

VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

9

ROČNIK 12 (XXXIX)
PRAHA,
ZÁŘÍ 1966
CENA 12 Kč

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Vladimír Bortel, František Drozen, Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Ladislav Hruzík, Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., Ing. Augustín Mistrík, doc. Ing. Adolf Priesol, CSc., doc. Ing. Dušan Zachar, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966



LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozbory. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a lesního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—



LESNICKÝ ČASOPIS публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.



LESNICKÝ ČASOPIS publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of silvicultural science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.



LESNICKÝ ČASOPIS veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.



LESNICKÝ ČASOPIS publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Dosavadní práce o základních procesech poškozování a odumírání smrkových porostů v důsledku působení kysličníku siřičitého jako hlavní složky průmyslových exhalátů se zabývaly vesměs dospělými, popř. dospívajícími porosty. Ačkoli dosud nejsou uspokojivě objasněny všechny otázky týkající se těchto porostů, je třeba věnovat soustředěnější zájem rozboru těchto procesů i ve středně starých a mladých porostech s ohledem na značný plošný podíl a hospodářský význam. I lesnická praxe pokládala těžbu a obnovu poškozených dospělých porostů za nejnaléhavější úkol a mladším porostům nevěnovala patřičnou pozornost. Nyní stojí před náročným úkolem oddálit jejich poškození nad kritickou hranici, a tím nepřímou upravit výnosové ztráty. K tomu však chybí teoretické podklady. Poznatky, které byly až dodnes získány empiricky na dospělých porostech nebo i experimentálně na mladých rostlinách, nelze jednoduše přenášet na porosty méně vyspělé pro různou dispozici rostlin nejen v důsledku věkových rozdílů, nýbrž i pro rozdílné prostředí, které se vytváří v porostech různého věku. Pouhá zkušenost naznačuje, že procesy poškozování smrkových porostů probíhají rozdílně podle věku porostů a že je třeba volit rozdílný metodický přístup ke studiu těchto procesů podle typických věkových stadií. Z toho plyne, že i v těchto poměrech působení SO_2 se budou pěstební zásahy různit podle věku porostů.

Studium poškozování a odumírání dospívajících a mladých smrkových porostů naráží na tu zásadní potíž, že individuální diferenciace podle reakce na působení SO_2 je u nich celkem méně výrazná než v dospělých porostech, při nízké intenzitě není ani dost zřetelná. Mimo to nejsou smrkové populace v tomto věku ještě plně fenotypicky vyhraněny. Proto je účelné zaměřit studium zprvu synekologicky a postihnout do jaké míry může být individuální reakce na SO_2 podmíněna spíše cenotickým postavením jedince v porostu než individuálním genotypickým základem. Při tom je třeba věnovat pozornost nejdříve širším souborům jedinců v příslušné synusii (porostním složkám) a sledovat jejich chování pod vlivem SO_2 . Tyto soubory mohou být postupně zužovány a kritéria pro posuzování současného poškození i prognózy dalšího vývoje, která mají bezprostřední uplatnění v pěstební praxi, mohou být zpřesňována.

V tomto sdělení jsou podány první výsledky synekologického studia ve středně starých smrkových porostech, které je plánováno na delší dobu. Je zde analyzován stromový inventář zkusných ploch, členěný podle některých kritérií běžně používaných i v pěstování lesa, krátce po začátku působení SO_2 .

POPIS VÝZKUMNÉHO OBJEKTU

Pro sledování vytčeného cíle byla v první etapě v roce 1961 založena síť 13 trvalých zkušních ploch (TZP) reprezentujících ve věkovém rozpětí 40–70 let (1 plocha okolo 80 let) a v užším rozpětí růstových podmínek celkové ekologické funkce dřevinné synusie smrkových porostů v lesním hospodářském celku Čížkovy kameny Lesního závodu Hronov (tabulka I).

I. Přehled trvalých zkušních ploch založených v roce 1961

Číslo TZP	Porost	Věk	Počet živých sm na ha	Počet živých i odumřelých sm na ha	Počet všech stromů*) na ha	Hektarová výčetní kruhová plocha v m ²		
						živých sm	živých a odum. sm	všech stromů*)
11	63b ₁	41	2067	2280	2280	21,2	—	—
17	47b ₅	47	1655	—	—	17,5	—	—
7	60a ₉	48	1073	1607	1660	18,2	23,6	25,9
12	70a ₃	55	1276	1680	1708	17,1	21,1	22,9
14	54a ₃	55	1090	1285	1285	24,9	26,7	26,7
18	49b ₇	55	1125	—	—	22,8	—	—
10	62a ₄	59	676	692	756	31,2	31,2	34,3
13	55d ₁	61	672	792	840	33,6	36,4	—
15	50d ₆	61	920	1435	1480	23,7	28,5	—
8	60b ₈	63	968	1013	1785	29,0	29,5	37,7
16	50a ₁	65	1000	1132	1182	34,8	—	—
6	58a ₆	69	816	976	1266	33,6	36,1	40,3
9	1b ₆	80	972	980	996	37,1	37,1	37,8

*) včetně přimíslených dřevin

Stejnorodé kulturní smrkové porosty spadají v Podkrkonoší na Trutnovsku do bukového stupně. Souborně lze všechny plochy typologicky zařadit do skupin lesních typů *Fagetum typicum* a *Fageto-Abietum*. Půdami jsou různé typy série středoevropských hnědých lesních půd vyvinuté na permských sedimentech, poněkud na červené jalovíně. Jsou úrodné zejména pro velmi příznivé fyzikální vlastnosti při střední zásobě živin. Nadmořská výška TZP se pohybuje mezi 460 a 580 m; plochy jsou na svazích s různou expozicí ke světovým stranám a sklonem do 25°, jak to odpovídá rozmístění lesa v tomto členitém území. Klimaticky spadá oblast do mírně teplého, velmi vlhkého vrchovinného okrsku. Průměrný roční srážkový úhrn pro vrstevnici 500 m činí 800 mm a průměrná roční teplota 6,3°C.

Lesní porosty byly založeny sadbou; dosud byly obhospodařovány slabými podúrovňovými probírkami a jsou strukturálně značně výhodné. Výraznými znaky, které je třeba mít při hodnocení našich výsledků na zřeteli, je poměrně značná výchozí hustota (tabulka I) a malá výšková diferenciace stromové synusie (obr. 1 a 2). Pravidelná korunová vrstva zaujímá na TZP průměrně 35–40 % stromové délky.

Zájmová oblast je pod vlivem SO₂ od roku 1957, kdy byla uvedena do provozu nová tepelná elektrárna v Poříčí u Trutnova. Od roku 1959 je množství imisí stejné, tj. asi 1 mil. m³ kouřových plynů za hodinu při průměrné výstupní koncentraci 2,5 g SO₂/m³ a 8000 provozních hodinách ročně. Dlouhodobé průměrné koncentrace imisí SO₂ činí podle přepočtu z našich sumačních měření na lokalitách zvláště ohrožených 0,65 mg/m³, dále k okraji ohrožené oblasti ještě 0,20 mg/m³. Z ekologického hlediska se však zdá být důležitější výskyt maxim týdenních koncentrací.



1, 2. TZP č. 7 — nejsilněji poškozená plocha. Stav v roce 1962 s průměrným olistěním porostu 30 % včetně odumřelých stromů. Snímky Kricnar

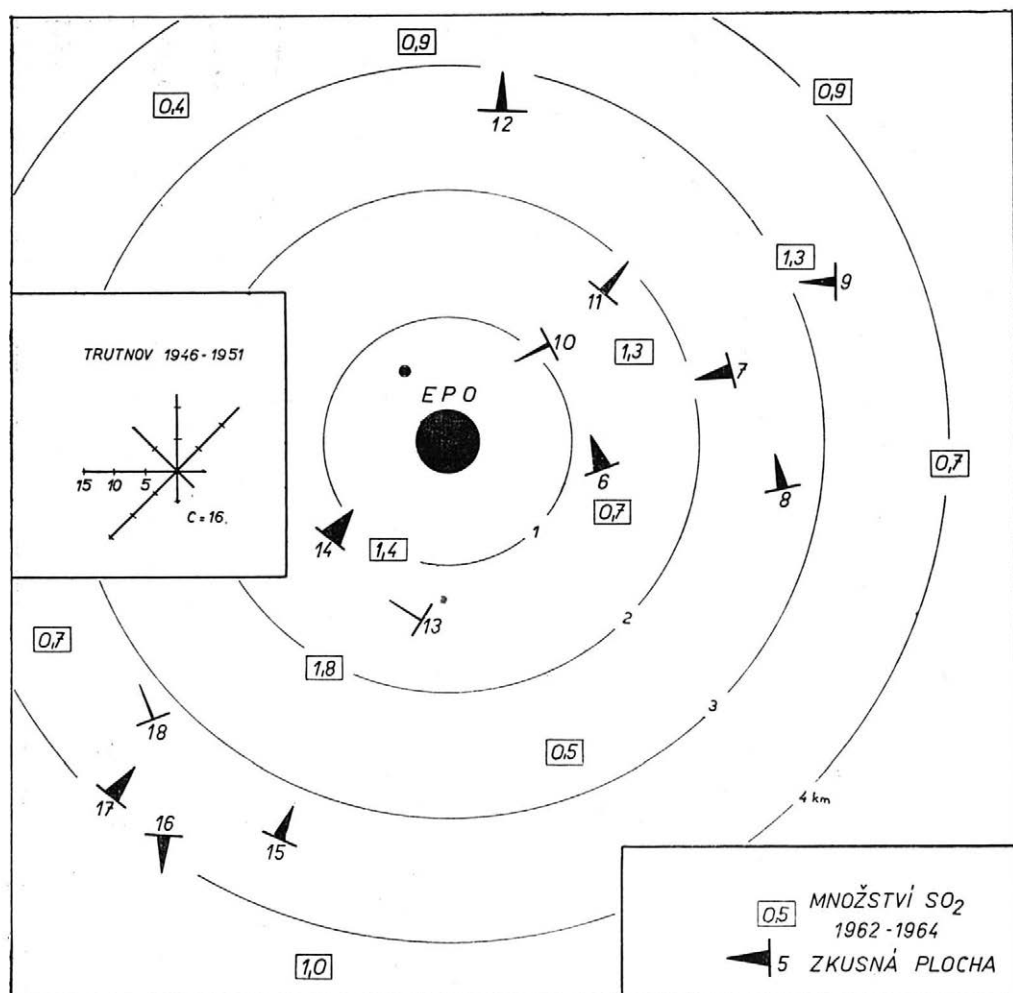
Hodnoty vyšší než $1,00 \text{ mg/m}^3$ činí v blízkosti silně poškozených TZP 15–20 % všech měřených případů, u ploch středně a slabě poškozených se takové hodnoty nevyskytují. Kromě SO_2 dopadají na povrch vegetace a půdy velká množství popílku (K a u t a k o l. 1963), která se určitě uplatňují při poškození vegetace. Rozsah tohoto účinku nebyl zatím zkoumán.

Při respektování co nejvyšší podobnosti v ostatních hlediskách byl hlavní důraz položen na predispozici zkusných ploch k poškození, jež byla určena podle předběžně stanovených zón ohrožení na základě informativních měření obsahu SO_2 v ovzduší a podle orientační klimatografické studie území. Zkusné plochy byly umístěny ve dvou směrech od emisního zdroje podle převládajícího vzdušného proudění na severovýchod a jihozápad (obr. 3). Vlastní plochy byly položeny výlučně do nitra lesa, aby se vyloučil vliv porostních okrajů. Ze stejných důvodů jsme se vyhýbali polohám vystaveným větru a ohrožovaným námrazou. Lze tedy všechny TZP pokládat za srovnatelné v žádoucích mezích podle ekologických i hospodářských hledisek. Významnější rozdíly je možno hledat v mikrostruktuře dřevinné synusie.

Trvalé zkusné plochy byly založeny tak, aby z hlediska ekologických funkcí představovaly vyhraněný celek. Počet stromů na plochách o výměře 0,15–0,25 ha je postačujícím statistickým souborem pro průkazné ověřování sledovaných vztahů. Plochy jsou v terénu fixovány, stromy trvale očíslovány a podrobně taxačně proměřeny, jak je běžné při pracích tohoto druhu.

METODIKA

V první fázi práce byla pozornost soustředěna na statickou analýzu stromové synusie, aby byl získán co nejdetailnější obraz o její struktuře s hlavním zaměřením na korunovou vrstvu vzhledem k její základní důležitosti při styku stromové synusie s SO_2 . Poněvadž objektivní metody měřící cenotické, popř. dendrometrické prvky neposkytují výsledky, které by odpovídaly časové náročnosti prací, byla hlavní pozornost soustředěna na metodu přibližného hodnocení (odhadů) znaků a jejich míry na objektech. Tato metoda je běžná v řadě lesnických disciplín a lze ji dosáhnout při značné pracovní úspoře vysokého stupně přesnosti.



3. Rozmístnění zkusných ploch v území. Množství SO_2 : údaje ze sumační metody v g/den v Soxhletově extrakční patroně 30/80 mm. Zkusná plocha: směr a úhel klínu znázorňuje expozici a sklon svahu.

Každý strom byl v terénu oklasifikován ke konci vegetačního období 1962 podle předem prověřeného klasifikačního schématu. Počínaje rokem 1963 je také vždy před počátkem vegetačního období hodnocen u každého stromu stupeň olistění, který vyjadřuje podíl skutečného množství jehličí k potenciálnímu množství, jež je především závislé na morfologickém typu koruny. U každého stromu bylo rozhodnuto o příslušnosti k jednomu ze tří základních typů – ježovitému, hřebenitému a deskovitému – nebo typům přechodným podle určovacího klíče (Priehäuser 1958); potom byl určen stupeň olistění s odhadem na 10 % a označen číselně 0–10. Olistění je též ovlivněno růstovými podmínkami. Proto je nutno hodnocení olistění nacvičit a prověřovat ve standardním porostu v optimálních růstových podmínkách příslušného klimatovegetačního stupně bez ohrožení kyslíčným sítím.

V tomto sdělení jsou rozebírány vztahy olistění k cenotickému postavení jedince vyjádřenému prvním znakem klasifikačního schématu a rozdíly v olistění stinné a slunné části koruny na základě Burgerova (1939) modelu smrkové koruny. Stav olistění stinné koruny byl u každého stromu označen jedním ze tří symbolů značejících olistění větší než 50 %, menší než 50 % a úplnou ztrátu jehličí. Současně

bylo olistění stromu hodnoceno odděleně pro slunnou korunu a váženým průměrem olistění pro celou korunu.

Cenotické postavení jedince podle relativní výšky je klasifikováno pěti stromovými třídami. Po uvážení převládajícího charakteru studovaného objektu s přihlédnutím k existujícím tříděním, jsme se přiklonili k principu K r a f t o v a třídění výlučně podle relativní výšky vzhledem k nejvyšším stromům a zastínění vrcholové části koruny. Stupeň vývinu koruny, který se v klasifikacích stromových tříd vyskytuje a znamená určitý dynamický prvek, byl při posuzování stromové třídy vyloučen, poněvadž koruna byla dostatečně podrobně analyzována samostatnými znaky, které v tomto sdělení nerozebíráme.

Ačkoli míníme položit hlavní váhu na opakované hodnocení olistění, pro přehled o stavu porostu se osvědčilo jeho rozčlenění do tzv. rezistenčních tříd (P e l z 1961) stromů:

1. na olistění nejsou patrné známky poškození, výškový přírůst i přírůst letořostů je normální;

2. nepodstatné změny v olistění, délkový přírůst letořostů je normální;

3. na olistění je patrný vliv kouře, chybějí starší ročníky jehličí a zvláště na přechodu horní a střední části koruny jsou i suché větve druhého řádu, délkový přírůst není zřetelně ovlivněn;

4. poškození koruny je velmi zřetelné, počet ročníků jehličí snížen a zvláště na přechodu horní a střední části koruny jsou suché celé větve, délkový přírůst je zřetelně snížen;

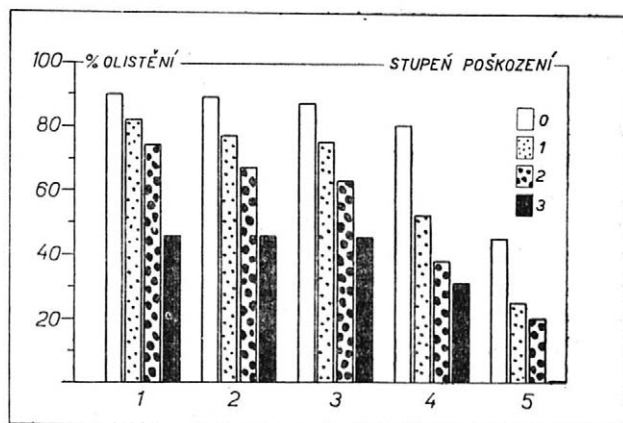
5. koruny jsou silně poškozeny, jsou zastoupeny nejvýše dva ročníky jehličí, mnoho větví zcela odumřelo, délkový přírůst je nepatrný.

Tento znak byl přiřazen ke klasifikačnímu schématu na jaře roku 1964.

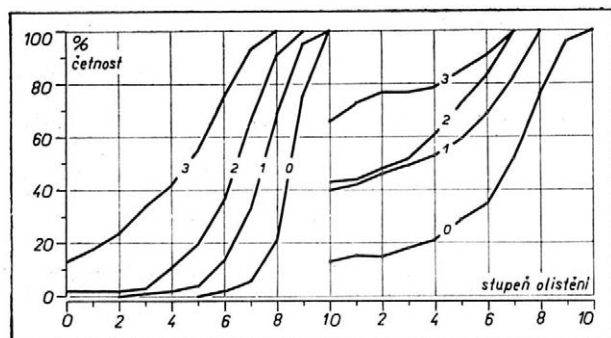
VÝSLEDKY

VZTAH MEZI OLISTĚNÍM A STROMOVOU TŘÍDOU

V optimálních růstových podmínkách lze podle různých údajů v literatuře zaznamenat až devět ročníků jehličí. K úplné ztrátě několika posledních ročníků nebo i podstatné části jehličí dochází i ve víceméně normálních poměrech v důsledku stále působících náhodných zásahů zvenčí. V normálně utvářených semknutých smrkových porostech s normálně probíhajícími životními funkcemi ubývá počtu ročníků zejména s poklesem světelné intenzity v korunové vrstvě. Světelný požitok se snižuje prudce od aktivní plochy směrem dolů. U porostů zasažených kouřem je ztráta jehličí obecným a nejnápadnějším znakem okulárně patrným. Proto olistění, jeho kvantitativní a kvalitativní stránka, bylo vzato za základ našich sledování. Řada zkusných ploch byla empiricky rozdělena podle



4. Průměrné olistění smrku ve stromových třídách (vodorovná osa) v roce 1963



5. Součtové četnosti stupňů olístění celé koruny v roce 1963 ve skupinách TZP podle poškození. Vlevo pro horní, vpravo pro dolní vrstvu

klesajícího průměrného olístění na čtyři skupiny podle vlivu SO_2 (0 — mimo vliv, 1 — slabě, 2 — středně, 3 — silně zasažené).

I v našem empirickém materiálu (obr. 4) klesá ve skupině zkusných ploch bez znatelného vlivu SO_2 olístění s klesající stromovou třídou. S přibývajícím vlivem SO_2 kleslo průměrné olístění ve všech stromových třídách až přibližně na polovinu hodnot, které můžeme pro naši růstovou oblast označit za normální. Zvláště je nápadné, že úbytek průměrného olístění má v podstatě stejnou tendenci ve všech stromových třídách. Neoptimálnější poměry olístění vykazují nejvyšší stromové třídy, výjimku tvoří jen skupina zkusných ploch pod zvláště silným vlivem SO_2 , kde v průměrném olístění prvních tří stromových tříd není téměř rozdílů. Z toho lze soudit, že SO_2 zřejmě působí na všechny synusiální složky stejně. Z obr. 4 je rovněž patrné, že olístění stromů ustupujících a vyloučených z úrovně pokleslo při prvním náporu SO_2 prudčeji než ve vyšších stromových třídách; jinak však mají rozdíly olístění ve 4. a 5. stromové třídě mezi skupinami TZP v podstatě stejnou kvantitativní úroveň jako ve vyšších stromových třídách.

Přes víceméně výrazně naznačený trend nejsou uvedené rozdíly v průměrném olístění nejvyšších tří stromových tříd statisticky významné, a proto tyto třídy uvažujeme jako celek a v dalším textu je označujeme jako horní vrstvu. Přestože mezi oběma nejnižšími třídami jsou rozdíly statisticky významné, shrnujeme je a označujeme jako dolní vrstvu. Je to účelné mimo jiné zvláště z hlediska praktické aplikace výsledků. Pro další analytická šetření zůstaneme při členění na pět tříd, poněvadž je možné, že diferenciace v olístění se bude postupně zvětšovat podle malých rozdílů v postavení jedince v porostu.

Hlubší pohled do poměrů olístění obou vrstev poskytuje znázornění součtových procentuálních četností stupňů olístění podle skupin TZP (obr. 5). Především je z něho patrné, že se v horní vrstvě s přibývajícím vlivem SO_2 zvětšuje variací rozpětí olístění porostu. Ve skupině normálních („nulových“) ploch činí 50 %, zvětšuje se postupně na 80 % a na plochách silně zasažených činí 70 % možného rozpětí olístění. Dá se reálně předpokládat, že s déle trvajícím působením SO_2 se bude postupně dále zvětšovat. Změna absolutního rozpětí olístění i relativního zastoupení jednotlivých stupňů olístění, jak je zobrazena zplošťováním křivek a změnou jejich polohy vzhledem k vodorovné ose, svědčí o tom, že odumřelých a silně odlisťovaných stromů přibývá s poškozením rychleji, než ubývá jedinců s příznivějším stavem olístění. Jinak posuzováno, lze na základě olístění konstatovat, že diferenciace stromů podle reakce na SO_2 je již krátce po začátku jeho působení dobře naznačena na mírně zasažených plochách, nejvýraznější je však na středně zasažených plochách. Na silně zasažených plochách

se hranice maximálně dosaženého olistění zúžila, a tím se individuální rozdíly v olistění opět poněkud setřely.

Ve spodní vrstvě je variační rozpětí olistění za normálních poměrů daleko širší než v horní vrstvě, pokud bereme v úvahu všechny inventář včetně toho, který odumírá v důsledku přirozeného vylučování z porostu. Záleží na tom, v jakém časovém odstupu od těžebního zásahu jsme porost zastihli. V našem případě je rozpětí 100 %. Je tedy základní stav ve srovnání s horní vrstvou na kvantitativně podstatně odlišné úrovni, i když přibývajícím vliv SO_2 se obrátí na olistění analogicky s horní vrstvou. Průběh křivek není však tak jednoznačný; pravděpodobně se při změnách v olistění uplatňují jiné rušivé vlivy. Maximálně dosažené olistění je však ve srovnání stejných skupin obou vrstev ve spodní vrstvě nižší. Frekvence silně odlistěných a odumřelých jedinců je mnohonásobně vyšší a podle jejich poměru k jedincům s relativně nejlepším, avšak již nikoli optimálním olistěním, je zřejmé, že spodní vrstva ztrácí zcela funkční význam ve výstavbě porostu.

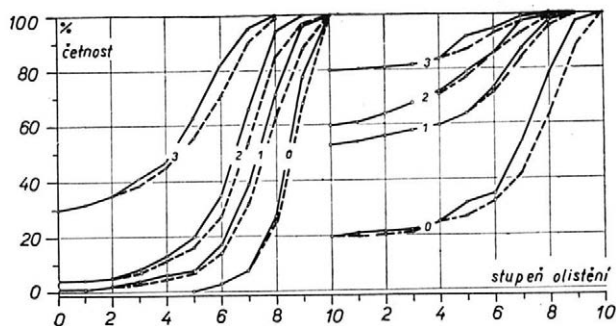
Ke stejnému závěru dospějeme analýzou vztahu mezi olistěním a výčetní tloušťkou. Z ní je patrný jednoznačný trend ubývání olistění s klesající tloušťkou. Je to pochopitelné, poněvadž mezi stromovými a tloušťkovými třídami existuje paralelita (A s s m a n n 1961) s větším nebo menším překryvem tříd podle struktury porostu.

ROZDÍLY V OBLASTI STINNÉ A SLUNNÉ ČÁSTI KORUNY

Při pohledu do korun smrkových porostů poškozených kouřem jsou kromě individuálních více nebo méně ostrých rozdílů v celkovém množství olistění nápadné i jeho kvantitativní rozdíly v různých místech koruny. Nejpodrobněji tyto poměry zachytil ve víceméně dospělých porostech Pelz (Pelz, Materna 1964), makromorfologickými znaky definoval tzv. rezisteční třídy a stanovil dva postupy odumírání — chronický a akutní. Shodně s dřívějšími autory uvádí, že počáteční morfologickou fází účinků působení SO_2 na smrk je odlistění partie na přechodu horní a střední části koruny a že tam odlistění zůstává nejvýraznější. Podle těchto autorů je horní a spodní část koruny zpočátku bez patrnějších patologických příznaků. Na našich zkusných plochách byly rozdíly rovněž pozorovány, avšak oba postupy odumírání — sled jednotlivých fází — nebyl zdaleka tak výrazný, jak uvádí Pelz (1964), s výjimkou nejstarší TZP. Vysvětlujeme to nepřítelím dlouhým trváním vlivu SO_2 a pak zejména nižším věkem porostů. V tyčkovinách a mlazinách se postup odumírání liší ještě více. Naši pozornost poutaly od začátku spíše rozdíly v olistění stinné koruny oproti zbývajícím částem a v předjaří roku 1964 byly blíže analyzovány.

Porosty na zkusných plochách mají typickou strukturu stejnověkého lesa. Stavba korun odpovídá Burgerovu modelu. Podle B u r g e r a (1939) představuje koruna smrku rotační paraboloid. Od vrcholku dolů se korunový poloměr zvětšuje až do maximální hodnoty, která je průměrně ve 2/3 délky koruny a níže k bázi koruny se poloměr opět zkracuje. Horní část koruny nazývá slunnou, spodní stinnou. Ve stinné části jsou větve osazeny jehličím na obvodu, uvnitř je kuželovité jádro bez jehlic. Poměrná délka stinné koruny se zvětšuje s ustupující stromovou třídou a v různých porostech s přibývajícím hustotou. Ačkoli např. S c h ö p f e r (1961) má proti tomuto modelu výhrady pro jeho strnulost a požaduje individuální rozhranění koruny podle morfologie, popř. anatomie, jehličí, není pro použití v širokém měřítku a na stojících stromech vhodnější postup.

Z uvedeného modelu smrkové koruny jsme vycházeli při členění a oddě-



6. Součtové četnosti stupňů olistění v roce 1964: — olistění celé koruny, ---- olistění horní koruny. Vlevo pro horní, vpravo pro dolní vrstvu

leném hodnocení olistění. Z materiálu je vidět, že rozdíly v olistění stinné a slunné koruny existují. Ve ztrátě jehličí stinné koruny lze postihnout v podstatě stejnou tendenci u stromových tříd jako ve stavu průměrného olistění. S ustupující stromovou třídou se zmenšuje i olistění stinné koruny, avšak progresivněji než u celé koruny. Relativně nejméně je odlistěna stinná koruna nadúrovňových stromů, u nichž jsou světelné poměry v nejspodnější části koruny přes celkově nízkou světelnou intenzitu příznivější než v korunách 4. a 5. stromové třídy. To je podmíněno strukturou korunové etáže stejnorodého smrkového porostu. Trend rozdílů v olistění stinné a slunné části koruny podle přibývajícího vlivu SO_2 je patrný z obr. 6. Je třeba předeslat, že polohové rozdíly příslušných párových křivek jsou malé, poněvadž stinná koruna není vyjádřena sama o sobě, ale váženě pro celou korunu, jak bylo uvedeno v metodice. Především na „nulových“ křivkách můžeme prokázat progresivnost odlistění stinné koruny ve spodní vrstvě oproti horní vrstvě. S přibývajícím poškozením se rozdíly mezi příslušnými párovými křivkami v horní vrstvě málo, ale přece jen znatelně zvětšují a největších rozdílů dosahují ve skupině nejsilnější poškozených ploch. Ve spodní vrstvě jsou rozdíly mezi odpovídajícími křivkami zřetelně menší s výjimkou „nulové“ skupiny ploch. Za srovnání stojí i to, že rozdíly v olistění obou částí koruny jsou zaznamenány v horní vrstvě při 20% olistění a v dolní až při 40% olistění. Obojí svědčí o tom, že odlistění v dolní vrstvě jako důsledek působení SO_2 probíhá stejnoměrněji v celém profilu koruny, a to zřejmě proto, že kvalita jehličí je u potlačených stromů vyrovnanější a jehličí je vůči SO_2 stejně citlivé.

Sestavíme-li z ploch řadu podle přibývajícího odlistění stinné koruny, je sled ploch téměř shodný s řadou sestavenou podle průměrného olistění celé koruny. Přesuny jsou pravděpodobně způsobeny jemnějšími rozdíly ve struktuře porostu v tom smyslu, že v důsledku menší hustoty a větší výškové diferenciace, a tím příznivějších světelných poměrů, je jehličí ve stinné koruně vitálnější a opadáva pomaleji. Zvlášť výrazný rozdíl je u plochy č. 8 s větší příměsí modřínu, kde přes zřetelné poškození SO_2 jsou lepší poměry olistění stinné koruny než na kontrolní TZP č. 18 a 16. Domněnku je možno opřít o zkušenost, že smrkové podrosty odumírají vlivem kouře tím více, čím více byly zastíněny. Odolnost stinného jehličí proti SO_2 je zřejmě nižší než slunného jehličí.

Soudíme, že zvýšená ztráta jehličí na přechodu horní a střední části koruny je již pokročilejší stav poškození, který je nejlépe patrný v dospělých smrkových porostech, a že k první ztrátě jehličí vůbec dochází ve stinné koruně. Zdánlivý nesouhlas našich vývodů s Pelzovými závěry (1964) a jím citovanými autory vysvětlujeme tím, že svá pozorování konali v porostech pod dlouhodobým chronickým působením SO_2 a již více méně prořídých, kdy olistění stinné koruny

se ustálilo, a proto mu nevěnovali pozornost. Ztráta stinné koruny nemůže mít pro strom vážnější fyziologické a výnosové důsledky, spíše má jen indikační hodnotu pro zachycení prvých účinků SO_2 . Tímto znakem by bylo možno při srovnání se standardními poměry zjemnit diagnózu prvých účinků kouře na porost.

ROZČLENĚNÍ KRUHOVÉ VÝČETNÍ PLOCHY PODLE REZISTENČNÍCH TŘÍD

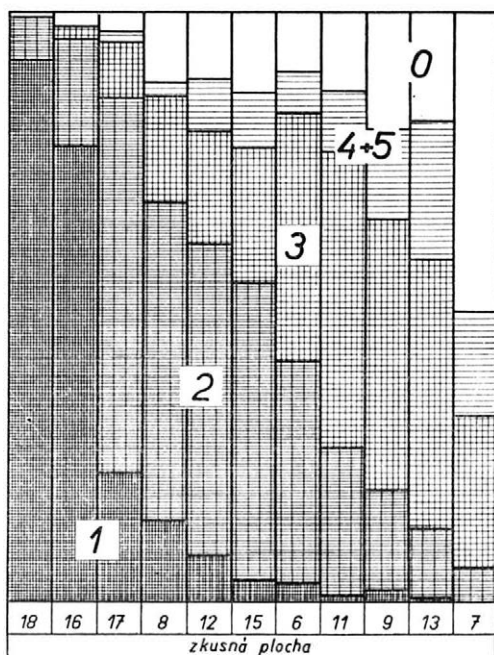
Správný kvantitativní odhad olistění koruny jako celku vyžaduje jistou pečlivost a znalost druhové proměnlivosti smrku. Při stejném celkovém olistění však mohou být a většinou bývají více nebo méně podstatné rozdíly v olistění jednotlivých, někdy zcela určitých částí koruny, jak bylo uvedeno v předešlé kapitole. Tyto rozdíly jsou nejen fyziologicky důležité, ale jsou i nápadné a podle nich se prvé poškození stromu, zvláště při vysokém stupni olistění porostu, lépe podchytí. Přibereme-li k olistění jako další znak změny v délkovém přírůstu, které jsou však zjevné až při vyšším poškození, dostáváme se k podstatě rezistenčních tříd. S jejich pomocí klasifikujeme zdravotní stav jednotlivého stromu podle dnešních znalostí nejlépe a získáme poměrně objektivní obraz o stavu porostu.

Za základ členění byla v našem případě vzata úhrnná výčetní kruhová plocha stromů, které byly v roce 1961 živé. Stromy suché a ty, které byly z pěstebních důvodů úmyslně vytěženy, nejsou započítány. Výchozí stav je tedy prakticky stejný, podhodnoceny jsou při tomto postupu TZP č. 15, 13 a 7, na kterých k výchozímu datu již odumřela podstatně větší část stromů, než na ostatních plochách (tabulka I).

Posuzováno podle výčetní kruhové plochy zaujímají odumřelé a silně poškozené stromy menší podíl, než podle počtu stromů, a naopak stromy víceméně zdravé zaujímají větší podíl. To však platí jen v širokém průměru. S přibývajícím celkovým poškozením zkusné plochy se rozdíl mezi podílem podle kruhové plochy a podle počtu stromů zmenšuje až skoro mizí, poněvadž na nejsilněji poškozených plochách jsou stromy zasaženy bez ohledu na dimenze.

Vývoj členění kruhové plochy v prostoru vynikne, seřadíme-li zkusné plochy podle klesajícího průměrného olistění ze všech stromů, jako odrazu průměrného působení SO_2 na porost (obr. 7). Rozbor byl konán v předjaří roku 1964, tj. za tři roky po založení TZP, a sedm, popř. pět let po začátku působení SO_2 .

Pokles podílu příznivějších rezistenčních tříd ve prospěch méně přízni-



7. Rozčlenění celkové výčetní kruhové plochy TZP podle rezistenčních tříd stromů

vých je pochopitelný, poněvadž olistění je hlavním kritériem pro zařazení do třídy. Významnější je však to, že průběh není lineární a že kulminace frekvenčních křivek jednotlivých rezistenčních tříd, které si lze do znázornění procentuálních četností vkreslit, nastává při různém stavu průměrného olistění. Již při malé intenzitě SO_2 prudce klesá podíl zdravých stromů a pak se postupně blíží nule; současně s tím rychle stoupá zastoupení stromů s prvými příznaky poškození, avšak při ubývajícím průměrném olistění ubývá i těchto stromů. Zastoupení středně poškozených stromů je nejvyšší při střední intenzitě SO_2 . Podíl silně poškozených a právě odumírajících stromů stoupá povlovně od ploch slabě poškozených, prudší vzestup byl zaznamenán na plochách silně poškozených. Totéž platí i o stromech již odumřelých, které jsou však zastoupeny i na plochách nepoškozených kouřem v důsledku přirozeného vylučování stromů z porostu. Je tedy zřetelně vidět, že maximální podíl jednotlivých rezistenčních tříd na celkové kruhové ploše se posunuje podle přibývajících intenzit působení SO_2 a že odpovídá skupinám zkusných ploch empiricky vymezeným podle olistění.

Graf na obr. 7 pobízí i k zamyšlení nad momentálním hospodářským stavem porostu, jeho dalším vývojem a možnými hospodářskými zásahy. Mimo jiné potvrzuje, že každé pěstební rozhodnutí musí přihlížet ke stupni poškození porostu. Např. silně poškozené zkusné plochy dospěly za pět let do takového stavu, že je okamžitě třeba přikročit k jejich obnově (přeměně) s případnou urychlenou likvidací. I ve skupině středně poškozených ploch jsou již nyní vytvořeny předpoklady pro obnovu a výchovné zásahy ztrácejí i zde na významu. Ještě pronikavěji vyplyne potřeba porostní obnovy, když životnost silně poškozených stromů odhadneme reálně průměrně na dva roky, nehledě ke zvýšenému přístupu světla k půdě v důsledku všeobecného odlistění stromů.

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Uvedené výsledky jsou statickou analýzou počátečního působení SO_2 na smrkové porosty středního věku v jedné, místně omezené oblasti. Z ní je zřejmo, že pro prvou orientaci ve složitých účincích SO_2 bylo účelné vyjít ze širších souborů stromů. Ukázalo se, že míra poškození asimilačních orgánů je různá podle výhodnosti postavení stromu v porostu (posuzováno podle stromové třídy) a že nemá smysl hledat individuálně odolné jedince v těch stromových kategoriích, které ztrácejí přirozeným vývojem pozice. Podíl relativně odolných stromů stoupá se vzrůstající stromovou třídou. Postup odumírání podúrovňových stromů je podstatně rychlejší a poškození jejich asimilačních orgánů podstatně větší než u stromů z úrovně. Z tohoto důvodu má podúroveň zcela podřadný význam, nehledě k malému podílu na celkové produkci. Výsledky se shodují v podstatě s Maternovými závěry (1956) z víceméně dospělých porostů a jsou plně srovnatelné s poměry v Krušných horách. Řehák (1960) uvádí, že 80–90 % stromů uhynulých na zkusných plochách pravděpodobně jen v důsledku působení kouře patří do 3. a 4. stromové třídy. Pelz (1961) naopak uvádí, že fenotypicky odolných stromů přibývá s ustupující stromovou třídou. Nesouhlas s našimi závěry lze vysvětlovat především odlišným hospodářským vývojem, jinou strukturou jím sledovaných porostů a snad i různým trváním emisí.

Z hlediska pěstování lesa je možno vyslovit závěr, že ve středně starých i dospělých smrkových porostech je účelné jednorázově odstranit podúroveň tehdy, když vliv SO_2 netrvá dlouho (podúroveň ještě nevymizela) nebo se v nejbližších letech předpokládá, takže již nebude možné výchovnými zásahy změnit strukturu porostu. Tento zásah lze ztěžá označit za pěstební, poněvadž se jím ne-

zasáhne aktivně do vývoje porostu. Stromy, které by byly nejdříve a nejvíce poškozeny, se tímto zásahem předem odstraní a větší pozornost pak může být věnována porostní úrovni. Je to tedy hospodářský zásah, kterým se poněkud zefektivní další činnost a zamezí ztrátám na kvalitě dřeva ze souší. Z dosavadního materiálu nelze určit, jak by bylo účelné pohotově nebo preventivně zasahovat do úrovně. To je úkolem dalšího výzkumu.

SOUHRN

Ve sdělení se analyzuje stav stejnorodých smrkových porostů různě zasažených SO_2 ve věku 40–70 let podle cenotického postavení vyjádřeného pěti stromovými třídami, podle kvantitativního stavu olistění a podle tzv. rezistenčních tříd jednotlivých stromů pět, popř. sedm let po vzniku emisních zdrojů. Zkusné plochy jsou v okolí elektrárny v Trutnově v podhůří Krkonoš v nadmořských výškách 460–580 m a jsou shrnuty do čtyř empirických skupin podle poškození (0–3). Pro pochopení výsledků je třeba zdůraznit výchozí stav. Porosty byly až do vzniku poškození slabě podúrovňově probírány a byly značně husté.

Olistění ubývá s klesající stromovou třídou i v normálních poměrech. S přibývajícím vlivem SO_2 klesá průměrné olistění relativně vzhledem k „nulové“ skupině téměř stejně. Výjimku činí nejvíce poškozené plochy, kde jsou všechny souvislosti méně zřetelné v důsledku akutního působení. Stejným směrem se mění variační rozpětí olistění horní vrstvy (stromové třídy 1 až 3) a s jejím poškozením rychle přibývá silně poškozených a odumřelých stromů. Diferenciace podle poškození je naznačena již na slabě zasažených plochách a nejzřetelnější je na plochách středně poškozených. V dolní vrstvě se olistění vyvíjí analogicky, pro jiné rušivé vlivy však nikoli tak jednoznačně.

Podobně se vyvíjejí i rozdíly v olistění slunné a stinné části koruny. Ze srovnání skupin ploch podle poškození vyplývá, že dříve, než je zřejmá větší ztráta jehličí na přechodu horní a střední třetiny koruny, je patrný pokles olistění spodní části koruny. Lze to považovat za diagnostický znak počátečních účinků SO_2 .

Jednoznačnou tendenci vykazuje rozčlenění porostní výčetní kruhové plochy na rezistenční třídy stromů podle P e l z e za sedm let po začátku působení SO_2 . Maximální zastoupení jednotlivých rezistenčních tříd, počínaje nejprůzračnější, se posunuje s přibývajícím vlivem SO_2 a odpovídá skupinám zkusných ploch vymezeným empiricky podle olistění. Z tohoto okamžitého rozboru lze usuzovat na časový vývoj porostů i na potřebné péstební zásahy.

Poněvadž míra odlistění stromu v našem materiálu je v širším průměru závislá na postavení jedince v porostu, nemá smyslu sledovat fenotypickou odolnost v porostních složkách, které ztrácejí pozice přirozeným vývojem. Podúrovňové stromy (dolní vrstva) odumírají nejdříve a podstatně rychleji než horní vrstva. Z péstebního hlediska je účelné ve středně starých a dospívajících smrkových porostech, kde vliv kouře netrvá dlouho nebo kde se brzy očekává, odstranit jedním zásahem podúroveň. Tento zásah neohrozí stabilitu a další vývoj porostu a naopak usnadní přehled v porostu a jeho další obhospodařování. Účelné zásahy v úrovni se dále ověřují.

Došlo dne 17. 12. 1965

Literatura

1. Assmann E.: Waldertragskunde. 1961, BLV München, Bonn, Wien. — 2. Burger H.: Der Kronenaufbau gleichaltriger Nadelholzbestände. 1939, Mitt. d. Schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, r. 21, str. 5–52. — 3. Kaut V., Tušl M.,

Švorcová Š., Tesař V.: Zhodnocení některých opatření proti škodlivým exhalacím. 1963, Českoslov. hygiena, r. 8, str. 70-77. — 4. Materna J.: Příspěvek k otázce působení kouřových plynů v Krušných horách. 1956, Práce VÚL CSR, č. 11, str. 159-172. — 5. Pelz E.: Untersuchungen über das Auftreten individueller Rauchhärte und die Erkennbarkeit phänotypisch rauchharten Individuen in rauchgeschädigten Fichtenbeständen. 1961, Diss., Techn. Univ. Dresden. — 6. Pelz E., Materna J.: Beiträge zum Problem der individuellen Rauchhärte. 1964, Archiv f. Forstwesen, r. 13, str. 177-210. — 7. Priehäuser G.: Die Fichtenvariationen und -Kombinationen des Bayerischen Waldes nach phänotypischen Merkmalen mit Bestimmungsschlüssel. 1958, Forstwiss. Cbl., r. 77, str. 151-171. — 8. Řehák J. a kol.: Ekonomický a taxační rozbor lesního hospodářství a vyčíslení kouřových škod v oblasti Krušných hor. 1960, Záv. zpráva VÚLHM, Zbraslav-Strnady. — 9. Schöpfer W.: Beiträge zur Erfassung des Assimilationsapparates der Fichte. 1961, Schriftenrh. d. Landesforstverw. Baden - Württemberg, č. 10.

Начальное действие сернистого ангидрида на еловые насаждения среднего возраста

В сообщении анализируется состояние однородных еловых насаждений, в разной степени пораженных SO_2 в возрасте 40—70 лет на основе ценотического положения, выраженного пятью классами деревьев, количеством олистения и так наз. классов устойчивости отдельных деревьев спустя 5, а в некоторых случаях 7 лет после возникновения источников эмиссии. Опытные участки находятся в окрестностях электростанции в Трутнове в предгорье Крконош на высоте 460—580 м н. у. м. и входят в 4 эмпирические группы в зависимости от повреждения (0—3).

По мере усиления влияния SO_2 среднее олистение уменьшается (рис. 4) относительно «нулевой» группы почти одинаково. Исключение составляют сильнее всего поврежденные участки, где все зависимости, вследствие острого воздействия, менее отчетливы. В одинаковом направлении меняется вариационный диапазон олистения верхнего слоя класса деревьев 1—3), повреждение вызывает увеличение количества сильно поврежденных и отмерших деревьев, как это показывают суммарные кривые относительных частот 10 степеней олистения (рис. 5 влево). Дифференциация на основе повреждения проявляется уже на слабopораженных участках, а наиболее яркая она на среднеповрежденных участках. В нижних ярусах олистение развивается аналогичным способом, но из-за других мешающих влияний не так однозначно (рис. 5 вправо).

Подобным образом создаются различия в олистении солнечной и теневой частей кроны (рис. 6). На основе сравнения групп участков в зависимости от их повреждения можно заключить, что до того, как станет заметной большая потеря хвои в месте перехода верхней части кроны в среднюю, наблюдается уменьшение олистения ее нижней части. Это явление можно считать диагностическим признаком начальных действий SO_2 .

Однозначную тенденцию показывает расчленение таксационной круговой поверхности насаждения на устойчивые против SO_2 классы деревьев по Пельцу спустя 7 лет после начала действия SO_2 (рис. 7). Максимальный процент отдельных устойчивых классов, начиная самым лучшим, по мере усиления влияния SO_2 перемещается и отвечает тем группам опытных участков, эмпирически выделенных на основе олистения.

Ввиду того, что мера олистения дерева в общем зависит от положения дерева в насаждении, нет смысла изучать фенотипическую устойчивость в таких комплексах насаждений, которые теряют свои позиции в ходе естественного развития. Деревья нижнего яруса отмирают раньше всех и значительно быстрее, чем деревья верхнего яруса. С лесоводческой точки зрения в средневозрастных и приспевающих еловых лесонасаждениях, в которых влияние дыма кратковременное или в которых оно лишь ожидается, рекомендуется в один прием удалить нижний ярус. Такое вмешательство не угрожает устойчивости и дальнейшему развитию насаждения, а наоборот, это облегчает контроль насаждения и дальнейший уход за ним. Целесообразные вмешательства в ярусе деревьев и в дальнейшем изучаются.

Initial Effects of SO_2 on Mean-Aged Norway Spruce Stands

The present communication analyses the conditions of homogeneous Norway spruce stands variously attacked by SO_2 in the age of 40—70 years according to the coenotic position expressed by five tree classes, quantitative status of foliage and the so-called resistance classes of individual trees after five or seven years from the air pollution by exhalations. Research plots are in the suburb of a thermal power

station plant at Trutnov on slopes of the Krkonoše (Giant) Mountains in elevation of 460–580 m. above sea level and are grouped into four empiric groups according to damage (0–3).

The average foliage (Fig. 4) is reduced with increased influence of SO_2 with reference to the 0-group relatively nearly equally. Exceptions are the most heavily damaged plots where all connections are less clear due to result of acute activity. The variation range of the foliage of the upper storey of the tree class 1 up to 3 is changed in the same manner. It increases rapidly with the intensively damaged and dead trees as it is shown by summarizing curves of relative frequencies of 10 per cent degrees of the foliage (Fig. 5 Left). The differentiation according to the damage is indicated already on slightly attacked plots and most obviously on plots with mean damage. The foliage in lower storey develops analogically, but due to other disturbing influences not so pronouncedly. (Fig. 5 Right.)

Similar development is shown also by differences in foliage of sun-exposed and shaded parts of crown (Fig. 6). Comparison of plots grouped according to damage indicates that the reduction of foliage of the low part of crown is obvious sooner than clear larger loss of needles in the transitional zone between the upper and the mean third of crown. This phenomenon may be considered as a diagnostic symptom of the initial effects of SO_2 .

Clear trend is shown by the division of the forest stand basal area into resistance tree groups according to Pelz's classification seven years after the start of the activity of SO_2 (Fig. 7). The maximal representation of the individual resistance groups, starting from the most favourable, is pushed farther with the increasing influence of SO_2 and responds to groups of sample plots determined empirically on the basis of foliage.

As the measure of the defoliation of the tree is in wider average dependent on the position of the individual in the forest stand, it is useless to follow phenotypical resistance of forest stand components losing position by a natural development. The suppressed trees (low storey) die sooner and considerably more rapidly than the upper storey. From the silvicultural point of view it is suitable to remove by one treatment the understorey in mean old and adulting Norway spruce stands where the effects of smoke do not last or are expected not to last long. This treatment is not dangerous to the stability and further development of the forest stand, on the contrary it makes the survey and further management of the forest stand easy. The study of suitable treatments of the upper storey continues.

Anfangswirkung des Schwefeldioxyds auf Fichtenbestände mittleren Alters

Die vorliegende Mitteilung analysiert den Zustand gleichartiger, der SO_2 -Wirkung ausgesetzter Fichtenbestände im Alter von 40–70 Jahren, nach der zönotischen, durch fünf Baumklassen ausgedrückten Stellung, dem quantitativen Belaubungszustande und den sog. Resistenzklassen der Einzelbäume, fünf bzw. sieben Jahre nach der Entstehung der Emissionsquellen. Die Versuchsflächen liegen in der Umgebung des Kraftwerkes in Trutnov (Gebirgsvorland von Krkonoše), in 460–580 m Seehöhe, und bilden vier empirischen Gruppen, die nach der Beschädigungsstufe (0–3) geordnet sind.

Mit der zunehmenden SO_2 -Wirkung sinkt die Durchschnittsbelaubung (Abb. 4) im Vergleich zu der „Null-Gruppe“ relativ fast gleichmäßig. Eine Ausnahme bilden die am stärksten beschädigten Flächen, wo sämtliche Zusammenhänge infolge der akuten Wirkung weniger deutlich hervortreten. In gleicher Richtung ändert sich die Variationsspannung der Belaubung in der oberen Schicht der Baumklassen 1 bis 3 und mit der zunehmenden Beschädigung nimmt auch die Zahl der stark beschädigten und abgestorbenen Bäume zu, wie die Summierungskurven der relativen Häufigkeiten von 10 % der Belaubungsgrade (Abb. 5 links) zeigen. Die Differenzierung nach der Beschädigung ist bereits auf schwach betroffenen Flächen angedeutet und am deutlichsten ist sie auf mittelstark angegriffenen Flächen. In der Unterschicht entwickelt sich die Belaubung analogisch, jedoch wegen anderer Störungseinflüsse nicht so eindeutig (Abb. 5 rechts).

Ähnlich entwickeln sich auch die Belaubungsunterschiede des sonnenzugewandten und beschatteten Kronenteils (Abb. 6). Es ergibt sich aus einem Vergleich der Flächengruppen in bezug auf die Beschädigung, daß der Belaubungsrückgang des unteren Kronenteiles früher bemerkbar wird, als der deutlich größere Nadel-

verlust am Übergang zwischen dem oberen und mittleren Kronendrittel. Diese Erscheinung kann als ein diagnostisches Merkmal der anfänglichen SO₂-Wirkung angesehen werden.

Eine eindeutige Tendenz weist die Gliederung der Kreisflächen auf die Resistenzklassen der Bäume laut Pelz, 7 Jahre nach Beginn der SO₂-Wirkung (Abb. 7). Die maximale Vertretung einzelner Resistenzklassen (von der günstigsten an) verschiebt sich mit dem zunehmenden SO₂-Einfluß und entspricht den Versuchflächengruppen, die nach der Belaubung empirisch abgegrenzt sind.

Da der Entlaubungsgrad eines Baumes im breiteren Durchschnitt von der Stellung des Einzelbaumes im Bestand abhängig ist, so hat es keinen Sinn, die phänotypische Resistenz derjenigen Bestandekomponenten zu verfolgen, die infolge der natürlichen Entwicklung ihre Positionen verlieren. Die Bäume der unteren Schicht sterben zuerst und bedeutend rascher ab, als die obere Schicht. Vom Standpunkt des Waldbaus ist es zweckmäßig, in heranreifenden und im mittleren Alter stehenden Fichtenbeständen, wo die Rauchwirkung nicht lange dauert oder wo sie erwartet wird, die Unterschicht mit einem Eingriff zu entfernen. Dieser Eingriff bedroht die Stabilität und die weitere Entwicklung des Bestandes nicht, vielmehr erleichtert er die Übersichtlichkeit des Bestandes und seine weitere Bewirtschaftung. Zweckmäßige Eingriffe in die Oberschicht werden weiter verfolgt.

Début de l'action de l'anhydride sulfureux sur les peuplements d'épicéas de l'âge moyen

Dans la communication on analyse l'état des peuplements d'épicéa de même variété, attaqués par l'anhydride sulfureux à l'âge de 40–70 ans, suivant la situation des associations, exprimée par cinq classes d'arbres, l'état de feuillage et lesdites classes de résistance des arbres particuliers, au bout de cinq, le cas échéant sept ans après la naissance des sources d'émission. Les parcelles d'essai se trouvent dans les alentours de l'usine électrique à Trutnov, dans les contreforts des Monts des Géants, à des altitudes de 460–580 m, étant comprises dans quatre groupes empiriques, suivant l'endommagement (0–3).

Avec l'influence grandissante de l'anhydride sulfureux l'abondance moyenne du feuillage s'abaisse (fig. 4), par rapport au groupe «nul» relativement presque de la même façon. L'exception ne font que les parcelles très fortement endommagées, où tous les rapports deviennent presque indistincts, par suite d'une action aiguë. C'est dans le même sens que se modifie l'extension de dispersion de la feuillaison de la couche supérieure des classes d'arbres 1 à 3, et avec la détérioration augmente rapidement le nombre des arbres fortement endommagés et dépéris, comme le montrent les courbes des sommes des fréquences relatives des degrés de feuillaison à dix pour cent (fig. 5 à gauche). La différenciation suivant l'endommagement est déjà indiqué sur les parcelles faiblement atteintes, étant la plus distincte sur les parcelles moyennement endommagées. Dans la couche inférieure la feuillaison se développe d'une façon analogue, mais pas d'une manière absolument uniforme, à cause d'autres influences perturbatrices (fig. 5 à droite).

C'est d'une façon semblable que se développent également les différences en ce qui concerne le feuillage de la partie ensoleillée et ombragée de la cime (fig. 6). En comparant les groupes de parcelles suivant leur endommagement, on peut en conclure qu'avant de distinguer nettement une perte plus importante en aiguilles sur le passage entre le tiers supérieur et moyen de la cime, on se rend plus tôt compte de l'abaissement de la feuillaison dans la partie inférieure de la cime. Ce fait peut être considéré comme un signe diagnostic, annonçant l'action de l'anhydride sulfureux.

Une tendance absolument uniforme est accusée par la répartition de la surface terrière de peuplement en classes de résistance d'arbres suivant Pelz, au bout de sept ans après le début de l'action de l'anhydride sulfureux (fig. 7). La représentation maximale des différentes classes de résistance, à commencer par la plus favorable, se déplace avec l'influence grandissante de l'anhydride sulfureux, répondant aux groupes de parcelles d'essai fixés empiriquement suivant la feuillaison.

Comme le taux de défoliation de l'arbre dépend dans une moyenne plus large de la position de l'individu dans le peuplement, il est inutile de suivre la résistance phénotypique dans les constituants de peuplement qui perdent leurs positions au cours de l'évolution naturelle. Les arbres de l'étage dominé (étage inférieure) dépé-

rissent les premiers et essentiellement plus rapidement que l'étage supérieur. Du point de vue cultural il devient rationnel d'éliminer dans les peuplements d'épicéa d'âge moyen et dans ceux qui s'approchent de la maturité, où l'influence de la fumée ne dure pas longtemps et là où l'on l'attend, l'étage inférieur par une seule intervention. Cette intervention ne risque pas de menacer la stabilité et le développement ultérieur du peuplement, facilitant, au contraire, l'examen du peuplement et son exploitation ultérieure. La possibilité des interventions dans l'étage condominant continue à être étudiée.

Adresa autora:

Ing. Vladimír T e s a ř, Výzkumná stanice VÚLHM Opočno

[illegible]

■ Pri laboratórnych skúškach klíčivosti semien v rôznych klíčiďlách, dochádza často už po niekoľkých dňoch k zaplesnivieniu klíčiďiel, ktoré je spôsobené priamym prenosom infikovanými semenami alebo sekundárnou infekciou z prostredia klíčiarnie. Podmienky potrebné ku klíčeniu semien (teplota, vlhkosť) sú súčasne priaznivé aj pre rýchle rozmnožovanie sa plesní, ktoré hlavne u pomalšie klíčivých semien veľmi sťažujú vyhodnocovanie klíčivosti. Keďže niektoré druhy plesní znižujú aj samotnú klíčivosť semien, predpisujú normy pre laboratórne skúšanie klíčivosti semien, pri objavení sa plesní na klíčiďlách, semená premyť v tečúcej vode a preložiť na nové klíčiďlá (ČSN 481211). Tento spôsob je však málo účinný a časovo dosť náročný. Pri manipulácii so semenami dochádza tiež k poškodzovaniu semien alebo k strate, čo potom môže ovplyvniť presnosť stanovenia. Aj keď sú známe chemické prostriedky, ktorými môžeme zabrániť nežiadúcemu rozširovaniu sa plesní na semenách (K r á l 1962), je pre semenársku kontrolu často žiadúce, aby sa skúšky klíčivosti robili bez akýchkoľvek chemických prostriedkov, ktoré by mohli ovplyvniť fyziologické procesy počas klíčenia.

Z týchto dôvodov sme preskúšali účinky ultrafialového svetla (ďalej len UV-svetlo), ktoré je známe svojimi baktericídnymi účinkami, ale ktoré prejavuje tiež fungistatický účinok vo vzťahu k plesniam. Cieľom tejto práce bolo zistiť, aké dávky UV-svetla sú potrebné k udržaniu nezaplesnivienených klíčiďiel tak, aby pritom neboli ovplyvnené výsledky stanovenia klíčivosti semien.

MATERIÁL A METODIKA POKUSOV

K pokusom sme použili semená borovice sosny (*Pinus silvestris* L.) z dvoch lokalít — LZ Liptovský Hrádok a LZ Malacky, zo zberu v rokoch 1963—64, o ktorých nám bolo známe, že sú silne infikované plesňami. Do založenia pokusov boli semená skladované v chladničke v zabrušených sklenených nádobách.

Semená sme ožiarovali UV-svetlom priamo na klíčiďlách SLH po odkrytí skleneného zvonu klíčiďla, a to ultrafialovou kremennou výbojkou THK 101 zabudovanou do prístroja Premalux 101—1 vo vzdialenosti jeden meter od klíčiďiel. Semená sme ožiarovali 1, 2, 6, 11, 21 a 30 dní od založenia do klíčiďiel, denne 5, 10, 15, 30, 45, 60, 120 a 240 minút, v 30 kombináciach po 4 × 100 semien. Kontrolou boli neožiarované semená naklíčované za tých istých podmienok. Naklíčovanie prebiehalo pri konštantnej teplote 26° C, za denného osvetlenia miestnosti, pri 65% relatívnej vlhkosti vzduchu. Počty vyklíčených semien boli zisťované denne počas 21 dní (v jednom prípade 30 dní) a vyklíčené semená boli z klíčiďiel denne odstraňované. Vyhodnocovali sme výpočtom energie klíčenia a klíčivosti plných semien (ďalej EK a K) a zistené rozdiely sme zhodnotili metódou analýzy variancie. Podrobnejšie sme sledovali rýchlosti klíčenia výpočtom priemerného času klíčenia (PČK), ktorý udáva počet dní potrebných k dosiahnutiu zväzneného aritmetického priemeru počtu vyklíčených semien (Simančík 1966).

Rozširovanie plesní bolo sledované vizuálne a dokumentované fotograficky. Paralelne boli tiež založené semená na agarovú živnú pôdu, kde sme potom identifikovali jednotlivé druhy plesní, vyskytujúce sa na semenách.

VÝSLEDKY POKUSOV

Medzi ožiarovanými a kontrolnými vzorkami semien sa neprejavili výrazné rozdiely v K a v EK. V porovnaní s kontrolami sa u EK v 18 prípadoch zvýšili od 0,0 do 6,8 % a v 6 prípadoch znížili od 0,1 do 9,9 %. Aritmetický priemer rozdielov v EK u ožiarených semien je o 1,00 % vyšší ako u kontrol. Podobný výsledok ukázali aj hodnoty PČK, kde priemerný rozdiel ukazuje iba na 0,015 dní zrýchlenia. Rozdiely v hodnotách K u jednotlivých vzoriek presiahli normou povolenú odchýlku iba v jednom prípade: zvýšením klíčivosti o 8,8 % pri 15min. ožiarovaní denne, počas celej skúšky klíčivosti. Klíčivosť v rozsahu od 0,1 do 5,9 % sa znížila u 8 vzoriek a zvýšila sa v rozsahu od 0,4 do 8,7 % u 15 vzoriek. Aritmetický priemer rozdielov ukazuje na zvýšenie K o 0,81 %. Počet nevyklíčených zdravých semien u ožiarených vzoriek semien bol vyšší v priemere o 0,13 %, čo sú hodnoty veľmi malé a štatisticky bezvýznamné, ako ukazuje aj tabuľka II, kde sú tieto rozdiely zhodnotené metódou analýzy variancie pre obidve proveniencie semien zvlášť. Štatisticky významný rozdiel v EK sa prejavil iba v dvoch prípadoch: pri 30- a 45min. ožiarovaní semien počas 6 a 11 dní, kedy sa zpomalila rýchlosť klíčenia. Vzhľadom na to, že ďalším stupňovaním dávok žiarenia sa rozdiely prejavili už v opačnom smere, nemožno tomuto dôkazu pripisovať väčší význam. V hodnotách K metódou štatistickej analýzy sa nevyskytoval preukazný rozdiel ani v jednom prípade, či už pri hodnotení celého súboru "kritické minimálne hodnoty rozdielov pre P 0,05 9,8 %, P 0,01 12,9 %) ani pri hodnotení v rámci jednej proveniencie, kde boli preukazné diferencie značne menšie (tabuľka II). Vzhľadom na uvedené výsledky môžeme teda konštatovať, že UV-svetlo v použitom rozsahu neovplyvnilo ani rýchlosť klíčenia, ani klíčivosť semien borovice sosny.

Ako fungistatický prostriedok sa UV-svetlo prejavilo najúčinnnejšie pri dennom ožiarovaní 15 až 60 min. počas celej skúšky klíčivosti, menej pri 5min. dennom ožiarovaní (obr. 1). Pri ožiarovaní 15 až 60 min. denne sa nevytvorili počas 30 dní sledovania ani v jednom prípade kolónie plesní a semená, ako aj kľúčne podložky, boli po celý čas naprosto čisté.

Jednorázové ožiarovanie suchých semien do 4 hodín neovplyvnilo ďalší rozvoj plesní na klíčiadlách a podobne aj 2-, 6- a 11denné ožiarovanie od založenia semien do klíčidiel malo fungistatický účinok iba počas aplikácie UV-svetla. Po prerušení aplikácie, spravidla na 2. až 3. deň pri dávkach do 15 min. a 4. až 7. deň pri dávkach 30 až 60 min. sa plesne ďalej rozmnožovali zhruba rovnako intenzívne ako u kontrolných vzoriek.

Na živných pôdach sme v skúmaných semenách preurčili ako najčastejšie sa vyskytujúcich zástupcov húb, huby nedokonalé (*Deuteromycetes*):

rod *Penicillium* Link — *P. glaucum* Link

Fusarium Link — *F. solani* (Mart.) App. et Wr.

F. culmorum (W. G. Sm.) Sacc.

Aspergillus Micheli — *A. flavus* Link

Sporotrichum Link — dva nepreurčené druhy

skupina

Botrytis Micheli — *B. cinerea* Pers.

Alternaria Nees — *A. tenuis* Nees (veľmi hojne zastúpená)

I. Výsledky skúšky klíčenia semien borovice sosny po ožiarení ultrafialovým svetlom

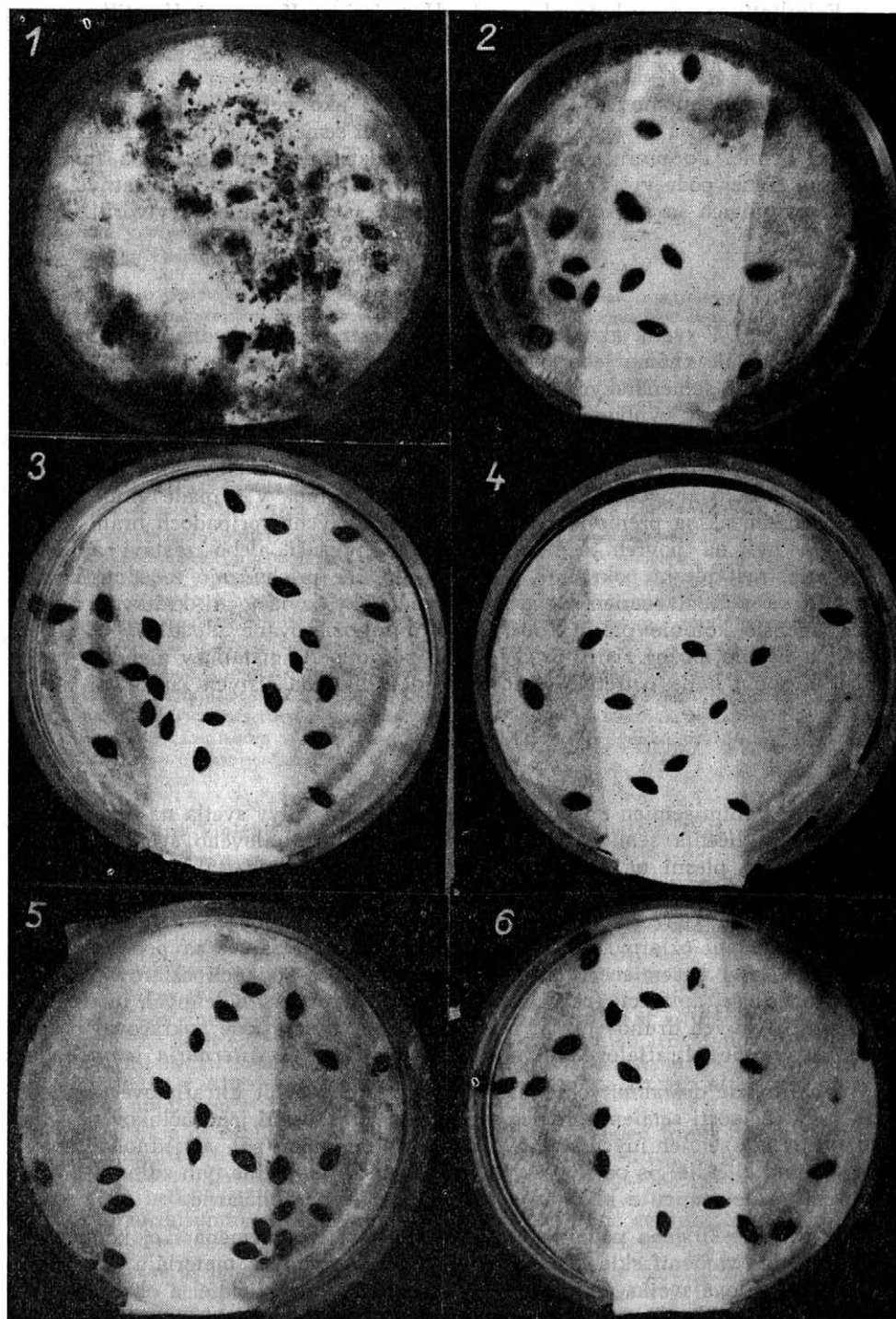
Pôvod semien	Datum prevedenia pokusu	Ožiarované dni	Denne ožiarované min.	Energie klíčenia		Klíčivosť plných semien		Priemerný čas klíčenia		Počet nevyklíčených zdravých semien	
				%	rozdiel	%	rozdiel	dni	rozdiel	%	rozdiel
Lipt. Hrádok	6. 1. 1965	1	0	50,2		66,1		6,55		1,0	
			30	57,0	6,8	68,6	2,5	6,22	-0,33	0,2	-0,8
			60	53,8	3,6	66,7	0,6	6,32	-0,23	2,4	1,4
			120	55,4	5,2	66,9	0,8	6,12	-0,43	1,7	0,7
			240	50,4	0,2	65,2	-0,9	6,55	0,00	1,7	0,7
Malacky	27. 4. 1965	0	0	80,7		85,7		5,04		0,0	
			5	78,6	-2,1	85,6	-0,1	5,43	0,39	0,7	0,7
		2	15	83,3	2,6	87,5	1,8	5,20	0,16	0,0	0,0
			30	87,2	6,5	91,6	5,9	5,20	0,16	0,0	0,0
			60	82,4	1,7	89,7	4,0	5,44	0,40	0,5	0,5
	10. 3. 1965	6	0	80,9		91,4		5,57		0,3	
			5	83,6	2,7	90,8	-0,6	5,27	-0,30	0,2	-0,1
			10	85,6	4,7	91,4	0,0	5,36	-0,21	0,3	0,0
			15	84,9	4,0	91,8	0,4	5,23	-0,34	0,0	-0,3
			30	80,9	0,0	87,1	-4,3	5,13	-0,44	0,0	-0,3
			60	71,0	-9,9**	91,4	0,0	6,22	0,65	0,0	-0,3
Lipt. Hrádok	1. 2. 1965	11	0	57,5		71,6		6,53		0,0	
			5	54,9	-2,6	67,9	-3,7	6,47	-0,06	0,2	0,2
			10	63,0	5,5	65,7	-5,9	6,22	-0,31	0,5	0,5
			15	57,5	0,0	71,5	-0,1	6,28	-0,25	0,4	0,4
			30	56,6	-0,9	74,8	3,2	6,72	0,19	0,0	0,0
			60	57,7	0,2	75,5	3,9	6,72	0,19	0,4	0,4
	6. 1.	21	0	50,2		65,0		6,55		1,0	
			15	52,6	2,4	73,7	8,7	6,95	0,40	0,5	-0,5
Malacky	10. 7. 1965	30	0	80,1		82,4		4,66		Nezistené	
			5	80,0	-0,1	83,3	0,9	4,80	0,14		
			15	81,5	1,4	85,4	3,0	4,72	0,06		
			30	80,4	0,3	83,3	0,9	4,88	0,22		
			45	72,5	-7,6*	77,9	-4,5	4,91	0,25		
			60	80,3	0,2	85,1	2,7	4,90	0,24		

* presahuje hranicu preukaznosti (P 0,05)

** presahuje hranicu preukaznosti (P 0,01)

II. Výsledky analýzy variancie energie klíčenia a klíčivosti plných semien borovice sosny ožiarených ultrafialovým svetlom

Premenlivosť	Pôvod semien LH – Lipt. Hrádok M – Malacky	Analýzovaná hodnota EK – energia klíčenia K – klíčivosť	Počet stupňov volnosti $N = n - 1$	Súčet štvorcov odchýľiek $S(x - \bar{x})^2$	Variancia V	Testovacie kritérium F	Štandardná deviácia S	Obecná stredná chyba $S_{\bar{x}}$	Stredná chyba diferencie S_d	Kritické hodnoty rozdielov pre						
										P = 0,05	P = 0,01					
medzi riadkami (dĺžkou ožiarenia a dátumom pokusu)	LH	EK	12	418	34,83	0,67										
		K	12	790	65,83	1,33										
	M	EK	16	1052	65,75	2,97**										
		K	16	942	58,87	3,17**										
medzi stĺpcami (opakovaním)	LH	EK	3	123	41,00	0,78										
		K	3	236	78,67	1,59										
	M	EK	3	13	4,33	0,20										
		K	3	20	6,67	0,36										
reziduálna (nekontrolovateľnými faktormi)	LH	EK	36	1884	52,33		7,23	3,62	5,12	± 10,4	± 13,9					
		K	36	1785	49,58		7,04	3,52	4,98	± 10,1	± 13,5					
	M	EK	48	1064	22,17		4,71	2,36	3,34	± 6,7	± 9,0					
		K	48	893	18,60		4,31	2,16	3,05	± 6,1	± 8,2					
Celková	LH	EK	51	2425	** presahuje hranicu vysokej preukaznosti ($F = 0,01$)											
		K	51	2811												
	M	EK	67	2129												
		K	67	1855												



1. Rozšírenia plesní na klíčiďlách so zbytkom nevyklíčených semien po 21dennej skúške klíčivosti, pri dennom ožiarovaní klíčiďiel UV-svetlom: 1 – kontrola, 2 – 5 min., 3 – 15 min., 4 – 30 min., 5 – 45 min., 6 – 60 min.

Fakultatívne sa vyskytoval z rodu *Hormiscium* Kunze aj *H. stilbosporum* Corda. Z plesní pravých (*Phycomycetes*) sa často vyskytovali nepreurčení zástupcovia rodu *Mucor* Micheli.

Voči týmto hubám sa UV-svetlo prejavilo ako veľmi účinný prostriedok. V paralelnom pokuse na agarovej živnej pôde boli semená ožiarované 10 dní 5 až 60 min. denne. Po prerušení ožiarovania a odstránení semien sa na tretí deň začali na živnej pôde vytvárať kolónie druhu *Alternaria tenuis*. Z ostatných druhov vyskytujúcich sa na kontrolných semenách sa už kolónie nevytvorili.

DISKUSIA

Použitie UV-svetla ako baktericídneho prostriedku je hodne rozšírené. Doposiaľ nie je ale známe jeho používanie ako prostriedku fungistatického alebo fungicídneho v semenárskych laboratóriách priamou aplikáciou na klíčiadlá. Z našich výsledkov vyplýva, že UV-svetlo možno k tomuto účelu úspešne použiť u semien borovice sosny, bez toho aby boli ovplyvnené výsledky skúšky klíčivosti. Šíreniu plesní sa zabraňuje iba v tom prípade, ak UV-svetlo zasahuje bezprostredne atakovanú oblasť, tzn. nemá sterilný účinok v prípade vnútornej infekcie semien, ak sa preniesla pod osemenie. V takýchto prípadoch bráni iba šíreniu sa hýf na povrch semien, ale ak sa preruší alebo zastaví aplikácia UV-svetla, rast plesní pokračuje. Podobne ak lúče prichádzajú z jednej strany, objavujú sa v tieni semien alebo okraja nádoby, zvlášť pri krátkych aplikáciách, menšie kolónie plesní (obr. 1—5 min. ožiarované klíčiadlo). Uvedenou metódou nebolo možné zistiť, či UV-svetlo pôsobilo fungistaticky alebo aj fungicídne. K tomu bude potrebné sledovať jeho účinky na čistých kultúrach plesní.

ZÁVER

Ožiarovaním semien na klíčiadlách neprejavil sa vplyv svetla na klíčivosť ani na rýchlosť klíčenia semien. Dennou aplikáciou ultrafialového svetla bol silne potlačený rast plesní na semenách a na klíčnych lôžkach, takže po celú dobu trvania skúšky boli naprosto čisté. Vzhľadom na malú prenikáciu schopnosť ultrafialového svetla, ktoré pôsobí iba na povrch semien a nepreniká pod osemenie, čiže po prerušení ožiarovania, môžu sa plesne, nachádzajúce sa pod osemením, rozšíriť na povrch semien. Preto je treba pri kratšej aplikácii ožiarovať semená denne, pri dlhšej aplikácii (cca 1 hod.) v dvojdenných až trojdenných intervaloch. Z identifikovaných druhov plesní pestovaných na živnej pôde pokračoval po prerušení aplikácie ultrafialového svetla v raste iba druh *Alternaria tenuis* Nees.

Na základe dosiahnutých výsledkov možno doporučiť ultrafialové svetlo pri skúškach klíčivosti semien borovice sosny a po preskúšaní jeho účinkov na iných druhoch tiež u semien iných druhov drevín, a to denným pol- až jednohodinovým ožiarovaním klíčiadiel po odkrytí sklenených zvonov. Odpadne tým zdĺhavé a pracné premývanie semien a klíčiadiel a potreba sterilizácie klíčiarene.

V prípade širšieho použitia ultrafialového svetla v semenárskej kontrole by bolo výhodné zameniť sklenené zvony klíčiadiel za zvony z materiálu, ktorý prepúšťa ultrafialové svetlo, čím by odpadlo aj odkrývanie klíčiadiel a obsluha v klíčiarni by spočívala iba v zapínaní a vypínaní ultrafialového žiariča.

Došlo dňa 26. 11. 1965

Literatura

1. Cejp K.: Houby I. 1957, Praha, NČSAV. — 2. Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. 1954, Olomouc. — 3. Král V.: Dezinfekcia lesných semien morením. 1962, Bratislava, NSAV. — 4. Šimančík F.: The average time of germination — the auxiliary value for the appreciating of the speed of germination. 1966, Biológia, r. 20, č. 2. — 5. ČSN 481211: Zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin.

Применение ультрафиолетового света при лабораторных испытаниях прорастаемости семян сосны

Облучение семян на ложе проращивания семян не показало влияния ультрафиолетового света на прорастаемость и скорость прорастания семян. Ежедневное облучение ультрафиолетовым светом сильно затормозило рост плесеней на семенах и ложах проращивания, так что на протяжении всего испытания они были совершенно чистыми. Ввиду небольшой проникающей способности ультрафиолетового света последнее действует только на поверхность семян и не проникает под кожуру семян, вследствие чего после перерыва в облучении плесени, находящиеся под кожей, могут распространиться по поверхности семян. Поэтому при короткой обработке нужно облучать семена ежедневно, при продолжительной обработке (примерно 1 час) в двух—трехдневных интервалах. Из уточненных видов плесеней, выращиваемых на питательных средах, после перерыва облучения ультрафиолетовым светом продолжал развиваться только вид *Alternaria tenuis* Nees.

На основе полученных результатов можно рекомендовать ультрафиолетовый свет при проведении испытаний прорастаемости семян сосны и, после проверки действия света на иные виды, также у семян иных видов древесных пород путем ежедневного получасового и вплоть до часового облучения ложей проращивания после открытия стеклянных колпаков. Таким образом отпадает трудоемкое и продолжительное промывание семян и ложей проращивания и необходимость стерилизации помещения.

В случае более широкого применения ультрафиолетового света в семеноводческом контроле представляется выгодной замена стеклянных колпаков ложей проращивания колпаками из материала, пропускающего ультрафиолетовый свет, что устранило бы необходимость открывания ложей проращивания и обслуживание в помещении ограничилось бы лишь включением и выключением ультрафиолетового облучателя.

The Use of Ultra Violet Light in the Laboratory Germination Test of Scots Pine Seed

The irradiation of seeds in germination apparatuses showed no influence on germination capacity and velocity. By a day-long application of UV light the mould growth was intensively reduced both on seeds and their germination beds, so that they were during the whole test time absolutely clean. Because of small penetration capacity of UV light it affects the seed surface only and does not penetrate under the testa, so that if the radiation is interrupted, the moulds situated under the testa may extend over the seed surface. In short-time application it is therefore necessary to irradiate the seed each day, and in long-time application (cca 1 hour) in two or three days intervals. From several identified mould species cultivated on the culture medium, only *Alternaria tenuis* Nees continued in its growth after interruption of UV light application.

On the base of results obtained, it may be recommended to apply the UV light in the germination tests of Scots pine seeds and, after testing its effects, of other tree species too, supposing that the seeds in the germination apparatuses after taking off the glass bells will be irradiated for half an hour or an hour per day. In this way, the time-consuming and laborious washing of seed and germination apparatuses, as well as the sterilization of germination room may be avoided.

In the case of larger application of UV light in seed control it might be advisable to change the glass bells of germination apparatuses for the bells made of material transmitting UV light, so that the bells of germination apparatuses must not be taken off and the germination room attendance would consist only in switching and tripping of UV radiator.

Die Anwendung von ultraviolettem Licht bei Laborprüfungen der Keimfähigkeit der Kiefersamen

Weder die Keimfähigkeit noch die Schnelligkeit des Keimens wurde durch die Bestrahlung des Samens auf den Keimapparaten beeinflusst. Durch die tägliche Applikation von ultraviolettem Licht wurde das Wachstum der Schimmelpilze auf den Samen und den Keimbetten unterdrückt, so daß diese während der ganzen Prüfungszeit vollkommen rein waren. Mit Rücksicht auf das geringe Durchdringungsvermögen des UV-Lichtes (dieses wirkt nur auf die Oberfläche des Samens und durchdringt nicht die Samenschale) können sich Schimmelpilze, die sich unter der Samenschale befinden, nach Unterbrechung der Bestrahlung auf der Oberfläche der Samen verbreiten. Aus diesem Grunde muß man bei kürzerer Applikation die Samen täglich bestrahlen, bei längerer Applikation (cca. 1 Stunde) in zwei- bis dreitägigen Intervallen. Von den identifizierten, auf dem Nährboden kultivierten Schimmelpilzen konnte man nach der Unterbrechung der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht eine Fortsetzung des Wachstums nur bei der Art *Alternaria tenuis* Nees beobachten.

Auf Grund der erzielten Ergebnisse kann man das ultraviolette Licht für die Durchführung der Keimfähigkeitsprüfungen der Kiefersamen und nach Überprüfung seiner Wirkungen bei anderen Holzartensamen, bei einer halb- bis einstündigen Bestrahlung der Keimapparate nach dem Abdecken der Glasglocke, anempfehlen. Dadurch entfällt das langwierige und mühsame Durchwaschen der Samen und der Keimapparate und die Notwendigkeit der Sterilisierung des Keimraumes.

Im Falle einer breiteren Anwendung von ultraviolettem Licht bei der Samenkontrolle wäre es vorteilhaft, die Glasglocken der Keimapparate durch Glocken, die für das ultraviolette Licht durchlässig sind, zu ersetzen; hierdurch würde das Abdecken der Keimapparate entfallen und die Bedienung im Keimraum könnte nur auf das Ein- und Ausschalten des Ultraviolett-Strahlers beschränkt werden.

Emploi de la lumière ultraviolette au cours des essais de laboratoire portant sur la faculté germinative des graines de pin sylvestre

En irradiant les graines dans les germoirs on n'a vu se manifester l'influence de la lumière ultraviolette sur la faculté de germination, ni sur la vitesse de germination des graines. En appliquant tous les jours la lumière ultraviolette, on a réprimé fortement la croissance des moisissures sur les graines et les gemmules, de sorte que celles-ci étaient, pendant toute la durée de l'essai, absolument propres. Etant donné la faculté de pénétration peu considérable de la lumière ultraviolette, celle-ci n'exerce son action que sur la surface des graines, de sorte qu'après l'interruption de l'irradiation, les moisissures se trouvant au dessous du tégument peuvent se répandre sur la surface des graines. C'est ainsi qu'il faut, lorsque l'application de la lumière est de courte durée, irradier les graines quotidiennement et au cas d'une application plus longue (environ 1 heure) dans les intervalles de deux à trois jours. En ce qui concerne les espèces identifiées de moisissures, cultivées sur le sol nourricier, ce n'est que l'espèce *Alternaria tenuis* Nees, qui continuait à croître après l'interruption de l'application de la lumière ultraviolette.

S'appuyant sur les résultats obtenus, on peut recommander la lumière ultraviolette au cours des essais relatifs à la faculté de germination des graines de pin sylvestre et, examinant ses effets sur les autres espèces, on peut l'employer également pour les graines des autres espèces d'essences, en irradiant quotidiennement, durant une heure ou une demi-heure, les germoirs, lorsqu'on a enlevé les cloches de verre. C'est ainsi qu'on peut supprimer le lavage lent et laborieux des graines et des germoirs et la stérilisation du germe.

Au cas d'une utilisation plus large de la lumière ultraviolette dans le contrôle de graine, il serait avantageux de remplacer les cloches de verre des germoirs par les cloches en matériel qui laisse passer la lumière ultraviolette, ce qui aurait pour conséquence que l'on pourrait supprimer le dévoilement des germoirs, de sorte que le service dans ces derniers ne consisterait que dans la mise en marche ou dans l'arrêt du radiateur ultraviolet.

Adresa autora:

Ing. František Simančík, CSc., Arborétum SAV Mlyňany, pošta Slepčany

O nutnosti sestavení čs. hmotových a porostních tabulek pro olši bylo jednáno v lesnických komisích již před válkou, neboť u nás užívané Schwappachovy tabulky vzbuzovaly oprávněné pochybnosti. Pro sestavení hmotových tabulek měl Schwappach velmi skromný pokusný materiál (pro hmotu hroubí pouze 567 stromů) a jeho tabulky udávaly hmoty pro stromy max. 45 cm tlusté a 30 m vysoké, kdežto u nás se vyskytují olše značně větších rozměrů. Pro sestavení porostních tabulek měl Schwappach jen 46 zkusných ploch. Oboje tabulky byly poprvé publikovány v roce 1902. Roku 1919 uveřejnil Schwappach nové porostní tabulky založené sice na tomtéž pokusném materiálu, ale značně přepracované se zřetelem na pronikavé úrovňové probírky, u nás neobvyklé. Podíl těžby předmýtní v celkovém výnosu činil u I. bonity 55 %, u II. bonity 53 % a u III. bonity 49 %. V obou vydáních byly pouze 3 bonity, neboť výškové rozpětí pokusných porostů např. v 50 letech činilo jen 6 m.

Ihned po válce býv. Státní výzkumná rada, v níž byl zastoupen také býv. Lesprojekt, požádala o sestavení čs. hmotových a porostních tabulek pro olši na podkladě domácího pokusného materiálu. Během práce se však vyskytlo mnoho překážek, čímž se akce protáhla na delší dobu, než bylo původně plánováno.

HMOTOVÉ TABULKY

Pro hmotové tabulky byly v letech 1949–1953 změřeny celkem 2232 čerstvě zmýcené stromy olše lepkavé, a to v Strachotíně 930, ve Strážnici 900, v Židlochovicích 200, v Stupavě 115, v Budyni n. Ohří 62 a v Brně 25 stromů. Měření konali Dr. J. Žabka, Ing. J. Roupec a E. Kopřiva. Metodika měření a zpracovávání pokusného materiálu byla popsána v našich dřívějších publikacích [14, 15]. Bohužel měřiči nepokládali za nutné přísně se držet instrukce a změřili větve pouze u 1254 stromů a tloušťku kůry jen u 309 stromů. Průměrná výčetní tloušťka všech 2232 kmenů byla 16 cm a maximální 58 cm; průměrná výška byla 16 m a maximální 31 m.

Metodika pro konstrukci hmotových tabulek byla také podrobně popsána v zmíněných dřívějších publikacích. Pouze hmota kmene H_k v kůře, jako funkce výčetní tloušťky d a výšky V , byla vyjádřena poněkud složitějším vzorcem, než tomu bylo u smrku a borovice. Tento vzorec

$$H_k = 0,029881 \cdot D^{(2,2694 - 0,0635 \cdot \log D)} \cdot V^{(0,7553 + 0,0694 \log V)}, \quad (1)$$

v němž $D = d + 1$, lépe vyhovoval vyšetřované závislosti. Při zjišťování pěti konstant této rovnice (představující plochu vyrovnávající 119 empirických bodů — průměrných hmot

kmenů majících v mezích třídy stejné tloušťky a výšky) metodou nejmenších čtverců bylo nutno sestavit a řešit pět normálních rovnic. Pro zvýšení přesnosti výsledků u všech bodů byl brán zřetel na jejich váhu úměrnou počtu pozorování. Rozdíly mezi 119 empirickými a vyrovnanými hmotami kolísaly v mezích od +9 do -13 %, průměrná chyba činila +0,3 % a směrodatná odchylka 3,89 %.

Mezi hmotou hroubí H_h a hmotou kmene byla sice zjištěna velmi těsná korelace ($r = 0,999$), ale závislost H_h na H_k byla lépe vyjádřena křivkou s rovnicí

$$H_h = 0,9506 \cdot (H_k - 0,011)^{0,9940} \quad (2)$$

Koeficient korelace mezi hmotou stromovou neboli nadzemní H_s (kmen bez pařezu a větve) a hmotou kmene se rovnal 0,995, avšak závislost byla lépe vyjádřena vztahem

$$H_s = 1,1463 \cdot H_k^{0,9860} \quad (3)$$

Při vyšetřování hmoty kmene bylo použito všech 2232 pokusných stromů, při vyšetřování hmoty hroubí 2037 stromů a při vyšetřování hmoty stromové 1254 stromů.

Použitý přímý způsob vyrovnávání hmot kmene a nepřímý způsob vyrovnávání hmot hroubí a nadzemní zaručil nám vzájemné sladění těchto tří hmot a umožnil sestavení hmotových tabulek, obsahujících spolehlivé údaje.¹⁾

Konečně bylo u olšových kmenů zjištěno procento kůry P_k , které se jako funkce výčetní tloušťky a výšky vyjadřuje vztahem

$$P_k = \frac{11,613}{D^{0,0324} \cdot V^{0,0696}} \quad (4)$$

v němž $D = d + 1$. Ze vztahu je zřejmo, že procento kůry vypočítané v poměru k hmotě kmene v kůře klesá jak s rostoucí výčetní tloušťkou, tak výškou. Konstanty všech čtyř vztahů byly zjištěny metodou nejmenších čtverců.

Vyrovnané hmoty a procenta kůry vypočítané podle uvedených vztahů jsou seřazeny v devítistránkových hmotových tabulkách, které se skládají ze 6 sloupců. V 1. sloupci jsou uvedeny výčetní tloušťky d odstupňované po 2 cm; ve 2. sloupci jsou výšky V odstupňované po 1 m; ve 3. sloupci jsou v plm hmoty kmene v kůře (bez pařezu) vypočítané na tři číslice s výjimkou prvních dvou řádků; ve 4. sloupci jsou hmoty hroubí; v 5. sloupci jsou hmoty stromové neboli nadzemní bez pařezu; v 6. sloupci jsou uvedeny hmoty kůry vyjádřené v procentech hmoty kmene v kůře. Z porovnání jednotlivých hmot stromů majících stejné rozměry je zřejmé, že největší je vždy hmota stromová a že hmota hroubí je vždy menší než hmota kmene, neboť u olše nebyla zjištěna žádná větve aspoň 7 cm tlustá.

Údaje uvedené v hmotových tabulkách dovolují přizpůsobit tabulky ev. požadavkům praxe. Podle potřeby se z nich také dají vypočítat hmoty odkorněných kmenů.

POROSTNÍ TABULKY

Pro porostní tabulky bylo v letech 1948–1950 vybráno a inventováno v 8–78letých olšových porostech 95 zkusných ploch o průměrné rozloze 0,21 ha. Z Moravy pocházejí 54 plochy, z Čech 38 ploch a ze Slovenska 3 plochy. Valnou část zkusných ploch (81) změřil Dr. J. Žabka za asistence E. Kopřivy; zbývajících 14 ploch změřil autor

¹⁾ O velmi těsné korelaci mezi hmotami „kmen–hroubí–nadzemí“ a o nepřímém vyrovnávání hmoty hroubí a nadzemní jsem poprvé referoval roku 1955 před komisí při prvním projednávání hmotových tabulek pro habr, olši a topol.

I. Hmotové tabulky

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
2	2	0,00060	—	0,00069	10,68
	3	00083	—	00095	10,38
	4	00105	—	00121	10,18
	5	00127	—	00145	10,02
	6	00149	—	00169	9,89
	7	00170	—	00193	9,79
	8	00191	—	00217	9,70
4	2	0,00183	—	0,00208	10,50
	3	00254	—	00287	10,21
	4	00322	—	00363	10,01
	5	00389	—	00438	9,85
	6	00455	—	00511	9,73
	7	00520	—	00583	9,63
	8	00585	—	00654	9,54
	9	00649	—	00725	9,46
	10	00713	—	00795	9,39
	11	00776	—	00865	9,33
6	3	0,00526	—	0,00589	10,10
	4	00667	—	00745	9,90
	5	00806	—	00897	9,75
	6	00942	—	0105	9,62
	7	0108	—	0119	9,52
	8	0121	0,00117	0134	9,43
	9	0134	00255	0149	9,36
	10	0148	00392	0163	9,29
	11	0161	00530	0177	9,23
	12	0174	00665	0192	9,17
	13	0187	00800	0206	9,12
	14	0200	00935	0220	9,07
8	4	0,0114	0,00047	0,0130	9,82
	5	0138	00295	0153	9,67
	6	0161	00536	0178	9,55
	7	0185	00776	0203	9,45
	8	0208	0101	0228	9,36
	9	0230	0125	0253	9,28
	10	0253	0148	0277	9,21
	11	0276	0171	0302	9,15

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
8	12	0298	0194	0326	9,10
	13	0321	0217	0350	9,05
	14	0343	0240	0374	9,00
	15	0365	0263	0398	8,96
	16	0388	0286	0422	8,92
	17	0410	0309	0446	8,88
10	5	0,0212	0,0106	0233	9,61
	6	0,0248	0,0143	0,0272	9,48
	7	0283	0179	0310	9,38
	8	0319	0215	0348	9,30
	9	0354	0251	0386	9,22
	10	0388	0287	0423	9,15
	11	0423	0322	0460	9,09
	12	0458	0358	0497	9,04
	13	0492	0393	0534	8,99
	14	0526	0428	0571	8,94
	15	0561	0464	0608	8,90
	16	0595	0499	0644	8,86
	17	0629	0534	0681	8,82
	18	0664	0569	0,717	8,79
	19	0698	0604	0754	8,75
	20	0732	0638	0790	8,72
12	6	0,0353	0,0251	0,0385	9,43
	7	0404	0303	0440	9,30
	8	0454	0354	0494	9,24
	9	0504	0405	0547	9,17
	10	0553	0456	0600	9,10
	11	0603	0506	0652	9,04
	12	0652	0556	0705	8,99
	13	0701	0606	0757	8,94
	14	0750	0656	0809	8,89
	15	0799	0706	0862	8,85
	16	0848	0756	0913	8,81
	17	0897	0806	0965	8,77
	18	0946	0856	102	8,74
	19	0995	0906	107	8,71
	20	104	0955	112	8,67

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
12	21	109	100	117	8,65
	22	114	105	122	8,62
14	7	0,0547	0,0449	0,0592	9,29
	8	0615	0519	0665	9,20
	9	0682	0587	0737	9,13
	10	0749	0655	0808	9,06
	11	0816	0733	0879	9,00
	12	0882	0791	0950	8,95
	13	0949	0859	102	8,90
	14	101	0927	109	8,85
	15	108	0995	116	8,81
	16	115	106	123	8,77
	17	121	112	130	8,73
	18	128	120	137	8,70
	19	0,135	0,127	0,144	8,67
	20	141	133	151	8,64
	21	148	140	158	8,61
	22	154	146	165	8,58
	23	161	153	172	8,55
	24	168	160	179	8,52
16	8	0,0800	0,0707	0,0862	9,17
	9	0887	0796	0955	9,09
	10	0974	0885	105	9,03
	11	106	0973	114	8,97
	12	115	106	123	8,91
	13	123	114	132	8,86
	14	132	124	141	8,82
	15	141	133	151	8,77
	16	149	141	160	8,74
	17	158	150	169	8,70
	18	167	159	178	8,67
	19	175	167	187	8,63
	20	184	176	196	8,60
	21	192	185	205	8,57
	22	201	194	214	8,54
	23	210	203	223	8,52
	24	218	211	232	8,49
18	25	227	220	241	8,47
	26	235	228	250	8,45
	9	0,112	0,103	0,120	9,06
	10	123	114	132	8,99
	11	134	126	143	8,93
	12	145	137	155	8,88
	13	156	148	166	8,83
	14	167	159	178	8,78
	15	178	170	189	8,74
	16	189	181	201	8,70
	17	199	192	212	8,67
	18	210	203	224	8,63
	19	221	214	235	8,60
	20	232	225	246	8,57
	21	243	236	258	8,54
	22	254	247	269	8,51
	23	265	258	280	8,49
	24	275	269	292	8,46
	25	286	280	303	8,44
	26	297	291	314	8,41
	27	308	302	326	8,39
20	10	0,152	0,144	0,162	8,96
	11	165	157	176	8,90
	12	179	171	191	8,85
	13	0,192	0,185	0,205	8,80
	14	206	199	219	8,76
	15	219	212	233	8,71
	16	232	225	247	8,68
	17	246	239	261	8,64
	18	259	252	275	8,60
	19	273	266	289	8,57
	20	286	280	303	8,54
	21	299	293	317	8,51
	22	313	307	331	8,49
25	23	326	320	345	8,46
	24	340	334	359	8,43
	25	353	347	373	8,41

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
20	26	366	360	387	8,39
	27	380	374	401	8,37
	28	393	388	414	8,34
22	10	0,183	0,176	0,195	8,94
	11	200	193	213	8,88
	12	216	209	230	8,82
	13	232	225	247	8,78
	14	249	242	264	8,73
	15	265	258	281	8,69
	16	281	275	298	8,65
	17	297	291	315	8,61
	18	313	307	332	8,58
	19	330	324	348	8,55
	20	346	340	365	8,52
	21	362	356	382	8,49
	22	378	373	399	8,46
	23	394	389	416	8,43
	24	411	406	433	8,41
	25	427	422	449	8,38
	26	443	438	466	8,36
	27	459	454	483	8,34
	28	475	470	500	8,32
	29	492	487	517	8,30
	30	508	504	534	8,28
24	11	0,238	0,231	0,252	8,85
	12	257	250	273	8,80
	13	276	270	293	8,75
	14	296	290	313	8,71
	15	315	309	333	8,66
	16	334	328	353	8,63
	17	354	348	373	8,59
	18	373	369	393	8,55
	19	392	388	413	8,52
	20	411	406	433	8,49
	21	0,430	0,425	0,453	8,46
	22	450	445	473	8,44
	23	469	464	493	8,41

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
24	24	488	483	513	8,39
	25	507	503	533	8,36
	26	527	523	553	8,34
	27	546	542	573	8,32
	28	565	561	593	8,30
	29	585	581	613	8,28
	30	604	600	633	8,26
	31	623	619	653	8,24
26	11	0,279	0,273	0,295	8,83
	12	302	296	319	8,78
	13	324	318	343	8,73
	14	347	341	366	8,69
	15	370	365	390	8,64
	16	392	387	413	8,61
	17	415	410	437	8,57
	18	437	432	460	8,54
	19	460	455	484	8,50
	20	482	477	507	8,47
	21	505	500	531	8,44
	22	528	524	554	8,42
	23	551	547	578	8,39
	24	574	570	602	8,37
	25	596	592	624	8,34
	26	618	614	648	8,32
	27	641	637	671	8,30
	28	663	659	694	8,28
	29	686	683	718	8,26
	30	709	706	741	8,24
28	12	0,350	0,344	0,369	8,76
	13	376	371	397	8,71
	14	402	397	424	8,67
	15	429	424	451	8,62
	16	455	450	478	8,59
	17	481	476	506	8,55

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
28	18	507	503	533	8,52
	19	533	529	560	8,48
	20	559	555	587	8,45
	21	586	582	614	8,43
	22	612	608	641	8,40
	23	638	634	668	8,37
	24	664	661	695	8,35
	25	0,691	0,688	0,722	8,32
	26	717	714	749	8,30
	27	743	740	776	8,28
	28	769	766	803	8,26
	29	796	793	830	8,24
	30	822	819	857	8,22
	31	848	845	884	8,20
	32	875	872	912	8,18
	33	901	899	939	8,16
	34	927	925	966	8,15
30	12	0,401	0,396	0,423	8,74
	13	432	427	454	8,69
	14	462	457	486	8,65
	15	492	487	517	8,60
	16	522	518	548	8,57
	17	552	548	579	8,53
	18	582	578	610	8,50
	19	612	608	641	8,46
	20	642	638	672	8,43
	21	672	669	704	8,41
	22	702	699	735	8,38
	23	733	730	766	8,35
	24	763	760	797	8,33
	25	793	790	827	8,30
	26	823	820	858	8,28
	27	853	850	890	8,26
	28	883	881	920	8,24
	29	913	911	951	8,22
	30	943	941	982	8,20
	31	974	972	1,01	8,18
d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
30	32	1,00	1,00	1,04	8,16
	33	1,03	1,03	1,07	8,15
	34	1,06	1,06	1,11	8,13
	35	1,09	1,09	1,14	8,11
32	13	0,491	0,486	0,516	8,67
	14	525	521	551	8,63
	15	560	556	587	8,59
	16	594	590	622	8,55
	17	628	624	658	8,51
	18	662	659	693	8,48
	19	696	693	728	8,45
	20	730	727	763	8,42
	21	765	762	799	8,39
	22	799	796	834	8,36
	23	833	830	869	8,33
	24	867	865	904	8,31
	25	902	900	939	8,29
	26	0,936	0,934	0,975	8,26
	27	970	968	1,01	8,24
	28	1,00	1,00	1,04	8,22
	29	1,04	1,04	1,08	8,20
	30	1,07	1,07	1,11	8,18
	31	1,11	1,10	1,15	8,16
	32	1,14	1,14	1,19	8,15
	33	1,18	1,17	1,22	8,13
	34	1,21	1,21	1,26	8,11
	35	1,24	1,24	1,29	8,09
	36	1,28	1,28	1,33	8,08
34	13	0,554	0,550	0,582	8,66
	14	593	589	622	8,61
	15	632	628	662	8,57
	16	671	668	702	8,53
	17	709	706	742	8,50
	18	748	745	781	8,46
	19	786	783	821	8,43
	20	825	822	861	8,40
	21	864	861	900	8,37

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
34	22	902	900	940	8,35
	23	941	939	980	8,32
	24	980	978	1,02	8,29
	25	1,02	1,02	1,06	8,27
	26	1,06	1,05	1,10	8,25
	27	1,10	1,09	1,14	8,23
	28	1,13	1,13	1,18	8,21
	29	1,17	1,17	1,22	8,19
	30	1,21	1,21	1,26	8,17
	31	1,25	1,25	1,30	8,15
	32	1,29	1,29	1,34	8,13
	33	1,33	1,33	1,38	8,11
	34	1,37	1,37	1,42	8,10
	35	1,41	1,41	1,46	8,08
	36	1,44	1,44	1,50	8,06
36	14	0,665	0,662	0,695	8,60
	15	708	705	741	8,55
	16	751	748	785	8,52
	17	795	792	830	8,48
	18	838	835	874	8,45
	19	881	879	919	8,42
	20	925	922	963	8,39
	21	968	966	1,01	8,36
	22	1,01	1,01	1,05	8,33
	23	1,05	1,05	1,10	8,30
	24	1,10	1,10	1,14	8,28
	25	1,14	1,14	1,18	8,26
	26	1,18	1,18	1,23	8,23
	27	1,23	1,23	1,27	8,21
	28	1,27	1,27	1,32	8,19
	29	1,31	1,31	1,36	8,17
	30	1,36	1,36	1,41	8,15
	31	1,40	1,40	1,45	8,13
	32	1,44	1,44	1,50	8,12
	33	1,49	1,49	1,54	8,10
	34	1,53	1,53	1,58	8,08
	35	1,58	1,57	1,63	8,07
	36	1,62	1,62	1,67	8,05

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
38	14	0,741	0,738	0,774	8,58
	15	789	786	824	8,54
	16	838	835	874	8,50
	17	886	883	923	8,47
	18	934	932	973	8,43
	19	982	980	1,02	8,40
	20	1,03	1,03	1,07	8,37
	21	1,08	1,08	1,12	8,34
	22	1,13	1,12	1,17	8,32
	23	1,17	1,17	1,22	8,30
	24	1,22	1,22	1,27	8,27
	25	1,27	1,27	1,32	8,24
	26	1,32	1,32	1,37	8,22
	27	1,37	1,37	1,42	8,20
	28	1,42	1,42	1,47	8,18
	29	1,46	1,46	1,52	8,16
	30	1,51	1,51	1,57	8,14
	31	1,56	1,56	1,62	8,12
	32	1,61	1,61	1,66	8,10
	33	1,66	1,66	1,71	8,09
	34	1,71	1,71	1,76	8,07
	35	1,76	1,75	1,81	8,05
	36	1,80	1,80	1,86	8,04
40	15	0,874	0,872	0,912	8,53
	16	928	926	966	8,49
	17	981	979	1,02	8,45
	18	1,03	1,03	1,08	8,42
	19	1,09	1,09	1,13	8,39
	20	1,14	1,14	1,18	8,36
	21	1,19	1,19	1,24	8,33
	22	1,25	1,25	1,29	8,30
	23	1,30	1,30	1,35	8,28
	24	1,35	1,35	1,40	8,25
	25	1,41	1,41	1,46	8,23
	26	1,46	1,46	1,51	8,21
	27	1,52	1,51	1,57	8,19
	28	1,57	1,57	1,62	8,17

I. Hmotové tabulky – pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
40	29	1,62	1,62	1,68	8,15
	30	1,68	1,67	1,73	8,13
	31	1,73	1,73	1,79	8,11
	32	1,78	1,78	1,84	8,09
	33	1,84	1,84	1,90	8,07
	34	1,89	1,89	1,95	8,06
	35	1,94	1,94	2,01	8,04
	36	2,00	2,00	2,06	8,02
42	15	0,964	0,962	1,00	8,51
	16	1,02	1,02	1,06	8,48
	17	1,08	1,08	1,12	8,44
	18	1,14	1,14	1,18	8,41
	19	1,20	1,20	1,24	8,38
	20	1,26	1,26	1,30	8,35
	21	1,32	1,32	1,37	8,32
	22	1,38	1,37	1,43	8,29
	23	1,43	1,43	1,49	8,26
	24	1,49	1,49	1,55	8,24
	25	1,55	1,55	1,61	8,22
	26	1,61	1,61	1,67	8,19
	27	1,67	1,67	1,73	8,17
	28	1,73	1,73	1,79	8,15
	29	1,79	1,79	1,85	8,13
	30	1,85	1,85	1,91	8,11
	31	1,91	1,91	1,97	8,09
	32	1,97	1,97	2,03	8,08
	33	2,03	2,02	2,09	8,06
	34	2,08	2,08	2,15	8,04
	35	2,14	2,14	2,21	8,03
	36	2,20	2,20	2,27	8,01
44	16	1,12	1,12	1,17	8,46
	17	1,19	1,18	1,23	8,43
	18	1,25	1,25	1,30	8,39
	19	1,32	1,31	1,36	8,36
	20	1,38	1,38	1,43	8,33
	21	1,45	1,44	1,50	8,31
	22	1,51	1,51	1,56	8,28

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
44	23	1,57	1,57	1,63	8,25
	24	1,64	1,64	1,69	8,23
	25	1,70	1,70	1,76	8,21
	26	1,77	1,77	1,83	8,18
	27	1,83	1,83	1,89	8,16
	28	1,90	1,90	1,96	8,14
	29	1,96	1,96	2,02	8,12
	30	2,03	2,03	2,09	8,10
	31	2,09	2,09	2,15	8,08
	32	2,16	2,16	2,22	8,06
	33	2,22	2,22	2,29	8,05
	34	2,29	2,29	2,35	8,03
	35	2,35	2,35	2,42	8,01
	36	2,42	2,42	2,49	8,00
46	16	1,23	1,22	1,27	8,45
	17	1,30	1,29	1,34	8,42
	18	1,37	1,37	1,42	8,38
	19	1,44	1,44	1,49	8,35
	20	1,51	1,51	1,56	8,32
	21	1,58	1,58	1,63	8,29
	22	1,65	1,65	1,70	8,27
	23	1,72	1,72	1,78	8,24
	24	1,79	1,79	1,85	8,22
	25	1,86	1,86	1,92	9,18
	26	1,93	1,93	1,99	8,17
	27	2,00	2,00	2,06	8,15
	28	2,07	2,07	2,14	8,13
	29	2,15	2,14	2,21	8,11
	30	2,22	2,21	2,28	8,09
	31	2,29	2,29	2,35	8,07
48	32	2,36	2,36	2,42	8,05
	33	2,43	2,43	2,50	8,04
	34	2,50	2,50	2,57	8,02
	35	2,57	2,57	2,64	8,00
	36	2,64	2,64	2,71	7,99
	17	1,41	1,41	1,46	8,40
	18	1,49	1,49	1,54	8,37

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
48	19	1,57	1,57	1,62	8,34
	20	1,64	1,64	1,70	8,31
	21	1,72	1,72	1,78	8,28
	22	1,80	1,80	1,85	8,26
	23	1,87	1,87	1,93	8,23
	24	1,95	1,95	2,01	8,21
	25	2,03	2,03	2,09	8,18
	26	2,10	2,10	2,17	8,16
	27	2,18	2,18	2,25	8,14
	28	2,26	2,26	2,32	8,12
	29	2,34	2,33	2,40	8,10
	30	2,41	2,41	2,48	8,08
	31	2,49	2,49	2,56	8,06
	32	2,57	2,56	2,64	8,04
	33	2,64	2,64	2,71	8,03
	34	2,72	2,72	2,79	8,01
	35	2,80	2,80	2,87	7,99
	36	2,88	2,87	2,95	7,98
50	17	1,53	1,53	1,58	8,39
	18	1,62	1,61	1,67	8,36
	19	1,70	1,70	1,75	8,33
	20	1,78	1,78	1,84	8,30
	21	1,87	1,86	1,92	8,27
	22	1,95	1,95	2,01	8,25
	23	2,03	2,03	2,09	8,22
	24	2,12	2,11	2,18	8,19
	25	2,20	2,20	2,26	8,17
	26	2,28	2,28	2,35	8,15
	27	2,37	2,36	2,43	8,13
	28	2,45	2,45	2,52	8,11
	29	2,53	2,53	2,60	8,09
	30	2,62	2,61	2,69	8,07
	31	2,70	2,70	2,77	8,05
	32	2,79	2,78	2,86	8,03
	33	2,87	2,87	2,94	8,01
	34	2,95	2,95	3,03	8,00
	35	3,04	3,03	3,11	7,98

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
50	36	3,12	3,12	3,20	7,97
52	18	1,75	1,75	1,80	8,35
	19	1,84	1,84	1,90	8,32
	20	1,93	1,93	1,99	8,29
	21	2,02	2,02	2,08	8,26
	22	2,11	2,11	2,17	8,24
	23	2,20	2,20	2,26	8,21
	24	2,29	2,29	2,35	8,18
	25	2,38	2,38	2,44	8,16
	26	2,47	2,47	2,54	8,14
	27	2,56	2,56	2,63	8,12
	28	2,65	2,65	2,72	8,10
	29	2,74	2,74	2,81	8,08
	30	2,83	2,83	2,90	8,06
	31	2,92	2,92	2,99	8,04
	32	3,01	3,01	3,09	8,02
	33	3,10	3,10	3,18	8,01
	34	3,19	3,19	3,27	7,99
	35	3,28	3,28	3,36	7,97
	36	3,38	3,37	3,45	7,96
54	18	1,88	1,88	1,94	8,34
	19	1,98	1,98	2,04	8,31
	20	2,08	2,08	2,14	8,28
	21	2,18	2,17	2,24	8,25
	22	2,27	2,27	2,34	8,23
	23	2,37	2,37	2,44	8,20
	24	2,47	2,46	2,53	8,18
	25	2,56	2,56	2,63	8,15
	26	2,66	2,66	2,73	8,13
	27	2,76	2,76	2,83	8,11
	28	2,86	2,85	2,93	8,09
	29	2,95	2,95	3,03	8,07
	30	3,05	3,05	3,13	8,05
	31	3,15	3,15	3,23	8,03
	32	3,25	3,24	3,32	8,01
	33	3,35	3,34	3,42	8,00
	34	3,44	3,44	3,52	7,98

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
54	35	3,54	3,54	3,62	7,96
	36	3,64	3,63	3,72	7,95
56	19	2,13	2,13	2,19	8,30
	20	2,23	2,23	2,30	8,27
	21	2,34	2,34	2,40	8,24
	22	2,44	2,44	2,51	8,22
	23	2,55	2,55	2,62	9,19
	24	2,65	2,65	2,72	8,17
	25	2,76	2,75	2,83	8,14
	26	2,86	2,86	2,93	8,12
	27	2,97	2,96	3,04	8,10
	28	3,07	3,07	3,15	8,08
	29	3,18	3,17	3,25	8,06
	30	3,28	3,28	3,36	8,04
	31	3,39	3,38	3,46	8,02
	32	3,49	3,49	3,57	8,00
	33	3,60	3,59	3,68	7,99
	34	3,70	3,70	3,78	7,97
	35	3,81	3,80	3,89	7,95
	36	3,91	3,91	4,00	7,94
58	19	2,28	2,28	2,35	8,29
	20	2,40	2,39	2,46	8,26
	21	2,51	2,51	2,58	8,23
	22	2,62	2,62	2,69	8,21
	23	2,73	2,73	2,80	8,18
	24	2,84	2,84	2,92	8,16
	25	2,96	2,95	3,03	8,13
	26	3,07	3,06	3,14	8,11
	27	3,18	3,18	3,26	8,90
	28	3,29	3,29	3,37	8,07
	29	3,41	3,40	3,48	8,05
	30	3,52	3,51	3,60	8,03
	31	3,63	3,62	3,71	8,01
	32	3,74	3,74	3,82	7,99
	33	3,86	3,85	3,94	7,98
	34	3,97	3,96	4,05	7,96
	35	4,08	4,07	4,17	7,95

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
58	36	4,20	4,19	4,28	7,94
	60	2,56	2,56	2,63	8,25
60	21	2,68	2,68	2,75	8,22
	22	2,80	2,80	2,87	8,20
	23	2,92	2,92	3,00	8,17
	24	3,04	3,04	3,12	8,15
	25	3,16	3,16	3,24	8,12
	26	3,28	3,28	3,36	8,10
	27	3,40	3,40	3,48	8,08
	28	3,52	3,52	3,60	8,06
	29	3,64	3,64	3,72	8,04
	30	3,76	3,76	3,84	8,02
	31	3,88	3,88	3,97	8,00
	32	4,01	4,00	4,09	7,99
	33	4,13	4,12	4,21	7,97
	34	4,25	4,24	4,33	7,95
	35	4,37	4,36	4,45	7,94
	36	4,49	4,48	4,57	7,92
62	20	2,74	2,73	2,81	8,24
	21	2,86	2,86	2,94	8,22
	22	2,99	2,99	3,07	8,19
	23	3,12	3,12	3,20	8,16
	24	3,25	3,24	3,32	8,14
	25	3,38	3,37	3,45	8,12
	26	3,50	3,50	3,58	8,09
	27	3,63	3,63	3,71	8,07
	28	3,76	3,75	3,84	8,05
	29	3,89	3,88	3,97	8,03
	30	4,02	4,01	4,10	8,01
	31	4,15	4,14	4,23	8,00
	32	4,28	4,27	4,36	7,98
	33	4,41	4,40	4,49	7,96
	34	4,53	4,52	4,62	7,95
	35	4,66	4,65	4,75	7,93
	36	4,79	4,78	4,88	7,91
64	21	3,05	3,05	3,13	8,21

I. Hmotové tabulky — pokračování

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
64	22	3,19	3,18	3,26	8,18
	23	3,32	3,32	3,40	8,15
	24	3,46	3,46	3,54	8,13
	25	3,60	3,59	3,68	8,11
	26	3,73	3,73	3,81	8,09
	27	3,87	3,86	3,95	8,06
	28	4,01	4,00	4,09	8,04
	29	4,14	4,14	4,23	8,02
	30	4,28	4,27	4,36	8,01
	31	4,42	4,40	4,50	7,99
	32	4,56	4,54	4,64	7,97
	33	4,69	4,68	4,78	7,95
	34	4,83	4,82	4,92	7,94
	35	4,97	4,95	5,05	7,92
	36	5,11	5,09	5,19	7,90
66	21	3,24	3,24	3,32	8,20
	22	3,39	3,38	3,47	8,17
	23	3,54	3,54	3,62	8,15
	24	3,68	3,67	3,76	8,12
	25	3,83	3,82	3,91	8,10
	26	3,97	3,96	4,05	8,08
	27	4,12	4,11	4,20	8,06
	28	4,26	4,25	4,34	8,04
	29	4,41	4,40	4,49	8,02
	30	4,55	4,54	4,64	8,00
	31	4,70	4,69	4,78	7,98
	32	4,84	4,83	4,93	7,96
	33	4,99	4,98	5,08	7,95
	34	5,14	5,12	5,22	7,93
	35	5,28	5,27	5,37	7,91
	36	5,43	5,41	5,52	7,90

d cm	V m	Kmen	Hroubí	Strom	Kůra
		plm			%
68	22	3,60	3,59	3,67	8,17
	23	3,75	3,74	3,83	8,14
	24	3,90	3,90	3,98	8,12
	25	4,06	4,05	4,14	8,09
	26	4,21	4,20	4,29	8,07
	27	4,37	4,36	4,45	8,05
	28	4,52	4,51	4,61	8,03
	29	4,67	4,66	4,76	8,01
	30	4,83	4,82	4,92	7,99
	31	4,98	4,97	5,07	7,97
	32	5,14	5,12	5,23	7,95
	33	5,29	5,28	5,38	7,94
	34	5,45	5,43	5,54	7,92
	35	5,60	5,58	5,69	7,90
	36	5,76	5,74	5,85	7,89
70	23	3,98	3,97	4,06	8,13
	24	4,14	4,13	4,22	8,11
	25	4,30	4,29	4,38	8,09
	26	4,46	4,45	4,55	8,06
	27	4,63	4,62	4,71	8,04
	28	4,79	4,78	4,88	8,02
	29	4,95	4,94	5,04	8,00
	30	5,12	5,10	5,20	7,98
	31	5,28	5,26	5,37	7,97
	32	5,45	5,43	5,53	7,95
	33	5,61	5,59	5,70	7,93
	34	5,77	5,75	5,86	7,91
	35	5,94	5,92	6,03	79,0
	36	6,10	6,08	6,19	7,88

s E. Kopřivou.²⁾ Mimo to bylo přibráno 46 původních zkusných ploch Schwappachových z roku 1902 vybraných v 20—79letých porostech, jejichž taxační údaje se značně blížily našim údajům.

²⁾ V našem pokusném materiálu bylo 48 zkusných ploch z kmenoviny a 47 z pařeziny. Olšová pařezina se liší od kmenoviny většinou pouze tvarem kmene, šavlovitým vzrůstem. Vzrůst olšových sazenic a výmladků se v prvních letech ovšem různí, ale po první prořezávce se značně vyrovnává. Porostní taxační veličiny se u obou útvarů v olšových porostech starších 10 let neliší natolik, aby se musely sestavovat porostní tabulky pro kmenovinu a pařezinu zvlášť. Proto byly sestaveny porostní tabulky pro olši bez zřetele na to, zda pochází ze semene nebo z výmladků.

Metodika měření na našich plochách a způsob zpracovávání naměřených údajů byly podrobně popsány v dřívějších publikacích [10 a 13]. Tamtéž byla popsána originální metodika sestavování porostních tabulek, která dává možnost zkonstruovat spolehlivé tabulky v krátké době. Tato metodika byla vybudována na teoretických zásadách [9].

Průměrné porostní výšky V hlavní části porostu III. bonity, která byla pokládána za páteř tabulek, byly vyrovnány jako funkce věku T křivkou s rovnicí

$$V = \frac{T^2}{5,37 + 0,2651 \cdot T + 0,0395 \cdot T^2} \quad (5)$$

Průměrné výčetní tloušťky D hlavní části porostu III. bonity byly vyrovnány jednodušší křivkou

$$D = \frac{R}{0,9087 + 0,0224 \cdot R} \quad (6)$$

a výčetní základna K pro ha křivkou

$$K = 2,1443 \cdot R^{(1,1715 - 0,3116 \cdot \log R)} \quad (7)$$

U obou rovnic $R = T - 3$, neboť průměrná výška porostu III. bonity dorůstá 1,3 m ve 3 letech. Průměrná výška porostu I. bonity dosrůstá 1,3 m v 1. roce, II. bonity ve 2. roce. IV. bonity ve 4. roce a V. bonity v 5. roce.

Zásoba hroubí Z pro ha hlavní část porostu III. bonity byla vyrovnána křivkou s rovnicí

$$Z = 2,1129 \cdot Q^{(2,1564 - 0,5431 \cdot \log Q)} \quad (8)$$

kde $Q = T - 6$, neboť se hroubí v tomto případě objevuje v 6 letech. U I. bonity se hroubí objevuje ve 4 letech, u II. bonity v 5 letech, u IV. bonity v 8 letech a u V. bonity v 10 letech.³⁾

Průměrná výška podružné části porostu v III. bonity byla vyrovnána křivkou

$$v = \frac{T^2}{13,72 + 0,0564 \cdot T + 0,0494 \cdot T^2} \quad (9)$$

3. Porostní zásoba se také dá vyjádřit komplexním vzorcem jako funkce několika nezávisle proměnných porostních veličin. Např. prof. Korf (5) uvedl zásobu v závislosti na věku a počtu stromů u smrku a dospěl k zdařilým výsledkům. Jako podkladového materiálu použil „normálních“ údajů uvedených v Schwappachových porostních tabulkách. Kdyby vycházel ze „skutečných“ údajů, pak by zajisté dostal horší výsledky, neboť „skutečný“ počet stromů na ha je nejméně spolehlivou porostní veličinou. Svého času (9) jsem vyjádřil zásobu Z jako funkci věku T vzorcem

$$Z = K \cdot T^{(a + b \cdot \log T)}$$

a později (11) také jako funkci porostní výšky V vzorcem

$$Z = K \cdot V^n$$

Podle prof. Korfa jsem se pokusil vyjádřit nadzemní zásobu olšových porostů jako funkci věku a průměrné porostní výšky komplexním vzorcem

$$Z = K \cdot V^n \cdot T^{(a + b \cdot \log T)}$$

který po dosazení konstant zjištěných metodou nejmenších čtverců vypadá takto:

$$Z = 8,927 \cdot V^{1,292} \cdot T^{(0,215 \cdot \log T - 0,529)}$$

Přes zdařilé výsledky jsem nepokládal za možné použít zjištěného vztahu při konstruování porostních tabulek, které představují vzrůstový proces všech porostních taxačních veličin během času v mezích jednotlivých bonit.

II. Porostní tabulky I. bonita

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	hlavní část porostu					podružná část porostu				celý porost			T
	V	D	K	N	Z	v	d	n	z	Z _c	P _p	P _b	
5	5,0	4,6	11,5	6900	8	2,5	2,9	—	—	8	1,6	5,5	5
10	11,5	9,9	18,3	2400	81	7,5	6,7	4500	18	99	9,9	20,5	10
15	16,6	14,3	21,8	1360	149	11,8	9,8	1040	36	203	13,5	18,5	15
20	20,3	17,9	24,0	950	203	14,9	12,5	410	32	289	14,4	15,8	20
25	22,8	21,0	25,7	740	247	17,4	14,8	210	27	360	14,4	13,3	25
30	24,6	23,5	26,8	615	282	19,1	16,8	125	24	419	14,0	11,1	30
35	25,9	25,7	27,6	531	311	20,5	18,6	84	21	469	13,4	9,3	35
40	26,9	27,6	28,4	471	335	21,6	20,2	60	18	511	12,8	7,9	40
45	27,8	29,4	28,9	426	353	22,3	21,6	45	16	545	12,1	6,7	45
50	28,5	30,8	29,4	391	369	23,0	22,9	35	15	576	11,5	5,7	50
55	29,0	32,2	29,7	363	382	23,5	24,1	28	13	602	10,9	4,9	55
60	29,5	33,4	30,1	340	393	23,9	25,1	23	12	625	10,4	4,2	60
65	29,9	34,5	30,4	321	402	24,3	26,0	19	11	645	9,9	3,7	65
70	30,3	35,4	30,7	306	408	24,5	26,9	15	10	661	9,4	3,2	70
75	30,6	36,4	30,9	293	415	24,8	27,7	13	9	677	9,0	2,8	75
80	30,8	37,2	31,1	282	419	25,0	28,5	11	8	689	8,6	2,5	80

II. bonita

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	hlavní část porostu					podružná část porostu				celý porost			T
	V	D	K	N	Z	v	d	n	z	Z _c	P _p	P _b	
5	4,1	3,3	8,0	9350	—	2,0	2,1	—	—	—	—	—	5
10	9,9	8,3	15,8	2920	49	6,3	5,6	6430	3	52	5,2	14,0	10
15	14,5	12,5	19,7	1610	110	10,1	8,6	1310	21	134	8,9	15,3	15
20	17,7	15,8	22,1	1130	161	13,2	11,1	480	27	212	10,6	14,0	20
25	19,9	18,6	23,9	887	200	15,4	13,3	243	25	276	11,0	11,9	25
30	21,5	20,9	25,3	739	233	17,0	15,1	148	21	330	11,0	10,0	30
35	22,7	23,0	26,3	635	258	18,3	16,7	104	19	374	10,7	8,3	35
40	23,6	24,8	27,1	562	280	19,1	18,2	73	16	412	10,3	6,9	40
45	24,3	26,3	27,7	508	296	19,9	19,5	54	14	442	9,8	5,8	45
50	24,9	27,7	28,1	466	311	20,4	20,7	42	13	470	9,4	5,0	50
55	25,4	28,9	28,5	432	322	20,8	21,7	34	11	492	8,9	4,3	55
60	25,8	30,1	28,8	404	331	21,2	22,6	28	10	511	8,5	3,7	60
65	26,1	31,2	29,0	381	339	21,5	23,5	23	9	528	8,1	3,2	65
70	26,4	32,1	29,2	361	345	21,8	24,3	20	8	542	7,7	2,8	70
75	26,7	32,9	29,3	344	350	22,0	24,9	17	8	555	7,4	2,5	75
80	26,9	33,7	29,4	330	354	22,1	25,6	14	7	566	7,1	2,2	80

III. bonita

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	hlavní část porostu					podružná část porostu				celý porost			T
	V	D	K	N	Z	v	d	n	z	Z _c	P _p	P _b	
5	3,3	2,1	4,5	—	—	1,6	1,4	—	—	—	—	—	5
10	8,3	6,6	12,5	3710	27	5,2	4,6	—	—	27	2,7	7,8	10
15	12,3	10,2	17,1	2100	77	8,8	7,2	1610	5	82	5,5	11,9	15
20	15,1	13,2	20,0	1495	121	11,6	9,4	605	16	142	7,1	11,7	20
25	17,0	15,7	22,0	1140	156	13,6	11,3	355	19	196	7,8	10,0	25
30	18,4	17,8	23,4	946	185	15,0	13,0	194	18	243	8,1	8,5	30
35	19,4	19,7	24,5	810	207	16,1	14,4	136	16	281	8,0	7,1	35
40	20,2	21,3	25,2	710	226	16,9	15,7	100	14	314	7,9	6,0	40
45	20,8	22,7	25,8	635	240	17,4	16,8	75	13	341	7,6	5,0	45
50	21,3	24,0	26,2	578	252	17,9	17,8	57	11	364	7,3	4,2	50
55	21,7	25,1	26,5	534	262	18,2	18,7	44	10	384	7,0	3,5	55
60	22,0	26,1	26,8	499	270	18,5	19,5	35	9	401	6,7	3,0	60
65	22,3	27,0	26,9	470	276	18,7	20,3	29	8	415	6,4	2,6	65
70	22,5	27,8	27,0	445	280	18,9	20,9	25	7	426	6,1	2,3	70
75	22,7	28,6	27,1	423	284	19,0	21,6	32	7	437	5,8	2,1	75
80	22,9	29,2	27,1	403	287	19,2	22,1	20	7	447	5,6	1,9	80

IV. bonita

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	hlavní část porostu					podružná část porostu				celý porost			T
	V	D	K	N	Z	v	d	n	z	Z _c	P _p	P _b	
5	2,5	1,0	1,0	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	5
10	6,5	4,5	7,9	4970	8	3,6	2,8	—	—	8	0,8	4,1	10
15	10,0	7,6	12,7	2800	40	6,8	5,1	2170	2	42	2,8	8,0	15
20	12,3	10,2	16,0	1960	77	9,4	7,2	840	8	87	4,3	8,5	20
25	14,0	12,5	18,3	1490	108	11,2	8,8	470	11	129	5,2	7,9	25
30	15,2	14,4	20,0	1230	133	12,5	10,3	260	12	166	5,5	6,8	30
35	16,1	16,0	21,3	1060	153	13,6	11,6	170	11	197	5,6	5,7	35
40	16,8	17,4	22,3	940	169	14,3	12,8	120	10	223	5,6	4,7	40
45	17,3	18,6	22,9	849	181	14,8	13,7	91	9	244	5,4	3,9	45
50	17,7	19,7	23,5	778	191	15,3	14,6	71	8	262	5,2	3,3	50
55	18,0	20,6	23,9	721	199	15,6	15,5	57	7	277	5,0	2,8	55
60	18,3	21,4	24,1	674	204	15,8	16,2	47	7	289	4,8	2,4	60
65	18,5	22,1	24,2	634	209	16,0	16,7	40	6	300	4,6	2,0	65
70	18,7	22,8	24,3	599	212	16,1	17,2	35	6	309	4,4	1,7	70
75	18,8	23,4	24,4	568	214	16,2	17,7	31	5	316	4,2	1,5	75
80	19,0	24,0	24,4	540	215	16,2	18,1	28	5	322	4,0	1,3	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	hlavní část porostu					podružná část porostu				celý porost			T
	V	D	K	N	Z	v	d	n	z	Z _c	P _p	P _b	
5	1,8	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	5
10	4,7	2,8	2,6	6350	—	2,3	1,7	—	—	—	—	—	10
15	7,6	5,3	6,8	3700	12	4,6	3,7	—	—	12	0,8	4,0	15
20	9,6	7,4	11,1	2550	36	6,9	5,3	1150	1	37	1,8	5,3	20
25	11,0	9,3	14,0	2060	60	8,6	6,8	490	4	65	2,6	5,4	25
30	12,1	10,9	16,2	1740	81	9,7	7,9	320	5	91	3,0	4,8	30
35	12,8	12,3	17,7	1484	97	10,7	9,0	256	6	113	3,2	3,9	35
40	13,4	13,5	18,8	1318	109	11,3	9,8	166	5	130	3,2	3,1	40
45	13,8	14,5	19,7	1198	118	11,8	10,5	120	5	144	3,2	2,6	45
50	14,2	15,3	20,3	1104	125	12,2	11,2	94	5	156	3,1	2,1	50
55	14,4	16,0	20,7	1028	130	12,4	11,8	76	4	165	3,0	1,7	55
60	14,6	16,7	21,0	964	134	12,6	12,2	64	4	173	2,9	1,4	60
65	14,7	17,2	21,1	910	137	12,8	12,6	54	3	179	2,8	1,2	65
70	14,8	17,7	21,1	862	138	12,9	12,9	48	3	183	2,6	1,0	70
75	14,9	18,1	21,1	819	139	13,0	13,3	43	3	187	2,5	0,8	75
80	15,0	18,5	21,0	780	139	13,0	13,5	39	3	190	2,4	0,7	80

a výpočetní tloušťka d křivkou

$$d = \frac{R}{1,3256 + 0,0280 \cdot R} \quad (10)$$

Konstanty vzorců (5) — (10) byly vypočítány metodou nejmenších čtverců.

Vyrovnané porostní veličiny byly seřazeny podle počtu bonit do pěti porostních tabulek. V každé tabulce je 14 sloupců, přičemž v 1. a 14. sloupci je uveden věk porostu odstupňovaný po pěti letech. Ve 2.—6. sloupci jsou porostní veličiny hlavní části porostu, a to: průměrná výška V v m, průměrná výčetní tloušťka D v cm, výčetní základna K v m², počet stromů N a zásoba hroubí Z v plm; poslední tři veličiny jsou na ha. V 7.—10. sloupci jsou porostní veličiny podružné části porostu se zřetelem na mírnou probírku opakovanou každých pět let, a to: průměrná výška v , průměrná výčetní tloušťka d , počet stromů n a zásoba hroubí z na ha. Ve sloupcích 11.—13. jsou porostní veličiny celého porostu (hlavní a podružné části dohromady) a to: celková zásoba Z_c , celkový průměrný přírůst P_p a celkový běžný přírůst P_b .

SOUHRN

Hmotové a porostní tabulky pro olši byly sestaveny na žádost býv. Státní výzkumné rady. V letech 1948—1953 byly v různých oblastech republiky změřeny 2232 stromy a inventováno 95 zkusných ploch, k nimž bylo přibráno 46 původních Schwappachových ploch z roku 1902.

Způsob měření a zpracovávání pokusného materiálu pro hmotové tabulky a metodika sestavování tabulek byla popsána v dřívějších publikacích (14 a 15). Hmota kmene H_k v kůře byla jako funkce výšky V a výčetní tloušťky $D = d + 1$ vyrovnána plochou o rovnici (1), hmota hroubí H_h jako funkce hmoty kmene křivkou (2) a hmota stromová

H_s кривkou (3). Procento kůry P_k , vyjádřené v poměru k hmotě kmene, bylo vyrovnáno podle vzorce (4). Konstanty všech čtyř vzorců byly zjištěny metodou nejmenších čtverců. Vyrovnané hmoty a procenta kůry jsou seřazeny v devítistránkových hmotových tabulkách.

Způsob inventarizace zkusných ploch pro porostní tabulky a metodika sestavování tabulek byla popsána v dřívější publikaci (10). Průměrná výška V hlavní části porostu III. bonity byla jako funkce věku T vyrovnána podle vzorce (5), průměrná výčetní tloušťka D podle vzorce (6), výčetní základna K na ha podle vzorce (7) a zásoba hroubí Z podle vzorce (8). V těchto vzorcích $R = T - 3$, neboť průměrná výška III. bonity dosahuje 1,3 m ve 3 letech, a $Q = T - 6$, neboť teprve v 6 letech se objevuje hmota hroubí. Průměrná výška v a výčetní tloušťka d podružné části porostu III. bonity jsou vyrovnány podle vzorců (9) a (10). Konstanty všech vzorců byly vypočítány metodou nejmenších čtverců. Vyrovnané porostní veličiny hlavní části porostu jsou seřazeny pro věk odstupňovaný po pěti letech v pěti (podle počtu bonit) porostních tabulkách do 2.—6. sloupce, podružné části porostu do 7.—10. sloupce a sumární zásoba Z_c , průměrný průměrný přírůst P_p a běžný přírůst P_b do 11. až 13. sloupce.

Sestavené hmotové a porostní tabulky pro olši jsou v každém případě spolehlivější než dosud u nás používané Schwappachovy tabulky. Použitím našich tabulek lze zpřesnit výsledky taxace, a tím také zkvalitnit plánování a evidenci dřevních hmot.

Došlo dne 22. 8. 1965

Literatura

1. Anušin N.: Lesnaja taksacija. 1960, Moskva. — 2. Bruce D., Schumacher F.: Forest Mensuration. 1942, New York - London. — 3. Gieruszynski T.: Pomiar drzew a drzewostanów. 1959, Warszawa. — 4. Korf V.: Dendrometrie. 1953, Praha. — 5. Korf V.: Vyrůstový proces lesních porostů a obecná přírůstová rovnice. 1961, Lesnictví, r. 7, č. 3, str. 231. — 6. Korsuň F.: České hmotové a sortimentační tabulky. 1940, Lesnická práce. — 7. Korsuň F.: Přesné kubovací metody. 1948, Zprávy st. výzk. ústavů lesn., sv. 3. — 8. Korsuň F.: Život normálního porostu ve vzorcích. 1935, Lesnická práce. — 9. Korsuň F.: Zákon vzrůstu. 1950, Lesnická práce. — 10. Korsuň F.: Život dubových pařezin v číslicích, 1964, PVÚL, sv. 6. — 11. Korsuň F.: Několik poznámek o stanovení zásoby. 1954, Lesnická práce. — 12. Korsuň F.: Hmoty kmene jako funkce výšky a výčetní tloušťky. 1956, PVÚL, sv. 8. — 13. Korsuň F.: Porostní tabulky pro dub. 1956, PVÚL, sv. 11. — 14. Korsuň F.: Hmotové tabulky pro smrk. 1961, Lesnictví, r. 7, č. 3, str. 275. — 15. Korsuň F.: Hmotové tabulky pro borovici. 1962, PVÚL, sv. 25. — 16. Orlov M.: Lesnaja taksacija. 1923, Petrograd. — 17. Schwappach A.: Untersuchung über Zuwachs und Form der Schwarzerle. 1902, Neudamm. — 18. Schwappach A.: Neuere Untersuchungen über den Wachstumsgang der Schwarzerlen-Bestände. 1919, Zeitschr. f. F. u. J., str. 184. — 19. Zacharov V.: Lesnaja taksacija. 1961, Moskva. — 20. Zdorik M.: Statistika dla lesnych specialistov. 1934, Moskva.

Массовые и опытные таблицы для ольхи

Задача решалась по поручению бывшего Государственного научно-исследовательского совета с целью составления надежных массовых таблиц и таблиц хода роста черноольховых насаждений. В 1948—53 гг. в разных областях ЧССР было обмерено 2232 деревьев и инвентаризировано 95 пробных площадей, к которым было добавлено 46 площадей, использованных Швапахом в 1902 г.

Способ измерения и обработки опытного материала для массовых таблиц и методика составления таблиц были описаны в прежних публикациях (14, 15). Масса ствола в коре H_k была, как функция высоты V и таксационного диаметра $D = d + 1$, выравнена площадью, выраженной уравниванием (1), масса крупной древесины H_h , как функция массы ствола, — кривой (2), а масса дерева H_s — кривой (3). Процент коры P_k , вычисленный по отношению к массе ствола, был выравнен по формуле (4). Постоянные этих четырех формул были найдены методом наименьших квадратов. Выравненные массы и проценты коры приводятся в таблицах массовых, занимающих 9 страниц.

Способ инвентаризации пробных площадей для опытных таблиц и методика составления таблиц были описаны в прежней публикации (10). Средняя высота V господствующей части насаждения 3 бонитета, как функция возраста T , была выравнена по формуле (5), средний таксационный диаметр D — по формуле (6), сумма круговых сечений K — по формуле (7), а запас крупной древесины Z по формуле (8). В этих формулах $R = T - 3$, т. к. средняя высота 3 бонитета достигает 1,3 м в возрасте 3 лет, а $Q = T - 6$, т. к. только в шестилетнем насаждении появляется крупная древесина (7 см и толще). Средняя высота v и таксационный диаметр d подчиненной части насаждения 3 бонитета выравнивались по формулам (9) и (10). Постоянные этих формул были также найдены методом наименьших квадратов. Выравненные таксационные величины господствующей части насаждения приводятся в пятилетних возрастных интервалах в 5 (по числу бонитетов) опытных таблицах во 2–6 столбцах, подчиненной части — в 7–10 столбцах, а общий запас Z_c , средний общий прирост P_p и текущий прирост P_b — в 11–13 столбцах.

Составленные таблицы массы и опытные таблицы для ольхи являются в каждом случае более надежными, чем до сих пор у нас употребляемые таблицы Шваппаха. Применение наших таблиц в производстве обеспечивает более точные таксационные результаты и тем самым улучшение в области планирования и учета древесины.

Volume and Yield Tables for Alder

The project in question was solved on the request of the State Research Council. In the years 1948–1953 the measurements were made on 2232 trees in different parts of Czechoslovakia, and 95 sample plots with the addition of 46 original Schwappach's plots from 1902 were subject of inventories.

The method of measurement and elaboration of sample materials for volume tables, as well as the construction of these tables was described in the formerly issued publications (14 and 15). The tree volume o. b. H_k as a function of height V and b. h. d. $D = d + 1$ was fitted by an area expressed by the equation (1), the "Derbholz" volume H_h as a function of the stem volume by the curve (2) and tree volume H' by the curve (3). The bark $\% P_k$, expressed in the relation to the stem volume was fitted according to the equation (4). The constants of four mentioned equations were determined by means of minimum squares. The fitted volumes and bark $\%$ are presented in the volume tables on 9 pages.

The method of sample plot inventory for the yield tables and the method of their construction was described in the formerly issued publications (10). The mean height V of the main part of the stem of III. quality class as a function of the age T was fitted by the equation (5), the mean d. b. h. D by the equation (6), the basal area K per ha by the equation (7), and the "Derbholz" growing stock Z by the equation (8). In these equation $R = T - 3$, because the mean height of the III. quality class growths up to 1,3 m at the age of 3 years, and $Q = T - 6$, because the "Derbholz" volume appears as late as at the age of 6 years. The mean height v and the mean d.b.h. d of the secondary part of the III. quality class are fitted by the equations (9) and (10). The constants of these equations were calculated by the method of minimum squares, too. The fitted stand values of the main stand part are ordered for the age with 5 years intervals into five (accordingly to the number of quality classes) yield tables in the columns 2–6, the secondary stand parts in the columns 7–10, and the total growing stock Z_c , the mean increment P_p and the current increment P_b in the columns 11–13 of the tables.

In any case, the constructed volume and yield tables for alder are more reliable than the Schwappach's tables used in this country up to the present time. In using the new tables in the practice, it is possible to obtain more precise results in the inventory work and to improve the planning and recording of tree volumes.

Massen- und Ertragstabeln für Erle

Diese Aufgabe wurde über Ansuchen des ehemaligen staatlichen Forschungsrates bearbeitet und hatte den Zweck, zuverlässige Massen- und Ertragstabeln für die Erle zusammenzustellen. In den Jahren 1948 bis 1953 wurden in verschiedenen Gebieten der CSSR 2232 Bäume gemessen und 95 Probeflächen inventarisiert, zu denen 46 der ursprünglichen Flächen von Schwappach aus dem Jahre 1902 hinzugezogen wurden.

Das Verfahren bei der Messung und der Verarbeitung des Versuchsmaterials

für die Massentafeln und die Methodik der Tafelzusammenstellung wurde in den früheren Publikationen (14 und 15) beschrieben. Die Masse des Stammes mit Rinde H_k wurde, als Funktion der Baumhöhe V und des Bruthöhen-durchmessers $D = d + 1$, durch die Fläche nach Gleichung (1) ausgeglichen, die Derbholzmasse H_h als Funktion der Stammmasse durch die Kurve (2) und die Baummasse H , durch die Kurve (3). Der prozentuelle Anteil der Rinde P_k , ausgedrückt im Verhältnis zur Stammmasse, wurde nach der Formel (4) ausgeglichen. Die Konstanten dieser vier Formeln wurden mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt. Die ausgeglichenen Massen und die Rindenprozentsätze sind in neunseitigen Massentafeln zusammengestellt.

Die Art der Inventarisierung der Probeflächen für die Ertragstafeln und die Methodik für die Zusammenstellung der Tafeln wurde in früheren Publikationen beschrieben (10). Die mittlere Höhe V des Hauptteils des Bestandes der III. Bonität, als Funktion des Alters T , wurde nach der Formel (5) ausgeglichen, der mittlere Bruthöhendurchmesser D nach der Formel (6), die Bruthöhenkreisfläche K pro Hektar nach der Formel (7) und der Derbholzvorrat Z nach der Formel (8). In diesen Formeln ist $R = T - 3$, denn die mittlere Höhe der III. Bonität wächst um 1,3 m in drei Jahren, und $Q = T - 6$, denn erst in sechs Jahren erscheint die Derbholzmasse. Die mittlere Höhe v und der Bruthöhendurchmesser d des untergeordneten Teils des Bestandes der III. Bonitätsklasse wird nach den Formeln (9) und (10) ausgeglichen. Die Konstanten dieser Formeln wurden ebenfalls mit der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Die ausgeglichenen Bestandesgrößen des Hauptteils des Bestandes sind in Altersklassen, abgestuft zu je 5 Jahren, in fünf Ertragstafeln (nach den Bonitätsklassen) in der 2. bis 6. Spalte zusammengestellt, die untergeordneten Teile des Bestandes in der 7. bis 10. Spalte und der Gesamtvorrat Z_c , der mittlere Zuwachs P_p und Seitenzuwachs P_b in der 11. bis 13. Spalte der Tafeln.

Die zusammengestellten Massen- und Ertragstafeln für Erle sind auf jeden Fall zuverlässiger als die bisher bei uns verwendeten Tafeln nach Schwappach. Durch die Verwendung unserer Tafeln in Betrieb können die Ergebnisse der Taxation präzisiert und somit auch die Planung und Erfassung der Holzmassen verbessert werden.

Adresa autora:

Dr. Ing. Fedor K o r s u ň, Brno 14, Cacovická 50

LANOVÉ PŘIBLIŽOVANÍ A MEZINÁRODNÉ SKÚŠKY LANOVIEK V BLR

Bulharská ľudová republika zaberá plochu okolo 111 000 km², z ktorej lesy pokrývajú asi jednu tretinu, tj. 3 milióny 672 000 ha. Z celkovej lesnej plochy zaujímajú veľkú časť nízkokmenné lesy. Vysokokmenné lesy majú z celkovej lesnej plochy len 48%. V porostnej skladbe prevládajú listnaté porasty, ktoré tvoria 81,6%, pričom buk je z listnáčov zastúpený na 51%. Ďalšou najrozšírenejšou listnatou drevinou je dub, ktorý zaberá 25% plochy. Lesy ihličnanov sa rozprestierajú na 18,4% lesnej plochy. Najviac je rozšírená borovica sosna (50%), ďalej borovica čierna (24%) a smrek (19%). Vo vekových triedach je vysoké zastúpenie v I. a II. vekovej triede, v V. a vyšších vekových triedach sú nedostatočne zastúpené ihličnany, ktorých je v nich len 14%. Opačná situácia je v porastoch listnáčov, ktoré tvoria 33% v V. a vyšších vekových triedach, v bukových porastoch dokonca až 44%.

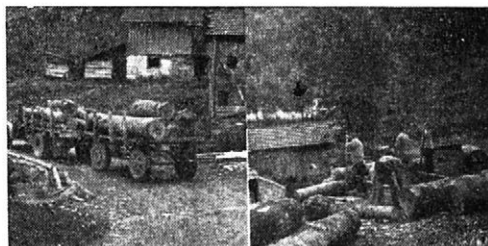
Obnovné spôsoby sú rozdielne podľa druhu porastov. V nekvalitných porastoch sa robia holoruby, vo vysoko-kmenných porastoch majú prevahu ťažby skupinovo-výberné, prípadne kotlíkové s umelou, prirodzenou alebo kombinovanou obnovou. Ročná ťažba, ktorá sa na 79% vykonáva v rubných porastoch, je približne 8,9 mil. plm, z čoho je asi 3,5 mil. palivového dreva. Z 1 ha sa ročne ťaží priemerne 2,68 plm dreva.

SITUÁCIA V MECHANIZÁCI LESNÝCH PRÁČ

Bulharské lesy sa na 82% rozprestierajú v horských oblastiach, čo podstatne ovplyvňuje spôsob mechanizácie ťažobných prác. Pri spílovaní sa používajú pily Družba, na približovanie sa vo veľkej miere používajú lanovky Pirin. Je to systém Wyssen, ktorý sa vyrába v Mašstroji v meste Trojan. Menej

sa používajú lanovky Valtelina, a to na trate dlhé 2,5–3,5 km.

Lanovky Wyssen – Pirin sa používajú v BLR od roku 1949. Hlavné dôvody použitia lanoviek sú hospodárnosť približovania, skracovanie približovacích vzdialeností a ochrana pôdy pred eróziou, ku ktorej často dochádza pri pozemnom alebo polozávesnom približovaní. Sú celé oblasti, napr. Trojan, kde je približovanie lanovkami mechanizované prakticky na 100%. Pritom priemerný výkon jednej lanovky je podľa našich pomerov veľmi vysoký, dosahuje cca 10 000 plm. Sú však aj lanovkárské čaty, ktoré ročne približia na vzdialenosť do 2 km 12–16 000 plm dreva. Menej sa používajú traktory kolesové, prípadne pásové TDT 50. Animálna sila sa používa na približovanie ešte na 60%. Odvoz sa robí nákladnými autami značky ZIL 150, Čepel D 350, Čepel D 400, Ifa, Praga RND, a menej autami Škoda 706 a Tatra 111, a zabezpečuje ho verejná organizácia. Štátne lesy majú autá len pre potreby pestebných prác a na dopravu robotníkov. Táto situácia sťažuje napr. otázky mechanizácie nakladania dreva. Autonaviaky, prípadne nakladače, sa nepoužívajú a drevo sa nakladá len ručne. Taktiež vybavenie áut



1. Doprava bukového dreva nákladnými autami s vlečkami. Autá a vlečky majú drevené klanice. Ručné nakladanie dreva na nákladná autá.

oplenmi a klanicami je veľmi primitívne. Klanice sú väčšinou drevené. Hoci priemerné pripadá na 1 ha 7,15 m ciest, z čoho je 3,6 m automobilových, predsa v horských oblastiach je cestná sieť veľmi nedostatočná.

ORGANIZÁCIA PRÍPRAVY KÁDROV

K dobrým výsledkom dosahovaným v ťažobnej činnosti prispieva nie na poslednom mieste systém prípravy kádrov. V meste Teteven a Banské sú školy pre lesných robotníkov, v ktorých pri 6mesačnom školení sa súčasne môže školíť 100 robotníkov. Každý rok tieto dve školy vychovávajú v dvoch turnusoch 200 odborníkov - mechanizátorov, ku ktorým patria pilčíci, traktoristi, lanovkáři a iní. Školenie sa robí v dvoch etapách. V prvej etape prebieha teoretická časť školenia, ktorá trvá tri mesiace, v ďalších troch mesiacoch je praktická časť školenia. Školenie je bezplatné a frekventanti dostávajú ubytovanie a stravovanie zdarma. Rodiny ženatých dostávajú za prvé tri mesiace plat, aký frekventant zarobil za posledný mesiac pred školením. V ďalších

troch mesiacoch dostane frekventant plat podľa osobného zárobku. Po školení dostane každý absolvent diplom, ktorý ho oprávňuje k obsluhu mechanizmov. Robotníci, ktorí diplom nemajú, nesmú stroje obsluhovať. Kontrolu nad tým má úrad pre bezpečnosť pri práci. Okrem týchto dlhodobých kurzov školia sa robotníci v krátkodobých kurzoch a v školách závodnej školy práce v rámci podnikov. Krátkodobé školenie napr. pre pilčíkov trvá 15 dní, pre lanovkárov 25 dní. Pri tomto systéme prípravy kádrov sa stáva, že napr. strojník lanovky dostane pridelený navijak po dostatočnej praxi, ktorú nadobudol ako frekventant pri strojníkovi zapracovanej partii.

ORGANIZÁCIA LANOVÉHO PRIBLIŽOVANIA

Montáž lanoviek

Dobré výsledky v lanovom približovaní sú výsledkom celého systému riadenia a aj vysokej pracovnej morálky robotníkov.

I. Výňatok z noriem montážnych prác

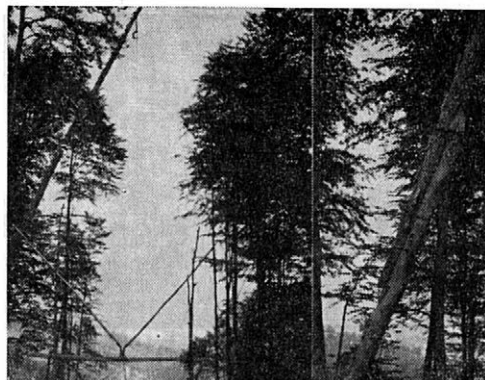
Popis práce	Kvalif. trieda	Počet robotníkov	Prepočet na Kčs
Príprava nosného lana na ťahanie	III	3	101
Vytiahnutie nosného lana na 1800 m	V	1	
	IV	1	
	III	4	218
Doprava navijaka na 1800 m	V	1	
	IV	1	
	III	4	218
Montáž telef. vedenia 1800 m	V	1	
	III	3	140
Roznesenie materiálu na 7 podpier	III	—	235
Stavba umelej jednoštoriarovej podpory do 14 m	—	—	498
Montáž trasy dlhšej 1800 m, 7 umelých podpier z bukových kmeňov výšky od 14 do 22 m	—	—	7280
Demontáž trasy dlhšej 1800 m	—	—	1281

Technologické a pracovné postupy pri ťažbe a približovaní sú centrálné usmerňované Komitétom lesov a drevárskeho priemyslu. Lanovky montujú podľa projektu vyškolené špeciálne čaty, ktoré robia všetky montáže v rámci závodu alebo podniku. Montážne práce sú normované a náklady na montáž a demonťáž sú uvedené v celkovej kalkulácii, uvedenej v projekte lanovky. Príklad z noriem montážnych prác je uvedený v tabuľke I. Každá čata pozostáva z vedúceho čaty a 4–5 členov. Montážne postupy a bezpečnostné predpisy sú jednotné v celej BLR. Na trasách sa stavajú väčšinou umelé podpery podľa vlastného návrhu. Miesto ťažkých umelých podpier tvaru A sa stavajú podpory jednostožiarové, naklonené do trasy a do strán a dozadu kotvené obyčajne vyradenými ťažkými lanami. Ak sa vyskytnú vhodné stromy, tiež sa používajú. Z vonkajšej strany sa podpíliť a naklonia do trasy ako umelé. Pri výstupe na podpory sa stupačky nepoužívajú, lebo stupačky Wyssen se im neosvedčili. Na výstup používajú drevené špalky, ktoré pribíjajú na umelé podpory aj živé stromy v dvoch radoch vo vzdialenosti do 0,5 m. Výroba týchto špalkov je veľmi zdĺhavá a prácna. Stupačky s dolnou opierkou, ktoré boli dodané k medzinárodným skúškam z ČSSR, boli hodnotené veľmi kladne a sám vedúci montážnej čaty ich pri montáži používal.

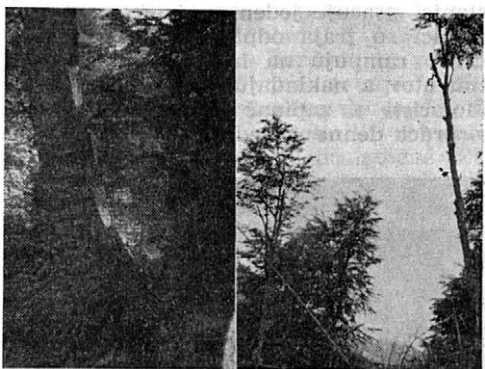
Ťažné lano sa pri približovaní nesmie vliecť po teréne. Pod podperami sa montujú vodiace kladky. Okrem nich sa po celej trati stavajú drevené kozy, alebo sa naprieč trasy kladú povalky. Nad navijakom sa stavia jednoduchá búdka.

Montáž novej trasy prebieha v čase, kým lanovkárska čata pracuje na starom mieste. Prechod na novú trasu nie je spojený prakticky so žiadnymi prestojmi. Na novej trase sa prichystá pre začiatok lanovania 200–300 plm hmoty na najvhodnejšom mieste, ktorú čata priblíži, kým sa zapracuje na novom pracovisku.

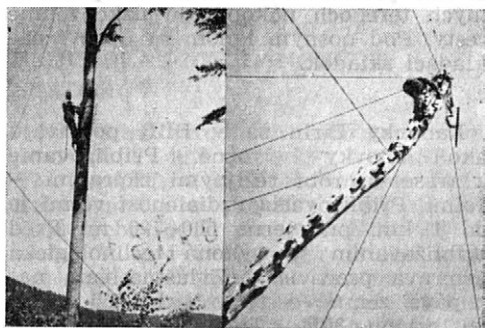
Po dokončení stavby je každá trasa kolaudovaná. Kolaudácie sa zúčastní vedúci montážnej čaty, vedúci lanovkárskej čaty, hlavný inžinier a hlavný mechanik závodu i bezpečnostný technik. V prípade nedostatkov trasa nie je pre prevádzku schválená. Veľké nedostatky sa predpisujú na odstránenie montážnej čate bez náhrady.



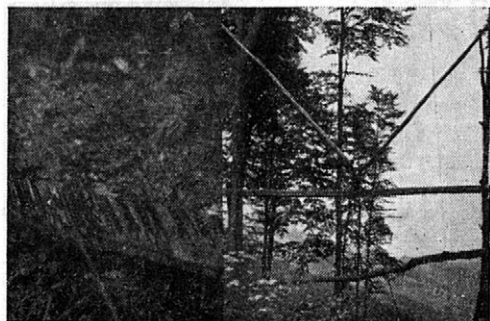
2. Jednostožiarová, 22 m vysoká umelá podpera. Potrebná výška podpery sa dosiahne spojením dvoch kmeňov.



3. Prirodzená naklonená podpera. Naklonenie stromu sa dosiahne podpílením.



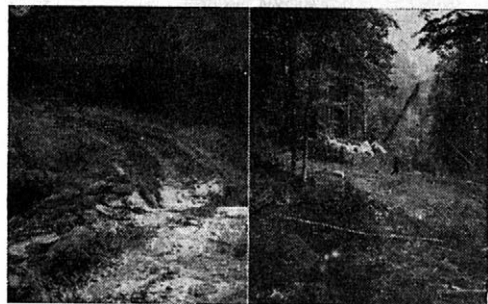
4. Výstup na podporný strom na stupačkách s dolnou opierkou. Výstup na umelú podperu po drevených špalkoch.



5. Na trase sa ťažné lano chráni pred poškodením podkladami poválok. Pod podperami sa montujú vodiace kladky.

Prevádzka lanoviek

Lanovkársku čatu tvoria 5 robotníci, z ktorých sú 2–3 motoristi. Na hornej stanici pracuje jeden zapínač, na dolnej stanici sú traja odpínači, ktorí súčasne drevo rampujú na hromady podľa sortimentov a nakladajú na nákladné autá. Motoristi a zapínač sa pri obsluhu a v práci denne striedajú.



6. Pre približovanie volmi sa aj v strmých terénoch nakopávajú úzke zemné cesty. Pod nosným lanom sa upraví nakladací skládok.

Lanovky Pirin sa v BLR používajú ako lanovky vývozné. Približovanie k trase sa robí rezičnými záprahmi – volmi. Približovacia vzdialenosť volmi je do 1 km, priemerne 500–700 m. Pred približovaním sa vykoná technologická príprava pracoviska. Zvláštna čata nakopáva zemné cesty $\varnothing$ šírky 1,5 m až do sklonu 30 %. Tieto cesty z dvoch strán trasy vyúsťujú na nakladacie skládky. Drevo sa manipuluje priamo na rúbanisku. Na približovanie výrezov sa používajú drevené vleky, ku ktorým



7. Upínanie nákladu na drevených zvlačiach.

sa náklady upínajú lanovými úväzkami. Na sťahovanie úväzkov sa používajú špeciálne sťahováky. Netvárne tenké kmene a konáre do hrúbky 3 cm sa spracovávajú do metrovice, ktorú vynášajú súkromní robotníci na malých koňoch alebo osloch k trasám lanoviek alebo k odvozným cestám.

Lanovka je pri takejto organizácii práce hlavným článkom. Musí spoľahlivo pracovať, lebo inak by nebolo kde drevo približovať a taktiež by sa neplnil odvoz do drevospracujúceho podniku. Spoľahlivosť prevádzky zabezpečuje predovšetkým dobre zapracovaná výkonná čata, potom kvalitná výroba lanoviek. Aby pri prevádzke ne-



8. Zhadzovanie tenčiny pri odvoznnej ceste. Vynášanie tenčiny z rúbaniska na koňoch.

vznikali prestojе, každá čata má na pracovisku náhradnú zarážku a 2–3 vozíky, takže pri poruche zdržanie trvá len poťiaľ, kým sa vymení zarážka alebo vozík. V BLR je práca v ťažbe organizovaná v komplexných čatách. V bukových oblastiach sa ťaží prakticky celý rok. Napr. na pracovisku Beklemeto LZ Trojan, na ktorom sa robili medzinárodné skúšky lanoviek, pracovali tri čaty v ťažbe o celkovom počte 12–15 robotníkov. Približovanie robilo 6–10 párov volov, ktorých denný výkon bol 40–50 plm dreva. Toto drevo denne zviezla na vzdialenosť 1800 m lanovka Pirin, pri ktorej pracovala 5členná čata. Odvoz do vzdialenosti 20 km zabezpečovali dve nákladné autá nosnosti do 3 Mp s vlečkami. Celkove komplexná čata pozostávala z 29–32 ľudí. Okrem tejto čaty pracovali pri vynášaní metrovice 5–6 súkromníci s 10 koňmi. Na pracovisku bola kuchyňa, poľná vyhňa na kovanie volov a nočný strážnik. Prácu denne viedol, organizoval a odoberal ťažobný majster.

ČESKOSLOVENSKÉ LANOVKY V BLR

Na medzinárodné skúšky poslala ČSSR do BLR lanovku VLu, a to v modifikácii VLn s navijakom poháňaným traktorom Zetor unifikovaného radu a lanovku VLu s traktorom T 4 K-10. Tieto lanovky boli namontované na vzdialenosť 300–500 m. Skúšky sa robili v listnatej oblasti veľmi dobrej bonity, preto pri približovaní ťažkých výrezov sa ukazovali lepšie výsledky s lanovkou VLn, pri ktorej je silnejší navijak. Lanovka DPL bola montovaná na trase lanovky Pirin na dĺžke 1800 m, s výškovým rozdielom vyše 500 m. Pri skúškach

sa používalo horné vedenie ťažného lana. Skúšky prebiehali za veľmi nepriaznivých podmienok. Približovali sa výrezy 3–4 m dlhé, z ktorých bolo treba upnúť do jedného nákladu 2–4 kusy. Upínanie oproti lanovke Pirin bolo zložitejšie, lebo treba formovať náklad a upínať reťaze na dva konce, a preto výkon lanovky DPL bol oproti výkonu lanovky Pirin menší. Pri lanovke Pirin, s ktorou robotníci pracujú už vyše 10 rokov, čím získali vysokú zručnosť, trvala jedna obrátka s nákladom hmotnosti do 1,5 plm 13–16 minút. Z toho jazda nahor 7–8 min., jazda nadol 3–4 min., odpínanie 2–3 min, zapínanie 1 min., spolu 13–16 min.

Na lanovke DPL pri podobnom náklade trvala jedna obrátka 22–28 min. Z toho jazda nahor 8–10 min., jazda nadol 5–6 min., odpínanie 2–5 min., zapínanie 7 min., spolu 22–28 min.

Na lanovke DPL bola pomalšia jazda vozíka a nákladu a podstatne dlhšie trvalo zapínanie nákladu. I tak denne sa dosiahlo okolo 20 obrátok, čo pri náklade 1,5–1,7 plm predstavuje výkon 30–34 plm. Keď vezmeme do úvahy, že s lanovkou DPL pracovali robotníci v BLR prvý raz, nemali dostatočné skúsenosti a okrem toho približovali krátke výrezy, je dosiahnutý výkon veľkým úspochom a treba priznať, že by ho bolo ťažké dosiahnuť aj s našimi najlepšimi lanovkáckymi partami.

Lanovky dodané na skúšky, hlavne lanovky DPL, vykazovali aj doma známe nedostatky kvality výroby vozíkov i navijaka, ktoré bolo treba odstrániť priamo na pracovisku. Zlepšená výroba týchto lanoviek, ktorá sa očakáva u nového výrobcu Transporta Chrudim, postaví tieto lanovky popri lanovkách VLu na priemer svetovej úrovne.

CELKOVÉ ZHODNOTENIE PREVÁDZANÝCH LANOVÝCH SYSTÉMOV

Na medzinárodných skúškach boli predvedené len lanovky z ČSSR – VLu a DPL a z BLR lanovka Pirin. Naše lanovky sú konštruované pre odlišnú technológiu, ako je v BLR. Aj lanovka VLu, i keď dopravuje len výrezy, predsa dopravuje zásadne väčšie dĺžky ako lanovky typu Wyssen, ku ktorým patrí aj lanovka Pirin. Kým lanovkou Pirin je možné dopravovať výrezy do 4 m, lanovkou VLu sa dopravujú výrezy do dĺžky 14 m. Lanovka DPL rovnako dobre dopravuje výrezy



9. Skúšky lanovky DPL pre približovanie v zvislej polohe. Približovanie bukových výrezov lanovkou Pirin.

ako celé kmene. Možnosť dopravy väčších dĺžok umožňuje zmenšiť práce priamo pri pni, presunúť časť manipulácie na skládky alebo sklady a tým riešiť otázky produktivity práce a otázky kadrové. Tým, že lanovky VLu a DPL dopravujú drevo na dvoch závesoch, potrebujú podstatne nižšie podpery. K tomuto účelu veľmi priaznivo prispievajú i znižovacie botky. Toto sú hlavné prednosti našich lanoviek, ktorými predstihujú lanovky Wyssen. Lanovky Wyssen majú však oproti našim systémom výhodu v ľahkom vyťahovaní ťažného lana do porastu, lebo lano je vedené priamo od závesného háka, pri padaní háka nemôže dôjsť k zapleteniu, ako sa to robí pri padacích kladkách. Hlavnou výhodou je jednoduchosť obsluhy na hornej stanici. Na zapínanie nákladu stačí jeden zapínač. Veľkou výhodou je, že po uviazaní nákladu prebieha nepretržite priťahovanie, zdvíhanie a upnutie nákladu do vozíka. Keď sa pritiahne náklad pod zarážku, netreba ho povoľovať a upínať na druhom konci. V strmých svahoch netreba robiť žiadne opatrenia proti samovoľnému šmykaniu dreva, ktoré vzniká pri povoľovaní nákladu na našich lanových systémoch. Nevýhodou lanoviek systému Wyssen je, že môžu dopravovať len krátke výrezy; okrem toho montáž je nákladnejšia, keďže pri lanovkách Wyssen podpery vysoké nad 20 m (22–28 m) nie sú zriedkavosťou.

Hoci pri lanovkách Wyssen je práca na hornej stanici omnoho jednoduchšia, takže môžu bez zvláštnych opatrení pracovať na veľmi príkrých svahoch, vyťahovať drevo aj z neprístupnejších lokalít, predsa naše lanové systémy svojimi výhodami – možnosťou dopravovať drevo vo väčších dĺžkach a jednoduchšou montážou pri nižších podperách – predstihnú lanovky typu Wyssen, a to hlavne tým, že umožňujú riešiť komplexné otázky produktivity práce, teda produktivity práce pri spíľovaní, približovaní, odvoze a manipulácii a tým súčasne riešiť kadrové a sociálne otázky robotníkov. Preto bude treba naďalej tieto lanové systémy zdokonaľovať, ďalej riešiť pracovné postupy v poraste a na hornej stanici, čím sa zlepšia pracovné podmienky najmä na strmých svahoch.

MOŽNOSTI ŠIRŠIEHO UPLATNENIA LANOVIEK V ČSSR

Nedostatočné používanie lanoviek na približovanie dreva sa všeobecne odô-

vodňuje ich nekvalitnou výrobou a ne-
hospodárnosťou.

Prvý argument bol oprávnený dovtedy, kým nebola zabezpečená kvalitná výroba v podniku Transporta, n. p., Chrudim. Tento podnik v posledných rokoch začal vyrábať lanovky VLu, ktorých kvalita výroby je na dostatočnej úrovni. Napriek tomu sa použitie týchto lanoviek ani podstatne nerozšírilo a až na ojedinelé výnimky nestúpil ani výkon týchto lanoviek. Preto sa dá viac predpokladať, že príčinou malého používania lanoviek je ich nehospodárnosť. Na základe skúseností z BLR a iných štátov, ako aj RLR, SSSR, Švajčiarska, Rakúska at., je možné urobiť záver, že nehospodárnosť lanového približovania nie je zapríčinená len ich nedostatočnými technickými parametrami. Na hospodárnosť prevádzky v podstatnej miere vplyva zapracovanosť obsluhy, organizácia nasadzovania a prevádzky lanoviek a v našich podmienkach aj spôsob vyhodnocovania a hodnotenia výkonov a evidencie nákladov.

V záujme širšieho použitia lanoviek bude treba prepracovať systém shodnotenia výkonov najmä v horských podmienkach, v ktorých sa iné spôsoby nedajú uplatniť. Bude treba spresniť metodiku vyhodnocovania výhod lanového približovania so zreteľom na šetrenie drevnej hmoty znižovaním strát na vyťaženom dreve, poraste a strát na pôde. Používanie lanoviek bude treba ekonomicky zvýhodniť.

V prevádzke treba zdokonaľiť prípravu kádrov. Približovanie lanovkami je veľmi náročné, preto školenie lanovkárov by malo byť dôkladnejšie, dlhodobejšie a systematické.

Za účelom zvýšenia výkonnosti lanoviek treba zdokonaľiť organizáciu lanoviek. Predovšetkým treba zabezpečiť dostatočnú údržbu. Montáž ťažších typov musia robiť odborní špeciálne čaty, ako to v určitom čase mali napr. ŠL PR Žilina. Nedostatky, ktoré sa v tomto podniku vyskytli pri používaní lanoviek, boli zapríčinené okrem iného ich nedostatkom, nekvalitnou výrobou a nedostatkom náhradných dielov. Pri prevádzke treba znížiť prestoje na minimum dodaním náhradných dielov, hlavne zarážok a vozíkov, priamo na pracovisko. Stavbu nových lanoviek treba uskutočniť bez zbytočných prieťahov po skončení približovania, pre ťažšie typy sa musia pripravovať nové trasy pred skončením približovania na starej trase.

Na základe týchto a podobných opatre-

ni dosiahli sa prenikavé výsledky pri používaní lanoviek v uvedených štátoch. V BLR sú ťažké typy lanoviek až 3krát výkonnejšie ako napr. pásové traktory, preto ich aj s väčšou obľubou používajú.

Objektívne výhody používania lanoviek v závodoch, hlavne v extrémnych podmienkach, majú propagovať predovšetkým vedúci pracovníci podnikových riaditeľstiev, a to v súvislosti s možnosťami intenzívnejšieho spôsobu hospodárenia a v súvislosti so zavádzaním novej techniky a technológií pri výrobe dreva. Tam, kde sa výhody lanoviek vedeli oceniť, dosiahli sa v praxi pekné výsledky a vytvorili sa podmienky intenzívneho hospodárenia aj vo veľmi ťažkých terénoch.



10. Prírodná obnova bukového porastu po priblížení hmoty lanovkou Pirin.

Ing. Pavol Roško, CSc., Výskumná stanica VÚLH Oravský Podzámok

POSTAVENÍ LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ V NÁRODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ ARABSKÝCH ZEMÍ

Lesní hospodářství má v ekonomice rozvojových zemí až na řídke výjimky (Gabun, Ghana) malý význam. Je to způsobeno buď nedostatečným využíváním lesního bohatství, nebo tím, že některé rozvojové země jsou na lesy neobyčejně chudé. Do této druhé skupiny patří všechny arabské země, kde byly lesy až do nedávné doby pouze předmětem neregulované exploatace a ničení v důsledku tisíciletí trvajícího tlaku zemědělské kultury a pastevního hospodářství. Peyerimhoff (1941) a Boudy (1948) např. soudí, že během historické éry se celková plocha alžírských lesů zmenšila téměř pětkrát. Na počátku francouzské okupace v roce 1830 činila ještě 5 miliónů ha a při poslední světové inventarizaci lesů (1958) bylo vykázano již jen 3 070 000 ha lesů. K zvláště velikému úbytku došlo tedy během posledních 130 let a také v současné době byly na lesích způsobeny velké škody válečnými akcemi proti národně osvobozenkému hnutí alžírského lidu.

Podle světové inventarizace lesů konané FAO (1958) měly arabské země 11 095 600 ha lesů.¹⁾ Zalesněno bylo tedy pouze 1,27 % plochy států, přičemž na jednoho obyvatele připadlo 0,135 ha lesa. Údaje pro jednotlivé země obsahuje tabulka I.

Rozloha lesů v arabských zemích je tedy velmi malá, lesnatost je ve všech zemích neuspokojivá a podíl lesní plochy připadající na 1 obyvatele je zvláště v zemích Blízkého východu nepatrný. K tomu je ovšem třeba mít na paměti, že stav lesů co do dřevní zásoby i kvality je velmi neuspokojivý. Ani statistické údaje o rozloze lesů nejsou vždy zcela spolehlivé. Často zahrnují i křovinaté porosty, jak se např. výslovně uvádí ve Světové inventarizaci lesů (1958) pro Saúdskou Arábii, Maskat a Omán. Tak jenom v zemích Maghrebu činí plocha křovinatých porostů (maquis) více než 2 milióny ha. Další milióny tvoří neproduktivní nebo málo produktivní lesy *Quercus ilex*, *Q. coccifera*, *Tetraclinis articulata* a lesy různých druhů rodu *Juniperus*. Obdobná situace je na Blízkém východě, kde vedle křovinatých porostů pokrývají velké plochy málo produktivní lesy *Quercus aegilops*, *Q. infectoria*, *Q. libani*, *Q. coccifera* aj. Z celkové plochy lesů v arabských zemích má být podle výše uvedené statistiky FAO pouhých 5 miliónů 590 600 ha produktivních lesů, které v současné době produkují nebo jsou schopny produkovat dostatečné množství dřeva nebo jiných lesních produktů. Lesů skutečně produktivních

¹⁾ Všechny údaje se týkají arabských zemí zahrnutých do tabulky I, tedy bez Súdánu a Maurétanie.

I.

Země	Lesy v ha			Lesnatost %	Na 1 obyv. lesů v ha
	celkem	přístupné	produktivní		
Alžírsko	3 070 000	1 635 000	1 635 000	1,3	0,3
Libye	452 000	318 000	318 000	0,3	0,4
Maroko	3 970 000	3 970 000	1 915 000	10,0	0,4
Tunisko	841 000	841 000	270 000	6,7	0,2
SAR	600	600	600	—	—
Irák	1 550 000	900 00	900 000	3,5	0,2
Jordánsko	53 000	48 000	48 000	0,6	0,03
Jemen	150 000	120 000	—	0,8	0,03
Kuvajt	—	—	—	—	—
Libanon	80 000	80 000	60 000	8,0	0,05
Maskat, Omán	80 000	80 000	—	0,4	0,15
Saúdská Arábie	400 000	350 000	—	0,3	0,06
Sýrie	449 000	444 000	444 000	2,4	0,13
Aden	—	—	—	—	—

II.

Země	Produkce v 1000 m ³				
	užitkové a průmyslové dřevo			palivové dřevo včetně dřeva na dřev. uhlí	Celkem
	kulatina pilařská, dý- hárenská a na pražce	vláknina a dolovina	ostatní užit- kové a prům. dřevo		
Alžírsko	18	2	—	184	204
Libye	10	—	5	300	315
Maroko	61	63	95	674	893
Tunisko	1	1	—	1143	1145
SAR*)	5	—	10	11	26
Irák	0,5	—	7	20	28
Jordánsko	—	—	2	16	18
Libanon	7,8	—	—	22	30
Sýrie	2,2	—	—	8,9	11

*) Údaje se týkají roku 1960

(podle našich střeoevropských měřítek) je ovšem v arabském světě ještě mnohem méně.

Špatný stav lesů se projevuje jak na celkové produkci dřeva v arabských

zemích, tak zejména na produkci některých sortimentů. Statistika FAO (1963) uvádí údaje o produkci listnaté i jehličnaté kulatiny v roce 1961 v arabských zemích sestavené v tabulce II.

Všechny arabské země produkovaly tedy v roce 1961 necelých 2 700 000 m³ kulatiny a z toho necelých 300 000 m³ užitkového a průmyslového dřeva. V letech 1952 až 1956 se průměrně ve všech arabských zemích těžilo 10 700 000 m³ dřeva ročně. Těžba kryla zejména spotřebu palivového dřeva. Produkce užitkového a průmyslového dřeva nekryla zdaleka spotřebu. Mnoho užitkového a průmyslového dřeva musely arabské země dovážet.

Srovnáním rozlohy lesů a roční produkce dřeva v jednotlivých státech vyplývá, že produkce dřeva, a to zejména užitkového a průmyslového dřeva, je neobyčejně nízká. Např. v zemích Maghrebu se v roce 1961 vytěžilo na ploše 7 881 000 ha pouhých 2 242 000 m³ kulatiny a z toho jen 241 000 m³ užitkového a průmyslového dřeva. Je neobyčejně zajímavé, srovnáme-li uvedené údaje o skutečné produkci dřeva s údaji zjištěnými švédským výzkumníkem Patersonem (1956) na základě jeho indexu CVP. Podle Patersonových výpočtů mají země Maghrebu asi 6 mil. ha produktivních lesů a mohly by na této ploše ročně produkovat 30 mil. m³ dřeva. I když je možné brát Patersonovy výpočty s jistou rezervou, je nesporné, že vzhledem k současnému neuspokojivému stavu lesů v oblasti Maghrebu je zde nejen naléhavá potřeba podstatně rozšířit plochu lesů, ale na druhé straně je v Alžírsku, Tunisku a Maroku možno přeměnami a převody málo produktivních lesů na lesy produktivní podstatně zvýšit jejich přírůst a výnos. Stejná situace je i v ostatních arabských zemích, zejména některých zemích Blízkého východu.

Přestože v historii docházelo v arabských zemích pouze k poškozování lesů a ke zmenšování jejich plochy (těžbou, pastvou a požáry), projevovaly se důsledky takového vztahu k lesům v životě arabských zemí, v jejich hospodářství poměrně málo. Teprve katastrofální škody erozí na zemědělských půdách a postupující pustnutí celých rozsáhlých území byly podnětem k úvahám o postavení a významu lesů v krajině. Chronický nedostatek dřeva v některých oblastech i pokrokové lesnické zásady pronikající sem z Evropy vedly k tomu, že lesům a lesnímu hospodářství se počíná připisovat — zatím mnohde jenom deklarativně — významnější role v životě arabského národa i ekonomice arabských zemí. V tomto století se sice teoreticky i prakticky prověděl a uznal význam lesů pro ochranu půdy a národní hospodářství, ale protože zlepšování stavů lesů vyža-

duje vysokého stupně porozumění, velkých investic a často i změn v ekonomické struktuře země, je to neobyčejně obtížný a dlouhodobý úkol. K jeho realizaci se obvykle přistupuje teprve tehdy, až škody erozí nabyly katastrofálních rozměrů nebo země je z devizových důvodů nucena se starat o vlastní zdroje dřeva.

Projekt rozvoje Středozeří (FAO 1959) i národní plány rozvoje některých arabských zemí předpokládají jak rozšíření dosavadní plochy lesů, tak obnovu současných lesů. Podle projektu FAO plánují arabské krajiny v období 1960 až 1980 uskutečnit zalesňování v tomto rozsahu:

Libanon	203 000 ha
Jordánsko	42 000 ha
Irák	104 000 ha
Sýrie	122 000 ha
SAR	8 000 ha
Libye	156 000 ha
Tunisko	365 000 ha
Alžírsko	160 000 ha
Maroko	335 000 ha

V oblasti Blízkého východu a severní Afriky je to celkem 1 495 000 ha zalesněné plochy. Z toho má být 423 000 ha produkčních lesů, 822 000 ha ochranného zalesňování a 250 000 ha výsadeb mimo les. Na ploše 340 000 ha mají být obnoveny lesy. Např. v Tunisku, kde půdní eroze dosáhla již rozměrů národní katastrofy, je cílem 20% zalesnění v oblastech, kde mohou růst lesy, což by odpovídalo celkové ploše lesů cca 1 400 000 ha.

Při zakládání nových lesních porostů bude připadat veliký podíl na eukalyptové kultury. V Maroku se např. předpokládá, že bude možno založit cca 250 000 ha eukalyptových porostů (což představuje asi 6% dnešní plochy lesů). Do roku 1960 bylo zde jenom eukalypty zalesněno asi 83 000 ha. Touto cestou jdou i další arabské země, které se snaží zakládáním eukalyptových a topolových plantáží získat co nejrychleji značné množství dřevní suroviny. Zvláště v zavlažovaných plantážích jsou totiž roční přírůsty neobyčejně vysoké. Tak např. v Maroku byl v zavlažované plantáži *Eucalyptus gomphoccephala* poblíž Beni Mellal měřen během šestiletého období průměrný roční přírůst 24 m³ a v nezavlažovaném porostu 9,6 m³. V zavlažované plantáži v Eski-Kellek (Irák) měl osmiletý porost *Eucalyptus camaldulensis* 101,5 m³ hroubí. Ekonomicky významná je ta skutečnost, že při nízké obmýtní době v plantážích (10 až 20 let) je návratnost investic pod-

statně rychlejší než u vysokokmenných lesů s dlouhým obmýtim. Čisté výnosy z těchto plantáží se vyrovnají čistým výnosům pěstování zemědělských plodin a riziko výroby je během suchých let mnohem menší.

Postupného zlepšení stavu lesů v arabských zemích bude možno dosáhnout převody málo produktivních výmladkových dubových lesů na lesy střední a vysokokmenné. Některé málo přirůstavé druhy nebo dřeviny, které nemohou poskytovat silné a cenné sortimenty, bude žádoucí alespoň na vhodných stanovištích nahradit dřevinami s rychlejším růstem. Tento proces převodů a přeměn bude velmi obtížný a zdoluhavý, protože bude vyžadovat účinnější ochranu lesů před pastvou a požáry. Problém pastvy v lesích je ovšem sám o sobě neobyčejně obtížný. Pastvou dobytka v lesích vznikají každoročně nedozírné škody. Např. pouze v Maroku se páslo v roce 1958 na ploše 3 490 000 ha lesů, kde byla pastva povolena, asi polovinu roku 671 500 kusů hovězího dobytka, více než 3 689 000 ovcí a téměř 2 799 000 koz. Tuto pastvu nelze v současné době vyloučit, protože v suchém období není pro stáda jiné obživy a les tak zaměstnává a nepřímou živí dosti velkou část venkovského obyvatelstva. Problém pastvy vyřeší teprve průmyslová a zemědělská revoluce, která poskytne obyvatelstvu zaměstnání a obživu. Dnes je možné pouze postupně a pomístně pastvu omezovat, zprvu v lesích s největší produkcí kvalitního dřeva a také v obdobích obnovy porostů.

Rozšířením lesní plochy a zlepšením stavu lesů dosáhnou arabské země podle Projektu rozvoje Středozemí (FAO 1959)

v roce 1975 roční produkce 23 mil. m³, přičemž podíl užitkového dřeva se má zvýšit na 26 %. I při předpokládaném asi dvojnásobném zvýšení spotřeby dřeva v témže období by byla převážná část zvýšené spotřeby kryta z vlastních zdrojů a dosavadní výdaje na dovoz dřeva by zůstaly přibližně na stejné výši. Libanon, kde jsou velmi příznivé podmínky pro rozvoj lesního hospodářství, by mohl dokonce vyvážet značné množství dřeva do sousedních zemí, kde je velká poptávka po dřevě a možnosti produkce jsou omezeny. Při zalesnění téměř 200 000 ha půd, které nemohou být zemědělsky využity, a při zlepšení stavu dnešních lesů by mohl Libanon produkovat ročně více než 0,5 mil. m³ dřeva, což značně převyšuje nynější domácí spotřebu dřeva.

Spotřeba dřeva na jednoho obyvatele je jistě právě tak jako výroba oceli nebo elektřiny jedním z výrazných ukazatelů hospodářského rozvoje zemí. Arabské země trpí již dlouho nedostatkem dřeva a tak jeho spotřeba na obyvatele je neobyčejně nízká ve srovnání s jinými, na lesy bohatými státy. Země s výraznějším rozvojem hospodářství, zvláště průmyslu, se však bez dřeva neobejdou, a proto jsou nuceny nezbytné množství dřeva dovážet. Poučná je v tomto smyslu statistika FAO (1963) o dovozu kulatiny do arabských zemí v roce 1961 (tabulka III).

Pilařskou a dýhárenskou kulatinu dovážejí všechny země hospodářsky rozvinutější, dolovinu jsou nuceny dovážet země, které rozvíjejí báňský průmysl. Pro dokreslení obrazu je žádoucí ovšem uvést i údaje o dovozu zpracovaného dřeva do arabských zemí v roce 1961 (tabulka IV).

Množství dovezeného zpracovaného dře-

III.

Země	Dovoz kulatiny v 1000 m ³				
	palivo	vláknina	kulatina pilařská, dýhárenská a pražcovina	dolovina	sloupovina a tyčovina
Alžírsko	—	0,6	35,2	17	6,9
Maroko	0,1	—	21,1	103	4,6
Tunisko	—	—	—	19	—
SAR	2,5	—	12,9	3,2	4,2
Aden	3,4	—	—	—	—
Libanon	0,1	—	38,1	—	2,3
Sýrie	—	—	16,9	—	1,1

IV.

Země	Dovoz zpracovaného dřeva v 1000 m ³				
	pražce	řezivo	dýhy	překlíčky	desky lisované
Alžírsko	15	407	9,2	17,2	3,4
Libye	—	32	—	6	—
Maroko	0,4	177,4	0,2	—	—
Tunisko	—	85,9	0,1	2,6	0,1
SAR	20	387	2,0	18,2	4,2
Aden	—	34	—	0,5	—
Irák	14	100	3,7	5,4	—
Jordánsko	—	11,4	—	3,7	—
Libanon	—	127	1,0	2,4	—
Sýrie	0,2	80,4	0,1	—	0,6

va opět do značné míry odpovídá stupni ekonomického rozvoje země. Výjimku zde ovšem představuje Maroko, které má z arabských zemí největší vlastní produkci užitkové a průmyslové kulatiny. Převyšuje-li množství dovezeného zpracovaného dřeva u všech zemí mnohonásobně množství dovezené kulatiny, znamená to, že dřevo se v arabských zemích většinou

nezpracovává, protože chybějí příslušné podniky dřevozpracujícího průmyslu. Nepatrné množství dovezené vlákniny při její bezvýznamné produkci téměř ve všech zemích (kromě Maroka) je opět výrazem skutečnosti, že arabské země ve směs nemají závody pro chemické zpracování dřeva. Jsou např. nuceny dovážet převážnou část papíru.

V.

Země	Hodnota dovezených a vyvezených lesních produktů v tis. dolarů	
	dovoz	vývoz
Alžírsko	52 851	9 173
Maroko	17 254	10 350
Tunisko	11 093	986
Libye	4 092	—
SAR	60 483	29
Aden	1 644	448
Irák	19 464	13
Jordánsko	4 249	89
Libanon	16 395	1 184
Sýrie	13 948	278*)

*) Údaj se týká roku 1962

Na dovoz lesních produktů v surovém i zpracovaném stavu musí ovšem arabské státy vynakládat značné částky. Tak v roce 1961 dovezly podle statistiky FAO (1963) lesní produkty v hodnotě asi 200 mil. dolarů a naproti tomu za vývoz těchto produktů obdržely pouhých 22,5 mil. dolarů. Příslušné údaje pro jednotlivé státy obsahuje tabulka V.

VI.

Země	Podíl obchodu lesními produkty na celkovém obchodu (v %)	
	dovoz	vývoz
Libye	2,7	0,0
SAR	8,6	nepatrný
Aden	0,7	nepatrný
Libanon	4,4*)	2,0*)

*) Údaj se týká roku 1960

Bilance obchodu lesními produkty je tedy v arabských státech pasivní a u většiny států mnohonásobně převahuje dovoz nad vývozem. Pouze marocký a alžírský export lesních produktů hraje větší roli v rozpočtech těchto zemí, a to hlavně díky vývozu korku a trávy alfa. O podíl dovozu a vývozu lesních produktů na celkovém dovozu a vývozu arabských zemí v roce 1961 informuje tabulka VI sestavená podle statistik FAO (1963).

V roce 1957 činil podíl dovozu lesních produktů na celkovém dovozu u Maroka 4 %, Alžírsko 5 %, Tunisko 5 %, Libye 3 %, Egypta 9 %, Sýrie 5 %, Iráku 4 %, Jordánsko 4 % a Libanonu 4 %. Naproti tomu podíl vývozu lesních produktů na celkovém vývozu činil u Maroka 3 %, Alžírsko 3 %, Tunisko 1 %, Libye 0 %, Egypta 0 %, Sýrie 0 %, Iráku 0 %, Jordánsko 0 % a Libanonu 2 %.

Podíl lesních produktů na celkovém vývozu byl nepatrný, u některých zemí byl prakticky roven nule. Naproti tomu na dovoz těchto produktů byly arabské země nuceny vydávat značnou část prostředků, které mají k dispozici pro nákup zboží v zahraničí. Při cílevědomé a správné lesnické politice by arabské země mohly krýt rostoucí spotřebu dřeva, se kterou nutno počítat, z vlastních zdrojů. Taková politika by se i jinak projevila příznivě v hospodářství těchto zemí a usnadňovala by řešení mnoha ožehavých problémů.

Především může lesní hospodářství přispět k řešení problémů zaměstnanosti obyvatelstva. Mnoho celoročních i sezónních pracovních příležitostí vznikne při samotných zalesňovacích pracích a při rekonstrukci lesů. Odhaduje se, že rozvoj lesního hospodářství by umožnil zaměstnat celoročně 1 pracovní sílu na 50 až 100 ha lesů mimo práce spojené se zpracováním dřeva. Tak by lesní hospodářství mohlo celoročně zaměstnat tisíce osob a poskytnout stálou obživu desítkám tisíců obyvatel. Další tisíce stálých pracovních příležitostí vzniknou v podnicích dřevozpracujícího průmyslu, na pilách,

v dýhárnách, v celulózkách, v papírnách, v podnicích vyrábějících nábytek, pražce, sloupky, sudy a jiné dřevěné výrobky. Vzhledem k rychlému růstu obyvatelstva ve většině arabských zemí nabývá tato sociální funkce lesů a lesního hospodářství na významu.

Při rychlém růstu obyvatelstva trpí jeho značná část nedostatkem potravin. Více než třetina obyvatelstva spotřebuje denně méně než 2400 kalorií. Rozvoj lesního hospodářství přispěje poněkud i k řešení tohoto potravinového problému, a to přímo i nepřímo.

Zdrojem potravin se stanou kultury olivy, mandloně a ořešáků, zakládání lesníků na dosud nevyužitých, často polo-pouštých a zpustlých pozemcích. Na vhodných stanovištích organizují lesníci zakládání vinic, které při známé abstinenci arabského obyvatelstva produkují většinou stolní ovoce. Většina arabských zemí má příznivé podmínky pro rozšíření kultur smokvoně a rohovníku. Zlepšení stavu lesů arganie marocké (*Argania spinosa*) v jihozápadním Maroku by mělo nesmírný význam pro výživu tamního obyvatelstva a jeho chov dobytka.

Těžko vyčíslitelný je již výše vzpomenutý význam lesů pro chov dobytka v zemích Blízkého východu a severní Afriky. Např. v letech 1956–1957 se zde chovalo téměř 10 mil. kusů hovězího dobytka, téměř 44 mil. ovců a 22,5 mil. koz. Existence velké části (přibližně jedné třetiny až jedné čtvrtiny) těchto zvířat je závislá na lese, protože v suchém ročním období nachází píce pouze v lesích. Tímto ohromným nepřetržitým tlakem se lesní pastviny stále zhoršují a jejich uživnost rychle klesá. Regulací lesní pastvy a zlepšováním stavu lesů však lze do značné míry sladit zájmy lesního hospodářství a chovu dobytka. Bude-li les v dobrém stavu, může nejen produkovat dostatečné množství dřeva, ale uživit i značné stavy dobytka. Tím přispěje významnou měrou k výživě obyvatelstva, daleko více než existující zdevastované a málo produktivní lesy.

Literatura: 1. Annuaire du commerce 1961, 1963, 1962, 1964, Rome, FAO. — 2. Annuaire statistique des produits forestiers 1962, 1963, 1962, 1963, Rome, FAO. — 3. Boudy P.: Economie forestière nordafricaine, vol. I. Milieu physique et milieu humain, 1948, Paris. — 4. FAO Mediterranean Development Project, 1959, Rome, FAO. — 5. Inventaire forestier mondial 1958, 1960, Rome, FAO. — 6. Paterson S. S.: The forest area of the world and its potential productivity, 1956, Göteborg. — 7. Peyerimhoff P.: Carte forestière de l'Algérie et de la Tunisie (notice), 1941, Alger.

Ing. Miroslav Martinů, Ing. Vladimír Matějka, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Praha

GRANDJEAN E.: FYZIOLOGICKÉ USPOŘÁDÁNÍ PRACOVNÍHO PROCESU
(PHYSIOLOGISCHE ARBEITSGESTALTUNG). 1963, Thun u. München

Prof. Dr. E. Grandjean, vedoucí ústavu hygieny a fyziologie práce na technice v Zürichu, vydal populární příručku o fyziologickém uspořádání pracovního procesu. Vychází při tom z definice, že fyziologie práce je nauka o funkcích lidského těla v podmínkách práce, a z praktického cíle této vědy, jímž je přizpůsobení práce anatomickým, fyziologickým i psychologickým možnostem pracujícího člověka.

Autor si rozdělil knihu do těchto oddílů:

Fyziologické základy, principy usnadnění práce, únava, pracovní doba a přestávky, výživa a práce, světlo a barevnost pracoviště, klima pracovních prostor, hluk na pracovišti; poslední kapitola je věnována vlivu hudby na práci.

V prvním oddílu je stručně popsána struktura svalů, chemické procesy ve svalech a uvolňování energie, statická a dynamická svalová práce, velikost prokrvení cév při statické a dynamické práci, řízení pohybů ústřední nervovou soustavou (inervace svalů, reflex), únava.

Druhý oddíl obsahuje hlavní principy usnadnění práce. Autor uvádí nejvhodnější pracovní polohy (vylučovat polohy, které neodpovídají přirozeným – anatomickým – polohám, a práci statickou vůbec). Z toho vyplývá výška pracovních stolů, ovládacích ústrojí, rukojetí, držadel, násad. Zvláštní pozornost věnuje autor zvedání a nošení břemen (optimální velikost břemene, poloha těla při zvedání a nošení těžkých břemen a následky nedodržování uvedených pravidel – deformace páteře, dočasné obrny a svalové křeče). Usnadnění práce závisí na charakteru konaných prací (je důležité např. u prací, které vyžadují značné zručnosti a pozornosti). Velmi účelná jsou zařízení k usnadnění pozornosti, která vyžaduje značnou koncentraci volných procesů, a proto vede rychle k únavě. V knize jsou udány vhodné vzory různých úprav kontrolních měřidel, u těžké práce je nutno konstruovat vhodné mechanismy. Jsou uvedeny příklady pracovního zatížení. Pro práci s ruční pilou v lesní těžbě udává autor na 9,0 kcal/min při 60 dvojtazích za minutu (jeho vlastní měření). V knize je zmínka i o jiných kritériích pracovního zatížení (frekvence srdečních pulsů, teplota, ventilace plic). Autor se domnívá, že lze počítat s průměrným pracovním zatížením 1900 kcal za 8hodinovou

směnu. Podle našich zkušeností je to zatížení příliš veliké. Pro výpočet přestávky doporučuje autor Spitzerův vzorec. Únavu dělí autor podle literárních pramenů na sedm forem: svalová únava, únava z námahy zrakem, psychická únava působící na celý organismus, únava z duševní práce, únava z psychomotorického přetížení, únava z monotónní práce a celková chronická únava. Únavu vykládá autor Hessovou hypotézou o centrech únavy v mozku. Popisuje též symptomy únavy a následky chronické únavy i způsoby měření únavy (vlastně jen některé americké testy). Závažnou kapitolu o práci a pracovních přestávkách zakončuje autor doporučením, aby u prací o vysoké intenzitě byly dopoledne i odpoledne vloženy dvě přestávky na svačinu (15 minut) a kromě toho jedna až dvě krátké 5minutové přestávky. U prací střední intenzity stačí dopoledne i odpoledne přestávka na svačinu. Pracovní výkon ovšem záleží od vhodnosti výživy. Autor doporučuje rozdělit příjem potravy do pěti dávek: dobrá snídaně (700 kcal) a večeře (1600 kcal), menší oběd (1000 kcal) a dopolední i odpolední svačina (à 250 kcal). Složení potravy musí mít všechny složky v rovnováze. Zdravější je požívat všechna jídla teplá (i nápoje).

Další oddíl je věnován vlivu světla a barev na produktivitu práce, únavu a úrazovost. Také klima má na práci značný vliv – uvedeny jsou výsledky amerických výzkumů o pásmech pracovní pohody; ovšem v jiných zemích nemají tyto výsledky stejnou platnost (jiný způsob oblékání, jiný temperament aj.). Všechny údaje se však týkají klimatických podmínek pracovních místností. Dosud nebyla podobná pásma pohody zkoušena pro nekrytá pracoviště, jakými jsou pracoviště lesních dělníků.

Závažnou ztěžující pracovní podmínkou je hluk na pracovišti, proto se jí autor podrobně zabývá. Příklady jsou opět převzaty z průmyslových provozů. Pro práci s motorovými pilami mají však přece některé obecné vývoody význam.

Poslední odstavec knihy hodnotí význam hudby při práci. Hudba zpřijemňuje pracovní prostředí u monotónních prací.

Populární kniha prof. Grandjeana má 199 stran a 72 obrázky, shrnuje některé poznatky fyziologie a psychologie práce, k nimž dospěli na Západě.

**ERNEST J. MC CORMICK: ANTROPOTECHNIKA
(PŘÍZPUSOBENÍ KONSTRUKCE STROJŮ A NÁRADÍ ČLOVĚKU –
PŘEKLAD). 1964, WARSZAWA**

Autor – profesor psychologie – nazval svou publikaci v originále Human engineering. Polský překladatel tento název změnil a užil celkem nového – Antropotechnika. S tímto jevem se setkáváme velmi často a svědčí o tom, že jde o hraniční vědní obory, dosud nestabilizované ve vědním třídění. Proto různí autoři hledají a tvoří vlastní nové názvy vědních disciplín. Stačí uvést např. biomechanika, inženýrská psychologie, somatografie, nauka o pohybu (Bewegungslehre) aj. Co vlastně zkoumají tyto dílčí vědy? Zjednodušeně lze říci, že všechny jsou částí ergonomiky, vědy, jejímž předmětem je celostní studium lidské práce a cílem zkulturnění práce. Také recenzovaná kniha sleduje tento účel. Jejím obsahem jsou kapitoly o osvětlení, oznamovačích, barvách, zvuku, hluku, atmosférických podmínkách, poloze lidského těla, požadavcích na prostor, rovnováze těla, urychle-

ní, pohybech a rozměrech lidského těla, požadavcích na prostor, konstrukci ovládacích prvků, srovnání člověka a stroje, a konečně některé příklady použití pouček antropotechniky. Některé části knihy jsou našim čtenářům již známy např. z publikace J. Daniela: Psychologia práce (1963, Bratislava). I když McCormickova kniha uvádí výsledky výzkumu z průmyslu (a letectví), přece obecné i některé konkrétní poučky mají význam pro lesnické pracovníky – poučky o účinku hluku, vlivu klimatických faktorů nebo o pracovním a ochranném obleku (pro velikost izolační hodnoty je zaváděna zvláštní jednotka „clo“, $1 \text{ clo} = \frac{\text{kcal/h.m}^2}{0,18^\circ \text{C}}$); zájem vzbudí jistě úprava řídicích zařízení, různých oznamovačů aj. Pro bezpečnost lesních prací nejsou bez významu i způsoby získávání informací, zejména o nebezpečných situacích.

Prof. Dr. Ing. Květoň Čermák, lesnická fakulta VŠZ, Brno

VINCENT G.: LESNÍ SEMENÁŘSTVÍ. 1965, PRAHA

Kniha je pro lesní zaměstnance velmi cenným doplňkem normativních opatření, která stanoví zásady, podle nichž je třeba postupovat při výběru mateřských stromů a porostů, při sklizni osiva, jeho luštění a čištění, skladování, přenosu, zkoušení a výsevu. Upozorňuje v úvodu, že každý, kdo sklízí, čistí, skladoval, zkoušel nebo vyséval osivo různých druhů ví, jak je při těchto pracích často snadné vhodně aplikovat zásady obecného rázu, uvedené v normativních předpisech, tj. rozhodnout se pro určitý pracovní postup. Jednotlivá normativní opatření však na sebe často nenavazují. Proto autor podává v deseti kapitolách souborný a ucelený přehled všech prací, které tvoří náplň lesního semenářství.

Kniha vychází z generativního množení lesních dřevin. Autor je si vědom, že o morfologii květů, o vzniku semen a tvorbě květů jsou pracovníci lesního provozu nedostatečně informováni, proto názornými schematickými nákresy i průkaznými doklady podává výstižný obraz

jak o stavbě květů, tak o biologických pochodech, které podmiňují generativní množení dřevin. Učí se tím současně správně hodnotit vliv vnějších a vnitřních činitelů na semennou produkci.

Znalost podmínek této produkce vede ke spolehlivému odhadu očekávané úrody lesního osiva v jednotlivých letech. Kniha nepřehlíží však ani četné údaje, které vyjadřují průměrný počet a průměrnou váhu šišek nasazených na jednotlivých stromech, smrkových, borových a modřínových porostů v plném semenném roce. Na podkladě toho stanoví, jaká váhová množství a jaký počet šišek mají smrky, borovice, modříny při úrodě dobré, střední, slabé, špatné a žádné. Takto zjištěné hodnoty řadí do tabulky, kterou lze považovat za velmi účelnou pomůcku ke správné klasifikaci očekávané úrody zmíněných dřevin v jednotlivých letech.

Předností knihy je, že práce konané v lesním semenářství staví na biologických poznatcích, které ověřuje praktickými zkušenostmi. Věnuje např. pozornost

záměrnému výběru mateřských stromů a porostů. Upozorňuje, že přirozeným výběrem se v jednotlivých oblastech uplatnily odrůdy (ekotypy) stanovištně vhodné, které tu s úspěchem odolávají drsnosti podnebí a dokládá, že při umělém výběru mateřských jedinců je třeba navázat na přirozený výběr. Ukazuje cesty, jak získat selektované osivo s dědičnými vlastnostmi, které zaručují na daných stanovištích zdárný vývin nově zaklánaných porostů.

Celkovou průměrnou roční potřebu osiva lesních dřevin v lesích ČSSR odhaduje na 3 060 900 kg. Věnuje-li se pozornost výběru mateřských porostů tohoto osiva, je třeba stejnou péčí věnovat i jeho sběru, ošetřování, ochraně před škůdci a houbami a také jeho předosevní přípravě i výsevu.

Kniha si všímá doby sběru, postupu sběru, třídění osiva, techniky sběru, přeprave nasbíraného osiva, jeho předběžného uložení, luštění plodů a čištění osiva. Autor shrnuje zkušenosti vlastní i mnoha jiných autorů, uvádí značný počet pomůcek a strojů, které se při těchto pracích osvědčily.

Podobně je tomu v kapitolách, které si všímají skladování a ochrany lesního osiva. Je věnována pozornost stárnutí semen a fyziologickým změnám, které jsou s tímto stárnutím spojeny a na jejich podkladě hodnotí výsledky pokusného skladování, jakož i zkušenosti získané při skladování velkých oddílů osiva v lesním provozu. Na podkladě zmíněných poznatků a zkušeností jsou pak podány pečlivě sestavené a podrobné směrnice pro skladování osiva jednotlivých druhů dřevin.

Poučná je také kapitola týkající se předosevní přípravy lesního osiva. Autor si všímá vnitřních a vnějších podmínek klíčení semen, podává stručné výsledky výzkumných prací, které tyto podmínky sledovaly, rozlišuje semena bez zábran klíčení, semena s neprostupným osemením, semena s klíčným klidem a semena s neprostupným osemením i s klíčným klidem. Seznamuje čtenáře s předosevní přípravou, která se podle výzkumných prací osvědčila u jednotlivých druhů semene.

Pozornost je věnována i stimulativnímu účinku na klíčení, jakož i výsevu semen „obalených“ – peletizovaných.

Postup při zkoušení a hodnocení lesního osiva je podrobně a výstižně podán v deváté kapitole. Pracovníky v lesním provozu budou zajímat také věnované odstupňování ceny osiva a hustotě sjevu v souvislosti s jakostí semen.

Poslední kapitola je věnována přenosu lesního osiva. Autor rozlišuje přenos ekotypů uvnitř areálu přirozeného rozšíření druhu a přenos sledující introdukci exot. V prvním případě navazuje na výsledky provenienčních pokusů konaných nejen u nás, ale i v mnohých jiných evropských státech, v druhém případě na pokusné výsledky získané v rozdílných světadílech. Široký základ, na němž jsou jednotlivé statě této knihy stavěny, vyniká zvláště v této kapitole. Dokládá i pečlivou přípravu směrnic pro stanovištně vhodný přenos lesního osiva na území ČSSR, směrnic začleněných do ČSN 482111.

Pracovníci lesního provozu uvítají i velmi zdařilé snímky a nákresy semen jednotlivých druhů dřevin, které poučují nejen o vnějším tvaru semen nebo plodů, ale i o jejich stavbě, o jejich klíčku a způsobu klíčení nebo tvaru semenáčků, z nich vzešlých. Zdařilé jsou i četné jiné dokladové snímky nebo nákresy. Jednotlivé kapitoly jsou provázeny bohatým výčtem odborné literatury a pro ty, kteří chtějí studovat cizí odbornou literaturu, je uveden cizojazyčný slovníček.

Kniha je velmi dobře propracovanou odbornou příručkou, která díky přístupnou širokým vrstvám seznamuje čtenáře s vědeckými poznatky v oboru lesního semenářství a která hodnotí i praktické zkušenosti tohoto oboru. Překvapuje proto, že byla vydána jen nákladem 1500 výtisků. Poslání této knihy usnadnit a zajistit lesní obnovou vyšší a jakostnější dřevní produkci našich lesů si vyžádá – pravděpodobně v nejbližší době – její další a rozšířené vydání vzhledem k tomu, že je její první vydání v současné době rozebráno.

Ing. Otto Čížek, Litovel

OBSAH

Tesař V.: Počáteční působení kysličníku siřičitého na smrkové porosty	815
Simančík F.: Použitie ultrafialového svetla pri laboratórnych skúškach klíčivosti semien borovice sosny . . .	831
Korsuň F.: Hmotové a porostní tabulky pro olši	839
Roško P.: Lanové približovanie a medzinárodné skúšky lanoviek v BLR	857
Martinů M., Matějka V.: Postavení lesního hospodářství v národním hospodářství arabských zemí	863
Čermák K.: Grandjean E.: Fyziologické uspořádání pracovního procesu (Physiologische Arbeitsgestaltung). 1963, Thun u. München	869
Ernest J.: Mc Cormick: Antropotechnika (Přizpůsobení konstrukce strojů a náradí člověku — překlad). 1964, Warszawa	870
Čížek O.: Vincent G.: Lesní semenářství. 1965, Praha	870
TEZE POSTGRADUÁLNÍHO STUDIA	
Zachar D., Riedl O.: Lesníckotechnické meliorácie	

СОДЕРЖАНИЕ

Тесарж В.: Начальное действие сернистого ангидрида на еловые насаждения среднего возраста (826). — Симанчик Ф.: Применение ультрафиолетового света при лабораторных испытаниях прорастаемости семян сосны (837). — Корсунь Ф.: Массовые и опытные аблицы для ольхи (854). — Новости (857). — Тезисы учебы по повышению квалификации дипломантов.

CONTENT

Tesař V.: Initial Effects of SO_2 on Mean-Aged Norway Spruce Stand (826). — Simančík F.: The Use of Ultra Violet Light in the Laboratory Germination Test of Scots Pine Seed (837). — Korsuň F.: Volume and Yield Tables for Alder (855). — Topical News (857). — Theses of the postgraduate study.

INHALT

Tesař V.: Anfangswirkung des Schwefeldioxyds auf Fichtenbestände mittleren Alters (827). — Simančík F.: Die Anwendung von ultraviolettem Licht bei Laborprüfungen der Keimfähigkeit der Kiefersamen (838). — Korsuň F.: Massen- und Ertragstafeln für Erle (855). — Aktualitäten (857). — Die Thesen des postgradualen Studiums.

TABLE DES MATIÈRES

Tesař V.: Début de l'action de l'anhydride sulfureux sur les peuplements d'épicéas de l'âge moyen (828). — Simančík F.: Emploi de la lumière ultraviolette au cours des essais de laboratoire portant sur la faculté germinative des graines de pin sylvestre (838). — Korsuň F.: Tables de cubage et de répartition matériel sur pied pour l'aune (856). — Actualités (857). — Les thèses des études postgraduelles.

je tematicky zaměřen na výzkum biologických i technických opatření při úpravách bystrinných povodí:

Čížek J., Jařabáč M., Škopek V.: Technický rozvoj hrazení bystrín

Novák L.: Současný stav vývoje retenčních a konsolidačních přepážek

Valtýni J.: Príspevok k prahovým a stupňovým úpravám v zahrádzaní bystrín

Macoun Z.: Problémy meliorace lesních půd v Krušných horách

Zelený V., Jařabáč M.: Vliv vrbového porostu na průtok vody korytem

Ferda J.: Vliv výše hladiny podzemní vody na vzrůst a vývoj lesních dřevin

Midriak R.: Pôdno-ekologické pomery erodovaných spustnutých pôd na Slovensku

Zachar D. a kol.: Slovník nejdůležitějších odborných pojmů z LTM

Lesnický časopis č. 10/1966 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Slezská 7, Praha 2

Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1

TEZE POSTGRADUÁLNIHO STUDIA

ze základných lesníckych odborů

PŘÍLOHA LESNICKÉHO ČASOPISU 12 (XXXIX), 1966, ČÍSLO 9

LESNÍCKOTECHNICKÉ MELIORÁCIE (LTM)

BIOLOGICKÁ ČASŤ

Od roku 1884, kedy bol vydaný zákon o neškodnom odvádzaní vôd a odkedy sa na území nášho štátu datuje sústavné hradenie bystrín, značne sa rozšírila náplň a poslanie lesníckotechnických meliorácií. Úlohou vtedajších prác bolo asanovanie prívalovými dažďami poškodených území, ktorých bolo v druhej polovici minulého storočia v strednej Európe ako následok chaotických zásahov človeka do prírody veľmi mnoho.

Prudký vývoj ľudskej spoločnosti v 20. storočí sa odrazil vo vývoji všetkých vedných disciplín a tak aj lesníckotechnických meliorácií. I keď vlastné hradenie bystrín tvorí veľmi významnú a v horských oblastiach podstatnú časť tejto činnosti (najmä z technického hľadiska), predsa sa jej úlohy neustále rozširujú a menia. V modernom poňatí lesníckotechnické meliorácie zahŕňujú celý komplex poznatkov o činnosti, ktorá smeruje k ochrane a tvorbe krajiny pomocou lesa a príslušných technických úprav. V mnohých krajinách sú opatrenia lesníckotechnických meliorácií najdôležitejším predpokladom využitia prírodných zdrojov vôbec.

U nás sú pomery omnoho priaznivejšie, a preto ani rozsah prác, ani ich naliehavosť nie je taká veľká ako v oblastiach južnejších, suchších, prípadne v územiach s vyššou erodovateľnosťou pôd a hornín. Na druhej strane sa začína nepriaznivo prejavovať vplyv intenzívnej industrializácie, ktorá stavia pred lesníckotechnické meliorácie nové úlohy.

Teoretické základy

Hlavným predpokladom rozvoja lesníckotechnických meliorácií je dôkladné

rozpracovanie teoretických základov a čo najintenzívnejšie využitie všeobecných poznatkov prírodných vied a na ne nadväzujúcich technických disciplín. Túto myšlienku sledovali aj autori Štátneho vodohospodárskeho plánu a Generálneho plánu zveľaďovania poľnohospodárstva, vodného a lesného hospodárstva. Je škoda, že tieto rozsiahle materiály neboli lepšie využité a ďalej sa podľa potrieb nerozpracovávajú.

Snáď najdôležitejšou a v LTM základnou otázkou je poznávanie pohybu vody v prírode a možnosť jeho regulovania lesom v prospech človeka. Tak v teórii vzniku zrážok, teórii odtoku, v náuke o pôdnej vode a ďalších hydrologických otázkach jestvuje v súčasnosti celý rad neriešených problémov, ktoré majú veľký význam pre praktickú činnosť LTM. V tejto súvislosti sa znovu prehodnocujú najmä názory na užitočné vlastnosti lesa.

Ako prvá bola zásadne riešená otázka vplyvu lesa na zrážky. Zistilo sa, že Brücknerova teória o veľkom vplyve doplnkového pevninového výparu v rámci tzv. malého obehu vody na množstvo zrážok je chybná, a preto nemožno očakávať ani významnejší vplyv lesa na zvýšenie zrážok cestou intenzívnejšej transpirácie lesných porastov. I ostatné vplyvy lesa na zrážky sú podľa nových poznatkov pre vodnú bilanciú málo významné až bezvýznamné (podľa fyziografických podmienok). Nepreskúmaný je zatiaľ vplyv lesa na množstvo horizontálnych zrážok, ktorý môže byť najmä v horských oblastiach značný. A. A. Molčanov (1960) zhrnul doterajšie výskumy v tejto otázke a prišiel k záveru, že i keď je vplyv lesa na zvýšenie zrážok malý, keď sa berú do úvahy horizontálne i vertikálne zrážky, les podľa

neho zvyšuje objem zrážok celkovo asi o 10 %.

Ani vplyv lesa na množstvo zrážok zachytených v korunách a spadnutých na lesnú pôdu nie je uspokojivo vysvetlený. Hoci máme veľmi seriózne a dlhodobé merania zrážok pod korunami stromov, nemožno tieto údaje zafixovať na výpočet vodnej bilancie povodia a na určenie presnejších vzťahov zrážok a odtoku, najmä nie na určenie týchto vzťahov v povodňových situáciách a rôznych fyziografických podmienkach.

Bolo zistené, že množstvo zrážok zachytených lesným porastom je variabilné a tvorí 10 až 50 % ročného úhrnu zrážok. V jednom prípade môže byť tento jav škodlivý, v inom užitočný. Škodlivo sa prejavuje najmä v oblastiach s nízkymi zrážkami, na územiach s rovinatým terénom. Čím sú zrážky vyššie a najmä čím je väčšie nebezpečenstvo tvorby povrchového odtoku, tým väčší význam má intercepčná schopnosť drevin. Zachycovaním zrážok v korunách sa predlžuje čas ich dopadu, tlmi sa ich deštruktívne pôsobenie na pôdu a znižuje sa celkové množstvo spadnutej vody, čo je dôležité predovšetkým pri krátkodobých lejakoch.

V problematike vplyvu lesa na odtok je dostatočne preskúmaný vplyv lesa na odtok vôd krátkodobých lejakov, ktorý zapríčiňuje erozívnu deštrukciu pôdy v koncových článkoch vodopisnej siete. Už menej presné sú naše znalosti o vplyve lesa v našich podmienkach na odtok vôd z dlhodobých intenzívnych dažďov a najmä na odtok snehových vôd, i keď v tomto prípade sa zdá byť vplyv lesa dosť zrejmy. Rovnako údaje o vplyve lesa na minimálne stavy prietokov sú veľmi skromné a zrejme tento vplyv nebude všade rovnaký a nebude mať ani rovnaký význam.

V každom prípade bol všeobecne zistený a dokázaný kladný vplyv lesa na povrchový odtok, ktorý sa v porastoch s optimálnymi vlastnosťami blíži nule. Tento jav má mimoriadne veľký význam nielen pre ochranu lesom porastenej pôdy a maximálne zníženie erozívneho odtoku na tzv. geologickú normu, ale aj na retardáciu a tým aj reguláciu odtoku z povodia. Všeobecne platí, že čím je zrážka intenzívnejšia, kratšia, tým je vplyv lesa na regulovanie odtoku zrážkových vôd väčší a naopak. Tento vplyv je značne podmienený hĺbkou a polohou vodonosných vrstiev, spádom a dĺžkou svahu ap.

Nakoniec je otvorená aj problematika vplyvu lesa na celkovú bilanciu vody povodia a vodnosť tokov.

Zdá sa, že pôvodná teória založená na predpokladoch vyššej transpirácie lesných spoločenstiev, podľa ktorej les krajinu vysušoval, je prekonaná. Mnohé práce vykonané v poslednom čase v zahraničí aj u nás prinášajú doklady o tom, že les priemerný špecifický odtok vody neznižuje, ako sa predpokladalo, ale ho zvyšuje.

Všeobecne bolo zistené, že pri vzrastaní lesnatosti klesá podiel povrchového odtoku a stúpa podzemný i celkový odtok. Tento kladný účinok sa viac prejavuje pri nižšej lesnatosti a pri správnom rozmiestnení lesov. Predpokladá sa, že optimálna lesnatosť z hľadiska optimálneho rozdelenia odtoku vody z povodia je asi 30 až 40 %. Tam, kde prevláda miestny účinok lesa (v horách), má byť lesnatosť vyššia, kde les pôsobí len diaľkovo, stačí na dosiahnutie potrebného účinku lesa aj nižšia lesnatosť.

S hydrologickou úlohou lesa súvisí aj úloha pôdo ochranná. Les môže obmedzovať eróziu jednak na vlastnom území, jednak na nižšie ležiacich pozemkoch a nakoniec eróziou na vodopisnej sieti. Ako je jednoznačne dokázaný kladný vplyv lesa na zníženie povrchového odtoku, tak bol v každých podmienkach zistený aj priaznivý účinok lesa na udržanie erózie v medziach normálu. Rovnako bol dokázaný aj kladný vplyv lesa na ochranu pôdy pred cudzími povrchovými vodami, na ochranu pôdy pred plytkými svahovými pohybmi, pred vertikálnym vyplavovaním zvetralín na kamenistých pôdach a pod. Mechanické viazanie pôdy a zvetralín má význam najmä na strmých svahoch pokrytých labilnými zvetralinami a na brehoch ohrozovaných prúdovou eróziou.

Ochrana korýt vodných tokov diaľkovým pôsobením lesa na regulovanie odtoku vody z povodia je zložitejšia. Každé povodie a vodopisná sieť má časť erozívnu, transportnú a akumuláciu, pričom erozívna časť je v našich podmienkach v najhorších a rozvodnicových častiach povodia, akumulácia v najspodnejších, transportná tvorí prechod. K týmto častiam priliehajú aj rôzne veľké plochy povodia. Najmenšie zberné územie majú erozívne, najväčšie akumulácie úseky. Keď vychádzame z tohoto predpokladu a poznatku, že čím je chránená plocha menšia, tým je účinok lesa relatívne väčší, môžeme konštatovať, že účinok lesa na ochranu pôdy a horných článkov vodopisnej siete pri jeho umiestnení v zbernom území je najväčší a že tu možno využiť aj jeho diaľkové pôsobenie. Postupne so zväčšovaním povodia

vplyv lesa klesá, no súčasne v dolných článkoch riek klesá aj erozívna činnosť.

Z uvedeného vidieť, že problematika hydrologického a pôdoochranného vplyvu lesa je dosť zložitá a naše poznatky sú ešte stále nedostatočné na to, aby sme les pri ochrane a tvorbe krajiny správne využili. Všeobecne platí zásada, že les má tým väčší význam, čím nepriaznivejšie sú prírodné podmienky z hľadiska vodného režimu a ochrany pôdy. Podľa toho by malo mať každé povodie optimálnu lesnatosť, rozmiestnenie a štruktúru lesov. Pretože pri riešení týchto otázok treba vychádzať z hospodárskych a spoločenských potrieb, budú sa aj názory na význam lesov meniť s vývojom spoločnosti.

To platí aj o klimatickom významе lesov. Čím sú klimatické podmienky určitej oblasti nepriaznivejšie, tým má les väčší význam. Na území nášho štátu sa vyskytujú dva klimatické extrémny. Na jednej strane nízka teplota a prebytok zrážok, na druhej strane výskyt klimatického sucha. V prvom prípade ide o alpsku a subalpsku oblasť, v druhom o oblasť semihumidnú. Kým v prvej oblasti je hlavným problémom paralyzovať nepriaznivý účinok zrážok a pohybu snehu, snehových lavín, v druhej možno les využiť na zlepšenie mikroklimatických podmienok priľahlého poľnohospodárskeho územia. Je pravdou, že ani v prvom, ani v druhom prípade sa v praxi podstatnejšie pokroky nerealizovali.

Napriek tomu, že bolo dokázané, že ochranné lesné pásy v našich oblastiach kukuričného a repného typu zvyšujú výnosy poľnohospodárskych kultúr priemerne o 10 %¹⁾ (Š. Fekete 1961) a že prírastok topoľov pestovaných v radoch výsadbách tu niekoľkonásobne prevyšuje výnosy domácich drevín (G. Krébes, J. Orgoň 1963), myšlienka ochranných lesných pásov sa u nás neujala. Pomaly sa uskutočňujú aj ochranné opatrenia v oblasti hornej hranice lesa.

Ďalšiu skupinu teoretických otázok tvorí problematika vplyvu lesa na pôdu. V tejto tematickej oblasti najväčšiu pozornosť na seba upútala otázka vplyvu lesných porastov na pôdotvorné procesy. Ide najmä o možnosť urýchlenia biologického zvetrávania, o zmenu tendencie pôdotvorných dejov, možnosť biologickej meliorácie de-

gradovaných pôd a rekultiváciu pôd, znehodnotených rôznym spôsobom.

Všeobecne sa zistilo, že les má v uvedených smeroch kladný účinok, ale o intenzite vplyvu lesa na pôdu panujú často protichodné i chybné názory. Vyplyva to z nesprávneho zovšeobecňovania lokálne platných javov. Veľmi kladné výsledky boli dosiahnuté pri zalesňovaní spustených pôd a rekultivácii jalových, ale kypých zemín vzniknutých pri ťažbe nerastov. V mnohých prípadoch sa úrodnosť týchto pôd zvýšila už v prvej rubnej dobe o jednu až dve bonity. Menej presvedčivé sú pokusy s biologickou melioráciou degradovaných pôd. V súvislosti s tým sa žiada znovu preskúmať aj škodlivý vplyv jednotlivých drevín (monokultúr) na vertikálnu translokáciu živín v pôdnom profile a degradáciu pôdy vôbec.

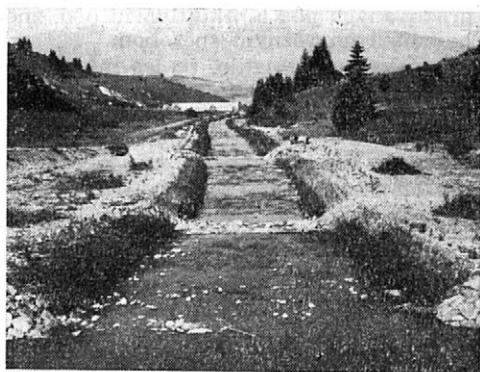
Na druhej strane vzniká otázka, do akej miery možno degradované pôdy meliorovať mechanicko-chemickou cestou, aký je vplyv týchto zásahov na výnosy jednotlivých drevín a za akých podmienok sú už ekonomicky únosné. Aj keď sa k týmto otázkam robia rozsiahle výskumy, uspokojivú odpoveď dať ešte nemožno.

Nakoniec treba v rámci lesníckotechnických meliorácií zodpovedať otázku vplyvu lesa a lesného stromovia na prostredie človeka. I v tomto smere sú výsledky rôznorodé. Všeobecne sa uznáva kladný vplyv lesnej zelene na mikroklimu, na mechanické znečistenie vzduchu, na obmedzenie šírenia hluku ap. V praxi sa využívajú aj architektonicko-dekoračné vlastnosti lesných drevín a porastov. Diskutabilný je ozonizačný a sanitárny vplyv porastov. Proti stromoradiu po okrajoch ciest majú námietky vodiči áut.

Praktické vykonávanie prác

Organizačné začlenenie prác lesníckotechnických meliorácií prekonalo na území nášho štátu značné zmeny. 80ročný (1884–1964) vývoj týchto zmien zhrnul vo svojej práci Skatula (1965). Naposledy bola služba LTM začlenená na základe vl. uzn. 775/1961 do Správy lesného hospodárstva, kde jej realizáciu v rámci jednotlivých podnikových riadiateľstiev zabezpečujú špeciálne útvary, a to závody lesníckotechnických meliorácií, resp. strediská. Im prináleží nielen vykonávanie technických a biologických

¹⁾ Skutočné zvýšenie výnosov bolo 11,5 %. Z tejto hodnoty je odpočítané 1,5 % na stratu pôdy porastenej pásom.



1. Experimentálna biologicko-technická úprava koryta bystriny Iľanovka pri Lipovskom Mikuláši

opatrení, ale aj starostlivosť o postavené objekty a založené porasty. Na jednotlivých úsekoch je problematika nasledovná:

Na úseku hradenia bystrín spadá do správy lesov asi 25 000 km bystrinných tokov,²⁾ na ktorých boli do



2. Detail sklzového stupňa s účinnou drsnosťou pokusne sledovaný na štrkonosnej rieke Stonávka

roku 1964 vykonané úpravy v hodnote 1 113 989 tis. Kčs, z čoho na ČK pripadá 871 741 tis. Kčs, na Slovensko 242 248 tis. čs. Náklad na 1 km hradenia bystrín pripadá za obdobie 1963–1964 priemerne 1361 tis. Kčs.

Teoretické a vývojové riešenie hradinárskych úloh je zabezpečené zaradením výskumných a vývojových rezortných problémov do plánu a ich riešením. Podľa získaných výsledkov technické kancelárie vypracúvajú pri maximálnom využití vlastných a najmä prevádzkových skúseností projekty na schválené akcie. Kým vo výskumnom pláne sa riešia predovšetkým problémy zamerané na regulovanie odtoku vody



3. Zdrsnenie koryta kynety pomocou viacerých rozrážáčov na bystrine Kozinec ústiacej do prehrady Lipovec

z povodia a na skúmanie stability, resp. labilnosti koryt, najmä ich dna, vývoj spolu s technickým rozvojom sa zameriava predovšetkým na vypracovanie jednotlivých typov objektov.

Celkom bolo vydaných 12 celoštátne platných typových pokladov, ktoré obsahujú 264 veľkostných a materiálových variantov a 42 opakovaných projektov. Tým sa dosiahlo zvýšenie hospodárnosti a účelnosti vykonávaných úprav a zvýšenie kvality projektových prác. Typove boli dosiaľ spracované oživené zrubu, drevené prahy, kamenné rovnaniny, kombinované stupne, vrbová krytina, pobrežné múry, kamenné schody, kamenné stupne, dlažba z lomového kameňa na cementovú maltu, plôtiky, drevené stupne a oporné pásy. Vzorové projekty boli vypracované na kolovú hať, pozdĺžne zrubu, pobrežný múr na sucho, 9 typov vý-

²⁾ Údaje sú prevzaté z práce J. Čížka (1964).

honov, 6 typov prepážok a sklzový stupeň.

Účelom týchto typov objektov je okrem vylepšenia klasických spôsobov hradenia zdokonaľiť doterajšie a zistiť možnosť nových riešení, ktoré by boli účinnejšie, lacnejšie, prípadne by lepšie vyhovovali novým technologickým postupom. Všeobecne ide o zníženie podielu ručnej práce, o používanie prefabrikovaných prvkov, zjednodušenie stavebných prác, o ich predĺženie i na zimné obdobie a nakoniec o maximálne využitie kombinácie technických a biologických prvkov, čím by úprava vyhovovala aj moderným krajinotvorným požiadavkám.

Na hradenie bystrín nadväzuje zakladanie a pestovanie brehových porastov na pozemkoch prilahlých k vodným tokom a vodným nádržiam. I keď brehové porasty sú účinným, lacným, esteticky vhodným stabilizačným prostriedkom, doposiaľ sa im nevenovala patričná pozornosť. Tento nedostatok je závažný už aj preto, že využitím brehových línii na pestovanie rýchlorastúcich drevín by sa získala pre lesné hospodárstvo ďalšia produkčná základňa, ktorá nie je nijako malá. Predpokladá sa totiž, že využitím asi $\frac{2}{3}$ zo 100 000 km dĺžky vodných tokov by sa mohlo vyprodukovať asi 0,5 mil. plm drevnej hmoty, t. j. asi 4,5 % ročnej ťažby u nás.

Aby brehové porasty plnili svoju funkciu a súčasne boli maximálne využité i pre produkčné ciele, k tomu je treba vyriešiť celý rad výskumných, vývojových a technicko-organizačných problémov. Predovšetkým treba pre jednotlivé rastové oblasti vymedziť druhový, resp. sortový (klonový) sortiment drevín, pre jednotlivé typy úprav určiť optimálne zloženie porastov (obnovnú i cieľovú skladbu, štruktúru porastov ap.) s ohľadom na pôdno-ekologické podmienky i druh technickej úpravy, s ktorou sú biologické opatrenia kombinované. Nakoniec i keď sú mnohé porasty založené, sú pri nedostatočnej starostlivosti o ne často poškodzované alebo úplne zničené. Aby k takýmto nežiadúcim javom nedochádzalo, bude treba realizovať celý rad organizačno-správnych opatrení.

Ochranné lesné pásy. Ešte nepriaznivejšia je situácia vo využívaní ochranných lesných pásov na zlepšenie hydrologického a ekologického prostredia krajiny. Po masovom zakladaní pásov v období 1949–1953 i v podmienkach, kde nepatrili, sa s ich rozširovaním náhle prestalo a aj tie, ktoré boli založené, sa z väčšej časti zrušili, takže dnes z pô-

vodnej rozlohy 2262 ha zostali už len fragmenty.

Podľa nášho názoru ani jeden extrém nebol správny. Chybou bolo, že sa bez náležitej teoretickej prípravy lesné pásy zakladali aj vo vlhrove dobre zásobených oblastiach. Tým sa nepochybné narobili škody. Za ďalšiu chybu však považujeme aj to, že sa s ich zakladaním prestalo, hoci bol v niektorých oblastiach výskumom jednoznačne dokázaný ich kladný účinok na zvyšovanie výnosov poľnohospodárskych kultúr pri súčasnom získaní drevnej suroviny pestovaním rýchlorastúcich drevín.

V budúcnosti by bolo účelné výskumne preveriť účinnosť úzkych pásov zložených z topoľov a aj protierozívnu funkciu zasakovacích pásov, ktoré by mohli byť využité aj pri biologických úpravách v zbernom území vodných diel.

Kladnejšie výsledky boli dosiahnuté v pôdoochrannom zalesňovaní, kde máme už dlhšiu tradíciu. Ide hlavne o spustnuté, eróziou poškodzované pôdy s mimoriadne nepriaznivými ekologickými podmienkami, ktoré boli z väčšej časti u nás zalesnené. Napriek tomu je ešte ich rozloha značná (asi 30 000 ha) a ich zalesnenie si s ohľadom na sťažené pomery vyžiada veľa úsilia. Vedľa nepriaznivých prírodných podmienok pôsobí zhubne predovšetkým na Slovensku opäť pastva.

V poslednom čase sa v tejto problematike intenzívne pracuje. Výskumne i prakticky bol overený spôsob zalesňovania spustnutých pôd na dolomitických karbonátových podložiach, kde možno s pomerne vysokou istotou zakla-



4. Trhavinami pripravené jamky na spustnutých pôdach Slovenského krasu (LZ Krásnohorské Podhradie). Foto D. Zachar

dať porasty pomocou zemných i plôtikových terás. Na spustnutých pôdach so slabo zvetraným skalným podloží, aké sa vyskytujú napr. vo vápencových oblastiach, bolo s veľmi kladnými výsledkami aplikované zalesňovanie do vystreľovaných jamiek. Nádejné je aj zalesňovanie pomocou obalených sadeníc, z ktorých boli doposiaľ kladne vyskúšané sadenice pestované v rašelinovo-celulóзовých korenáčoch a v polyetylénových vreckách.

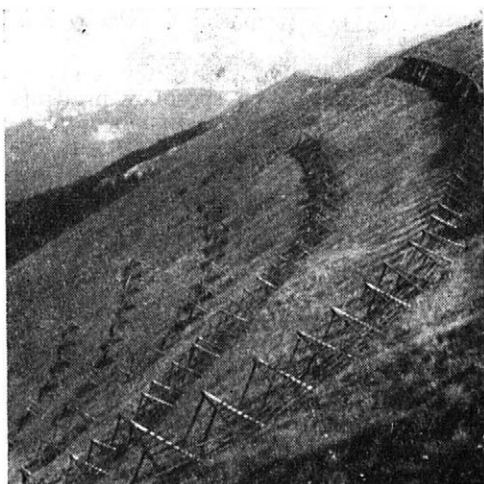
Podobne ako v hradení aj tu bude treba vyskúšať progresívnejšie spôsoby stabilizovania pôdy pri zalesňovaní, ďalej prehĺbiť naše znalosti o kvalite zalesňovacieho materiálu používaného v ochrannom zalesňovaní a preskúmať možnosť používania umelých hmôt pri zlepšovaní prostredia sadeníc v nepriaznivých podmienkach. Ide najmä o použitie hmôt, ktoré zvyšujú vodnú kapacitu pôdy a uvoľňujú živiny v juvenilnom štádiu drevín, o obmedzenie fyzikálneho výparu z pôdy ap.

Zvláštnu pozornosť si zasluhuje stabilizovanie a asanovanie zosuvov, o ktoré je po handlovskej katastrofe a ďalších zvýšený záujem. Celostátnym prieskumom v rokoch 1962–1963 sa zistilo, že rozloha najväčších 164 zosuvov je 59 400 ha, z čoho 13 476 ha (25,9 %) pripadá na lesné pôdy. Aj keď lesný porast bude len v časti zosuvov konečnou formáciou, predsa sú úlohy aj v tomto smere značné a s ohľadom na malé skúsenosti ťažké.

V tejto oblasti bude treba možno viac ako inde opierať sa o seriózne hydrogeologické prieskumy a pre jednotlivé zosuvy vypracovať špeciálne projekty, v ktorých by bola dôkladne zvážená funkcia jednotlivých opatrení z hľadiska ich dlhodobého pôsobenia. Vedľa aktívnych zosuvov treba preventívne zabezpečovať aj vznikajúce zosuvné územia a využiť zalesnením aj už ustálené plochy, ktorých je najmä vo flyšových pohoriach mnoho.

Osobitnú problematiku tvoria plochy oblasti hornej hranice lesa, kde sú pre lesníckotechnické meliorácie závažné úlohy. Je to nielen preto, že sú tu nepriaznivé pôdne a klimatické podmienky, ktoré obmedzujú rastové procesy lesa až k existenčnému minimu a tým aj jeho využitie pre biologicko-ochranné účely, ale aj preto, že tu majú škodlivé činitele prudký až živelný ráz.

Jednou z najdôležitejších úloh v tejto oblasti je rekonštrukcia ochranných lesov a kosodrevinového pásma, v rámci ktorej treba v najbližšom období zalesniť vyše 15 000 ha plôch v extrémne nepriazni-



5. Prvé protilavínové opatrenia pokusne pozorované v Malej Fatre. Foto R. Intribus

vých podmienkach. Za najdôležitejšiu otázku pritom považujeme získanie dostatočného množstva provenienčne vhodného a kvalitného zalesňovacieho materiálu, správny spôsob zalesnenia a ochranu pôd pred škodlivými činiteľmi včítane pastvy. Špeciálne riešenie si vyžadujú územia zahrnuté do rezervácií, kde sa môžu uplatniť aj rôzne iné hľadiská.

V súvislosti s touto problematikou vystupujú do popredia záujmu protilavínové opatrenia. Aj keď rozsah lavínisk nie je tak veľký ako v alpských zemiach, predsa sú s bojom proti lavinám nemalé starosti. Prieskumom bolo zistené, že na území nášho štátu sa vyskytuje vyše 700 lokalít, kde bol zistený lavínový pohyb snehu. Najviac lavínisk — 472 — bolo zistené vo Vysokých Tatrách, ďalej nasledujú Nízke Tatry s 93, Liptovské Tatry so 73, Malá Fatra s 30, Veľká Fatra s 23, Krkonoše s 10 a Hrubý Jeseník s 2 lavíniskami. Celková rozloha lavínisk sa zatiaľ odhaduje asi na 5000 ha.

Možno konštatovať, že v boji proti lavinám nemáme u nás okrem biologických opatrení žiadne skúsenosti. Jediné protilavínové zábrany vybudované pokusne v Malej Fatre nemožno ešte z hľadiska ich účinnosti vyhodnotiť. Viaceré projekty na asanovanie ojedinelých lavínových polí sú dosť nákladné a ich účinok je neistý. Platí to najmä pre tie prípady, keď sú odtrhové zóny nad hornou hranicou lesa. Bolo by účelné v čo najkratšom

čase vyskúšať rôzne typy zábran známych v zahraničí na sérii menších lavínisk s väčšou frekvenciou lavín.

Samostatné riešenie si ďalej vyžadujú otázky rekultivácie pôd znehodnotených ťažbou uhlia, zemín, nerastov ap. Rozloha týchto pôd sa v poslednom čase zvyšuje a aj v budúcnosti možno očakávať ďalšie ich rozšírenie, a to najmä v českých krajinách.

Tažkosti s lesníckou rekultiváciou vznikajú predovšetkým tam, kde sú zalesňovacie práce spojené s povrchovou úpravou terénu a s chemickou melioráciou pôdy. Na druhej strane sú nedostatočné aj naše znalosti o ekologických vlastnostiach ekotypov lesných drevín a o ich pôdotvornom a melioračnom účinku. Za nedostatok považujeme aj to, že sa pri rekultivačných prácach smelšie nepoužívajú rýchlorastúce hospodársky hodnotné dreviny, ktoré by sa mali preferovať vtedy, keby si ich vysadenie vyžadovalo dôkladnejšiu melioráciu.

Na predchádzajúcu činnosť tesne nadväzuje vysádzovanie lesnej zelene v zastavaných priestoroch, v ich okolí a v oblasti priemyselných stredísk. Na jednej strane ide o zlepšovanie životného prostredia miest a obcí, na druhej strane o ochranu a využitie prírodných zdrojov, najmä však pôdy znehodnocovanej odpadovými škodlivinami. Tento problém sa stáva pri stále sa rozvíjajúcom priemysle veľmi naliehavým a v budúcnosti budú musieť byť uskutočňované dôslednejšie opatrenia.

Z hľadiska lesníckotechnických melio-

rácií pôjde najmä o poznanie a rozšírenie sortimentu drevín odolných voči rôznym škodlivým látkam, o dôkladný rozbor pozmeneného ekologického prostredia, stanovenie opatrení na jeho zlepšenie a nakoniec o vypracovanie typov výsadiieb pre jednotlivé prípady. No ani po splnení týchto predpokladov sa nevyhneme povinnosti vypracovať pre každý prípad podrobný projekt asanačných prác. V tejto tematickej oblasti je potrebné výskumne vyriešiť mnohé otázky základného rázu.

Nakoniec do lesníckotechnických meliorácií patrí celý komplex otázok spojených s melioráciou lesnej pôdy. Sem zaraďujeme melioračné úlohy v najužšom zmysle slova, ako hnojenie, odvodňovanie, zavlažovanie pôdy a ochranu pôdy pred cudzími vodami. V poľnohospodárstve, no v niektorých zemiach aj v lesnom hospodárstve, tvoria tieto práce hlavnú náplň meliorácie. Tak vo výhľadovom pláne sa u nás počíta s odvodnením asi 68 000 ha lesnej plochy. Na veľkej rozlohe sa počíta aj s chemickou melioráciou pôdy. Melioračný ráz má aj celoplošná príprava, s ktorou sa počíta pri prevodoch na rozlohe 32 450 ha a pri zalesňovaní starých holín na rozlohe 18 425 ha.

Pri všetkých týchto prácach ide o veľmi náročnú prieskumno-projekčnú prípravu, pričom treba v najvyššej miere brať do úvahy ekonomické aspekty. Najmä pri hnojení lesných porastov nie je otázka vplyvu zásahu na zvýšenie prírastku v požadovanom rozsahu teoreticky vyriešená.

TECHNICKÁ ČASŤ

V predchádzajúcich statkách bolo pojednáno o dôležitosti a významu úpravy povodí, o vplyvu lesa na povrchový odtok a o boji proti erozii. Je naším práním upraviť povodí predovšetkým obhospodávaním zemiedľských pozemkov a ďalej upravením pomeru plošného zastoupení lesa k bezlesiu. Tím je zabránené nejen soustřednému povrchovému odtoku, ale je i snížena doprava materiálu ze sběrných oblastí a omezena velikost maximálních přívalů. Netřeba pochybovat o tom, že úprava povodí, zvýšení jeho retence, bude mít vzá-pětí menší náklady na úpravu bystřin a že někde pak postačí jednoduché způsoby zahrazení.

Do té doby, než se projeví účinnost upraveného povodí, bude nutno upravovat bystřiny takovým způsobem, aby nedocházelo v současné době ke škodám na zemědělských pozemcích, na budovách,

komunikacích apod. V některých případech bude třeba upravovat bystřiny i po úpravě povodí, a to tam, kde je nedostatek místa v zastavené části obce, v úzkých údolích apod. Je proto nutné mluvit o technické úpravě v souvislosti s komplexním řešením celého povodí.

Vlastní technická úprava

Je snaha řešit všechny zásahy ekonomicky, což znamená účelně a hospodárně. Levné způsoby úprav by tedy patřily mezi ekonomické, i když někdy jen zdánlivě, neboť ne vždy je levným opatřením dosaženo plného účinku. Mezi levné způsoby úprav patří biologické práce, tj. práce spojené s užitím vegetačního materiálu, nevyžadujícího velkého udržování. Dále sem patří práce, při kterých je využíváno co nejvíce přirozeného stavu

toku a postupováno více vývojově s levnějšími pomístními zásahy. K nákladným pracím patří především klasické, čistě stavební úpravy. Mezi oběma způsoby je možná kombinace.

V každém případě a zejména při biologickém řešení je nutná znalost zákonů hydrologie a hydrauliky. Nebylo by správné zdůrazňovat, že zákony platné na tocích nebystrinných neplatí u bystrin. Je však jisté, že při řešení bystrinných toků je třeba přihlížet ke speciálním jevům, které se liší od zásad platných při úpravách toků.

Při dimenzování průtoků ať v upraveném nebo přirozeném korytě je třeba vycházet z odtokových poměrů. Především je nutno určit specifické odtoky na základě dokonalé znalosti povodí, tedy nejen velikosti a výskytu srážek, ale i tvaru a velikosti povodí, procenta zalesnění, délky údolí, střední rychlosti dobíhání apod.

Pro tento účel vyhovuje pro české kraje vzorec Ing. Čerkašina a pro Slovensko vzorec prof. Duba. Oba vzorce vycházejí z dlouhých pozorování a jsou oblastními vzorci, které přihlížejí k určitým místním povodím. Čerkašinův vzorec respektuje střední rychlost dobíhání v závislosti na průměrném spádu údolí toku a zalesnění povodí. Dubův vzorec přihlíží k vlastnostem jednotlivých hlavních povodí.

Lauterburgův vzorec slouží spolu se zvoleným odtokovým koeficientem nebo navrženou maximální hodinovou srážkou pro porovnání a kontrolu.

Pro výpočet průtokového množství v zastavené trati se vychází z maximálního průtoku, který odpovídá odtokům jednou za 100 let.

Nejdůležitější je, jak je obecně známo, určení rychlosti pohybující se vody. Vychází se zde ze základní Chézyho rovnice při různých způsobu určení koeficientu C . K jeho určení se nejběžněji používá Bazinova vzorce nebo vzorce Pavlovského. Určení rychlosti je možné rovněž z rovnice Manninga — Stricklera, které se používá zejména v západních zemích. Pro toky o velkém spádu nad 3 ‰ slouží Ehrenbergův vzorec, který bere v úvahu stupeň promísení vzduchu s vodou. Hodnoty koeficientů jsou většinou měřeny nebo odvozeny v laboratořích podle stupně drsnosti. Jsou dobré pro úpravy kamenné, dřevěné a méně odpovídají pro biologické úpravy, při použití různého vegetačního krytu na svazích břehů. Než budou publikovány výsledky sledování Výzkumného ústavu meliorací,

platí směrnice MZLH o procentuálním vyloučení průtočné plochy při zjištění průtoků.

Základním článkem zůstává určení kompenzačního spádu určujícího stav, při němž dochází k porušení koryta. Jeho určení je uvedeno v díle prof. Skatuly: Hrazení bystrin s přihlédnutím k zrnitostnímu rozboru dna. Pro určení kompenzačního spádu slouží též hodnoty získané z vypočtené krajní rychlosti vody, z její unášecí síly, z Valentiniho rovnice nebo rovnice Mayera — Petra, které se doporučuje vždy porovnat s některou zachovalou trati toku.

S určením kompenzačního spádu je spojena dlouhá a obšírná teorie o pohybu splavenin a určení podmínek, při nichž dochází k pohybu. Z novějších autorů zabývajících se pohybem splavenin jsou to Mayer a Petr. Jejich vzorce jsou odvozeny laboratorně a přezkoušeny v praxi. Pohyb nenastává, pokud součin z průtočného množství umocněného na $2/3$ a spádu je menší než průměrně velká splavenina násobená příslušným koeficientem (0,17). Je jisté, že výše vodního sloupce bude při stejném spádu silně ovlivňovat pohyb. Pro dlouhé trati je tedy nutno uskutečnit přesné rozbor. Z ostatních autorů je třeba uvést práce Velikamova a Poljakova o pohybu splavenin a dopravovaném množství.

Pohybu splavenin u šterkonosných toků je třeba věnovat zvláštní pozornost. Je potřebí znát hloubku vody, při níž začíná pohyb splavenin, jak velké splaveniny se dostávají do pohybu, stupeň nasycení, místa v přirozeném potočisti, kde nastane pokles unášecí síly v důsledku zvětšení průtočného profilu nebo poklesu spádu. Kde tedy lze očekávat ukládání splavenin a kde v důsledku zmenšeného profilu nebo zvětšení spádu začíná eroze dna. V sestaveném ročním grafu průtoků lze určit, při kterých vodách je nebezpečí eroze dna nebo pohybu uložených splavenin a které procento zvětšení průtoků způsobuje pohyb splavenin.

Průtočné množství q_0 jako mezní pro stav klidu dna je rozhodující pro pohyb splavenin. Bude-li za zvýšeného vodního stavu průtok q větší než q_0 , pak je nebezpečí pohybu. Pro praktické upotřebení uvádějí Mayer a Petr

$$q^{2/3} \max I \leq 0,17 \cdot d_{35},$$

kde d_{35} odpovídá velikosti zrna při 35% výskytu splavenin v zrnitostní křivce.

Obdobně odpovídá vyrovnanému dnu

určitá hloubka h_0 , při níž nenastává pohyb splavenin a při jejímž překročení je stabilita dna ohrožena.

V přirozených korytech s nestejně hlubokým dnem, pokud nebudou soustavně upravována a pokud nebude řešen podélný spád, bude třeba pomístního řešení zabráněním pohybu splavenin příčnou přepážkou nebo soustavným vyrovnáváním hloubky dna výhonovými stavbami.

Ukládání splavenin trvá tak dlouho, pokud se nevytvoří nový spád odpovídající danému množství vody. Má-li voda při své velké unášecí síle k dispozici menší množství splavenin, pak se nasýtí splaveninami ze dna a dochází k erozi dna.

Pro určení množství dopravovaných splavenin je několik vzorců, které jsou však vhodnější pro říční toky než pro bystřinné toky.

V přirozených korytech se nevyskytují geometricky pravidelné průtočné profily, např. lichoběžníkové, ale spíše profily parabolického tvaru. Svahy břehů jsou u nich menší než je přirozený sklon zeminy, resp. materiálu, ze kterého jsou břehy složeny. Unášecí síla na svazích břehů je větší než ve dně a největší je v patě svahů. Na tento stav se velmi často při projekci zapomíná.

Při řešení pohybu vody a splavenin nelze zapomínat i na pohyb v oblouku. Příčná cirkulace spolu s odstředivou silou se tu plně uplatňuje a spirálový pohyb pak udává také zvýšenou výmolinou činnost v konkávě a ukládající v konvexu.

Šterkové lavice, které vznikly uložením v korytě, nejen zužují průtočný profil, ale stávají se nebezpečnými při dalším pohybu. Mohou být znovu uloženy níže po toku na zemědělských pozemcích. Šterkové lavice, pokud není nutno je odstranit pro uvolnění průtoku, musí být zajištěny před dalším pohybem.

Tam, kde je nebezpečí uvolnění velkých depónií šterku nebo kde je silně vyvinutá sběrná oblast a je nebezpečí ohrožení obcí a pozemků, bude nutno zachytit šterk překážkami, lapači šterku.

Mezi hydraulicky významné činitele patří určení kritické hloubky toku, která pro dané průtočné množství vykazuje nejmenší měrnou energii průřezu. Kritická hloubka je hranicí mezi říčním a bystřinným prouděním. Bystřinné a říční proudění je důležité pro propočet parametrů stupňů a zpevnění potočního koryta. Kritická hloubka se vyskytuje v korytu tam, kde se mění hloubka v průběhu průtoku, např. přes korunu

stupně, mezi mostními pilíři, zúženým profilem nebo při změně spádu.

S určením kritické hloubky souvisí i určení kritického spádu; při menší hloubce, než je kritická hloubka, je větší spád, než je kritický spád, a opačně.

Při přechodu bystřinného proudění v říční nastává náhlé zvětšení hloubky toku v říční trati, náhlý přechod velké rychlosti do malé. Přechod nastává náhle vodním skokem. Opačně pak přechod říčního proudění v bystřinné je pozvolný, hladina se snižuje v důsledku zvýšené rychlosti.

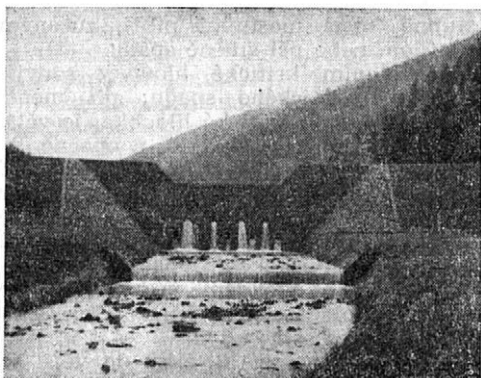
Přechod z menší hloubky do větší je spojen s přechodem přes kritickou hloubku, jak vyplývá při sledování hloubek na křivce měrné energie. Při studiu vodního skoku přichází pro bystřinářskou praxi v úvahu prostý vodní skok, oddálený vodní skok a vlnitý vodní skok. Z prostého vodního skoku má upotřebení přilehlý vodní skok, při němž nenastává na dně, ve vývařišti stupně, nebezpečné proudění (jako u vodního skoku oddáleného), čímž není nebezpečí porušení dna. Zatopený vodní skok vzniká při větší hloubce dolní vody než činí druhá sdružená hloubka vodního skoku. Vlnitý vodní skok nastává, je-li poměr sdružených hloubek menší než dvě nebo je-li výška vodního skoku menší než prvá sdružená hloubka.

Určení sdružených hloubek lze snadno odečíst z křivky vodního skoku, která je sestavena z rovnice vodního skoku nebo ze složitějšího vzorce za pomoci tabulek.

Vytvářením vodního skoku se snižuje energie, v tomto případě kinetická, jejíž velikost je pro neškodné odvedení vody velmi významná. Vodní skok má v praxi hrazení bystřin velký význam při volbě typů a dimenzování stupňů a přepážek.

Při proudění vody přes stupně dochází při kolísání vodních stavů (hloubky) k vytváření dokonalého a nedokonalého přepadu. Vedle známého kritéria pro dokonalý přepad, že hladina dolní vody je níže než koruna přepadu, určuje stav přepadu poměr rozdílu horní a dolní vody k výšce stupně; je-li menší než 0,7 vzniká nedokonalý přepad.

V bystřinářské praxi je považován ustálený pohyb v upravených tratích za pohyb rovnoměrný, zatímco v přirozených korytech je pohyb nerovnoměrný. Příčné objekty, stupně a přepážky, dávají podnět k ustálenému, pozvolna se měnícímu nerovnoměrnému pohybu. Jednou nastává zpomalení — u jezů, kde vodní hladina má tvar vzdutí (vzestupný), a po druhé nastává zrychlení klesání hladiny při



6. Kamenná přepážka na Papradňance

proudění přes stupně. Pohyb rovnoměrný se vyznačuje rovnoběžností vodní hladiny s hladinou mechanické energie. Při pohybu nerovnoměrném této shody není.

Pro určení snížení nebo zvýšení hladiny se používá novějšího řešení podle Bachmatěva nebo staršího řešení podle Rühlmanna. Dnes jsou již vypočteny tabulkové hodnoty, takže určení není tak obtížné jako dříve.

Tvar křivek vodních hladin je odlišný podle druhu proudění (říční nebo bystřinné), podle poměru skutečné hloubky ke kritické a skutečného spádu ke kritickému spádu.

Technickou úpravou se rozumí buď příčné objekty nebo podélná opevnění. Příčné objekty slouží převážně k zajištění dna, k zmírnění spádu na spád kompenzační nebo také k zachycení splavenin. Podélná opevnění slouží k ochraně svahů břehů před unášením silou vody.

Z příčných objektů jsou nejdůležitější stupně a přepážky. Vedle klasických stupňů zřizovaných jako stupně přepadové přes těleso se svislou stěnou a vývarem přicházejí v úvahu skluzové stupně



7. Soustava kamenných stupňů

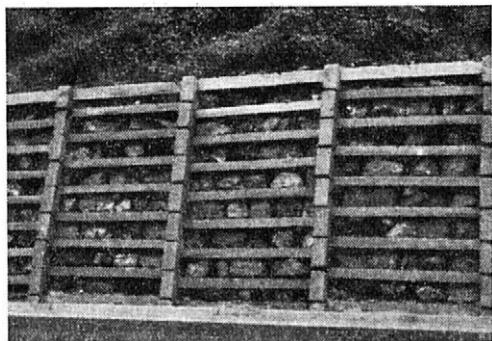
a stupně s přirozeným charakterem bez vývarů.

Konstrukce klasických stupňů a skluzových stupňů s jejich parametry jsou známy. U skluzových stupňů se v alpských zemích užívá také typu podle Hoffmanna a Fanty a některých kombinací. Snížení kinetické energie, která je hlavním momentem při převodu horní vody v dolní, je u skluzových stupňů zvětšováno různými rozrážecí nebo zdrsněním skluzové plochy (obr. 2, 3). Snížení vzniklé tímto způsobem je výsledkem zvýšené účinnosti turbulentního proudění při přechodu přes zdrsněnou plochu. Téměř o jednu třetinu se může energie snížit při rozšíření vývaru účinkem postranních svislých vírů. Tím lze také zkrátit délku vývarů. Stupně s přirozeným charakterem se objevily poprvé nedávno v Rakousku. U nás se označují jako stupně s účinnou drsností.



8. Stupně z prefabrikátů

V podstatě to jsou skluzy s plochou zpevněnou velkými kameny, balvany. Je to návrat k přirozenému stavu koryta, který je hydraulicky upraven. Předpokladem ekonomicky zdůvodněného skluzu je vytvoření nedokonalého přepadu a vzniku vlnitého vodního skoku, což se ověřuje vzorci. Přílišnou hloubkou spodní vody však nesmí nastat příliš velké zbrzdění, a tím vyřazení zdrsnělého skluzu z účinnosti. Podle rakouských údajů jsou stupně účinné při maximálním průtoku $9 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$. Ke snížení energie přispívá také rozšíření koryta pod korunou, neboť se tím vytvářejí postranní víry. Nejsou-li svahy břehů opevněny stejně jako koryto balvany, pak může dojít k vymílání. Kinetickou energii lze tedy snížit jednak vlnitým vodním skokem při povrchovém režimu, jednak vodním válcem při dně



9. Opěrná zeď z prefabrikátů

při dnovém režimu a vznikem postranních vírů. Při vzniku dnového režimu je nebezpečí porušení stability dna.

U všech nízkých stupňů je třeba uvážit, aby snížením energie ať dnovým režimem, nebo zdrsněním nedošlo k takovému poklesu energie, že je stupeň vyrazen z účinnosti a že nastane pouhé proudění. Při malé hloubce spodní vody nastává prudké proudění, poněvadž se nevytvoří nedokonalý přepad.

Všechny stavební objekty je nutno staticky posoudit. Statické řešení stupňů obdobně jako opěrných zdí záleží v posouzení stability proti převržení, posunutí a překročení dovoleného namáhání základové půdy, stejně jako u velkých přehradních objektů. Avšak tento způsob, jak ukazují některé současné objekty, neodpovídá skutečným poměrům napětí právě u drobných objektů v úzkých a hlubokých korytech, které se v hrzení bystřin dosti často vyskytují. V těchto případech bude třeba jiné koncepce řešení ať již zmenšením požadované míry stability podle polohy objektů (v zastavěné nebo nezastavěné části území) uvažováním objektu jako desky s trojúhelníkovým hydrostatickým zatížením nebo jako opěrné zdi s pilíři. Kromě těchto objektů je třeba zdůraznit nutnost statického řešení (byť i přibližného) dalších částí stavebních objektů, jako např. tloušťky spadištního zdiva, dlažby svahů, patek dlažeb apod.

Jako stavebního materiálu se dnes užívá ke stavbě stupňů vedle kamene, betonu a armovaného betonu s obkladem prefabrikovaných dílců, tvárnic s výplní kamenů nebo většího šterku, též drátěného pletiva k zřízení drátokamenných nebo drátošterkových stupňů a přepážek. Typy stupňů jsou uvedeny v typových podkladech vydaných MZLH.

Ze starších typů je třeba uvést srubové

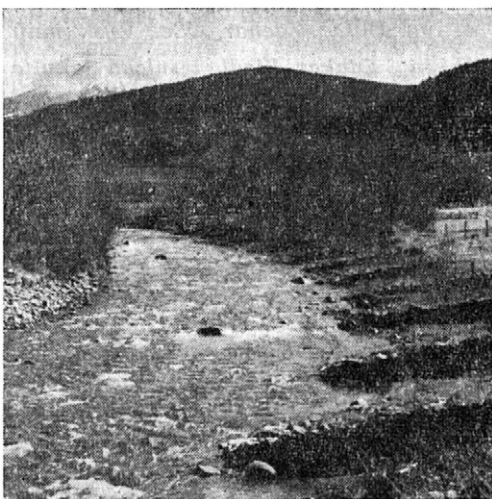
přepážky, klestové přepážky a přepážky z celých kmenů.

Podélná opevnění jsou vytvářena buď z kamene, betonu, tvárnic a prefabrikátů jako zdivo a dlažba, nebo ojedinelé ze dřeva jako srubové stěny.

Zvláštním druhem úprav je zpevnění celého koryta pomocí kynet, u nichž musí být prokázána ekonomika v porovnání s jiným stavebním způsobem. Provádí se na krátkých úsecích toků, při velkých spádech a malém průtočném profilu.

Živý materiál nebo kombinace živého a mrtvého materiálu nalézá uplatnění při zřizování vrbových plůtků, oživených srubů, vrbové krytiny, válců, hatí a při různých místních modifikacích.

Při drnování se používá na větších plochách zprůmyslněného způsobu výroby drnových koberců za použití rašeliny



10. Úprava šterkonosných toků břehovými výhony. Foto O. Riedl

s přímým kladením celých koberců na svahy břehů.

Při vývojovém způsobu úprav šterkonosných toků, při ponechání přirozeného spádu, při výskytu pohybu splavenin a na tocích nepřiliš úzkých mimo zastavený obvod obce je levný způsob úpravy výhonovými stavbami. Mezi výhonovými stavbami zřízenými jako kolmé nebo šikmé ke směru toku vznikají plochy s podstatně sníženou rychlostí vody a s pomalým cirkulačním prouděním. Za větších přívalů s pohybem splavenin se mezi výhony ukládají splaveniny a prostory se pozvolna zanášejí. Podle množství do-

pravovaného materiálu se mohou brzy tyto plochy osázet dřevinami, což přispěje k další ochraně a vytvoření potůčků. Jako stavebního materiálu se užívá dřeva a kletu z živého i mrtvého materiálu.

Literatúra: 1. Bezačinský H.: Lesné meliorácie. 1957, Bratislava SPN. — 2. Binder R.: Zahrádzanie bystrín. 1950, Bratislava Oráč. — 3. Bukovčan V.: Lesy a laviny. 1960, Bratislava SVPL. — 4. Cablík J., Jůva K.: Protierozní ochrana půdy. 1963, Praha SZN. — 5. Cížek J.: Hlavní směry a úkoly LTM. Materiály ku konf. o LTM Zvolen, I. část, str. 1-17. — 6. Fekete S.: Větrolamy v přírodním prostředí Slovenska. 1961, Bratislava SVPL. — 7. Kaisler V.: Hrazení bystrín. 1922, Technický průvodce, Praha. — 8. Lhotský, Ferda, Jonáš, Pasák: Meliorace půd před zalesněním. 1962, Praha SZN. — 9. Molčanov A. A.: Hidrologičeskaja roľ lesa. 1960, Moskva. — 10. Němec A.: Meliorace degradovaných lesních půd. 1956, Praha SZN. — 11. Réh J., Marko J.: Praktikum z lesotechnických meliorací. 1962 Bratislava SVPL. — 12. Riedl O.: Lesnicko-technické meliorace. 1965, Praha SZN. — 13. Skatula L.: 80 let úspěšné činnosti oboru lesotechnického hrazení bystrín v CSSR. 1965, Lesn. čas., č. 1, str. 79-84. — 14. Strelie G.: Grundriß Wildbach und Lawinenverbauung. 1950, Wien. — 15. Veselý V.: Hrazení bystrín. 1956, Praha SNTL. — 16. Veselý V.: Lesnické meliorace. 1957, Praha SNTL. — 17. Veselý V.: Protierozní a vodohospodářský význam ochranných lesních pásů. 1964, Sborník LF VSZ Praha, č. 7, str. 3-31. — 18. Zachar D.: Erozia pôdy. 1960, SAV Bratislava. — 19. Zachar D.: Zalesňovanie nelesných pôd. 1965, Bratislava SVPL. — 20. Kolektív: Materiály ku konferencii o lesotechnických melioráciách VÚLH Zvolen, I. část — 1964, II. část — 1965. — 21. Kolektív: Materiály k semináru o lesotechnických melioráciách. 1965, VÚLH Zvolen.

Normy: 1. ČSN 482450: Ošetřování ochranných lesních pásů (větrolamů). — 2. ČSN 482500: Lesotechnické meliorace. Názvosloví. — 3. ON 482515: Břehové porosty. — 4. ON 482506: Lesotechnické meliorace. Hrazení bystrín a strží. Praha, Vyd. Úřad pro normalizaci a měření. — 5. ON 736823: Vegetační zpevnění břehů.

Doc. Ing. Dušan Zachar, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

Prof. Ing. Otakar Riedl, lesnická fakulta VŠZ, Brno