

9
VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

✓
2

ROČNÍK 12 (XXXIX)
PRAHA,
ÚNOR 1966
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Miroslav Vyskot, DSc. (předseda), inž. Vladimír Bortel, František Drozen, dr. inž. Ján Halaj, DSc., inž. Ladislav Hruzík, inž. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Augustin Kalandra, DSc., prof. dr. inž. Václav Korf, DSc., inž. A. Mistřík, doc. inž. Adolf Priesol, CSc., doc. inž. Dušan Zachar, CSc., prof. inž. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966

LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. 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. Издает 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.

■ Pro lesní hospodářství jsou typické problémy organizace práce vyplývající ze zvláštního charakteru pracoviště. Se zaváděním nových mechanizačních prostředků, zejména motorových pil, jsou spojeny otázky určení nejvhodnějšího složení a vybavení pracovních čet, jejich specializace, odměňování atd. V posledních letech se postupně zavádí v hospodářsky vyspělých státech organizace práce v komplexních četách, která nahrazuje dřívější způsoby.

Zatím však nejsou sjednoceny názory na početní složení těchto čet, jejich vnitřní organizaci a specializaci funkcí uvnitř čty, strojní vybavení atd. Proto byl výzkum práce komplexních čet zařazen do plánu Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi-Strnadlech. Předložený článek obsahuje hlavní výsledky, jež vyplynuly z šetření, které mohou sloužit jako pomůcka organizátorům lesní výroby při řešení některých problémů lesního provozu.

PROBLEMATIKA

V poválečných letech můžeme vylišit při zavádění mechanizace v lesním hospodářství tři fáze. V první fázi přicházejí do lesní těžby dvoumužné motorové pily, kolem nichž se soustřeďují těžební skupiny. Ve druhé fázi se objevuje jednomužná motorová pila a s ní je spojeno rozbití velkých těžebních skupin, protože nový prostředek je lehčí a pohyblivější než stará DMP. Tato fáze vrcholí zaváděním práce samostatného motoristy pracujícího bez pomocníka. Ve třetí fázi vývoje těžby se objevují snahy spojit veškeré těžební operace v jediný celek při nasazení minimálního počtu lidí. Uskutečňování těchto snah vede k zakládání pracovních skupin, pro které se u nás vžil název komplexní čty.

Ve dnech 19.—23. listopadu 1962 proběhlo v Ženevě zasedání Studijní skupiny metod a organizace lesních prací, která je pracovním orgánem Ekonomické komise FAO pro Evropu. Tato skupina projednala otázku práce komplexních čet a došla k závěru, že novou organizací práce byla ovlivněna produktivita práce.

Dále jsou uvedeny způsoby organizace práce komplexních čet v jednotlivých státech, které podaly komisi zprávu.

Komplexní skupiny provádějí kácení, přibližování, příčné rozřezávání a nakládání vlákniny. Jsou složeny zpravidla ze čtyř nebo pěti pracovníků, jednoho dělníka na obsluhu koňského potahu a jednoho dělníka na obsluhu motorové pily. Mzda se řídí podle hotového výrobku, nerozděluje se podle jednotlivých pracovních operací, ale v průměrném počtu odpracovaných hodin. Dělníci jsou společně zainteresováni na konečném výrobku.

FRANCIE

Z hlediska vybavení komplexních čet se rozlišují dva druhy čet:

1. Vícečlenné komplexní skupiny se standardním nářadím. V těchto skupinách pracují buď rodinné kolektivy zahraničních dělníků, nebo skupiny lesních dělníků, kteří pracují s ručním nářadím. Skupiny jsou vytvářeny proto, že na obsluhu náradí je zapotřebí dvou pracovníků, nebo proto, že jednotlivé úkoly jsou stanoveny předem a nelze je rozdělit mezi jednotlivé členy skupiny.

2. Mechanizované vícečlenné skupiny. Mechanizační prostředky jsou buď majetkem jednotlivých členů čety, nebo vedoucího skupiny, který je obsluhuje a udržuje. Pracovníci buď střídají pracovní operace, nebo jsou specializováni na jednotlivé práce. Operace se střídají tím způsobem, že dva pracovníci nakácejí určitý počet stromů, pak předají pilu dalším a sami odvětvují a zpracovávají nakáčené stromy. Malé komplexní skupiny se nasazují, jestliže lze velkou část pracovních operací zmechanizovat, velké v těch případech, kdy výrobní úkol obsahuje zdlouhavé ruční operace.

3. Pracovní skupiny, kterým vypomáhá zmechanizovaná skupina s vlastní posádkou, tvoří třetí, zvláštní formu organizace práce. Při ní vypomáhá komplexní četě mechanizační prostředek s vlastní posádkou, který po vykonání úkolu přechází k jiné komplexní četě.

RUMUNSKO

Brigádní pracovní skupina je složena nejméně ze čtyř pracovníků konajících buď jedinou pracovní operaci na stejném místě — funkční brigáda, nebo sérii pracovních operací — komplexní brigáda. Práce komplexních brigád je kontrolována po ukončení poslední operace a rovněž tak placena. Výdělky se rozdělují mezi členy brigády podle odpracovaných hodin a podle sazebníku stanoveného na základě odborné kvalifikace pracovníků.

Malé komplexní brigády jsou složeny ze 4—10 dělníků, střední z 11—20 dělníků a velké z 21—50 dělníků. V malých komplexních brigádách musí být každý člen schopen vykonávat každou pracovní operaci. Velké a střední brigády se dělí na základní pracovní skupiny podle pracovních operací nebo podle sérií těchto operací. Prostoje v komplexních brigádách se snížily ve srovnání s dřívější organizací o 20 až 30 procent, výkon je vyšší o 5 až 25 %. Do roku 1965 má být nová metoda rozšířena na většinu lesních závodů.

SOVĚTSKÝ SVAZ

Nejrozšířenější formou organizace těžebních prací se stala v SSSR malá komplexní brigáda vykonávající všechny pracovní operace, které zahrnují celý pracovní cyklus od skácení stromu až po naložení dřeva na odvozní prostředky. Skupina je organizována na bázi jednoho přibližovacího prostředku (traktoru

nebo navijedla) a každý člen skupiny má kvalifikaci pro vykonávání několika pracovních operací. Komplexní skupiny kácí, odvětvují, přibližují a nakládají dřevo na vozidlo nebo železniční vagóny. Vedle toho zajišťují práce k ochraně mladého nárostu a napomáhají přirozené obnově lesního porostu. Ke kácení slouží pily Družba 60 vybavené hydraulickým klínem ke směrovému kácení. Přibližuje se pomocí speciálních traktorů se zařízením pro úpravu odvozních cest (TDT — 40M a TDT — 75), na měkkých terénech vícebubnovými navijedly TL-4 a TL-5.

Podle způsobu těžby a typu použitého přibližovacího zařízení se doporučuje složení čet uvedené v tabulce I. V případě odvětvování v porostě se přidávají ke skupině 1—2 odvětvovači, v zimě pomocník pro odklizení hlubokého sněhu kolem stromů.

I.

Typ přibližovacího zařízení	Těžba neodvětvvených stromů
Traktor TDT — 40M	3 muži: káčeč, traktorista a pomocník traktoristy
Traktor TDT — 75	3 muži: káčeč, traktorista a pomocník traktoristy
Traktor ČTZ — 100	3—4 muži: káčeč, traktorista a 2 pomocníci (1 připíná a 1 odepíná svazky)
Navijedlo TL — 4	4—5 mužů: káčeč, obsluha navijedla, pomocník a 1—2 muži na nakládací plošině
Navijedlo TL — 5	4—5 mužů: káčeč, obsluha navijedla, pomocník a 1—2 muži na nakládací plošině

Výkonové normy a mzdové sazby pro malé komplexní brigády jsou komplexní, sestavené na základě jednotných norem platných v SSSR. Komplexní normy a sazby se vztahují pouze na dvě nejtípkější skupiny operací: 1. kácení, přibližování do 300 m a nakládání neodvětvvených kmenů; 2. kácení, odvětvování a přibližování do 300 m s nakládáním surových kmenů. Pro jiné druhy prací se musí normy jednotlivě vypočítat. Mzda se dělí mezi členy komplexní skupiny podle počtu odpracovaných hodin a koeficientů určených vedoucím skupiny po dohodě s předákem.

ČESKOSLOVENSKO

Práci komplexních čet v ČSSR a jejich organizaci upravují pokyny SLH uveřejněné ve Sbírce pokynů Státních lesů č. 9 ze dne 30. 6. 1962. Od 1. 1. 1962 se čtvrtletně propůjčuje Rudý prapor tomu závodu, kde komplexní čty nebo střediska vytěží a přiblíží největší množství dřeva.

Výkony nejlepších komplexních čet převýšily již v roce 1961 celostátní průměr. Počátkem roku 1962 začaly lesní závody ve větším měřítku organizovat těžební střediska, která ulehčují dopravu dělníků na pracoviště a usnadňují organizaci. Jedním ze základních předpokladů dobrých výsledků je příprava pracoviště, která zahrnuje úpravu přibližovacích linií, trasy lanovek a míst pro skládky, označení směru, kácení atd.

Práci řídí vedoucí komplexní čety. Komplexní četa je složena z jedné nebo více pracovních čet pro těžbu dřeva a pracovní čety pro přibližování dřeva. Celkový počet členů komplexní čety nemá klesnout pod sedm, u těžební čety pod pět členů. V pokynech se doporučuje specializace prací jednotlivých členů na kácče, odvětvovače a odkorňovače. Pracující v četě jsou odměňováni úkolovou sazbou podle platných norem a sazeb a prémie za splnění a překročení plánovaného čtvrtletního úkolu. Kolektivní výdělek je rozdělován podle počtu odpracovaných hodin v poměru mzdových tarifů a tarifních tříd. V praxi se vyskytuje velké množství různých variant, kterými se přizpůsobují dané předpisy místním podmínkám.

Problém komplexních čet v lesní těžbě zabírá neobyčejně širokou problematiku, ve které se vzájemně prolínají otázky technické, organizační, hygienické, fyziologické a mzdové. Proto byla věnována všem těmto otázkám pozornost při výzkumu práce komplexních čet, jehož některé stručné výsledky jsou obsahem tohoto článku.

METODIKA

Při řešení jednotlivých otázek úkolu se postupovalo několika způsoby. K ověření vlivu nových forem práce sloužilo rozsáhlé dotazníkové šetření na 86 závodech Státních lesů.

Do dotazníku přenesli určení zaměstnanci lesních závodů údaje z úkolových listů komplexních čet tak, aby mohla být porovnána výkonnost těchto pracovníků v době zařazení do komplexní čety a před zařazením do komplexní čety. Za měřítko výkonu sloužilo plnění výkonových norem za jednu odpracovanou hodinu. Rozdíl se testovaly statistickými metodami.

Na tomto materiálu byl vyšetřován i vliv některých faktorů na produktivitu práce jako dřeviny, hmotnosti, vybavení, průměrného věku, školního vzdělání atd.

Při řešení otázek fyziologie a hygieny práce bylo využito materiálu z odborné lékařské literatury a přímého šetření, konaného pracovníky VÚLHM v letech 1950—1960 za spolupráce lékařů a jiných specialistů. Tento materiál doplnilo chronometrážní měření komplexních čet LZ Janov v Krušných horách a LZ Bruntál a průzkum některých dalších vynikajících komplexních čet.

Při vyhodnocování chronometrážních záznamů bylo použito obvyklých metod.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Celkem bylo shromážděno 430 dotazníků o komplexních četách a 245 dotazníků o nekomplexních četách. Měřit výkonnost dělníků spotřebou času na výrobu 1 m³ dřeva nebylo možné, protože různost pracovních podmínek i vyráběných sortimentů značně ovlivňuje spotřebu času na 1 m³. Protože nešlo o experiment předem upravený, ale o následné šetření a rozbor fakt, muselo se vycházet z normativních podkladů. Použití této metody ospravedlňovalo i to, že se srovnával výkon stejných lidí v přibližně stejných pracovních a organizačních podmínkách, kterým určovali výkonové normy většinou stejní technici polesí a závodu.

SROVNÁVÁNÍ KOMPLEXNÍCH A NEKOMPLEXNÍCH ČET CELKEM

Průměrně odpracovaný počet normohodin činil u nekomplexních čet 10,02 Nh za směnu, u komplexních čet 9,806 Nh za směnu. Otestování za použití *t*-rozdělení a Welchova testovacího kritéria neprokázalo významnost

rozdílu. Z toho plyne závěr, že v širokém průměru přeřazení dělníků do komplexních čet nezvýšilo jejich výkon ve srovnání s nekomplexními četami.

Pro ověření možnosti zkreslení výsledků následkem různého zastoupení pracovních operací byly otestovány rozdíly v odpracovaných normohodinách za směnu u těžby a přibližování nekomplexními četami a u těžby nekomplexními a komplexními četami. Na základě hodnot t lze pokládat vyskytující se rozdíly v plnění norem za nevýznamné, výkonnost dělníků v normovaných těžebních operacích byla stejná.

ROZBOR TĚŽBY NEKOMPLEXNÍMI ČETAMI PODLE PRACOVNÍCH PODMÍNEK

Výkon pracovníků může být ovlivněn různými okolnostmi. Proto byl shromážděný materiál roztríděn podle dřeviny a hmotností, pracovních podmínek, počtu členů v těžebních skupinách, vybavení čety, průměrného věku členů v četě, průměrně odpracovaných let v lese a způsobu dopravy a délky cesty na pracoviště. Dílčí statistické soubory se otestovaly stejnými metodami.

Ve vyšetřovaném souboru se vyskytly: 1. smrk s jedlí, 2. buk a dub, 3. borovice, 4. směs dřevin, 5. tříšlo. Z testování byly vyloučeny skupiny 3 a 4 pro malý počet případů. Analýzou rozptylu se prokázala nevýznamnost rozdílů ve výkonu při těžbě a přibližování mezi skupinami 1, 2 a 5.

Podle průměrné hmotnosti byl materiál roztríděn do osmi skupin: 1. — do $0,09 \text{ m}^3$, 2. $0,10-0,19 \text{ m}^3$, ..., 8. $2,0 \text{ m}^3$ a více. Rozdíly ve výkonu, vyjádřeném počtem normohodin za směnu, se analýzou rozptylu potvrdily jako nevýznamné.

Pracovní podmínky zahrnovaly vzrůstový stupeň a procento přírážek oklasifikované společnou známkou. Pracnost těžby vyjádřená normohodinami nebyla těmito podmínkami dotčena.

Počet členů v těžebních skupinách kolísal od dvou do deseti osob. Vliv počtu členů na plnění výkonových norem se ukázal jako statisticky nevýznamný.

Podle vybavení čet se vyskytovaly 4 skupiny: 1. s ruční pilou, 2. s JMP, 3. s JMP, DMP a potahem, 4. s pásovým traktorem a pilou. Rozdíly v plnění výkonových norem otestované analýzou rozptylu se ukázaly jako statisticky nevýznamné.

Podle průměrného věku v četě bylo vytvořeno 8 skupin:

1. Průměrný věk 29–32 let, 2. průměrný věk 33–35 let, 3. průměrný věk 36–38 let, 4. průměrný věk 39–41 let, 5. průměrný věk 43–45 let, 6. průměrný věk 46–48 let, 7. průměrný věk 49–53 let, 8. průměrný věk 57 let. Statistické testy prokázaly zřetelný pokles výkonnosti od věkového průměru 48 let. To zhruba odpovídá zjištění zdravotníků, že od 45 let nastává znatelnější pokles tělesných sil dělníků.

Podle průměrně odpracovaných let v lese byl materiál z šetření rozčleněn do 11 skupin: 1. odpracováno v lese 2 roky, 2. 5–6 let, 3. 7–8 let, 4. 9–10 let, 5. 11–12 let, 6. 13 let, 7. 15–16 let, 8. 17–18 let, 9. 19–20 let, 10. 27–28 let, 11. 37 let. Nejnižší výkon měli pracovníci ve skupině 1. Nejvyšší výkon dosahovali pracovníci skupin 2 a 3. Mezi pracovníky skupin 4 až 11 nebyl rozdíl ve výkonu statisticky prokázán. Závěrem můžeme shrnout:

1. Nejnižší výkony podávají pracovníci v těžbě při průměrně odpracované době v lese 2 roky.

2. Maximální výkon podali pracovníci s odpracovanou dobou 5–8 let.
3. U pracovníků s odpracovanou dobou 9–28 let nastal pokles výkonu.

Vliv počtu členů čety na výkon při těžbě se statisticky nepotvrdil.

Vliv způsobu dopravy a délky cesty na pracoviště. Podle způsobu dopravy se vyskytla u těžebních skupin: 1. chůze pěšky, 2. dojíždění na kole, 3. dojíždění veřejnými prostředky a pěšky, 4. dojíždění traktorem nebo nákladním automobilem, 5. dojíždění motocyklem.

Rozdíly v plnění výkonových norem prokázaly, že nepříznivě ovlivnil výkon způsob dopravy 3, tj. kombinace veřejnými prostředky a pěšky, který vedl ke statisticky prokazatelnému snížení výkonů. Pracovníci jsou v tomto případě nuceni vstávat mnohem dříve a stráví na cestě delší dobu než při dopravě ostatními způsoby. Docházka pěšky je dnes redukována na bližší pracoviště, takže se neprojevuje nepříznivě na snížení výkonu. Podle délky cesty vyjádřené dobou trvání cesty byly zastoupeny případy s chůzí 0,25–1,75 h. Otestováním rozdílu ve výkonu analýzou rozptylu nebyla prokázána významnost vyskytujících se rozdílů. Doba trvání cesty u sledovaných způsobů dopravy neovlivňuje výkon významným způsobem.

ROZBOR PŘIBLIŽOVÁNÍ NEKOMPLEXNÍMI ČETAMI PODLE PRACOVNÍCH PODMÍNEK

Třídění materiálu bylo stejné jako při rozboru vlivů těžby.

Podle hmotnatosti se vyskytly skupiny:

1. do 0,09 m³, 2. 0,10–0,19 m³, ..., 6. 0,60–0,99 m³.

Se vzestupem hmotnatosti stoupal výkon při přibližování. Nejnižší výkon byl při hmotnatosti 0,10–0,19 m³; rozdíl byl však statisticky prokazatelný pouze ve vztahu k nejvyšší hmotnatosti.

Pracovní podmínky byly oklasifikovány podle stejné tabulky jako při těžbě. Se zhoršováním pracovních podmínek, zahrnujících vzestup věkového stupně a procenta přírážek, nastává při přibližování pokles plnění výkonových norem. U těžby se tento pokles neprojevil.

Počet členů v četě kolísal mezi jedním až dvěma pracovníky, ve dvou případech pracovalo šest lidí. Vliv počtu členů se statisticky neprokázal.

Vybavení čet. Vyskytly se dva druhy přibližovacích skupin, a to s potahem a kolovým traktorem. Plnění výkonových norem bylo daleko vyšší u traktorů než u potahů. To je však spíše důkazem, že traktory mají měkčí normy proti potahům než potvrzením vyšší výkonnosti traktorových přibližovacích čet.

Podle průměrného věku byly zastoupeny skupiny: 1. 29–32 let, 2. —, 3. 36–38 let, 4. 39–41 let, 5. 42–44 let, 6. 45–47 let, 7. 48–50 let. Nejnižší výkon měly čety s průměrným věkem 29–32 let a nejvyšší výkon věková skupina 36–38 let. Výkony ostatních skupin nebyly výrazně diferencovány. Statistické testy potvrdily významnost rozdílů mezi skupinou 1–3 a 3–5. Ostatní rozdíly se neprokázaly.

Podle průměrně odpracovaných let se v přibližovacích četách vyskytly skupiny: 1. 6 let, 2. 8 let, 3. 10 let, 4. 11 let, 5. 19 let, 6. 28 let. Statistickými testy nebyla potvrzena významnost rozdílů v plnění výkonových norem podle odpracovaných let. Z toho by se dalo usuzovat, že zručnost v ovládání přibli-

žovacího prostředku s lety nestoupá. Čety s malým počtem odpracovaných let se v hodnocení nevyskytly.

Podle způsobu dopravy se vyskytla chůze pěšky, doprava traktorem a potahem. Nejnižší pracovní výkon byl zaznamenán při dopravě na pracoviště potahem. Mezi výkonem při cestě pěšky a traktorem se rozdíl ve výkonu statisticky nepotvrdily.

Délka cesty kolísala mezi 0,5 a 1,25 h. Otestování rozdílů ve výkonech analýzou rozptylu nepotvrdilo významnost rozdílů, které by souvisely s délkou cesty na pracoviště.

ROZBOR PRÁCE KOMPLEXNÍCH ČET PODLE PODMÍNEK

Podmínky byly tříděny zhruba podle stejných kritérií jako u práce nekomplexních čet.

Vliv dřeviny a hmotnatosti. Údaje o práci komplexních čet jsme roztřídili podle dřeviny do tří skupin: 1. smrk a jedle, 2. buk a dub, 3. tříslo. Plnění výkonových norem nevykázalo statisticky významné rozdíly podle těchto jednotlivých skupin.

Při roztřídění podle hmotnatosti se vyskytly třídy hmotnatosti od 0,09 m³ do 2,05 m³. U hmotnatostních tříd do 0,99 m³ se statisticky nepotvrdily rozdíly v plnění výkonových norem. U nejvyšších hmotnatostí — od 1,0 m³ nahoru — bylo dosahováno vyššího plnění výkonových norem a tyto rozdíly se potvrdily jako statisticky významné.

Vliv pracovních podmínek klasifikovaných stejně jako u nekomplexních čet nebyl analýzou rozptylu prokázán.

Podle specializace uvnitř čety jsme rozdělili komplexní čety na dvě skupiny: 1. čety, které nemají mimo práci s motorovou pilou další specializaci; 2. čety, kde odvětvování a odkorňování konají zvláštní skupiny pracovníků. Vyšší výkon měly čety se specializací uvnitř čety a tento výkon se statisticky potvrdil.

Počet členů komplexních čet kolísal na srovnávaných pracovištích od čtyř do šestnácti. Nejpočetněji byly zastoupeny čety s šesti až osmi pracovníky. Rozdíly v plnění výkonových norem podle počtu členů se nepotvrdily.

Podle vybavení komplexních čet nástroji byly čety roztříděny do pěti skupin: 1. čety s jednomužnou motorovou pilou (JMP), 2. čety s JMP, DMP a potahem, 3. čety s JMP, DMP a kolovým traktorem, 4. čety s motorovou pilou a pásovým traktorem. Nejvyšší plnění výkonových norem vykázala čtvrtá skupina. Rozdíly mezi ostatními skupinami se statisticky nepotvrdily.

Vliv průměrného věku komplexních čet byl posuzován u devíti skupin: 1. 28–30 let, 2. 31–33 let, 3. 34–36 let, 4. 37–39 let, 5. 40–42 let, 6. 43–45 let, 7. 46–48 let, 8. 49–51 let, 9. 53–57 let. Nejvyšší plnění výkonových norem vykázaly komplexní čety s věkovým průměrem 37–45 let. Čety s věkovým průměrem do 36 let jsou o něco horší, po 45. roce nastává pokles výkonnosti. Tento výsledek je poněkud odchylný od nekomplexních skupin, kde se do věku 48 let neprojevila diferenciací výkonu. Lze to vysvětlit částečně tím, že se pro komplexní čety podařilo shromáždit větší množství materiálu, což umožnilo zpřesnění údajů.

Vliv délky odpracované doby v lese. Shromážděný materiál zahrnoval komplexní čety s průměrně odpracovanými 5 až 28 lety. Celý soubor se po otestování rozpadl na tři skupiny. Komplexní čety s odpracovanou dobou 5–14 let

měly výkon přibližně na stejné úrovni. Vyšší výkon vykazovaly čtyři s odpracovanou dobou 15 až 26 let. U třetí skupiny s odpracovanou dobou 27—28 let nastal pokles výkonnosti, zřejmě vlivem vyššího věku. Ve srovnání s nekomplexními četami jsou komplexní čtyři svým výkonem asi uprostřed mezi těžebními a přibližovacími skupinami.

Podle způsobu dopravy se u čet vyskytovala: 1. chůze pěšky, 2. dojíždění na kole, 3. veřejnou dopravou a pěšky, 4. traktorem nebo nákladním automobilem, 5. pionýrem, 6. motocyklem, 7. různé. Otestováním vlivu dopravy na výkon pomocí Studentova testu se prokázala jako nejlepší doprava na pionýru. Mezi nejhorší patřila opět přeprava veřejnými prostředky a nákladními automobily. Uprostřed byla doprava na motocyklu a pěšky.

Vliv délky cesty na pracoviště na výkon se ukázal opět jako statisticky neprůkazný.

Vliv školního vzdělání na výkon. U komplexních čet se vyskytly tyto případy vzdělání vedoucího čtyři, které byly podkladem pro zkoumání vlivu vzdělání na výkon: 1. obecná škola, 2. obecná škola doplněná speciálními kursy, 3. měšťanská škola doplněná kursem, 4. střední nebo odborná škola doplněná kursem, 5. ZUŠ doplněná kursem. Nejnížší výkon měly čtyři, jejichž vedoucí měli pouze obecnou školu a ZUŠ doplněnou kursem nebo závodní školou práce. Absolutně nejvyššího výkonu dosáhly čtyři, jejichž předák měl střední nebo odbornou školu doplněnou odbornými kursy. Zvýšení výkonu se statisticky potvrdilo. Obecná škola doplněná kursem nebo měšťanská škola působila určité zvýšení výkonu, to se však statisticky nepotvrdilo.

Při rozboru výkonu stejných pracovníků před jejich zařazením do komplexní čtyři dosáhly těžební čtyři, jejichž vedoucí měl středoškolské vzdělání, rovněž vyššího výkonu. Zvýšení však bylo menší než u komplexních čet a statisticky neprokazatelné. Naproti tomu vedlo doplnění obecné školy kursem k prokazatelnému zvýšení výkonu. To je logickým důsledkem faktu, že v malých těžebních skupinách záleží ještě velkou měrou na řemeslné zručnosti každého pracovníka a řízení práce klade daleko menší nároky na organizační schopnosti předáků.

SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ ROZBORŮ KOMPLEXNÍCH ČET

Statistické zpracování výsledků práce komplexních a nekomplexních čet nevedlo k očekávanému výsledku, komplexní čtyři se nemohly vykázat vyššími výkony přesto, že vynikající kolektivy dosahují při práci v komplexních četách prokazatelně lepších výkonů. To potvrdilo zkušenosti některých pracovníků lesního provozu. Zároveň však rozbor vlivu různých pracovních podmínek ukázal, že celá věc je značně komplikovaná a že je třeba vykonat hlubší rozbor zásad organizace práce komplexních čet.

Naše komplexní čtyři se liší od čet v pokročilých státech, jako je SSSR, Kanada atd., především vyšším počtem členů, technikou práce motoristů s JMP a organizací přibližování. Vyšší počet členů komplexních čet vyplývá z toho, že u pařezu se koná větší počet operací, jako např. odkornění, výroba sortimentů apod. Vyšší počet členů ovlivňují i naše bezpečnostní předpisy, které zakazují práci samostatného motoristy (běžnou v SSSR, USA a dalších státech).

Proto bylo další šetření zaměřeno na organizaci práce komplexních čet, která je rozhodujícím klíčem k vyšší produktivitě práce.

ORGANIZACE PRÁCE KOMPLEXNÍCH ČET

Průzkum organizace práce ukázal, že jednou z příčin neuspokojivého růstu produktivity práce v kompletech četách je skutečnost, že s přechodem na novou organizaci nedošlo k změně používané technologie. Těžební práce patří mezi velmi těžké a namáhavé práce, a proto je třeba vycházet při jejich organizaci z poznatků fyziologie a hygieny práce.

PROBLEMATIKA FYZIOLOGIE A HYGIENY PRÁCE PŘI TĚŽBĚ

Aby člověk mohl plně pracovat po dobu svého produktivního věku, nesmí jeho kalorický výdaj za rok překročit určitou mezní hodnotu. Bena (1963) doporučuje hodnotu 1500 kcal za 8 hodin, kterou je člověk schopen vydávat po celou dobu pracovního věku, tj. asi 1200 týdnů. Při kalorickém výdaji 4750 kcal za směnu, naměřených Kaminským při práci dřevorubců, je možno vykonávat tuto práci jen po dobu 64 týdnů, resp. 100 týdnů za život. V ostatních týdnech musí člověk vykonávat práci podstatně lehčí tak, aby kalorický výdaj na práci za rok nepřesáhl hodnotu 450 000—500 000 kcal.

Přirážky na oddech při vykonávané fyzické práci silně kolísají podle jednotlivých autorů. Existuje určitá intenzita práce při spotřebě asi 3,5—5 kcal/min netto, která se dá vydržet až 1 hodinu bez nároku na oddech. Při výdaji netto 6,5 kcal za min lze vykonávat práci 10 min a k tomu je zapotřebí 5 min oddechu, při výdaji 8 kcal/min po dobu 8 min je třeba 8 min oddechu a výdaj 10 kcal/6,5 min vyžaduje 9,5—10 min oddechu.

Pro určení potřebných oddechových časů sestavil Bena (1963) graf, podle něhož lze určit procento přirážek oddechových časů při různě zvýšeném výkonu. Při ověřování tohoto grafu při odkorňování kmenů bylo zjištěno, že za celý den dosahovala odchylka jen asi $\pm 10\%$ od hodnoty grafu.

PRÁCE S MOTOROVOU PILOU

Kalorická spotřeba při práci s jednomužnou motorovou pilou se průměrně pohybovala kolem 7 kcal/min, takže ji můžeme zařadit mezi těžké práce. Energetický výdaj pomocníka činil 4,7 kcal/min.

V současné době dosahují fyziologicky zdůvodněné přestávky motoristy asi 40 % času směny. Zavedením střídání motoristy a pomocníka by se vyrovnalo kalorické zatížení obou na cca 5,9 kcal/min, což by umožnilo zvýšení produktivity práce asi o 90 %.

Zavedení jednomužných motorových pil vedlo ve vyspělých státech k přechodu na práci samostatného motoristy. Hlavní námitkou proti uplatnění této metody u nás je hledisko bezpečnosti práce. Zpracování hlášení o úrazech při kácení s JMP z let 1959—1960 z PRSL Praha, Plzeň, Teplice, Brno a Hradec Králové ukázalo, že nejčastější příčinou úrazu motoristy je pád na zem a pád na pilu, takže přítomnost pomocníka tyto příčiny ani neodstraňuje, ani nezmírňuje.

Protože motorista nemůže být na pracovišti sám a z hlediska výdaje energie nemůže pracovat nepřetržitě po celý den, je jeho nejvhodnější uplatnění ve skupině, kde se může střídat několik členů v kácení.

Při odvětvování vydává dělník zpravidla stejně nebo ještě více energie než při práci s pilou. Podle K a m i n s k é h o činil minutový kalorický výdaj při odvětvování 6,5–10,2 kcal/min. Č e r m á k a Z e l e n ý (1958) naměřili průměrnou spotřebu energie v létě 6,9 kcal/min, v zimě 7,6 kcal/min.

Při odkorňování naměřili Č e r m á k a Z e l e n ý spotřebu 6–7 kcal/min u smrku a 7,5–8,8 kcal/min u borovice. Podobné hodnoty naměřili L e y e n - d e c k e r a K a m i n s k ý. L u n d g r e n uvádí hodnoty vyšší, a to 8,4 až 10,2 kcal/min.

Při ručním zpracování dřeva vydá dělník za 8 hodin práce asi 2500 kcal, z toho připadá asi 20–30 % na kácení a 50–60 % na odkorňování. Proto je nezbytným předpokladem snížení energetického výdaje na únosnou hranici přesun odkorňování na sklady a jeho mechanizace.

PŘIBLIŽOVÁNÍ

Přibližování je možno rozdělit na dvě skupiny prací: na práce, které jsou závislé na přibližovací vzdálenosti, a na práce, které na vzdálenosti nezávisí (připínání a odepínání nákladu, práce na skládce atd.).

V současné době je nejběžnější způsob přibližování potahem a traktorem. Náklady na připínání a odepínání kmenů a práce na skládce jsou u potahu a traktoru zhruba stejné. Vzdálenost, při které se náklady na přibližování potahem a traktorem rovnají, zjistíme buď graficky, nebo výpočtem. Jestliže uvažujeme traktor Z-35, soustředování lanem na 30 m a jízdu traktoru porostem na 100 m, vyrovnávají se přibližovací náklady potahu a traktoru v 600 m. Do 600 m je levnější potah, nad 600 m traktor. Vlivem hmotností a terénních tříd se tato hranice mění v rozmezí cca 550–900 m. Rozpřažený potah je levnější než traktor do 1230 m. Tyto výsledky ukazují, že není výhodné nahradit lidskou nebo animální sílu strojem bez současné změny technologie. Při kombinaci potahu a traktoru využijeme předností obou prostředků a potlačíme jejich nedostatky.

Vedle toho je třeba uvažovat otázky fyziologie a hygieny práce. Energetické zatížení traktoristy dosahuje asi 1,6 kcal/min, kdežto u závozníka 4 až 5 kcal/min. Z hlediska hygieny práce s traktorem může mít při delším zaměstnání škodlivý vliv na zdraví. Proto je žádoucí, aby traktorista přerušil jednotvárnost své práce střídáním funkce se závozníkem. Takové střídání vyrovná současně energetický výdaj obou a je možné zejména v komplexní četě, jejíž členové jsou placeni společně za konečný výrobek.

ZÁVĚRY ŠETŘENÍ O ORGANIZACI PRÁCE

Jestliže shrneme výsledky šetření o organizaci práce v komplexních četách, můžeme označit za hlavní příčinu neuspokojivého vzrůstu produktivity práce dva faktory:

1. Vysoký a nevyrovnaný kalorický výdaj dělníků v těžbě.
2. Běžný způsob přibližování potahy a traktory, který není výhodný a málo využívá vhodné kombinace obou prostředků.

Při organizování práce není změněn pracovní postup, jak to komplexní čety vyžadují, a komplexní čety v dnešním pojetí představují mechanické uplatnění, resp. spojení dřívějších samostatných nekomplexních těžebních a přibližovacích čet v nový organizační útvar. Předpokladem zvýšení výkonu je:

- a) Organizační zajištění komplexních čet lesním závodem.
- b) Zdokonalení vlastní organizace práce v lese.

Rozbor příčin úspěchů vynikajících komplexních čet ukázal, že velkým podílem k tomu přispělo uplatňování zásad organizace práce komplexních čet, jak byly formulovány ve Sbírce pokynů Státních lesů ze dne 30. 6. 1962. Při organizaci čet je třeba zaměřit pozornost na:

1. Zvýšení celkové kvalifikace vedoucího čety.
2. Úpravu pracovního režimu tak, aby nebyl překročen maximální kalorický výdaj.
3. Zajištění optimálního využití nasazených strojů.
4. Určení nejvhodnějšího vybavení a početního složení čety.

Přes současné nedostatky představují komplexní čety pokrokovou formu práce, která může přispět k podstatnému růstu produktivity práce.

Došlo dne 9. 10. 1964

Literatura

1. Bena, Hubač, Horvát, Zelený: Fysiologie práce v podnikové praxi. 1958, Bratislava Práce. — 2. Bena a kol.: Pracovní doba a organizace práce ze zdravotnického hlediska. 1963, Praha. Státní zdravotnické nakladatelství. — 3. Boško N. A., Crekalov V. V.: Umenšenie vibrací pily Družba. 1958, Lesn. promyšlenost, č. 10, str. 18. — 4. Čermák K. a kol.: Ekonomika práce v lese. 1957, Praha SZN. — 5. Domnick H.: Einmannsäge - Einmannfällung. 1959, Forst u. Jagd, č. 3, str. 139-140. — 6. Gläser H.: Die körperliche Beanspruchung des Holzhauers. Zpráva na 12. kongresu organizace „Internationale Verbindung Forstlicher Forschungsanstalten. 1958, Oxford. — 7. Gläser H.: Die Arbeitsgestaltung beim Einsatz von Einmannmotorsägen im Holzeinschlagsbetrieb. 1956, Allg. Forstztschr., č. 15. — 8. Hilf H., Kaminski G.: Aufgaben, Methoden, Grenzen und Bedeutung Arbeitsfysiologischen Untersuchungen bei der Forstarbeit. 1954, Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, r. 17, č. 5, str. 169-174. — 9. Ivanov A. a kol.: Bezpečnost při práci s traktorem. 1956, Záv. zpráva VÚBP-ROH. — 10. Jindra J.: Určení hospodárnosti přibližování dřeva potahy a traktory. 1960, Práce výzkumných ústavů lesnických ČSSR, sv. 18, str. 279-307. — 11. Kaminski G.: Zur Beurteilung körperlicher Belastung bei Motorsägenarbeit. 1956, Allg. Forstztschr., r. 11, č. 5, str. 58-61. — 12. Kaminski G.: Arbeitsphysiologische Grundlagen für die Gestaltung der Forstarbeit. 1960, Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, č. 46. — 13. Kozák J.: Fysiologie práce a její užití v lesním hospodářství. 1959, Lesn. práce, č. 3, str. 129-132. — 14. Leyendecker H.: Untersuchungen über die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit im Rahmen einer forstlichen Arbeitsverwertung. 1953, Dissertation der Universität Göttingen. — 15. Orlov G. M., Roos L. V.: Zkušební sovětských lesníků z Kanady. 1957, Lesnictví v zahraničí, č. 5, str. 392-395. — 16. Schmidli B.: Nutzholzrücken mit Pferden und Traktor als Beispiel einer guten Arbeitsorganisation. 1951, Der Prakt. Forstw. für die Schweiz, r. 87, č. 11, str. 213-217. — 17. Steinlin H.: Einsatz von Einmann-Motorsägen in der Schweiz. 1956, Forstwirtschaft, č. 4. — 18. Steinlin H.: Der Einfluß der Mechanisierung auf Verfahren und Kosten der Holzernte. 1962, Schweiz. Ztschr. Forstw., r. 113, č. 10, str. 590-611. — 19. Zelený A., Čermák K.: Energetický výdaj při těžbě dříví. 1958, Práce VÚL ČSSR, č. 14, str. 69-83. — 20. Zelený A., Kozák J., Stolařík R.: Energetický výdaj při přibližování a odvozu dříví. 1958, Práce VÚL ČSSR, sv. 14, str. 86-96.

По мере развития механизации в развитых странах была введена новая форма организации труда при лесозаготовках — комплексные звенья. Их организацию направляют директивы, опубликованные в Сборнике инструкций Гослесов № 9 от 30. 6. 1962 г. Научно-исследовательскому институту лесного и охотничьего хозяйства в Збраславе-Стрнадах было поручено испытание принципов новой организации. Научно-исследовательские работы были направлены на сравнение выработки тех же работников при старой организации труда и на исследование организации труда при лесозаготовке и трелевке. Хотя выработка образцовых звеньев и превышала среднюю по стране выработку, но у обычных комплексных звеньев такого превышения по сравнению со старыми способами работы не наблюдалось. Анализ отдельных рабочих операций показал, что основная причина такого явления состоит в том, что старый технологический способ не был приспособлен к новой организационной форме. При увеличении выработки главный ограничивающий фактор это расход энергии, которая при решающих операциях превышает допустимую границу, а физиологически обоснованные перерывы у моториста с одноручной мотопилой покрывают около 40 % времени смены. При трелевке отрицательно действует способ трелевки, который плохо комбинирует положительные свойства живой тяги и тракторов.

Условием увеличения выработки комплексных звеньев является их организационное обеспечение со стороны лесхозов и улучшение их собственной организации труда. При организации таких звеньев следует ориентироваться: 1. на повышение квалификации звенового, 2. на упорядочение рабочего режима так, чтобы не превышался максимальный расход калорий, 3. на обеспечение максимального использования закрепленных машин, 4. на определение наиболее рационального оснащения и численного состава звена.

Вопреки установленным недостаткам, комплексные звенья представляют собой передовую форму организации труда, которая может помочь существенному росту производительности труда.

Complex Teams in Forest Utilization

With the development of mechanisation in advanced countries, a new form of labour organization, viz. complex teams have been established. Their organization is laid down by the instructions published in the Gazette of instructions of State forests No. 9 of 30. 6. 1962. The Forestry and Game Research Institute at Zbraslav-Strnady was charged with testing the principles of the new organization. The research efforts were concentrated on the comparison of outputs of the same workers in the previous labour organization on the one hand, and on the investigations of labour organization in logging and skidding on the other hand. In spite of the fact that the outstanding teams rendered higher outputs than the nation-wide average, the complex teams showed in comparison with the previous labour method no output increase. The analysis of individual labour operations showed that the main reason of this result is the fact that the previous technological procedure had not been adapted to the new organization form. The main limiting factor in output rising is the expenditure of energy which exceeds in the principal operations the tolerant limit and the physiologically substantiated pauses of the JMP-operator reach about 40 % of the shift time. In skidding, the unfavourable effects are caused by the method applied, which does not combine suitably the favourable characters of animal teams and tractors.

The presupposition of complex team output increase consists in ensuring of complex team organization by forest enterprise on the one hand and in the improvement of proper labour organization on the other hand. In organizing the complex teams it is necessary to concentrate all efforts to the following items: 1. increase of qualification of team leader; 2. arrangement of labour regime in such a way that the maximum caloric expenditure may not be overpassed; 3. optimum utilization of machines applied; 4. determination of the most suitable equipment and numeric composition of the team.

Disregarding of some shortcomings, the complex teams represent an advanced form of labour organization that may properly contribute to an essential rise of labour productivity.

Komplexbrigaden bei der Holznutzung

Mit der Entwicklung der Mechanisierung hat man in den fortgeschrittenen Staaten eine neue Form der Arbeitsorganisation der Holznutzung, nämlich die Komplexbrigaden, eingeführt. Ihre Organisierung geschieht nach Weisungen, die in der Sammlung der Staatsforste Nr. 9 vom 30. 6. 1962 veröffentlicht worden sind. Die Forschungsanstalt für Forstwirtschaft und Jagdwesen in Zbraslav-Strnady wurde beauftragt, die Grundsätze der neuen Organisation zu überprüfen. Dabei konzentrierte man sich auf den Vergleich der Leistungen derselben Mitarbeiter bei der alten Arbeitsorganisation einerseits, und auf die Erforschung der Arbeitsorganisation der Förderung und Bringung anderseits. Obwohl hervorragenden Einheiten höhere Leistungen erzielten als der ganzstaatliche Durchschnitt, konnte bei den normalen Komplexbrigaden keine Steigerung gegenüber der alten Arbeitsmethode aufgewiesen werden. Die Analyse einzelner Arbeitsoperationen hat gezeigt, daß die Hauptursache dieser Erscheinung darin liegt, daß die alte technologische Methode der neuen Organisationsform nicht angepaßt wurde. Der hemmende Hauptfaktor der Leistungsförderung ist die energetische Ausgabe, welche bei den entscheidenden Operationen die erträgliche Grenze übersteigt, und daß die physiologisch begründeten Pausen beim Ein-Mann-Säge-Motoristen etwa 10% der Schichtzeit erreichen. Bei der Bringung ist die in Anwendung stehende Bringungsmethode ungünstig, weil die günstigen Eigenschaften der Gespanne und Schlepper nicht entsprechend kombiniert werden.

Eine Voraussetzung für die Erzielung einer höheren Leistung der Komplexbrigaden stellt die organisatorische Sicherstellung der Komplexbrigaden durch den Forstbetrieb einerseits, sowie Vervollkommnung der eigentlichen Arbeitsorganisation anderseits dar. Die Organisierung der Gruppen hat sich auf folgende Punkte zu konzentrieren: 1. Erhöhte Qualifikation des Gruppenführers; 2. Modifizierung des Arbeitsregimes in der Weise, damit dabei die maximale kalorische Ausgabe nicht überschritten wird; 3. Sicherstellung einer optimalen Ausnützung der eingesetzten Maschinen; 4. Bestimmung der günstigsten Ausstattung und zahlenmäßigen Zusammensetzung der Arbeitsgruppe.

Trotz den festgestellten Mängeln bedeuten die Komplexbrigaden eine fortschrittliche Form der Arbeitsorganisation, die zu einem wesentlichen Anstieg der Arbeitsproduktivität beitragen kann.

Equipes complexes dans l'exploitation forestière

Avec le développement de la mécanisation on a introduit dans les Etats avancés une forme nouvelle d'organisation du travail dans l'exploitation — les équipes complexes. Leur organisation est réglée par les instructions publiées dans le Recueil des directives des Forêts d'Etat n° 9, du 30 juin 1962. C'est à l'Institut de recherches pour la sylviculture et la cynégétique à Zbraslav-Strnady qu'on a confié de vérifier les principes de la nouvelle organisation. Au cours de la recherche on a orienté son effort d'une part sur la comparaison du rendement des mêmes travailleurs utilisant l'ancienne organisation du travail, d'autre part sur l'investigation de l'organisation du travail au cours de l'exploitation et du débardage. Bien que les équipes remarquables aient présenté des rendements supérieurs à la moyenne nationale, on n'a pu, malgré cela, prouver chez les équipes complexes courantes l'augmentation du rendement en comparaison de l'ancienne forme de travail. L'analyse des opérations de travail particulières a éclairci que la cause principale de ce phénomène est le fait qu'à la forme d'organisation nouvelle on n'a pas adapté l'ancien procédé technologique. Le facteur principal limitant l'augmentation du rendement est la dépense énergétique qui pour les opérations décisives dépasse la limite tolérable et les arrêts physiologiquement justifiés de l'opérateur travaillant avec la scie à un homme qui dépassent environ 40 p. 100 du temps de la journée-travail. En ce qui concerne le débardage, c'est sa forme utilisée qui exerce une influence défavorable, ne combinant pas d'une façon convenable les propriétés avantageuses des attelages et des tracteurs.

La condition pouvant assurer l'augmentation du rendement des équipes complexes consiste d'une part dans les mesures assurant l'organisation des équipes complexes de la part de l'établissement forestier et d'autre part dans le perfectionne-

ment de l'organisation propre du travail. En établissant les équipes, il faut orienter l'effort sur: 1. l'amélioration de la qualification professionnelle du chef de l'équipe; 2. l'aménagement du régime de travail de manière, à ce qu'on ne dépasse pas la dépense calorique maxima; 3. l'utilisation optima des machines en oeuvre; 4. l'équipement et la composition numérique de l'équipe les plus convenables.

Malgré les déficiences constatées, les équipes complexes représentent une forme progressiste de l'organisation du travail qui peut contribuer à la croissance spectaculaire de la productivité du travail.

Adresa autora:

Inž. Václav Novotný, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Zbraslav-Strnady

■ Jedným z aktuálnych metodických problémov, s ktorým sa zaoberajú v súčasnej dobe ústavy práce u nás a v zahraničí a ktorý je potrebné vyriešiť v súvislosti s vypracovávaním sborníkov jednotných výkonových noriem aj v lesnom hospodárstve, je otázka tvorby normatívo-časů na oddych. Hlavnou úlohou pri riešení tohoto problému je nahradenie doterajších prevažne subjektívnych metód stanovenia času na oddych objektívnymi, pokiaľ to povaha predmetu prieskumu umožňuje, exaktne zdôvodnenými metódami.

Nutnosť vážneho riešenia tejto otázky v lesnom hospodárstve je o to naliehavejšia, že väčšina prác v tomto odvetví materiálnej výroby je veľmi náročná na vynakladanie pracovnej energie a je tak u nás, ako aj v zahraničí zaradovaná do kategórie najťažších prác.

ÚNAVA A ODDYCH

Pri každej ľudskej práci sa dostavuje, v závislosti od druhu vykonávanej práce, jej intenzity a doby trvania, únava. Pri prácach v lesnej výrobe pociťuje sa táto najčastejšie ako únava svalov, únava smyslových orgánov a čiastočne tiež ako únava psychická.

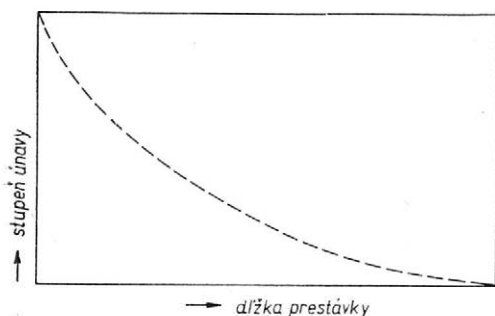
Únava svalových orgánov prejavuje sa najmä v znížení rýchlosti pohybov (pri dynamickej práci) a v pociťovaní bolesti svalov. Príznakmi únavy smyslových orgánov je zníženie ich funkcie, ako je zníženie viditeľnosti, počuteľnosti a pod.

Psychická únava prejavuje sa v nedostatkoch sústredenia, v znížení pozornosti a pod.

Hlavným prostriedkom pre odstránenie únavných prác v lese je úplná mechanizácia a automatizácia výroby. Pretože v niektorých fázach lesnej výroby sú objektívne podmienky, ktoré sťažujú úplnú mechanizáciu a znemožňujú zavedenie automatizácie výroby, treba tu s existenciou a pôsobením únavy počítať a hľadať vhodné formy na jej kompenzáciu.

Pre zníženie únavy z práce v priebehu pracovnej smeny možno uplatniť v rámci organizácie práce niekoľko spôsobov. Medzi ne patrí napr. zníženie pracovného tempa, striedanie pracovníkov pri namáhavých častiach pracovných operácií, alebo striedanie prácou zaťažovaných svalových skupín. O možnostiach uplatnenia prvého spôsobu zmieňujeme sa v ďalšej časti tohoto príspevku

v samostatnom odstavci. Druhý spôsob prichádza do úvahy pri prácach v lese, napr. pri ťažbe dreva jednomužnou motorovou pilou viacčlennou pracovnou skupinou (striedanie pilčíkov pri práci s motorovou pilou), alebo pri zalesňovaní výsadbou (striedanie pracovníkov pri príprave jamiek a výsadbe sadeníc). Uplatnenie tretieho spôsobu znižovania únavy prichádza do úvahy pri pracovných operáciách zložených z viacerých pracovných úkonov, ktoré si vyžadujú zapojenie rôznych svalových skupín.



1. Znižovanie stupňa únavy v priebehu prestávky na oddych podľa Rohmerta

kratšie prestávky, ako menší počet časovo dlhších prestávok (Bena 1963, Rohmert 1965).

Treba pripustiť, že uvedenými spôsobmi je možné do určitej miery znížiť únavu z práce. Plnú kompenzáciu únavy, najmä pri prácach náročnejších na vynakladanie pracovnej energie, možno dosiahnuť poskytnutím primeraného času na oddych.

Pri určovaní veľkosti času na oddych v priebehu pracovnej smeny treba dbať na to, aby oddych bol poskytnutý v rozsahu, ktorý v dostatočnej miere odstráni únavu. Pretože rýchlosť odstraňovania únavy je na začiatku oddychového času podstatne vyššia, ako v ďalšom priebehu oddychového času (obr. 1), je účelné voliť častejšie a

ČINITELE ÚNAVY

Rôzni autori (Barnes 1940), Bena 1963, Gilbreth 1923, Porschlegel, Birkwald 1961, Rohmert 1965) udávajú v závislosti od charakteru a hĺbky analýzy skúmanej práce rôzne činitele únavy. Medzinárodný ústav práce navrhol v súvislosti s úvodom k pracovným štúdiám pre stanovenie oddychu nasledovné činitele únavy (Baštýř 1959): 1. práce vykonávané v stoji, 2. práce v abnormálnom pracovnom postavení, 3. vynakladanie fyzickej energie, 4. špatné osvetlenie, 5. atmosférické podmienky, 6. zvýšená pozornosť, 7. hluk, 8. psychická námaha, 9. jednotvárnosť práce, 10. jednostranné zaťaženie.

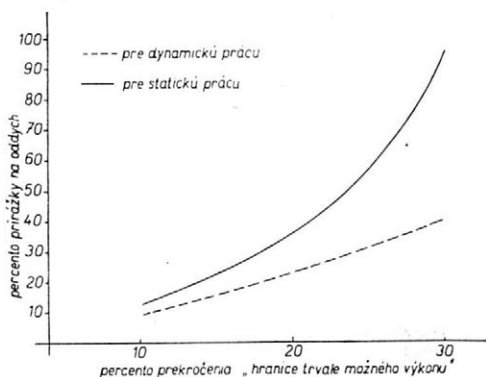
Pri skúmaní činiteľov únavy treba rozlišovať podstatné (hlavné) a nepodstatné (vedľajšie) činitele únavy. Zaradenie činiteľov do uvedených skupín nie je všeobecne platné, ale je závislé vždy od konkrétnej práce a pracovných podmienok, v ktorých sa uskutočňuje. Určité činitele únavy, hodnotené pri jednej práci ako podstatné, môžu byť pre iný druh práce nevýznamné, vedľajšie činitele.

Pri prácach v lese, napr. pri ťažbe dreva motorovou reťazovou pilou, možno považovať na základe prevedených pracovných štúdií za hlavné činitele tieto: 1. fyzické vynakladanie pracovnej energie (pri vynakladaní svalovej energie treba rozlišovať jej vynakladanie vo forme a) dynamickej, b) statickej); 2. pracovné tempo; 3. hluk a vibrácia; 4. terénne a klimatické podmienky.

Pri prácach v lese prichádza do úvahy predovšetkým svalové vynakladanie pracovnej energie, tak vo forme dynamickej, ako aj vo forme statickej.

Podľa Rohmerta a Hettingera (1964) o dynamickej svalovej práci hovoríme vtedy, keď odpor je menší ako vyvinutá sila svalov. Pri tejto skupine prác dochádza ku kontrakcii a uvoľneniu svalových skupín — vzniká pohyb. Statická svalová práca je charakterizovaná vyšším odporom, ako je vyvinutá svalová sila. V tomto prípade nedochádza ku kontrakcii a uvoľneniu prácu konajúcich svalových skupín — práca sa vykonáva vo „výdrži“ (Rohmert, Hettinger 1964). Ako príklad prvej skupiny vynakladania svalovej energie pri ťažbe dreva môžeme uviesť odvetvovanie sekerou, alebo odkorňovanie lupákom, alebo škrabákom. Do druhej skupiny môžeme zaradiť spilovanie stromov motorovou pilou.

Rozlišovanie uvedených dvoch foriem vynakladania svalovej energie má pre skúmanie únavy a stanovenie času na oddych praktický význam. Podľa našich i zahraničných fyziológov (Bena, Hubač, Spitzer, Rohmert a ďalší) je únava a potom aj čas potrebný na jej kompenzáciu pri rovnakom množstve nameranej pracovnej energie (napr. v kcal) podstatne vyšší pri statickej práci. Ako názorný príklad uvádzame na obr. 2 návrh percentuálnych prírážok na oddych pre dynamickú a statickú prácu podľa Rohmerta a Hettingera. Výška prírážky je stavaná do závislosti od prekročenia takzv. „hranice trvale možného výkonu“ pri konštantnej dĺžke pracovného času.

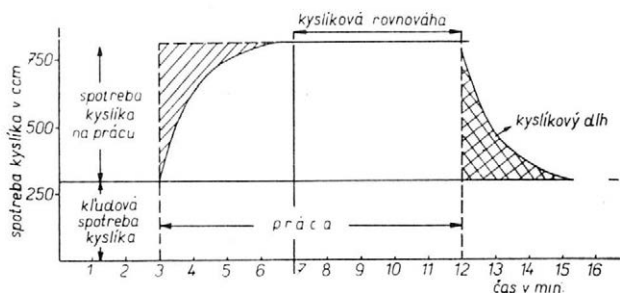


2. Návrh na poskytnutie percentuálnej prírážky na oddych pre dynamickú a statickú prácu v závislosti od výšky prekročenia „hranice trvale možného výkonu“, pre operatívny čas v dĺžke 3 min., podľa Rohmerta a Hettingera

MERANIE MNOŽSTVA VYNALOŽENEJ PRACOVNEJ ENERGIE PRE SKÚMANIE ÚNAVY A STANOVENIE ČASU NA ODDYCH

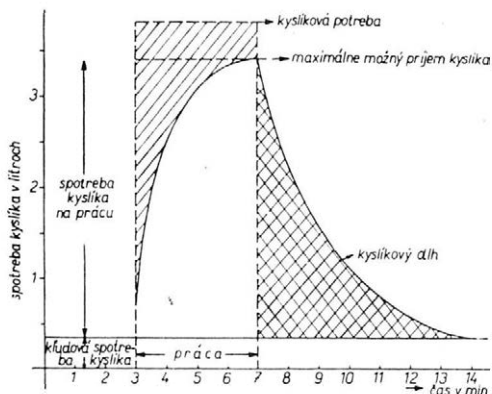
Veľkosť únavy je úmerná množstvu vynakladanej pracovnej energie a času, v ktorom sa táto energia vynakladá. Základom pre objektívne posúdenie a zistenie veľkosti námahy práce sú fyziologické štúdie.

Z fyziologického hľadiska prejavuje sa práca ako kontrakcia svalov na popud nervovej sústavy (Martinec 1948). Svaly pripevnené šlachami na kosti pohybujú týmito a takto sa pohybujú jednotlivé telesné orgány a celé telo — koná sa práca. Na to, aby sval mohol vykonávať prácu, potrebuje energiu dodávajúce látky a kyslík. Látky sa dostávajú do tela potravou. Kyslík dostáva sa dýchaním do pľúc, kde sa viaže na krv. Prostredníctvom krvného obehu dostávajú sa energiu dodávajúce látky a kyslík do svalov. Pri kontrakcii svalov spaľujú sa tieto látky pomocou kyslíka a tak sa mení chemická energia na potenciálnu energiu mechanickú (Rohmert, Hettinger 1964). S ras-



3. Priebeh kyslíkovej spotreby pri vynakladaní pracovnej energie v hraniciach trvale možného výkonu (pri kyslíkovej rovnováhe) podľa Rohmerta a Hettingera

tom energetického zaťaženia svalových skupín rastie úmerne i spotreba energií dodávajúcich látok a kyslíka a rastie i množstvo rozpadových látok, ktoré je potrebné odvádzať zo svalov. Až do určitej hranice vynakladania pracovnej energie je obehové a dýchacie ústrojenstvo schopné dodávať svalom potreb-



4. Priebeh kyslíkovej spotreby pri vynakladaní pracovnej energie v maximálnej možnej výške, podľa Rohmerta a Hettingera

skúmať a merať. V pracovnej fyziológii prichádza v úvahu najčastejšie skúmanie zmien činnosti srdca pri určitom pracovnom zaťažení, ktoré sa prejavuje

- a) v objeme nadýchaného vzduchu, alebo v množstve spotrebovaného kyslíka za časovú jednotku,
- b) v pulzovej frekvencii.

Pri zisťovaní množstva spotrebovaného kyslíka používa sa v prevádzkovej praxi metóda nepriamej kalorimetrie (respiračná metóda). U nás uplatňuje sa zatiaľ výlučne táto metóda a existuje pomerne dostatočné množstvo údajov o kalorickej spotrebe pri rôznych pracovných operáciách lesnej výroby (Čermák 1957).

Menej známa a zatiaľ u nás neuplatňovaná je metóda pulzovej frekvencie. Častejšie sa používa v zahraničí a bola tiež uplatnená vo fyziologických prieskumoch pri prácach v lese vykonaných medzinárodnou skupinou fyziológov zo Švédska, NSR a Rakúska [15]. Metóda zakladá sa na poznatku, že množstvo vynakladanej pracovnej energie sa prejavuje v zmenách srdcových tepov. Pri tomto prieskume nejde o zistenie počtu tepov pri určitej práci, ale o zistenie

pulzovej frekvencie, tj. o zistenie zmien v srdečných tepoch pri porovnávaní takzv. „období pracovného kludu“ pred začiatkom práce, počas vykonávania práce a nakoniec v období po ukončení práce, kedy sa počet tepov vracia do pôvodného stavu (H a l a x a 1963). Meranie možno vykonať dvoma spôsobmi; buď pomocou fotoelektrického pulzového počítacza podľa A. E. M ü l l e r a, alebo odpočítaním tepov v zápästí ruky. Podrobnejší popis používania týchto metód je v prácach uvedených v pripojenom zozname literatúry pod č. 3, 7 a 15.

Obe metódy skúmania energetického zaťaženia pracovníkov (kalorická a pulzová) majú svoje kladné i záporné stránky. Pre náš cieľ, ktorým je stanovenie normatívov času potrebného na oddych pre kompenzáciu pracovnej únavy v priebehu pracovnej smeny, pokladáme za účelné využiť vedľa kalorickej metódy aj metódu pulzovej frekvencie, najmä z nasledovných dôvodov:

1. Metóda pulzovej frekvencie je jednoduchá a dá sa previesť bez zložitých aparátúr. Vyhodnotenie výsledkov nepotrebuje laboratórnu analýzu.

2. Pri prácach v lese vyskytuje sa značný podiel statického vynakladania svalovej energie. Pulzová metóda reaguje na tento druh fyzického zaťaženia lepšie ako kalorimetrická metóda.

3. Metódu pulzovej frekvencie môžeme vykonávať prieskum fyzického zaťaženia za celú pracovnú smenu, bez podstatnejšieho rušenia pozorovaného pracovníka pri vykonávaní práce. Metódou nepriamej kalorimetrie môžeme vykonávať prieskum len vo veľmi krátkych časových intervaloch (2 až 3 min.), pri značnom sťažení pracovných podmienok pozorovaného pracovníka (nutnosť používania masky a dýchanie do vaku cez plynomer).

4. Výsledky zo skúmania pracovného zaťaženia za celú smenu sú vhodnejšie pre posúdenie únavy a stanovenie času na oddych ako jednorázové krátkodobé údaje.

5. Pre skúmanie únavy a stanovenie času na oddych je nutné zistiť optimálne prípustnú hranicu vynakladania pracovnej energie, pri ktorej môže pracovník vykonávať prácu bez zvláštnych časov na oddych (táto hranica nazýva sa tiež „hranicou trvale možného výkonu“, anglicky „steady state“, nemecky „Dauerleistungsgrenze“, francúzsky „rendement en continu“). Metódou pulzovej frekvencie môže sa určiť táto hranica pre rôzne druhy pracovného zaťaženia presnejšie.

6. Možnosti praktickej aplikácie výsledkov z prieskumu fyziologického zaťaženia metódou nepriamej kalorimetrie sú vymedzené. Dajú sa vhodne uplatniť len pri dynamických prácach, pri ktorých sú zapojené do pracovného procesu väčšie svalové skupiny. Navyše správne uplatnenie tejto metódy predpokladá prácu so stálym, približne rovnakým zaťažením svalových skupín. Pomocou metódy pulzovej frekvencie môžeme robiť uzávery o únave a potrebnom čase na oddych aj pri zapojení menších svalových skupín.

PRACOVNÉ TEMPO

Vyskytujú sa názory, že únavu z práce možno odstrániť znížením pracovného tempa. Toto má svoje opodstatnenie len v obmedzených prípadoch zjavne rýchleho pracovného tempa. Pravda, aj tu platí ďalšia podmienka uplatnenia tohoto spôsobu, a to, že sa jedná o pracovné úkony, kde je zníženie pracovného tempa z technologického hľadiska prípustné. Na druhej strane, z prevádzkovej praxe sú známe prípady, že podstatnejšie zníženie pracovného tempa vedie k zvýšeniu výdaja pracovnej energie tak na jednotku výkonu, ako aj na časovú jednotku (napr. chôdza, pilenie ručnou pilou a pod.). Tam, kde vplyvom

pracovného tempa dochádza ku prekročeniu „hranice trvale možného výkonu“, je potrebné toto zvýšenie kompenzovať časom na oddych. Pri skúmaní pracovného tempa vo vzťahu k únave a oddychu treba uplatniť tiež pohybové a časové štúdie.

HLUK A VIBRÁCIA

Osobitný druh činiteľov únavy tvorí hluk a vibrácia. Ako u iných uvedených činiteľov možno aj pri tejto skupine zistiť momentálnu reakciu telesných orgánov na rôzny stupeň zaťaženia. Pretože však prekročenie optimálne prípustného zaťaženia telesných orgánov týmito činiteľmi môže spôsobiť po určitom čase vážnejšie poškodenie funkcií smyslových orgánov, alebo iné onemocnenie (ako napr. zníženie počutelnosti pri práci v hlučnom prostredí a vaskoneuróza pri vibrácii), je nutné riešiť ich nepriaznivý vplyv predovšetkým technicko organizačnými opatreniami. Pre súčasný stav hlučnosti a vibrácií pri práci s motorovými píľami v lese a na lesných skladoch je potrebné určiť na základe podrobnejších lekárskeho prieskumov maximálne prípustný čas práce s týmito mechanizmami v priebehu jednej smeny a dbať na jeho dodržiavanie.

TERÉNNE A KLIMATICKÉ PODMIENKY

Priaznivé alebo nepriaznivé terénne a klimatické podmienky podmieňujú menšie alebo väčšie vynakladanie pracovnej energie pri jednej a tej istej práci. Pre presnejšie posúdenie vplyvu týchto činiteľov na únavu je potrebné previesť ich podrobný rozbor a klasifikáciu podľa druhu a stupňa ich pôsobenia pri jednotlivých častiach pracovnej operácie. Sem patrí celý rad činiteľov vyplývajúcich z druhu terénu, pôdneho krytu, svahovitosti; v zime zo stavu a výšky snehovej prikrývky a pod.

POHYBOVÉ ŠTÚDIE

Predpokladom pre stanovenie primeraného času na oddych je prevedenie podrobného rozboru príslušného pracovného procesu na pracovné operácie, pracovné úkony a pracovné pohyby v daných pracovných podmienkach. Pre tento zámer možno uplatniť vhodne upravené pohybové štúdie. Treba poznamenať, že hlavné poslanie týchto štúdií spočíva v ich využití pri racionalizácii pracovných postupov. Podľa autora pohybových štúdií F. B. Gilbretha sú tieto štúdie základom pre vedecké riadenie práce (Gilbreth 1923). V našom prípade predpokladáme uplatňovanie progresívnych foriem práce podľa najnovších technologických a pracovných postupov. Preto sa budeme zaoberať pohybovými štúdiami len vo vzťahu so skúmaním únavy pri práci a stanovením oddychu.

Pohybové štúdie možno vykonať niekoľkými spôsobmi. Najznámejšie z nich sú záznamová metóda, dispozičná metóda a metóda filmového záznamu (Martinec 1948). Za najvhodnejšiu metódu možno pokladať metódu filmového záznamu, pretože umožňuje

— získať podrobný prehľad jednotlivých pohybov skúmanej pracovnej operácie,

— zistiť chronologickú následnosť jednotlivých pohybov a častí pracovnej operácie pri pravidelných, cyklicky sa opakujúcich pracovných operáciách,

— trvalé zachytenie týchto pohybov na filmovom zázname, ktoré umožňuje analyzovať jednu a tú istú pracovnú operáciu viackrát za sebou.

— v súvisi s nutnosťou zistenia presnej spotreby pracovného času stanoviť správne medzné body ukončenia jednej a začiatku druhej (nasledujúcej) samostatne skúmanej časti pracovnej operácie.

Za vhodné podkladové materiály pre vyhodnotenie pracovných pohybov pokladáme filmové záznamy prevedené filmovou kamerou s filmovým pásom 16 mm širokým, pri frekvencii 16 záznamov za sekundu.

Pri rozbere pracovnej operácie a skúmaní jednotlivých pracovných pohybov zisťujeme

— ktorý telesný orgán bol zapojený do pracovného procesu,

— akú prácu vykonával a

— kedy (v ktorej časti pracovnej operácie) bol zapojený do práce.

Pre tento účel možno použiť vhodne volený a upravený pohybový diagram.

CASOVÉ ŠTÚDIE

Úlohou časových štúdií pri prieskume únavy a stanovení času na oddych je:

1. zistiť spotrebu času na jednotlivé samostatne skúmané a vyhodnocované časti pracovnej operácie,

2. zistiť a stanoviť podiel jednotlivých častí pracovnej operácie,

3. zistiť (pokiaľ to povaha práce povoľuje) výkonnosť v jednotlivých fázach pracovnej smeny,

4. vyhotoviť bilanciú spotreby času v priebehu pracovnej smeny pre zhodnotenie využitia smeny.

K b o d u 1. Čas, v ktorom prebieha pracovný proces je jedným z najpodstatnejších činiteľov únavy. Pri prácach náročných na fyzické zaťaženie, zvyšovaním dĺžky pracovného času potrebného na vykonanie práce, rastie únava exponenciálne. Čas na oddych stanovuje sa spravidla ako podiel z operatívneho času práce. Pre určenie veľkosti tohoto podielu je nutné stanoviť čistý čas trvania skúmaných úkonov pracovnej operácie.

K b o d u 2. Určenie podielu časového zaťaženia jednotlivými rôzne namáhavými pracovnými úkonmi umožňuje vyhodnotiť a určiť fyzické zaťaženie v priebehu pracovnej smeny.

K b o d u 3. Pri jednoduchých cyklicky sa opakujúcich pracovných operáciách v krátkych časových intervaloch (jeden pracovný cyklus trvá maximum 3—4 minúty) vhodne poslúži ako doplnková štúdia pri skúmaní únavy zvlášť na časová štúdia vykonávaná spôsobom momentkového pozorovania s pravidelným polminútovým alebo jednominútovým intervalom. Pri súčasnom sledovaní výkonu dá sa pri väčšom počte časových štúdií pomerne dobre posúdiť kolísanie výkonu v priebehu pracovnej smeny vplyvom únavy.

K b o d u 4. Účelom bilancie využitia pracovnej smeny je vyhodnotenie a zistenie podielu spotrebovaného času v priebehu pracovnej smeny na

— čas práce (jednotkovej, dávkovej alebo smenovej),

— čas obecné nutných prestávok (v ňom skutočne spotrebovaný čas na oddych, na desiatu a prirodzené potreby),

- prípadné časy podmiennečne nutných prestávok (vyplývajúcich z technológie a organizácie výroby) a
- stratové časy (zavinené pracovníkom, technicko-organizačnými nedostatkami a prírodnými živlami).

Z vyhotovenej bilancie a jej vyhodnotenia možno robiť uzávery o extenzívnom využití pracovnej smeny.

Pre tento prieskum možno použiť niekoľko druhov časových štúdií. V platnej metodike normovania výkonov pre lesné hospodárstvo sú uvedené tri druhy časových štúdií, a to: chronometráž, snímka priebehu práce, snímka pracovného dňa.

V našom prípade bude možné použiť, v závislosti od druhu skúmanej práce, všetky tri druhy týchto štúdií. Z doterajších skúseností dá sa konštatovať, že uvedenými spôsobmi časových štúdií možno pomerne presne zmerať spotrebu času na vykonanie jednotlivých samostatne vyhodnocovaných častí pracovnej operácie, pre ktoré sa spravidla vypracovávajú samostatné normatívy času práce. Sme však toho názoru, že pri podrobnejšom prieskume spotreby času, kedy je nutné analyzovať pracovnú operáciu na jednotlivé úkony až pohyby, s uvedenými formami časových štúdií nevystačíme. Na takúto podrobnú analýzu práce a času je účelné použiť osobitnú metódu pracovnej štúdie — metódu snímkovania pomocou spomaleného filmového záznamu. Výhody tejto metódy boli už spomenuté v časti o pohybových štúdiách. V súvislosti s časovými štúdiami možno doplniť, že pomocou filmového záznamu dostávame presné hodnoty spotreby času a zjednodušuje sa nimi vyhodnocovanie záznamu o spotrebe času.

ZÁVER

Pri skúmaní únavy z práce a stanovení času na oddych je nutné počítať so skutočnosťou, že hlavným predmetom tohoto prieskumu je človek s jeho rozmanitými a rozdielnymi fyziologickými schopnosťami a psychickými vlastnosťami. Tieto si vyžadujú osobitný prístup k štúdiu a mimoriadnu starostlivosť pri vypracovávaní uzáverov, pretože prípadné nesprávne opatrenia vypracované na základe uzáverov môžu mať nepriaznivé sociálne a zdravotné dôsledky na pracujúceho človeka.

Došlo dne 3. 7. 1965

Literatura

1. Barnes R. M.: Motion and Time Study. 1940, New York. — 2. Baštýř I.: Informace o metodách normování času na oddech (rozmnožené Vedeckovýzkumným střediskem Št. mzdovej komisie ako rukopis). 1959, Praha. — 3. Bena Ed.: Pracovní doba a organizace práce ze zdravotnického hlediska. 1963, Praha Št. zdrav. nakl. — 4. Böhrs H., Spitzer H.: Die Berücksichtigung der Erholung in der Vorgabezeit, REFA-Buch, Band 2. 1958, Mnichov. — 5. Čermák Kv.: Ekonomika práce v lese. 1957, Praha SZN. — 6. Gilbreth F. B.: Studium pohybů (Motion study). 1923, Praha Akad. práce. — 7. Halaxa Vl.: Intenzita práce za socialismu. 1963, Praha NPL. — 8. Hilf H. H.: Arbeitswissenschaft. 1957, Mnichov. — 9. Martinec E.: Studium lidské práce. 1948, Praha. — 10. Metodika normovania výkonov (Rozmnožené Vedeckovýzkumným střediskem Št. mzdovej komisie ako rukopis). 1960, Praha. — 11. Organizacija proizvodstva v promyšlenných predpriatiach v SŠA. 1960, Tom II, Moskva, Gosudar. izdat. inostrannej literatury. — 12. Porschlegel H., Birkwald R.: Die Belastungsuntersuchungen zur Arbeitsgestaltung und zur Erholungszeitermittlung. 1961, REFA-Nachrichten 2. — 13. Rohmert W.: Recherches

sur les temps de repos dans les activités industrielles. 1965, L'étude du travail, č. 160. — 14. Rohmert W., Hettinger Th.: Arbeitsphysiologische Meßmethoden. 1964, RKW Reihe, Berlin. — 15. Arbeitstechnische und Arbeitsphysiologische Studien über Einmannarbeit bei Hauungsarbeiten. 1961, Wien.

К методике исследования времени для отдыха при работах в лесу

Одной из актуальных методических проблем, которой в настоящее время занимаются Институты труда у нас и за границей и которую необходимо решить в связи с разработкой сборников единых норм выработки и в лесном хозяйстве, является вопрос образования нормативов времени для отдыха. Главной задачей при решении этой проблемы является замена до сих пор существующих преимущественно субъективных методов определения времени для отдыха объективными — поскольку то характер предмета исследования позволяет — точно обусловленными методами.

При исследовании усталости от работы и определении времени для отдыха необходимо считаться с фактом, что основным предметом этого исследования является человек с его разнообразными и различными физиологическими способностями и психологическими свойствами. Последние требуют индивидуального подхода к изучению и особой тщательности при разработке окончательных выводов, так как возможные неправильные мероприятия, разработанные на основе окончательных выводов, могут вызвать неблагоприятные социальные последствия и отрицательно отразиться на состоянии здоровья трудящегося человека.

Contribution to the Method of Rest Time Research in the Forest Work

One of the topical problems dealt with by the labour research institutes in this country and abroad to the present time, which are to be solved in the connection with elaboration of uniform output norm lists in forestry, is the compilation of rest time norms. The chief task in solving this problem is the substitution of prevalingly subjective present methods of rest time determination by precisely elaborated objective methods, as far as the character of the research subject makes it possible.

In investigating the fatigue caused by labour and in determining the rest time, it is necessary to take into account the fact that the chief subject of this research is man with his various and different physiologic and psychologic qualities. These factors require a special approach to the study of this problem and an extraordinary care in the compilation of conclusions, because the possibly wrong measures derived from the research conclusions may unfavourably affect the social and health conditions of working people.

Beitrag zur Methodik der Ruhepausenforschung bei Waldarbeiten

Einer der aktuellen methodischen Probleme, mit dem sich die Arbeitsinstitute bei uns und im Ausland gegenwärtig befassen und das im Zusammenhang mit der Ausarbeitung der Sammelschriften einheitlicher Leistungsnormen auch in der Forstwirtschaft zu lösen ist, ist die Frage der Bildung von Zeitnormativen für Ruhepausen. Die Hauptaufgabe bei der Lösung dieses Problemes ist der Ersatz der bisherigen vorwiegend subjektiven Methoden der Bestimmung der Ruhepausenzeit durch objektive- und soweit es der Charakter des Forschungsgegenstandes ermöglicht — exakt begründete Methoden.

Bei der Untersuchung der Müdigkeit infolge der Arbeit und bei der Bestimmung der Ruhepausenzeit muß mit der Tatsache gerechnet werden, daß der Mensch mit seinen mannigfaltigen und unterschiedlichen physiologischen Fähigkeiten und psychischen Eigenschaften Hauptgegenstand dieser Forschung ist. Diese Eigenschaften erfordern individuelles Herantreten an das Studium und außerordentliche Sorgfalt bei der Erarbeitung von Schlüssen, da die eventuell unrichtigen Maßnahmen, die auf Grund dieser Schlüsse durchgeführt werden würden, ungünstige soziale und gesundheitliche Folgerungen für den werktätigen Menschen mit sich bringen könnten.

Une contribution à la méthode de la recherche du temps nécessaire au repos pendant les travaux effectués dans la forêt

Un des problèmes méthodiques actuels, dont s'occupent à l'époque actuelle des Instituts de travail chez nous et à l'étranger et auquel il faut trouver la solution en connexité avec l'élaboration des recueils de normes uniques de rendement, nécessaires également dans l'économie forestière, est la question d'établissement de normes de temps, nécessaire au repos. Le problème principal, en cherchant la solution à cette question, consiste dans le remplacement des méthodes actuelles, pour la plupart subjectives, employées pour la détermination du temps, nécessaire au repos, par les méthodes objectives, exactement justifiées dans la mesure que le permet le caractère de l'objet de l'investigation.

En examinant la fatigue, due au travail et la détermination du temps, nécessaire au repos, il faut compter avec le fait que l'objet principal de cette investigation est l'homme, avec ses aptitudes physiologiques et ses qualités psychiques différentes et variées. Cette situation exige qu'on adopte, en étudiant cette question, une attitude particulière et qu'on prenne, en formulant les conclusions, des précautions extraordinaires, car des mesures, éventuellement fausses, prises sur la base de ces conclusions, pourraient avoir des conséquences sociales et sanitaires défavorables pour l'homme travailleur.

Adresa autora:

Inž. Pavol Tuhársky, prom. ek., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

■ V přírodě dochází poměrně často k poškození vegetace tzv. mrazíky, tj. mrazy, které přicházejí ve vegetačním období. Plochám, kde se takové škody opakují, se všeobecně říká mrazové kotliny. Jsou to místa v lesních porostech i mimo les, kde v průběhu vegetačního období teploty nezřídka poklesnou pod bod mrazu. Vznikají na plochách bez vyššího rostlinného pokryvu, většinou stékáním studeného vzduchu a jeho hromaděním v níže položených částech údolí a proláklínách. Vznik mrazových kotlin však není vázán pouze na údolní polohy a prolákliny. Za bezvětrných nocí se silným vyzařováním dochází k poklesu teploty i na jiných plochách, např. na holinách v rovině, kde stěny sousedních porostů ovlivňují radiační režim a brzdí pohyb vzduchu.

Citlivost jednotlivých rostlin na poškození mrazem je různá a závisí na mnoha činitelích. V lesních kulturách a při zalesňování rozsáhlých kalamitních holin působí často škody a zaviňují neúspěchy na začátku vegetačního období tzv. pozdní mrazy, anebo na jeho konci tzv. časně mrazy.

Vymezení těchto škod, jejich příčin a na základě toho stanovení správného zalesňovacího postupu, popř. volba vhodné dřeviny apod. má značný národohospodářský význam.

V práci je věnována pozornost mikroklimatickým jevům na stanovištích, kde se podobné škody pravidelně opakují. Byly k tomu vybrány typické lokality v oblasti Českomoravské vrchoviny na území Lesního závodu Ždírec nad Doubravkou a Lesního závodu Polička.

PROBLEMATIKA

Vzniku mrazových poloh je především nutno předcházet. Jelikož údolní polohy jsou zvláště nebezpečné, vyžadují plnou pozornost opatrné zásahy do porostů. Po holoseči v nich vzniklé holiny se dají zalesnit většinou jen použitím přípravných dřevin odolných vůči mrazu. Má-li však vytvořený přechodný porost splnit své poslání, musí jeho koruny krýt nejméně třetinu povrchu půdy a musí být stejnoměrně rozděleny po celé ploše. I pod jednotlivými stromy je v noci tepleji než na volém prostranství. Mezery s větším průměrem než výška přípravného porostu jsou totiž značně ohroženy mrazem (Woeelfle 1939).

Zalesňování mrazových kotlin výrazně ovlivňují pozdní mrazy. Ochranu proti vznikajícím škodám můžeme dělit na přímou a nepřímou. Podstatou při-

mé ochrany je snížení vyzařování, uchování teploty nebo zahřátí prostředí. Dosáhne se toho uvalčováním půdy — zmenšením vyzařovací plochy a zvýšením tepelné vodivosti, pokrýváním plochy umělým krytem, zadýmáváním mrazových kotlin, vyhříváním, umělou cirkulací vzduchu atd. (Geiger 1927). Při pěstování mezikultur, travin apod. se povrchem četných listů a výhonů zvětšuje vyzařovací plocha, což zvyšuje nebezpečí pozdních mrazů. Geiger (1950) přičítá zvýšené nebezpečí pozdních mrazů v zatrávnatělých nebo zabuřenělých kulturách, které mají až 20krát i 50krát zvětšený aktivní povrch, ztrátám tepla potřebného na výpar. Uvádí též, že se zde vytváří vrstva odumřelého drnu, který velmi špatně vodí teplo, což platí zvláště pro zabuřenělé holiny. Z uvedených příčin se zvětšuje rozdíl teploty mezi travním povrchem a přilehlou vrstvou vzduchu a dochází k tzv. travním mrazům.

Poněvadž dříve vyjmenované způsoby ochrany mají mnoho nevýhod, je v novější době v oblastech s mírnějším klimatem k ochraně proti působení mrazů častěji používáno vodního postřiku rostlin. Zvýší se tak půdní vlhkost, a tím i její tepelná vodivost. Postřikem se dále vytváří na rostlinách ledový povrch, pod nímž se podle zkušeností získaných pokusy teplota dále nesnižuje pod $-0,5^{\circ}\text{C}$. Zamlžování musí být plynulé, nepřerušované (Havelka 1956, Šochin 1951). Přerušení postřiku je možné až po zvýšení teploty vzduchu nad 0°C . Množství vody na postřik má být cca $2\text{ l/m}^2/\text{h}$ (Geiger 1950). Tento způsob je vhodný jak v lesním hospodářství v lesních školkách, tak v ovocnářství a zelinářství.

V lesnictví se používá proti pozdním mrazům hlavně nepřímé ochrany: odvedení hromadícího se studeného vzduchu v mrazových kotlinách pomocí zemních úprav, průseků v porostech apod. nebo předcházení vzniku mrazových kotlin pěstební technikou. Při zalesňování mrazových kotlin v místech, kde není možno studený vzduch odvádět, se nejčastěji používá zalesnění pomocí přípravného porostu ochranné dřeviny. Některé naše dřeviny (jeřáb, bříza, osika apod.) snášejí působení mrazů daleko lépe než citlivé dřeviny, jako je buk, smrk, modřín aj. Ochranné působení břízy v tomto směru sledoval Amann (1930) v květnu u porostu břízy 32 let staré, 11 m vysoké, středního zápoje. V této době bylo 25 cm nad zemí na holé ploše v noci absolutní minimum $-11,4^{\circ}\text{C}$, kdežto v březovém porostu bylo naměřeno absolutní minimum pouze $-7,4^{\circ}\text{C}$. Na holé ploše bylo za toto období (6.—27. 5.) 50 % mrazivých nocí, v březovém porostu jen 15 %. Mrazů pod -3°C , které jsou zvláště škodlivé, bylo na holé ploše 6, v březovém porostu 1. Působením březového lesa na vzdušné a půdní teploty a vzdušnou vlhkost se zabýval i Göhre (1954). Mikroklimatická pozorování konal v nesouvislém březovém porostu, kde se střídaly mezery různé velikosti se souvislými, stejnoměrně zapojenými plochami, a na volné ploše v sousedství březového porostu. Porost byl průměrně 2—3 m vysoký. Pozorování byla vykonána nedaleko Eberswalde v období od 27. 6. do 11. 7. 1952. Měření ukázala, že v ochranném porostu je rozdílné klima na jeho okraji a uvnitř (u souvislého porostu i v různých velkých mezerách). V závěru autor uvádí, že mikroklima uvnitř vyšetřovaného březového porostu se jen nepatrně blížilo k lesnímu klimatu. Ve větších mezerách bylo ještě v mnohých faktorech výstřednější než na volné ploše. Jako důvod nepatrné změny klimatu uvádí jeho malou výši a značnou mezernatost porostu. Závislost teplot na záření sledoval na lesních mýtinách Bolz (1951). Pomocí fyzikálních pracovních metod a analýzou se pokusil vysvětlit klima kotlin a lesních mýtin. Zjistil, že nízká teplota kotlin vlivem studeného vzduchu může být dokázána

jen v ojedinělých případech. Většinou je zde několik příčin — slabá mikroturbulence, slabé teplo z půdy a krátká doba slunečního záření. Registrace ukázaly, že ani při stabilním nočním zvrstvení a bezvětrí v nejnižších vrstvách nad půdním povrchem není teplota vzduchu v klidu. Domnívá se, že jde o jakousi „mikroturbulenci“, kterou ve vzdušných vrstvách blíže země (0–2 m) vyvolávají vzdušné vrstvy ve větší výši. Experimentálně dokázal, že noční mikroturbulence v kotlinách je podstatně menší než na rovině. Zdá se, že toto její snížení je rozhodujícím faktorem při tvoření mrazu v kotlinách. Noční ztráta zářením je sice nutnou, ne však dostačující podmínkou při vzniku inverze v blízkosti půdy. Zdá se, že ve velkých kotlinách (pánvích, nížinách, údolích) je pro vznik inverze rozhodující zeslabené protizáření (vyzařování směrem vzhůru od povrchu půdy a celkové záření vrstev vzduchu ležících nad místem pozorování).

Otázkou působení březového porostu na průběh teplot půdy, vzduchu a na výpar se u nás zabýval Z a k o p a l (1958) na křivoklátských holinách. Dochází k závěru, že půda pod březovým porostem z jara před olistěním (10 cm pod povrchem) je během dne o 2–3° C teplejší než půda na holině v téže hloubce. Teplota vzduchu v 10 a 30 cm nad povrchem je ve dne nižší o 0,5 až 2,1° C, v noci až o 6,5° C. Výpar je ve vrstvě 10 cm nad povrchem holiny vyšší o 67 %, ve 30 cm o 86 %. Po plném olistění zůstává teplota pod březovým porostem během dne nižší, v noci je teplota naopak nižší na holině. Teplota vzduchu na povrchu půdy v noci je v březině vyšší. Tyto rozdíly se k ránu zmenšují. Ve dne je teplejší prostředí na holině. Teplota vzduchu v 10 a 30 cm nad povrchem má obdobný průběh jako na povrchu půdy. Pouze maximální rozdíly nejsou tak výrazné. Teplotní rozdíly jsou ovlivňovány velikostí a souvislostí jednotlivých březových skupin sousedních prázdných míst. Čím mladší je březina, tím více se (při stejném zápoji, expozici a jiných podmínkách) přibližuje klimatu holiny.

METODIKA

Z uvedeného přehledu je patrný význam mrazových kotlin pro lesnictví, znalosti mikroklimatických poměrů takových extrémních ploch i dosavadní způsoby likvidace těchto ploch. Na základě toho byl také upraven způsob výzkumu mrazových kotlin na Českomoravské vrchovině a orientován na zjištění mikroklimatických faktorů ovlivňujících vzrůst dřevin. Dále byl studován vliv jednotlivých dřevin a jejich skupin na zlepšení mikroklimatu.

K tomuto účelu byla na vybraných plochách v mrazových kotlinách (Lesní závod Políčka, polesí Pustá Kamenice, porost 37c, Lesní závod Ždírec nad Doubravkou, polesí Lány, porost 12a–13b) instalována síť pozorovacích stanic, na nichž byly ve výšce 50 cm nad povrchem země umístěny nekryté minimální teploměry (na jednoduchých dřevěných podstavcích). Měření byla konána metodou prostorového rozložení stanic. Podle utváření terénu a půdní pokrývky byla některá stanoviště doplněna umístěním minimálních teploměrů ve výškách 10, 100 a 200 cm. V malé žaluziové budce byly na sledovaných plochách ještě umístěny (ve výšce 50 a 200 cm nad zemí) staniční termografy zn. Metra a pro jejich kontrolu ještě staniční a minimální teploměr. Minimální teplota byla sledována v porostu 37c od 15. 5. do 19. 7., v porostu 12a–13b od 16. 5. do 20. 7. 1958. Termografy byly na plochách do 16. 10. 1958 odčítány v intervalu jednoho dne vždy v 7 hodin.

Mimo měření minimálních teplot a sledování průběhu teplot pomocí termografů byly ještě (po doplnění původní měřicí sítě) ambulantně měřeny vzdušné a půdní teploty. Tím byl zachycen průběh teplot podle zvláštností terénu a půdního pokryvu. Měření byla vykonána ve výškách 10, 50, 100 a 200 cm nad půdním povrchem v krátkých časových intervalech (většinou lhodinových). Začátek měření byl v 19 h, konec v 7 h. Půdní teploty se měřily pouze na charakteristických

místech v hloubkách 2, 10, 20 a 25 cm, v jednom případě také v 50 cm. Po dobu ambulantních měření teplot byla zároveň sledována oblačnost, směr a rychlost pohybu vzduchu v mrazové kotlině.

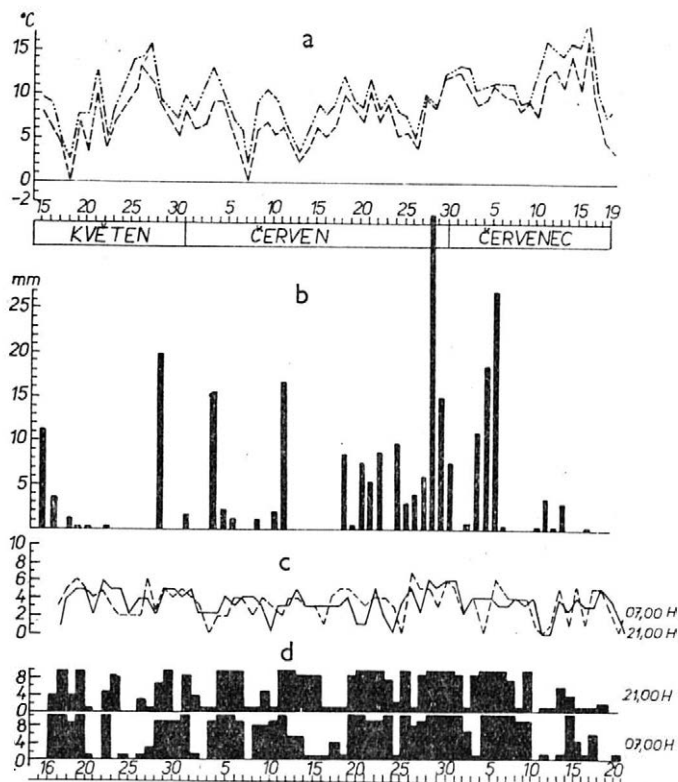
Minimální teploty se měřily běžnými lihovými minimálními teploměry. Při ambulantním měření bylo používáno staničních rtuťových teploměrů. Síla větru byla měřena indukčním magnetickoelektrickým anemometrem zn. Metra a udávána jako momentní rychlost v km/h, popř. v m/s. Při malém proudění vzduchu bylo použito slovního vyjádření, při popisu grafů Beaufortovy číselné stupnice. Směr větru byl udáván mezinárodními značkami. Oblačnost byla hodnocena všeobecně používanou stupnicí pro množství 0–10 a hustotu 0–2 (ve formě exponentů); např. označení s^1 znamená mírnou oblačnost, kdy obloha byla na 50 % pokryta oblaky.

Před začátkem a koncem měření byly všechny teploměry a přístroje prověřeny a vypočítány opravy. Naměřené údaje byly graficky vyrovnány, popř. doplněny.

VŠEOBECNÉ STANOVIŠTNÍ PODMÍNKY

Oblast mrazových kotlin patří do Žďárských vrchů na Českomoravské vrchovině. Geologický podklad tvoří převážně ruly. V některých částech rovin a údolí je půda tvořena silnými jílovitými vrstvami, kde se tvoří rašeliniště s různě silnou rašelinnou vrstvou. Nadmořská výška mrazové kotliny v porostu 37c je 700 m, v porostu 12a, 13b je 630 m. Srážkový průměr, udávaný meteorologickou stanicí Svratouch (nadmořská výška 734 m) za období 1952–1958, je 740,9 mm, průměrná teplota $+5,5^{\circ}\text{C}$. Ve srovnání těchto údajů s údaji grafu na obr. 1 byl rok 1958 poměrně bohatý na srážky (866,8 mm) a teplý ($+5,7^{\circ}\text{C}$).

Kombinovaný glejopodzolový půdotvorný proces na sledovaných plochách probíhá pod vlivem značného množství srážek a zvýšené hladiny podzemní vody v důsledku utváření terénu. Jde o plochy, které byly dlouhou dobu holinou. Fyziognomii porostu určují ve všech případech trávy s ostřicemi, a to většinou ty, které patří ekologickému typu rostlin na půdách se stagnující podzemní vodou.



1. Stanice Svratouch: a — průběh minimální teploty vzduchu (ve výšce 5 cm — — — a 200 cm — — — — —), b — srážky; c — síla větru; d — oblačnost

MIKROKLIMATICKÁ MĚŘENÍ

MĚŘENÍ VYKONANÁ V POROSTECH 12a—13b, POLESÍ LÁNY

Mrazová kotlina se rozkládá na rovině zvýšené na jejím jižním konci. Na holině bylo instalováno 12 jednoduchých staniček s minimálními teploměry. Pro srovnání s klimatickými údaji Státní povětrnostní stanice Svratouch, vzdálené vzdušnou čarou 5,1 km, byla uprostřed holiny zřízena stanička č. 1, vybavená minimálními teploměry ve výškách 10, 50, 100 a 200 cm nad povrchem půdy a dále termografy umístěnými v malých žaluziových budkách ve výšce 50 a 200 cm. V těchto budkách byly umístěny i staniční a minimální teploměry ve stejných výškách. Jednotlivé staničky byly umístěny tak, aby se zachytila po všech stránkách různorodost prostředí holiny — mikroklimatické poměry holé plochy, poměry pod soliterními jedinci borovice, pod malými skupinami smrku, ve výsadbách a výsevech břízy, jeřábu a borovice. Kontrolní měření bylo pod smrkovým porostem III. věkové třídy v těsném sousedství mrazové kotliny (tabulka I).

Výsledky měření minimálních teplot

Minimální teploty se měřily po dobu 66 dnů. Za tuto dobu poklesla teplota na volném prostranství holiny (stanička č. 1) pod 0° C: ve výšce 10 cm nad povrchem země ve 22, ve výšce 50 cm v 21, ve 100 cm ve 20 a ve výšce

I.

Stanička č.	Výška umístění teploměrů nad povrchem půdy v cm	Místo umístění
1	10, 50, 100, 200 50, 200 v budce	holina
2	50, 100	holina
3	50, 100	holina
4	50	skupina břízy z výsevu, prům. výška 1,1 m
5	50	skupina břízy z výsadby, prům. výška 1,5 m
6	50	skupina jeřábu z výsadby, prům. výška 2,5 m
7	50	holina
8	50	smrkový porost III. věk. tř., výška 8,5—15 m
9	50	skupina borovice z výsadby, prům. výška 1,25 m
10	50	soliterní borovice, výška 6 m
11	50	skupina tří soliterních smrků, prům. výška 11,0 m
12	50	holina
13	50	holina

pině borovice z výsadby (stanička č. 9) ve výšce 50 cm ukázal pokles pod 0°C ve 20 případech. Ve dvou případech je pokles ještě pravděpodobný podle opravené křivky průběhu teplot 7. a 10. 6. Absolutní minimum bylo 15. 6., a to $-5,1^{\circ}\text{C}$.

Kontrolní stanička byla pod porostem smrku na okraji mrazové kotliny. Tento porost byl na okraji částečně ovlivněn studeným vzduchem z okolní volné plochy. Teplota (nejnižší $-3,2^{\circ}\text{C}$) zde poklesla pod bod mrazu pouze ve 12 případech.

Příčinou silného poklesu teplot vzduchu nad holinou nemůže být jen noční vyzařování, jelikož pokles není úměrný veličině radiace. Projevuje se zde ochlazující vliv velkých holin přílivem vzduchu ochlazeného nad korunami sousedního porostu (Geiger 1950).

Uvažujeme-li pokles teploty na $-3,0^{\circ}\text{C}$ pro vyrašené porosty smrku jako kritický (Svoboda 1950 podle Amanna 1930), na volném prostoru ve výšce 10 cm a 50 cm nad zemí by vyrašené letorosty zmrzly v 11 případech (ve výšce 100 cm v 7 případech a ve výšce 200 cm v 5 případech). Značné rozdíly při jiném umístění staniček naznačují údaje tabulky II.

II.

Měření na staničce č.	Umístění staničky +)	Počet dnů s poklesem teploty v 50 cm nad zemí		Absolutní minimum v 50 cm*) $^{\circ}\text{C}$
		pod 0°C	pod -3°C	
1	volný prostor	21	11	$-5,8$
9	nezapojená kultura bo	20 (22)*	12	$(-5,1)$
6	skupina jř	20	6	$-4,6$
5	nezapojená kultura bř	18	7	$-5,1$
10	předrostlá volná bo	16	4	$-5,2$
11	skupinka sm	14	3	$-3,8$
4	hustě vysetá bř	10 (14)*	1	$(-3,5)$
8	porost sm	12	1	$-3,2$

+) Podrobnější popis v tabulce I.

*) V závorkách odvozené údaje při poškození teploměru.

Měření průběhu teplot během noci

V noci z 9. na 10. 7. a 11. 7. bylo provedeno průběžné měření teplot staničními teploměry ve 2hodinových intervalech. Měření 9. 7. bylo započato v 19.00 h. Po celou noc bylo bezvětrí a jasno, k ránu se vytvořila řídká přízemní mlha, která se před východem slunce (4.30 h) zvedla. 11. 7. bylo měření započato v 1.00 h. Po dobu měření bylo bezvětrí s postupně se zvětšující řídkou oblačností, která kolem 4.00 h dosáhla maximální hodnoty stupněm 5. V přízemní vrstvě se po dobu měření vytvořila řídká mlha. Na kontrolním stanovišti

III.

Stanoviště č.	Výška teploměrů nad povrchem půdy v cm	Druh teploměru	Místo umístění
1	10, 50, 100, 200 2, 10, 20, 25	staniční půdní	*)
2	10, 50, 100, 200	staniční	teploměr v 10 cm umístěn těsně nad vegetační pokrývkou
3, 4	50, 100	staniční	*)
5, 6, 7, 8	50	staniční	*)
9	50, 100	staniční	*)
10	10, 50	staniční	*) teploměr v 10 cm těsně nad slehlou vrstvou travního pokryvu
11	50, 100	staniční	*)
12	10, 50	staniční	*) teploměr v 10 cm na slehlém travním pokryvu
13	10, 50, 100 2, 10, 20, 25	staniční půdní	*) teploměr v 10 cm v řídkém travním pokryvu
14	10, 50, 100 2, 10, 20, 25	půdní	silně zamokřená úžlabinka se stagnující vodou
16	50	staniční	na holině 2 m od okraje sm porostu III. věk. tř.
18	50	staniční	na holině 4 m od okraje bor. mlaziny, prům. výšky 3,5 m
19	50	staniční	na holině s ojedinelými smrky výšky 1,1–1,6 m
21	50	staniční	menší holá plocha v mezernaté části mrazové kotliny
22	50, 100	staniční	holina ve střední části mrazové kotliny
23	10, 50	staniční	mezera mezi dvěma skupinami odrostlých smrků výšky 6–8 m; teploměr v 10 cm na slehlé trávě
25	10, 50	staniční	holina
26	10, 50	staniční	holina s ojedinelými smrky výšky 0,6–2,7 m
27	10	staniční	holina s ojedinelými smrky výšky 0,3–2,5 m, teploměr 2–3 cm nad vrcholky slehlé trávy
28	10, 50, 100	staniční	značně vlhká část holiny, teploměr v 10 cm na vrcholcích pokryvu rašeliníku

*) Popis byl uveden v předcházejících tabulkách.

stanice Svratouch 9. 7. od 19.00 do 22.00 h vanul vítr 17–12 km/h, směru SZ, který se později utišil. V době měření 11. 7. vanul střídavě se zesilující a zeslabující vítr síly 6–20 km/h měnícího se směru od JZ–JV. Přehled podává tabulka III.

Ambulantní měření provedená ve dnech 9.—10. 7. a 11. 7. výsledky měření minimálních teplot potvrdila. V mnohých směrech pak tato měření byla doplněna.

Při sledování průběhu teplot na volné ploše (staničky č. 1, 2, 3, 12, 13) bylo zjištěno, že nejnižší teploty jsou v přízemní vrstvě. Teploty v ostatních výškách, a to 50, 100 a 200 cm nad zemí stoupají.

Absolutní minimum bylo naměřeno na staničce č. 3, kde teplota poklesla na $-0,6^{\circ}\text{C}$ ve výšce 50 cm nad zemí. Na stanovišti č. 13 se projevilo odlišné rozvrstvení teploty. Teplota při zemi byla vyšší než ve výšce 50 cm. Tento úkaz byl pozorován také u stanoviště č. 25 a 26. Příčinu je nutno vidět v tom, že přízemní teploměr ve výšce 10 cm nad zemí byl ponořen do vegetačního pokryvu, tvořeného travami. Částečný vliv blízkosti půdního pokryvu je vidět i na průběhu teplot na stanovišti č. 28, kde spodní teploměr byl umístěn těsně ve vrcholcích rašeliníku. Nejnižší teploty podle pozorování jsou 3–5 cm nad vrcholky půdní vegetace (viz měření na stanovišti č. 14 a 27). Tento jev závisí na zvýšení úrovně tzv. aktivního povrchu mikroreliefu.

Pokles teplot během noci byl ve všech výškách v průměru pravidelný. Minimální teplota byla na všech stanovištích naměřena mezi 3.00 a 4.30 h. ránní, tedy těsně před východem slunce. Vzestup teplot po východu slunce již není souběžný. Vzduch při zemi se ohřívá rychleji.

Teplota půdy

Půdní teploty byly měřeny pouze při ambulantním měření 9.—10. 7. a 11. 7. 1958 v povrchové vrstvě 0–2 cm, ve hloubce 10 cm, 20 cm a 25 cm pod povrchem. Měření byla provedena na třech stanovištích, vždy na volné ploše, ale z rozdílným půdním krytem. U stanoviště č. 1, poměrně suchého, byl tvořen půdní pokryv slehlými stébly *Calamagrostis villosa*. Stanoviště č. 13 je vlhčí až mokré, půdní pokryv byl tvořen druhy *Deschampsia flexuosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus* sp., *Potentilla erecta*, *Carex* sp. div. a *Sphagnum* sp. div. Stanoviště č. 14 tvořila terénní sníženina (–20 až 30 cm) se stagnující vodou; vegetační pokryv byl tvořen druhy *Polytrichum commune* a *Sphagnum* sp. div.

Nejvyrovnanější a také nejnižší teploty byly na stanovišti č. 14. V povrchové vrstvě zde kolísala teplota v rozpětí $11,8^{\circ}\text{C}$ (v 19.00 h) až $9,0^{\circ}\text{C}$ (ve 4.30 h). Po východu slunce se horní vrstva půdy opět poměrně rychle ohřívá a v 7.00 h měla teplotu $12,2^{\circ}\text{C}$. Křivky průběhu teplot se postupně do hloubky splošťují, až ve 25 cm pod povrchem jde křivka téměř vodorovně (amplituda je pouze $0,8^{\circ}\text{C}$). Na tento poměrně vyrovnaný průběh křivek půdních teplot měla na tomto stanovišti vliv značná vlhkost. Na sušším stanovišti č. 13 je průběh křivek podobný pouze v hloubce 20 a 25 cm pod povrchem. Křivky v 10 cm a 2 cm vykazují větší rozkyv a rozdíl minima a maxima křivky je pro hloubku 10 cm $2,7^{\circ}\text{C}$, pro hloubku 2 cm $5,4^{\circ}\text{C}$. Podobně výrazný průběh půdních teplot je i na stanovišti č. 1.

Pro doplnění těchto měření v roce 1958, kdy byla poškozena stanička v borové mlazině a nebyly z ní k dispozici údaje o působení na zmenšování minimálních teplot, bylo uskutečněno měření vzdušných teplot za jasné, bezvětrné noci z 23. na 24. 6. 1959. Byl srovnán průběh teplot od 19.00 h do 7.00 jednak na volné ploše (stanička č. 7 z měření v roce 1958), jednak ve skupině borovic průměrné výšky 2,5 m. Jako kontrolní stanoviště bylo zvo-

Stanoviště č.	Výška umístění staničního teploměru (v cm)	Umístění staničky
29	10, 50, 100, 200	borová mlazina střední výšky, 2,5 m, 4,0 m od okraje
30	50	50 cm od okraje borové mlaziny
31	50	na holině, 50 cm od okraje borové mlaziny
33	50	uvnitř smrkového porostu III. věk. třídy, 1 m od jeho okraje

leno bývalé stanoviště č. 8 — zapojený smrkový porost III. věkové třídy. Popis a vybavení jednotlivých stanovišť naznačuje tabulka IV.

Průběh teplot je podobný jako u ostatních dříve uvedených stanic. Výrazně je zde patrné působení odrostlé skupiny borovice na zvýšení teploty vzduchu. Rozdíl mezi volnou plochou a nejnižší teplotou v zapojené skupině je $2,0^{\circ}\text{C}$. Významné je, že nejnižší teplota nepoklesla pod kritický bod, tj. $-3,0^{\circ}\text{C}$. Dále je na měření patrné, že ochranný vliv okraje takového porostu ve směru k otevřené ploše je poměrně nepatrný (stanoviště č. 30–31).

MĚŘENÍ VYKONANÁ V POROSTU 37c, POLESÍ PUSTÁ KAMENICE

Mrazová kotlina v porostu 37c se rozkládá v údolní poloze, jejímž středem protéká potok. Holina pro měření byla vybrána ve střední části údolí, na pravé straně potoka, kde podle vzrůstu vegetace byly podmínky nejneprůpustnější. Celkem zde bylo instalováno 11 staniček s minimálními teploměry a termografy podobným způsobem jako v předcházejícím oddělení.

Umístění staniček zachycovalo různorodé podmínky prostředí této holiny a jejího nejbližšího okolí. Mrazová kotlina v por. 37c je po této stránce poměrně jednoduchá, neboť jde převážně o holinu vyšší vegetace prostoru, plošně ostře ohraničenou, s mezernatými okrajovými porosty a skupinami seté a sázené břízy.

Vzdušná vzdálenost kotliny od Státní povětrnostní stanice Svratouch je 5,6 km. Umístění jednotlivých stanic je patrné z tabulky V.

Výsledky měření minimálních teplot

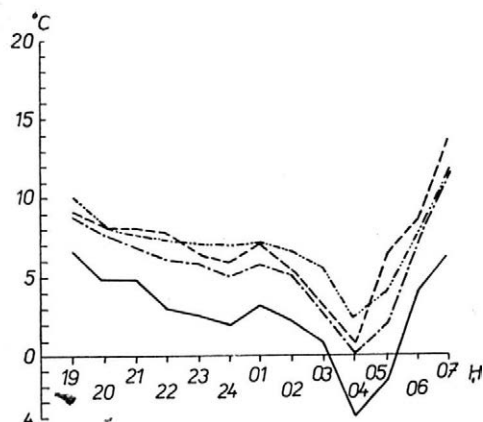
Měření minimálních teplot na tomto stanovišti byla konána po dobu 60 dnů, od 15. 5. do 19. 7. 1959 (v období od 30. 6. do 5. 7. nebyly pro nepřítomnost pozorovatele teploty odčítány).

Za tuto dobu poklesla teplota na volném prostranství holiny (stanička č. 1) ve výšce 50 cm nad zemí (podle údajů teploměru v meteorologické budce) 17°X na 0°C a níže, ve výšce 100 cm 17°X — a pravděpodobně ještě jednou, když byl teploměr poškozen — (nekrytý teploměr), a ve výšce 200 cm (budka) 14°X . Teplota poklesla nejnižší dne 7. června, kdy ve výšce 50 cm nad zemí bylo zaznamenáno minimum $-4,2^{\circ}\text{C}$, ve výšce 100 cm nad zemí $-6,1^{\circ}\text{C}$ a ve výšce 200 cm $-4,2^{\circ}\text{C}$. Rozdíl mezi teplotami ve výši 50 a 100 cm je

Stanička č.	Výška umístění teploměru nad povrchem půdy (v cm)	Umístění staničky
1	50, 200 budka 100	ve střední nejextrémnější části holiny
2	50, 100	na holině, v okolí staničky sazenice borovice z výsadby $\varnothing$ výšky 0,7 m a ojedinělé smrky $\varnothing$ výšky 2–3 m
3	50, 100	na holině, asi 3,5 m od okraje části s ojedině- lými, mrazem poškozenými smrky
4	50	v malé mezeře 1 $\times$ 2 m porostu I. – II. věkové třídy; mezeře od okraje holiny vzdálena 3,5 m
5	50	na holině, asi 7–10 m od okraje 5 m vysoké- ho smrkového porostu
6	50	na holině ve vzdálenosti 7 m od okraje me- zernatého, 3–8 m vysokého smrkového po- rostu
7	50	v mezeře mezernatého porostu II. věkové třídy o výšce 4–7 m
8	50	ve skupině březové sje (25–90 cm vysoké) a velmi řídké výsadby jeřábu ($\varnothing$ výška 150 cm)
9	50	v řídké skupince bříz 0,7–1,5 m vysokých
10	50	na holině ve vzdálenosti 3 m od okraje me- zernatého porostu
11	50	na holině ve vzdálenosti 1 m od okraje me- zernatého porostu

nutno přisuzovat izolačním účinkům meteorologické budky u staničky č. 1. Na druhé staničce volné plochy (č. 2) poklesla teplota v 50 cm pod 0° C v 18 případech s absolutním minimem 7. června –5,3° C. Ve 100 cm nad zemí byl tento pokles zaznamenán také v 18 případech, ale absolutní minimum bylo pouze –4,8° C. Ve stejné době udávala meteorologická stanice Svratouch minimální teplotu ve výšce 200 cm nad povrchem země v budce +1,9° C, přízemní minimum –0,2° C.

V tutéž dobu teploměr umístěný v mezernaté části porostu (stanička č. 7) na JZ straně holiny ukazoval absolutní minimum –4,8° C. Na bod mrazu a níže zde teplota poklesla také v 17 případech, pouze průběh křivky je po-
sunut výše. Stanička umístěná v malé mezeře porostu na SV straně holiny (č. 4) ukázala pokles teploty pod dříve uvedené hodnoty ve 14 případech



3. Průběh teploty vzduchu 50 cm nad zemí: stanička č. 3 —, č. 7 ---, č. 9 — · —, č. 17 - · - · -
Odd. 37, 13, a 14. června

s absolutním minimem 7. června $-3,4^{\circ}\text{C}$. Minimální teploměr, který byl mírně vnořen do okraje bříz (č. 9), zaznamenal uvedený pokles v 16 případech, s absolutním minimem $-5,1^{\circ}\text{C}$. Teploměry na těchto stanicích byly umístěny ve výšce 50 cm nad povrchem země. Ostatní minimální teploměry zaznamenaly přibližně stejné hodnoty. Rozpětí absolutních minim, zaznamenaných 7. června, bylo $-5,1^{\circ}\text{C}$ až $-5,9^{\circ}\text{C}$. Počet dnů s teplotou 0°C a nižší se pohyboval od 16 do 18.

Poklesem teploty pod $-3,0^{\circ}\text{C}$ v 50 cm nad zemí byly na volném prostranství uprostřed holiny (stanička 1) vyrašené letorosty smrku ohroženy zmrznutím čtyřikrát, ve 200 cm pouze v jednom případě. Na staničce č. 2

v horní části mrazové kotliny byl zaznamenán pokles teploty pod $-3,0^{\circ}\text{C}$ v 50 cm nad zemí 9X, ve 100 cm 8X. V malé mezeře na SV okraji smrkového porostu (stanička č. 4) v 50 cm nad zemí poklesla teplota jednou, ve větší mezeře JZ okraje (stanička č. 7) v 50 cm nad zemí třikrát. Přehled údajů stanicek charakteristických pro stanoviště podává tabulka VI.

VI.

Měření na staničce č.	Počet dnů s poklesem teploty v 50 cm pod		Absolutní minimum v 50 cm $^{\circ}\text{C}$
	0°C	-3°C	
1 (budka)	17	4	$-4,2$
2	18	9	$-5,3$
4	14	1	$-3,4$
7	17	3	$-4,8$
9	16	4	$-5,1$

Měření průběhu teplot během noci

Toto měření bylo konáno z 13. na 14. června od 19.00 do 7.00 h. staničními teploměry v intervalech po 1 hodině. Po celou noc bylo prakticky bezvětří (pouze k ránu se zvedl slabý nárazový vítr); zpočátku byla obloha zatažená (stupeň 3^1-10^1), od 3.00 h bylo jasno. Slunce vyšlo ve 4.23 h. Na kontrolním stanovišti stanice Svratouch vanul střídavě se zesilující a zeslabující vítr rychlostí 13–22 km/h, směru SSV–S–SSZ.

Sít pozorovacích stanovišť byla rozšířena a rozsah měření zvětšen podle tabulky VII.

Stano- viště č.	Výška teploměrů nad povrchem půdy v cm	Druh teplo- měru	Místo umístění
1	10, 50, 100, 200	staniční	teploměr ve výšce 10 cm ve vrcholcích travního pokryvu
3	10, 50, 100	staniční	teploměr ve výšce 10 cm ve vrcholcích travního pokryvu
7	50, 100, 200	staniční	teploměr ve výšce 10 cm ve vrcholcích travního pokryvu
8	10, 50, 100	staniční	teploměr ve výšce 10 cm ve vrcholcích travního pokryvu
9	10, 50, 100	staniční	teploměr ve výšce 10 cm ve vrcholcích travního pokryvu
	5, 10, 20	půdní	v 50 cm v řidší části koruny břízek (spodek koruny), ve 100 cm v hustší části koruny (horní část koruny)
10	10, 50, 100	staniční	ve skupině odrostlých, 1–7 m vysokých smrčků
13	10, 50	staniční	na holině ve sníženině terénu se stagnující vodou
	5, 10, 20, 50	půdní	
14	10, 50, 100	staniční	mezera v okrajovém porostu smrčků o výšce 1–7 m; teploměr v 10 cm ve vrcholcích řídkého travního pokryvu
15	10, 50	staniční	brázda mezi vyvýšeninami porostlými <i>Calamagrostis villosa</i>
	5, 10, 20	půdní	teploměr v 10 cm v řídkém travním pokryvu
16	10, 50	staniční	na vrcholu vyvýšeniny (+40 cm) terénu
	5, 10, 20	půdní	teploměr v 10 cm na povrchu slehlé trávy
17	10, 50, 100	staniční	pod okrajovým porostem plného zápoje III. věkové třídy, ze strany mrazové kotliny
	5, 10, 20	půdní	chráněným hustým porostním pláštěm

Průběh teplot na volné ploše reprezentují staničky č. 1, 3 a 13; hodnoty udává tabulka VIII.

Průběh teplot na jednotlivých stanovištích byl po celou dobu měření sou-
běžný; pouze po východu slunce bylo patrné poněkud rychlejší ohřívání přízem-
ní vrstvy. Rozdíl u stanoviště č. 3 byl způsoben tím, že teploměr ve výši 10 cm

Měření na stanici č.	Minimální teplota ve °C			
	výška nad zemí v cm			
	10	50	100	200
1	0,0	+1,1	+0,8	+0,8
3	-1,8	-3,5	+0,1	—
13	-1,2	0,0	—	—

byl ponořen do travního pokryvu (dochází zde proto k vytvoření nejstudenější vrstvy poněkud výše nad travním pokryvem) (graf na obr. 3).

Na holině byla ještě měřena teplota na vrcholu a mezi vrcholy terénních narovností porostlých *Calamagrostis villosa*. Nejnížší teplota (v 10 cm nad povrchem půdy) byla naměřena mezi vrcholy ($-0,6^{\circ}\text{C}$), zatímco na vrcholu klesla teplota pouze na $+0,4^{\circ}\text{C}$. Průběh poklesu i vzestupu je přibližně stejný. U staničky na vrcholu (č. 16) je pouze rozdíl mezi výškou 10 a 50 cm poněkud větší a po východu slunce nastává rychlejší ohřívání spodních vrstev vzduchu. Naopak u staničky v brázdě mezi vrcholy (č. 15) nastává u původně teplejší přízemní vrstvy vzduchu (10 cm) rychlejší pokles teploty než u vrstvy v 50 cm.

V mezerách skupin vegetace v mrazové kotlině a v okrajových porostech (jak co do umístění, tak velikostí rozdílných) byly naměřeny tyto teploty: nejnižší v přízemní vrstvě 10 cm v porostní mezeře na SV okraji kotliny, kde teplota poklesla na $-3,9^{\circ}\text{C}$ ve 4.00 h, zatímco ve skupině smrku ve spodní části mrazové kotliny (stanička č. 12) poklesla teplota pouze na $+1,3^{\circ}\text{C}$. Ve výšce 50 cm poklesla teplota u staničky č. 14 (SV okraj) na $+0,2^{\circ}\text{C}$, u staničky č. 12 na $+1,3^{\circ}\text{C}$ a v mezeře na JZ okraji na $-0,2^{\circ}\text{C}$; ve výšce 100 cm poklesla teplota u staničky č. 14 na $+0,5^{\circ}\text{C}$, u staničky č. 12 na $+1,4^{\circ}\text{C}$ a u staničky č. 7 na $+0,2^{\circ}\text{C}$. Teplota naměřená ve výšce 200 cm u stanoviště č. 7 byla $+0,4^{\circ}\text{C}$.

Dále byl měřen průběh teplot v okraji březové skupiny z výsadby (stanička č. 9) a ve skupince břízy z výsevu (stanička č. 8). Při střední výšce skupinky pouze 40 cm zasahoval její vliv jen do měření v 10 cm výšce. Ani vliv skupiny břízy z výsadby nemohl být výraznější, neboť byla poměrně malá a řídká. To potvrzují i následující hodnoty. Teplota poklesla v 10 cm nad zemí u staničky č. 8 na $-0,4^{\circ}\text{C}$, u staničky č. 9 na $-0,6^{\circ}\text{C}$; ve výšce 50 cm nad zemí u staničky č. 8 na $+0,4^{\circ}\text{C}$, u staničky č. 9 na $+0,6^{\circ}\text{C}$; ve 100 cm na $+0,8^{\circ}\text{C}$ u staničky č. 8 a na $+0,7^{\circ}\text{C}$ u staničky č. 9.

Jako kontrolní stanoviště byl zvolen pro měření smrkový, plně zapojený porost na JZ okraji mrazové kotliny. Rozdíly mezi teplotami v jednotlivých výškách byly velmi malé ($0,1-0,2^{\circ}\text{C}$). Tak ve výšce 10 cm bylo naměřeno $+2,0^{\circ}\text{C}$, v 50 cm $+2,1^{\circ}\text{C}$ a ve výšce 100 cm $+2,3^{\circ}\text{C}$. Průběh teplot byl po celou dobu měření v jednotlivých výškách souběžný.

Na všech stanovištích byly měřeny jak minimální, tak průběžné teploty ve výšce 50 cm nad povrchem země. Podle výsledků měření minimálních teplot je nejstudenější místo ve spodní části mrazové kotliny, kde nastává hromadění studeného vzduchu před zúžením, působeným skupinami odrostlých smrků.

Vliv na silnější pokles teploty má také terénní sníženina (stanička č. 6) v JZ části kotliny. Toto zjištění dokazuje význam mikroliefu.

Minimální teploty na všech stanovištích byly naměřeny v době okolo 4.00 h, tj. těsně před východem slunce ve vrstvě nad vrcholky vegetace. Ve vrstvě travního pokryvu je teplota poněkud vyšší. Pokles teplot ve všech výškách je v průměru u všech stanovišť souběžný, při vzestupu pak dochází k teplotnímu zvratu, neboť přízemní vrstva vzduchu se rychleji ohřívá.

Pro posouzení mikroklimatu mrazové kotliny v porostě 37c byl srovnán průběh teplot stanice Svratouch a mikroklimatické staničky č. 1 ve středu mrazové kotliny. Byly srovnávány teploty ve výšce 200 cm nad povrchem země (tabulka IX).

IX.

Místo měření	Hodiny měření teplot*)												
	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06	07
Svratouch	10,4	9,3	8,9	8,4	8,2	8,0	7,8	7,3	7,2	7,2	6,4	7,7	9,6
Stanička č. 1	—	8,4	7,9	7,6	6,4	6,0	6,8	5,9	3,3	1,2	6,1	10,4	12,8

*) Teploty ve °C jsou vesměs kladné

Z průběhu teplot je patrná velká rozdílnost mikroklimatu, která se vytváří v mrazové kotlině v porostě 37c. Počáteční rozdíl teploty ve 20.00 h je poměrně malý a činí pouze 0,9° C. Maximální rozdíl je ve 4.00 h, kdy teplota naměřená v mrazové kotlině byla o 6,0° C nižší. Konečný rozdíl v 7.00 h je naopak opačného druhu. Teplota naměřená v mrazové kotlině byla o 3,2° C vyšší. Tento úkaz si můžeme vysvětlit tím, že v tuto dobu v mrazové kotlině byl velmi malý pohyb vzduchu, zatímco na kontrolním stanovišti vanul vítr 4,4 m/s.

Jelikož odčítané teploměry byly jednak umístěny v meteorologické budce (stanoviště č. 1), jednak volně na stojanech, bylo provedeno srovnání naměřených hodnot pro posouzení vlivu uložení na výši teplot. Zjištěné rozdíly byly celkem malé a nepřesahovaly v žádném případě 0,9° C, jak je patrné z tabulky X.

Teplota půdy

Půdní teploty byly měřeny pouze na několika charakteristických stanovištích (č. 9, 13, 15, 16 a 17), v hloubkách 2, 10 a 20 cm, na stanovišti č. 13 i v hloubce 50 cm pod povrchem.

Nejvyrovnanější průběh měly teploty na stanovišti č. 17 pod smrkovým porostem. V povrchové vrstvě zde kolísala teplota v rozpětí +6,2 až +7,5° C, v hloubce 10 cm +6,6 až +6,8° C a v hloubce 20 cm rozpětí +7,8 až +7,9° C. Maximální rozdíl mezi teplotou ve 2 cm a ve 20 cm hloubky byl v 6.00 h a činil 1,6° C. Dochází zde tedy k určitému opoždění v poklesu teploty na minimální hodnotu. Podobně vyrovnaný průběh měly i teploty na stanovišti č. 9, kde teplota ve hloubce 10 a 20 cm byla prakticky stejná.

Výška nad zemí v cm	Místo měření	Hodiny měření teplot*)												
		19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06	07
50	budka		8,7	7,7	7,4	6,2	5,6	6,8	5,6	3,0	1,0	5,5	9,6	12,7
	nekrytý teploměr	8,7	7,8	7,5	6,9	5,9	5,5	6,2	5,5	3,9	1,1	3,7	9,1	12,1
200	budka		8,4	7,9	7,6	6,4	6,0	6,8	5,9	3,3	1,2	6,1	10,4	12,8
	nekrytý teploměr	8,8	8,1	7,6	7,2	6,2	5,6	6,4	5,6	3,5	0,8	2,7	8,6	12,0

*) Teploty ve °C jen kladné.

Vliv poklesu vzdušné teploty zde byl patrný také pouze v hloubce 2 cm pod povrchem (minimum naměřeno v 5.00 h), kdy se teplota všech vrstev téměř vyrovnala. Potom nastává opět vzestup teploty v hloubce 2 cm. Průběh teplotních křivek na volné ploše holiny u staničky 13, 15 a 16 je poněkud jiný. U staničky č. 13 zaznamenán mírný pokles teploty ve sledovaném časovém rozmezí i u teplot v hloubce 10 a 20 cm, u staničky č. 15 pouze v hloubce 10 cm. V ostatních hloubkách byl průběh vyrovnaný. Nejvyšší teploty půdy byly naměřeny na stanovišti č. 13 (v hloubce 10 a 20 cm). Teploty v hloubce 5 cm pod povrchem vykazují již větší rozpětí. Tak na stanovišti č. 13 byl rozdíl mezi maximem a minimem 5,3° C, na stanovišti č. 15 5,7° C a na stanovišti č. 16 3,3° C.

Pro dokreslení extrémních poměrů v mrazových kotlinách byl zjištěn celkový počet dnů s teplotou 0° C a nižší a teplotou -3,0° C, a nižší za celé pozorovací období od 15. 5. do 13. 10., tj. 153 dnů. Přehled podává tabulka XI.

Výsledky uvedené v tabulkách, i když jen informativní, ukazují, že se ve sledovaných mrazových kotlinách nedá prakticky vymezit období (konec a začátek) pozdních a časných mrazů. Mrazové teploty, dokonce i nižší než -3,0° C, byly zaznamenány v průběhu celého vegetačního období v porostech 12a-13b. V porostu 37c byly zaznamenány po celé vegetační období teploty do -3,0° C.

SOUHRN

Vegetace na plochách mrazových kotlin má různý vliv na zmírnění účinků pozdních mrazů. Největší účinek byl zjištěn u zapojených borových kultur a hustých skupin brízy z výsevu, jejichž účinek byl podobný jako u zapojeného smrkového porostu (kontrolní stanoviště). Kulty nezapojené borovice (Ø výška = 1,25 m) nejsou ještě schopny zlepšit mikroklima a nemají proto ochranný vliv na smrkové sazenice.

Měřením bylo zjištěno, že nejnižší teploty jsou v přízemní vrstvě, 3-5 cm nad vrcholky vegetační pokrývky. Teplota uvnitř vegetační pokrývky, tzn. mezi stébly a hlavně listy trav, je poněkud vyšší. Celkově se teplota zvyšuje (ve sledované vrstvě do 2 m) úměrně s výškou od povrchu země.

Studený vzduch se hromadí a snižuje teploty v terénních sníženinách a na úpatí sklonů volných ploch před různými překážkami (porostní stěny apod.).

Měsíc	Počet dnů s teplotou			
	0 °C a nižší		– 3 °C a nižší	
	50 cm	200 cm	50 cm	200 cm
Odd. 12a – 13b – polesí Lány				
Květen	1	2	1	—
Červen	5	3	3	—
Červenec	4	1	2	1
Srpen	6	4	2	2
Září	10	8	1	1
Říjen	3	2	—	—
Odd. 37c – polesí Pustá Kamenice				
Květen	3	3	1	—
Červen	6	7	4	3
Červenec	2	3	—	—
Srpen	4	4	—	—
Září	4	4	—	—
Říjen	2	2	—	—

I menší terénní nerovnosti ovlivňují mikroklima přízemních vrstev. Např. mezi teplotou na vrcholu vyvýšeniny (travního kopce) a v brázdě mezi vyvýšeninami byl při výškovém rozdílu asi 40 cm teplotní rozdíl 1,0° C.

Značný vliv na pokles teplot pod bod mrazu má oblačnost a síla větru. Za jasných bezvětrných nocí je nebezpečí kritického poklesu teploty značně vlivem silného vyzařování. Vlivem topografických poměrů byl počet bezvětrných nocí v mrazové kotlině značně vyšší než mimo ni.

Průběh poklesu a vzestupu teplot v půdě je značně vyrovnanější; větší výkyvy bylo možno v mrazových kotlinách pozorovat pouze v povrchové vrstvě 0–10 cm. Ve větších hloubkách se kolísání teploty prakticky neprojevuje. Značný vliv na průběh půdních teplot má vlhkost stanoviště. Větší obsah vody v půdě působí určité zmenšení nejnižších teplot (následkem lepší tepelné vodivosti). Tato tepelná akumulací schopnost vody se do určité míry projevuje i ve zvýšení vzdušných teplot v přízemní vrstvě.

Výsledky měření teplot v průběhu vegetačního období v mrazových kotlinách upozornily na silně extrémní podmínky, které se mohou vytvořit na některých našich lesních stanovištích. Taková stanoviště vyžadují při obnově porostů speciální postup s komplexním řešením. V mrazových kotlinách, které většinou vznikly na kalamitních holinách, je nutno do budoucna počítat s pěstováním nestejnověkých porostů, které lépe odolávají i sněhovým nebo jiným kalamitám.

Došlo dne 4. 1. 1964

Literatura

1. Amann H.: Birkenvorwald als Schutz gegen Spätfröste. 1930, Forstwiss. Zentralblatt. — 2. Bolz H. M.: Der Einfluß der infraroten Strahlung auf das Mikroklima. 1951, Abhandlungen des meteorologischen Dienstes der DDR, č. 7. — 3. Geiger R.: Messung des Expositionsclimas. 1927, 1928, 1929, Forstwiss. Zentralblatt, č. 49, 50, 51. — 4. Geiger R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 1950, Braunschweig. — 5. Göhre: Kleinklimatische Untersuchungen auf einer Kiefern-kultur unter Birkenvorwald. 1954, Archiv f. Forstwesen, č. 3. — 6. Havelka Z.: Vodní postřik, ochrana sadů a vinic před podzimními mrazy. 1956, Rádce, r. 40, č. 3. — 7. Svoboda P.: Život lesa. 1950, Praha. — 8. Šichin M. W.: Iskustvennoje doždevanie dlja borby s zamorozkami. 1951, Bjul. Glavn. Bot. Sada, č. 10. — 9. Zakopal V.: Stav křivoklátských holin a výzkum březin pro jejich mikro-klima. 1958, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 4, č. 6. — 10. Woelfle M.: Waldbau und Forstmeteorologie. 1939.

Микроклиматические условия морозных котловин на Чешскоморавской возвышенности

Вегетация областей морозных котловин по-разному влияет на смягчение действия поздних морозов. Самым сильным оказалось влияние сомкнутых культур и густых групп березы из высева, действие которых было аналогично, как у сомкнутого насаждения ели (контрольный участок). Несомкнутая культура сосны (средняя высота = 1,25 м) еще не способна улучшить микроклимат и поэтому еще не оказывает защитного влияния на саженцы ели.

В результате измерений было установлено, что самые низкие температуры бывают в наземном слое, на высоте 3—5 см над верхушками вегетационного покрова. Температура внутри вегетационного покрова, т. е. между стеблями и, главным образом, листьями трав, несколько выше. В общем температура повышается (в изучаемом слое высотой до 2 м) по мере удаления от поверхности земли.

Холодный воздух накапливается и понижает температуру в углублениях почвенного рельефа и на подножии склонов открытых пространств перед различными препятствиями (полосы насаждений и т. п.). Даже небольшая неровность рельефа влияет на микроклимат наземных слоев. Например, между температурой на вершине возвышения (поросшего травой холма) и в борозде между возвышениями при разнице высоты около 40 см температурные различия составляли 1,0° C.

Значительное влияние на понижение температур ниже нуля оказывают облачность и сила ветра. В ясные безветренные ночи опасность критического понижения температуры значительно из-за сильного излучения. Под влиянием топографических условий количество безветренных ночей в морозной котловине было гораздо больше, чем за ее пределами.

Ход понижения и повышения температур в почве значительно более выравненный; более заметные отклонения в морозных котловинах можно наблюдать лишь в поверхностном слое 0—10 см. На большей глубине колебания температур практически нет. Большое влияние на ход почвенной температуры оказывает влажность местности. Большое содержание воды в почве вызывает определенное понижение самых низких температур (вследствие лучшей теплопроводности). Эта теплоаккумуляционная способность воды в известной мере вызывает повышение температуры воздуха в наземном слое.

Результаты измерений температуры в ходе вегетационного периода в морозных котловинах обратили внимание на неблагоприятные условия, которые могут образоваться в некоторых лесных местоположениях Чехословакии. При возобновлении насаждений такие местоположения требуют специальных методов и комплексного решения. В морозных котловинах, возникших в большинстве случаев на стихийно обезлесенных площадях, в будущем следует выращивать разновозрастные насаждения, которые способны лучше устоять против снежных буранов и других бедствий.

Microclimate Conditions of Frost Gaps in the Bohemian-Moravian Upland

The vegetation covering the areas of frost gaps exerts a different influence on the mitigation of late frost effects. The maximum effect has been found in the closed pine plantations and dense groups of sown birch, where the effect is similar to that on closed spruce stand (control site). The unclosed pine plantations (mean height 1,25 m) are not able to improve the microclimate conditions and exert, therefore, no protective influence on spruce plants.

Measurement results show that the lowest temperatures are in the layer near

the ground, i. e. 3—5 cm above the tops of vegetation cover. Inside of vegetation cover, i. e. in the space between the stalks and mainly between the leaves of grass, the temperature is somewhat higher. In general, the temperature is rising (in the examined layer up to 2 m) proportionally with the height over the ground.

The cold air accumulates in the terrain lowerings as well as at the foot of freeland slopes in front of various obstacles (stand borders etc.), causing there a decrease of temperature. The smaller terrain unevennesses affect also the microclimate of ground layers. For example, the difference between the temperatures on the ridge top and in the furrow, by the height difference of about 40 cm, was 1,0°C.

Cloudiness and wind velocity exert a considerable influence on the temperature fall under the freezing point. In the clear and windless nights the danger of critical temperature decrease is great because of intensive radiation. Because of topographical conditions, the number of windless nights was much higher in frost gaps than outside.

Contrary to air temperature, the course of decrease and increase of soil temperature is much more balanced; greater fluctuations in frost gaps may be found only in surface layer 0—10 cm. The fluctuation of temperature in deeper layers is practically imperceptible. The site temperature exerts a considerable effect on the changes of soil temperature. A higher water content in the soil causes the decrease of minimum temperatures to some degree (because of better heat conductivity). This thermic accumulation capacity of water becomes evident to a certain extent by the increase of air temperatures in the layer near the ground.

The results of temperature measurements in frost gaps during the vegetation period drew attention to the very extreme conditions which may come into existence in some of our forest sites. The sites of this character require, therefore, a special procedure in regenerating the forest stands and a complete solution of this problem. In frost gaps occurring mostly on denuded areas caused by natural disasters, it is necessary to constitute the managed stands which are more resistant to snow and other injuries.

Mikroklimatische Verhältnisse der Frostkessel auf dem Böhmischemährischen Höhenzug

Die Vegetation auf den Frostkesselflächen übt verschiedenen Einfluß auf die Milderung der Spätfrostfolgen. Die größte Wirkung wurde bei den geschlossenen Kieferkulturen und dichten Saatbirkengruppen festgestellt. Ihre Wirkung war ähnlich wie bei einem geschlossenen Fichtenbestand (Kontrollstandort). Die nicht-geschlossenen Kieferkulturen (Durchschnittswuchshöhe = 1,25 m) sind noch nicht in der Lage, das Mikroklima zu verbessern und üben daher keine Schutzwirkung auf die Fichtenpflanzen aus.

Die niedrigsten Temperaturen wurden in der Bodenschicht 3—5 cm über den Gipfeln der Vegetationsdecke festgestellt. Die Temperatur inmitten der Vegetationsdecke, d. i. zwischen den Stengeln und vor allem zwischen den Grasblättern, ist etwas höher. Als Ganzes steigt die Temperatur in der verfolgten Schicht bis zu 2 m Höhe proportionell mit der Höhe über der Erdoberfläche.

Die Kaltluft sammelt sich an und setzt die Temperaturen in den Geländeeinsenkungen und am Fuße freier Neigungsflächen vor verschiedenen Hindernissen (Bestandeswände usw.) herab. Auch geringere Geländeunebenheiten beeinflussen das Mikroklima der ebenen Schichten, z. B. zwischen der Temperatur am Gipfel einer Erhöhung (z. B. eines Grashügels) und der Temperatur in der Furche (zwischen den Erhöhungen) verzeichnete man bei einer Höhendifferenz von etwa 40 cm einen Temperaturunterschied von 1,0°C.

Stark beeinflusst wird das Fallen der Temperaturen unter den Null-Punkt durch Bewölkung und Windstärke. Die Gefahr eines kritischen Temperaturfalles stellt sich in hellen windlosen Nächten infolge einer starken Ausstrahlung besonders ein. Infolge der topographischen Verhältnisse war die Zahl der windlosen Nächte im Frostkessel viel höher als außerhalb desselben.

Der Verlauf der fallenden und steigenden Bodentemperaturen ist viel ausgeglichener; größere Schwankungen konnten in den Frostkesseln nur im Bereich der Oberschicht von 0—10 cm beobachtet werden. In größeren Tiefen kommt die Temperaturschwankung praktisch nicht vor. Einen bedeutenden Einfluß auf den Verlauf der Bodentemperaturen übt die Feuchtigkeit des Sandortes aus. Ein höherer

Wassergehalt im Boden hat eine bestimmte Verringerung der niedrigsten Temperaturen (infolge einer besseren Wärmeleitfähigkeit) zur Folge.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen während der Vegetationsperiode in Frostkesseln haben auf stark extreme Bedingungen aufmerksam gemacht, die auf bestimmten Standorten in unseren Beständen entstehen können. Solche Standorte erfordern bei der Erneuerung der Bestände eine Spezialmethode und komplexe Lösung. In Frostkesseln, die meistens auf Kalamitätskahlfächen entstanden sind, muß man für die Zukunft mit dem Anbau von nicht gleichaltrigen Beständen rechnen, die besser auch den Schnee- und anderen Kalamitäten widerstehen.

Rapports microclimatiques des trous à gelée au plateau Tchéco-morave

La végétation sur les parcelles des trous à gelée exerce une influence différente sur l'abaissement des effets des gelées tardives. L'effet le plus important fut constaté dans les peuplements de pins à l'état de massif et dans les groupes denses de bouleaux provenant des semis, dont l'effet était analogue à celui du peuplement d'épicéas en massif (station témoin). Les cultures de pin ne formant pas de massif (hauteur moyenne = 1,25 m) ne sont pas en état d'améliorer le microclimat, n'ayant pas, de ce fait, l'influence protectrice sur les plants d'épicéas. Les mesurages ont montré que les températures les plus basses se trouvent dans les couches près du sol, à la hauteur de 3–5 cm au dessus des sommets de la couverture végétale. La température à l'intérieur de la couverture végétale, à savoir entre les tiges et notamment les feuilles des herbes est quelque peu supérieure. En général, la température augmente (dans la couche suivie ne dépassant pas 2 mètres) proportionnellement avec la hauteur, mesuré à partir de la surface de la terre.

L'air froid s'accumule, abaissant les températures dans les enfoncements de terrains et au pied des pentes des surfaces libres, face aux obstacles différents (murs de peuplement, etc.). Ce sont même des inégalités moins importantes du terrain qui influencent le microclimat des couches près du sol. Ainsi, par exemple, on marquait entre la température au sommet de la proéminence (de la saillie herbacée) et celle trouvée dans le sillon entre deux préminences, dont l'écart des hauteurs n'était qu'environ 40 cm, une différence de température de 1,0° C.

C'est la force du vent et le système nuageux qui exercent une influence considérable sur l'abaissement de la température au-dessus de zéro. Par des nuits claires sans vent le danger d'un abaissement critique de la température est considérable, à cause d'une radiation intense. Par suite des conditions topographiques, le nombre de nuits sans vent est beaucoup plus considérable dans le trou à gelée qu'en dehors de lui.

Le cours des abaissements et des augmentations des températures dans le sol est beaucoup plus équilibré; des écarts plus grands de température, on ne les observait dans les trous à gelée que dans les couches superficielles de 0 à 10 cm. Dans les profondeurs plus grandes la variation de la température ne se manifeste plus. Ce qui exerce une influence importante sur la marche des températures de sol c'est l'humidité de la station. Une plus grande teneur en eau dans le sol a pour suite une certaine diminution des températures les plus basses, (ce qui est dû à une meilleure conductibilité calorique). Cette aptitude accumulatrice thermique de l'eau se manifeste, dans une certaine mesure, même dans l'augmentation des températures atmosphériques des couches près du sol.

Les résultats du mesurage des températures, effectué dans le cours du cycle végétatif, des trous à gelée ont attiré l'attention sur les conditions tout à fait extrêmes qui peuvent avoir lieu sur certaines de nos stations forestières. C'est pourquoi les stations mentionnées exigent au cours de la régénération des peuplements un procédé spécial, assurant une solution complexe. Dans les trous à gelée, dont la naissance sur les clairières est due en général aux accidents calamiteux, il faudra compter à l'avenir avec la culture des peuplements non équiennes qui résistent mieux aussi bien aux bris de neige qu'à d'autres accidents calamiteux.

Adresa autora:

Inž. Jaroslav Toman, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno.

■ Zalesňování holin v mrazových polohách zvlněných náhorních planin některých našich středohor je pro lesní hospodářství větším problémem, než je všeobecně známo a přiznáváno.

Kultury založené na holinách mrazových poloh a zvláště kotlin jsou ve vysoké míře vystaveny účinkům mrazů, které se v těchto polohách dostávají po celé vegetační období. Pokles teploty pod smrtelné minimum -3 až -5°C (R u b n e r 1921) je zde periodickým zjevem především v období konce první poloviny května a druhé poloviny června. Úspěch zalesňovacích prací závisí proto především na volbě stanovištně vhodných, vůči pozdním a časným mrazům odolných druhů dřevin.

Zalesňování konané dříve i po několik desetiletí výlučně smrkem úplně zklamalo; pozdní a časně mrazy ničí letorosty mladých smrků v kulturách, brzdi jejich výškový růst a ničí jednotlivé stromky i jejich skupiny. Výsledkem jsou řediny, silně zabuřené, a porostlé nízkými smrky nápadné mrazové formy, které často 20, 30 i více let vzdorují všem snahám o zalesnění.

Problém zalesnění holin v mrazových polohách soustřeďuje většinou vedle specifických úkolů, daných zde extrémními stanovištními činiteli, všechny obtíže ze zalesňování starých, zabuřených holin. Často je nutno holinu zalesnit nejprve krycí ochrannou kulturou odolných dřevin a později pod její ochranou založit cílový porost hospodářských dřevin.

Otázce mrazových kotlin a poloh vůbec byla sice v literatuře věnována určitá pozornost, nikoliv však ze stanoviska potřeb pěstování lesa. Většina autorů zde řešila základní stanovištní problémy, nejčastěji bioklimatické a meteorologické (G e i g e r 1926, 1952 a spolu s W o e l f l e m a S e i p e m na bavorské straně Šumavy v oblasti Javoru 1933, 1934). Také práce T o m a n o v a (1959) vychází z bioklimatických pozorování. A tak jediným autorem, který se zabývá i problematikou pěstování lesa v mrazových polohách, zůstává S t a u d a c h e r (1924) a částečně i A m a n n (1930), jenž studoval tlumení pozdních mrazů zapojeným březovým porostem.

Zalesnění holin v mrazových polohách má značný hospodářský význam. U nás v ohrožovaných polohách Krušných hor, Šumavy, Jizerských hor, Českomoravské vrchoviny a některých dalších pohorí najdeme vedle absolutních holin velká množství mezernatých kultur s typickými porosty mrazových forem smrku. Je proto nové zalesnění těchto ploch a jejich zapojení do produkce dřeva nutností nejen biologickou, ale především ekonomickou.

Pro založení pokusných kultur byly vybrány tři mrazové kotliny. Jedna v odd. 12a polesí Lány v oblasti Lesního závodu Ždírec, další dvě v odd. 37c a 49a polesí Pustá Kamenice, Lesní závod Polička.

Vliv klimatu na růst smrku v mrazových kotlinách byl sledován již v letech 1947 a 1948 v polesí Nové Město v Krušných horách a znovu pak v letech 1952–1956 v polesí Pustá Kamenice a Lány.

Polesí Nové Město v Krušných horách leží v mrazem ohrožovaných polohách náhorní plošiny Krušných hor. Nadmořská výška těchto poloh se pohybuje mezi 700–800 m, průměrné roční srážky činí 960 mm. Půda vzniklá převážně na ortorule je často rašelinitá.

Protože hlavní práce se zalesňováním holin v mrazových kotlinách byly soustředěny do polesí Pustá Kamenice a Lány, vyžadují tato polesí podrobnější charakteristiku.

Polesí Lány leží na severním okraji Žďárských vrchů, 6 km západně od města Svatky. Polohy ohrožené mrazem a vlastní mrazové kotliny se nalézají převážně podél přítoků Chrudimky v nadmořských výškách 620–650 m.

Polesí Pustá Kamenice leží v Karlštejnském lesním komplexu na severovýchod od Svatky, přibližně ve stejné vzdálenosti jako Lány. Mrazové kotliny jsou jak v nejméně ohrožené oblasti Damašku podél potoku Hlučálu, tak roztroušeně v celém polesí. Druhá hlavní mrazová oblast je mezi železniční tratí a státní silnicí z Pusté Kamenice do Poličky.

Matečnou horninu obou polesí tvoří převážně rula. Podzolované půdy na holinách jsou glejového charakteru, v prohlubeninách s vysokou hladinou podzemní vody dochází ke vzniku rašelinných glejových podzolů, místy dokonce rašelinných glejů až i vrchovištní půdy. Ve vegetačním porostu holin převládají trávy a ostřice, převážně druhy patřící k ekologickému typu rostlin na půdách se stagnující podzemní vodou (*Calamagrostis villosa*, *Molinia caerulea*, *Juncus effusus* a *J. conglomeratus*, *Carex echinata* a *C. caespitosa*).

Dlouhodobý průměr srážek činí podle údajů lesních hospodářských plánů v polesí Pustá Kamenice 843 mm, v polesí Lány pak 800 mm.

Pozdní i časně mrazy jsou v inverzních polohách obou polesí periodickým zjevem a jejich intenzita kolísala podle měření v roce 1952, 1955 a 1958 až pod -10°C . Např. v odd. 37c bylo v květnu 1952 sedm nocí s mrazovým minimem větším než -3°C , v odd. 12a polesí Lány byly v červnu 1952 naměřeny třikrát nižší teploty než -3°C . V květnu roku 1955 bylo v odd. 12a polesí Lány 25, v červnu pak 15 dnů s pozdními mrazy. Mrazy byly měřeny u země (ve vrcholcích polehlé vegetace) a ve výši 0,5 m nad zemí.

Hlavní dřevinou v obou polesích je smrk, vtroušeně zde roste borovice, jedle, modřín a buk; v oblasti mrazových poloh polesí Lány rostou čisté porosty kvalitní místní odrůdy borovice. Původně rostly v mrazových polohách polesí Pustá Kamenice porosty typu *Abieto-Piceetum*, v polesí Lány pak také typu *Pinetum ledosum* (podle Zlatníka).

Rozloha k výzkumu zvolených holin v roce 1952: v odd. 37c polesí Pustá Kamenice měla plocha mrazové kotliny 9,3 ha, z toho připadalo na absolutní holinu 3,2 ha, zbytek byla redukováná holina s řídkým porostem mrazové formy smrku. V odd. 49a měla kotlina 5,5 ha a rostlo na ní jen několik ko-

šatých, keřovitých olší a deformovaných smrků. Rozloha mrazové kotliny v odd. 12a polesí Lány činila přibližně 12 ha a byla skupinovitě porostlá neza-
pojenými borovými kulturami; tato holina splývala s rozsáhlejšími holinami
na mrazových plochách odd. 9 a 7.

Zalesňováno bylo jednak pokusně, jednak i provozně. Pokusně byla vy-
sazována borovice lesní, vejmutovka, bříza, jeřáb a osika. Při provozním za-
lesňování bylo použito převážně borovice; v polesí Lány domácí odrůdy, v po-
lesí Pustá Kamenice pak borovice cizího původu, která ovšem měla vytvořit
jen dočasně ochranné porosty. Smrk vysazován nebyl, k vyhodnocení výškového
růstu smrku v mrazových polohách bylo použito starých kultur z mrazových
kotlin v polesí Nové Město v Krušných horách a Pustá Kamenice.

Základním ukazatelem úspěchu při zalesňování mrazových kotlin je výš-
kový růst (výškový vývoj) založených kultur; ukazuje, zda byla správná vol-
ba dřevin i pracovního postupu a spolehlivě prověřuje možnost nejširšího po-
užití výsledků v praxi.

Výškový vývoj kultur jednotlivých dřevin byl zjišťován dvojím způsobem:

1. Jednoduchým měřením ročních přírůstů hlavní osy určitého počtu
stromků v kultuře. Tímto postupem byl určen vývoj střední výšky porostu.
Výšky stromků byly měřeny latí na 1 dm. Určení rozsahu výběru měřených
stromků bylo podřízeno požadavku 95 % pravděpodobnosti výsledku s pří-
pustnou relativní chybou ± 3 %. Stromky byly určovány k měření podle zásad
metody náhodného výběru.

2. Zjištěním křivky výškového růstu průměrného stromku pomocí kmeno-
vé analýzy.

Kmenové analýzy bylo použito především u smrku; názorně ukazuje vliv
pozdních mrazů na jeho výškový (i tloušťkový) růst. V některých případech
bylo metody kmenové analýzy použito u ostatních dřevin.

Výšky řezů k vytvoření sekcí analyzovaného kmene byly vedeny takto:
první řez vždy v kořenovém krčku kmínku, další řezy pak podle tvaru a délky
kmene po 10, 20 nebo 50 cm. V některých případech, kdy roční výškové
přírůsty byly výrazně patrné a větší než délky základních sekcí, byly vzdá-
lenosti řezů kmene měněny. Tloušťkové přírůsty byly měřeny laboratorně,
ve směru sever-jih, v milimetrech s přesností na 1 desetinu. V grafických obraz-
cích analyzovaných kmenů bylo použito měřítko výšek v cm, tloušťek pak
v mm. Věk byl označován v intervalech po 1–5 letech.

ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

VLIV STANOVIŠTĚ MRAZOVÝCH KOTLIN NA VÝŠKOVÝ RŮST SMRKU

Za normálních podmínek pro pěstování lesa, dokud nedojde k obnažení
plochy ohrožované pozdními nebo časnými mrazy, popř. dokonce ke vzniku
mrazové kotliny, roste smrk v těchto polohách středohor dobře, vytváří hmotově
hodnotné porosty a většinou se dobře přirozeně obnovuje (např. v mrazové
kotlině odd. 37 vytvořil před polomem v roce 1930 jedlo-smrkový porost 37c
ve 100 letech zásobu 672 plm hroubí na 1 ha).

Vznik holiny ihned nepříznivě ovlivní podmínky pro obnovu smrku. Smr-
kové kultury v těchto polohách trpí téměř každoročně pozdními mrazy; smrky
zaostávají ve vzrůstu, jejich tvar se charakteristicky mění a mnohé odumírají.
Kultura řídne a působí dojmem parku s uměle sestřihovanými, nízkými smrky.

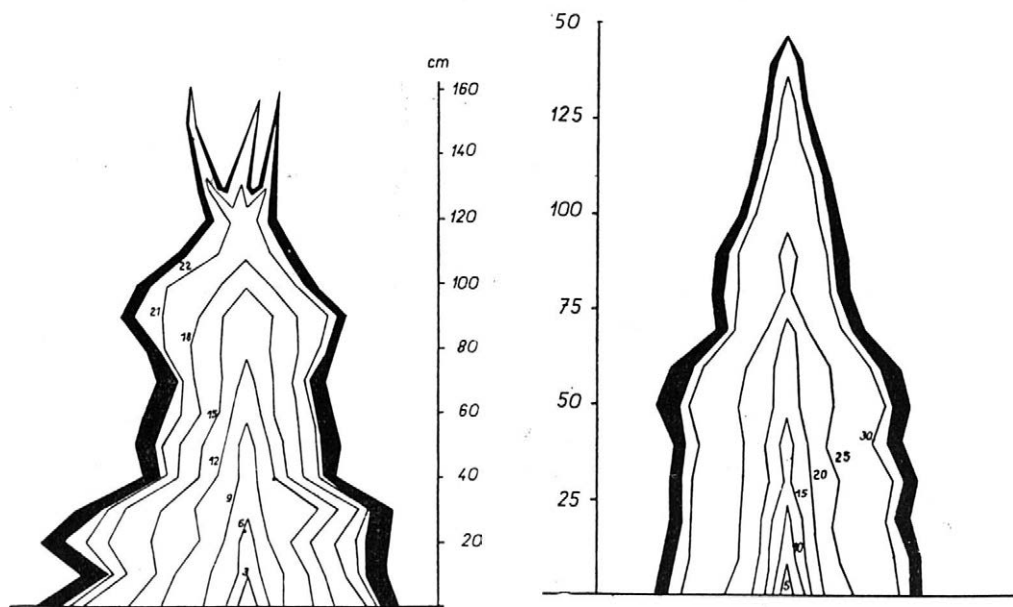
Na analýze kmenů mrazových forem smrku můžeme bezpečně sledovat historii mrazové kotliny: Zjistit, kdy byla poprvé zalesněna, v kterém roce bylo provedeno vylepšování kultur, popř., v kterých letech nepoškodily pozdní mrazy letorosty. Ve staré mrazové kotlině, v níž někteří jedinci prorazili nad hladinu „mrazového jezera“, lze z analýz i zjistit, jak je toto „jezero“ hluboké.

O silném vlivu pozdních, popř. i raných mrazů na vzrůst smrku v mrazových kotlinách (a polohách vůbec) svědčí připojené analýzy kmenů. V první z nich je analyzován kmen smrku z kultury vysázené v roce 1932 nebo 1933 v odd. 37c polesí Pustá Kamenice, starý 22 let; je to průměrný představitel mrazové formy smrku. Výběr kmene pro analýzu byl určen podle průměrné výšky zjištěné na 50 měřených smrcích (obr. 1).

Z analýzy tohoto smrku vytěženého v roce 1952 vidíme, že zalesnění holiny bylo provedeno ve třetím roce po sněhovém polomu, který v listopadu 1930 postihl zdejší lesy, nejspíše tříletými školkovanými sazenicemi, jak bylo v té době na Českomoravské vrchovině obvyklé. Od té doby trpěl vysázený smrk pozdními mrazy, opakujícími se v téměř pravidelných časových obdobích.

Podobný příklad vlivu pozdních mrazů na výškový vzrůst smrku v mrazových polohách ukazuje rozbor kmene 31 let starého smrku z mrazové kotliny v odd. 44a polesí Nové Město v Krušných horách (obr. 2). Rozbor pochází z roku 1947. Nápadná je značná nesouměrnost tloušťkového růstu, která by vyžadovala samostatné dendrometrické studie.

Z polesí Nové město v Krušných horách byl také použit materiál k srovnávací analýze smrku z náletu chráněného matečným porostem a smrku z výsadby po vykácení porostu. Tato výsadba doplňovala mezery mezi skupinami náletu. Vzdálenost obou analyzovaných smrků v odd. 28a činila asi 50–70 m.

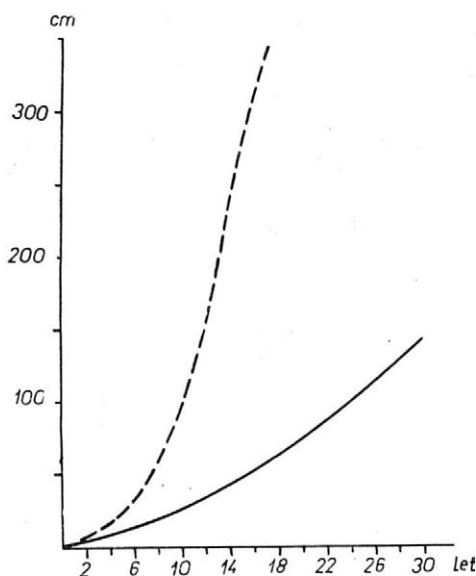


1. Kmenová analýza 22letého smrku z mrazové kotliny. Odd. 37c, polesí Pustá Kamenice

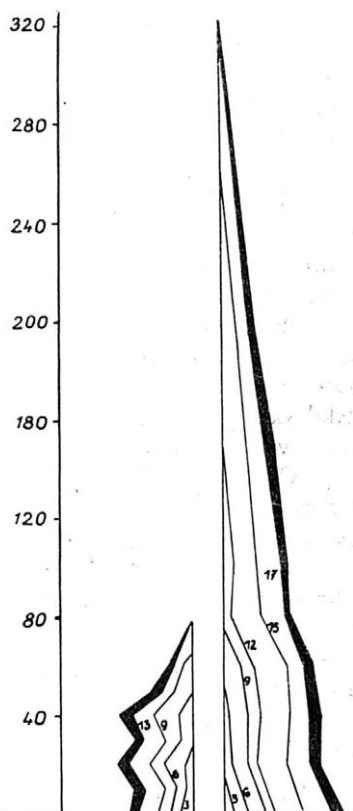
2. Kmenová analýza mrazové formy smrku. Polesí Nové Město v Krušných horách

Vliv ochranného zástínu matečného porostu dovolil náletovému smrku vyrůst nad hladinu mrazu a po domýtné seči mu již nemohly pozdní mrazy poškozoovat letorosty hlavní osy. Vysázený smrk však byl ve výškovém růstu brzděn nepříznivými klimatickými podmínkami vzniklé mrazové kotliny (obr. 3).

Jak značný je tento rozdíl mezi výškovým růstem smrku z náletu chráněným poškozováním mrazy matečným porostem a mezi růstem smrku v kultuře vysázené po zmýcení matečného porostu na vzniklou holinu, ukazuje obr. 4. Průměrné křivky výškového růstu byly odvozeny z rozborů 17 náletových a 30 poškozovaných smrků z mrazových kotlin v odd. 28, 36 a 52 polesí Nové Město v Krušných horách. Zatímco náletový smrk již odrostl nad hladinu mrazového jezera, je výškový růst smrkové kultury brzděn pozdními mrazy. Původní porosty, které rostly na místě sledovaných smrkových kultur v polesí Nové město v Krušných horách, patřily k typu *Abieto-Piceetum*.



4. Grafické srovnání výškového růstu poškozovaného smrku z náletu a z kultury brzděné pozdními mrazy. Polesí Nové Město v Krušných horách: — mrazová forma smrku, — — — náletový smrk



3. Srovnání výškového růstu smrku s normálním vývojem se smrkem poškozovaným pozdními mrazy. Polesí Nové Město v Krušných horách

Dílčí závěr

Výsledky šetření v různě starých smrkových kulturách (obyčejně již v porostech II. věkové třídy) dokumentují skutečnost, že opakované vysazování smrkových sazenic na holiny mrazových poloh a kotlin nevede k úspěchu. Smrk patří mezi dřeviny velmi citlivé vůči mrazům v době vegetace. Shrneme-li zkušenosti získané analýzou smrků z mrazových kotlin Krušných hor a Českomoravské vrchoviny můžeme říci, že hlavním nepříznivým činitelem, který zde brání normálnímu růstu smrkových kultur, jsou pozdní a časné mrazy. V le-

tech s příznivými klimatickými podmínkami nedochází ovšem k poškození hlavní osy a strom tak může po určitém období odrůst dosahu mrazové hladiny. To ovšem obvykle trvá nejméně několik desítek let, které znamenají velkou ztrátu na produkci dřeva a během nichž se stupňuje zhoršení podmínek pro zalesňování (vylepšování kultury).

VÝŠKOVÝ RŮST KULTUR BOROVICE LESNÍ

Borovice lesní má mnoho biologických vlastností příznivých pro zalesňování mrazových kotlin a poloh. Především je to její velká skromnost v nárocích na půdu, spojená s dobrým vzrůstem i na velmi chudých půdách nejrůznějších stanovišť, a značná odolnost vůči extrémnímu kolísání podmínek podnebí, které borovici přímo předurčují k výsadbě na mrazové kotliny. Jedinou, zato však značnou nevýhodou borovice je její křehkost a následkem toho malá odolnost proti sněhovým polomům nebo námraze. Oba tyto druhy polomů jsou však v mrazových polohách středohor obyčejně pravidelným zjevem.

Odolná může být jen klimaticky vhodná odrůda borovice; takovou odrůdu nacházíme v našem případě v autochtonních borech na rašelinitých půdách polesí Lány. Zde lze proto také s borovicí počítat jako s hlavní cílovou dřevinou.

V oblasti mrazových kotlin polesí Pustá Kamenice je borovice soustavně ohrožována námrazou, především ve II. a III. věkové třídě. U mladších borovic (v I. věkové třídě) jsou škody vzácné, staré borovice v porostě nejsou. Širší použití borovice k zalesňování mrazových kotlin je proto spojeno především s otázkou možnosti jejího využití k vytvoření dočasného ochranného porostu.

Vůči pozdním mrazům je borovice značně odolná. Za 10 let práce na zalesňování mrazových kotlin nebylo nikdy zjištěno poškození borovice mrazy ve vegetačním období. To je důležité zjištění především pro oblast mrazových kotlin v polesí Pustá Kamenice, kam byla borovice nově zaváděna. Borovici je proto nutno považovat za dřevinu značně odolnou proti pozdním mrazům; naproti tomu S v o b o d a (1952) řadí borovici mezi dřeviny jen méně citlivé k pozdním mrazům. Odolnost borovice proti pozdním mrazům nejlépe potvrzuje pravidelný a rychlý vzrůst borových kultur v mrazových kotlinách polesí Pustá Kamenice.

Výškový růst borové kultury obnovené sadbou byl vyhodnocen v oplocené pokusné ploše odd. 12a polesí Lány. Zde bylo na jaře roku 1953 vysazeno 1100 dvouletých neškolovaných sazenic borovice domácí provenience, šterbinovým způsobem do prokypřené půdy zbavené drnu, na plochách velikosti 1 X 1 až 1,5 m. Jednotlivé sazenice byly vysazovány ve sponu 1 X 0,5 m, což odpovídalo tehdejší normě 20 000 borových sazenic na 1 ha.

Vyhodnocení vývoje střední výšky bylo konáno na jaře roku 1962. Ještě před začátkem vegetačního období byly měřeny délky ročních přírůstků hlavní osy u 120 borovic zvolených metodou náhodného výběru. Z vypočteného průměru pak byla sestrojena křivka střední výšky porostu (obr. 5). Rozdíl výšek mezi nejvyšší a nejnižší borovicí v kultuře byl dosti značný: nejnižší borovice byla vysoká 148 cm, nejvyšší pak 346 cm.

Stejným způsobem byly získány údaje o vzrůstu borovice v kultuře založené v dubnu roku 1953 v porostě 49c polesí Pustá Kamenice sadbou dvouletých neškolovaných borovic. Zde bylo do oplocené pokusné plochy vysazeno 2000 borových semenáčků ve skupinách o sponu 1 X 0,5 m jamkovým způsobem. Měření výškového růstu bylo konáno u 150 borovic ve stejnou dobu jako v porostě 12a polesí Lány.

Z diagramu obou křivek (obr. 5) můžeme bezpečně usuzovat na pravidelný výškový růst borovice lesní v kulturách obou mrazových kotlin nerušený pozdními nebo časnými mrazy. Vzájemné srovnání růstových křivek, jejich vývoje i rychlosti růstu nelze ovšem provést pro různou provenienci sadebního materiálu i odlišné stanovištní podmínky; nebylo to však ani metodicky programováno. Studium mělo za úkol prokázat, že borovice není v mrazových polohách ohrožována ve vegetačním období, a je proto vhodná k založení buď přímo cílové kultury, nebo jen přípravné kultury pro později podsazovanou cílovou dřevinu. Že však jsou podmínky pro úspěšný výškový růst borové kultury v prvním decenniu života příznivé, ukazuje nám srovnání průměrných výšek jedenáctiletých borovic v mrazových holinách odd. 12a polesí Lány a 49c polesí Pustá Kamenice s průměrnou výškou, kterou udává pro jedenáctiletou borovici B ü h l e r (1918) na základě pokusu u Tübingen (obr. 6) — v podmínkách přirozeně pro tuto dřevinu mnohem příznivějších.

D í l ě í z á v ě r

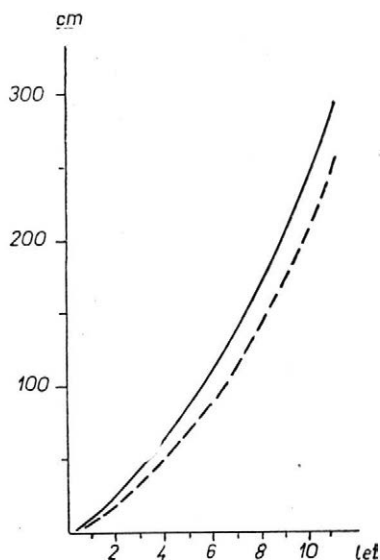
Více jak desetiletá zkušenost s výsadbou borovice lesní na holiny mrazových poloh tedy potvrdila předpoklady, z nichž se při zakládání borových kultur vycházelo. Borovice je odolná proti pozdním a časným mrazům, dobře a rychle roste. V případech, kde nelze s borovicí počítat jako s cílovou hospodářskou dřevinou, pomůže nám rychle vytvořit dočasné ochranné kultury; do jejich ochrany pak můžeme vysazovat cílovou dřevinu, kterou bude v těchto polohách obvykle smrč.

VÝŠKOVÝ VÝVOJ KULTUR OCHRANNÝCH DŘEVIN

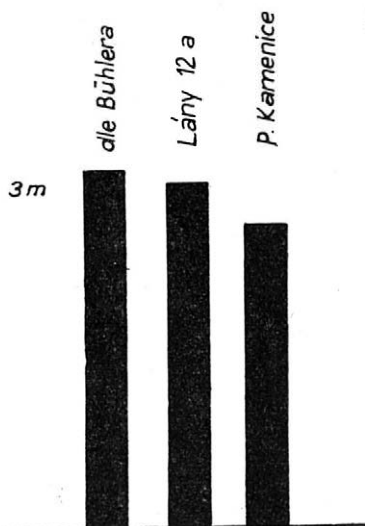
V kulturách ochranných dřevin byly vyzkoušeny vedle břízy a jeřábu také vejmutovka a osika.

B ř í z a (*Betula* L.)

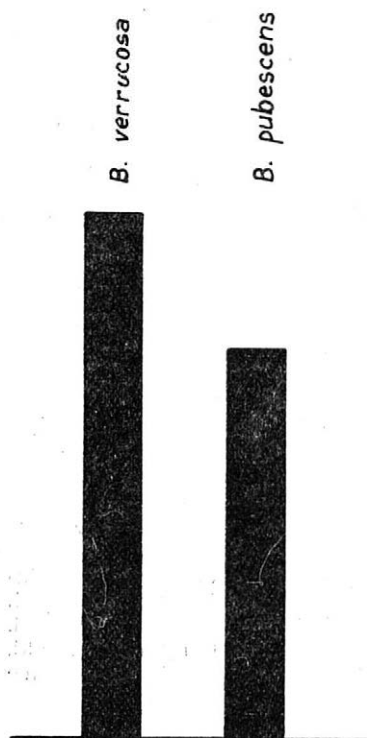
K zalesňování bylo použito břízy bradavičnaté (*Betula verrucosa* Ehrh.), v malé míře také břízy pýřité (*Betula pubescens* Ehrh.). V některých případech se mezi semenáčky břízy bradavičnaté objevila i bříza pýřitá, ač bylo vyséváno semeno ze sběru břízy bradavičnaté. Tento úkaz potvrzuje známou skutečnost, že oba tyto druhy



5. Vývoj střední výšky jedenáctileté kultury dvouletých neškolovaných borovic. Odd. 12a, polesí Lány (plně); odd. 49c, polesí Pustá Kamenice (čárkovaně)



6. Srovnání průměrných výšek jedenáctiletých borovic z odd. 12a Lány a 49c Pustá Kamenice s výškou stejně starých borovic, udávanou B ü h l e r e m (3 m)



7. Srovnání průměrných výšek šestiletých semenáčků břízy bradavičnaté a b. pýřité

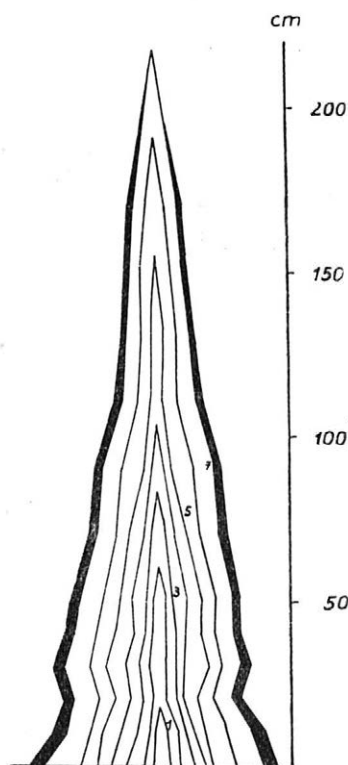
pojí. Jen na vysloveně rašelinitých půdách je třeba dát přednost bříze pýřité.

V odd. 12a polesí Lány byla obnova břízy vykonána jednak sítí, jednak hroudovou sadbou. Velmi dobrý výsledek dala v dubnu roku 1954 hroudová sadba 2–3letých březových semenáčků na pokusné ploše č. 1, vyzvednutých z náletu na rašelinné půdě na okraji lesa v bezprostředním sousedství mrazové kotliny. Celkem bylo vysazeno 100 bříz ve sponu 1 × 1 m. Kmenová analýza jedné z těchto bříz vybrané po pěti letech podle výškového průměru stanoveného měřením 50 stromků ukazuje pravidelný, ničím nerušený vzrůst kultury (obr. 8). Začátkem roku 1962 činila již průměrná výška této skupiny 3,2 m.

Velmi dobrý byl též výškový růst břízy v kulturách založených plnosítí. V odd. 37c byl sledován vzrůst skupiny břízy bradavičnaté, založené sítí na podzim roku 1953 na obrácený drn, do plošek o rozměrech 1 × 3–5 m, nepravidelně rozmístěných v oplocené pokusné ploše

břízy lze často jen těžko od sebe rozeznat; jen jednotlivé stromy mají význačné znaky jednoho z těchto druhů, značná část stromů má však znaky přechodné a blíží se buď tomu, nebo onomu druhu (Sukačev 1938, Kantor 1959).

I když rozdíl ve výškovém růstu břízy pýřité a bradavičnaté při zalesňování holin v mrazových kotlinách nebyl podrobně studován, dalo srovnání středních výšek kultur obou jmenovaných druhů v odd. 37c polesí Pustá Kamenice zajímavé výsledky. Měření dvaceti jedinců (větší počet nebylo možno měřit pro malý výskyt jedinců břízy pýřité) každého druhu, starých 6 let a pocházejících ze sítě v roce 1953, potvrdilo, že bříza bradavičnatá roste v prvních letech života rychleji než bříza pýřitá. Podobný výsledek zjistil již Děkanov (1937). Ze srovnání středních výšek šestiletých stromků obou těchto druhů (obr. 7) vyplývá, že k založení ochranných kultur v mrazových polohách se lépe hodí bříza bradavičnatá, neboť její kultura rychleji vzrůstá a dříve se za-



8. Kmenová analýza 7leté břízy z hroudové výsadby. Odd. 12a, polesí Lány

na rozloze 0,18 ha. Jen o málo horší je průběh výškového růstu břízy z pole- sí Lány. Zde byl vyhodnocován výško- vý růst břízy ze síje konané v roce 1950 do drnu zřavených plošek 1 X 5 metrů. Vzešlé semenáčky zničila v ob- době 1951—1952 zvěř. Po oplocení kul- tur a pokusných ploch se zde objevily skupiny rychle vyrůstajících bříz (obr. 9). Vývoj křivky výškového růstu byl vypočítán v polesí Pustá Kamenice ze 150 a v Lánech ze 70 měřených strom- ků.

Dílčí závěry

Bříza bradavičnatá patří mezi nej- vhodnější přípravné dřeviny používané k zalesňování mrazových kotlin a mra- zových poloh vůbec. Snadno se obnovu- je (síjí i hroudovou sadbou), rychle ros- te i na chudých půdách, netrpí časnými mrazy. Bříza pýřitá je rovněž odolná proti mrazům ve vegetačním období, po- maleji však vyrůstá. Její výhodou je naopak v pozdějším věku značná odol- nost proti poškození závěsem námrazy, která je častým kalamitním činitelem středohorských oblastí Českomoravské vrchoviny, zvláště těch jejích oblastí, v nichž nacházejí mrazové kotliny. Častá úroda semene a snadnost jeho sběru předurčuje proto břízu k širšímu použití při zalesňování mrazových kotlin. Na rašelinatých půdách dává přednost bříze pýřité.

Borovice vejmutovka (*Pinus strobus* L.)

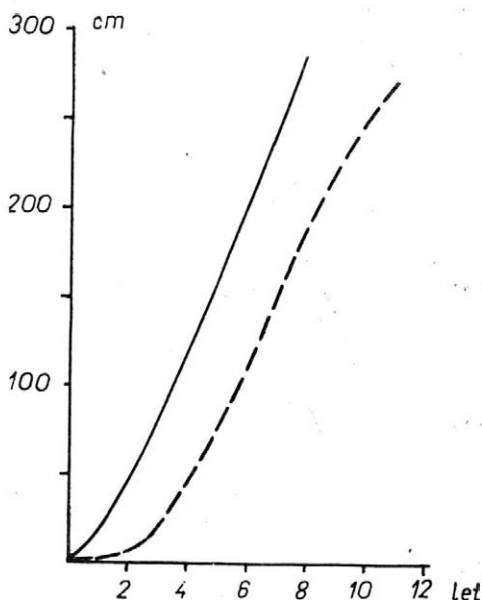
Vejmutovka byla zkoušena v polesí Pustá Kamenice v mrazových kotlinách v odd. 37c, 49c, zda je pro svůj rychlý vzrůst schopna v krátké době vytvořit ochranný porost. Problematická je odolnost této dřeviny vůči podzimním mra- zům. V květnu roku 1962 bylo na každou plochu vysázeno 400 sazenic dvou- leté neškolované vejmutovky. Výškový růst této dřeviny je však v porovnání s růstem borovice a břízy mnohem pomalejší (obr. 10); vývoj střední výšky byl vypočten ze 100 měřených desetiletých vejmutovek. Ukazuje, že tato dřevina je velmi citlivá vůči pozdním mrazům, které brzdí její výškový růst.

Dílčí závěr

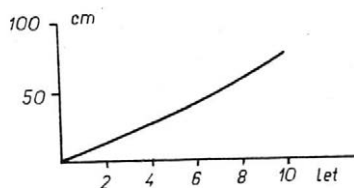
Vejmutovky nelze použít k vytvoření ochran- ného porostu v mrazových polohách. Pozdní mra- zy periodicky poškozují její čerstvé prýty a strom- ky vytvářejí charakteristickou mrazovou formu.

Topol osika (*Populus tremula* L.)

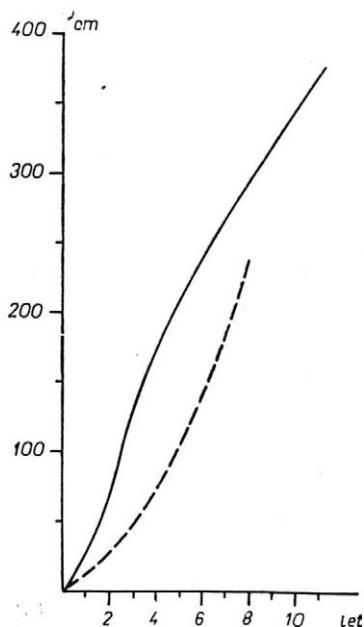
Protože s umělou obnovou osiky v mrazových kotlinách nebylo dosaženo uspokojivých výsledků, nebylo možno hodnotit výškový vývoj této dřevi-



9. Křivka výškového růstu břízy z plno- síje v prvním decenniu. Odd. 37c, po- lesí Pustá Kamenice (plně); odd. 12a, polesí Lány (čárkovaně)



10. Výškový vývoj vejmutov- ky v prvních 10 letech v mra- zové kotlině. Odd. 37c, polesí Pustá Kamenice



11. Křivky výškového růstu jeřábu z hroudové sadby (odd. 12a, polesí Lány — plně) a ze sije (odd. 37c, Pustá Kamenice — čárkovaně)

ky příznivý. Shodný výsledek dala i křivka (čárkovaná) vývoje střední výšky jeřábové kultury v odd. 37c polesí Pustá Kamenice založené na podzim 1953 siji na obrácené drny na plošky $1 \times 3-5$ m a porůznu rozptýlené na ploše 0,25 ha. Průměr byl stanoven opakovaným měřením 100 stromků volených metodou náhodného výběru.

Dílčí závěr

Výškový růst jeřábu v mrazových kotlinách je dobrý. Jeřáb netrpí mrazy ve vegetačním období a lze ho proto použít k zalesňování holin v polohách ohrožených pozdními a časnými mrazy.

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ ZÍSKANÝCH ZKUŠENOSTÍ

Je důležitým úkolem lesního hospodářství vrátit normálnímu provozu všechny holiny a mezernaté porosty (I. a II. věkové třídy) deformovaných smrků v mrazových polohách. Takových holin i porostů máme v polohách našich středohor značné rozlohy (v roce 1952 bylo v oblasti SLH Polička na 160 ha těchto holin, z nichž mnohé byly zalesňovány již více jak 20 let).

Ze zkušeností získaných studiemi smrkových ředin v mrazových polohách Krušných hor a Českomoravské vrchoviny a desetiletým zalesňováním holin v mrazových kotlinách LZ Polička a LZ Ždírec možno vyvodit tyto praktické závěry:

ny. V kulturách této dřeviny bylo vysoké procento ztrát hynutím (až přes 80 %), nepodařilo se proto vypěstovat dostatek jedinců k spolehlivému vyhodnocení výškového růstu.

Jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia* L.)

Jeřáb obecný byl další přípravnou dřevinou, jejíž výškový růst byl v mrazových kotlinách polesí Pustá Kamenice a Lány sledován a jejíž umělá obnova dala pozitivní výsledky. Vedle značné přizpůsobivosti a otužilosti jeřábu rozhodovala o jeho použití k zalesňování holin v mrazových kotlinách i schopnost vytvořit na středohorských a horských stanovištích jeřábové porosty, do nichž znovu proniká smrk nebo do nichž lze smrk uměle vysazovat. Na obr. 11 jsou zobrazeny křivky výškového vývoje dvou jeřábových kultur. Plnou čarou je vyznačena křivka výškového růstu jeřábové kultury vysázené na podzim roku 1962 v odd. 12a polesí Lány hroudovým způsobem. Celkem bylo vysázeno 300 náletových jeřábů, starých průměrně 4 roky. Křivka výškového růstu byla sestrojena podle analýzy kmene vzorníku vybraného podle průměrné výšky 100 stromků změřených v zimním období 1961–1962. I přes ochabnutí vzrůstu po

čtvrtém roce zaviněném předsadbou je vývoj křivky

1. Opakovaná výsadba smrku v mrazových polohách a kotlinách vede prakticky k trvalému nezdaru. Pozdní mrazy brzdí výškový růst smrkových kultur a urychlují prořezávání kultury.

2. K zalesnění holin nutno použít dřevin otužilých proti mrazům, dostavujícím se během vegetačního období, a schopných vytvořit buď hospodářské porosty, nebo dočasné ochranné porosty. K takovým dřevinám patří především borovice lesní, bříza a jeřáb.

3. Břízy a jeřáby používáme výhradně k založení dočasných ochranných porostů. Na rašelinitých půdách je vhodné zalesňovat břízou pýřitou.

4. Vejmutovka se nehodí k zalesňování holin v mrazových polohách, neboť je velmi citlivá k pozdním mrazům.

Volba vhodné dřeviny je základním předpokladem pro úspěšné znovuzalesnění holin v mrazových polohách a kotlinách. Konečný úspěch je ovšem dále ovlivněn řadou činitelů: použitím vhodných technologických zalesňovacích postupů, trvalou péčí o založené kultury, intenzitou tlumení pozdních i časných mrazů ochranným porostem různých dřevin a určením doby, kdy podsazovat ochranné kultury cílovou dřevinou. To jsou činitele nejdůležitější; jejich řešení však představuje samostatný úsek celého úkolu zalesňování holin v mrazových polohách a kotlinách.

Došlo dne 9. 2. 1965

Literatura

1. A mann A.: Birkenvorwald als Schutz gegen Spätfröste. 1930, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 52, str. 493-502, str. 581-592. — 2. Dengler A.: Waldbau. 1944, Berlin. — 3. Д е к а т о в N. E.: Возобновление березы. 1937, Les. Industr., r. 7. — 4. Fabricius L.: Die Samenkeimung von Sorbus aucuparia. 1931, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 35, č. 2, str. 413-418. — 5. Geiger R.: Die Wirtschaftlichkeit der Forstschadenbekämpfung in Forstkulturen. 1952, Allg. Forstzeitschrift. — 6. Geiger R.: Spätfröste auf den Forstflächen bei München. 1926, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 48, č. 2, str. 279-293. — 7. Geiger R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 1950, Braunschweig. — 8. Geiger R., Fritsche G.: Spätfrost und Vollerbruch. 1940, Forstarchiv, r. 16, č. 10-11, str. 141-156. — 9. Geiger R., Wöelfle M., Seip L. P.: Höhenlage und Spätfrostgefährdung. 1933, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 55, str. 579-592, str. 737-746; 1934, r. 56, str. 241-251, str. 221-230, str. 253-260, str. 357-364, str. 465-484. — 10. Kantor J.: Příspěvek k pěstění břízy. 1950, Lesn. práce, r. 29, str. 397-478. — 11. Pillichody A.: Von Spät- und Frühfrösten und über Frostlöcher. 1921, Schweiz. Zt. f. Fw., r. 72, č. 1, str. 33-40. — 12. Rubner K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 1960, Radebeul-Berlin. — 13. Staudacher: Die Frostschäden im Forstbetrieb, deren Ursache und Bekämpfung. 1924, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 46, č. 1, str. 1-13; č. 2, str. 54-66, č. 3, str. 98-111. — 14. Sukačev N. V.: Dendrologija s osnovami les. geobotaniki. 1938, Moskva-Leningrad. — 15. Svoboda P.: Život lesa. 1952, Praha. — 16. Toman J.: Zalesňování mrazových kotlin. 1959, závěrečná zpráva VÚLHM Zbraslav-Strnady, VS Opočno. — 17. Zlatník A.: Fytcenologie lesa. 1953, Praha.

Рост в высоту культур ели и защитных древесных пород в морозных местоположениях средневысоких гор

Важным заданием лесного хозяйства является возвращение нормальному лесному производству всех обезлесенных площадей и насаждений с просветами (I и II классов возраста) деформированных елей в морозных местоположениях. Такие безлесья и насаждения в морозных местоположениях занимают в средневысоких горах Чехословакии

значительные пространства (в 1952 г. в области лесхоза Поличка было свыше 160 га безлесья, на многих из них производится облесение уже 20 с лишним лет).

На основе опыта, полученного в результате исследований елового редкостоя в морозных местоположениях Крушных гор и Чешскоморавской возвышенности, и в результате 10-летних работ по облесению безлесей в морозных котловинах лесхозов Поличка и Ждирец можно вывести следующие заключения:

2. Повторная посадка ели в морозных местоположениях и котловинах приводит практически к постоянной неудаче. Поздние морозы тормозят рост еловых культур в высоту и ускоряют их изреживание.

2. Для облесения безлесий необходимо сажать породы, устойчивые к морозам, наступающим во время вегетационного периода, и способные создавать насаждения с хозяйственной годностью или же временные защитные насаждения. К таким породам относятся прежде всего сосна, береза и рябина.

3. Береза и рябина используются исключительно для закладки временных, защитных насаждений. На торфяных почвах рекомендуется выращивать березу глухую.

4. Веймутова сосна не годится для облесения безлесий в морозных местоположениях из-за ее большой чувствительности к поздним морозам.

Выбор подходящей древесной породы — основное условие успешного нового облесения безлесий в морозных местоположениях и котловинах. Конечный результат зависит, конечно, и от ряда других факторов: правильные технологические методы облесения, постоянный уход за молодыми культурами, интенсивность борьбы с поздними и ранними заморозками при помощи защитных насаждений различных пород и определения срока посадки целевых древесных пород под полог защитных культур. Это — наиболее важные факторы. Их решение представляет самостоятельную часть всего задания по облесению безлесий в морозных местоположениях и котловинах.

Height Increment of Spruce and Protection Plantations of Woody Plants in Frost Locations of Uplands

It is an important task of forestry to return all clear-cut areas and opened stands (Ist and IInd age classes) of deformed Norway spruce trees in the frost locations to a normal management. Such denuded areas and stands occupy in frost locations of our uplands a large acreage (in 1952 there were 160 ha of such denuded areas in the region of forest office Polička, and many of them had been afforested within the period of more than 20 years).

From the experience obtained from the study of thin spruce stands in frost locations of the Ore mountains and the Bohemian-Moravian uplands and from the ten-years lasting afforestation of the forest enterprises Polička and Ždírec, the following conclusions may be derived:

1. The repeated spruce planting in frost locations and frost gaps results practically in persistent failures. Late frosts hinder the height increment of spruce plantations causing its quicker opening.

2. For the afforestation of denuded areas it is necessary to use the tree species hardy to frosts occurring within the vegetation period and able to form either managed stands or temporary protection stands. The tree species of such character are Scots pine, birch and mountain ash.

3. Birch and mountain ash are applied exclusively for the constitution of temporary protection stands. The most suitable species for afforestation of peaty soils is *Betula pubescens*.

4. White pine is not good for afforestation of denuded areas in frost locations because it is very susceptible to late frosts.

The choice of suitable species is a substantial condition of successful reafforestation of denuded areas in frost locations and frost gaps. However, the final success is also influenced by other factors: the use of suitable technological afforestation procedures, the permanent care of established plantations, the intensity of late and early frost suppression by protection stands composed of various tree species, and the time set up for underplanting of protection stand by final tree species. Those are the most significant factors; the solution of problems connected with them forms a special part of the complete project concerning the afforestation of denuded areas in frost locations and frost gaps.

Höhenwachstum von Fichten- und Schutzholzkulturen in Frostlagen der Mittelgebirge

Eine wichtige Aufgabe der Forstwirtschaft besteht darin, daß dem normalen Betrieb sämtliche Kahlhiebe und lückenreiche Bestände (erste und zweite Altersklasse) deformierter Fichten in Frostlagen zurückgegeben werden sollten. In den Frostlagen unserer Mittelgebirge gibt es solche Kahlhiebe und Bestände auf größeren Flächen (im Jahre 1952 waren es im Gebiet der Forstwirtschaftsverwaltung Polička etwa 160 ha, von denen zahlreiche Flächen bereits länger als 20 Jahre aufgeforstet wurden). Die beim Studium der lockeren Bestände in den Frostlagen vom Erzgebirge und Böhmischem-Mährischem Höhenzug, sowie durch zehnjährige Aufforstung in den Frostkesseln der Forstbetriebe Polička und Ždírec gewonnenen Erfahrungen lassen folgende praktische Schlußfolgerungen zu:

1. Wiederholte Fichtenpflanzung in Frostlagen und Kesseln führt praktisch zu einem dauernden Mißerfolg. Die Spätfröste hemmen das Höhenwachstum der Fichtenkulturen und beschleunigen ihre Lockerung.

2. Die Aufforstung der Kahlflächen muß mit frostresistenten Holzarten geschehen, wobei die Fröste im Laufe der Vegetationsperiode sich einstellen und die Holzarten imstande sein müssen, Wirtschaftsbestände oder provisorische Schutzbestände zu bilden. Zu solchen Holzarten gehören vor allem die Kiefer, Birke und Eberesche.

3. Die Birke und Eberesche dienen ausschließlich zum Anlegen provisorischer Schutzbestände. Auf Torfböden empfiehlt es sich für Aufforstungszwecke die Haarbirke zu benützen.

4. Die Weymouthskiefer eignet sich nicht zur Aufforstung der Kahlflächen in Frostlagen, da sie gegen Spätfröste sehr empfindlich ist.

Die Wahl einer passenden Holzart bildet die Grundvoraussetzung für erfolgreiche Wiederaufforstung der Kahlflächen in Frostlagen und Kesseln. Das Endergebnis wird allerdings auch weiterhin durch eine ganze Reihe von Faktoren beeinflusst: Anwendung passender technologischer Aufforstungsmethoden, dauernde Pflege der neugegründeten Kulturen, intensive Dämmung der Spät- und Frühfröste durch einen Schutzbestand verschiedener Holzarten, sowie Bestimmung des Termins, wo die Schutzkulturen mit der Zielholzart vorgebaut werden sollen. Das sind die wichtigsten Faktoren; ihre Lösung stellt jedoch einen selbständigen Abschnitt der ganzen Aufforstungsmethode auf den Kahlflächen in Frostlagen und Kesseln dar.

Croissance en hauteur des cultures d'épicéas et des essences de protection au niveau des altitudes à gelée des montagnes moyennes

C'est une tâche importante de l'économie forestière que de rendre à l'exploitation normale toutes les clairières et tous les peuplements lacuneux (des classes d'âge I et II) des épicéas déformés au niveau des altitudes à gelée. De telles clairières et de tels peuplements, nous en avons au niveau des altitudes à gelée de nos montagnes moyennes des superficies assez étendues (en 1952 on comptait dans la zone de l'Exploitation forestière nationale Polička environ 160 hectares de clairières en question, dont plusieurs étaient déjà en voie de reboisement plus de 20 ans).

Partant des expériences obtenues par l'étude des peuplements clairs d'épicéas au niveau des altitudes à gelée des Monts Métalliques et du Plateau tchéco-morave et par la reforestation de dix ans des clairières au niveau des trous à gelée des établissements forestiers Polička et Ždírec, on peut en arriver à des conclusions suivantes:

1. La plantation réitérée de l'épicéa au niveau des altitudes et des trous à gelée conduit pratiquement aux échecs durables. Les gelées tardives freinent la croissance en hauteur des peuplements d'épicéas, accélérant le caractère clairsemé de la culture.

2. A la reforestation des clairières il faut utiliser les essences résistantes au gel, ayant souvent lieu au cours de la période végétale, et qui sont aptes à créer soit des peuplements d'exploitation, soit des peuplements temporaires de protection. A de telles essences appartiennent notamment le pin sylvestre, le bouleau et le sorbier.

3. Le bouleau et le sorbier sont utilisés uniquement à l'établissement des peuplements temporaires de protection. Sur les sols tourbeux c'est le bouleau pubescent qui convient au reboisement.

4. Le pin Weymouth ne convient pas au reboisement des clairières au niveau des altitudes à gelée, car il est très sensible aux gelées tardives.

En effet, c'est le choix d'une essence convenable qui constitue une condition fondamentale pouvant assurer une reforestation fructueuse au niveau des altitudes et des trous à gelée. La réussite finale est cependant influencée encore par toute une série de facteurs suivants: par l'utilisation des procédés technologiques de reforestation convenables, par l'intensité d'inhibition des gelées tardives et précoces à l'aide d'un peuplement d'abri, composé de différentes essences, par les soins durables données aux cultures établies et en fixant l'époque pour effectuer la sous-plantation dans des cultures d'abri d'une essence noble. Ce sont là les facteurs les plus importants. Leur mise en oeuvre représente cependant un secteur indépendant de la tâche d'ensemble, relative à la reforestation des clairières au niveau des altitudes et des trous à gelée.

Adresa autora:

Inž. Zdeněk Mráček, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Zbraslav - Strnady

■ Jedním z nejúčinnějších způsobů odplevelení produkčních ploch v lesních školkách je sterilizace půdy před sítí nebo školkováním chemickými přípravky, tzv. půdními sterilizátory, z nichž některé nejsou jen účinnými herbicidy, ale často současně i fungicidy, nematocidy nebo insekticidy. Jedním takovým půdním sterilizátorem je i Mylon zavedený v roce 1952 v USA jako fungicid a nematocid a po zjištění jeho výrazných herbicidních účinků od roku 1957 též jako herbicid.

Kromě zemědělství a zahradnictví, kde nachází největší uplatnění, používá se Mylonu v zahraničí s úspěchem i v lesních školkách, a to v dávkách až 700 kg/ha (Silker 1961). Většina autorů však doporučuje jako postačující dávky nižší, a to 300–500 kg/ha (Lehto 1959, Faber 1961, Olberg, Schönhar 1961), hlavně z toho důvodu, aby nutná karenční lhůta, tj. doba, po kterou nelze na ošetřené plochy ani sít, ani školkovat pro ještě trvající fytotoxické zbytky Mylonu v půdě, byla pokud možno nejkratší při dosažení vysoké herbicidní a fungicidní účinnosti.

V této práci přinášíme výsledky prvních pokusů a poloprovozních zkoušek s československým vývojovým přípravkem na bázi Mylonu — Ditethonem.

METODIKA A MATERIÁL

Ke sterilizaci půdy před sítí v lesních školkách bylo použito přípravku Ditethonu, výrobku n. p. Spolana, s obsahem 85 % účinné látky — mylonu (3,5-dimetyltetrahydro-1,3,5,2 H-thiadiazin-2-thion). Je to práškovitý přípravek tvořící ve vodě snadno suspenzi.

Při pokusech v roce 1963 byl Ditethon aplikován na záhonech určených pro sítí borovice lesní a buku ve formě zálivky, při níž příslušná dávka přípravku, připadající na 1 m², byla suspenzována v 1,6 l vody. Po této základní zálivce se ošetřená plocha okamžitě pokropila ještě čistou vodou v množství 3,4 l/m², takže celkem na 1 m² připadalo 5 l vody, aby se přípravek zasákl do půdy. Stejným množstvím vody se pokropily i příslušné kontrolní plochy.

Pokusy byly založeny ve 3 lesních školkách ŠLZ VŠZ v Kostelci n. Č. l., aby mohl být sledován vliv rozdílných půdních a klimatických podmínek na trvání reziduí v půdě a účinnost na různé druhy plevelů, jejichž výskyt v jednotlivých školkách byl rozdílný. Ve Skalické školce byly Ditethonem ošetřeny 10 m² velké pokusné plochy na jednom záhonu dávkami 300, 400 a 500 kg/ha

8 dní před sítí buku. Ve Vyžlovské školce byly na dvou záhonech ošetřeny Ditethonem pokusné plochy po 5 m², a to na jednom záhonu dávkami 50 až 200 kg/ha odstupňovanými po 50 kg/ha, na druhém záhonu pak dávkami 250, 300, 400 a 500 kg/ha. Na obou záhonech se ponechaly kontrolní plochy po 10 m². Záhony byly osety borovicí 26 dní po ošetření. Ve školce U triangu byly dávkami 150–500 kg/ha ošetřeny 10 m² veliké pokusné plochy ve dvou alternativách vždy na dvou sousedních záhonech, na nichž byly ponechány i kontrolní plochy. Jedna série pokusných ploch byla 8 dní po aplikaci Ditethonu oseta borovicí, druhá série 14 dní po aplikaci Ditethonu bukem.*) Ošetřené plochy se ponechaly v klidu až do doby sítě, teprve těsně před sítí se lehce nakypřily. Celkem bylo Ditethonem v roce 1963 ošetřeno 90 m² s bukovou sítí a 100 m² s borovou sítí.

Ná základě pokusů v roce 1963 jsme přikročili v roce 1964 k poloprovozním zkouškám půdní sterilizace Ditethonem na plochách určených pro sítí borovice lesní a vejmutovky. V lesní školce Ve čtyřce byla na ploše o výměře 600 m² (360 m² oseto 18 dní po ošetření borovicí lesní, 240 m² vejmutovkou) provedena pomocí motorového postřikovače P 900 zálivka Ditethonem v dávce 250 kg/15 000 l vody/ha, téhož dne pak následovala dodatečná zálivka čistou vodou až na celkové množství 35 000 l vody/ha, tj. 3,5 l/m².

Charakteristika lesních školek: Skalická školka v polesí Stříbrná Skalice je okrajovou školkou, obklopenou se tří stran jehličnatým lesem, na severní straně navazuje na zemědělské pozemky (pole, louky). Leží ve výšce 405 m n. m., má mírný nepravidelný sklon k S a SZ. Byla založena v roce 1948 na lesní půdě a má výměru 1,04 ha. Geologický podklad tvoří permokarbonský pískovec se slabým překryvem spraše. Půda je hlinitopísčítá, dosti humózní, mírně kyselá (pH 6–6,5) se středně chudou zásobou P₂O₅ a K₂O. Půdní vodní režim je dobrý.

Vyžlovská školka v polesí Bohumile leží v nadmořské výšce 360 m n. m. v mýtných jehličnatých porostech (sm, bo). Má mírný sklon k S. Byla založena v roce 1948 a má celkovou výměru 0,56 ha. Geologický podklad tvoří hrubozrnná žula se slabým sprašovým překryvem. Půda je hlinitopísčítá, chudá na humus, mírně kyselá (pH 6) se středně chudou zásobou P₂O₅ a K₂O. Půdní vodní režim je uspokojivý.

Školka U triangu v polesí Doubřavčice je okrajovou školkou při údolních lukách. Je obklopena ze tří stran mladším jasanovým porostem, leží v nadmořské výšce 245 m n. m. a má mírný sklon k SV. Byla založena v roce 1946 a má celkovou výměru 0,41 ha. Podloží tvoří hlubší aluviální naplaveniny pocházející většinou ze svahových hlin. Půda je písčitohlinitá, středně humózní, náchylná ke kornatění, mírně kyselá (pH 6), středně chudá na P₂O₅ a K₂O.

Školka Ve čtyřce v polesí Radlice je umístěna v mýtných jehličnatých porostech (sm, bo, md) v nadmořské výšce 415 m n. m. a má mírný sklon k SZ. Byla založena v letech 1950–1952 a má celkovou výměru 1,15 ha. Geologický podklad tvoří permokarbonské souvrství arkosových pískovců. Půda je písčitohlinitá s menším podílem jílovitých částic, dosti humózní, kyselá (pH 4,5–5), se středně chudou zásobou P₂O₅ a K₂O. Půdní vlhkostní poměry jsou příznivé.

Herbicidní účinnost Ditethonu se zjišťovala srovnáním zaplevelení ploch ošetřených a kontrolních jednak početně váhovcou metodou, jednak odhadovou metodou. Při početně váhové metodě se na zkusných plochách velikosti 1 m² zjišťovaly všechny zastoupené druhy plevelů, které se po vypletí a druhovém rozřídění spočítaly a zvážily s přesností na 5 g. Při podzimních kontrolách se někdy od vážení plevelů upustilo. Podle různosti zaplevelení se na jednotlivých variantách hodnotilo zastoupení plevelů na 1–3 zkusných plochách. Průměrné počty se zaokrouhlovaly na celé kusy. Při odhadové metodě se posuzovala

*) Buk slovenské proveniencie pro špatnou jakost semene nevzešel ani na kontrolních plochách a ostatních osetých záhonech, takže nemohla být hodnocena fyto-toxicita.

početnost (abundance), pokryvnost (dominance) a družnost (sociabilita) jednotlivých plevelů na celé ploše podle pětičlenné kombinované stupnice Brauno-vy-Blanquetovy. V použité kombinované stupnici pro početnost a pokryvnost (první číslo) značí jednotlivá čísla: 5 — druh kryjící více než $\frac{3}{4}$ plochy, 4 — druh kryjící $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ plochy, 3 — druh kryjící $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ plochy, 2 — dosti hojný druh s malou pokryvností ($\frac{1}{8}$ plochy), 1 — druh s nepatrnou pokryvností, + ojedinelý druh téměř bez pokryvnosti. Ve stupnici pro družnost (druhé číslo) značí: 5 — druh tvoří souvislou pokrývku, 4 — druh tvoří souvislé koberce nebo velké kolonie, 3 — druh roste ve skupinách a tvoří menší trsy nebo polštáře, 2 — druh roste v menších skupinkách, 1 — ojedinele rostoucí druh. Celkem bylo pro zjištění herbicidní účinnosti Ditethonu vyhodnoceno 64 zkusné plošky metodou početně váhovou (nebo jen početní) a pořízeno 50 fytocenologických snímků odhadovou metodou.

Při pletí byla sledována i jeho časová náročnost. V každé školce plela stále stejná dvoučlenná četa. Pro časové studie plela vždy po 5 nebo 10 m² z každé varianty a příslušné kontrolní plochy. Potřebný čas se zjišťoval s přesností na $\frac{1}{2}$ minuty.

Fytotoxicita Ditethonu pro lesní dřeviny se hodnotila podle vnějších příznaků poškození nebo zdržení jejich vývoje při pravidelných týdenních prohlídkách zdravotního stavu semenáčků, hlavně v době jejich hromadného vzházení. Po ukončení vegetačního období (v říjnu—listopadu) byla fytotoxicita jednotlivých dávek hodnocena porovnáváním počtu semenáčků a jejich zdravotního stavu na ošetřených a příslušných kontrolních plochách. Počet semenáčků buku se zjišťoval na celých pokusných plochách, počet semenáčků borovice lesní a vejmutovky na 1 m dlouhých úsecích, přičemž na každém řádku byly zvoleny 3–4 navzájem oddělené úseky, takže bylo na každé variantě provedeno 15–20 šetření a výsledky byly propočítány na průměrný 1 m². Ježto u sítí normálním provozním způsobem byla zjištěna určitá rozdílnost v jejich hustotě (borovice, vejmutovka) a buková sije pro špatnou jakost semene vzešla velmi nestejnoměrně, nepokládaly se rozdíly v průměrných počtech semenáčků do 10 % proti kontrole za následek působení Ditethonu, jestliže při kontrolách zdravotního stavu nebyly zjištěny známky poškození nebo patrné zdržení jejich vývoje. U bukových sítí byly kromě průměrných počtů semenáčků na 1 m² zjištěny na konci 1. vegetačního období výšky u 100 náhodně zvolených semenáčků na každé variantě použití Ditethonu, na konci 2. vegetačního období (podzim 1964) jak výšky, tak tloušťky krčků u 100 semenáčků na ploše ošetřené dávkou 300 kg/ha, jeví se z hlediska herbicidní účinnosti a fytotoxicity jako optimální, a porovnány s kontrolní plochou. Pro zhodnocení vlivu krátkodobé sterilizace půdy Ditethonem na vzrůst semenáčků borovice lesní a vejmutovky se proměřily, na ploše ošetřené v roce 1964 Ditethonem v dávce 250 kg/ha a na příslušných kontrolních plochách u 100 náhodně zvolených semenáčků obou dřevin: výšky, tloušťky krčku, délky hlavních kořenů, počet postranních kořínků a jejich celková délka, dále se zjistil i počet pupenů. Na základě výsledků měření se posoudila kvalita vyprodukovaných semenáčků podle kritérií ČSN 48 2211, popř. zastoupení výsadbychopného materiálu.

Při ekonomickém hodnocení se uvažovaly náklady spojené s ruční zálivkou konví nebo motorovým postřikovačem P 900, jehož použití s ohledem na velkou potřebu vody je výhodné již u ploch větších než 5 arů. Byly též zjištěny úspory na 1. a 2. pletí, a to nejen celkové úspory, ale hlavně úspory na mzdových fondech.

Vypočetla se produktivita práce při ručním pletí na kontrolních a ošetřených plochách podle vzorce

$$P = \frac{Q}{T},$$

kde Q — velikost ošetřené (pleté) plochy,

T — čas potřebný k vypleti této plochy (na chemicky ošetřené ploše k tomu ještě čas potřebný k chemickému ošetření).

Vypočetl se ukazatel zvýšení produktivity práce v ‰ podle vzorce

$$U_p = \frac{P_1}{P_2} \times 100,$$

kde P_1 — produktivita práce při novém postupu (na ploše ošetřené),

P_2 — produktivita práce při starém postupu (na kontrolní ploše).

V nákladech jsou zahrnuty: hodnota přípravku (orientační cena Ditethonu 34,50 Kčs/kg), hodnota práce při chemickém ošetření a při 1. a 2. pletí. Náklady na pletí se počítaly na základě skutečných mezd (+ 10 ‰ NP), proplacených za pletí kontrolních ploch a mzdové náklady na pletí ošetřených ploch se propočítaly ve vztahu ke kontrole podle časové náročnosti pletí na základě časových studií, popř. tam, kde časové studie nebyly provedeny, byly náklady odvozeny z intenzity zaplevelení zjištěné početně váhovou a odhadovou metodou.

Změny vzniklé v produkci semenáčků sterilizací půdy Ditethonem byly hodnoceny jak po stránce kvantitativní, tak i kvalitativní, přičemž jakost vy-pěstovaných semenáčků se posuzovala podle biometrických ukazatelů obsaže-ných v ČSN 48 2211. Produkce se ocenila ve velkoobchodních cenách platných od 1. 1. 1964 pro vyzvednuté a vyříděné sazenice, a to na jednotné ploše 10 arů, aby byly podchyceny a srovnatelné jak změny kvantitativní, tak i kvali-tativní.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

HERBICIDNÍ ÚČINNOST DITETHONU

Rozbor druhového složení plevelů na základě 64 zkusných plošek a 50 fy-tocenologických snímků z celých ošetřených a kontrolních ploch ukázal, že dru-hové zastoupení plevelů ve všech čtyřech lesních školkách bylo dosti podobné. Ve školce U trianglu bylo sice po kvalitativní stránce nejbohatší, neboť zde bylo zjištěno celkem 30 druhů plevelů, z nich však silně převládaly: lipnice roční (*Poa annua*), rukev lesní (*Rorippa silvestris*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*), mléč zeliný (*Sonchus oleraceus*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*) a pýr plazivý (*Agropyrum repens*), zatímco čet-nost ostatních druhů byla menší. Druhově velmi bohaté zastoupení plevelů (28 druhů) bylo i ve školce Ve čtyřce, kde nejhojnějšími druhy byly lipnice roční, rukev lesní, mléč zeliný, pcháč oset, strošek pomněnkový (*Lappula myosotis*) a podběl léčivý (*Tussilago farfara*) — tabulka I, II. Druhové zastoupení ple-velů ve Skalické a Vyžlovské školce bylo daleko chudší (19, resp. 20 dru-hů plevelů), i zde měla silnou převahu lipnice roční, rukev lesní a pomístně pcháč oset, k nimž ve Skalické školce ještě přistupovala hluchavka nachová a v pozdním aspektu pak smetanka lékařská (*Taraxacum officinale*), ve Vyž-lovské školce pak vesnovka jarní (*Lepidium draba*) a v druhé polovině vegetač-ního období strošek pomněnkový (tabulka III, IV).

I. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření záhonů Ditethonem

Lesní školka Ve čtyřce
 Dřevina: borovice lesní
 borovice vejmutovka
 Datum sáje: 12.—13. 5. 1964
 Počátek hromadného vzcházání
 semenáčků: 6. 6. 1964

Datum ošetření: 24. 4. 1964
 Způsob ošetření: zálivka 250 kg/ha
 v 35 000 l vody/ha (P-900)
 Datum hodnocení: 24. 6. 1964

Druh plevelu	Množství plevelů (ks) na průměrném m ²					
	kontrolní plochy		ploch ošetřených ze sáje			
			borovice		vejmutovky	
	ks	g	ks	g	ks	g
<i>Poa annua</i>	146	200	12	10	32	40
<i>Rorippa silvestris</i>	23	130	2	20	9	50
<i>Cirsium arvense</i>	1		1		1	
<i>Sonchus oleraceus</i>	27	180			2*	
<i>Stellaria media</i>	+		+		2*	
<i>Polygonum lapathifolium</i>	1		1	30	6	100
<i>Polygonum bistorta</i>	5		2		3	
<i>Agropyrum repens</i>	1		+		+	
<i>Chenopodium album</i>	2	20			6	
<i>Atriplex nitens</i>	6	150	4	30	3	50
<i>Urtica urens</i>	+		1			
<i>Lappula myosotis</i>	16	20	+		5*	
<i>Tussilago farfara</i>	9	70			1	
<i>Vicia cracca</i>	1					
<i>Thlaspi arvense</i>	1					
<i>Plantago major</i>	2					
<i>Spergularia rubra</i>	6		+			
<i>Amaranthus sp.</i>	1		1		+	
Váha ostatních plevelů		70		30		90
Celkem	248	840	24	120	70	330
Úbytek plevelů: ks — g			224	720	178	510
%			90	86	72	61

Poznámka: + — ojedinělý výskyt druhu nedosahující průměrného zastoupení 1 ks/m²

* — právě vzcházející semenáčky

Snížení celkového množství plevelů v jednotlivých pokusech bylo v podstatě závislé na dvou okolnostech, a to jednak na druhovém zastoupení plevelů, hlavně na zastoupení odolnějších vytrvalých druhů plevelů, jednak na použité dávce Ditethonu.

Herbicidní účinek nejslabší použité dávky Ditethonu 50 kg/ha se sice projevila na 1. pletí silným zmenšením celkového množství plevelů, nikoli však je-

II. Snížení intenzity zaplevelení záhonů po ošetření Ditethonem (odhadová metoda)

Lesní školka Ve čtyřce
Dřevina: borovice lesní
borovice vejmutovka
Datum sije: 12.—13. 5. 1934

Datum ošetření: 24. 4. 1964
Způsob ošetření: zálivka 250 kg/ha
v 35 000 l vody/ha (P-900)
Datum hodnocení: 30. 10. 1964

Druh plevelu	Výskyt plevelů na plochách			
	s borovicí lesní		s vejmutovkou	
	kontrolní	ošetřené	kontrolní	ošetřené
<i>Poa annua</i>	1.1	+ .1	1.2	1.2
<i>Rorippa silvestris</i>	3.2	+	2.2	+
<i>Cirsium arvense</i>	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	+ .1	+
<i>Stellaria media</i>	+ .1	+	+	+
<i>Lappula myosotis</i>	+	+	+ .1	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+	+
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	
<i>Spergularia rubra</i>	+		+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+	+
<i>Linnaria vulgaris</i>	+		+	
<i>Tussilago farfara</i>			+	+
<i>Trifolium repens</i>	+			
<i>Erodium vulgare</i>	+			
<i>Senecio vulgaris</i>			+	
<i>Gnaphalium pratense</i>			+	
<i>Matricaria maritima</i>			+	+

jich kvalitativního zastoupení. Stejně tomu bylo i u dávky 100 kg/ha. Teprve dávkami 150—200 kg/ha byly z největší části vyhubeny citlivější druhy plevelů jako hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), kokoška pastuší tobolek (*Capsella bursa-pastoris*), jitrocel kopaný (*Plantago lanceolata*); rovněž zmenšení četnosti odolnějších druhů bylo patrné. Střední dávky 250—300 kg/ha byly již velmi účinné prakticky na všechny druhy plevelů a byly jimi téměř vyhubeny nebo alespoň silně potlačeny i lipnice roční (*Poa annua*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*), merlík bílý (*Chenopodium album*), vesnovka jarní (*Lepidium draba*), lebeda lesklá (*Atriplex nitens*), kopřiva žahavka (*Urtica urens*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), penízek prorostlý (*Thlaspi perfoliatum*), strošek pomněnkový (*Lappula myosotis*), mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), podběl léčivý (*Tussilago farfara*) i velmi odolná rukev lesní (*Rorippa silvestris*). Odolné druhy plevelů jako pýr plazivý (*Agropyrum repens*), rdesna (*Polygonum persicaria* a *P. lapathifolium*) a smetanka lékařská (*Taraxacum officinale*) byly v podstatě vyhubeny až silnými dávkami 400—500 kg/ha. Ze zastoupených druhů plevelů byl i vůči nejsilnějším použitým dávkám Ditethonu (500 kg/ha)

III. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření Ditethonem

Lesní školka Vyžlovská
Dřevina: borovice lesní
Datum sje: 17. 6. 1963
Počátek hromadného vzcházení
semenáčků: 5. 7. 1963

Datum ošetření: 22. 5. 1963
Způsob ošetření: záливka konví
— celkem 50 000 l vody/ha
Datum hodnocení: 13. 6. 1963

Druh plevelu	Množství plevelů (ks) na průměrném m ²					
	kontrolní plochy	ploch ošetřených dávkou (kg/ha)				
		50	100	150	200	250—500
<i>Poa annua</i>	192	24	+	+	+	+
<i>Rorippa silvestris</i>	320	3	+	+		
<i>Cirsium arvense</i>	7		+		+	
<i>Stellaria media</i>	5	+	+	+	+	+
<i>Polygonum bistorta</i>		+	+			
<i>Lepidium draba</i>	5	23	+	+	+	
<i>Agropyrum repens</i>	2	+	+	+	+	
<i>Matricaria maritima</i>	3	+	+	+		
<i>Trifolium repens</i>	1	+	+	+		
<i>Lappula myosotis</i>	2	+	+			
<i>Senecio vulgaris</i>	+	+				
Celkem:	537	50	+	+	+	
Úbytek plevelů: ks		487	535	536	537	537
%		91	100	100	100	100
Váha plevelů v g	125	10	0	0	0	0
Úbytek váhy plevelů v %		92	100	100	100	100

Poznámka: + — ojedinělý výskyt druhu nedosahující průměrného zastoupení 1 ks/m²

odolný na humóznějších a těžších půdách jedině pcháč oset (*Cirsium arvense*) a pohanka opletka (*Fagopyrum convolvulus*).

Do určité míry byl herbicidní účinek Ditethonu závislý i na době aplikace. Čím v pozdějším termínu byla půda sterilizována, tím výraznější a déle trvající bylo i snížení zaplevelení. Ditethonem byly zasaženy nejen vzcházející semenáčky plevelů a jejich semena v půdě, ale velmi silně i orgány vegetativního množení vytrvalých plevelů, pokud byly uloženy v hloubce, do níž Ditethon pronikl. Ježto herbicidní účinnost Ditethonu je tím větší, čím hlouběji pronikne do půdy, je při jeho aplikaci důležitá vydatná záливka vodou, která by neměla klesnout pod 3,5 l/m², a to na vlhkou půdu v období, kdy se očekává dešť.

Výrazné vyhubení citlivějších druhů a potlačení odolných druhů plevelů na počátku vegetačního období se projevilo snížením zaplevelení nejen v období 1. pletí, ale po celé vegetační období až do jeho ukončení, kdy se na ošetřených plochách vyskytovaly ve větším počtu buď jen druhy odolné (pcháč oset, pohanka opletka, částečně též smetanka lékařská a rukev lesní), nebo druhy

IV. Snížení intenzity zaplevelení po ošetření Ditethonem

Lesní školka Vyžlovská
 Dřevina: borovice
 Datum sje: 17. 6. 1963
 Počátek hromadného vzcházení
 semenáčků: 5. 7. 1963

Datum ošetření: 22. 5. 1963
 Způsob ošetření: zálivka
 v 50 000 l vody/ha
 Datum hodnocení: 23. 10. 1963

Druh plevelu	Množství plevelů (ks) na průměrném m ²				
	kontrolní plochy	ploch ošetřených dávkou v kg/ha			
		250	300	400	500
<i>Poa annua</i>	30	6	4	10	9
<i>Rorippa silvestris</i>	30	5	17	7	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	2	3	+	
<i>Stellaria media</i>	+	1		+	2
<i>Lamium purpureum</i>	+	+			
<i>Juncus conglomeratus</i>	+			3	2
<i>Lappula myosotis</i>	9	1	+	1	1
<i>Spergularia rubra</i>	2	1	5	2	1
<i>Hypericum perforatum</i>	+				
<i>Senecio vulgaris</i>			+		
Celkem:	71	16	29	23	15
Úbytek plevelů: ks		55	42	48	56
%		77	59	68	79

Poznámka: + — ojedinělý výskyt druhu nedosahující průměrného zastoupení 1 ks/m²

s krátkým vývojovým cyklem v důsledku nového náletu (lipnice roční, kuřinka červená).

Hodnotí-li se herbicidní účinnost Ditethonu podle celkového snížení zaplevelení (tabulka V), pak je zřejmé, že v konečných výsledcích není podstatný rozdíl v účinnosti středních dávek (250–300 kg/ha) a silných dávek (400–500 kg/ha). Tak ve Skalické školce byly dávky 300 kg/ha a 400 kg/ha v účinnosti naprosto rovnocenné jak při hodnocení 1. pletí (červen 1963), tak i 2. pletí (říjen 1963). Rozdíl v účinnosti dávek 300 kg/ha a 500 kg/ha se projevil spíše v kvantitativním zastoupení odolných druhů, a to hlavně na konci vegetačního období, neboť na ploše ošetřené dávkou 500 kg/ha se vyskytovalo méně exemplářů odolných druhů plevelů (rukev lesní). Ve školce U trianglu jsou výsledky zdánlivě značně rozdílné. V podstatě nejlepšího výsledku bylo dosaženo dávkou 300 kg/ha, kdy při kontrole dne 25. 6. 1963 bylo zjištěno snížení plevelů v druzích o 70 %, v celkovém počtu o 87 % a jejich váhy o 79 %; i při hodnocení na konci vegetačního období bylo zde o 40 % druhů plevelů méně a jejich celkový počet o 48 % nižší než na kontrolní ploše, kdežto na ploše ošetřené dávkou 500 kg/ha bylo v termínu letního pletí druhové zastoupení plevelů o 59 % nižší, jejich početnost o 81 % nižší při snížení celkové váhy plevelů o 67 %, a při podzimní kontrole bylo zde jen 50 % druhů ple-

V. Snížení intenzity zaplevelení záhonů po ošetření Ditethonem

Lesní školka	Dřevina	Datum sije	Dávka v kg/ha	Datum ošetření	Množství plevelů na průměrném m ²											
					dne	počet		váha v g	úbytek v %			dne	počet		úbytek v %	
						druhů	kusů		druhů	kusů	váhy		druhů	kusů	druhů	kusů
Skalická	buk	6. 5. 1963	300 400 500 k	28. 4. 1963	21. 6. 1963	5	19	60	44	86	92	18. 10. 1963	7		42	30*
						5	15	75	44	89	90		9		25	34*
						3	1	15	67	99	98		5		58	75*
						9	131	725					12			
U trianglu	borovice	25. 5. 1963	150 200 250 k	17. 5. 1963	25. 6. 1963	13	23	120	32	83	79	24. 10. 1963	17	32	15	30
						11	25	180	42	81	68		14	60	30	+ 30
						7	70	830	63	48	+ 46		11	18	45	51
						19	135	570					20	46		
		23. 5. 1963	300 400 500 k	15. 5. 1963	25. 6. 1963	5	28	245	71	87	79	24. 10. 1963	6	13	40	48
						6	19	190	65	91	84		7	17	30	32
Vyžlovská	borovice	17. 6. 1963	50 100 150 200 k	22. 5. 1963	13. 6. 1963	10	50	10	0	91	92	23. 10. 1963	4	18	43	85
						10	2	0	0	100	100		4	34	43	71
						7	1	0	30	100	100		6	104	14	11
						5	+	0	50	100	100		4	13	43	89
						10	537	125					7	117		
		17. 6. 1963	250 300 400 500 k	22. 5. 1963	13. 6. 1963	1	+	0	90	100	100	23. 10. 1963	7	16	22	77
						1	+	0	90	100	100		6	29	33	59
						1	+	0	90	100	100		7	23	22	68
						1	+	0	90	100	100		6	15	33	79
						10	537	125					9	71		
Ve čtyřce	borovice	12. 5. 1964	250 k	24. 4. 1964	24. 6. 1964	12	24	120	33	90	86	30. 10. 1964	9		31	60*
						18	248	840					13			
	vejmu- tovka	12. 5. 1964	250 k	24. 4. 1964	24. 6. 1964	13	70	330	28	72	61	30. 10. 1964	10		33	55*
						18	248	840					15			

Poznámka: * — hodnoceno na základě metody odhadové



1. Snížení intenzity zaplevelení záhonů v lesních školkách po sterilizaci půdy Ditethonem. Vlevo kontrolní plocha, která byla v roce 1963 dvakrát pleta, vpravo od ní pokusný záhon ošetřený v květnu 1963 Ditethonem dávkami 250 a 300 kg/ha, který nebyl v roce 1963 vůbec plet. Vyžlovská školka, květen 1964.

ního pletí pak jejich četnost byla ještě o 55–60 % nižší než na kontrolní ploše. Na plochách ošetřených Ditethonem dávkami 250–500 kg/ha v roce 1963 bylo patrné snížení zaplevelení ještě na jaře roku 1964, a to hlavně v četnosti plevelů, zatímco jejich druhové zastoupení se vyrovnalo.

Výsledky pokusů v roce 1963 a poloprovozní zkoušky v roce 1964 ukázaly, že Ditethon je velmi účinným herbicidem již v dávkách 250–300 kg/ha na všechny běžné druhy plevelů vyskytující se v lesních školkách ŠLZ VŠZ v Kostelci n. Č. 1. zvláště na lehčích propustných půdách.

Ve všech případech došlo po aplikaci Ditethonu v dávkách 250 kg/ha a vyšších k velmi výraznému snížení zaplevelení, takže při převládajícím výskytu citlivějších druhů vůbec odpadlo 1. pletí a 2. pletí bylo podstatně ulehčeno. Při převládajícím zastoupení odolných druhů pak byla obě pletí podstatně snadnější a bylo možno je provádět v časové mzdě místo v úkolové.

FYTOTOXICITA DITETHONU PRO LESNÍ DŘEVINY

Při pokusech se ukázala značná rozdílnost v citlivosti semenáčků buku, borovice lesní a vejmutovky vůči Ditethonu. Fytotoxicita Ditethonu pro buk se projevila dvojím způsobem: jednak bylo značně zpomalení vzházení semenáčků a jejich vývoj, jednak vzcházející semenáčky hromadně hynuly, přičemž na děložních lístcích byly stopy popálení (tabulka VI). Zpomalení vzházení semenáčků a jejich vývoje bylo nejvýraznější do 4 týdnů od počátku hromadného

velů v početnosti o 44 % nižší než na kontrolní ploše. Nesourodnost výsledků není snad důsledkem kolísavého účinku Ditethonu na plevel, ale velmi nerovnoměrného výskytu odolných druhů plevelů hlavně pcháče osetu na záhonech. V této okolnosti je nutno také vidět příčinu zjevu, že na ošetřené ploše byla popř. zjištěna vyšší váha plevelů než na kontrolní ploše, ačkoli se snížil počet zastoupených druhů plevelů i jejich celkový počet (dávka 250 kg/ha při kontrole 25. 6. 1963), nebo i zvýšení celkového počtu plevelů (dávka 200 kg/ha při kontrole 24. 10. 1963). Ve Vyžlovské školce byl prakticky výskyt plevelů na záhonech ošetřených dávkami 250–500 kg/ha po stránce kvalitativní i kvantitativní bez výraznějších rozdílů a zaplevelení záhonů k termínu 1. pletí (červen 1963) bylo na všech plochách sníženo cca o 90 %, k termínu podzimního pletí (říjen 1963) bylo ještě o 60–80 % nižší. Aplikací Ditethonu v dávce 250 kg/ha provozním způsobem v roce 1964 ve školce Ve čtyřce se snížila k termínu 1. pletí četnost plevelů o 72–90 % a jejich váha o 61–86 %, k termínu podzim-

VI. Stav bukových semenáčků po ošetření záhonů Ditethonem

Lesní školka Skalická

Datum sije: 6. 5. 1963

Počátek hromadného vzcházení

semenáčků: 24. 5. 1963

Datum ošetření: 28. 4. 1963

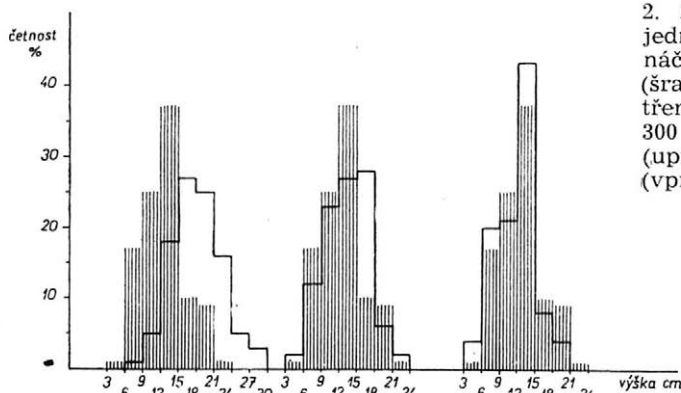
Způsob ošetření: zálivka

v 50 000 l vody/ha

Dávka v kg/ha	Množství semenáčků na 10 m ²						Snížení množství seme- náčků v %	Průměrná výška seme- náčků v cm	Množství výsadby schopných sazenic v %
	dne	jen s dělo- hami		s listy		celkem			
		počet	%	počet	%				
300 400 500 k	14. 6. 1963	127 71 55 64	54 55 77 22	108 58 16 221	46 45 23 78	235 129 71 285	18 55 75		
300 400 500 k	21. 6. 1963	70 40 44 23	29 29 47 7	170 100 33 288	71 71 43 93	240 140 77 311	23 55 75		
300 400 500 k	30. 10. 1963			242 145 81 330	100 100 100 100	242 145 81 330	27 56 75	18,1 13,3 11,8 12,5	76 36 12 20
300 k	15. 11. 1964					307 346	11	27,8 22,7	92 83

vzcházení (25. 5. 1963), později se v průběhu vegetačního období rozdílly ve vývoji vyrovnaly, takže na konci již nebyly patrné. Závažnější jsou však ztráty způsobené uhynutím semenáčků, resp. nevzejitím semenáčků. Tyto ztráty jsou přímo úměrné užitým dávkám a jsou obzvláště vysoké u dávek 400–500 kg/ha, kdy počet semenáčků na konci vegetačního období činil jen 44 %, resp. 25 % z počtu semenáčků na kontrolní ploše. Při použití dávky 300 kg/ha byly ztráty podstatně nižší – 27 %. Tyto rozdíly se snížily v roce 1964, neboť mnoho bukvic do tohoto roku přeleželo. I zde se projevil určitý vliv Ditethonu na přeležení klíčivých bukvic, neboť na kontrolních plochách přeležely na 1 m² průměrně 1–2 bukvice, kdežto na ošetřených plochách průměrně 6 bukvic.

Stav semenáčků na konci prvního vegetačního období rovněž svědčí o značném ovlivnění jejich růstu Ditethonem. Při použití dávky 500 kg/ha se fyto-toxické účinky projeví na semenáčcích zpomalením růstu v takové míře, že již později nedokázaly toto oslabení dohnat, i když byly zbaveny konkurence plevelů, takže jejich průměrná výška byla o 5,6 % nižší v porovnání s kontrolní plochou. Na pokusných plochách ošetřených dávkami Ditethonu 400 a 300 kg/ha se průměrné výšky semenáčků zvýšily, a to u dávky 400 kg/ha o 6,4 %, u dávky 300 kg/ha pak o plných 44,8 %. Vyšší růst semenáčků po aplikaci dávky 400 kg/ha je odrazem výrazného zmenšení konkurence plevelů, přičemž je možno předpokládat, že zbrzdění růstu v počátečním stadiu vývoje bylo částečně vyrovnáno i určitým zvýšením obsahu živin v půdě (dusíku) a možná i stimulačním účinkem látek vzniklých rozpadem Ditethonu v pozdějším období vývoje. Při použití dávky 300 kg/ha možno na základě dosavadních výsledků

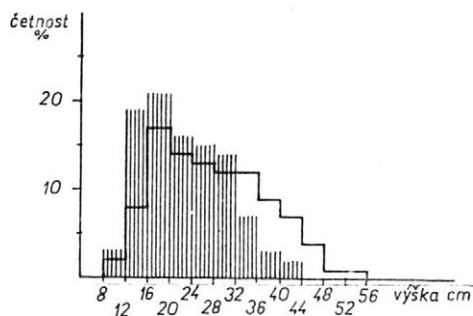


2. Zastoupení výškových tříd jednoletých bukových semenáčků na kontrolní ploše (šrafované) a na plochách ošetřených Ditethonem dávkami 300 kg/ha (vlevo), 400 kg/ha (uprostřed) a 500 kg/ha (vpravo)

usuzovat kromě zmenšení konkurence plevelů i na zlepšení výživy a pravděpodobně i na stimulační účinek zbytků Ditethonu v pozdějším období vývoje semenáčků, což převýšilo zpomalení vývoje fyto toxickými účinky v počátečním období jejich vývoje. Náskok ve vzrůstu, který semenáčky na ošetřené ploše v prvním roce získaly, si ve značné míře udržely i ve druhém roce svého vývoje, neboť jejich průměrná výška na konci druhého vegetačního období byla o 22,5 % větší než na kontrolní ploše. Výsledky pokusu ukazují, že buk je na Ditethon poměrně citlivý a že dávky 300 kg/ha a vyšší jsou při dodržení jen 8 dnů karenční lhůty od doby aplikace do doby sjezu značně fyto toxické, resp. karenční lhůta 8 dnů je pro buk příliš krátká.

Vyšší odolnost vůči Ditethonu vykazovala jak borovice lesní, tak i vejmutovka (tabulka VII). I zde však celkový stav semenáčků na konci vegetačního období ukazuje, že dávka 500 kg/ha se může na méně příznivých půdách (písčito hlinitá půda chudá na humus) projevit fyto toxicky uhynutím určitého množství semenáčků, a to i při dodržení karenční lhůty 26 dní (Výžlovská školka). Dávka Ditethonu 400 kg/ha se sice projevila zvýšením počtu semenáčků na konci vegetačního období v jednom případě o 64 %, v druhém případě o 23 %, avšak výsledky dosažené slabšími dávkami ukazují, že při ošetření půdy pro borovou síj je z hlediska fyto toxicity nejvýhodnější používat

Ditethonu v dávce 250–300 kg/ha. Při použití těchto dávek bylo dosaženo relativně nejlepších výsledků — zvýšení počtu semenáčků o 32 až 64 % — kdy kromě výrazného snížení konkurence plevelů se uplatňují i dobré fungicidní a možná i stimulační účinky Ditethonu, zatímco fyto toxicita ustupuje. Ve všech případech byl na plochách ošetřených Ditethonem pozorován lepší vzrůst borových semenáčků (průměrně o 10 % více semenáčků I. jakostní třídy), které byly silnější a se sytější zeleným jehličím než na kontrolních plochách nebo na neošetřených plochách osetých o 3–4 týdny dříve. Výrazné

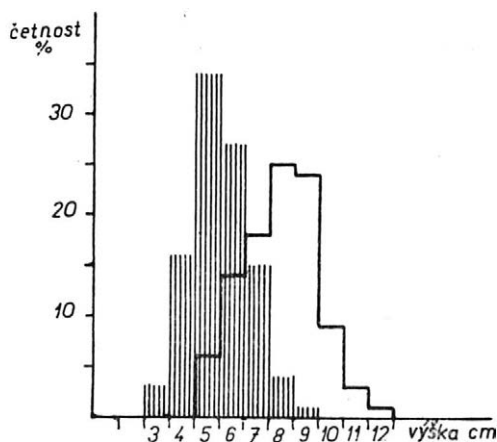


3. Zastoupení výškových tříd dvouletých bukových semenáčků na ploše ošetřené Ditethonem dávkou 300 kg/ha a na ploše neošetřené (šrafované)

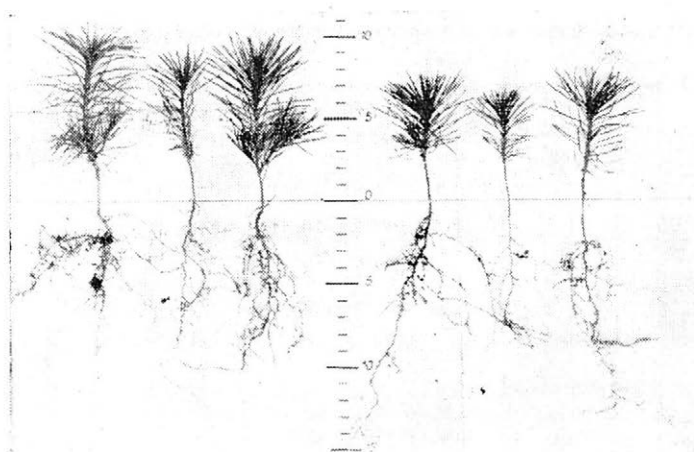
VII. Početní stavy semenáčků borovice lesní a vejmutovky na záhonech ošetřených Ditethonem

Lesní školka	Dřevina	Sije dne	Dávka v kg/ha	Ošetřeno dne	Průměrný počet semenáčků na 1m ²		
					dne	počet	rozdíl proti kontrole v %
U trianglu	borovice	25. 5. 1963	150	17. 5. 1963	24. 10. 1963	470	+21
			200			440	+13
			250			520	+33
		23. 5. 1963	300	15. 5. 1963		640	+64
			400			640	+64
			500 k			410	+ 5
Vyžlovská	borovice	17. 6. 1963	50	22. 5. 1963	23. 10. 1963	840	+15
			100			860	+18
			150			800	+10
			200			940	+29
			250			1120	+53
			300			1200	+64
			400			900	+23
			500 k			620	-15
						730	
Ve čtyřce	borovice	12. 5. 1964	250 k	24. 4. 1964	12. 12. 1964	430 430	0
	vejmutovka	12. 5. 1964	250 k	24. 4. 1964	12. 12. 1964	360 210	+71

zlepšení kvality semenáčků borovice lesní bylo zaznamenáno zvláště při provozní aplikaci Ditethonu (250 kg/ha) v roce 1964 ve školce Ve čtyřce, kdy se na ošetřené ploše v porovnání s kontrolní plochou zvětšila výška semenáčků o 46 % (z 5,42 cm na 7,91 cm) a daleko bohatěji a silněji byl vyvinut i jejich kořenový systém. Délka hlavních kořenů byla průměrně o 22 % větší (z 12,29 cm stoupla na 15,08 cm), počet postranních kořínků se zvýšil o 50 procent a jejich celková délka vzrostla na více než dvojnásobek (z 25,20 cm na 53,20 cm). Úměrně tomu se zvýšila i váha semenáčků o 106 %, přičemž poměr váhy nadzemních částí semenáčků k váze kořenových systémů zůstal v podstatě zachován (1,75—1,94), neboť zvýšení hmoty nadzemních částí o 114 % odovídá zvýšení hmoty kořenů o 93 procenta. Výsledky pokusů a poloprovozní zkoušky ukazují, že na záhonech určených pro borovou síj v lesních školkách s humóznější půdou lze použít Ditethonu v dávkách až do 400 kg/ha



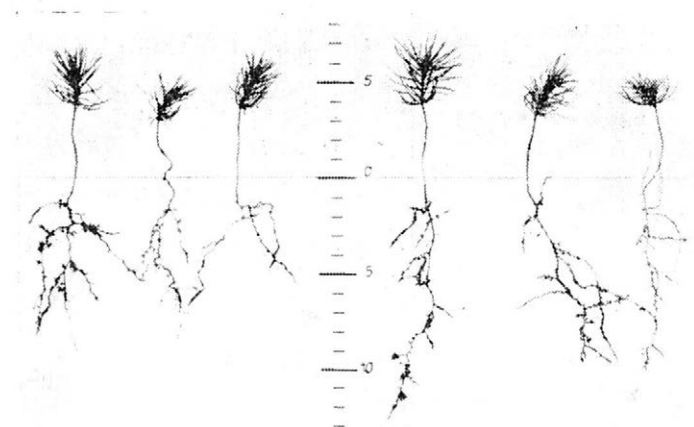
4. Zastoupení výškových tříd jednoletých borových semenáčků na ploše ošetřené Ditethonem dávkou 250 kg/ha a na ploše neošetřené (šrafované)



5. Vzrůst jednoletých semenáčků borovice lesní na ploše ošetřené Ditethonem v dávce 250 kg/ha (vlevo) a na kontrolní ploše (vpravo). Školka Ve čtyřce, listopad 1964

i pouhých 8 dní před sítí bez vážnějších obav, že dojde k podstatným škodám na semenáčcích. Krátkodobou sterilizací půdy před borovou sítí se dosáhlo podstatného zlepšení produkce borových semenáčků, a to jak po stránce kvantitativní, tak i kvalitativní.

Rovněž po ošetření půdy Ditethonem v dávce 250 kg/ha v termínu 3 týdnů před sítí vejmutovky bylo zjištěno při podzimní inventarizaci semenáčků zvýšení produkce hlavně v množství vypěstovaných semenáčků, neboť průměrný počet na 1 m² byl na ošetřené ploše o 71 % vyšší. Zlepšení kvality semenáčků nebylo již tak patrné a neprojevilo se ve výšce semenáčků, která byla stejná jako na kontrolní ploše, ale v tloušťce a bohatosti kořenových soustav. Na ploše ošetřené Ditethonem měly semenáčky vejmutovky průměrně o 6 % delší hlavní kořen (11,81 cm — 12,48 cm) a o 27 % více postranních kořínků (8,03—10,37), jejichž celková délka byla o 53 % větší (19,60—30,00 cm), než na kontrolní ploše. Proto byla i při stejných výškách semenáčků průměrná váha semenáčků z ošetřené plochy o 37 % větší, přičemž váha nadzemních částí se zvýšila o 34 % a kořenových soustav o 41 %, takže poměr hmot (vah)



6. Vzrůst jednoletých semenáčků vejmutovky na ploše ošetřené dávkou Ditethonu 250 kg/ha (vpravo) a na kontrolní ploše (vlevo). Školka Ve čtyřce, listopad 1964

nadzemních a podzemních částí zůstal v podstatě stejný jako na kontrolní ploše, což svědčí o tom, že zlepšení růstu bylo celkové, rovnoměrné, takže nedošlo k disproporcii mezi vývinem nadzemních částí a kořenových soustav (tabulka VIII).

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Ruční pletí 10 arů záhonové plochy vyžaduje u síjí podle intenzity zaplevelení 30–50 pracovních směn a stojí Kčs 892–1548,—. Jak je patrné z tabulek X a XI, snížily se celkové náklady na pletí za celé vegetační období (2 pletí) průměrně o 10 % (6–13 %), a to jak při ručním provedení zálivky, tak i motorovým postřikovačem P 900 při použití středních dávek Ditethonu 250–300 kg/ha. Toto poměrně malé snížení celkových nákladů je způsobeno hlavně vysokými materiálovými náklady na herbicid — Kčs 863,—, resp. Kčs 1035,— na 10 a — při použití dávek 250–300 kg/ha, tj. 35–40 % z celkových nákladů za celé vegetační období, a pak dosti značnými náklady na zálivku ať již ručně, nebo motorovým postřikovačem — Kčs 505,—, resp. Kčs 640,—, tj. 20–25 % z celkových nákladů, přičemž největší část z toho připadá na dopravu vody potřebné k zálivce. Při použití vysokých dávek (400–500 kg/ha) se úměrně zvyšují materiálové, a tím i celkové náklady, které

VIII. Vzrůst semenáčků borovice lesní a vejmutovky na záhonech ošetřených Ditethonem

Lesní školka Ve čtyřce
Datum sije: 12.—13. 5. 1964

Datum ošetření: 24. 4. 1964
Použitá dávka Ditethonu
250 kg/ha v 35 000 l vody/ha
Datum hodnocení: prosinec 1964

	Borovice lesní		Vejmutovka	
	ošetřená pl.	kontrolní pl.	ošetřená pl.	kontrolní pl.
Průměrná výška semenáčků v cm	7,91	5,42	5,64	5,66
Průměrná délka hlavního kořene v cm	15,08	12,29	12,48	11,81
Průměrný počet postranních kořínků	12,56	8,45	10,37	8,03
Průměrná délka postranních kořínků v cm	53,20	25,20	30,00	19,60
Průměrný počet pupenů na 1 semenáčku	2,32	1,41	1,47	1,06
Celková váha 100 semenáčků v g	159	77	74	54
Váha nadzemních částí 100 semenáčků v g	105	49	43	32
Váha kořenů 100 semenáčků v g	54	28	31	22
Poměr vah nadzemní části / kořeny	1,94	1,75	1,39	1,45

Lesní školka	Dřevina	Datum ošetření	Dávka v kg/ha	První pletí 10 m ² (2 ženy)				Druhé pletí 10 m ² (2 ženy)			
				dne	trvání min.	úspora času		dne	trvání min.	úspora času	
						min.	%			min.	%
U tri-anglu	borovice	17. 5. 1963	150 200 250 k	25. 6. 1963	6	17	74	16. 9. 1963	10	8	44
					5	18	78		9	9	50
					15	8	35		7	11	61
					23				18		
		15. 5. 1963	300 400 500 k	25. 6. 1963	9	33	79	16. 9. 1963	7	4	36
					7	35	83		8	3	27
					9	33	79		6	5	45
					42				11		
Skalická	buk	28. 4. 1963	300 400 500 k	21. 6. 1963	3,5	27,5	79	12. 10. 1963	10	6	37
					2,5	28,5	92		11	5	31
					1,5	29,5	95		8	8	50
					31				16		
Ve čtyřce	borovice	24. 4. 1964	250 k	24. 6. 1964	11 51	40	78	19. 9. 1964	7 13	6	46

pak popř. převyšují náklady na ruční pletí neošetřených ploch. Velmi výrazně byla sterilizací půdy Ditethonem ovlivněna pracnost a produktivita práce při pletí během celého roku. Pracnost pletí za celé vegetační období klesla na ošetřených plochách o 56–63 % proti kontrolní ploše, přičemž nebylo podstatného rozdílu mezi dávkami 250–400 kg/ha, jedině po aplikaci dávky 500 kg/ha bylo patrné další snížení. Pracnost se snížila hlavně při 1. pletí u ruční závlivky o 68–81 %, při použití motorového postřikovače P 900 o 76 % — při 2. pletí pak ještě o 31–63 % podle převládajících druhů plevelů. Úměrně snížení pracnosti stoupla produktivita práce při pletí, a to při posuzování za celé vegetační období ve většině případů o 130–170 % u ruční závlivky a o 170–185 % u závlivky pomocí motorového postřikovače P 900, a to u ruční závlivky v jednotlivých případech při 1. pletí o 210–430 %, při 2. pletí o 38–200 %, u závlivky motorovým postřikovačem P 900 při 1. pletí o 315 %, při 2. pletí o 66–85 %. Toto značné zvýšení produktivity práce představuje úsporu na mzdových fondech na 10 arech u ruční závlivky průměrně Kčs 1480,—, tj. 55 %, u závlivky pomocí motorového postřikovače Kčs 1630,—, tj. 61 % mzdových nákladů na ruční pletí neošetřených ploch. Velké zvýšení produktivity práce nejen za celé vegetační období, ale hlavně při 1. pletí, tj. v období jarních špičkových prací, ukazuje výhodnost tohoto způsobu odplevelení produkčních ploch připravovaných pro sje, a to zvláště v oblastech s nedostatkem pracovních sil.

Důkladné odplevelení ploch ošetřených Ditethonem, určité zlepšení bilance živin (dusíku) v půdě a pravděpodobně i určitá stimulace růstu semenáčků látkami vznikajícími při jeho rozkladu v půdě nebo jeho zbytky (slabými dávkami) se projevila na zlepšení kvality vypěstovaných semenáčků. Dobré fungicidní účinky Ditethonu přispěly v lesních školkách, kde se vyskytly choroby semenáčků, i ke zvýšení kvantity produkce semenáčků.

X. Ekonomické zhodnocení krátkodobé sterilizace půdy Ditethonem pro siji borovice lesní (na výměře 10 arů)

Lesní školka U trianglu
Datum sije: 25. 5. 1963

Datum ošetření: 17. 5. 1963
Produkce hodnocena: 24. 10. 1963

		Plocha ošetřená Ditethonem dávkou kg/ha				Kontrolní plocha
		200	250	300	400	
Chemické ošetření zálivkou konví						
a) práce	h	42	42	42	42	
práce + režie	Kčs	505	505	505	505	
b) Ditethon	Kčs	690	863	1 035	1 380	
1. pletí	h	90	252	81	66	387
mzda + 10 % NP	Kčs	396	1 108	356	290	1 703
2. pletí	h	112	82	143	162	223
mzda + 10 % NP	Kčs	493	361	628	711	981
Spotřeba nákladů za celé vegetační období	Kčs	2 084	2 837	2 524	2 886	2 684
Rozdíl v nákladech za celé vegetační období	Kčs	— 600	+ 153	— 160	+ 202	
	%	— 22	+ 6	— 6	+ 8	
Spotřeba práce za celé vegetační období	h	244	376	266	270	610
Pracnost	%	40	62	44	44	100
Produktivita práce	%	250	162	229	226	100
Průměrná cena 1000 kusů vyprodukovaných 1letých semenáčků	Kčs	54	54	54	54	50
Celková hodnota produkce 1letých seme- náčků	Kčs	23 600	28 300	34 600	34 600	19 500
Rozdíl v hodnotě produkce 1letých semenáčků	Kčs	+ 4,100	+ 8 800	+ 15 100	+ 15 100	
	%	+ 21	+ 45	+ 78	+ 78	

U bukových sítí, kde v důsledku nedostatečně dlouhé karenční lhůty (8 dnů) vznikly velké ztráty na semenáčcích fyto toxickými účinky Ditethonu, bylo sice dosaženo u dávek 300—400 kg/ha zlepšení kvality semenáčků, ale toto zlepšení kvality nemohlo u dávky 400 kg/ha plně vyvážit ztráty na množství semenáčků. U dávky 300 kg/ha, kde ztráty u 2letých semenáčků činily jen 11 %, byly vyváženy lepší kvalitou, takže hodnota produkce byla na úrovni kontrolní plochy. To ukazuje, že při dodržení dostatečně dlouhé karenční lhůty (2—3 týdny) lze u bukových sítí očekávat zlepšení kvality produkce bez újmy na kvantitě semenáčků, a to při aplikaci středních dávek Ditethonu (250—300 kg/ha).

Naprosto jednoznačně příznivé jsou výsledky pokusů a poloprovozní zkoušky se sterilizací půdy Ditethonem pro sije borovice lesní a vejmutovky.

XI. Ekonomické zhodnocení krátkodobé sterilizace půdy Ditethonem pro síj i borovice lesní a vejmutovky (na výměře 10 arů)

Lesní školka Ve čtyřce
Datum sije: 12. 5. 1964

Datum ošetření: 24. 4. 1964
Produkce hodnocena: prosinec 1964

		Borovice lesní		Vejmutovka	
		plocha		plocha	
		ošetřená 250 kg/ha	kontrolní	ošetřená 250 kg/ha	kontrolní
Chemické ošetření postřikovačem P-900					
a) práce	h	8		8	
práce + režie	Kčs	640		640	
b) Ditethon	Kčs	863		863	
1. pletí	h	85	387	85	387
mzda + 10 % NP	Kčs	374	1 703	374	1703
2. pletí	h	120	223	134	223
mzda + 10 % NP	Kčs	530	981	590	981
Spotřeba nákladů za celé vegetační období	Kčs	2 407	2 684	2467	2684
Rozdíl v nákladech za celé vegetační období	Kčs	-277		-217	
	%	- 10		- 8	
Spotřeba práce za vegetační období	h	213	610	227	610
Pracnost	%	35	100	37	100
Produktivita práce	%	286	100	269	100
Podíl semenáčků I. jakostní třídy	%	88	28		
Průměrná cena 1000 ks vyprodukovaných 1letých semenáčků	Kčs	65,20	41,20		
Celková hodnota produkce 1letých semenáčků	Kčs	28 040	17 720		
Rozdíl v hodnotě produkce 1letých semenáčků	Kčs	10 320		+71	
	%	+58			

Ekonomicky nejvýhodnější jsou dávky 250–300 kg/ha, při nichž bylo dosaženo optimální produkce a velmi dobré herbicidní účinnosti při provozně přijatelném jednorázovém vyšším nákladu. Jak patrné z tabulky VII, způsobila sterilizace půdy ve školkách U trianglu a Vyžlovské především snížení ztrát padáním semenáčků a částečně i ztrát při pletí, takže se značně zvýšila kvantita produkce. Méně výrazné bylo v těchto případech zlepšení kvality produkce semenáčků (jen o 10 % více semenáčků I. jakostní třídy), která se projevovala hlavně mohutnějším vývinem kořenové soustavy. Zvýšením kvantity i kvality produkce vzrostla hodnota vyprodukovaných semenáčků v porovnání s kontrolní

plochou o 45–78 %, tj. na ploše 10 arů o Kčs 8800,— — 15 100,—. Rovněž při poloprovozní zkoušce v roce 1964 ve školce Ve čtyřce se zvýšila hodnota produkce 1letých borových semenáčků na ploše ošetřené dávkou Ditethonu 250 kg/ha o 58 %, tj. na ploše 10 arů o Kčs 10 320,—, a to výhradně zlepšením kvality semenáčků, z nichž plných 88 % splňovalo kritéria I. jakostní třídy podle ČSN 48 2211, zatímco na kontrolní ploše splňovalo tato kritéria jen 28 %.

V podstatě stejné výsledky, jaké byly dosaženy při ošetření půdy pro síje borovice lesní, byly dosaženy i při ošetření půdy Ditethonem v dávce 250 kg/ha pro síji vejmutovky. Zde se zvýšila kvantita produkce o 71 % a, jak je patrné z tabulky VIII, zlepšila se i jejich kvalita, takže lze právem očekávat, že hodnota vyprodukovaných 2letých semenáčků bude na ošetřené ploše nejméně o 70 % vyšší než na kontrolní ploše. (Poznámka: Semenáčky vejmutovky se zásadně vyzvedávají nejdříve jako 2leté nebo jako 1leté školkuji, takže pro 1leté semenáčky nejsou určena ani biometrická kritéria, ani cena.)

Výsledky dosažené při pokusech i při poloprovozní zkoušce prokázaly, že krátkodobá sterilizace půdy Ditethonem v dávkách 250–300 kg/ha je způsobem, jímž je možno dosáhnout při pěstování sazenic v lesních školkách jak podstatného zvýšení produktivity práce, tak i výrazného zlepšení produkce, a to po stránce kvantitativní i kvalitativní, takže i přes poměrně vysoké materiálové náklady je i z ekonomického hlediska velmi výhodná.

ZÁVĚR

Ze způsobů chemického hubení plevelů na produkčních plochách v lesních školkách se nejvíce používá preemergentně nebo postemergentně některých dotykových nebo translokujících herbicidů (lakový benzín, triaziny aj.), zatímco krátkodobá sterilizace půdy před sítí nebo školkováním se stále neoprávněně opomíjí. Výsledky pokusů a poloprovozních zkoušek ukázaly, že také krátkodobá sterilizace půdy Ditethonem je jednou z cest vedoucích k velkému zvýšení produktivity práce v lesních školkách a současně i ke zvýšení produkce lesních sazenic, a to nejen po stránce kvantitativní, ale i kvalitativní. Výhodou Ditethonu je, že karenční lhůty po jeho aplikaci jsou poměrně krátké (2–3 týdny), a pro vysoký obsah účinné látky (85 %) a práškovitou konzistenci je i snadno skladovatelný. Jeho zatímním nedostatkem je poměrně vysoká cena. I přes to však dosažené výsledky svědčí o ekonomické výhodnosti krátkodobé sterilizace půdy Ditethonem v silněji zaplevelených školkách, zvláště hrozí-li současně i nebezpečí výskytu padání semenáčků.

Došlo dne 2. 4. 1965

Literatura

1. Domsch K. H.: Die Wirkung von Bodenfungiciden 2. Wirkungsdauer. 1958, Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, r. 65, str. 651–657. — 2. Faber H.: Der Stand der Unkrautbekämpfung in Baumschulkulturen. 1961, Gesunde Pflanzen, r. 13, str. 174–177. — 3. Hanschke: Chemische Unkrautbekämpfung im Wald. 1962, Allg. Forstztschr., r. 17, str. 679–682. — 4. Kemper A.: Erfahrungen bei der Anwendung chemischer Bodenentseuchungsmittel auf Saatbeeten von Forstbaumschulen. 1962a, Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, r. 69, str. 394–401. — 5. Kemper A.: Was ist bei dem Einsatz chemischer Bodenentseuchungsmittel im Freiland zu beachten? 1962b,

Gesunde Pflanzen, r. 14, str. 205-209. — 6. Lehto T. V.: New weed killer tested. 1959, American Nurseryman, r. 109, č. 9. — 7. Müller J.: Chemické ničení lesnej buriny. 1963, Bratislava SNPL. — 8. Olberg R., Schönhar S.: Erfahrungen bei der Nematodenbekämpfung in Forstpflanzengärten. 1961, Allg. Forstztschr., r. 16, str. 615-616. — 9. Ries S. K., Grigsby B. H., Davidson H.: Evaluation of herbicides for several species of ornamentals. 1959, Weeds, r. 7, str. 409-417. — 10. Silker T. H.: New chemicals and management techniques for weed control in Southern Pine nurseries. 1961, Proc. 14th Ann. Sth. Weed Conf., str. 175-182. — 11. Volger C.: Entseuchung von Kampböden. 1961, Forst und Holzwirt., r. 16, str. 90-92. — 12. Zbirovský M., Myška J., Zemánek J.: Herbicidy — chemické prostředky proti plevelům. 1960, Praha CSAV.

Опыт кратковременной стерилизации почвы Дитетоном в лесных питомниках

Новый чехословацкий препарат Дитетон, действующее вещество которого представляет 3,5-диметилтетрагидро- 1, 3, 5, 2 Н-тиадиазин-2-тион (85 %); испытывался в дозах 250—500 кг/га при кратковременной стерилизации почвы в лесных питомниках до сева сосны, обыкновенной веймутовой сосны и бука. Наиболее эффективными оказались дозы в 250—500 кг/га в 35 000—50 000 л воды, которыми были уничтожены все однолетние и двухлетние сорняки, а также сильно ослаблены злостные (*Tussilago farfara*, *Rorippa silvestris* и др.) за исключением *Cirsium arvense*, который оказался устойчивым даже после внесения самой сильной дозы — 500 кг/га. По преобладающим видам сорняков в результате внесения 250—300 кг/га засорение грядок весной сократилось на 85—90 % и еще осенью было меньше на 30—85 %, чем на необработанных участках с ручной прополкой. Результаты опытов показали, что на более богатых гумусом почвах семена сосны можно сажать уже спустя 8 дней после обработки Дитетоном. А на более бедных почвах следует соблюсти срок выжидания в 2—3 недели во избежание повреждений саженцев. 8-дневный срок выжидания у сева бука оказался слишком коротким, и буковые саженцы были повреждены.

Так как Дитетон оказывает также положительное фунгицидное действие, кратковременная стерилизация почвы питомников, где появилось шютте, увеличила количество выращенных сеянцев сосны обыкновенной и веймутовой сосны даже на 70 % и улучшила их рост.

Материальные затраты на стерилизацию почвы Дитетоном полностью покрываются экономией средств на прополку, так как производительность труда при первой прополке (в мае) возросла на 210—430 %, а при второй (сентябрь—октябрь) — на 40—200 %, в зависимости от преобладающих видов сорняков. За год это дало экономию в 55—60 % средств, необходимых для прополки вручную. Увеличение количества и улучшение качества выращенных сеянцев сосны обыкновенной и веймутовой сосны проявилось в увеличении качества их продукции: на 45—78 %.

Present Experience of the Short-Term Soil Sterilization with Ditethon in Forest Nurseries

The new Czechoslovak preparation Ditethon containing the active substance 3,5-dimethyltetrahydro — 1, 3, 5, 2 H-thiadiazine — 2-thione (85 %) was examined in the dosages of 250—500 kg/ha in the short-term soil sterilization of forest nurseries prior to sowing there Scots pine, white pine and beech. The dosages of 250—500 kg/ha in 35 000—50 000 l of water proved to be best and by means of them all one-year and two-year weeds were eliminated and the perennial weeds (*Tussilago farfara*, *Rorippa silvestris* etc.) were weakened to a great degree excepting *Cirsium arvense*, which showed to be resistant even to the highest dosage of 500 kg/ha. In applying the Ditethon dosages of 250—300 kg/ha, the weed infestation was reduced in spring and, still in autumn, it was by 30—85 % lower than on untreated, manually weeded plots. The trial results showed that on the more humous soils it is possible to sow pine seed as soon as 8 days after Ditethon treatment. On the soils with small humus portion the waiting period must be observed for avoiding the injuries caused to the seedlings. The waiting period of 8 days for beech sowing showed to be too short and the beech seedlings were injured.

Regarding to the fact that Ditethon has also good fungicidal effects, the short-term sterilization of soil in nurseries with damping-off brought about the increase of Scots pine and white pine production up to 70 % and the seedlings showed a better growth.

The costs of soil sterilization with Ditethon are fully balanced by the savings in weeding because the labour productivity in the first weeding (May) rose by 210—430 % and in the second weeding (September—October) by 40—200 %, according to the weed species prevailing. In this way, 55—60 % of wage costs to be expended in manual weeding the whole year over, were saved. The increase of quantity and the improvement of quality of grown Scots pine and white pine seedlings resulted in the increase of their production value by 45—78 %.

Bisherige Erfahrungen mit kurzfristiger Sterilisierung des Bodens mit Ditethon in Forstgärten

Das neue tschechoslowakische Präparat Ditethon, dessen Wirkstoff 3,5-Dimethyltetrahydro-1, 3, 5, 2 H-Thiadiazin-2-Thion (85 %) bildet, wurde in Gaben von 250—500 kg/ha zwecks kurzfristiger Bodensterilisierung in Forstgärten vor Aussaat der Kiefer, Weymouthskiefer und Buche geprüft. Die Gaben von 250—500 kg/ha in 35 000—50 000 Liter Wasser haben sich bestens bewährt. Sie vernichteten alles einjährige und zweijährige Unkraut und schwächten stark auch die Dauerunkräuter (*Tusilago farfara*, *Rorippa silvestris* ua.) mit Ausnahme von *Cirsium arvense*, das selbst der höchsten angewandten Gabe von 500 kg/ha zu trotzen vermochte. In Bezug auf die vorherrschenden Unkrautarten ging die Verunkrautung der Beete bei 250—300 kg pro ha Ditethon im Frühjahr um 85—90 % zurück und war noch im Herbst um 30—85 % niedriger als auf manuell gejäteten, nicht behandelten Flächen. Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß man auf Böden mit Humus den Kiefersamen bereits 8 Tage nach der Ditethonbehandlung anbauen kann. Auf Böden, deren Humusgehalt niedrig ist, muß eine Karenzfrist von 2—3 Wochen eingehalten werden, um Sämlingsbeschädigungen vorzubeugen. Die achttägige Karenzfrist hat sich bei Buchensaat als zu kurz erwiesen und die Buchensämlinge erlitten Beschädigungen.

Da das Ditethon auch gute Fungizidwirkungen besitzt, machte sich die kurzfristige Bodensterilisierung in Forstgärten, wo die Sämlingsumfallkrankheit auftrat, bemerkbar durch eine höhere Zahl der Kiefer und Weymouthskiefersämlinge (bis um 70 %) und die Sämlinge wiesen einen besseren Wuchs auf.

Die Materialkosten der Bodensterilisierung mit Ditethon werden durch Ersparnisse am Jäten voll ausgeglichen, denn die Arbeitsproduktivität beim ersten Jäten (im Mai) stieg um 210—530 %, beim zweiten Jäten (September—Oktober) um 40—200 % je nach der vorherrschenden Art der Unkräuter. Dadurch wurden im ganzen Jahr 55—60 % Lohnkosten im Vergleich mit dem manuellen Jäten erspart. Die Quantitätssteigerung und Qualitätsbesserung der gewonnenen Kiefer- und Weymouthskiefersämlinge zeigte sich durch einen höheren Wert ihrer Produktion, und zwar um 45—78 %.

Expériences actuelles avec la stérilisation de courte durée du sol par Ditethon dans les pépinières forestières

La nouvelle préparation Ditethon, dont la matière active est représentée par le 3,5-diméthyltétrahydro-1, 3, 5, 2 H-thiadiazine-2-thion (85 %), fut essayée à des doses de 250—500 kg à l'hectare, pour assurer la stérilisation de courte durée du sol dans les pépinières forestières avant le semis de pin sylvestre, de pin Weymouth et de hêtre. Ce sont les doses de 250—500 kg à l'hectare, diluées dans 35.000—50.000 l d'eau qui ont donné les meilleurs résultats, détruisant toutes les mauvaises herbes annuelles et bisannuelles, affaiblissant également fortement les mauvaises herbes vivaces (*Tussilago farfara*, *Rorippa silvestris* et autres), sauf *Cirsium arvense*, résistant même à la dose maxima utilisée de 500 kg à l'hectare. Suivant les espèces de mauvaises herbes qui prédominaient, on a pu atteindre l'abaissement de l'envahissement des couches à des doses de Ditethon de 250—300 kg à l'hectare, au printemps, de 85—90 p. 100, cet envahissement étant moindre en

automne encore de 30—85 p. 100 que sur les superficies non traitées, sarclées à la main. Les résultats des essais ont montré que sur les sols plus riches en humus on peut ensemercer la graine de pin déjà dans 8 jours après le traitement par le Ditethon. Sur les sols comprenant un volume peu élevé d'humus il faut respecter le délai de quarantaine de 2—3 semaines, pour éviter les dommages qui pourraient être causés aux semis. Le délai de quarantaine de 8 jours s'est montré au cas des semis de hêtre comme très courts, de sorte que les semis de hêtre étaient endommagés.

Comme le Ditethon possède également des effets fongicides considérables, la stérilisation de courte durée du sol dans les pépinières, où a eu lieu la fonte des semis, s'est manifestée par l'augmentation du nombre des semis élevés de pin sylvestre et de pin Weymouth même de 70 p. 100, les semis ayant également une meilleure croissance.

Les frais matériels de stérilisation du sol par Ditethon sont pleinement contrebalancés par les économies de sarclage, car la productivité du travail s'est augmentée au cours du premier sarclage (mois de mai) de 210—430 p. 100 et au moment du second sarclage (septembre—octobre) de 40—400 p. 100, en fonction des mauvaises herbes qui prédominaient. C'est ainsi qu'on a économisé pendant toute l'année 55—60 frais de salaire, nécessaires au sarclage effectué à la main. L'augmentation de la quantité et l'amélioration de la qualité des semis élevés de pin sylvestre et de pin Weymouth se sont manifestées par l'augmentation de la valeur de leur production de 45—78 p. 100.

Adresa autorů:

Inž. Michael Kudela, CSc., inž. Oldřich Šrámek, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

LEŠENÍ PRO PRÁCE V KORUNÁCH STROMŮ

V lesním hospodářství je stále věnována značná pozornost vývoji technických pomůcek umožňujících výstup do korun vysokých stromů, zejména při sběru plodů lesních dřevin. Souhrnná zpráva vypracovaná pro FAO podává celkový přehled těchto pomůcek používaných v různých částech světa (Matuš 1964).

V lesnickém výzkumu je situace komplikována navíc ještě tím, že pracovní výkon v korunách stromů je zpravidla náročnější než pouhý sběr plodů; práce v korunách se většinou na téměř stromu vícekrát opakuje s případnou trvalou instalací pomůcek a přístrojů v koruně nebo jejím nejbližším okolí. K těmto účelům dosavadní pomůcky nevyhovují, zejména proto, že umožňují pouze výstup po kmeni a neumožňují přístup ke všem částem koruny, zejména na jejím povrchu a ve vrcholku. V našich podmínkách nevyhovuje ani stromová síť používaná na mohutných amerických stromech (Seal, Matthews, Wheeler 1962). Také použití pojízdných výsuvných žebříků a zvedacích plošin je většinou omezeno jen na nižší stromy (do 20 m) a v místech s vhodnými terénními podmínkami (přístupové cesty).

Proto se např. při kontrolovaném opylování ve šlechtění lesních dřevin nebo při fyziologických a mikroklimatických výzkumech většinou používá složitých věžových konstrukcí. Věže jsou zpravidla dřevěné (Rohmeder-Schönbach 1959, Vincent 1962), v poslední době se používá i kovových trubek ze soupravy stavebního lešení. Kromě toho existují i stavebnicové konstrukce; např. Fraser (1957) popisuje lehkou montovatelnou věž z hliníku, skládanou z jednotlivých rámových dílů.

Tyto konstrukce umožňují práci v korunovém prostoru stromů v několika patrech (podle umístění pracovních plošin) a zabezpečují maximální přístupnost koruny a záruku bezpečnosti práce. Jejich společnou nevýhodou je však velká

spotřeba materiálu zejména při stavbě u velkých stromů (vysoké pořizovací náklady) a velká pracnost (při dopravě na místo určení, vlastní stavbě i demontáži). Z toho vyplývá vysoká nákladnost těchto zařízení, která vylučuje jejich širší využití v lesnickém výzkumu.

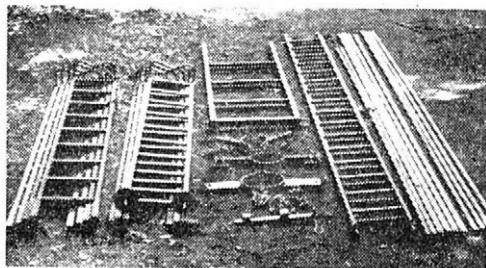
Nový typ jednoduché montované opylovací věže pro vysoké stromy navrhl Chira (1963). Základním principem této konstrukce je to, že hlavní nosník tvoří kmen stromu, na který je pomocí objímek upevněn systém vzpěr a spojovacích trubek, nesoucích pracovní plošinu. Tato plošina je složena z jednotlivých podlahových dílů v jedné úrovni po obvodu celé koruny a je opatřena zábradlím. Umožňuje tak pohodlnou práci v jedné úrovni, hlavně ve spodní části koruny. Stavba celé konstrukce je poměrně rychlá, s malou spotřebou materiálu bez ohledu na výšku stromu, na němž se konstrukce staví.

Rozvinutím základní myšlenky této konstrukce je další typ žebříkového lešení pro práce v korunách stromů (Chira, Vinš 1933). Tento typ stavebnicové konstrukce je složen z dvoudílné pracovní lávky upevněné pomocí objímky na kmen stromu napříč korunou asi 6 m pod vrcholkem. V těchto místech představuje kmen nosník o dostatečné pevnosti (o průměru 15–20 cm).*) Lávka je na vnějších koncích vzpřena dvěma páry šikmých vzpěr, upevněných pomocí další objímky na kmen stromu. Lávka se skládá ze svařovaného rámu s otočným prahem a silného profilovaného plechu, tvořícího vlastní podlahu lávky. Z obou stran koruny na vnějších koncích lávky jsou v otočných prazích zasaženy dva dvoudílné žebříky v délce 6 m. Oba protilehlé žebříky jsou šikmo po povrchu koruny upevněny párem rozpěr a další objímkou na kmen stromu. Rozpěra představuje současně zábradlí pracovní lávky, která a obou koncích přesahuje vlastní žebříkovou konstrukci a vytváří plošinku pro bezpečný výstup a se-

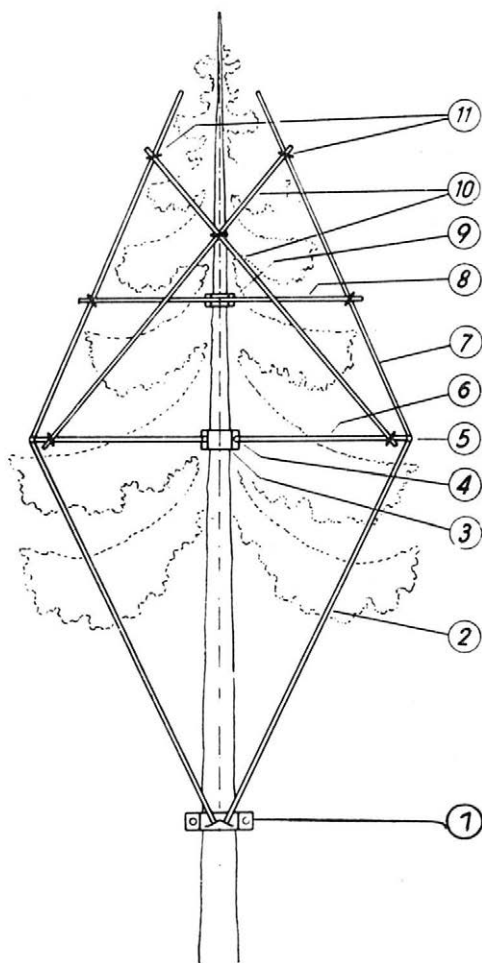
*) Z hlediska bezpečnosti práce byl prototyp na základě statických výpočtů a provozních zkoušek komisionálně schválen (podle čj. 53.929/1967/1963. SLH-VO ze dne 7. 10. 1963 – MZLVH v Praze)

stup ze žebříku. K zpevnění celé konstrukce a upevnění žebříků slouží dále šikmé zavětrování pomocí dalších vzájemně propojovaných vzpěr z obou stran žebříků. Schéma konstrukce je patrné z náčrtku s popisem hlavních částí (obr. 1).

Pro výstup do koruny při stavbě lešení a při dalších pracích na něm se používá skládacího žebříku (švédského typu) z dvoumetrových dílů s opěrkou, upev-



2. Skládka stavebnicových prvků žebříkového lešení pro jeden strom včetně švédského skládacího žebříku pro výstup do koruny. Snímek Ludera



1. Schematický náčrt žebříkového lešení pro práce v korunách stromů: 1 — spodní objímka (upevnění vzpěr), 2 — vzpěry lávky, 3 — střední objímka (upevnění lávky), 4 — spoj lávky a objímky, 5 — otočný práh, 6 — pracovní lávka, 7 — žebřík, 8 — rozpěry, 9 — horní objímka (upevnění rozpěr), 10 — vzpěry šikmého zavětrování, 11 — třmínky

ňovaných na kmen pomocí řetízku. Tento žebřík je součástí soupravy, popř. při použití jiných pomůcek k opakovaným výstupům do koruny (stromové kolo, provazový žebřík, jednoduchý výťah atd.) může být jednoho skládacího žebříku použito při stavbě i demontáži více souprav lešení.

Abyste nebyl poškozen kmen stromu, jsou opěrky žebříku a řetízky obaleny gumou. Také pod objímky jsou podkládány dřevěné podložky, které jsou ještě směrem ke kmeni podloženy širokým pruhem tvrdé gumy. Tímto způsobem se tlaky zejména u vzpěrové objímky roznášejí na větší plochu a kmen není poškozen ani mechanicky, ani ve svých fyziologických funkcích. Jako doplněk konstrukce slouží kladka na rameni k vytahování jednotlivých součástí při stavbě a demontáži.

Uvedená stavebnicová konstrukce je vyrobena ze speciálních ocelových trubek — tzv. Jöklových profilů. Jako spojovacího materiálu je použito šroubů s maticemi a třmínků. Celá konstrukce včetně skládacího žebříku do 20 m váží zhruba 300 kg, největší rozměr je délka vzpěr — 450 cm. Poměrně malá váha celé konstrukce umožňuje pak snadnou přepravu až k místu stavby (na malé jednotunové terénní auto je možno naložit tři soupravy). Také montáž této jednoduché stavebnicové konstrukce v koruně stromu je poměrně jednoduchá a ve 3—4členné stavební četě si vyžádá jen 3—5 hodin (podle výšky stromu).

Při zkouškách prototypu konstrukce se lešení pro práce v korunách stromů plně osvědčilo. Umožňuje přístup a práci prakticky na celém povrchu koruny, neboť boční větve je možno ze stran přitáhnout k žebříku. Při použití lešení u příliš širokých korun nebo u speciálních prací v celém prostoru koruny je

možno doplnit konštrukci ešte druhou lávkou a párom žebříků křížem, takže je povrch koruny přístupný ze 4 stran.

Tento typ žebříkového lešení je určen především pro stromy s průběžným kmenem a dlouhou kuželovitou korunou. Jeho využití připadá v úvahu především při šlechtění jehličnanů (smrk, jedle, modřín, douglaska, grandiska apod.), neboť umožňuje všechny práce při kontrolovaném křížení (kontrola vývoje květů, izolace květů, sběr pylu, umělé opylování, sledování dalšího vývoje i sběr plodů) i ve vrcholových partiích koruny, kde je zpravidla soustředěno nejvíce květů. Lešení se však dá použít i pro ostatní dřeviny a při mnoha dalších výzkumech v korunovém prostoru (fyziologické, fenologické nebo mikroklimatologické výzkumy apod.) a v některých případech i v praxi lesního hospodářství (sklizeň šišek na stromech s častou bohatou plodností apod.).

V současné době je zajišťována sériová výroba lešení v jednom ze strojírenských závodů Státních lesů — Průmyslových výrobnách v Chrudimi. Bližší podrobnosti o použití a výrobě konstrukce podá Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi n. Vlt. - Strnadedech (resp. autor tohoto článku).



3. Práce v koruně stromu na žebříkovém lešení při kontrolovaném opylování. Snímek Vinš

Literatura: 1. Fraser D. A.: A Light Portable Tower to Facilitate Measurement of Vertical Gradients in Tree Studies. 1957, Forest Research Division, Technical Note, 62. — 2. Chira E.: Nový typ jednoduchej montovanej opeľovacej veže pre vysoké stromy. 1963, Lesn. práce, r. 41, č. 1, str. 39-40. — 3. Chira E., Vinš B.: Lešení pro práce v korunách stromů. PV 439, patent č. 115551. — 4. Matusz S.: Collection of Seeds from Standing Trees. 1964, FAO — Europ. for. Comm. — FAO/ECE/LOG/144. — 5. Seal D. D., Matthews J. D., Wheeler R. T.: Collection of Cones from Standing Trees. 1962, Forest. Comm.-Forest Record, č. 39. — 6. Rohmeder E., Schönbach H.: Genetik und Züchtung der Waldbäume. 1959, Hamburg u. Berlin. — 7. Vincent G.: Výběr a šlechtění v lesním hospodářství. 1962, Praha SZN.

Inž. Bohuslav Vinš, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnady

SUMAKOV V. S.: TYPY LESNÝCH KULTÚR A ÚRODNOSŤ PŮD (TIPY LESNYCH KULTUR I PĹODORODIJE POČV). 1963, MOSKVA

Maximálna produkcia drevnej hmoty je stála úloha lesného hospodárstva. Jeden z možných spôsobov jej dosahovania je zvýšenie prirodzenej úrodnosti lesnej pôdy. Touto otázkou, ako aj radom iných, sa zaoberá vo svojej knihe sovietsky pôdoznalec V. S. Sumakov.

Kniha má úvod a 6 kapitol. Autor v nej pojednáva o výsledkoch štvorročných výskumov o vplyve čistých a zmiešaných kultúr, zložených z hlavných porastotvorných drevín, na pôdu. Bohatý vecný materiál sa týka dynamiky zmien, ktoré prebiehajú v pôde počas rastu a

vývoja umele založených porastov. Konkrétne skúma vplyv duba a k nemu prímiešaných drevín (javora mliečneho, jaseňa, lipy, brestov), ďalej smreka, topola na lesostepné pôdy a borovice, smreka, smrekovca a brezy na pôdy drnovopodzolové. Rozoberá možnosť praktického využitia porastu ako jedného z hlavných prostriedkov meniacich prirodzenú úrodnosť lesnej pôdy na vyššiu, efektívnu. Podáva nový náhľad na dreviny, ktoré zlepšujú alebo zhoršujú pôdne vlastnosti.

Autor použil ako všeobecne prijatú metodiku, tak aj metodiku rozpracovanú pedologickým laboratóriom VNIILM. Všetky výskumy boli vykonané v zmiešaných vzorkách lesnej hrabanky a pôdy. Každá zmiešaná vzorka sa skladá z 12—15 objemove rovnako veľkých vzoriek. Spôľahlivosť získaných výsledkov overoval zo vzájomných súvislostí v kvantitatívno-kvalitatívnych zmenách, ktoré prebiehajú v pôde. V nevyhnutných prípadoch použil na kontrolu metódy variačnú štatistiku. Tým sa vyhol skresleným výsledkom, ktoré vyplývajú z dobre známej variability vlastností lesných pôd.

Najväčšiu pozornosť venuje autor vplyvu duba a jeho hlavných sprievodných drevín na stanovištné vlastnosti tmavosivej slabopodzolovanej sprašovitej hlinitej pôdy vo sviežej javorovo-lipovej dúbrave. Možno povedať, že právom, lebo v otázke vplyvu dúbav na pôdu nie je ešte stále jednotný náhľad. Mnohí bádatelia tvrdia, že pod nimi nastáva degradácia pôd na pôdy podzoľového typu. Preto je neobyčajne dôležité vyjasniť, ako každý zo základných komponentov dúbavových spoločenstiev, v prvom rade db, js, jvml, lp a bresty, pôsobi na pôdu. Výnimočne možnosti pre výskum v tomto ohľade dávajú zmiešané a čisté kultúry uvedených drevín v Krasňanskom poľesí Trofaneckého leschozu v Sumskej oblasti. Boli založené v roku 1927, ich nadmorská výška je 130—210 m, priemerná ročná teplota $+6,7^{\circ}\text{C}$ a priemerné zrážky 537 mm. Pôdotvorná horšina je prevážne spraš.

V rámci tejto kapitoly sa sústreďuje autor na 3 otázky:

a) Vlastnosti lesnej hrabanky. Študuje dynamiku jej vlastností (zásobu, obsah dusíka a popolovín, biochemické procesy), pričom zvláštnu pozornosť venuje režimu pohyblivého fosforu a dusíka. Na základe ich rozboru dochádza k záveru, že zhodnotiť význam hrabanky pre úrodnosť lesnej pôdy možno len na základe komplexného štúdia jej vlastností. Napr. vzhľadom na mobilizáciu celko-

vého dusíka má priaznivý vplyv prímieš lp a jvml, kdežto js a brestovité pôsobia menej priaznivo; čo sa však týka fosforu, je ich význam práve opačný.

b) Vplyv duba a jeho hlavných sprievodných drevín na vodné a fyzikálne vlastnosti pôdy. Autor venuje pozornosť zmene štruktúry a fyzikálno-mechanických vlastností pôdy v závislosti od drevín a ich zmiešania, čo je stránka dosiaľ bádateľmi takmer nedotknutá. Tieto vlastnosti vyplývajú v danom pôdnom type predovšetkým z jeho genézy. Porasty rôzneho zloženia vnášajú do týchto vlastností špecifické zmeny. Majú vplyv nielen na celkovú pórovitosť, kyprosť a priepustnosť pôdy pre vodu, ale aj na jej mikroagregáty a štruktúrny stav. Dôležitý je poznatok, že aj agregátové zloženie pôdy podlieha značnej sezónnej dynamike a odolnosť agregátov voči vode vykazuje pokles od jari do jesene. Táto skutočnosť podčiarkuje nevyhnutnosť dynamického prístupu nielen k štúdiu biochemických a agrochemických vlastností pôdy, ale aj jej štruktúry. Vplyv rôzne zmiešaných porastov sa najvýraznejšie prejavuje vo vlastnostiach vrchnej 20—30 cm vrstvy pôdy a s hĺbkou zaniká. Najpriaznivejšie vodno-fyzikálne vlastnosti má pôda pod zmiešaným porastom. Pôda pod dubovým porastom sa vyznačuje najmenšou pórovitosťou, najväčšou uľahlosťou a najmenšou priepustnosťou pre vodu.

c) Závislosť úrodnosti pôdy od humusu a obsahu popolovín sa podrobne rozoberá v stati Efektívna úrodnosť pôdy. Na základe preskúmaných materiálov robí autor nasledujúce všeobecné závery: V porastoch duba a jeho sprievodných drevín v tých istých stanovištných podmienkach prebieha syntéza a rozklad humusu rôzne. Pod porastom čistých kultúr obohacuje sa pôda humusom, čím sa vyznačuje najmä čistý jaseňový porast. Avšak v zmiešanom poraste vplyv drevín na pôdu sa neprejavuje v obohatení pôdy humusom, ale v kvalitatívnej zmene jeho zloženia — vo zväčšení obsahu dusíkatých látok. V metrovej vrstve pod týmto porastom sa zvyšuje zásoba celkového dusíka o 20 %. Zvlášť pozoruhodné sa mení množstvo dusíka v humuse hlbších vrstiev, ktoré sú charakterizované zníženou biochemickou aktivnosťou.

Rastom lp, js a brestovitých sa zväčšuje pohyblivosť solí fosforu v pôde pri porovnaní s ich množstvom v pôde pod dubom. Kladný vplyv lp, js a brestov na fosfátový režim sa uchováva aj v zmiešanom poraste.

Pozorovania dovoľujú rozdeliť pôdny

profil na dve vrstvy, rozlišujúce sa intenzívnosťou všetkých procesov, ktoré v nich prebiehajú: vrchná, biochemicky aktívna vrstva, ktorá v daných podmienkach má hrúbku 30–35 cm, a hlbšie ležiaca, biochemicky oslabená vrstva. Vrchná vrstva je úrodnejšia vo všetkých ukazovateľoch a má priaznivé fyzikálne vlastnosti. Biochemická aktivnosť tejto vrstvy je najužšie spojená so zložením porastu. Ak meníme zloženie porastov a rozmiestňujeme dreviny v skupinách, môžeme podstatne meniť prirodzenú úrodnosť pôdy v smere potrebnom pre prax. Vznikajúca nová efektívna úrodnosť môže byť v tomto prípade vyššia ako prirodzená.

Rozsahom malá, ale obsahom veľmi zaujímavá je kapitola o vplyve smrekovo-dubových kultúr na stanovištné vlastnosti pôdy. Objektom výskumu bol smrekový, dubový a dubovo-smrekový 63ročný umele založený porast, taktiež v Krasňanskom poľesí. Posledná kultúra má dva varianty. V prvom prípade ostal po výchovných zásahoch v 35–40 rokoch len smrek s nárastom brestov, v druhom prípade ostal dub s podrastom javora mliečneho. Z výskumu a rozboru výsledkov, ktoré urobil autor, sú dôležité tieto závery:

V daných podmienkach ani pod porastom smreka, ani pod porastom duba za 40–60 rokov rastu nevznikajú zmeny, ktoré by boli analogické podzolizácii. Skôr môžeme badať prvky lessivácie, ktorej počiatočné štádiá sú spojené so zvýšením úrodnosti pôdy.

Pestovanie zmiešaných smrekovo-dubových kultúr sa kladne prejavuje na efektívnej úrodnosti danej pôdy. Pôda sa vyznačuje zvýšenou biochemickou aktivitou a pod vplyvom intenzívnejšieho kolobehu dusíka a popolovín získava priaznivý režim základných prvkov výživy. Tento pozitívny vplyv smreka siaha do fyziologicky najaktívnejšieho koreňového priestoru (do hĺbky 55–60 cm). Dokonca pod smrekovo-dubovou kultúrou je po odstránení smreka efektívna úrodnosť vyššia ako pod dubovo-javorovou kultúrou. Dub, ktorý ostal, využíva túto zvýšenú úrodnosť pôdy a zväčšenie priestoru pre výživu. V 60 rokoch má zásobu 420–450 plm/ha vysokokvalitnej hmoty, s priemerným ročným prírastkom 7,4 plm/ha. Kmene má rovné, dobre vyvetvené a plnodrevné. Okrem toho dáva aj smrek z prebierok dopĺňujúcu drevnú produkciu okolo 200 plm/ha; v tomto treba vidieť kladné pôsobenie smreka na úrodnosť pôdy.

V tretej kapitole prichádza autor na základe všestrannej analýzy bohatého

materiálu k záveru, že topoľové porasty sa značne odlišujú svojim vplyvom na pôdu od typických lesných drevín. Vyžadujú si stále pestovateľské zásahy a starostlivosť o pôdu. Usudzovať na zlepšenie režimu výživy nieto podkladov ani pod najproduktívnejšími topoľovými porastmi. Kladný vplyv topoľov sa jasne prejavuje len pri fyzikálnych vlastnostiach pôdy.

V ďalšej kapitole je rozbor pôsobenia brezy na úrodnosť drnovopodzolovej pôdy v zmiešanej borovo-brezevej kultúre. Na prvý pohľad sa zdá byť v tejto otázke jasno. No v špeciálnej literatúre darmo by sme hľadali materiály, ktoré by podrobnejšie charakterizovali rozsah pozitívneho vplyvu brezy na pôdu. Ešte zložitejšia je otázka kladnej úlohy brezy v zmiešaných porastoch, a preto myšlienka o jej priaznivom pôsobení je do určitej miery hypotézou.

Autor prichádza na základe podrobnej analýzy k záveru, že brezu možno využiť na zlepšenie pôdy pod podmienkou, ak jej zastúpenie v porastoch bude ohraňované. Priaznivý vplyv brezy je najväčší v zóne rhizosféry (projekcia korún). Aby sa zväčšil, odporúča sa v zmiešaných borovo-brezevých porastoch vnášať brezu v nevelkých skupinách, šachovnicovite usporiadaných. Korene borovice, ktoré obkolesujú hlúčky brezy, koncentrujú sa do jej rhizosféry a tak využívajú zvýšenú úrodnosť pôdy pod ňou. Šachovnicovité usporiadanie drevín uľahčuje aj výchovu v zmiešaných porastoch. Je dôležité, aby zastúpenie brezy nebolo vyššie ako 25–30 %. Pri väčšom zastúpení sa pozoruje allelopatia (vzájomný biochemický vplyv) brezy na borovicu. Allelopatický jav má pravdepodobne za následok utláčanie ihličnatých drevín brezou, ktoré bolo doteraz prisudzované len „ošľahávaniu“.

Vzájomné pôsobenie smrekovca a smreka a ich vplyv na úrodnosť drnovopodzolových pôd sú rozobrané v piatej kapitole. Pozornosť sa venuje najmä smrekovcu, pretože o jeho pôsobení na pôdu sú v literatúre často diametrálne protichodné názory.

Na základe detailných výskumov prichádza autor k záveru, že smrekovec dokáže v zmiešaných porastoch formovať špecifické prostredie, v podmienkach ktorého vzájomné vzťahy medzi rastlinnými organizmami sa určujú nielen pomerom k svetlu, vlaha a k prvkom výživy, ale aj osobitnými biochemickými vzťahmi. Oni sú v daných podmienkach príčinou utláčania mnohých drevín (sm, bo, jd, db, atd.) smrekovcom. Pre prekonanie tohoto záporného pôsobenia mu-

síme sa vyhýbať jednotlivému zmiešaniu druhov, kedy vytlačanie drevín prebieha rýchlejšie ako pri skupinovom rozmestnení.

Co sa týka vplyvu na pôdu, čisté porasty smrekovca na drnovopodzolových pôdach silne pôsobia na jej premenu. Zmeny pod nimi prebiehajú v dôsledku urýchlenia kolobehu dusíka a minerálnych elementov, v zvýšení biologickej akumulácie humusu a báz v pôde, čo vedie k potlačeniu procesu podzolizácie a k urýchleniu drnového procesu.

Zmena pôdy pod porastami s účasťou smrekovca výrazne sa prejavuje v zlepšení fosfátového režimu, v nahromadení humusu a v kladných zmenách fyzikálno-chemických vlastností pôdy.

V poslednej kapitole sa autor zamýšľa nad možnosťou zvýšenia úrodnosti pôdy úpravou dynamiky základných procesov, ktoré v nej prebiehajú. Hlavnú možnosť zvýšenia úrodnosti pôdy vidí vo zvýšení ročného kolobehu živín medzi porastom a pôdou — teda v pestovaní vysokoprodukčných porastov. Čím intenzívnejší je tento kolobeh, tým rýchlejšie sa menia vlastnosti pôdy. Z tohoto hľadiska treba posudzovať každý vysokobonitný porast vo vzťahu k pôde ako pôdu zlepšujúci (melioračný). Jeho vplyv na zmenu pôdných vlastností bude vždy väčší než

vplyv analogického nízkoprodukčného porastu. Na prvý pohľad sa môže zdať, že vytvorenie zmiešaných porastov je najschodnejšia cesta k dosiahnutiu priaznivého stavu. Mnohé neúspechy pri zalesňovaní chudobných stanovišť zmesou drevín nedovoľujú však urobiť jednoznačné závery. Preto využívať priaznivé pôsobenie zmiešaných porastov na zvyšovanie úrodnosti pôdy možno predovšetkým v priaznivých podmienkach.

Na koniec treba povedať, že základný cieľ tejto práce bol splnený, hoci s niektorými vývodmi autora by bolo možné diskutovať. V úvode každej kapitoly podáva stručný, ale vyčerpávajúci prehľad názorov na skúmaný problém. Dosiahnuté výsledky taktiež konfrontuje s údajmi iných autorov, čím dáva knihe zaujímavý spád a napätie. Množstvo a rôznosť nového analytického materiálu sú doložené značným počtom tabuliek a grafov. Tým je daná možnosť využiť a zovšeobecniť tieto údaje aj druhým autorom, snád aj z iných teoretických hľadísk, ako to urobil autor. Pre lepšiu ilustráciu skúmaných objektov by sa žiadalo doplniť výklad väčším počtom fotografií. Menším nedostatkom je tiež to, že pri menách drevín nie sú uvedené aj latinské názvy. Kniha má 184 strán, 56 tabuliek, 27 grafov a 3 fotografie.

Inž. Eduard Bublinec, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

D. F. SOKOLOV: VPLYV LESNEJ VEGETÁCIE NA ZLOŽENIE HUMUSU PÔD RÔZNYCH PRÍRODNÝCH PÁSIEM (Vlianie lesnoj rastiteľnosti na sostav gumusa počv različnyh prirodnyh zon). 1962, MOSKVA

Lesnícke laboratórium AV SSSR venuje viac ako 15 rokov pozornosť výskumu procesov tvorby humusu pod lesnými porastmi, ako aj výskumu zloženia humusu hlavných typov lesných pôd.

Nutnosť štúdia týchto otázok vyplýva z toho, že pre zisťovanie produkčných vlastností pôd je dôležité poznať nielen celkové množstvo, ale aj akostné zloženie, vlastnosti a charakter rozkladu organických zvyškov, hromadiacich sa vo forme opadu na povrchu lesných pôd. S procesmi premeny organických zvyškov na humusové zlúčeniny súvisia mnohé biologické procesy vývoja pôd. Tieto sú zasa veľmi úzko späté s pôdnymi mikroorganizmami a živočíchmi, ktoré spracovávajú organické zvyšky a napomáhajú vzájomnému pôsobeniu produk-

tov ich rozkladu s minerálnou časťou pôd.

Osvetlenie výsledkov výskumu všetkých týchto rozmanitých procesov a javov tvorí náplň monografie D. F. Sokolova. Práca je prvým pokusom zovšeobecnenia rozsiahleho experimentálneho materiálu, získaného dlhoročným skúmaním procesov tvorby a zloženia humusu lesných i poľnohospodárskych pôd rozličných prírodných pásiem SSSR.

Nie všetky otázky, ktorých sa autor v práci dotýka, sú osvetlené s dostatočnou podrobnosťou a hĺbkou, no aj tak táto práca predstavuje komplexnú štúdiu problematiky humusu. Práca je rozdelená do týchto siedmich kapitol:

1. Charakteristika výskumu zloženia humusu lesných pôd.

2. Lesný opad a jeho úloha v tvorbe humusu.

3. Úloha bezstavovcových živočíchov a mikroorganizmov v premene rastlinných zvyškov v lese.

4. Zloženie organickej hmoty opadu a pôd smrekových a borových lesov.

5. Zloženie organickej hmoty opadu a pôd dubových lesov.

6. Optické vlastnosti a hranice koagulácie humínových kyselín niektorých pôd.

7. Sezónne zmeny obsahu humusu a dusíka v plytkých černozeiach pod lesnými porastmi.

Príloha práce je venovaná metódam výskumu organických látok lesných pôd, s popisom pracovných postupov a aparátúr, resp. laboratórnych zariadení, užívaných pri jednotlivých analýzach.

Humus je v prírode dynamický. Jeho zásoby v pôde pod lesnými porastmi sa dopĺňajú jednak z rozkladajúceho sa opadu a z nízkej vegetácie rastúcej v lese, jednak vplyvom odumierania koreňových sústav drevín a krovín. Množstvom nahromadených rastlinných zvyškov v lese a ich kvalitatívnym zložením sa v základe určuje vývoj pôdotvorného procesu. Poznanie podmienok premeny organických látok v lese a ich zmena v smere potrebnom pre človeka je jednou z najdôležitejších úloh pri riešení základných problémov lesného hospodárstva.

Autor práce rozlišuje v zásade dva typy humusu lesných pôd, a to tzv. lesný surový (kyslý) humus, tvoriaci sa v pásme ihličnatých lesov, v podmienkach nadmernej vlhkosti, nedostatku tepla, kyslej reakcie a slabej biologickej aktivity pôdy, a tzv. lesný sladký humus (mull), vznikajúci najmä v pásme listnatých lesov (v južnej časti lesostepnej a stepnej zóny), ktorých pôdy sú charakterizované vysokou biologickou aktivitou, neutrálnou alebo k nej sa blížiacou reakciou a dobrým prevzdušením.

Skúmaním úlohy lesného opadu pri tvorbe humusu v laboratórnych podmienkach sa zistilo, že v prvej perióde premeny rastlinného materiálu (cca 100 dní) je najintenzívnejší rozklad a mineralizácia organických zvyškov, pričom sa výrazne diferencujú dve vrstvy opadu (hrabanky). Vrchná, ktorá je hrubšia, obsahuje zvýšené množstvo uhlíka a má znížený obsah dusíkatých a popolových prvkov. Spodná vrstva je charakterizovaná relatívne zvýšeným obsahom popolovín a znížením obsahu uhlíka. V ďalšom období sa proces mineralizácie spomaľuje a biochemické reakcie klesajú na minimum.

Výskum ďalej ukázal, že intenzita

spomínaných procesov v suchej stepi závisí predovšetkým od podmienok počasia a chemického zloženia opadu drevín. Tak napr. listy duba sa v prírodných podmienkach rozkladajú pomalšie ako listy iných listnatých drevín a krovín (javora, jaseňa a čímišníka). Urýchlenie rozkladu možno dosiahnuť pri zmiešaní opadu duba s opadom iných drevín. Významnú úlohu tu v tvorbe humusu hrajú aj exkrementy dážďoviek, obsahujúce tým viac výlučkov organických látok, čím viac rastlinných zvyškov sa nachádza v okruhu optimálneho vývoja dážďoviek. Ich výlučky majú veľký význam tiež pri intenzifikácii činnosti mikroflóry pôd. Zloženie a počet pôdnych mikroorganizmov sú zasa v konečnom dôsledku určene lesnou drevínokrovinnou a trávnu vegetáciou.

Chemické zloženie a fyzikálne vlastnosti opadu ihličnanov a listnácov, rastúcich v rôznych pôdno-klimatických podmienkach, sú rozdielne. V súhrnnom zložení organických zlúčenín opadu smreka a borovice, nezávisle od miesta ich rastu, prevládajú skupiny ťažko hydrolyzujúcich zvyškov. Na ne pripadá 34,0—65,5 % obsahu uhlíka. Potom nasledujú fulvokyseliny, humínové kyseliny, vosky, živice atď.

V podzoloch a v silne podzolovaných pôdach smrečín a borín zásoby humusu, dusíka a popolových prvkov rýchle klesajú v dôsledku vylúhovania organominerálnych látok. Pritom sa pomerný obsah fulvokyselín v humusovom komplexe zväčšuje a súhlasne sa znižuje obsah humínových kyselín a ťažko hydrolyzujúcich zlúčenín.

V tzv. mačínovo-podzolových pôdach a zvlášť vo vylúhovaných černozeiach zväčšuje sa obsah humusu a jeho komponentov.

V zamokrených pôdach sa síce tiež hromadia humusové a dusíkaté látky, ale produkčnosť lesov tu ostáva nízka v dôsledku nepriaznivého vodno-vzdušného režimu pôd.

Vo vylúhovanej černozei Mochovského leschozu sa výskumom v smrekových, borových, smrekovcových a dubových porastoch zistil väčší obsah humusových látok v porovnaní s tou istou pôdou v bezlesí, pričom najväčšie zásoby uhlíka boli vo vrchnej 30cm vrstve pôd pod dubom (162,2 t/ha C), pod smrekom (156,9), pod borovicou (155,4) a pod smrekovcom (149,9). V tejto vrstve prevládali v humusovom komplexe humínové kyseliny, z ktorých bolo zasa najviac humátov vápnika. Zmeny v zložení humusotvorných látok vylúhovanej černoze, súhlasne s výsledkami výsku-

mov D. F. Sokolova a S. V. Zonna, ako i I. M. Rozanovej*) v konečnom dôsledku ukazujú, že produkčné vlastnosti pôd pod takými ihličnanmi, ako je smrekovec, smrek a borovica, sa nezhoršujú, ale zlepšujú, čím sa zabezpečuje zvyšovanie produkcie porastov.

Sezónne kolísanie obsahu humusu a dusíka v pôde je závislé od klimatických podmienok roka (zrážky, teplota vzduchu a pôdy), vplývajúci na premenu organických látok v lesnom prostredí. Výskumom sa zistila najvýraznejšia sezónna dynamika humusu a dusíka v zalesnených plytkých černoziemiach suchej stepi práve v povrchovom 10cm horizonte. Sezónne zmeny obsahu humusu vo vrchnej 30cm vrstve pôdy zalesnených i bezlesých plôch už nie sú výrazné. Celkovo možno povedať, že dusikaté zlúčeniny týchto černoziem sú menej pohyblivé ako humus. Dokonca aj v povrchových vrstvách pôdy, bezprostredne hraničiacich s lesným opadom (hrabankou), kde sú biochemické procesy najintenzívnejšie, sú sezónne výkyvy v obsahu dusíka malé a neprekračujú dvojnásobok obsahu jeho ľahko hydrolyzujúcich foriem (maximálne $1/7$ — $1/5$ množstva jeho zásob).

Štúdiom procesov nahromadenia a formovania zloženia humusu lesných pôd

v rozličných fyzikálno-geografických podmienkach dospel autor k názoru, že tieto sú závislé tak od druhového zloženia vegetácie a charakteru jej zmiešania, ako aj od podmienok rozkladu rastlinných zvyškov. Opad je základným zdrojom tvorby humusu. S odstránením rozkladajúcej sa organickej hmoty z povrchu pôdy sa v pôdnom profile značne znižujú zásoby látok obsahujúcich uhlík a dusík. Naopak, s hromadením humusotvorných látok, zvlášť humátov vápnika, sa zlepšujú fyzikálne a fyzikálnochemické vlastnosti pôdy. Zloženie humusu určuje charakter a vývoj biologických procesov a biochemických reakcií pôdy.

Vplyvom lesnej vegetácie sa spravidla hromadenie organických zlúčenín v pôdach zväčšuje. V transformácii zvyškov a v syntéze tvorby humusu majú najaktívnejší podiel, spolu s mikroorganizmami hrabánok a pôd, bezstavovce — najmä dážďovky a príslušníci čeľade *Julidae*.

Záverom treba dodať, že v práci D. F. Sokolova sa dostávajú aj našim lesníkom a biológom, pracujúcim najmä vo výskume, cenné poznatky z dlhodobého štúdia rôznych otázok humusu. Práca tiež obsahuje mnohé námety pre ďalší výskum organických látok pôdy, ktoré možno použiť aj v našich podmienkach.

*) Zonn S. V., Sokolov D. F.: Processy prevращения органического вещества хвойных и широколиственных древесных пород и их влияние на состав гумуса выселоченного чернозема; Rozanova I. M.: Изменения физико-химических свойств выселоченных черноземов под хвойными и широколиственными насаждениями. 1960, Труды Лаборатории лесоведения АН СССР, том I.

Inž. Rudolf Midriak, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

K HISTORII PŘIBLIŽOVÁNÍ JEHLIČNATÝCH STROMŮ

V čísle 11 Lesnického časopisu z roku 1964 uvádí Jozef Kern v práci Přibližování celých ihličnatých stromů traktory TDT-40 a Zetor 50 Super, že „přibližování celých stromů je postup, který vznikl pre 15 rokmi v SSSR“.

V zájmu dějin našeho lesnictví dovoluji si připomenout, že přibližováním celých jehličnatých stromů jsem se zabýval v rámci pokusů se skladovou manipulací dřeva u ředitelství Školního lesního statku VŠZL v Brně v letech 1946—1949.

Protože skladová manipulace v tehdejší době zahrnovala odvětvování, od-

korňování a výřez (popř. i plynulý odvoz), vyplynulo z řešení i přibližování celých stromů.

Ukázalo se, že stromy přibližované traktory nekladly vyšší nároky na tažnou sílu, než výřezy vymanipulované, a daleko méně frekventovaly lesní cesty i okrajové stromy. Čím více byl strom zavěšen, tím pružněji balancoval kmen v obalu větví.

O výsledcích tehdejších pokusů pojednává můj článek Nepřetržitou manipulací ke zvýšení produktivity práce v lese, 1950, Čs. Les, č. 10—13.

Dr. inž. Alois Jančík, Ústav pro tvorbu a ochranu krajiny, Praha

Podepsáno k tisku 21. 1. 1966.

OBSAH

Novotný V.: Komplexní čety v lesní těžbě	115
Tuhársky P.: Príspevok k metodike prieskumu času na oddych pri prácach v lese	129
Toman J.: Mikroklimatické poměry mrazových kotlin na Českomoravské vrchovině	139
Mráček Z.: Výškový růst kultur smrku a ochranných dřevin v mrazových polohách středohor	159
Kudela M., Šrámek O.: Dosavadní zkušenosti s krátkodobou sterilizací půdy Ditethonem v lesních školkách	173
Vinš B.: Lešení pro práce v korunách stromů	195
Bublinec E., Šumakov V. S.: Typy lesných kultur a úrodnosť pôd. (Typy lesných kultur i plodородије пољв). 1963, Moskva	198
Midriak R.: D. F. Sokolov: Vplyv lesnej vegetácie na zloženie humusu pôd rôznych prírodných pásiem. (Vlianie lesnoj rastiteľnosti na sostav gumusa počv različnyh prirodnyh zon). 1962, Moskva	200
Jančík A.: K historii přibližování jehličnatých stromů	202

СОДЕРЖАНИЕ

Новотны В.: Комплексные звенья по лесозаготовкам (126). — Тугарски Р.: К методике исследования времени для отдыха при работах в лесу (137). — Тoman J.: Микроклиматические условия морозных котловин на Чешскоморавской возвышенности (156). — Мрачек З.: Рост в высоту культур ели и защитных древесных пород в морозных местоположениях средневысоких гор (169). — Кудела М., Шрámek O.: Опыт кратковременной стерилизации почвы Дитетоном в лесных питомниках (192). — Новости (195).

CONTENT

Novotný V.: Complex Teams in Forest Utilization (126). — Tuhársky P.: Contribution to the Method of Rest Time Research in the Forest Work (137). — Toman J.: Microclimate Conditions of Frost Gaps in the Bohemian-Moravian Upland (156). — Mráček Z.: Height Increment of Spruce and Protection Plantations of Woody Plants in Frost Locations of Uplands (170). — Kudela M., Šrámek O.: Present Experience of the Short-Term Soil Sterilization with Ditethon in Forest Nurseries (192). — Topical News (195).

INHALT

Novotný V.: Komplexbrigaden bei der Holznutzung (127). — Tuhársky P.: Beitrag zur Methodik der Ruhepausenforschung bei Waldarbeiten (137). — Toman J.: Mikroklimatische Verhältnisse der Frostkessel auf dem Böhmischemährischen Höhenzug (157). — Mráček Z.: Höhenwachstum von Fichten- und Schutzholzkulturen in Frostlagen der Mittelgebirge (171). — Kudela M., Šrámek O.: Bisherige Erfahrungen mit kurzfristiger Sterilisierung des Bodens mit Ditethon in Forstgärten (193). — Aktualitäten (195).

TABLE DES MATIÈRES

Novotný V.: Equipes complexes dans l'exploitation forestière (127). — Tuhársky P.: Une contribution à la méthode de la recherche du temps nécessaire au repos pendant les travaux effectués dans la forêt (138). — Toman J.: Rapports microclimatiques des trous à gelée au plateau Tchéco-morave (158). — Mráček Z.: Croissance en hauteur des cultures d'épicéas et des essences de protection au niveau des altitudes à gelée des montagnes moyennes (171). — Kudela M., Šrámek O.: Expériences actuelles avec la stérilisation de courte durée du sol par Ditethon dans les pépinières forestières (193). — Actualités (195).

- Kantor J., Simančík F.: Účinky umělého osvětlení na klíčení semen některých jehličnanů
Zavadil Z.: Jarní roubování smrku ve volnu
Skoupý J.: Mikroklimatická šetření na kalamitních holinách v oblasti Český Rudolec
Randuška D.: Produkční pomery v lesných typech výskumného objektu Nižný Komárnik
Mrkva R.: Příspěvek k chemické ochraně topolů proti houbovým chorobám
Tlapák J.: Druhá skladba lesů v povodí Orlice a Loučné podle dochovaných historických pramenů

Aktuality

- Mejstřík A.: Funkce mykorrhizy při zalesňování výsypek
Vyskot M., Timofejev V. P. a kol.: Výsledky experimentálních prací ve výzkumném polesí Timirjazeovy zemědělské akademie za léta 1862—1962 a diskusní příspěvky inž. Kabeleho a inž. Průši

Lesnický časopis č. 3 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1

Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Slezská 7, Praha 2