírů, z nichž Skalkov (634 jiter) začínal od zámeckého parku, kde ještě zbyly 120leté duby a 80leté borovice. Kromě dubu, borovice, smrku, jedle a břízy rostly v ní též lípy a osiky. V lese Jinošov zůstalo tehdy ještě 83¹/₂ jitra stoletých smrkojedlových i smrkoborových porostů. Častrovický revír (712 jiter) byl převážně smrkojedlový (v lese Bolina bylo 141 jitra stoletých smrků a jedlí), jen „V skalách“ byly také osmdesátileté duby. Také tehovský revír (637 jiter) byl smrkojedlový s přimíšenou břízou. V revíru javornickém (565 jiter) k smrku a jedli přistupovaly ještě dub, který v Hůře na ploše 136¹/₂ jitra dosahoval stáří 100 let, kdežto modřín v lese zv. Stráně byl desetiletý. Patnáctileté modřínky byly v revíru Most (687¹/₂ jitra), a to v lese Vejkrably (12 jiter) a v revíru nesperském, měřícím 993¹/₂ jitra, u Hejšovské cesty (6¹/₂ jitra). Z toho vyplývá, že se modřín na Vlašimsku začal pěstovat od r. 1788. V revíru mosteckém zůstalo ještě v lesích „Vejkrably“ (27 jiter) na Vostrém vrchu (96¹/₂ jitra) a u chotěšovské silnice 217¹/₂ jitra jedlosmrkových a 6¹/₄ jitra smrkoborových porostů ve stáří 90—110 let. V nesperském revíru u Hejšovské cesty a v lese Kladina zbylo 222¹/₂ jitra stoletých smrkoborových porostů. Celkem bylo na Vlašimsku, kde se k umělé obnově používalo jen vlastních semen, 886 strychů lesů starších 100 let. K vlašimskému panství, jež vlastnilo 3 vápenky a 2 cihelny, náležel též statek Libouň, který měl jen 206 jiter lesů borových a borosmrkových. Když byl r. 1823 známý lesnický publicista a taxátor Emil A n d r é ustanoven lesnickým inspektorem na tehdejších auersperských panstvích, dal ve vlašimských lesích r. 1824 vysazovat jednoleté borové sazenice.²⁰⁾ R. 1825 nastoupil na vlašimském panství jako lesní účetní Jan S c h m i e d l.²¹⁾

Již následujícího roku byl pro vlašimské lesy vypracován hospodářský plán, s jehož některými údaji nás seznamuje dosti obšírná zpráva, kterou o tamějším lesním hospodaření podal Schmiedl 12. ledna 1829. Podle ní r. 1826 měřily vlašimské lesy 3516¹/₂ jitra a jejich zásoby činily 16 055 sáhů tvrdého a 144 826 sáhů měkkého dříví. Za osmdesáti- a stoletou obmýtní dobu měly v lesích vysokokmenných a za dvacetiletou v lesích výmladkových přírůst 19 091 sáh tvrdého a 241 501 sáh měkkého dříví. Protože však tyto zásoby včetně zmíněného přírůstu byly věkově

velmi nerovnoměrně rozvrstveny (v 1—2letých bylo 4523 sáhů tvrdého a 72 601³/₄ měkkého, v 21—40letých 8088 tvrdého a 13 4518 měkkého, v 41—60letých 4381 tvrdého a 53 625 měkkého, v 61—80letých 6774 tvrdého a 32 441 měkkého a v 81 až 100letých 11 379¹/₂ tvrdého a 78 662³/₄ sáhu měkkého dříví), byla roční těžba stanovena jen na 375 sáhů tvrdého a 2745 sáhů měkkého dříví, aby tak byla zajištěna kontinuita a rovnoměrnost těžeb. Eventuální rozdíly mezi plánovanou a skutečnou těžbou měly být systematicky evidovány v kontrolních knihách, ale místa ani rozsah těžby se neměly stanovit dlouhodobě, nýbrž každoročně, a to podle stáří a stavu porostů i jiných naléhavých potřeb lesního hospodářství. Podle Schmiedlova názoru prostorové uspořádání těžeb na delší dobu je nereálné i neúčelné, neboť lesník nemůže při tomto plánování napřed vyloučit rušivé zásahy větru, ohně a lesních škůdců. Vždyť části lesa určené podle plánu k těžbě teprve za 15 let bylo nezřídka nutno ihned pokácet, jakmile byly zasaženy vichřicí nebo kůrovcem, čímž teoreticky sebelépe vymyšlené pořadí těžeb ztratilo svou cenu. Schmiedl byl přesvědčen, že podle teoretických výpočtů nelze v lese hospodářit. Přesvědčila jej o tom vichřice r. 1827, jež způsobila, že místo plánovaných 3120 sáhů bylo nutno ve vlašimských lesích vytěžit o 2102 sáhy více. Ačkoliv následkem toho měla být r. 1828 těžba snížena jen na 1017 sáhů, ve skutečnosti se toho roku vytěžilo 2859 sáhů, takže na počátku r. 1829 byly vlašimské lesy přetěženy ještě o 1840 sáhů. Schmiedl, který věnoval zvláštní péči pěstění modřínu, smrku i borovice, sestavil r. 1833 pro vlašimské lesy nový hospodářský plán.²²⁾

Louňovické lesy byly na počátku třicátých let 19. století pro účely separačního řízení dvakrát úředně prohlédnuty soudními znalci. Ponejprv se tak stalo r. 1831,²³⁾ kdy bylo na Louňovicku shledáno 10¹/₂ jitra holin a roční výnos lesů byl odhadnut na 310¹/₂ sáhu tvrdého a 804 sáhy měkkého dříví. K další jejich prohlídce došlo ve dnech 1.—10. srpna 1833. Tehdy lesmistr Jan Heyrovský s Ant. Erbenem odhadli zásoby a dosti podrobně popsali tamější dřeviny, ale stáří porostů vyznačili jen do 80 let, kdežto starší lesy charakterizovali jen jako mýtné nebo přestárlé („überständig“). Z celkové tehdejší výměry (938¹/₂ jitra) louňovických lesů výmladkové porosty s třicetiletým obmýtím zabíraly 142¹/₂ (z toho připadalo na 1—10leté 48³/₄, na 11—20leté 11¹/₂ a na 21—30leté 82¹/₄ jitra), holiny 5¹/₂ jitra a lesy vysokokmenné 790¹/₂ jitra (1—20leté 201³/₄, 21—40leté 169¹/₂, 41—60leté 90³/₄, 61—80leté 39¹/₄ jitra a přes 80 let 291¹/₄ jitra). Nerovnoměrné věkové rozvrstvení vysokokmenných porostů nám prozrazuje, že slabé zastoupení porostů středního věku bylo způsobeno nadměrnou rozlohou přestárlých lesů, vzniklých po rozsáhlé kalamitní těžbě, po níž se pak lesy musely šetřit. V těchto nejstarších porostech byla nejvíce zastoupena jedle, jež byla na Křížové hoře (13³/₄ jitra) a na Velkém Blaníku (28 jiter) smíšena se smrkem. Na Velkém Blaníku zbylo ještě 22 jiter přestárlých porostů jedlových a 227¹/₂ jitra jedlobukových. Mimo to i v lesích Malého Blaníku zůstaly ještě jedlové, bukové a smrkové výstavky.

Z uvedeného je patrné, že jedle, buk, smrk a v nižších polohách borovice jsou původními dřevinami louňovických lesů. V mladších porostech převládaly již smrk, borovice a bříza. Na Malém Blaníku a v Lesácích zaznamenali též 20 až 27leté modříny. V nízkých lesích kromě olše, břízy, osiky a jívky rostly též borovice, smrky a jedle. Roční výnos stanovili odhadci na 315 sáhů tvrdého a na 811 sáhů měkkého dříví, z čehož vyplývalo, že proti r. 1831 byl výnos louňovických lesů sice o 11¹/₂ sáhu zvýšen, ale ze zalesňovacích úkolů vyčtených r. 1831 byla splněna jen polovina. Načeraďské lesy, které spravoval lesní se svým adjunktem, podle nařízení zemského soudu z 3. a 24. května 1834 v červnu 1834 odhadli a popsali polesný Jan Schmiedl z Vlašimě a lukavecký nadlesní Josef Häckl.²⁴⁾ Všechny

porosty o celkové výměře 401 jitra odhadci rozdělili do 5 věkových tříd (1—20leté zabíraly 35, 21—40leté 87, 41—60leté $124\frac{3}{4}$, 61—80leté $100\frac{1}{4}$, 81—100leté 54 a holiny 16 jiter).

Zatímco 40—50letý les Záhoří ($62\frac{1}{2}$ jitra) byl vesměs smrkový, ve Velkém lese ($204\frac{1}{4}$ jitra) byl smrk smíšen s borovicí nebo olší. Nejstarší 100—110letý načeradecký porost o výměře 17 jiter byl ještě smrkojedlový a měl být pokud možno nejdéle šetřen jako další dva mladší smrkové porosty s přimíšenou jedlí (ve Velkém lese ve stáří 35—40 let 43 jitra a v Černém lese ve věku 50—70 let 30 jiter), jež dosvědčovaly někdejší hojnější zastoupení jedle. Ve Velkém lese byly dvanáctileté smrkoborové kultury na výměře 1 jitra zcela zničeny pastvou ovcí a proto se měly odstranit a znova založit. Také další část třicetipětileté smrčiny v témže lese na výměře $1\frac{1}{2}$ jitra byla velmi špatná a proto měla být ihned vykácena a znova zalesněna. Vichřice ve Velkém lese značně proředila 1 jitra šedesátiletého smrkového porostu, který měl být rovněž co nejdříve vykácen. V dalším lese zv. Holý vrch bylo 83 jiter 70—80leté smrčiny a $3\frac{1}{4}$ jitra 25letého smrkoborového lesa. V lese Ratkov bylo $19\frac{3}{4}$ jitra 50leté smrčiny a 4 jitra holin.

Kromě dalšího již zmíněného smrkojedlového Černého lesa patřilo k načeradeckému panství ještě 10 jiter 10—60letých borových lesů Pod Oulehlí a pod Býkovicou cestou.

Jak patrně v načeradeckých lesích, pro které bylo stanoveno 80—100leté obmýtí, převládal smrk, který byl jen místy smíšen s borovicí nebo jedlí. Tehdy nejstarší borová monokultura pocházela z r. 1774. Třebaže borovice v těchto lesích zprvu rychle rostla, odhadci nedoporučovali její hojnější pěstění — zvláště ne na úkor smrku, který vzhledem k tamějším písčitojílovitým půdám považovali za nejvhodnější dřevinu. Ve svém posudku zároveň uvedli, že v dřívějších dobách načeradecké lesy velmi mnoho utrpěly smolařením, při kterém byly kmeny kvůli získání pryskyřice navrtávány a tím odsouzeny k předčasnému odumírání. Aby vzhledem k malému rozsahu mýtných porostů nebylo nutno kácet nezralé porosty, slibující ještě krásný přírůst, Schmiedl a Häckl žádali pro prvních dvacet let omezit těžbu na 285,7 sáhu a toto snížení částečně vyrovnat výnosem nařízených probírek, jež měly ročně vydat 70 sáhů. Teprve v letech 1854—73 se měla těžba zvýšit na 690 a v letech 1874—93 na 906 sáhů.

Zvláště důrazně upozorňovali, aby u myslivny na okraji lesa stojící silné okrajové stromy nebyly káceny, ale ponechávány jako ochranné pláště, jež měly západním větrům uzavřít cestu do lesa. Také mělo být zakázáno vybírat po celém lese stromy na šindel. Rovněž při určování pastvy pro ovčí dobytek se mělo postupovat v souladu s lesopěstebními zájmy, neboť jinak by veškeré náklady na lesní kultury byly zbytečné. Kvůli snížení výdajů na obnovu lesa doporučovali lesní polaření. Protože svůj odhad sestavili jen podle namátkových zkoušek, kriticky připomínali, že by bylo třeba načeradecké lesy geometricky vyměřit, zmapovat a sestavit pro ně důkladný hospodářský plán, neboť podle jejich názorů jen tak bylo možno nalézt spolehlivou cestu k řádnému lesnímu hospodaření.²⁵⁾

Louňovické lesy byly znova zařízeny r. 1845 podle saské metody polesným Karlem Gangloffem.²⁶⁾ Podle jeho popisu porostů byly v nich hlavními dřevinami smrk, jedle, borovice, buk, k nimž byly přimíšeny bříza, modřín, osika a jíva. Gangloff soudil, že sice pěstění smrku a borovice odpovídalo stanovištním poměrům, ale zároveň nabádal, aby též jedlí a buku byla na Louňovicku věnována žádoucí pozornost, neboť i pro tyto dřeviny jsou tam příhodné podmínky. Ačkoli pro smrk, buk a jedlí bylo v Gangloffově plánu stanoveno stoleté obmýtí, u borovice, modřínu a břízy se připouštěly odchylky, odpovídající vzrůstovým poměrům

těchto dřevin. Nerostoucí porosty radil Gangloff včas odstranit bez ohledu na jejich stáří. V první dvacetileté periodě měly být přednostně vytěženy již nerostoucí a částečně nahnívající bukové výstavky, i další přestálé porosty, v nichž se na ploše 251 jitra mělo získat 5345 sáhů tvrdého a 11 587 sáhů měkkého dříví včetně očekávaného přírůstu (272 sáhů tvrdého a 579¹/₄ sáhu měkkého dříví). Probírky měly vydat jen 59¹/₂ sáhu měkkého i tvrdého dříví.

Na Velkém Blaníku, na němž se prostíralo 528 jiter jedlobukosmrkových lesů s přimíšenou břízou, borovicí, olší a jívou, zbylo 94¹/₄ jitra 150–200letých jedlových a bukových. Dále tam zůstalo i 35 jiter 120–200letých bukových výstavků a 23 jitra 90–120letých lesů smrkojedlových.

Také na Malém Blaníku byly smrkojedlobukové lesy smíšené s borovicí a břízou a zabíraly 143¹/₂ jitra. Starších porostů zůstalo tam jen málo, a to 12¹/₂ jitra 80–150letých jedlobukových, a 1¹/₂ jitra bukových výstavků.

Další lesní trať zv. Lesáky (156 jiter) byla převážně smrkojedlová a borová a na ploše 6¹/₂ jitra byl tam k borovici přimíšen i 35letý modřín. Ostatní louňovické lesy byly v této době již jen skrovnými pozůstatky někdejšího mnohem rozsáhlejšího zalesnění této krajiny. Tak smrkojedlové, borové a březové lesy na Býkovické Hůře měřily již jen 3³/₄ jitra, smrkoborové na Karhulské Hůře 17 jiter, na Křížové Hůře, kde zbylo ještě 5 jiter 120leté jedliny, 13 jiter, na Kondracké Hůře 14 jiter a v Hatích (tam rostly též 15–20leté modřiny) 10¹/₄ jitra.

Při separačním řízení dne 5. března 1849 sestavili Václav v. A d e l s c h w u n g a pozdější zakladatel vyšehradského Slavína Petr F i s c h e r další odhad louňovických lesů, podle něhož na Malém Blaníku zůstalo jen 5¹/₄ jitra 125–130letých bukojedlových porostů a 1¹/₂ jitra 155leté bučiny, kdežto na Velkém Blaníku 65³/₄ jitra bukojedlových i smrkojedlových porostů, 15 jiter bučiny a 6 jiter jedliny. Zatímco r. 1849 bylo stanoveno stoleté obmýtí, polesný Jos. H a s c h k e, jenž byl r. 1879 pověřen vypracováním nového hospodářského plánu, zavedl obmýtí osmdesátileté. Haschke pro první periodu plánoval roční těžbu 82¹/₂ sáhu tvrdého a 1212 sáhů měkkého dříví. Další hospodářský plán z r. 1889 v louňovických lesích, v nichž nejstarší (95–100leté) jedlobukové porosty se zachovaly již jen v lesních tratích Nad rybníčkem (0,95 ha) a ve Spálenkách (2,93 ha), znamená jako hlavní dřeviny smrk a borovici, smíšené s modřínem, břízou, javorem, jasanem, olší, habrem i dubem, kdežto jedle a buk byly zastoupeny jen ve starších porostech. Moderní pěstební zásady uplatnil ve svém důkladném hospodářském plánu brežanský vrchní lesmistr Antonín S ü n d e r m a n n, který byl zároveň vedoucím zařizovací služby pro tehdejší arcibiskupské lesy. Ten ve svém plánu, podle kterého zastoupení smrku dosáhlo již 65 %, borovice 15 %, buku i jedle 7 % a modřín, javor, jasan, jilm, bříza, olše aj. 13 %, pamatoval na přirozené zmlazení zvláště u jedle a buku, pěstění smíšených porostů i zachování produkční síly lesních půd a radil modřín, který se předtím sázel do řádků (po každých třech řádcích smrku přišel řádek modřínu), pěstovat v menších skupinách.²⁷⁾

Stav vlašimských lesů r. 1849 popsal lesmistr Jan S c h m i e d l, podle něhož hlavními jejich dřevinami byly také smrk a borovice, smíšené s bukem, jedlí a modřínem. Na zvláště úrodných místech byly do jehličnatých kultur přimíšeny dub, bříza, jilm, javor a jasan. K zalesňování mokřin používal Schmiedl olše lepkavé. Až na ojedinělou clonnou seč, jež měla napomáhat zmlazení buku, převládaly na Vlašimsku holoseče, po nichž se dva roky na pasekách polařilo a pak teprve vysazovaly sazenice vypěstěné ve vlastních školkách. Roční těžba včetně probírek, jež vydaly 420 sáhů, činila 3022 sáhy. Schmiedl tu zdůrazňoval, že roční pří-

růstové výhonky u smrku v délce 110 cm a u modřínu 130 cm nebyly zvláštností.²⁸⁾ Tento krásný přírůst za poslední dvě leta zničilo však 3. června 1848 velké krupobití. Roku 1849 seznámil českou lesnickou veřejnost s výsledky padesátiletého pěstování modřínu na Vlašimsku lesní inženýr Josef F r i t z.²⁹⁾ Ten podle těžebních výsledků získaných v tehovském revíru na ploše 836 čtverečních sáhů, kde bylo 209 modřínů s průměrnou hmotou po 23,41 kub. stopy (0,655 prm). Tyto modřiny dosahovaly výšky 80 střevců a jak dosvědčovaly letokruhy, největší přírůst měly do 30 let, kdy dosahovaly průměru 14 střevců, ale po 40 letech se u tamějšího modřínu projevoval úbytek na přírůstu. Proto bylo pro něho stanoveno padesátileté obmýtí. Poněvadž modřín za stoleté obmýtí, jakého potřeboval smrk ke své mýtné zralosti, poskytl dvojí těžbu, byl i jeho hmotný výnos ve srovnání se smrkem, borovicí i jedlí dvojnásobný. Rozdíl v peněžitém výnosu byl pro modřín ještě příznivější, neboť ve srovnání s uvedenými dřevinami byl více než dvácteronásobný.

Lesmistr Schmiedl r. 1863 sestavil pro vlašimské lesy podle saské metody nový hospodářský plán a pro období 1863/72 stanovil roční těžbu 44 338 m³, kromě probírek (903 m³) a 184 vozů roští. Schmiedl, jenž byl proti monokulturám, favorizoval smrk smíšený s modřínem, břízou i jinými listnáči (na vhodných stanovištích i s dubem), měl kritický postoj k pěstění borovice, jež v období tzv. borové mánie byla vysazována ve dvacátých letech 19. století i na nevhodných pro ni stanovištích, a proto se nerozpakoval předčasně likvidovat špatně rostoucí 30–40leté borové porosty. Po Schmiedlově smrti (r. 1865) na Vlašimsku značně ochablo úsilí o vypěstění smíšených porostů a rovněž pravidelné probírky byly opomíjeny.

R. 1868 napadly na Vlašimsku spousty sněhu, jež stejně jako toho roku se rozšiřivší mniška způsobily v tamějších lesích mnoho škod. Vichřice v r. 1870 měla za následek 7900 m³ kalamitní těžby.

Teprve když se r. 1893 zprávy vlašimského panství ujal vynikající lesnický odborník Leopold H u f n a g e l³⁰⁾, nastal ve vývoji tamějších lesů příznivý obrát. Nový ředitel, jemuž byla svěřena ústřední správa všech tehdejších aueršperských panství, již r. 1895 sestavil pro vlašimské lesy, měřící 2162 ha (mimo 96 ha nelesní půdy), velmi důkladný hospodářský lesní plán, v němž vytyčil moderní pěstební zásady. Především zanechal předtím obvyklého lesního polaření, jemuž přičítal i nemalou vinu za vymizení jedle a buku³¹⁾ i značné zhoršení lesních půd. Hufnagel odstranil též travaření³²⁾ i hrabání steliva v lesích³³⁾ a v zájmu obohacení lesních půd napomáhal přirozenému zmlazení buku ponecháváním výstavek.

Podobně jako Schmiedl věnoval značnou pozornost pěstění modřínu, vyskytujícího se na Vlašimsku ve dvou varietách,³⁴⁾ z nichž slezský modřín vykazoval větší přírůst, byl odolný proti rakovině a zvláště bohatě semenil.³⁵⁾ Hufnagel přál smíšeným lesům i přirozené obnově, ale přesto neupustil zcela od holosečí,³⁶⁾ po nichž v 1 m sponu byly vysazovány tříleté přeškolené sazenice smrku i dvouleté modřiny a borovice.³⁷⁾ Na mokřích místech dal vysazovat olši a na zvláště kvalitních půdách dub. S tehdejším zastoupením dřevin ve vlašimských lesích nás seznamuje tab. I.

Z listnáčů připadalo 33 % na břízu, 21 % na buk, 20 % na dub, 15 % na lípu, 10 % na olši, jilm i jasan a 1 % na habr. Kromě uvedených dřevin se na Vlašimsku ještě vyskytovaly vejmutovka, borovice černá, javor, osika, akát, jiva, jeřáb a jalovec. Nad 100 let starší porosty na počátku Hufnaglovy éry zůstaly již jen v lesích Jenišov 3,54 ha smrkojedlových (220letých), v Oboře 5 ha smrkových

	Smrk	Borovice	Modřín	Jedle	Listnáče	Holiny
Skalkov	66,6 %	18,0 %	9,2 %	0,8 %	4,0 %	1,4 %
Javorník	59,3 %	23,0 %	12,8 %	0,9 %	1,8 %	2,2 %
Most	57,7 %	31,7 %	5,4 %	0,4 %	1,2 %	3,6 %
Nespery	44,9 %	38,4 %	8,6 %	1,8 %	0,5 %	5,8 %
Celkem	58,4 %	26,5 %	9,2 %	0,9 %	2,0 %	3,0 %

a lipových a 0,40 ha smrkových ve Velké Bolině, 1 ha smrkojedlových, v lesní trati zv. „Krainberg“ 8,60 ha jedlobukových, v javornické Hůře 5,83 ha smrkobukových smíšených též s modřínem a v nesperském Háji i Malé Hřivě 3,11 ha porostů smrkojedlových smíšených s borovicí (vesměs ve stáří 120–182 let).

Roční těžbu stanovil Hufnagel na 10 770 m³ a nařídil vést lesní kroniku, v níž se měly zaznamenávat všechny významné události, důležité pro poznání vývoje lesů i lesního hospodářství na Vlašimsku.³⁸⁾ Při čistkách i probírkách se získávaly vinné i chmelové tyčky, kromě kterých se prodávaly z vlašimských lesů pražce, šindel,³⁹⁾ brusné, stavební i jiné užitkové a palivové dříví, jehož odbyt nemalou měrou usnadnila železnice postavená r. 1896 z Benešova do Vlašimi. Z tehdejších lesních škůdců nutno uvést mnišku, jež r. 1891 napadla vlašimské lesy a způsobila v nich stejně, jako klikoroh na kulturách nemalé škody.⁴⁰⁾ Ve skalkovském revíru byla obora, v níž se chovalo 30 kusů daňčí zvěře, a na celém panství se r. 1893 zastřelilo 17 srnců, 2584 zajíců, 560 bažantů a 3104 koroptve.

Hufnagel, jenž spravoval vlašimské panství až do svého odchodu na odpočinek v r. 1937, měl zároveň možnost prakticky uplatnit zásady svého pokrokového lesního hospodaření,⁴¹⁾ díky čemuž se vlašimské lesy staly vzorným objektem a jejich známost se šířila i se vzrůstajícím jeho věkem. Jak patrně, do vývoje podblanických lesů zasáhli vynikající lesničtí odborníci (Emil Andráš, Jan Schmiedl, Karel Gangloff, Antonín Sündermann a Leopold Hufnagel). Z nich zvláště Jan Schmiedl a Leopold Hufnagel se vynikající měrou zasloužili o pěstění modřínu⁴²⁾ na Vlašimsku, jehož znamenitá kvalita dala podnět k tomu, že jeho semeno bylo vybráno k mezinárodním provenienčním pokusům.

P o z n á m k y

1) Klášter premonstrátek v Louňovicích byl založen okolo r. 1160 a Načeradec se připomíná jako farní ves již od r. 1184 (V. Šimák 1938, 947-949).

2) Ve vsi Vlašimi, pocházející pravděpodobně též ze 12. století, na počátku 14. století byl postaven hrad, pod nímž vzniklo stejnojmenné městečko. Ve 14. století patřilo pánům z Vlašimě, v první polovici 15. století pánům z Chotěnic, od nichž je r. 1442 koupil Mikuláš Trčka z Lípy. Dalšími majiteli vlašimského panství byli Markvart Stranovský ze Svojeovic (1546-1550), Gabriel Klenovský ze Ptení a jeho syn Aleš (1550-1578), Johanka z Kralovic, jež od r. 1578 vlastnila díl Vlašimi, kdežto druhý díl získal Vilém Ostrovec z Kralovic, který se stal r. 1588 majitelem celého vlašimského panství. Jeho rodu náležela Vlašim až do r. 1622, kdy ji koupil Bedřich

z Talmberka. Od r. 1665 byla majitelkou Vlašimě Božena Dobrotivá, kněžna z Portie, po níž ji zdědila její dcera Františka provdaná za hr. z Weissenwolffu. S její pravnučkou Marií Josefou ji vyženil r. 1744 Karel Jos. kníže z Auersperg.

3) Louňovické panství po vypálení tamějšího kláštera (1423) ovládli Táboři. Roku 1547 bylo prodáno Kryštofovi Skuhrovskému ze Skuhrova. S dcerou jeho vnuka Lidmilou Majdalenou získal r. 1661 Louňovice její manžel Lev z Říčan, který roku 1672 odkázal toto panství pražskému arcibiskupství.

4) Tento statek ve 13. a 14. století patřil pánům z Načeradce a v druhé polovině 15. a v první pol. 16. století Trčkům. R. 1548 koupil Načeradec Přech Dvořecký z Olbramovic, jehož rod jej vlastnil až do r. 1677, kdy tento statek získal koupí Václav Marek z Gerarden. Jeho vnučka prodala jej r. 1730 hr. Fr. Jos. Starhenberkovi, který postavil r. 1734 nynější zámek. Od druhé poloviny 18. století střídalo načeradecké panství rychle své majitele, jimiž byli r. 1772 Ignác Tannenberg, r. 1794 sv. paní z Helvesenu, 1796 Kajetán Hrušovský z Hrušova, 1802 sv. p. Jan Schmidtgrabner z Lusteneggu, 1807 hr. Leop. Schirnding, 1810 Fr. Hartmann, 1835 Barbora ze Schwenfeldu, 1836 Karel Adam Mitterbacher, po něm Jos. Müller a r. 1862 Ed. sv. p. z Widersperku.

5) Toho roku prodal Mikuláš Trčka Načeradeckým své louky v lese Louňově. (Sedláček 1927, 281.)

6) Najdeme jej ve zbytcích registratury úřadu desk zemských ve státním ústředním archivu v Praze.

7) V Louňovicích z kopanin a mýt pod Blaníkem r. 1560 platili Havel Zadák a Václav Černohorský po 3 groších, Pavel Kovář 20 grošů, Kuba Háků 6 grošů, z kopanin v Hošcích Jan Pípů 5 grošů, Kuba Háků 50 grošů, Martin Topek 15 grošů, Jan Neckář 3 groše, Vaněk Mašků 18 grošů a z mýt pod Hřivami Jan Krejčí 7 grošů, Václav Černohorský 3 groše a Pavel Kovář 8 grošů.

8) V této obci platili z kopanin a mýt pod Blaníkem celkem 52 groše.

9) Tam Pavel Maurů, Kuba Babka, Vaněk Karhulík, Jan Slupka a Kateřina Mlynářka platili 108 grošů.

10) Státní ústřední archiv v Praze, DZV 58 J 14.

11) Tamtéž, DZV 308 E 4.

12) Tamtéž, DZV 73 C 23.

13) Tato pamětní kniha i jiné necitované prameny jsou uloženy v auersperském archivu v Losensteinleiten v Horních Rakousích a otiskl je dr. M. Navrátil. Nutno jen litovat, že tyto i další starší archiválie vlašimské, uložené v Rakousku jsou nepřístupné našemu bádání. Také z hospodářských a lesnických archiválií pro Louňovice a Načeradec se zachovaly jen zlomky.

14) Doslovně se o tom praví: „Koroptví našlo by se v času chytání dostatek, i jeřábka, však nejsouce panských myslivců, cizí to vychytají!“

15) Podle důchodních účtů z r. 1712 se na Vlašimsku lovili též drozdi, kosi, skřiváci, křepelky, hrdličky, sluky, vydry, jezevci, orli, sovy, sojky, poštolky, volavky, krkavci a mořské vlaškovice.

16) Spisy katastru tereziánského jsou uloženy ve státním ústředním archivu v Praze.

17) Pro účely daňové byl rozhodující stav vlastnictví z r. 1654, podle něhož se pak určovalo, zda je půda dominikální nebo rustikální. Zatímco na mnohých panstvích byla poddanská půda zabírána vrchnostmi, na Louňovicku bylo tomu obráceně a panské lesy byly vykloučeny a dány do užívání poddaným.

18) I přiznání katastrální z r. 1749 jsou uložena ve státním ústředním archivu v Praze.

19) Odhad ten je uložen ve státním ústředním archivu v Praze, ZP 1784-1850, III B b 43 a DZV 864 D 23.

20) Emil André (1790-1869) zastával tuto funkci jen do r. 1826, kteréhož roku se odstěhoval do Prahy, kde působil jako lesnický znalec i odhadce lesů a vydával „Ökonomische Neuigkeiten“. O přírůstových výsledcích zmíněných borových porostů založených r. 1824 podal Jan Schmiedl po 20 letech obšírnou zprávu, která byla otištěna v „Ökonomische Neuigkeiten“ r. 1843, str. 882-84.

21) Jan Schmiedl se narodil v sušické myslivně na panství jemnišském a po lesnické praxi na panství Komorní Hrádek i Tloskov nastoupil r. 1825 ve Vlašimi, kde se stal r. 1836 nadlesním a r. 1846 lesmistrem. R. 1858 byl ustanoven inspektorem též pro lesy dolnokralovické a zelenohorské. Schmiedl byl uznávaným lesnickým odborníkem, působil jako examinátor při odborných lesnických zkouškách a byl pověřován úředními odhady lesů. Zemřel 18. října 1865.

22) O existenci tohoto plánu, který se stejně jako plán z r. 1826 nezachoval, víme jen z hospodářského plánu z r. 1895.

23) Tento odhad je uložen v hosp. archivu kapituly svatovítské.

24) Státní ústřední archiv v Praze ZP 1784-1850, VII A 1186.

25) Do jaké míry bylo této jejich připomínky uposlechnuto, nevíme, neboť se nám další načeraďecké archiválie kromě pamětní knihy panství nezachovaly.

26) Gangloffův lesní hospodářský plán je uložen v archivu pražského arcibiskupství.

27) Kromě lesních hospodářských plánů z let 1889 a 1901 se v zemědělsko-lesnickém archívním oddělení v Benešově u Prahy zachovaly pro louňovické lesy ještě plány z let 1911/20 a 1928/40. Odhad z r. 1849 je uložen ve fideikomisních spisech ve státním ústředním archivu v Praze.

28) Zmíněný Schmiedlův popis byl uveřejněn r. 1849 v 3. sešitě spolkového lesnického časopisu („Vereinschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde“ str. 52-56).

29) Fritzův článek byl uveřejněn tamtéž, str. 17-23.

30) Hufnagl se narodil 31. prosince 1857 v dolnorakouském Tautendorfu a po studiu lesnictví na vysoké škole zemědělské ve Vídni byl nejprve zaměstnán v Rakousku u státních lesů, načež v letech 1893-1937 působil jako ústřední ředitel tehdejších auersperských panství ve Vlašimi. Hufnagl byl velmi činný i jako autor četných spisů a pojednání z oboru hospodářské úpravy lesů i lesnické ekonomiky. Z jeho spisů nutno zvláště uvést z oboru zařízení lesů „Die Betriebseinrichtung in kleinen Wäldern“ (1898), „Praktische Forsteinrichtung“ (3. vyd. v letech 1911-22), „Die Anwendung der Methoden der Forsteinrichtung auf die einzelnen Holz- und Betriebsarten“ (1930), „Lehrbuch der Forsteinrichtung“ (1933), z oboru správy a oceňování lesů „Gutadministration und Güterschätzung“ (4. vyd.) i „Praktische Anleitung

zur Waldwertrechnung“ (1934) a z oboru zpeněžení lesních produktů „Der Holzhandel in seinen Grundlagen, Wegen und Zielen“ (1903) a zvláště „Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels“ (tento spis v letech 1905-1929 dosáhl celkem 10. vydání). Hufnagl, jemuž byl r. 1913 za jeho velké zásluhy udělen čestný doktorát vídeňské vysoké školy zemědělské, zemřel 20. ledna 1942. Nekrolog o něm napsal prof. dr. Kirwald do „Tharandter forstliches Jahrbuch“ (1942, 337-345).

31) Na úbytku jedle měla nemalý podíl též okolnost, že jedlové dříví bylo tehdy o 20 % lacinější než smrkové.

32) Ještě r. 1894 se dosti tržilo za trávu v kulturách.

33) Hrabání steliva bylo sice zastaveno, ale způsobené tím škody, hlavně v borových lesích, v nichž se sice tržilo za hrabanku z 1 ha 10-55 zl., měly dlouhodobé následky.

34) Hufnagel doporučoval provést pokusy jak s modřínem slezským, tak i alpským a podle získaných zkušeností zvolit nejlépe se osvědčivší ekotyp.

35) Od hojné semenivosti a dobré kvality vlašimského modřínu sliboval si Hufnagel i značný výnos z prodeje modřínového semene.

36) Kromě těch bylo i za Hufnagla používáno též prosvětlovací seče a podle potřeby ponechávány též ochranné pláště, bránící les proti větru.

37) K vypěstování silné kmenoviny měly být vybrány zvláště dobře rostlé borovice a modříny s pěknými korunami.

38) Zatím se mi ji bohužel nepodařilo nalézt.

39) Na Vlašimsku byla v provozu od r. 1892 parní pila, u které byla též strojní šindelka.

40) R. 1896 se objevilo ve vlašimských lesích mnoho chroustů, kteří poškodili tamější listnáče.

41) Za Hufnagla byla hospodářská úprava vlašimských lesů revidována ještě v letech 1905, 1923 a 1930. Zmíněné elaboráty jsou uloženy ve vlašimském archivu v Benešově u Prahy.

42) O dalších zkušenostech s pěstováním modřínu na Vlašimsku na valném shromáždění lesnickém v Písku r. 1899 referoval nadlesní Antonín Midloch, jenž zdůraznil, že se modřín nemá sázet v hustém sponu.

Literatura

1. Barchánek V., 1925: Původ pojmenování lesů a hor v kraji Vlašimském s dodatky řeky a potoky v dějinách. Benešov. — 2. Burián Josef, 1895: Louňovice pod Blaníkem. Praha. — 3. Fritz Josef, 1849: Ertrags-Resultat einer fünfzig-jährigen Lärchenbaumpflanzung bei Wlaschim. Vereinschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde I, 3, 17-25. — 4. Navrátil Michal, 1915 a: Okres valšimský. Praha. — 5. Navrátil Michal, 1915 b: Dějiny Kondrace pod Blaníkem. Praha. — 6. Navrátil Michal, 1915/6: K dějinám lesů na panství vlašimském. Zvláštní otisk ze spolkového časopisu lesnického Praha. — 7. Nožička Josef, 1957: Přehled vývoje

našich lesů. Praha. — 8. Schmiedl J., 1849: Kurze topographisch-statistische Forstbeschreibung der Herrschaft Wlaschim. Vereinschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde I, 3, 52-56. — 9. Sedláček Aug., 1927: Hradý, zámky a tvrže království Českého XV, Praha. — 10. Sommer J. G., 1844: Das Königreich Böhmen, statistisch-topographisch dargestellt. XII, Praha. — 11. Šimák J. V., 1938: Středověká kolonisace v českých zemích. České dějiny I, 5. Praha.

Taxace nahnilých smrků

Таксация гнилых еловых деревьев

Taxation der angefaulten Fichtenstämme

Inž. dr. F. KORSUŇ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Výzkumná stanice
Křtiny u Brna

Došlo dne 21. III. 1959

Pro sestavení sortimentačních tabulek sbíráme pokusný materiál po celé republice. Přitom se stýkáme s představiteli provozu od dřevaře po ředitele a občas slyšíme stížnosti na různé obtíže, spojené s průmyslovou taxací. Nejčastěji si lesníci stěžují na to, že hmota vyznačená a odhadnutá na stojaté je značně vyšší než objem pokáceného a vyduhovaného dříví. Zvláště velké rozdíly jsou u smrku. Aby mohl být splněn plánovaný étát, nezbyvá lesnímu hospodáři nic jiného, než aby vyznačil a uskutečnil doplňkovou těžbu. Příčina tohoto zjevu se spatřuje ve výrobních a manipulačních ztrátách, v nedostatku spolehlivé taxační pomůcky — sortimentačních tabulek, zavedených ve všech zemích s pokročilým lesním hospodářstvím, a v nepřesnosti použitých německých hmotových tabulek, které udávají hmotu hroubí včetně kůry. Avšak lze mít za to, že všechny tyto dohady jsou opodstatněny pouze do jisté míry, kdežto hlavní příčina, aspoň u naší hlavní dřeviny — smrku, je zcela jiná.

Nesmíme zapomenout, že veškeré taxační pomůcky rázu hmotových a sortimentačních tabulek jsou sestavovány pro stromy zdravé a normálně rostlé. Nemůžeme jich proto používat bez patřičné korekce pro nemocné a netvárné stromy, které se vyskytují v každém porostu. Toto tvrzení si ověříme na praktickém příkladu:

Máme k dispozici 117 smrkových stromů (80 z českých a 37 ze slovenských krajů), nahnilých od pařezu, změřených

při sbírání pokusného materiálu pro sortimentační tabulky. Výčetní tloušťky těchto kmenů kolísají od 22 do 80 cm a průměrně činí 47 cm. Výšky včetně pařezu kolísají od 17 do 47 m a průměrně obnášejí 33 m. Celkový přesný objem všech 117 kmenů bez pařezu a kůry, zjištěný úsekovou metodou, se rovná 255,51 plm. Zkušenější odborník snadno pozná smrkový strom s pokročilou hnilobou od pařezu, neboť takový smrk má zduřelý oddenek a tím větší výčetní tloušťku než kmen zdravý. Lze proto očekávat, že hmota nahnilých kmenů, zjištěná podle hmotových tabulek, bude větší než přesný objem. A skutečně, celková hmota bez kůry 117 smrkových kmenů, zjištěná podle našich nově sestavených tabulek, obnáší 308,26 plm neboli o 52,75 plm, tj. o 21 % více, než činí přesný objem. Chyby u jednotlivých kmenů byly vesměs kladné a pohybovaly se od 8 do 50 %. Výčetní tloušťky kmenů byly změřeny dvakrát přesně v milimetrech a střed ze dvou měření byl zaokrouhlen na nejbližší centimetr. Výšky včetně pařezu byly změřeny na zmyčkových stromech na decimetry a zaokrouhleny na nejbližší metr.

Použití hmotové tabulky nemohou ovšem za tak velkou kladnou chybu, neboť byly sestaveny pro zdravé stromy, které mají normální výčetní tloušťku. O výrobních ztrátách zde také nemůžeme mluvit, neboť kmeny byly měřeny před rozřezáním na sortimenty. Vzniká otázka, jak máme postupovat v tomto

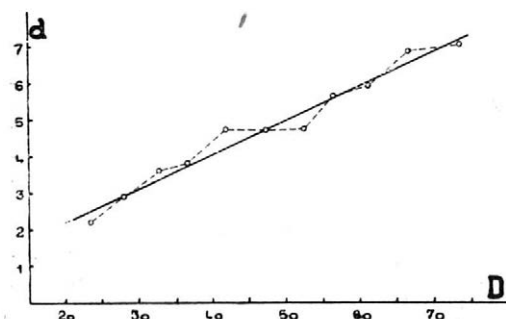
případě, abychom při použití hmotových nebo sortimentačních tabulek — až ovšem sortimentační budeme mít — obdrželi přijatelné výsledky.

Změřené výčetní tloušťky nahnilých smrků musíme snížit tak, aby se rovnaly tloušťkám zdravých stromů. Toto snížení pro různé výčetní tloušťky je empirickou cestou stanoveno v tab. I.

I.

1	2	3	4	5	6	7
n	D	d	D.d	D ²	B.D	d ₁
5	23,4	2,2	51,5	548	2,16	2,51
8	28,0	2,9	81,2	784	2,58	2,94
9	32,7	3,6	117,7	1069	3,01	3,37
13	36,8	3,8	139,8	1354	3,39	3,75
16	41,9	4,7	196,9	1756	3,86	4,22
16	47,3	4,7	222,3	2237	4,36	4,72
15	52,5	4,7	246,7	2756	4,84	5,19
11	56,4	5,6	315,8	3181	5,19	5,55
11	61,2	5,9	361,1	3745	5,64	6,00
9	66,7	6,8	453,6	4449	6,14	6,50
4	73,7	7,0	515,9	5432	6,79	7,15
117	520,6	51,9	2702,5	27311	—	51,90

Zmíněných 117 nahnilých smrků jsme roztrídili na 11 tloušťkových pěticentimetrových tříd a v těchto třídách jsme vypočetli průměrné tloušťky D uvedené ve sloupci 2 tab. I. Ve sloupci 3 je uvedeno průměrné snížení d na normální výčetní tloušťku a ve sloupci 1 počty stromů v jednotlivých tloušťkových třídách. Velikost snížení u každého kmene jsme zjistili jako rozdíl mezi skutečnou tloušťkou a normální tloušťkou, tj. takovou, která odpovídá dané výšce stromu a tabulkové hmotě kmene.



Z údajů, uvedených ve sloupcích 2 a 3 tabulky I, jsme sestrojili grafikon, na jehož vodorovnou osu jsme vynesli výčet-

ní tloušťky D a na osu svislou potřebné snížení d . Spojením jedenácti empirických bodů lomenou čarou jsme získali obraz, na jehož základě můžeme vyslovit domněnku, že v tomto případě jde o přímočarou anebo skoro přímočarou závislost. Pro vyrovnání empirických bodů přímkou zvolíme metodu nejmenších čtverců.

Čtyři součty, potřebné pro zjištění dvou konstant všeobecné rovnice

$$y = A + B \cdot x,$$

jsou vypočítány ve sloupcích 2 až 5 tab. I. Řešením dvou tzv. normálních rovnic

$$2702,5 = 520,6 \cdot A + 27 \cdot 311 \cdot B$$

$$51,9 = 11 \cdot A + 520,6 \cdot B$$

$$5,1911 = 52,4606 \cdot B + A$$

$$4,7182 = 47,3273 \cdot B + A$$

$$0,4729 = 5,1333 \cdot B$$

$$B = 0,0921; A = 0,3595$$

získáme hledané konstanty A , B a dosazením do rovnice přímkou obdržíme

$$d = 0,36 + 0,0921 \cdot D$$

Ve sloupcích 6 a 7 tabulky I provedeme výpočet vyrovnaných bodů a kontrolu správnosti našich výpočtů. Vyrovnané body vyneseme na grafikon a jejich spojením obdržíme přímkou, vyjadřující závislost mezi výčetní tloušťkou nahnilých smrků D a potřebným snížením této tloušťky d na normální tloušťku.

Z vypočtené rovnice můžeme snadno zjistit, že snížení d činí asi jednu desetinu výčetní tloušťky D nahnilých smrkových kmenů, jak je uvedeno v tab. II.

Toto pravidlo platí pro výčetní tloušť-

II.

D	B.D	d ₁
10	0,92	1,3
20	1,84	2,2
30	2,76	3,1
40	3,68	4,0
50	4,60	5,0
60	5,53	5,9
70	6,45	6,8
80	7,37	7,7
90	8,29	8,6
100	9,21	9,6
110	10,13	10,5

III.

D cm	d cm
od — do	
6 — 14	1
16 — 24	2
26 — 34	3
36 — 44	4
46 — 54	5
56 — 64	6
66 — 74	7
76 — 84	8
86 — 94	9
96 — 104	10

ky od 10 do 110 cm. Pro provoz, neuzná-
vající žádné milimetry a měřící výčetní

tloušťky ve dvoucentimetrových sudých
stupních, toto jednoduché pravidlo může
vyjádřit tab. III, z níž vyplývá, že
u smrkových kmenů nahnílených od pařezu,
majících výčetní tloušťky např. 46 až
54 cm, se změřená tloušťka musí snížit
o 5 cm.

Nakonec zjistíme ještě hmotu našich
117 od pařezu nahnílených smrkových kme-
nů, jejichž výčetní tloušťky snížíme po-
dle tab. III. Celková hmotu všech kmenů
bez kůry a pařezu podle hmotových ta-
bulek činí v tomto případě 255,74 plm,
celková chyba obnáší 0,23 plm neboli ne-
celých 0,1 % a chyby u jednotlivých kme-
nů kolísají v mezích od +24 do -12 %.

Zopakujme si proto ještě jednou: Chce-
me-li správně zjistit hmotu smrkových
kmenů nahnílených od pařezu, pak při
průměrkování na stojaté musíme jejich
výčetní tloušťky snížit o jednu desetinu.

Таксация гнилых еловых деревьев

В лесном хозяйстве случается, что объем срубленного и заготовленного леса
бывает значительно меньше, чем определенная на корню масса деревьев, предназ-
наченных для рубки. Сособенно большая разница наблюдается у ели. Главная при-
чина этой неувязки заключается в том, что при промышленной таксации у нас
не делают различия между здоровыми деревьями и деревьями с напенной гнилью.
Опытный специалист легко отличит ствол, пораженный напенной гнилью, потсму
что такая ель имеет заметно утолщенный комель, а в связи с этим также и не-
естественно большой таксационный диаметр. Поэтому измеренные таксационные
диаметры гнилых елей необходимо уменьшить настолько, чтобы они равнялись
диаметрам здоровых деревьев. Ввиду небольшого объема подопытного материала
(117 гнилых деревьев, толщиной от 22 до 80 см и высотой от 17 до 47 м), это умень-
шение d для разных таксационных диаметров D елей с напенной гнилью было вы-
ражено уравнением $d = 0,36 + 0,0921 D$. Как видно из этого уравнения, из диаграм-
мы и из таблицы № II, уменьшение равно приблизительно одной десятой такса-
ционного диаметра гнилых елей. Это правило действительно для таксационных
диаметров от 10 до 120 см.

Общий объем всех 117 еловых стволов с напенной гнилью был первоначально
установлен с помощью массовых таблиц с большой положительной ошибкой 21 %.
Ошибки у отдельных стволов также были все с положительным знаком и колеба-
лись от 8 до 50 %. После уменьшения диаметра, согласно упрощенной таблице № III,
составленной для практического применения в производстве, общая разница между
точным объемом, определенным секционным методом, и по таблице установленной
массы сократилась до 0,1 %, а ошибки в исчислении у отдельных деревьев коле-
блются от +24 до -12 %.

Taxation der angefällten Fichtenstämme

Im Forstbetrieb kommt es vor, daß der Inhalt des gefällten und sortimentier-
ten Holzes bedeutend kleiner ist als die ausgezeichnete und durch Stockabmessung
am stehenden Baum ermittelte Maße. Die Hauptursache liegt darin, daß man bei
der industriellen Taxation die vom Stock auf angefällten Stämme von den gesunden
nicht unterscheidet. Der erfahrene Fachmann erkennt leicht einen mit fortgeschritte-
ner Fäule befallenen Fichtenbaum, da ein solcher einen auffallend geschwellenen
Stammschenkel besitzt und daher einen abnormal großen Brusthöhendurchmesser auf-
weist. Folglich müssen wir die festgestellten Größen der Brusthöhendurchmesser her-

absetzen und sie den Brusthöhendurchmessern gesunder Bäume angleichen. Diese Herabsetzung d für verschiedene Brusthöhendurchmesser D der angefälten Fichten wurde auf Grund eines kleineren Versuchsmaterials (117 angefälte Bäume, 22-80 cm dick und 17-47 m hoch) durch die Gleichung $d = 0,36 + 0,092 \cdot D$ ausgedrückt. Diese Gleichung, das Diagramm und die Tabelle II zeigen, daß die Herabsetzung etwa ein Zehntel des Brusthöhendurchmessers der angefälten Fichten ausmacht. Diese Regel gilt für Brusthöhendurchmesser von 10 bis 110 cm.

Die Gesamtholzmaße der 117 angefälten Fichtenbäume wurde ursprünglich nach den Massentafeln mit einem großen positiven Fehler von 21 % ermittelt. Die Fehler bei den Einzelstämmen waren durchwegs positiv und betrugen 8 bis 50 %. Nach der Herabsetzung des Brusthöhendurchmessers gemäß der vereinfachten Tabelle III, die für den praktischen Gebrauch bestimmt ist, sank die Differenz zwischen dem genauen, nach der Sektionsmethode bestimmten Inhalt und den Angaben der Massentafel auf 0,1 % und die Fehler bei den Einzelstämmen schwanken von +24 bis -12 %.