

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

5

ROČNÍK 28 (LV)
PRAHA
KVĚTEN 1982
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

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

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

J. Kantor

KANTOR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Problematika jedlových semenných plantáží*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 357-378.

V letech 1961—1970 byly vybrány na 6 lokalitách ČSSR výběrové stromy jedle bělokore (Abies alba Mill.). Během této doby a částečně i po roce 1970 byla většina výběrových stromů namnožena generativně i vegetativně. Z vegetativního namnožení roubováním byly vysázeny semenné plantáže, popř. klonové archívy. V této práci hodnotíme semennou plantáž Gírová na LZ Jablunkov a klonový archív na Školním lesním podniku VŠZ v Brně. V semenné plantáži Gírová bylo vysázeno celkem 30 klonů, v klonovém archívu 94 klonů, zčásti dodaných Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti - Strnadlech. Výsledky měření a šetření ukazují na některé závažné problémy ve šlechtění jedle. Vzhledem k tomu, že již jsou k dispozici určité kladné výsledky s mezidruhovou hybridizací jedle a že se dá předpokládat mezi některými druhy i spontánní hybridizace, jeví se vhodným vysázet do klonových archívů a později i semenných plantáží roubovance některých introdukovaných jedlí.

jedle; semenné plantáže; klonové archívy

S řešením problematiky jedle jsme započali v roce 1961 vyhledáváním výběrových stromů na Školním lesním podniku Křtiny u Brna. V průběhu dalších let do roku 1969 jsme vybrali na třech lokalitách v ČSR a na třech lokalitách v SSR celkem 176 výběrových stromů: Školní lesní podnik Křtiny (dále K) 12 výběrových stromů (dále VS), LZ Jablunkov — Státní přírodní rezervace Mionší a polesí Mionší (M) 48 VS (z toho 42 v SPR a 6 v hospodářském lese, navazujícím na SPR), školní polesí Hůrka SLTŠ v Písku (P) 46 VS, LZ Svidník, polesí Nižný Komárník (S) 25 VS a na LZ Ulič — Státní přírodní rezervace Stužica (U) 27 VS.

Většina výběrových stromů z těchto lokalit byla v letech semenné úrody namnožena generativně a získaná potomstva vysázena na pokusné plochy. Ze všech lokalit kromě LZ Ulič — SPR Stužica byly výběrové stromy namnoženy vegetativně roubováním za účelem založení semenných plantáží, popř. klonových archívů.

Dílní výsledky byly zpracovány v závěrečných zprávách (J. Kantor 1966, 1972, 1975) a v odborných pojednáních (J. Kantor 1967, 1969, 1971, 1974).

Kromě toho byla věnována pozornost některým otázkám souvisejícím s hybridizací v úzké spolupráci s Ústavem dendrobiologie SAV — Arboretum Mlyňany (J. Kantor, E. Chira 1965, 1971, 1972, J. Kantor, A. Kormutiak 1979).

VEGETATIVNÍ MNOŽENÍ JEDLE

Prvá orientační roubování byla konána v roce 1962. Na základě získaných zkušeností bylo v roce 1963 a dalších přistoupeno k vegetativnímu množení výběrových stromů v poměrně rozsáhlém měřítku.

V roce 1963 se sice ještě ověřovaly některé poznatky o roubování, bylo však při tom namnoženo vegetativně pět výběrových stromů ze ŠLP a čtyři výběrové stromy z LZ Liptovský Hrádok. Kromě toho byla vegetativně namnožena řada introdukovaných jedlí na podnož jedle bělokoré. Byly to: *Abies balsamea*, *A. grandis*, *A. numidica*, *A. nordmanniana*, *A. firma*, *A. pinsapo*. Účelem tohoto roubování bylo jednak zjistit afinitu mezi jedlí bělokorou a těmito exotami, jednak získat roubovance pro mezidruhovou hybridizaci, jakmile roubovanci dospějí do kvetení. Rouby byly získány z arboreta Kysihýbl u Banské Štiavnice.

V tomto roce bylo získáno několik zajímavých poznatků, jichž bylo využito v dalších letech a které můžeme souborně shrnout do několika bodů.

1. Roubováno bylo na 5leté sazenice prostokořené a zčásti na zakořeněné v polyetylénových perforovaných sáčkách. Přesto, že i při použití podnože stejného původu byly výsledky srůstavosti (afinity) prakticky stejné, v pozdějších letech (od roku 1966) bylo roubováno výhradně na podnože zakořeněné.

2. Pokud se týče způsobu roubování, bylo nejdříve roubováno metodou do boku nad krček kořenový, později (v roce 1963 a 1964) byla též vyzkoušena metoda dřev na kambium (modifikovaná metoda Prokazinova). Když se ukázalo, že tato dává poněkud lepší výsledky jak co se týče srůstavosti, tak i dokonalejšího srůstu, přešlo se od roku 1965 výlučně na tuto metodu.

3. Vzhledem k tomu, že u mnohých, zejména starších výběrových stromů byly jednoleté prýty příliš krátké, používaly se rouby dvouleté i tříleté, i když srůstavost s věkem značně klesala.

4. V prvních letech byla část roubovanců po naroubování a ovázání lýkem ošetřena kolem řezné rány štěpařským voskem. Vzhledem k tomu, že srůstavost byla naprosto stejná, přičemž odstraňování ovazu se štěpařským voskem je obtížnější, nebylo od roku 1964 používáno ošetřování štěpařským voskem.

5. Při odběru větví z výběrových stromů pro získání roubů bylo zjištěno, že některé větve nejen v roce odběru, ale i v letech předchozích měly květní pupeny (květy) toliko samičí, jiné toliko květy samčí, jiné jak samičí, tak i samčí, bylo roubováno odděleně podle těchto typů větví.

6. Po naroubování nerašili vždy roubovanci v tomtéž roce, i když ke srůstu došlo. Část roubovanců sice v příštím roce uschla, ale mnozí začali druhým, výjimečně i třetím rokem rašit.

7. Někteří roubovanci začali kvést druhým rokem, popř. v nejbližších dalších letech po naroubování, a to výlučně samčími květy bez ohledu na typ větve, z které byly rouby odebrány.

Přehledně možno uvést, že vegetativně bylo roubováním namnoženo všech 12 výběrových stromů ze ŠLP Křtiny, 17 z 18 výběrových stromů z LZ Liptovský Hrádok, 23 z 25 výběrových stromů z LZ Svidník, 42 výběrových stromů z LZ Jablunkov (z toho 36 ze 48 v SPR Mionší a všech 6 rostoucí mimo SPR) a 34 ze 46 výběrových stromů z polesí Hůrka SLTŠ Písek. Výběrové stromy z LZ Ulič (SPR Stučica) zatím vegetativně namnoženy nebyly.

Pokud byly k roubování jako podnože použity sazenice prostokořenné, byly tyto ihned po naroubování vysázeny do polyetylénových

perforovaných sáčků a uloženy stejně jako roubovanci na zakořeněných podnožích v nevytápěných sklenících (japanech). Jakmile došlo ke srůstu s podnoží, byla koruna podnože zkrácena asi na polovinu. Na jaře příštího roku nebo podle vývoje roubovance i dalšího roku byla odstraněna koruna podnože zcela a roubovanci byli umístěni ve stínku, kde byli ponecháni další dva roky a pak vysázeni (po uvolnění z polyetylenových obalů) na klonovou plochu ve školce ve sponu 60 X 30 cm a po vysázení ihned vyvázání ke kolíkům, poněvadž všichni roubovanci bez výjimky měli větevnatý růst. V dalších letech po vysázení na klonovou plochu byl sledován další vývoj (zejména rašení a kvetení, úbytek roubovanců apod.).

KLONOVÉ ARCHÍVY A SEMENNÉ PLANTÁŽE

Vypěstování roubovanci byli základem pro založení některých klonových archívů a semenných plantáží. V tomto hodnocení se dotkneme dvou ploch, a to semenné plantáže Gírová na LZ Jablunkov v Těšínských Beskydech a klonového archívu na ŠLP Křtiny.

SEMENNÁ PLANTÁŽ GÍROVÁ

Tato semenná plantáž byla založena na jaře 1973 na ploše bývalé školky o rozloze 120 X 90 m, tj. 1,08 ha. Je umístěna v nadmořské výšce 500 m a má mírný severní sklon. Od severu byla chráněna mýtným porostem. Místa byla mírně zamokřena, ale odvodněna příkopy. Klimatické podmínky pro Jablunkov (vzdálený od semenné plantáže asi 3 km jihozápadním směrem a asi 50 m níže položený) jsou charakterizovány (průměr za leta 1901—1950) průměrnou teplotou 7,4 °C, ve vegetačním období (duben—září) 13,5 °C, nejteplejším měsícem je červenec se 17,2 °C, nejchladnější leden s -2,9 °C. Oblast je bohatá na srážky a jejich roční úhrn tvoří téměř 1000 mm, z toho na mimovegetační období (říjen—březen) připadá 350 mm (36 %) převážně ve formě sněhu. Nejbohatší na srážky je červenec, kdy tyto činí 136 mm, což představuje asi 14 % ročního úhrnu.

Příprava půdy semenné plantáže byla provedena naoráním pruhů o šířce asi 1 m ve směru delší strany plochy. Rozestup středu pruhů byl 6 m. Do takto připravených pruhů byli pak sázeni podle předem připraveného schématu roubovanci ve čtvercovém sponu 6 X 6 m.

Roubovanci byli vyzvednuti z klonové plochy ve školce Hády katedry zakládání lesů a šlechtění lesních dřevin koncem dubna i s baly zeminy a vloženi do obalů z polyetylenové fólie. U některých vyspělejších roubovanců došlo k částečnému narušení kořenového systému, popř. i k narušení kompaktnosti balu zeminy.

Takto připravení roubovanci byli převezeni druhý den po vyzvednutí na připravenou plochu a v prvních květnových dnech vysázeni. Před vysázením byly odstraněny polyetylenové obaly a roubovanci s balem zeminy vsunuti do připravených jamek. Po výsadbě bylo provedeno ihned zavlažení, které se opakovalo ještě i v příštích dnech.

Všichni roubovanci měli větevnatý růst, a proto byli ihned po výsadbě vyvázání ke kůlům.

Celkem bylo vysázeno 14 řad po 19 roubovancích, tj. celkem 266 roubovanců. Šlo o 11 klonů z LZ Svidník, 6 klonů z LZ Liptovský Hrádok, 5 klonů z LZ Jablunkov (z toho 3 ze SPR Mionší) a 8 klonů ze ŠLP Křtiny, celkem 30 klonů. Větší počet klonů nemohl být použit, protože roubovanci klonů z pozdějších roubování nebyli ještě dostatečně vyspělí. S rozšířením klonů se počítalo při vylepšování.

Semenná plantáž je každoročně ošetřována. V mezipruzích je vyžínána tráva, v pruzích bylo zpočátku kypřeno a později přihnojováno kompostem z kůry i hnojivem NPK přímo k roubovancům, vadné ovazy a kůly byly vyměňovány.

Metodika měření a hodnocení číselného materiálu

Na podzim 1979 bylo přistoupeno k měření a hodnocení některých parametrů roubovanců spolu s vyčíslením současného početního stavu podle jednotlivých klonů. Zjišťovali jsme tyto ukazatele:

1. Výška s přesností na 1 cm. Vzhledem k tomu, že prakticky všichni roubovanci si podrželi větevnatý růst (*topophysis*) byla výška hodnocena ze dvou hledisek, a to a) jako kolmá vzdálenost od terminálního pupene k povrchu půdy, přičemž byla také měřena vzdálenost od kořenového krčku ke kolmici spuštěné od terminálního pupene, aby mohla být současně zjištěna i míra topofysis (obr. 1), b) jako délka větve od kořenového krčku po terminální pupen.

2. Tloušťka roubovance těsně nad zemí v kořenovém krčku s přesností na 0,1 cm.

3. Přírůsty v jednotlivých letech počínaje rokem výsadby (1973) do roku 1979 včetně, tj. 7 přírůstů s přesností na 1 cm. Přírůsty byly měřeny po větvi.

4. Kvetení. Při měření bylo zjištěno, že v minulých letech někteří roubovanci kvetli, a to vesměs pouze samičími květy, někdy i vícekrát. Kromě toho bylo zjištěno u některých roubovanců i nasazení samčích květů pro rok 1980.

5. Skody mrazem. Někteří roubovanci byli v minulých letech zejména na bočních větvích poškozováni mrazem, což se dalo snadno zjistit podle zaschlých zbytků letorostů. Tito roubovanci byli klasifikováni třístupňovou stupnicí, a to 1 — slabé poškození, 2 — střední poškození, 3 — silné poškození, 0 — bez mrazového poškození.

6. Ročníky jehlic. Při měření byly zaznamenávány i počty let, po které zůstaly jehlice na roubovancích.

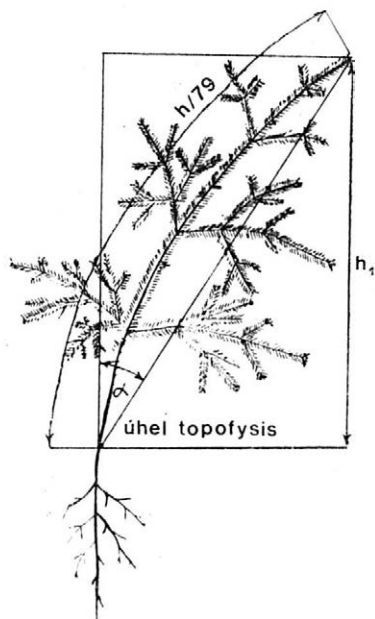
7. Vitalita roubovanců byla posuzována okulárně podle celkového vzhledu, přičemž se posuzoval celkový habitus roubovance, jeho růstová bujnost, délka a barva jehlic apod. podle této stupnice: 1 — výrazně nejvitálnější roubovanci, vitalita je tu trvalého charakteru (obr. 2), 1+ — vitální jedinci, jejichž zvýšená vitalita se projevuje v posledních letech, 2+ — vitální jedinci, jejichž vitalita v různých letech kolísala, 2 — jedinci s průměrnou vitalitou (obr. 3), 2— — průměrní jedinci v některém roce se sklonem k podprůměrnosti, 3+ — jedinci podprůměrně vitální v některém roce se sklonem k průměrnosti, 3 — trvale podprůměrní jedinci, kteří však ještě mohou získat vitalitu (obr. 4), 3— — trvale podprůměrní jedinci ohrožení v další existenci.

Vzhledem k tomu, že počet roubovanců jednotlivých klonů je velmi variabilní, spokojili jsme se s pouhými aritmetickými průměry. Pokud se týče výšky, kde v prvním případě jde o kolmou vzdálenost terminálního pupene od země vyjádřenou v cm a k ní korespondující vzdálenost na povrchu půdy k uvedené kolmici, označujeme ji jako h_1 . Tyto údaje nám pak současně sloužily k propočtu tzv. stupně topofysis, což je úhel, který svírá kolmice vztyčená v kořenovém krčku s myšlenou přímkou spojující krček s terminálním pupenem (obr. 1). To tedy znamená, že čím větší je úhel, tím více má roubovanců větevnatý růst.

Pokud se týče kvetení, je vyjádřeno pro celý klon v %. Vycházelo se při tom z toho, že kdyby každý roubovanc v určitém klonu kvetl po celou sledovanou dobu (tj. 8 let, 1973—1980), představovalo by kvetení 100 %. Propočet byl proveden podle vzorce:

$$K\% = \frac{K}{8 \cdot n} \cdot 100,$$

přičemž K je součet všech zjistitelných let kvetení u roubovanců a n je celkový počet roubovanců v klonu.



1. Schéma měřených hodnot.
— Diagram of the measured values



2. Roubovanec s vitalitou 1. — A graftling with vitality 1



3. Roubovanec s vitalitou 2. — A graftling with vitality 2



4. Roubovanec s vitalitou 3. Snímky Hauck. — A graftling with vitality 3. Photos by Hauck

Pokud se týče poškození mrazem bylo postupováno analogickým způsobem. Při poškození mrazem by se považovalo za 100% takové poškození, při kterém by všichni roubovanci určitého klonu byli klasifikováni stupněm 3. Skutečné poškození mrazem $M\%$ bylo pak propočteno podle vzorce:

$$M\% = \frac{M}{3 \cdot n} \cdot 100,$$

přičemž M je součet všech stupňů poškození mrazem a n opět počet roubovanců v klonu.

Stupňů vitality jsme posuzovali jako aritmetický průměr z hodnocení všech roubovanců každého klonu, přičemž jsme transkribovali: 1— = 1,5, 2+ = 1,75, 2— = 2,5, 3+ = 2,75, 3— = 3,5. Veškeré výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

V ý s l e d k y a j e j i c h h o d n o c e n í

V roce výsadby [1973] uhynulo na semenné plantáži Gírová 36 roubovanců, v dalším roce 6 roubovanců, takže v prvních dvou letech činily ztráty 42 roubovanců, tj. téměř 16 %. Tyto ztráty byly nahrazeny vždy v následujícím roce vylepšením náhradními roubovanci, kteří byli současně s výsadbou plantáže umístěni jako rezerva na okraji semenné plantáže.

V roce 1979 bylo na semenné plantáži 224 roubovanců, což představuje 88 % původního stavu. Při vylepšování byli někteří roubovanci určitého klonu vyměněni roubovancem jiného klonu (původní klon nebyl k dispozici), takže v roce šetření představoval klonový soubor Svidník 63 roubovanců proti původním 77, tj. 82 %, klonový soubor Liptovský Hrádok 19 roubovanců proti původním 29, což představuje 65 %, klonový soubor Mionší 84 roubovanců proti původním 83, tj. 101 %, a posléze klonový soubor Křtiny 58 roubovanců proti původním 77, tj. 75 %.

Všimněme si nejdříve výšky měřené kolmicí od terminálního pupene a stupně topofysis, kterou si roubovanci ve větším nebo menším měřítku podržují. Na celé semenné plantáži reprezentované v současné době 224 roubovanci mají pouze dva jedinci stromovitý růst a 18 jedinců téměř stromovitý růst (topofysis nepřesahuje 9°). Jestliže uvážíme, že roubovanci dosáhli v roce 1979 věku 13 až 16 let (+5 let staré podnože), je to již dosti dlouhá doba, přičemž se nedá podle současného stavu usuzovat na brzký stromovitý růst.

Pro celou semennou plantáž činí typofysis 18°. Pokud se týče rozdílů mezi jednotlivými skupinami (původy) roubovanců nejsou mezi nimi velké rozdíly (S a M 18°, K 17°, LH 21°).

Vzhledem k tomu, že k roubování byly použity jak rouby jednoleté, tak i rouby dvouleté (výjimečně i tříleté), můžeme posoudit, do jaké míry se tato okolnost projevila ve stupni topofysis.

Z průměru pro celou semennou plantáž vidíme, že určitý vliv věk rouby na topofysis má, čím starší je roub, tím větší je míra topofysis. Průměrná topofysis pro 147 roubovanců z jednoletých roubů činí 17°, pro 71 roubovanců z dvouletých roubů 20,5°, pro 6 roubovanců z roubů tříletých 22,5°.

Všimněme si nyní výšek roubovanců měřených po větvi (h_2). Jak z tabulky I vyplývá, průměrná výchozí výška pro celou semennou plantáž činí 66 cm a současná 128 cm. Průměrné výchozí výšky se pohybovaly od 57 cm do 72 cm, což je rozdíl 15 cm (100—126 %), výšky současné od 119 cm do 131 cm, tedy rozdíl již jen 12 cm (100—110 %).

Růstový rytmus. Průměrný přírůst pro celou semennou plantáž činil 62 cm. Nejmenší přírůst byl u M₁ (SPR Mionší), a to 55 cm, za ním následoval M₂ (roubovanci Mionší mimo SPR), a to 59 cm, dále pak S a K se 64 cm a největší přírůst byl u roubovanců LH, tj. 70 cm. Průměrný roční přírůst pro celou semennou plantáž činil téměř 8 cm a byl opět rozdílný podle jednotlivých lokalit původu. Nejnižší byl u M₁, kde činil 7 cm, u M₂ jen o něco málo přes 7 cm, u S a K po 8 cm a LH téměř 9 cm. Rozdíly nejsou sice velké, přesto však se odrážejí ve vitalitě.

Průměrné roční přírůsty podle jednotlivých let byly pro celou semennou plantáž tyto: 1973 — 6,6 cm, 1974 — 6,4 cm, 1975 — 9,6 cm, 1976 — 10 cm, 1977 — 8,5 cm, 1978 — 11,1 cm, 1979 — 10,5 cm.

Z přehledu je zřejmé, že prvé dva roky se projevoval šok z přesazení. Po dvou letech nastal vzestupný růstový trend s výjimkou roku 1977, kdy došlo ke zpomalení růstu. Příčinou bylo pravděpodobně větší poškození mrazem v tomto roce.

Mezi jednotlivými klony jsou v růstovém rytmu ovšem určité rozdíly. Tak např. všechny klony vykazují nejvyšší přírůst v roce 1978, klon K však v roce 1979. Ještě větší rozdíly jsou uvnitř klonu.

Tloušťka kořenového krčku je velmi variabilní uvnitř klonu, kde závisí přirozeně na výšce roubovance, mezi jednotlivými klony je však málo rozdílná a pohybuje se v rozmezí od 2,0 cm do 2,2 cm.

Kvetení. Roubovanci kvetli již ve školce po naroubování, a to pouze prašníkovými květy. Stejně tomu bylo i na semenné plantáži. Kvetení pro celou semennou plantáž za dobu její existence je vyjádřeno hodnotou 16 %, což představuje index 1,25 (tj., že teoreticky kvetl každý roubovanec 1,25krát).

Velké rozdíly jsou však mezi jednotlivými soubory klonů. Nejvyšší procento kvetení vykazuje soubor M₁ (SPR Mionší, věk 250—300 let), a to plných 24 %. Každý roubovanec tedy kvetl v průměru 2krát od vysazení na semennou plantáž. Pak následují roubovanci ze ŠLP Křtiny (K) se 17 %, M₂ s 15 %, Svidník (S) s 12 % a posléze Liptovský Hrádok (LH) s pouhými 4 %. Věk výběrových stromů na všech těchto ostatních lokalitách v době odběrů roubů se pohyboval mezi 90—130 lety.

Škody mrazem byly zjišťovány a hodnoceny podle tříčlenné stupnice, jak bylo uvedeno v metodické části.

Poškození mrazem bylo většinou slabé (stupeň 1), a to u 28 roubovanců, tj. 12 %, střední poškození bylo zjištěno u 10 roubovanců, tj. 4 %, a silné poškození vykazovalo 12 roubovanců, tj. 5 %. Celkem bylo tedy v semenné plantáži poškozeno mrazem 21 % roubovanců. Propočteno na procento poškození pro celou semennou plantáž podle vzorce uvedeného v metodice činí toto 13 %. Bližší informace jsou uvedeny v tabulce I.

Velké rozdíly jsou však mezi skupinami klonů. Nejvíce byli poškozeni roubovanci skupiny M₂, zejména pak z mateřského stromu M 102, kde z 22 roubovanců bylo 7 klasifikováno stupněm 3, stupněm 2 pak 3 roubovanci a stupněm 1 rovněž 3 roubovanci a pouze 9 roubovanců nebylo mrazem poškozeno.

Celkový stupeň poškození u M₂ je 35 %, podstatně lepší je u M₁ (SPR Mionší), kde činí 13 %.

Roubovanci z Liptovského Hrádku nevykazují žádné poškození mrazem. Poměrně nízké je poškození u roubovanců K (ŠLP Křtiny), kde

I. Souhrnná data podle jednotlivých klonů zjišťovaná na podzim 1979 na semenné orchard Gírová in the autumn 1979

Klon	n	h ₁ cm	Top. °	h/72 cm	Přírůstek v cm			
					73	74	75	76
S 1	1	75/45	31	75,0	1,0	5,0	10,0	9,0
S 2	5	93/29	17	63,0	4,4	4,2	9,0	8,4
S 10	3	126/32	14	80,7	9,7	9,7	14,0	11,7
S 14	9	96/36	21	77,7	5,1	5,6	10,0	9,8
S 15	11	130/44	19	70,9	7,7	9,7	15,3	14,4
S 18	17	107/36	18	65,4	6,3	4,5	9,0	10,0
S 20	6	83/28	20	52,0	6,3	5,8	8,1	6,3
S 21	5	102/36	20	63,0	6,4	10,0	10,0	7,2
S 22	5	90/29	18	56,4	5,2	4,4	9,4	10,4
S 25	1	110/25	13	71,0	4,0	4,0	9,0	8,0
∅ n.Σ	63	105/36	18	66,0	6,2	6,3	10,7	10,1
LH 3	1	157/30	11	60,0	10,0	5,0	17,0	18,0
LH 4	1	75/45	31	39,0	17,0	2,0	7,0	10,0
LH 7	1	27/26	44	8,0	5,0	9,0	2,0	4,0
LH 10	3	78/32	24	39,3	7,5	7,0	10,0	10,0
LH 11	13	117/38	18	66,0	5,9	6,1	11,2	13,1
∅ n.Σ	19	101/36	21	57,0	6,9	6,0	10,0	12,0
M 2	7	91/35	21	61,0	5,0	6,0	11,0	8,0
M 3	43	111/34	17	75,0	6,2	5,2	8,5	8,0
M 18	3	100/40	17	64,0	7,8	5,0	10,0	10,6
∅ n.Σ	53	108/35	18	72,0	6,1	5,3	8,9	8,1
M 101	9	63/31	29	38,0	8,0	8,0	7,0	6,0
M 102	22	120/32	15	69,0	6,2	6,4	10,3	11,3
∅ n.Σ	31	102/32	19	60,0	6,7	6,9	9,3	9,7
K 101	18	111/39	19	73,0	7,0	8,0	10,0	10,0
K 401	1	150/40	15	110,0	10,0	13,0	11,0	8,0
K 601	4	107/38	23	30,0	10,0	11,0	17,0	16,0
K 602	2	84/20	15	70,0	5,6	3,8	8,0	5,5
K 801	7	124/40	18	65,0	7,0	8,0	12,0	11,5
K 802	13	129/38	16	75,0	8,0	8,0	9,0	12,0
K 901	12	76/34	21	59,0	5,0	6,0	7,0	9,0
∅ n.Σ	57	120/37	17	67,0	7,0	7,7	9,8	10,6
∅ n.Σ	224	109/35	18	66,0	6,6	6,4	9,6	10,0

Vysvětlivky:

h₁ cm — kolmice od terminálního pupene / vzdálenost od krčku kořenového v r. 1979;

Top. ° — úhel topofysis ve °;

h/72 a h/79 cm — výška (délka) větve v roce 1972 (po výsadbě) a v r. 1979.

Přírůst v cm			h/79 cm	Tl. k. k. v cm	Kvetení celk. %	Pošk. mráz. %	Ročn. jehl.	Vital.	
77	78	79							
4,0 5,0 8,3 6,7 12,0 8,7 5,8 13,6 5,4 6,0	4,0 2,0 8,7 6,0 20,0 13,9 8,5 14,2 8,8 9,0	5,0 7,8 10,7 8,3 15,0 10,4 6,8 14,0 8,6 9,0	113 103 153 128 166 128 100 137 109 130	1,5 1,9 3,1 1,9 2,8 2,2 1,8 2,3 2,1 2,5	— 13 2 11 8 22 3 3 — 1	— 32 8 14 9 16 6 7 — 12	100 — — 22 15 6 — — 7 —	2,0 3,8 5,3 4,1 5,0 4,3 3,0 3,8 3,2 3,0	3,5 2,9 1,5 2,8 1,5 2,4 2,4 2,3 2,7 3,5
8,5	11,5	10,4	130	2,2	63	12	9	4,1	2,3
10,0 5,0 5,0 10,0 10,1	22,0 9,0 2,0 12,7 15,3	23,0 6,0 7,0 11,7 10,5	165 115 43 97 141	2,2 1,7 1,2 2,2 2,2	1 — — — 5	12 — — — 5	— — — — —	5,0 4,0 3,0 3,0 5,4	1,5 2,75 3,0 2,5 1,8
9,3	14,0	11,0	127	2,1	6	4	—	4,8	2,0
7,0 7,3 10,0	9,0 9,4 15,6	8,0 9,4 10,0	115 129 133	1,8 2,2 2,5	6 86 8	11 25 33	29 12 —	3,3 3,1 3,7	3,3 2,6 2,4
7,4	9,4	9,2	127	2,2	100	24	13	3,3	2,7
7,0 10,4	8,0 13,2	8,0 10,2	76 137	1,7 2,3	8 30	11 17	11 45	2,7 4,1	3,0 2,4
9,4	11,7	9,6	119	2,1	38	15	35	3,7	2,6
7,0 10,0 12,0 3,0 9,5 9,0 6,0	13,0 8,0 22,0 5,6 12,5 16,0 7,0	10,0 10,0 13,0 5,5 11,5 14,0 8,0	135 180 125 107 143 151 101	2,0 4,1 2,1 2,0 2,1 2,0 1,5	29 2 2 4 — 19 21	20 25 6 25 19 19 21	2 33 — — 10 8 8	3,5 3,0 3,0 3,5 5,4 3,8 2,9	2,6 1,0 2,0 3,0 2,0 2,0 2,5
7,8	9,1	12,2	131	2,0	77	17	5	3,6	2,3
8,5	11,1	10,5	128	2,1	284	16	13	3,9	2,4

z 58 roubovanců bylo 6 hodnoceno stupněm 1 a 1 roubovanec stupněm 2 a 51 bylo bez poškození, což propočteno znamená 5 %. Roubovanci z LZ Svidník vykazují 9% poškození mrazem.

Ročníky jehlic. Doba, po kterou si podržují roubovanci jehličí, do značné míry souvisí s vitalitou roubovanců. Toto rozmezí se pohybovalo podle jednotlivých roubovanců od 2 do 7 let, v průměru pak 4 roky. Nejmenší počet ročníků jehlic měla skupina roubovanců ze SPR Mionší, a to 3,3, největší pak klony z Liptovského Hrádku, kde průměr činí 4,8.

Na vitalitu roubovanců má vliv řada činitelů. Při hodnocení jsme se zaměřili na tyto ukazatele: a) věk použitého roubu, b) typ větví použitých na roubování (s květy samčími, samičími i obojími), c) přírůst za leta 1973—1979 a jeho rytmus během těchto let, d) kvetení, e) škody mrazem, f) počet ročníků jehlic.

Vývoj semenné plantáže Gírová se zdál z počátku málo nadějný. Jehlice roubovanců byly zakrnělé a celkový dojem byl, že plantáž je málo vitální (posuzováno nejen podle přírůstu). Teprve v posledních 2—3 letech nastává v její existenci zvrát k lepšímu; někteří roubovanci, kteří se ještě před 3 lety jeví jako málo životní, zlepšili svou vitalitu tím, že některé jejich boční větve převzaly hlavní funkci a regenerované roubovance je nyní možno zařadit mezi průměrné.

V řadě případů byla ona málo životná část roubovance odříznuta a takto vytvářený jedinec vyvázan na tuto životnou boční větev.

Celkem je v semenné plantáži 18 roubovanců hodnoceno stupněm 1, stupněm 1— je hodnoceno 11 roubovanců, stupeň 2+ čítá 11 roubovanců, průměrných roubovanců (stupeň 2) je 49, 2— má 34 roubovanců, stupněm 3+ bylo hodnoceno 10 a stupněm 3 70 roubovanců, stupněm 3— 21 roubovanců.

Průměrná hodnota vitality pro celou plantáž je za současného stavu 2,4, po odstranění roubovanců hodnocených jako 3— se zlepší na 2,3, což stále ještě znamená horší průměr.

Nejlepší vitalitu vykazují roubovanci LH, která je hodnocena stupněm 2. Tato skupina je však zastoupena nejmenším počtem roubovanců, a to 19. Za ním následují roubovanci z LZ Svidník a ŠLP Křtiny (S a K), kde je průměrná vitalita 2,3. Pokud se týče roubovanců M (Mionší), je vitalita roubovanců nejhorší, a to u M₁ 2,6 a u M₂ 2,7.

Věk roubu může mít na vitalitu roubovance vliv, i když výsledky nejsou zcela jednoznačné. Tak např. roubovanci S, vzniklí z jednoletých roubů (15 ks) vykazují v průměru stupeň vitality 2, z roubů dvouletých (43 ks) 2,4 a z roubů tříletých (5 ks) 2,7. Naproti tomu roubovanci LH (9 jednoletých, 8 dvouletých) byli hodnoceni stejně, a to stupněm 2.

Vztah mezi typem větví a vitalitou je značně proměnlivý a nedává průkazné rozdíly.

Pokud se týče celkového přírůstu, růstového rytmu i celkové výšky (měřené po větvi), možno zjistit ve většině případů, že větší přírůst a větší celková výška jsou současně nositeli vyšší kvality, což je přirozené.

Kvetení má do jisté míry vliv na životnost, a to tak, že častěji kvetoucí roubovanci mají nižší vitalitu, i když ani tu nechybějí opačné případy.

Škody mrazem a jejich vliv na životnost spolu souvisejí zejména u roubovanců hodnocených stupněm vitality 3 a 3—. Jsou však i případy opačné. Klon S 15 s 11 roubovanci vykazuje škody mrazem 15 % a vitalitu 1,5, zatímco klon S 17 se 17 roubovanci s 6% poškozením mrazem má vitalitu 2,4.

Se životností souvisí i počet ročníků jehlic. V naprosté většině případů vyšší počet jehlic znamená vyšší životnost. Pro celou semennou plantáž jsou podle jednotlivých počtů ročníků jehlic tato kvalitativní čísla: 2 ročníky (25 ks) 2,9, 3 ročníky (75 ks) 2,5, 4 ročníky (70 ks) 2,3, 5 ročníků (41 ks) 2,1, 6 a 7 ročníků (13 ks) 1,5.

KLONOVÝ ARCHÍV ŠLP KŘTINY

Klonový archív byl založen na bývalém polesí Habrůvka (nyní pěšební středisko Olomučany) na ŠLP ve Křtinách v roce 1967.

Roubovanci byli vysázeni na plochu, bývalou louku vklíněnou do dospělých porostů, otevřenou k severu s mírným rovněž severním sklonem v nadmořské výšce 510 m. Rozloha plochy je 1,15 ha.

Úhrn srážek činí 613 mm, z toho v mimovegetačním období 221 mm (36 %), zčásti ve formě sněhu, zčásti ve formě deště. Podle měření na meteorologické stanici Olomučany, vzdálené 3 km severozápadně od klonového archívu v nadmořské výšce 440 m, byl v desítiletí 1961–1970 na srážky nejbohatší měsíc červen a téměř shodně srpen (92 a 91 mm).

V porovnání se semennou plantáží Gírová možno říci, že jde o poněkud chladnější polohu s nižšími srážkami (61 % oproti Gírové).

Průměrná roční teplota byla za uvedené desítiletí 6,8 °C, nejteplejším měsícem byl červenec s 16,2 °C, nejchladnější leden s -4,6 °C. Jde o mrazovou polohu, což se projevilo výrazně negativně ve vývoji některých klonů v klonovém archívu.

Pro založení klonového archívu bylo použito 94 klonů s celkovým počtem 447 roubovanců, jejichž věk se pohyboval mezi 1–5 lety. Roubovanci byli vysázeni i s balem zeminy jamkovou sadbou ve sponu 5 × 5 m na plošky 45 × 45 cm, zbavené drnu. Po výsadbě byli vyvázáni ke kůlům.

V následujících letech až do roku 1972 byla výsadba každoročně vylepšována pro neustálý úbytek roubovanců zejména v důsledku pozdních mrazů. Od roku 1973 se již nevylepšovalo a na podzim 1979 byla provedena inventarizace a měření podobně jako na semenné plantáži Gírová.

Klonový archív byl založen jednak ze stejného materiálu jako semenná plantáž Gírová, jednak z materiálu dodaného Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti ve Zbraslavi - Strnadech (Ing. J. Šindelář, CSc.).

Šlo o tyto lokality a počet klonů a roubovanců (v závorce uvedena zkratka lokality, počet klonů z této lokality a celkový počet roubovanců všech klonů této lokality): 1. LZ Svidník (S, 17, 44), 2. LZ Liptovský Hrádok (LH, 12, 41), 3. LZ Jablunkov, SPR Mionší (M₁, 17, 55) a polesí Mionší (M₂, 5, 27), 4. LZ Pozořice - Olšany (PO, 8, 55), 6. LZ Henčov - Popice (HP, 6, 51), 7. LZ Henčov - Třešť (HT, 8, 50), 8. LZ Nové Město na

II. Souhrnná data podle jednotlivých klonů zjišťovaná na podzim 1979 v klonovém clonal archives of the School Forest Enterprise Křtiny in the autumn 1979

Klon	n		h ₁ cm	Top °	Přírůst v cm	
	67	79			76	77
S 1	2	1	150/0	0	11	16
S 2	1	1	70/70	45	17	7
S 5	3	2	80/75	43	0	8
S 7	3	2	95/65	34	—	—
S 10	4	2	53/55	46	—	7
S 12	1	1	105/180	60	12	13
S 15	3	1	140/0	0	—	19
S 16	2	1	65/0	0	—	9
∅ n.Σ	19	11	90/58	32	13,3	10,4
LH 7	4	2	225/40	10	—	—
LH 8	4	2	95/80	40	18	10
LH 9	1	1	50/50	45	—	6
LH 11	6	2	130/30	13	—	8
LH 12	4	2	72/40	29	—	9
LH 14	3	1	175/0	0	22	17
LH 15	4	1	80/40	25	11	13
LH 17	6	3	107/77	36	—	—
LH 18	4	3	117/37	17	—	12
∅ n.Σ	36	17	119/48	24	17,2	10,5
M 1	4	1	60/60	45	—	—
M 2	3	1	60/60	45	9	5
M 5	4	1	75/0	0	—	—
M 6	3	1	95/65	34	10	5
M 18	4	1	100/0	0	12	9
M 25	3	1	75/70	43	—	—
M 26	7	2	52/50	43	8	3
M 31	3	2	107/75	55	—	15
M 101	9	3	128/0	0	—	15
M 102	8	1	110/0	0	—	5
∅ n.Σ	48	14	91/36	26	9,4	9,5
K 601	3	1	100/80	49	—	10
K 603	3	1	40/90	66	—	3
K 801	5	1	170/0	0	7	8
K 803	2	1	85/0	0	4	3
K 901	6	3	77/13	10	—	—
∅ n.Σ	19	7	89/30	21	5,5	6,0
P-O 1	6	5	105/78	27	13	9
P-O 2	6	3	115/110	44	—	15
P-O 3	6	2	77/92	50	11	8
P-O 4	5	1	195/0	0	—	11
P-O 5	10	5	102/64	32	11	10
P-O 6	7	4	103/45	23	—	—
P-O 7	7	2	70/35	27	—	7
P-O 8	9	9	96/56	30	12	7
∅ n.Σ	56	31	101/64	23	11,9	9,0

Přírůst v cm		h/79 cm	Tl. k. k. v cm	Kvetení	Pošk. mraz.	Roč. jehl.	Vital.
78	79						
20	10	150	2,2	—	1	4	3
20	11	130	2,0	—	3	4	3
11	7	135	2,4	—	2,5	3,5	3
16	16	132	2,9	—	1,5	2	2
7	7	87	1,7	—	1,5	4,5	2,5
16	15	160	2,6	—	—	5	2
20	13	140	2,5	—	2	3	2
6	4	65	1,8	—	—	3	3
13,6	11,2	123	2,3	—	1,9	3,5	2,5
35	30	258	4,3	—	1,5	2	4,5
10	8	160	2,5	1,5	2	4,5	2
10	5	85	1,2	—	3	3	3
12	7	142	2,4	—	1,5	3	3
9	9	98	3,5	—	1,5	3,5	2,5
27	13	175	2,4	—	2	4	2
14	9	110	2,2	—	3	4	3
16	10	142	2,8	—	2,3	3	2,7
20	13	143	2,6	0,3	1	3,3	2,3
17,1	12,0	149	2,8	0,2	1,8	3,4	2,5
5	12	105	1,9	—	3	2	2
15	10	120	2,5	—	2	4	2
8	3	75	1,4	—	3	2	3
9	9	140	1,8	—	3	5	2
9	4	100	2,1	—	3	3	3
9	6	145	2,0	—	3	2	3
7	7	88	1,5	—	1,5	5,5	2
8	11	157	2,4	1	2,5	3,5	3
17	11	128	2,5	—	2,7	3,3	2,7
15	10	110	1,5	3	0	3	2
10,8	8,8	119	2,0	0,1	4,4	3,5	2,6
18	12	140	2,6	—	3	3	3
8	6	125	2,3	—	3	3	3
9	9	170	2,5	—	0	5	2
12	15	85	1,8	1	0	4	2
12	11	83	1,9	—	1,7	2,7	2,6
11,8	10,7	110	2,1	0,04	1,6	3,3	2,5
14	15	161	2,6	0,6	1	4,6	2,2
18	12	162	2,5	—	2	3,3	2,3
13.	9	140	2,3	1	1	4,5	3,0
25	7	195	2,5	—	2	3,0	3,0
10	9	138	2,7	—	2	3,8	2,4
12	14	132	3,1	—	1,2	4,0	2,2
7	5	95	2,3	—	1	3,5	3,0
10	10	143	2,5	—	1,3	4,4	2,3
12,2	10,9	144	2,6	0,1	1,4	4,1	2,4

Tab. II pokračování

Klon	n		h ₁ cm	Top °	Přírůst v cm	
	67	79			76	77
H-P 1	6	2	75/50	34	—	5
H-P 2	9	7	101/42	23	—	6
H-P 4	10	6	198/22	6	—	22
H-P 5	9	6	113/53	25	—	12
H-P 6	7	3	103/67	33	—	9
H-P 18	10	8	126/44	19	—	14
∅ n.Σ	51	32	126/44	21	—	12,3
H-T 7	10	3	128/20	9	—	8
H-T 10	9	8	100/49	26	14	14
H-T 13	4	2	80/65	39	—	11
H-T 14	8	4	252/37	9	25	24
H-T 16	8	6	134/47	19	11	11
H-T 17	6	2	87/72	40	—	9
∅ n.Σ	45	25	133/51	22	15,4	13,5
NM 1	7	3	102/63	32	6	8
NM 3	13	8	92/69	37	17	12
NM 7	7	3	102/48	26	11	5
NM 10	8	7	109/69	32	16	15
NM 13	3	2	70/50	36	10	6
∅ n.Σ	38	23	98/61	33	13,9	10,9
NM-K 1	8	4	85/54	32	10	10
NM-K 2	9	8	86/39	24	—	7
NM-K 4	10	6	87/37	26	—	10
NM-K 5	8	7	127/20	9	—	15
∅ n.Σ	35	25	98/36	22	10,0	10,3
Kř 14-1	7	2	132/0	0	—	20
Kř 14-2	8	3	98/43	23	—	10
∅ n.Σ	15	5	112/26	14,0		14,0

Vysvětlivky: h₁ cm — kolmice od terminálního pupene / vzdálenost od krčku kořenového v r. 1979;
Top ° — úhel topofýsis ve °; h/79 — výška (délka) větve v r. 1979.

Moravě (NM, 5, 38), 9. LZ Nové Město na Moravě - Koníkov (NMK, 5, 36), 10. LZ Křivoklát - Buštěhrad (Kř, 2, 15), 11. LZ Vimperk - Včelná (Vi, 1, 6).

Metodika měření a hodnocení číselného materiálu

Při získávání číselného materiálu bylo v podstatě postupováno analogickým způsobem jako na semenné plantáži Gírová s tím rozdílem, že vzhledem k velmi špatnému stavu klonového archivu nebylo možno dodržet všechny parametry měření. Např. pokud se týče ročních přírůstků, šlo spolehlivě měřit toliko přírůsty 1977, 1978 a 1979 a jen ojediněle i více ročníků. Pokud se týče kvetení, nešlo po-

Přírůst v cm		h/79 cm	Tl. k. k. v cm	Kvetení	Pošk. mraz.	Roč. jehl.	Vital.
78	79						
10	10	106	2,4	—	1,5	3,6	3,0
8	11	128	2,6	0,7	1,1	4,4	2,4
20	29	210	4,7	0,5	1,1	4,4	1,6
9	10	142	2,6	0,3	1,5	3,0	2,3
11	9	143	2,2	—	1,3	3,3	3,0
17	16	157	4,4	—	1,0	4,1	1,6
13,1	15,2	153	3,4	0,3	1,2	3,9	2,1
9	9	138	3,1	—	1,3	3,7	2,3
12	8	133	2,6	1,3	1,1	3,5	2,5
10	10	130	2,5	—	1,0	3,6	3,0
17	13	265	5,0	0,2	0,7	3,8	2,0
22	15	163	2,9	0,5	1,0	4,0	2,2
7	8	125	2,6	—	3,0	3,0	2,5
14,3	10,8	161	3,1	0,3	1,2	3,7	2,4
12	9	133	3,1	—	1,3	3,3	2,7
12	9	146	3,3	0,4	1,1	4,1	2,2
9	7	130	2,4	—	2,0	3,7	3,0
14	12	154	3,1	0,8	1,7	3,6	2,1
8	6	117	2,5	0,5	2,5	4,0	2,5
11,9	9,4	142	3,0	0,4	1,5	3,8	2,4
10	9	155	2,4	0,7	1,0	3,7	2,5
7	6	119	2,3	0,5	1,6	3,0	3,0
8	6	122	2,2	—	2,1	3,2	2,6
17	13	142	3,5	0,1	1,6	3,6	2,3
10,5	8,4	132	2,6	0,3	1,6	3,3	2,6
32	11	132	3,4	—	1,0	3,0	2,0
9	9	138	2,5	—	2,7	4,0	3,0
18,2	9,8	136	2,9	—	2,0	3,6	2,6

soudit vzhledem k velkým škodám pozdními mrazy ročníky kvetení, takže se jen konstatovalo, zda roubovanec během let po vysazení kvetl nebo nikoliv a vyjadřovala se jen sumárně hojnost kvetení stupněm: 1 — slabé kvetení, 2 — střední kvetení, 3 — bohaté kvetení. Poškození pozdními mrazy bylo odhadováno rovněž třemi stupni, jako slabé, střední a silné. Vitalita byla hodnocena analogicky jako na semenné plantáži Gírová, nebyly však voleny mezistupně, tedy jen 1, 2 a 3.

Výsledky a jejich zhodnocení

Z původního počtu 447 roubovanců v roce založení a po vylepšení ještě i v roce 1972 zbylo do podzimu 1979 pouze 190 roubovanců, tj.

43 %. Značné rozdíly v úhynu roubovanců byly u skupiny roubovanců S, LH, M, K (naši roubovanci), kde ztráty činily 75 %. Je možno si to vysvětlit tím, že tito roubovanci byli vysazováni jako 1—2letí. Druhá skupina klonů (z VÚLHM) představuje roubovance, kteří byli vysazováni jako 5letí. Jejich úhyn činí 44 %. Je třeba ještě dodat, že u řady lokalit vyhynuly celé klony, mnohé z nich byly ovšem zastoupeny nízkým počtem roubovanců (1—2), některé však 3—6 roubovanci.

Celkově možno říci, že z původních 94 klonů zbylo 63. Největší ztráty byly u klonů LZ Svidník a SPR Mionší, kde u obou zbylo z původních 17 klonů toliko 8, z klonů LZ Liptovský Hrádok zbylo z 12 klonů 9, u klonů Mionší (mimo SPR) z původních 5 jen 2, ze ŠLP Křtiny zbylo z 8 jen 5 klonů. Podstatně lepší byla situace u klonů dodaných VÚLHM, kde došlo ke snížení počtu klonů z LH Henčov - Třešť z původních 8 na 6, u klonů z LZ Nové Město na Moravě - Koníkov z 5 na 4 a jediný klon z LZ Vimperk - Včelná uhynul. Ostatní klony zůstaly v plném počtu a jsou reprezentovány třemi a více roubovanci.

V ý š k a. Všimněme si nejdříve topofysis. Tato je v průměru pro celý klonový archiv 24° (Gírová 18°), přičemž je zde více roubovanců majících vzpřímený, byť ne ještě stromovitý růst. Jejich počet činí 70, což je 37 % (Gírová 9 %).

Výška roubovanců měřená po větvi (h_2) se pohybuje od 110 cm (ŠLP Křtiny) do 161 cm (LZ Henčov - Třešť) a v průměru činí 142 cm (Gírová 128 cm). Přes nepříznivější klimatické podmínky klonového archivu a značné poškození mrazem je tato výška větší než na semenné plantáži Gírová, což si možno vysvětlit tím, že větší část zbylých roubovanců (74 %) byly klony VÚLH, kde roubovanci byli o 3—4 roky starší než naši roubovanci (S, LH, M a K).

R ů s t o v ý r y t m u s. Spolehlivě bylo možno měřit pouze poslední 3, resp. 4 přírůsty. Přes značné škody mrazem jsou tyto přírůsty o něco větší než na semenné plantáži Gírová (tabulka I a II), přičemž větší nebo menší přírůsty v jednotlivých letech jak na semenné plantáži Gírová, tak i v klonovém archivu ŠLP navzájem korespondují.

Značné jsou rozdíly mezi jednotlivými klony. I tu mezi nejprůřívavější klony patří LH a mezi nejméně průřívavé klony M stejně jako na semenné plantáži Gírová.

Tloušťka kořenového krčku je od 2,0 cm do 3,1 cm a je tedy větší než na semenné plantáži Gírová, což je přirozené vzhledem k vyššímu věku roubovanců dodaných z VÚLHM.

Průměrný stupeň kvetení pro celý klonový archiv je 0,23, což je velmi slabé kvetení. Procentuálně propočteno je to asi 8 % kvetení (Gírová 16 %). Bohatší kvetení vykazovaly starší klony, tj. roubovanci z VÚLHM.

Š k o d y m r a z e m byly oproti Gírově vyšší. Jestliže na semenné plantáži Gírová byly charakterizovány 13 %, pak zde činily 51 %, tedy prakticky čtyřnásobek. I tu poškození mrazem mezi jednotlivými klony je značně rozdílné. Stejně jako na semenné plantáži Gírová byly nejvíce poškozeny klony Mionší (80 %).

Pokud se týče r o č n í k ů j e h l i c, není mezi oběma plochami podstatných rozdílů (Gírová 3,7 %, ŠLP 3,9 %).

Pokud se týče průměrného indexu vitality, je dána na obou objektech stupněm 2,4, což je slabší průměr. Klonový archiv však před-

stavuje pouhých 43 % původního stavu. Vitalita v klonovém archívu se pohybuje od 2,1 [Henčov - Popice, který je současně klonem nejméně mrazem poškozeným] do 2,6 [Mionší, který je současně klonem mrazem nejvíce poškozeným].

ZÁVĚR

Z výsledků šetření a rozboru získaných dat na semenné plantáži Gírová a v klonovém archívu ŠLP je zřejmé, že problematika semenných plantáží jedle není jednoduchá. Vzhledem k semenným plantážím některých jiných dřevin (modřín, borovice) jsou výsledky zatím jen málo uspokojivé.

NEJVÁŽNĚJŠÍ PROBLÉMY SPOJENÉ SE ZAKLÁDÁNÍM JEDLOVÝCH SEMENNÝCH PLANTÁŽÍ

1. Jedloví roubovanci si podržují po dlouhou dobu větevnatý růst. I když v semenných plantážích je žádoucí spíše tvar košatých, pokud možno nepřiliš vysokých jedinců, je topofysis u jedle nežádoucí jev již z hlediska stability roubovanců zvláště s ohledem na budoucí plodnost, poněvadž jedlové šišky mají značnou hmotnost. První náznak možnosti změny růstu větevnatého ve stromovitý je dán vytvořením kromě pupene terminálního tří bočních pupenů seřazených do přeslenu. Ze současného stavu roubovanců na obou plochách vyplývá, že bude nutno věnovat zvýšenou péči tvarování roubovanců od samotného založení semenné plantáže podle potřeby i seřiznutím na boční větev, když tato začne přebírat funkci hlavního kmene.

2. Dalším problémem je úhyn roubovanců a jeho příčiny. U některých klonů se projevuje podobně jako u duglasky dočasná afinita, tj. po naroubování dochází k dobrému srůstu, později však k hromadnému usychání roubovanců. Někdy je tento postup poznenáhly a jsou i případy, že dochází k regeneraci roubovance.

3. Neméně závažná je otázka plodnosti. Jde především o nasazování samičích květů, které se dosud ani v semenné plantáži, ani v klonovém archívu nevyskytly, zatímco samčích květů je dostatek. Je zřejmé, že bude nutno přistoupit k plánovité aplikaci určitých stimulátorů za účelem indukce makrosporigeneze. Jde tu o oblast v daném případě ještě neprozkoumanou, je však zřejmé, že tuto problematiku nebudeme moci ponechat spontánnímu průběhu.

4. Zvláštní pozornost též zasluhují škody pozdními mrazy, které ohrožují životnost a jistě i kvetení. Proto nutno z tohoto hlediska věnovat výběru ploch pro semenné plantáže jedle mimořádnou pozornost.

PERSPEKTIVA JEDLOVÝCH SEMENNÝCH PLANTÁŽÍ A ŠLECHTĚNÍ JEDLE

Dosavadní výsledky se samotným vegetativním množením jedle pomocí roubovanců jsou dobré. Jiná je však otázka vývoje roubovanců po naroubování v dalších letech. Tu jsou již výsledky velmi málo uspokojivé. To ovšem neznamená, že bychom měli rezignovat a upustit od

šlechtění jedle. Je zapotřebí v započatých pracích pokračovat na základě dosud získaných zkušeností.

1. Celkem je na obou objektech dohromady zastoupeno 77 klonů, ovšem o různém počtu roubovanců, některé z nich reprezentované toliko 1—2 roubovanci (14 klonů), ostatní pak 3 a více roubovanci. Čím větší počet roubovanců má klon s příznivějším kvantitativním indexem, tím je přirozeně ve své kvalitě průkaznější. Leč nemůžeme zanedbat ani klony s menším počtem roubovanců, zvláště když jejich současný nízký početní stav není dán úhynem.

Z těchto hledisek posuzováno můžeme jako kvalitní a nadějně vytypovat na semenné plantáži Gírová tyto klony: Svidník S 10, S 15 a některé roubovance klonu S 21, Liptovský Hrádok LH 3 a LH 11, ze souboru klonů Mionší některé roubovance M 102, ze souboru klonů Křtiny K 401 a K 601 a do jisté míry i K 801 a K 802. Pokud jsou některé z těchto klonů zastoupeny v klonovém archívu ŠLP patří i tu zpravidla mezi lepší klony.

Z klonů dodaných VÚLHM ve Zbraslavi - Strnadlech možno vytypovat jako nadějně klony Pozoříce - Olšany PO 1, PO 2 a PO 8, z klonů Henčov - Popice klony HP 4 a HP 18 a do jisté míry i HP 5, z klonů Henčov - Třešť klony HT 14 a HT 16, z klonů Nové Město na Moravě klon NM 8 a NM 10 a dále NMK 5 a klon Křivoklát 14-1.

Celkem je to tedy 22 klonů, tj. téměř 25 % ze všech použitých. Kromě toho by bylo možno využít i jednotlivých roubovanců s kvalitativním číslem 1 i z těch klonů, které mají jinak kvalitativní číslo nízké.

Tato základna je ovšem pro další šlechtění jedle nízká, proto je nutno se zaměřit na další objekty s prosperující jedlí a zde vyhledat další výběrové stromy a vegetativně je namnožit.

2. Vytypované klony v semenné plantáži a v klonovém archívu je nutno využít k odběru sekundárních roubů a ze získaných roubovanců, jakož i z roubovanců nově vyhledaných výběrových stromů, založit klonové archívy. V nich se může buď potvrdit kvalita vybraných klonů, nebo může dojít i k určitým korekturám, popř. proběhne selekce zejména u nově zavedených klonů. Podle dosavadních zkušeností se dá předpokládat, že by k tomu stačila doba 10 let.

Celkový postup možno rozdělit do těchto etap:

a) Prvý rok roubování sazenic a jejich výsadba do velkoobjemových obalů a uložení ve skleníku.

b) Druhým nebo třetím rokem na jaře výsadba na volnou plochu ve školce. V podstatě jde o to, aby roubovanci byli co nejkratší dobu v obalu, poněvadž některá poslední šetření ukazují, že porosty z opalovaných sazenic mají menší stabilitu.

c) Čtvrtým nebo pátým rokem na jaře výsadba do klonového archívu. Nutno zvláště pečlivě dbát na volbu plochy pro založení klonového archívu.

d) V klonovém archívu dbát po výsadbě o ošetřování (vyžínání, hnojení) a zvláštní pozornost věnovat tvarování za účelem dosažení stromovitého růstu.

e) Po dosažení věku 10 let provést zhodnocení klonového archívu a vytypovat perspektivní klony, které by měly být zárukou nejen udržení, ale dalšího šlechtění jedle.

3. Vzhledem k tomu, že již jsou určité kladné výsledky s mezidru-

hovou hybridizací některých druhů jedle, zařadit do klonových archívů i některé introdukované jedle. Po zjištění vhodných kombinačních schopností tyto pak zařadit i do semenných plantáží jako součást šlechtitelského programu.

Došlo dne 24. 3. 1981

Literatura

- KANTOR, J. — CHIRA, E.: Mikrosporo-genéza u niektorých druhov Abies. Sborník VŠZ v Brně, 1965, C, č. 3, s. 179-185
- KANTOR, J.: Šlechtění jedle. Dílčí závěrečná zpráva, lesnická fakulta VŠZ Brno, 1966
- KANTOR, J.: Příspěvek ke studiu některých dědičných vlastností jedle bílé (*Abies alba* Mill.). Lesnický časopis, 40, 1976, s. 309-318
- KANTOR, J.: Odolnost potomstev výběrových stromů jedle bílé (*Abies alba* Mill.) proti suchu. Vědecké symposium lesnické fakulty v Brně, 1968, sekce II, s. 1-5
- KANTOR, J. — CHIRA, E.: On the Possibility of Crossing Certain Species of the Genus *Abies*. Sborník VŠZ v Brně, 1971, C, č. 1, s. 15-27
- KANTOR, J.: Opyty s obrazovaniem archivov a klonov i semennych plantacij u pichy. Konferencija specialistov členov SEV po voprosam semennych plantacij, Nový Smokovec. MLVH SSR, Bratislava, 1971, s. 114-123
- KANTOR, J.: Šlechtění jedle. Dílčí závěrečná zpráva, lesnická fakulta VŠZ Brno, 1972
- KANTOR, J. — CHIRA, E.: Výsledky některých vnitrodruhových a mezidruhových křížení jedinců rodu *Abies*. Lesnictví, 18, 1972, s. 487-499
- KANTOR, J.: Výběrové stromy jako základna pro šlechtění jedle bělokore (*Abies alba* Mill.). Časopis Slezského muzea, serie C Dendrologie, 1974, č. 1, s. 1-21
- KANTOR, J.: Šlechtění jedle. Dílčí závěrečná zpráva, lesnická fakulta VŠZ Brno, 1975
- KANTOR, J.: Růst 10letých potomstev výběrových stromů jedle bělokore (*Abies alba* Mill.) na pokusné ploše na Školním lesním podniku ve Křtinách u Brna. Lesnictví 24, 1978, s. 415-434
- KANTOR, J. — KORMUTIAK, A.: Cytologické základy nekřížitelnosti druhov *Abies koreana* Wils. a *Abies numidica* De Lann. Lesnictví, 25, 1979, s. 153-160

KANTOR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Проблематика пихтово-семенных плантаций. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 357-378.

V 1961–70 гг. на 6 участках были выбраны деревья пихты белой (*Abies alba* Mill.), которые были размножены в генеративном и вегетативном порядке (отчасти и после 1970 г.).

После вегетативного размножения — копулировки — высаживали семенные плантации при Лесном факультете Сельскохозяйственного института в Брно. В Гировой высадили 30 клонов, а в архиве — 94, их отчасти поставил НИИ лесного и охотничьего хозяйства «Браслав» — Странды. Результаты измерений и исследований указывают на некоторые важные проблемы в селекции пихты.

У пихтовых окулянтов длительное время имеет место ветвистый рост (*topophysis*), вызванный доминирующим положением верхушечной почки и двух боковых почек на каждом побеге.

Другая важная проблема — это отмирание окулянтов после пересадки на семенную плантацию. Оно происходит постепенно, по мере истощения жизнеспособности окулянтов, и проявляется сокращением приростов, образованием малой хвои, быстрым опаданием старшей хвои и пр.

Не менее важен и вопрос плодоношения. Даже достигшие уже 15 и более лет окулянты все еще цветут одними мужскими соцветиями, на некоторых клонах изобильно.

Особого внимания заслуживают поздние заморозки; важно тщательно выбирать участки для закладки семенных плантаций.

Ввиду гибели некоторых клонов (преимущественно с меньшим процентом окулянтов), на обоих участках осталось в 1979 г. 77 клонов. Качественными и перспективными среди

них представляются 22 клона. Кроме того, для дальнейших целей селекции можно отобрать и некоторые жизнеспособные окулянты из менее устойчивых клонов. Эту базу необходимо расширить за счет отбора новых деревьев. Существующие же типовые клоны могут служить ресурсом для взятия вторичных привоев в целях дальнейшего вегетативного размножения и создания новых семенных плантаций.

Учитывая уже имеющиеся положительные результаты в области межвидовой гибридизации пихты и возможную спонтанную гибридизацию между некоторыми видами, представляется целесообразным высаживать окулянты некоторых интродуцированных видов пихты на клонные архивы, а позднее — и на семенные плантации.

пихта; семенные плантации; клонные архивы

KANTOR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Problems of Fir Seed Orchards*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 357-378.

Elite trees of silver fir (*Abies alba* Mill.) were selected at six localities in the CSSR in the years 1961—1970. During that period and partly after the year 1970 most of the elite trees were propagated generatively and vegetatively.

Plants obtained by vegetative propagation by grafting were planted in seed orchards, or in clonal archives. The seed orchard Gírová in the Jablunkov Forest Enterprise and the clonal archives of the School Forest Enterprise of the Forestry Faculty of the University of Agriculture at Brno have been evaluated. The total of 30 clones was planted in the seed orchard Gírová, 94 clones in the clonal archives, partly supplied by the Research Institute of Forestry and Game Management at Jíloviště - Strnady. The results of measurement and investigation have pointed out to several important problems in fir selection.

Fir graftlings have shown the branchy habit (*topophysis*) for a long time, resulting from a dominant position of the terminal bud and two lateral buds on each annual shoot.

Withering of graftlings after their planting in the seed orchard is another important problem. The withering sets in slowly; graftling vitality declines, the increment decreases, produced needles become smaller and smaller, older needles are cast off quickly, etc.

Another serious problem is fertility. The graftlings, even though older than 15 years, produce exclusively male flowers, in some clones the quantity of male flowers is great.

Damages by late frosts must also be considered; therefore the areas suitable for establishing fir seed orchards must be chosen most carefully.

Some clones (particularly those with a low proportion of graftlings) have become extinct; therefore there were 77 clones at both localities in 1977. In this set, 22 clones can be assessed as good-quality and promising. Besides, some vital graftlings from less vital clones can be selected for further breeding and improvement. This basic set should be supplemented by selecting further elite trees.

The current typified clones can become a source for taking secondary grafts to be used for further vegetative propagation and establishment of other seed orchards.

Certain positive results of interspecific hybridization of fir are already available, and spontaneous hybridization can be assumed to occur between some species; therefore the graftlings of several introduced firs could be planted in clonal archives, and later on in seed orchards.

fir; seed orchards' clonal archives

KANTOR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Problematik von Samenplantagen der Weißtanne*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 357-378.

In den Jahren 1961—1970 wurden auf 6 Lokalitäten in der ČSSR Ausleseebäume der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) ausgesucht. Im Laufe dieser Zeit und teilweise auch nach dem Jahre 1970 wurden die meisten Ausleseebäume generativ und vegetativ vermehrt.

Aus der vegetativen Vermehrung durch Pfropfung wurden Samenplantagen, bzw. Klonarchive ausgepflanzt. In dieser Arbeit wird die Samenplantage Gírová im StFB Jablunkov und das Klonarchiv im Schulforstbetrieb der Forstlichen Fa-

kultät der Landwirtschaftlichen Hochschule in Brünn eingeschätzt. In der Samenplantage Gírová wurden insgesamt 30 Klone ausgepflanzt, im Klonarchiv 94 Klone, die zum Teil durch das Forschungsinstitut für Forstwirtschaft und Jagdwesen in Zbraslav - Strnady geliefert wurden. Die Ergebnisse der Messungen und Ermittlungen deuten auf einige ernste Probleme in der Weißtannenzüchtung hin.

Bei den Tannenpfropflingen äußert sich während langer Zeit das astartige Wachstum (*topophysis*), das durch die dominierende Stellung der Terminalknospe und der zwei Seitenknospen auf jedem Jahrestrieb verursacht wird.

Ein weiteres bedeutendes Problem stellt das Absterben von Pfropflingen nach deren Auspflanzung in die Samenplantage dar. Das Absterben erfolgt allmählich, was sich durch allmähliche Abnahme der Vitalität, Zuwachsrückgang, Bildung kleinerer Nadeln, beschleunigten Abfall älterer Nadeln u. dgl. äußert.

Nicht minder bedeutend ist die Frage der Fruchtbarkeit. Die Pfropflinge, auch wenn sie bereits das Alter von 15 Jahren und mehr erreicht haben, bilden vorerst ausschließlich männliche Blüten, bei einigen Klonen reichlich.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen Schäden durch Spätfrost; deswegen ist es notwendig, der Auswahl geeigneter Flächen für die Gründung von Samenplantagen der Weißtanne größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Angesichts der Tatsache, daß einige Klone (vornehmlich mit niedrigerer Vertretung der Pfropflinge) ausgestorben sind, waren auf beiden Objekten im Jahre 1979 insgesamt 77 Klone. In dieser Gesamtheit können als hochwertig und aussichtsreich 22 Klone bezeichnet werden. Außerdem können für weitere Züchtungsmaßnahmen auch einige vitalen Pfropflinge aus den weniger vitalen Klonen ausgewählt werden. Diese Basis wird man durch die Auswahl weiterer Ausleseebäume vergrößern müssen.

Die bestehenden ausgewählten Klone können als Quelle für die Entnahme sekundärer Pfropfe zur weiteren vegetative Vermehrung und zur Gründung weiterer Samenplantagen dienen.

Angesichts der Tatsache, daß bereits bestimmte positive Ergebnisse mit interspezifischer Hybridisation bei der Tanne vorliegen und da zwischen einigen Arten auch spontane Hybridisation vorausgesetzt werden kann, zeigt es sich als vorteilhaft in die Klonarchive und später auch in die Samenplantagen Pfropflinge einiger introduzierter Tannen auszupflanzen.

Weißtanne; Samenplantagen; Klonarchive

KANTOR, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *La problématique des plantations de sapin à graines*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 357-378.

Au cours des années 1961—1970 on a choisi sur six localités de Tchécoslovaquie les arbres d'élite de sapin pectiné (*Abies alba* Mill.). Aus cours de cette époque et partiellement aussi après 1970, la majeure partie des arbres d'élite ont été multipliés par voie générative et végétative.

De la multiplication végétative, effectuée par le greffage, on a planté les plantations à graines, éventuellement les archives des clones. Dans le travail présent nous évaluons la plantation à graines Gírová dans l'établissement forestier Jablunkov et les archives des clones dans l'Entreprise forestière-école de la faculté forestière de la haute école d'agriculture à Brno. Dans la plantation à graines Gírová on a planté au total 30 clones et dans les archives des clones 94 clones, fournis en partie par l'Institut de recherches pour la sylviculture et la cynégétique à Zbraslav-Strnady. Les résultats des mesures et des recherches signalent qu'il existe quelques problèmes graves dans la sélection du sapin.

Sur les sujets de sapin greffés se manifeste, déjà pendant longtemps, une croissance excessive des branches (topophysis) qui est occasionnée par la position dominante du bourgeon terminal et de deux bourgeons latéraux sur chaque pousse annuelle.

Un autre problème considérable consiste dans le dépérissement des sujets greffés après leur introduction dans la plantation à graines. Le dépérissement a lieu peu à peu, ce qui se manifeste par la diminution lente de la vitalité, par l'amoindrissement des accroissements, la formation des aiguilles plus petites, la chute plus rapide des aiguilles plus âgées et ainsi de suite.

La question non moins grave est celle de fertilité. Les sujets greffés, bien qu'ils aient atteint l'âge de 15 ans et plus, n'ont que les fleurs mâles, ce que l'on rencontre abondamment dans certains clones.

Une attention particulière méritent les dommages provoqués par les gels tardifs; il faut par conséquent accorder la plus grande attention au choix des surfaces convenables à l'établissement des plantations de sapin à graines.

Compte tenu du fait que certains clones (notamment ceux où la représentation des sujets greffés est plus faible) ont péri, on n'a trouvé dans les deux établissements en 1979 que 77 clones au total. Dans cet ensemble on ne peut qualifier comme convenables et prometteurs que 22 clones. Outre cela, on peut choisir pour la sélection ultérieure certains sujets greffés vigoureux, issus des clones d'une vitalité moindre. Il sera nécessaire d'élargir cette base en procédant à la sélection des arbres d'élite ultérieurs.

Les clones existants qualifiés peuvent servir comme source de prélèvement des greffes secondaires pour la multiplication ultérieure végétative et l'établissement des plantations à grains ultérieures.

En considération du fait qu'on a déjà à la disposition des résultats positifs déterminés, relatifs à l'hybridation interspécifique du sapin et qu'on peut prévoir aussi l'hybridation spontanée entre certaines espèces, il paraît convenable de planter dans les archives des clones et plus tard aussi dans les plantations à graines les sujets greffés de certains sapins introduits.

sapin; plantations à graines; archives des clones

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Josef Kantor, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

PODKLADY PRO INTRODUKCI BOROVICE *PINUS CONTORTA* DOUGL. DO LESNÍCH POROSTŮ ČSSR

K. Kaňák

KAŇÁK, K. (Arboretum Sofronka VÚLHM, Plzeň). *Podklady pro introdukci borovice Pinus contorta Dougl. do lesních porostů ČSSR*. Lesnictví, 28, 1982 (5): 379–398.

Po stručném úvodu o ekologických a průmyslových vlastnostech i odolnosti vůči imisím borovice *Pinus contorta* Dougl. popisuje autor Critchfieldovo rozdělení druhu na subspecie a jejich stručnou charakteristiku. Doporučuje i česká jména těchto subspecií, protože předpokládá, že se jich bude stále více využívat v československých oblastech imisí. V Československu jsou kromě několika málo kultur z dřívější doby jen dvě lokality se sériemi proveniencí. První série se nachází v genovém archivu arboreta Sofronka u Plzně. Obsahuje 10 21letých proveniencí získaných od C. E. Ostroma (USDA) a 19 dalších 15letých od M. Holsta (Petawawa Forest Exp. Station). Další 11 proveniencí ze série IUFRO 1966, nyní 14letých, v poleš Křtiny tvoří provenienční plochu zpracovávanou Kantorem. Pro tak omezený rozsah výchozího studijního materiálu použil autor výsledků Stephanova šetření (1976a, 1976b, 1978) na plochách IUFRO založených v NSR, tedy v podmínkách nejbližších československým. Výsledky měření výšek sedmiletých kultur z ploch Bodenwöhr (Bayerischer Wald) a Rengsdorf (Rheinland-Pfalz) byly zpracovány graficky tak, že hodnoty průměrných výšek populací vyjádřených v procentech průměru pokusu byly vyneseny do geografické sítě na místa původu příslušných populací a interpolací byly zkonstruovány izokliny stejných hodnot průměrné výšky. Bylo zjištěno, že v podmínkách prostředí obou ploch tvoří nejrychleji rostoucí provenience soustředěné oblasti (centra) podobně jako u borovice lesní (Kaňák 1979). Nejvýraznějším z nich je pobřeží států Washington a Oregon, druhé se středem v prostoru jezera Shuswap B. C. a nejsevernější, méně výrazné, ale důležité pro naše poměry u Nass River B. C. Práce byla doplněna studií 20 a 14letých populací *Pinus contorta* různé provenience v genovém archivu arboreta Sofronka u Plzně, která obsahuje hodnocení výšek, tloušťek stromů, tvaru kmene, procento plodných stromů v populaci a počet kmínků jednoho stromu.

borovice; *Pinus contorta*; provenience; oblasti výskytu

Studie se zabývá hodnocením a perspektivou využití amerického druhu rodu *Pinus*, a to *Pinus contorta* Dougl. u nás nazývaného borovice pokroucená, b. pobřežní nebo b. Murrayova, která byla dosud v našich podmínkách nepochopitelně opomíjena, i když její biologické, pěstební i průmyslové vlastnosti ji rozhodně staví před její blízkce příbuznou bankovku u nás naopak velmi rozšířenou.

Při tomto hodnocení bylo proto nejdříve využito údajů získaných šetřením v celoreálových provenienčních souborech IUFRO (Stephan, 1976a, 1976b, 1978) založených nejbližší k území našeho státu tak, aby byla možná praktická aplikace závěrů pro naše podmínky. Soubor 29 populací tohoto druhu na Sofronce (Kaňák 1971) a 11 proveniencí ze série IUFRO 1966 ve Křtinách (Kantor 1978, 1979) jsou sice dobrým genovým archívem pro budoucí šlechtitelské využití, ale pro hodnocení oblastí jednotlivých druhových odchylek a seznámení s genologickými poměry v areálu druhu nestačí.

SYSTEMATIKA DRUHU

V systematice tohoto druhu bylo donedávna mnoho nejasností. Již název *contorta* (pokroucená) vystihuje pouze netvárnost populací v úzkém pobřežním pruhu při Paci-

fiku, ač platí pro druh v celém jeho areálu. Vnitrozemské typy var. *latifolia* Engelmanna (dřívější označení) rostou sice pomaleji, jsou štíhlejší a dosahují daleko větších stromových výšek než předešlé.

Pinus contorta var. *latifolia* Engelm. (1848) byla mnohdy zaměňována za *P. contorta* var. *murrayana* Engelm. (1880) nebo vůbec *Pinus murrayana* Balfour apud Murray (1863). Jasno v systematice tohoto druhu učinil teprve Critchfield (1957). Třebaže se v některých zemích zvláště u některých autorů jeho systematické dělení druhu dosud neujalo, některé části této studie přinášejí důkazy o jeho správnosti. Toto rozdělení druhu bylo schváleno i 2. sekci IUFRO a použito při zakládání série IUFRO 1966.

Critchfield dělí celou populaci druhu na 4 subspecie, a to:

1. Pobřežní skupina, jejíž areál tvoří úzký pruh pacifického pobřeží od Aljašky do Californie. Stromy této subpopulace jsou zpravidla nerovné a dosahují nejvýše 15 m výšky. Šišky jsou měkké a symetrické, brzy se otevírají. Critchfield ji uvádí pod názvem *Pinus contorta* Dougl. ex Loudon, ssp. *contorta*, česky borovice pobřežní.

2. Na jižním konci pobřežní subpopulace druhu se nachází v prostoru mendocinských bílých plání zvláštní, plošně velmi malá subpopulace, která se liší od všech ostatních hlavně tím, že nemá v parenchymu jehlic pryskyřičné kanálky. Ta dostala název *Pinus contorta* ssp. *bolanderi* (Parl.) Critchfield, česky borovice Bolanderova.

Vnitrozemské populace Skalistých hor se dělí na dvě samostatné skupiny:

3. Skupina v pásmu Sierra Nevada-Cascade Range (spolu s východní částí Siskiyou Mountains na rozhraní Oregonu a Californie) pojmenovaná *Pinus contorta* ssp. *murrayana* (Balf.) Critchfield, česky borovice Murrayova.

4. Zbývající největší část areálu druhu od Yukon teritory až po Colorado zaujímá *Pinus contorta* ssp. *latifolia* (Engelm. ex Wats.) Critchfield, česky borovice tyčová. Šišky subspecie *latifolia* jsou tvrdé, hrbolaté, většinou asymetrické oproti předešlé, která má šišky lehké, symetrické a lehko otevíratelné.

DRUHOVÉ VLASTNOSTI *PINUS CONTORTA*

Nejdůležitější vlastností je rychlý růst v mládí, a to zvláště u pobřežní subspecie. Její obmýtní doba se počítá 45–50 let, kdy poskytuje všeobecně větší výnos než stejně stará borovice lesní. To platí zvláště pro nejchudší stanoviště. Kontinentální populace širokolisté subspecie rostou pomaleji, o to lepší mají tvar kmene a dosahují ve věku kolem 100 let daleko větších dimenzí než předešlá (výška až 40 m, výčetní tloušťka až 60 cm). Subspecie *murrayana* roste kolem horní hranice lesa v pohorích Californie a Oregonu a má tam podobný habitus jako smrky na horní hranici lesa v našich horách.

Je všeobecně odolná vůči mrazu, a to všechny subspecie. Přičítá se to její historii rozšíření po ledové době ze severu amerického kontinentu na jih.

Patří mezi dřeviny středně odolné vůči průmyslovým imisím s citlivostí závislou na provenienci (Tzschacksch, 1977).

Dřevo obsahuje velký podíl celulózy vhodných vlastností (Schütt 1958). Je středně tvrdé, dobře se natírá i impregnuje. Používá se odedávna na výrobu prachů.

Pinus contorta je ohrožována řadou škůdců, počínaje jelením loupáním, přes kůrovce, obaleče, hřebenule, mšice, houby druhu *Fomes annosus*, *Lophodermium pinastri*, *Sclerophoma pytiophylla*, *Dasyscypha caliciformis* a *Trametes pini*. Kořenový systém voní po mrkvi a je obnažován a ohryzáván králíky.

NOVĚJŠÍ POKUSY S BOROVICÍ *PINUS CONTORTA*

Nejpoučnějším provenienčním pokusem v podmínkách poměrně blízkých našim je západoněmecká varianta série IUFRO vysázená v různém obsazení v letech 1960 až

1961, 1971 a 1972 na 14 různých místech NSR. Mladší série obsahuje 144 položek ze 146 sebraných v té době pro potřeby členů IUFRO.

Výsledky měření průměrných výšek sedmiletých kultur uvedené pro objektivní srovnatelnost v procentech průměru celého souboru každého pokusu zvlášť a pak všech ploch v NDR dohromady dávají možnost využít jich ke grafickému zpracování, jak to už dříve navrhoval Womble (1951) pro soubory s položkami hustě rozloženými na ploše areálu. Podobné řešení bylo autorem použito poprvé při hodnocení rozsáhlého souboru proveniencí borovice lesní (Kaňák 1979). Tehdy se ukázalo, že nejrychleji rostoucí provenience tvoří bez ohledu na stanoviště pokusu shluky (centra), jež souvisejí s refugiem druhu známými z poslední ledové doby. Čím dále od těchto center, tím se průměrná výška srovnávaných populací klinálně snižovala.

Protože poslední Stephanova zpráva (1978) poskytuje vhodné číselné podklady, bylo k podobnému grafickému zpracování použito výsledků dvou variant pokusu IUFRO nejpočetněji obsazených. Plocha nejbližší našemu území je v bavorském polesí Bodenwöhr na jihozápadním úpatí Bavorského Lesa. Popis stanoviště: 49°18' s. š., 12°20' v. d., 380 m n. m., rovina, písek, prům. roční srážky 640 mm, prům. roční teplota 7,2 °C. Druhá lokalita je na polesí Rengsdorf na jižním úpatí Westerwaldu (Rheinpfalz): 50°29' s. š., 7°32' v. d., 310 m n. m., sklon JZ—SZ, půda písčitohlinitá, prům. roční srážky 732 mm, prům. roční teplota 8,8 °C.

Jediným nedostatkem je nízký věk hodnocených kultur (7 let), který není zatím možno pokládat za příliš spolehlivý k prognóze dalšího vývoje kultur. U provenienčních kultur druhu *Pinus sylvestris* bylo pozorováno, že do 7 let věku kultur se projevují známky závislosti projevů kultur na endogenním mechanismu (Kaňák 1980). Právě tento věk byl rozhraním k další etapě vývoje, kdy se začínají podstatněji projevovat vlivy prostředí na růst rostlin. Přesto je prospěšné pro prvotní informaci analyzovat výsledky grafického vyjádření růstových poměrů v areálu.

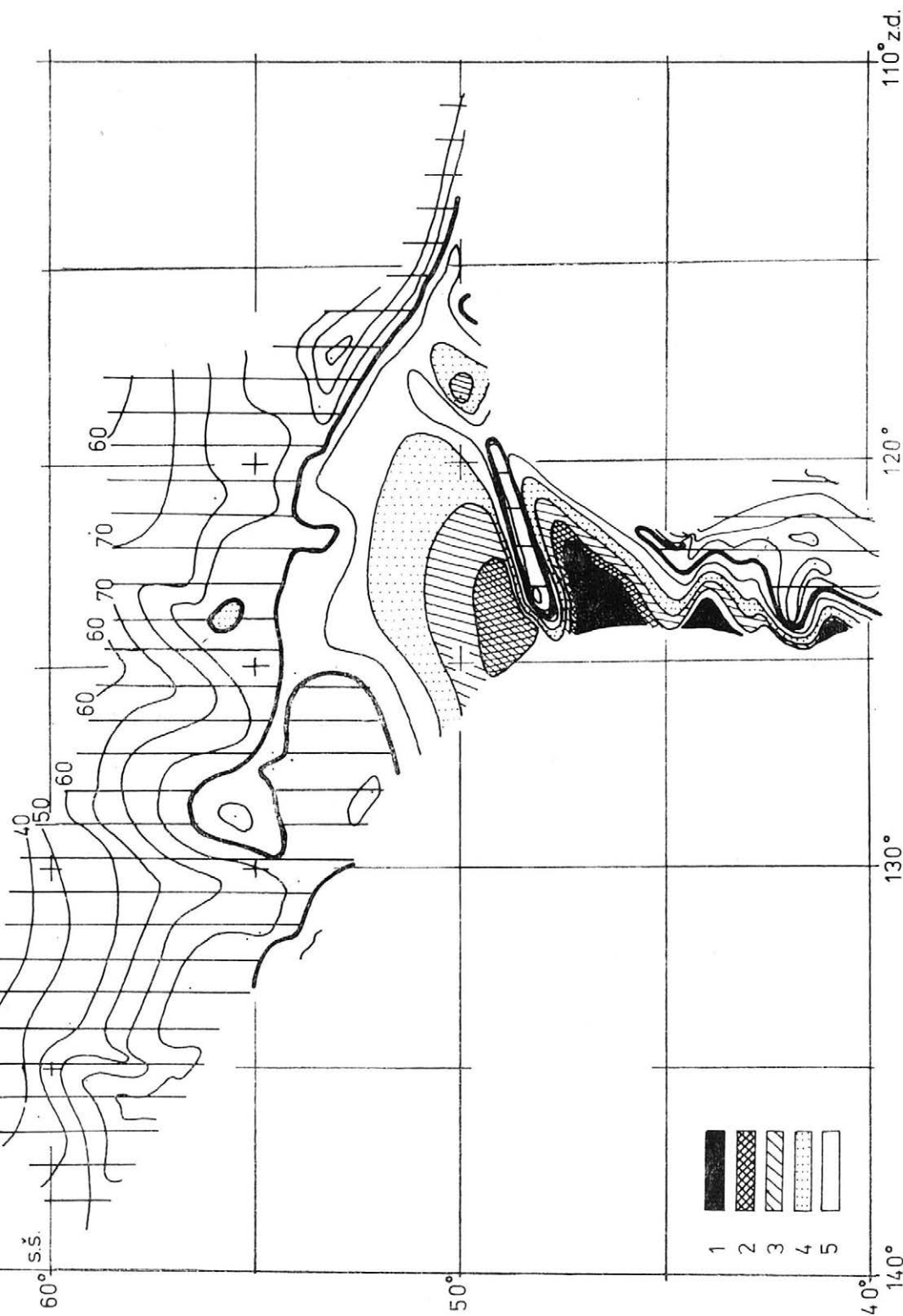
Na izogramech průměrných výšek populací vyjádřených v procentech průměru celého souboru jak na ploše Bodenwöhr, tak i na ploše Rengsdorf jsou odlišena území populací růstově nadprůměrných (více než 100 %) a podprůměrných (méně než 100 %, na obr. 1 a 2 svisle šrafováno). Podobně jako u borovice lesní soustřeďují se nejrychleji rostoucí populace do určitých center. Směrem od nich se pak hodnoty plynule a různě rychle snižují. Rozdíly obou izogramů nejsou příliš velké, avšak přece jen nižší průměrná teplota a vlhké ovzduší Bavorského lesa ovlivňuje všeobecně rychlejší růst většiny populací (průměr souboru je 137,5 cm) než v podmínkách mainsko-rýnské plošiny na úpatí Westerwaldu v blízkosti rýnských vinic (průměr souboru 128,0 cm).

Nejrychlejším výškovým růstem se vyznačovaly na obou plochách především pobřežní populace ze států British Columbia, Washington, Oregon a California. Souvislý pás rychle rostoucích pobřežních populací ssp. *contorta* je ostře přerušen na 52° severní šířky územím populací růstem podprůměrných. Potvrzuje to Kantorovo dělení areálu pobřežní subspecie na subpopulaci jižní a severní. Ty se od sebe liší hlavně rychlostí výškového růstu. Výjimku tvoří dvojice lokalit (IUFRO 2048 a 2050) v deštovém stínu ostrovů Queen Charlotte. Tyto provenience rostou nadprůměrně.

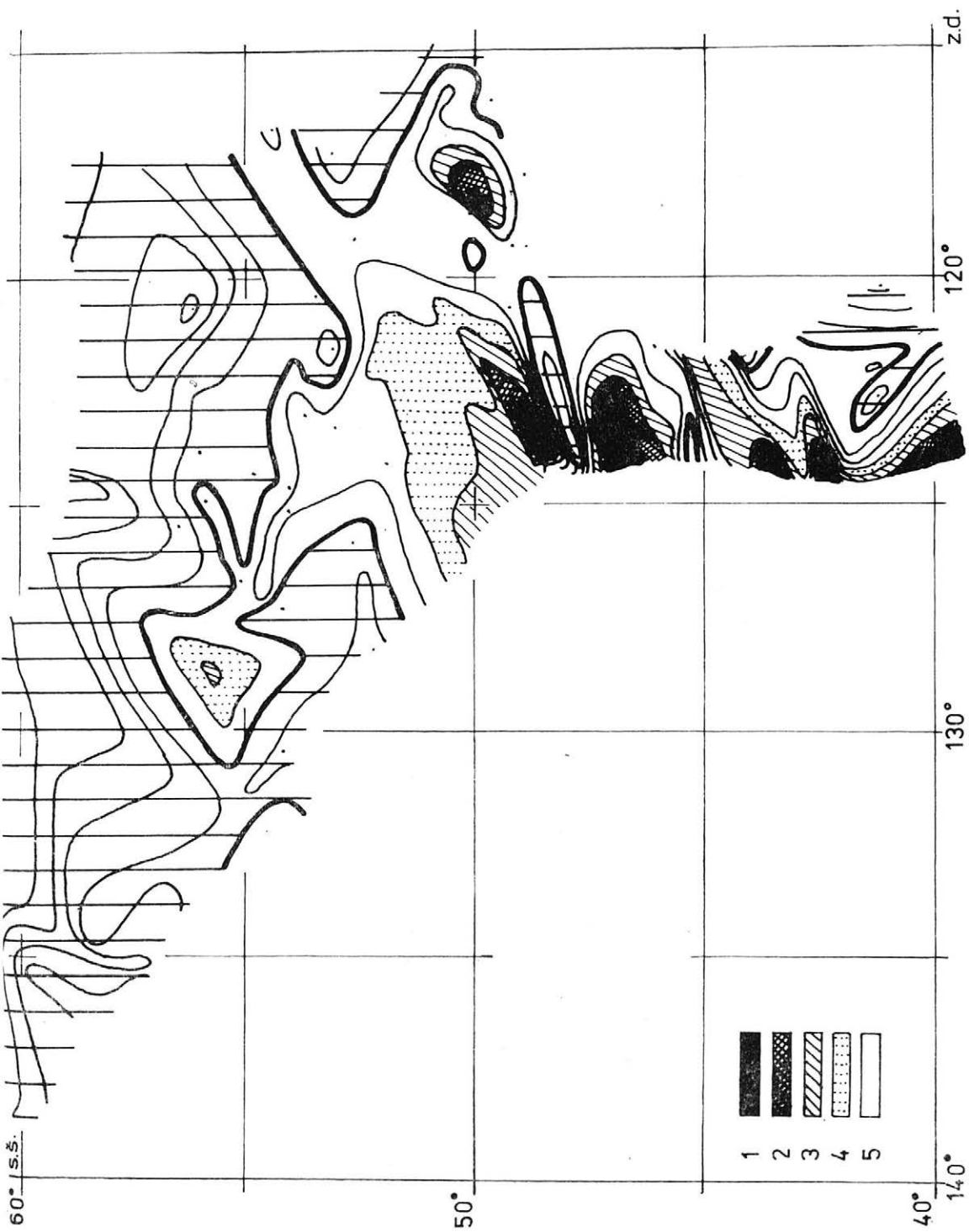
Ke vnitrozemským nadprůměrným populacím patří v obou případech centrum kolem provenience 2066, zřejmě poblíž Kootenay^{*)} v British Columbia, pak na severu na 55° severní šířky u Nass River a na východ odtud kolem provenience 2032 B. C.

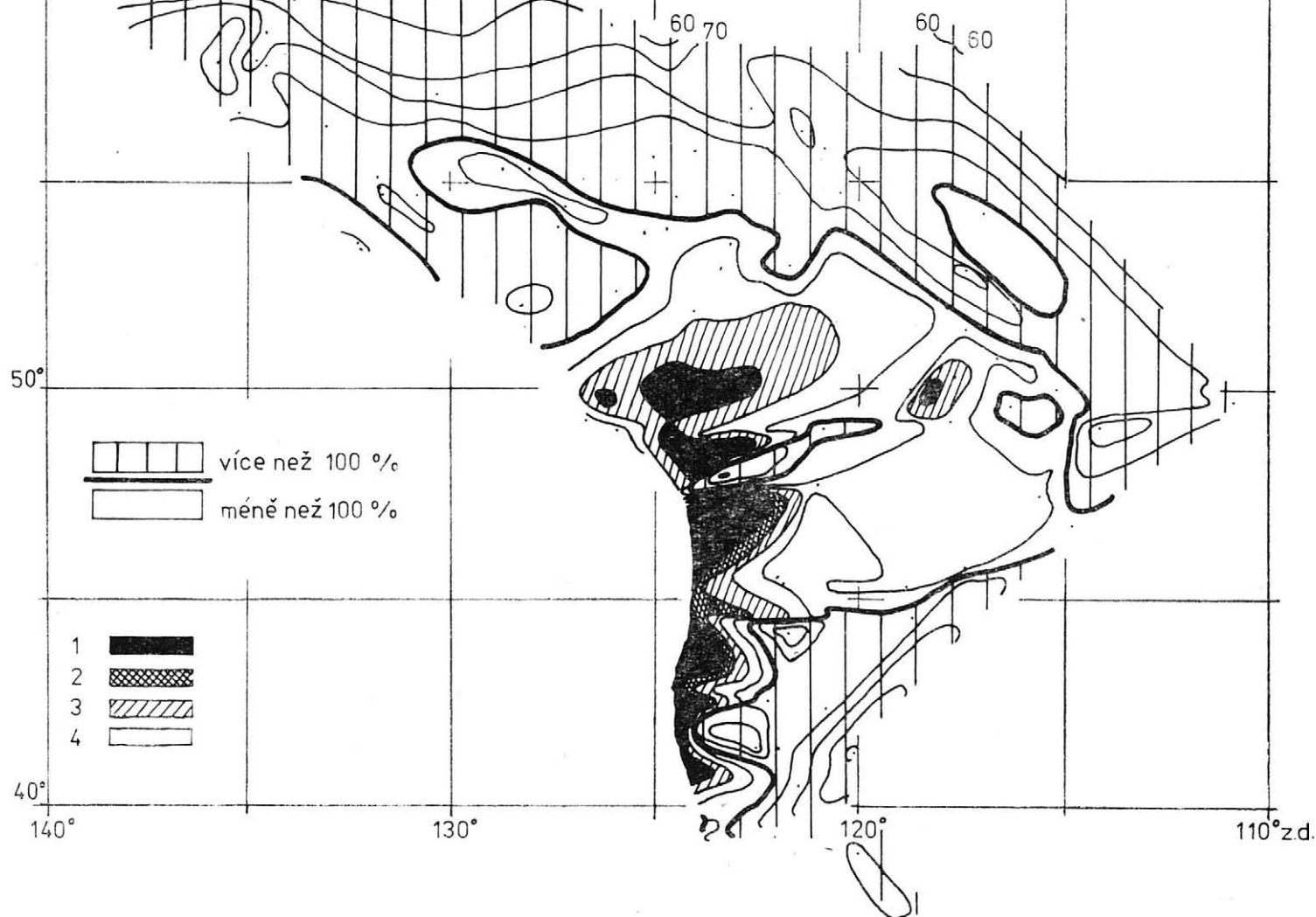
To je přehled oblastí a lokalit, jimž bychom při nákupu osiva pro naše oblasti měli dávat přednost.

^{*)} Ukazuje se, jak politováníhodné těžkosti při identifikaci tohoto druhu způsobuje, když někteří autoři ve svých rozbořech uvádějí jen čísla proveniencí a ne názvy lokalit, takže jméno konkrétní lokality je pro nezasvěceného anonymní.

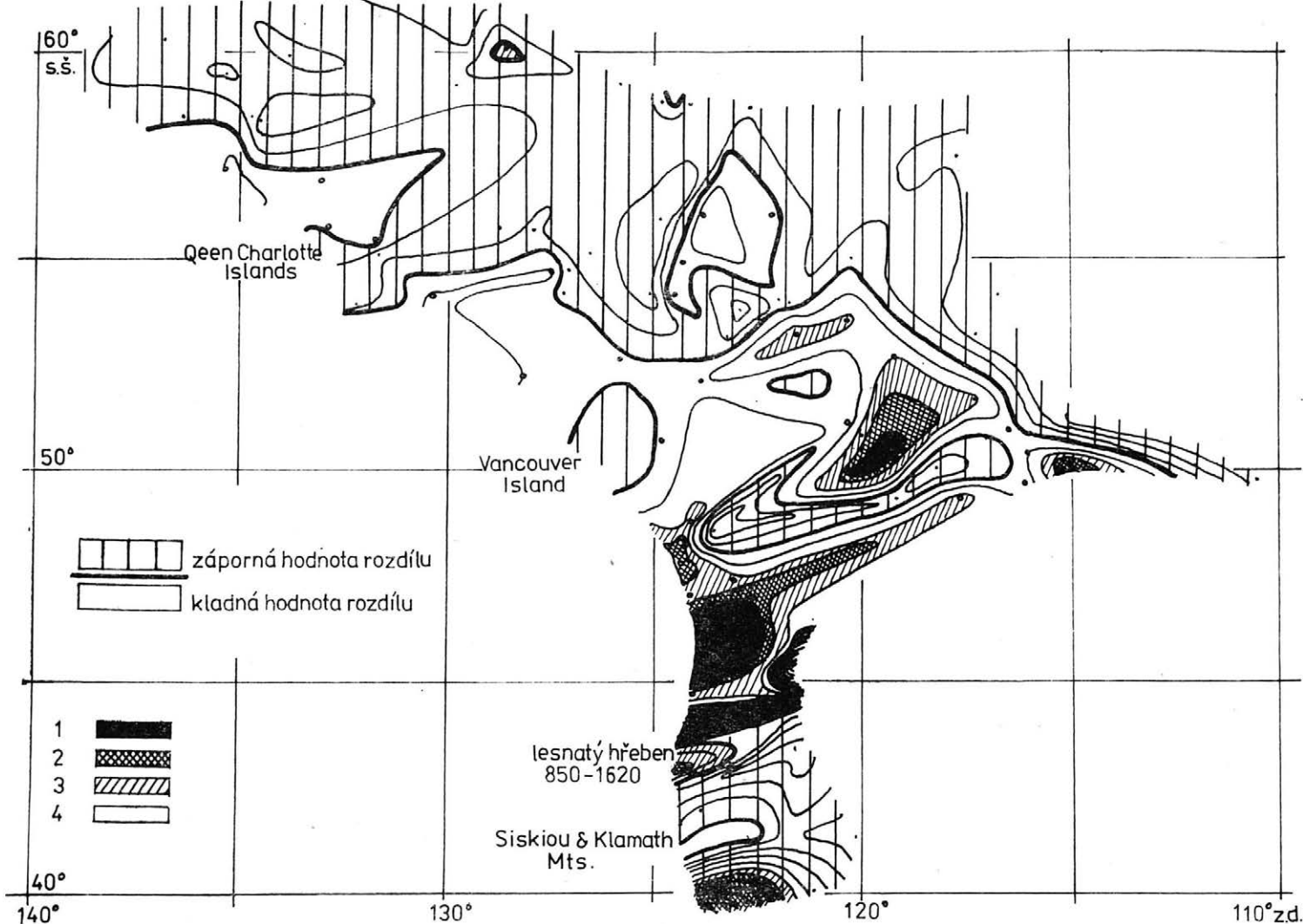


1. Izogram průměrných výšek populací *Pinus contorta* na ploše Bodenvöhr: 1 — 140 až 150 %, 2 — 130 až 140 %, 3 — 120 až 130 %, 4 — 110 až 120 %, 5 — 100 až 110 % (Stephan 1978). — Isogram of the mean heights of the populations of *Pinus contorta* on the Bodenvöhr area (Stephan 1978)





3. Izogram průměrných výšek populací *Pinus contorta* v ‰ z průměru souboru (průměr ze všech ploch založených v NSR): 1 — 130 až 140 ‰, 2 — 120 až 130 ‰, 3 — 110 až 120 ‰, 4 — 100 až 110 ‰ (Stephan 1978). — Isogram of the mean heights of the *Pinus contorta* populations in the per cent of the mean of the whole set (the mean from all areas established in the FRG) (Stephan 1978)



4. Izogram průměrných výšek populací *Pinus contorta* v % průměru pokusu: údaje z pokusné plochy Bodenwöhr minus údaje z pokusné plochy Rengsdorf. — Isogram of the mean heights of the *Pinus contorta* populations in the per cent of the mean of the experiment; the data from the experimental area Bodenwöhr minus the data from the experimental area Rengsdorf

V izogramu na obr. 3 jsou základními daty průměry výšek každé provenience ze všech ploch v NSR. Tento podklad je rozšířen o oblasti kolem provenience 2076 v Albertě a části států Idaho a Montana, jež zahrnují populace růstově nadprůměrné.

Studie tohoto druhu nejsou určeny, jak by se zdálo, výhradně k účelům provozu. Rozsáhlé provenienční soubory se začaly vytvářet v souvislosti s kontroverzí Wright-Baldwin (1957), Langlet (1959) uzavřenou Bouvarelem (1959) tím, že k rozřešení problému proměnlivosti lesních dřevin je nutno získat daleko hustší síť proveniencí v rámci areálu. Langlet později (1963) popsal proměnlivost borovice lesní v souvislém areálu jako plynulou (klinální, kontinuální), zatímco diskontinuální proměnlivost podle ního existuje jen v ostrovních, tedy izolovaných populacích. Strategii provenienčních pokusů pak systematicky uspořádal Callahan (1965) rozpisem postupných stadií zakládání a struktury těchto pokusů (Pont-à-Mousson 1965).

Současně s popsanou mezinárodní diskusí proběhla podobná diskuse u nás nad Svobodovým tříděním areálu našich dřevin na oblasti ekotypů (Svoboda 1953, 1955). V této diskusi (Černohorský 1954; Deyl 1954; Durdík 1954; Holub, Moravec 1954; Klika 1954) však splývala tři témata: údajné porušení nomenklatorických uzancí, otázka diskontinuální proměnlivosti lesních dřevin a problémy identifikace Svobodových ekotypů. Při diskusi o povaze ekotypů zdůrazňoval Svoboda, že rozdíly mezi nimi jsou převážně fyziologické povahy, takže se nedají určit metodami obvyklými v rostlinné systematice. Možnost jejich identifikace tedy předpokládal hlavně prostřednictvím srovnávacích výsad. Tak vznikl dojem, že stačí pěstovat různé provenience vedle sebe, výsledky šetření v nich sestavit podle předem předpokládaných oblastí ekotypů a statisticky jejich rozdíly prokázat. Tento přístup převládá u většiny autorů šedesátých let, ale nikomu se nepodařilo v souladu se skutečnými poměry v přírodě takto prokázat hranice oblasti jediného ekotypu kromě ovšem tzv. ostrovních populací.

Analýza izogramů na obr. 1 a 2 ukazuje, že se obraz hranic rychleji a pomaleji rostoucích populací mění do jisté míry s rozdílným stanovištěm pokusu. Fyziologická rozdílnost se však ukáže u takových kultur teprve při srovnávání těchto proveniencí na rozdílných stanovištích. Jak populace borovice lesní (Kaňák 1979), tak i borovice pokroucené rostou zpravidla lépe v prostředí vyšší vlhkosti vzdušné i půdní. Přesto však určitá část jich roste lépe v podmínkách sušších.

Odečteme-li tedy z údajů průměrných výšek (v %) získaných na ploše, kde borovice rychleji rostou (v našem případě Bodenwöhr), údaje z plochy s nižším průměrem celého souboru (Rengsdorf), dostaneme u každé provenience buď kladnou, nebo zápornou hodnotu rozdílu. Kladnou hodnotu budou mít provenience adaptované k podnebí humidnějšímu, záporné hodnoty budou mít provenience se sklonem k aridnějšímu klimatu.

Hodnoty rozdílu vynesené i se znaménky do zeměpisné sítě a interpolací získané izočary stejných hodnot tvoří izogram na obr. 4, v němž jsou odlišeny oblasti populací klimatu oceánického od oblastí populací klimatu kontinentálního.

Z hlediska důkazu správnosti třídění druhu podle Critchfielda jsou na izogramu důležitá dvě místa, a to:

Prudký spád izochar v prostoru 44° severní šířky na území Oregonu, který od sebe odděluje území dvou fyziologicky rozdílných subpopulací. Na sever od této hranice se objevuje ostrov téže jižní subpopulace v prostoru horského masívu Mt. Hood směrem k Trout Lake. Komplex Mt. Hood sousedí na severu s řekou Columbia, kterou Critchfield považuje za hranici mezi areálem ssp. *latifolia* a ssp. *murrayana*. Podle naší mapy leží tato hranice poněkud jižněji, a to od ústí řeky Smiths na pacifickém pobřeží přes město Eugene, po řece MacKenzie k soutoku řek Squaw Creek a Deschutes severozápadně od Grizzly Mts.

Dalším důkazem ve prospěch Critchfieldova dělení je prudký spád izoklinů adaptace na kontinentalitu podnebí na jižním konci izogramu. Tím je spolehlivě rozlišen areál

subspecie *bolanderi* Critchf. od ostatních částí areálu druhu. Značnou fyziologickou diferencovanost od sousedních subpopulací druhu dokazuje i stupeň rozdílu růstu do výšky na obou jmenovaných plochách.

Populace různě silně oceánické pobřežní subspecie *contorta* se vyskytují při pobřeží směrem na jih i na sever od této hranice. Nejvyššího sklonu k humiditě dosahují u absolutně nejrychleji rostoucích oregonských a washingtonských proveniencí. Směrem k pobřeží je území pobřežní subspecie oceánického typu dvakrát přerušeno. Poprvé v prostoru dešťového stínu pohoří ostrova Vancouver, podruhé daleko výrazněji okolo 54° severní šířky v dešťovém stínu pohoří ostrovů Queen Charlotte Islands, a to pásem území populací kontinentálního typu omezeným na sever hranicí jdoucí mezi populacemi 2011 a 2012 IUFRO. Jižní hranice tohoto pásu prochází právě tak úzkým předělem mezi proveniencí 2048 a 2050 IUFRO. Na sever od této průrvy se zase rozkládá rozsáhlé území populací oceánického typu. Tyto různě výrazné předěly spolu s ostrov hranicí sklonu k oceánickému klimatu u severních a jižních populací subspecie *contorta* potvrzují Kantorovo souhlasné dělení populací této subspecie (Kantor 1978) zmíněné už dříve.

Z vnitrozemských populací oceánického typu vzniká několik center na západním svahu hlavního hřebene Skalistých hor, jdoucího po hranici mezi B. C. a Albertou. Nejvýchodnější centrum leží na západním úpatí pohoří Livingstone Range blízko průsmyku Crowsnest. Další, rozsáhlejší centrum se nalézá dále na severozápad se středem u jezera Shuswap, odkud pocházejí některé v mládí rychle rostoucí proveniencie známé pod jménem Salmon Arm. Další centrum na návětrné části hlavního hřebenu se rozkládá kolem proveniencie McKale River (IUFRO 2051). Střed posledního centra v této části na severozápad od předposledního tvoří proveniencie 2032 a 2038 IUFRO, jižní část tvoří proveniencie Stuart Lake a Ft. St. James (obě Sofronka) a Nechako River 2045 (Křtiny). Na východ od těchto center analogicky s polohou hlavního hřebenu se nachází na izogramu na obr. 4 rozdělovací linie, která odděluje populace klimatypu oceánického (v tomto případě horské) od populací klimatypu kontinentálního na území dešťového stínu na východní straně hor a do vnitrozemí. Tam rostou kontinentální populace v mládí pomaleji (Grand Prairie, Edson, Hinton, Whitecourt, Bowriver — na Sofronce, MrWatt ve Křtinách).

Protože i na území našeho státu jsou oblasti rozdílné kontinentality, může izogram sloužit jako pomůcka k výběru nejvhodnějších proveniencí pro import a jejich vhodnou rajonizaci uvnitř státu.

Stephan (1976) ovšem hodnotil ještě jednu starší sérii v NSR, totožnou s naší starší, která dosáhla v době měření věku 15 let. Nejrychleji do výšky rostly proveniencie pobřežní subspecie oproti pomaleji rostoucím populacím ssp. *latifolia* z vnitrozemí. Nejpomaleji rostly proveniencie ssp. *murrayana*. Největší škůdce druhu — obaleč — napadal a nejvíce deformoval porosty pobřežní subspecie (jako na Sofronce). Rohmeder a Meyer (1952) se zmiňují, že v podmínkách kontinentálních a středoevropských utrpěly ve 12 letech věku porosty ssp. *contorta* ve srovnání se ssp. *latifolia* velké škody sněhem.

PŘEHLED POKUSNÝCH PLOCH V ČESKOSLOVENSKU

Kromě několika málo porostů a roztroušených jedinců po parcích a arboretech vysázených v prvních dvou desetiletích tohoto století nebyl u nás zřejmě zájem o tento druh. Ačkoliv v sousedním Sasku i ostatních částech Německa byly tehdy založeny první provenienční pokusy, našich pracovníků v provenienčním výzkumu se tato aktivita zřejmě nedotkla.

Až v roce 1959 jsme dostali na Sofronku zásilku vzorků osiva druhu *Pinus contorta* prostřednictvím USDA-Forest Service složenou z těchto vzorků:

Pinus contorta Douglas ex Loudon ssp. *contorta* Critchfield

Long Beach	Washington	46°20' s. š.	124°05' z. d.	0—180 m n. m.
------------	------------	--------------	---------------	---------------

Pinus contorta ssp. *latifolia* (Engelm. ex Wats.) Critchfield

Pike Nat. For.	Col.	39°10' s. š.	104°55' z. d.	2800 m
Eagle County	Col.	39°35' s. š.	106°40' z. d.	2430 m
St. Joe Nat. For.	Id.	48°10' s. š.	115°30' z. d.	914 m
Oakridge	Or.	43°50' s. š.	120°30' z. d.	1200 m
Crowsnest For. (Petawawa F.E. St.)	Alta	49°30' s. š.	114°30' z. d.	1216 m
Salmon Arm	B. C.	50°45' s. š.	119°15' z. d.	700 m
Stuart Lake	B. C.	54°20' s. š.	124°35' z. d.	650 m

Z těchto vzorků vyšlo dostatek semenáčků na plochy o 200 stromech s výjimkou Long Beach (100 stromů) a posledních dvou proveniencí z B. C. (12 a 7 stromů).

Pinus contorta ssp. *murrayana* (Balf.) Critchfield

El Dorado County	Ca.	38°53' s. š.	120°00' z. d.	1880 m
Cascadia	Or.	44°30' s. š.	122°20' z. d.	1300 m

Populace těchto proveniencí byly vysázeny do genového archivu na Sofronce ve sponu 1,5 × 1,3 m po jedné souvislé ploše bez opakování.

Po uplynutí sedmi vegetačních období po výsevu (1960—1966) byly změřeny prosté výšky stromků (Kaňák 1967). Druhé měření zahrnující výšku a výčetní tloušťku stromů, známku tvaru kmene, počet kmenových os jednoho jedince a četnost šišek bylo uskutečněno ve věku kultur 20 let (1979—1980). Při zasedání pracovní skupiny IUFRO Provenienční výzkum a testování v Pont-à-Mousson 1965 byla s M. Holstem dohodnuta zásilka další série zahrnující provenience z Kanady a USA s těmito údaji:

Pinus contorta ssp. *latifolia* Critchfield

Rocky Mts. Nat. Park	Col.	40°15' s. š.	105°30' z. d.	2720 m n. m.
Lewis a Clark For.	Mo.	48°30' s. š.	110°00' z. d.	—
Whitefish	Mo.	48°30' s. š.	114°00' z. d.	1020 m
Crowsnest For. 2275	Alta	—	—	—
Crowsnest For. 5534	Alta	—	—	—
Salmon Arm	B. C.	51°00' s. š.	120°00' z. d.	—
Bowriver For.	Alta	51°36' s. š.	115°15' z. d.	1820 m
Clearwater	B. C.	51°38' s. š.	120°09' z. d.	400 m
Anaheim	B. C.	52°29' s. š.	125°23' z. d.	1200 m
Hinton	Alta	53°24' s. š.	117°36' z. d.	—
Edson For.	Alta	53°42' s. š.	118°10' z. d.	1600 m
Whitcourt For.	Alta	53°42' s. š.	115°05' z. d.	860 m
Burns Lake	B. C.	54°15' s. š.	125°50' z. d.	720 m
Fort St. James	B. C.	24°29' s. š.	124°15' z. d.	720 m
Hazelton	B. C.	55°16' s. š.	127°40' z. d.	400 m
Grand Prairie For.	Alta	56°17' s. š.	119°14' z. d.	480 m

Pinus contorta ssp. *murrayana* Critchfield

Klamath Lake O	Or.	42°10' s. š.	121°50' z. d.	—
Medford	Or.	42°10' s. š.	122°50' z. d.	—
Crater Lake	Or.	42°45' s. š.	122°10' z. d.	—

Tato série byla také měřena v 7 letech a výsledky měření obou sérií v tomto věku jsou uvedeny v tabulce I. Druhé měření tohoto mladšího souboru bylo uskutečněno ve věku 14 let. Byly hodnoceny tytéž znaky jako u dvacetiletých kultur první série.

I. Průměrná výška proveniencí obou sérií ve věku 7 let (1960 a 1966). — Mean height of provenances of both series at the age of seven years (1960 and 1966)

Pořadí	Provenience	1960—1966			1966—1972		
		$\bar{x}$	σ	vk	$\bar{x}$	σ	vk
1.	Salmon Arm	157,6	31,5	19,9	174,2	43,6	25,3
2.	Long Beach						
3.	Whitefish				137,1	35,0	25,5
4.	Medford				136,6	34,0	24,9
5.	Crowsnest 8.				135,7	33,8	24,9
6.	Clearwater				135,4	38,5	28,4
7.	Grand Prairie				132,1	34,6	26,2
8.	Burns Lake				126,9	32,5	25,8
9.	Whitecourt				125,5	36,3	28,9
10.	Hazelton				120,7	31,8	25,7
11.	Hinton				117,7	32,6	27,4
12.	Anaheim				117,5	31,0	26,4
13.	Cascadia	111,5	21,2	19,0			
14.	Oakridge	110,7	18,4	16,6			
15.	St. Joe N. F.	104,9	28,5	27,1			
16.	Edson				103,6	32,4	31,3
17.	Fort St. James				102,8	38,1	37,2
18.	Crowsnest 7.				101,6	31,2	30,7
19.	El Dorado	98,5	21,6	21,9			
20.	Bow River				91,8	28,4	31,2
21.	Rocky Mts. N. P.				90,2	32,5	36,0
22.	Crowsnest 1960	88,5	17,4	19,7			
23.	Eagle Cy.	84,3	19,0	22,5			
24.	Crater Lake				83,6	32,1	38,4
25.	Pike N. F.	82,6	19,9	24,1			
26.	Klamath Lake				73,7	29,6	39,4
27.	Lewis & Clark				68,6	24,6	35,9

Pořadí	Provenience	výška			$d_{1,3}$			f - stromů podle		
		x	σ	vk	x	σ	vk	0	1–10	11–20
1.	Long Beach	833,6	93,7	11,2	8,4	1,83	21,8	62	22	6
2.	Salmon Arm	798,6	—	—	12,1	—	—	—	—	—
3.	Oakridge	695,8	96,0	13,8	9,2	2,17	23,7	19	64	23
4.	St. Joe N. F.	693,1	102,4	14,8	9,0	2,48	27,4	1	9	8
5.	Cascadia	692,4	99,4	14,4	8,8	2,10	23,8	36	61	14
6.	Stuart Lake	661,6	—	—	9,9	—	—	1	—	—
7.	Crowsnest	629,1	95,2	15,1	7,2	1,87	26,0	15	32	30
8.	El Dorado	605,5	98,2	16,2	8,2	2,11	25,71	14	63	8
9.	Eagle Cy	591,2	98,9	16,7	6,7	1,83	26,2	3	56	37
10.	Pike N. F.	530,6	93,7	17,7	6,1	1,84	29,9	21	43	50

V tabulce II je pořadí starší série podle průměrné výšky. Provenience ad 2 a 6 nemají dostatek členů souboru, proto se u nich neuvádějí některá statistická data. Pořadí je obvyklé, na prvním místě je pobřežní provenience ze státu Washington, hned za ní z oceánického centra v Salmon Arm a na konci provenience vysokohorské z Colorada.

Tabulka III ukazuje hodnoty hlavních znaků pro mladší sérii. Pořadí opět podle průměrné výšky. Na prvním místě je provenience z výrazného oceánického centra u Shuswap Lake, protože ssp. *contorta* v tomto souboru chybí. Na posledním místě je marginální populace z Montany.

Z hlediska reprodukční schopnosti jsou pro nás významné údaje o plodnosti. U starší série má nejvyšší procento plodících stromů provenience z Idaho, první polovinu tabulky zaujímají provenience ss. *latifolia*, druhou polovinu provenience ssp. *murrayana* a na posledním místě je provenience ssp. *contorta*. Podobný obraz je u mladší série (tabulka IV).

Tvar kmene je opět v obou souborech nejhorší tam, kde nacházíme nejvyšší hodnoty průměrné stromové výšky. Kladná korelace tohoto vztahu však neplatí pro tloušťku.

Počet os bývá vyšší u borovic rostoucích ve vysokých horách jako limby a borovice rumelské, kosodřeviny a dalších. To se projevuje i na materiálu z nejvyšších poloh Rocky Mts. v Coloradu. Korelační koeficient vztahu nadmořská výška — počet os se rovná hodnotě — 0,548⁺⁺, je tedy vysoce významný.

počtu šišek				tvar kmene			index tvaru	počet os : %			koeficient štihlosti
21—30	31—40	41—50	50<	1	2	3		1	2	3	
7	1	0	0	16	65	17	2,01	89 91	9 9	0 0	101,8
—	—	—	7	2	4	1	1,57	7	—	—	65,5
7	2	6	7	40	80	8	1,75	111 87	15 12	2 1	79,7
17	7	7	44	37	54	2	1,62	74 80	18 19	1 1	79,4
9	3	2	7	32	95	5	1,03	115 87	14 11	3 2	81,6
—	—	3	14	13	5	—	1,27	17	1	—	69,2
31	20	42	24	55	136	3	1,73	167 86	25 13	2 1	91,4
3	1	0	0	35	142	12	1,77	173 92	14 7	2 1	76,8
25	20	25	33	101	91	7	1,52	124 62	61 31	14 7	94,6
37	12	7	7	107	67	3	1,41	125 70	42 24	10 6	93,9

Z tabulky V a VI je vidět změny v pořadí průměrné výšky proveniencí starší i mladší série během přibývání věku. Do 20 let jsou stále na prvních místech bez výraznější konkurence především oceánické typy ssp. *contorta* z centra pobřeží států Washington — Oregon a ssp. *latifolia* z největšího vnitrozemského centra oceánických populací se středem u Shuswap Lake. U ostatních proveniencí dochází někdy k nečekaným přesunům, jejichž konečný trend bude úplně jasný až po dosažení věku 40 let.

Další provenienční soubor založený a měřený prof. J. Kantorem z lesnické fakulty VŠZ v Brně je předmětem zvláštní studie.

ZÁVĚR

Z číselných podkladů, jež poskytují Stephanova šetření na pokusných provenienčních plochách IUFRO v NSR, byly vytvořeny grafické podklady pro výběr jak rychle rostoucích, tak spolehlivých proveniencí pro import do ČSSR. Izogram na obr. 4 je pomůckou pro jejich správné umístění v našich rozdílných růstových oblastech.

Údaje získané v genovém archivu druhu na Sofronce v souborech proveniencí 20 a 14letých rozšiřují naše vědomosti o projevech populací tohoto druhu v našich podmínkách a doplňují tak hodnotu grafických dokladů.

Došlo dne 16. 2. 1981

III. Hodnoty hlavních znaků proveniencí mladší série (1966). — The values of the

Pořadí	Provenience	Výška			$d_{1,3}$			f - stromů	
		$\bar{x}$	σ	vk	$\bar{x}$	σ	vk	0	1 — 11
1.	Salmon Arm	579,4	84,5	14,6	5,3	1,44	27,2	63	80
2.	Clearwater	510,3	82,3	16,1	5,2	1,43	27,4	60	79
3.	Whitefish	477,2	74,7	15,7	5,2	1,33	25,4	66	80
4.	Hazelton	441,1	177,0	17,5	5,0	1,44	28,8	23	76
5.	Medford	440,3	83,7	19,0	5,5	1,58	28,7	80	54
6.	Burns Lake	437,5	72,0	16,5	5,0	1,40	27,4	41	92
7.	Crowsnest 5534	435,3	83,6	19,2	5,2	1,48	28,6	25	81
8.	Anaheim	432,1	80,3	18,6	5,7	1,41	25,0	43	53
9.	Grand Prairie	428,8	89,6	20,9	4,8	1,46	30,4	65	99
10.	Whitecourt	416,5	87,4	21,0	4,5	1,43	31,7	50	95
11.	Fort St. James	403,4	101,2	25,1	4,4	1,42	32,3	124	61
12.	Hinton	389,1	80,5	20,7	4,7	1,40	29,9	66	94
13.	Crowsnest I 77 2275	383,0	69,4	18,1	4,7	1,30	27,5	34	96
14.	Edson	369,1	92,1	25,0	4,3	1,64	37,9	70	88
15.	Bowriver	350,3	63,1	18,0	4,5	1,18	26,4	46	88
16.	Klamath Lake	347,0	69,7	20,1	5,2	1,50	29,0	143	40
17.	Crater Lake	331,7	77,6	23,4	4,8	1,65	34,2	150	26
18.	Rocky Mountains N. P.	323,2	74,9	23,2	4,4	1,36	30,6	43	84
19.	Lewis & Clark	308,9	71,4	23,1	4,3	1,29	29,8	63	90

podle počtu šišek					Tvar kmene			Index tvaru	Počet os : %		
11-20	21-30	31-40	41-50	50<	1	2	3		1	2	3
27	7	3	1	0	40	122	19	1,88	155 86	26 14	0 0
17	17	7	3	0	62	107	14	1,73	160 87	22 12	1 1
18	10	1	8	2	35	142	8	1,86	167 90	17 9	1 1
55	14	5	6	2	48	123	10	1,79	164 91	17 9	0 0
11	4	0	1	0	36	102	12	1,84	146 97	4 3	0 0
16	10	5	8	4	64	102	10	1,69	155 88	21 12	0 0
31	23	12	9	3	89	83	12	1,58	169 92	15 8	0 0
34	8	0	2	0	84	55	1	1,40	133 95	7 5	0 0
15	7	0	0	0	43	135	8	1,81	173 93	13 7	0 0
21	17	1	4	1	48	130	11	1,80	173 91	15 8	1 1
4	1	0	0	0	45	140	5	1,78	170 94	10 6	0 0
21	4	0	0	0	97	84	4	1,49	166 89	18 10	1 1
30	12	1	4	0	62	114	1	1,65	157 89	19 10	1 1
20	5	1	2	0	149	34	3	1,21	160 86	25 13	1 1
24	6	1	5	0	58	110	2	1,67	153 90	17 10	0 0
4	0	0	0	0	53	120	9	1,76	184 98	3 2	0 0
2	1	0	0	0	63	113	3	1,66	172 96	7 4	0 0
15	6	9	11	3	108	57	6	1,40	152 89	19 11	0 0
24	3	0	0	0	118	61	1	1,35	156 86	23 13	1 1

IV. Pořadí proveniencí podle procenta plodících stromů. — The order of provenances according to the per cent of fertile trees

Série 1960		%			
1. St. Joe (Idaho)		98,9	4. Burns Lake (B. C.)		76,7
2. Eagle Cy. (Col)		98,5	5. Rocky Mts. Nat. Park		74,8
3. Crowsnest (Alta)		92,2	6. Whitecourt (Alberta)		73,5
4. Pike N. F. (Col)		88,1	7. Bowriver N. F. (Alta)		72,9
5. Oakridge (Oregon)		85,1	8. Anaheim (B. C.)		69,3
6. Cascadia (Oregon)		72,7	9. Clearwater (B. C.)		67,2
7. El Dorado Cy. (Cal)		39,7	10. Salmon Arm (B. C.)		65,2
8. Long Beach (Wasch.)		36,7	11. Grand Prairie (Alta)		65,0
Série 1966		%	12. Lewis & Clark (Montana)		65,0
1. Hazelton (Brit. Col)		87,3	13. Whitefish (Montana)		64,3
2. Crowsnest (5534 Alta)		86,4	14. Hinton (Alberta)		63,8
3. Crowsnest (2275 Alta)		80,8	15. Edson For. (Alberta)		62,4
			16. Medford (Oregon)		46,6
			17. Klamath Lake (Oregon)		23,5
			18. Crater Lake (Oregon)		16,2

VI. Změny v pořadí proveniencí podle průměrných výšek — mladší série (1966). — series (1966)

Věk 7 let				Věk 8 let			
provenience	$\bar{x}$	vk	σ	provenience	$\bar{x}$	vk	σ
Salmon Arm	174,2	25,0	43,6	Salmon Arm	214,6	21,9	47,1
Whitefish	137,1	25,5	35,0	Grand Prairie	167,6	22,2	37,3
Medford	136,6	24,9	34,0	Crowsnest 8	165,8	22,7	37,7
Crowsnest 8	135,7	24,9	33,8	Clearwater	165,0	27,0	44,6
Clearwater	135,4	28,4	38,5	Medford	163,1	20,6	33,7
Grand Prairie	132,1	26,2	34,6	Whitefish	163,0	23,4	38,2
Burns Lake	126,0	25,8	32,5	Hazelton	156,1	22,6	35,3
Whitecourt	125,5	28,9	36,3	Whitecourt	153,5	25,8	39,6
Hazelton	120,7	25,7	31,0	Burns Lake	153,2	22,4	34,4
Hinton	117,7	27,7	32,6	Anaheim	144,7	24,0	34,7
Anaheim	117,5	26,4	31,0	Hinton	134,6	26,2	35,3
Edson	103,6	31,3	32,4	Crowsnest 7	131,2	26,6	34,9
Fort St. James	102,8	37,2	38,3	Fort St. James	129,3	35,7	46,1
Crowsnest 7	101,6	30,7	31,2	Edson	123,4	27,7	34,2
Bowriver	91,0	31,2	28,4	Bowriver	121,4	26,1	31,8
Rocky Mts. N. P.	90,2	36,0	32,5	Crater Lake	109,0	32,3	35,3
Crater Lake	83,6	38,4	32,1	Rocky Mts. N. P.	108,8	29,7	32,3
Klamath Lake	73,7	39,4	29,0	Klamath Lake	99,2	35,2	34,9
Lewis & Clark	68,6	35,9	24,6	Lewis & Clark	97,3	29,4	30,2

V. Změny v pořadí proveniencí podle průměrných výšek — starší série (1960). — Changes in the order of provenances according to the mean heights — the older series (1960)

Věk 7 let	cm	%	Věk 20 let	cm	%
Long Beach	157,60	150,3	Long Beach	833,6	126,5
Cascadia	111,54	106,4	Oakridge	695,8	105,6
Oakridge	110,71	105,7	St. Joe N. F.	693,1	105,2
St. Joe N. F.	104,90	100,0	Cascadia	692,4	105,1
El Dorado	98,57	94,0	Crowsnest	629,1	95,5
Crowsnest	88,56	84,5	El Dorado	605,5	91,9
Eagle Cy.	84,35	80,4	Eagle Cy.	591,2	89,7
Pike N. F.	82,61	78,8	Pike N. F.	530,6	80,5

Suma 838,84
Průměr 104,85 = 100 %

Suma 5271,3
Průměr 658,9 = 100 %

Changes in the order of provenances according to the mean heights — the younger

Věk 9 let				Věk 14 let			
provenience	$\bar{x}$	vk	σ	provenience	$\bar{x}$	vk	σ
Salmon Arm	277,6	18,8	52,2	Salmon Arm	579,4	84,5	14,6
Clearwater	220,2	22,5	49,8	Clearwater	510,3	82,3	16,1
Crowsnest 8	214,5	22,4	48,2	Whitefish	477,2	74,7	15,7
Grand Prairie	212,8	21,8	46,5	Hazelton	441,1	77,0	17,5
Medford	208,9	20,1	42,0	Medford	440,3	83,7	19,0
Whitefish	208,8	21,4	44,7	Burns Lake	437,5	72,0	16,5
Hazelton	202,6	20,8	42,2	Crowsnest 8	435,3	83,6	19,2
Burns Lake	196,2	20,3	39,8	Anaheim	432,1	80,3	18,6
Whitcourt	193,3	23,6	45,6	Grand Prairie	428,8	89,6	20,9
Anaheim	188,9	23,2	43,9	Whitcourt	416,5	87,4	21,0
Hinton	176,0	24,7	43,5	Fort St. James	403,4	101,2	25,1
Crowsnest 7	172,2	23,1	39,9	Hinton	389,1	80,5	20,7
Fort St. James	167,7	33,8	56,7	Crowsnest 7	383,0	69,4	18,1
Edson	169,6	24,9	40,0	Edson	369,1	92,1	25,0
Bowriver	155,9	24,3	37,9	Bowriver	350,3	63,1	18,0
Rocky Mts. N. P.	145,8	27,9	40,7	Klamath Lake	347,0	69,7	20,1
Crater Lake	139,5	30,7	42,9	Crater Lake	331,7	77,6	23,4
Klamath Lake	135,6	28,6	38,9	Rocky Mts. N. P.	323,2	74,9	23,2
Lewis & Clark	128,0	26,6	34,1	Lewis & Clark	308,9	71,4	23,1

Literatura

- BOUVAREL, P.: Race ou variation clinale. Revue forestière française, 1959, s. 463-464
- CALLAHAM, R. Z.: Kinds of provenance experiments and their planning. Meeting IUFRO Sect. 2, Pont-à-Mousson, 1965
- ČERNOHORSKÝ, Z.: ref. Vesmír 33(3), 1954
- CRITCHFIELD, W. B.: Geographic variation in *Pinus contorta*. Maria Moors Cabot Foundation, Publ. No. 3, 1957
- DEYL, M.: ref. Čas. Nár. Musea, odd. přírodovědecký CXXIII. č. 1, 1954, s. 135
- DURDÍK, M.: recenze: Čes. biologie, r. 3, č. 3, Praha, 1954, s. 187
- HOLUB, J. — MORAVEC, J.: Poznámky k dvěma novým knihám o jehličnatých. Preslia, 26, 1954, s. 435-441
- KANTOR, J.: Provenienční pokusná plocha s borovicí pokroucenou. Závěrečná zpráva VŠZ - LF, Brno 1978
- KANTOR, J.: Výsledky provenienčního výzkumu introdukovaných dřevin. Lesnická práce, 58, 1979, s. 416-419
- KAŇÁK, J.: Praktický význam studií populací borovice a jejich potomstev. Lesnická práce, 59(1), 1979, s. 9-12
- KAŇÁK, K.: Some aspects of provenance research in conifers. Communicationes inst. for. Českosloveniae, Vol. 15, 1967
- KAŇÁK, K.: Druhy a provenience borovic v arboretu Sofronka. Výsledky introdukce v letech 1958—1968. Arboretum Sofronka, 1971
- KAŇÁK, K.: Výsledky 15letých studií proměnlivosti borovice lesní. Závěrečná zpráva VÚLHM, 1978
- KAŇÁK, K.: Výsledky měření archivu populací borovice lesní v Bolevci a srovnávací studie. Závěrečná zpráva VÚLHM, 1979
- LANGLET, O.: A cline or not a cline — a question of Scots pine. Silvae Genetica, 1959, Heft 1, s. 1-36
- LANGLET, O.: Patterns and terms of intraspecific ecological variability. Nature, Vol. 200, 1963, No. 4904, s. 347-348
- ROHMEDER, E. — MEYER, H.: 23jährige Anbauversuche in Bayern mit *P. contorta* Dougl. verschiedener Herkunft. Fw. Cbl. 71, 1952, s. 9-10
- SCHÜTT, P.: Schwankungen im Zellulose- und Ligningehalt bei einigen im Westdeutschland angebauten *P. contorta*-Herkünften. Silvae Genetica 7, 1958, č. 2, s. 41-80
- STEPHAN, B. R.: Zur intraspezifischen Variation von *Pinus contorta* auf Versuchsflächen in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse aus der Serie 1960/61. Silvae Genetica 25, 1976a, č. 5-6, s. 149-232
- STEPHAN, B. R.: Early results of the IUFRO-*Pinus contorta* provenance experiments in Northern Germany. Proc. IUFRO Cong. Oslo, 1976b
- STEPHAN, B. R.: Results from IUFRO *Pinus contorta* provenance trials in the FRG. Proc. Meeting WP *Contorta* Pine Provenances, Vancouver 1978
- SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. SZN Praha, 1953
- SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Část II. SZN Praha, 1955
- TZSCHACKSCH, O.: Ergebnisse der Forstpflanzenzüchtung für Immissionsgebiete im Erzgebirge, s. 28-44. Bewirtschaftung des Fichtenrauchschadengebietes. Wissenschaftliche Tagung, Tharandt 3.—4. 6. 1977
- WRIGHT, J. W. — BALDWIN, H. I.: The 1938 International Union Scotch pine provenance tests in New Hampshire. Silvae Genetica 6, 1957, s. 2-14

КАНЯК, К. (Arboretum Sofronka VÚLHM, Plzeň). Исходные данные для интродукции сосны *Pinus contorta* Dougl. в лесонасаждения СССР. Lesnictví, 28, 1982 (5): 379-398.

В кратком введении автор описывает экологические и промышленные свойства сосны *Pinus contorta* Dougl., включая ее устойчивость к промышленным выбросам, после чего приводится разделение вида по Критчфелду на подвиды и их основная характеристика. Рекомендуются и чешские их названия, так как ожидается частое их упоминание в связи с областями, подвергающимися промышленным выбросам.

В Чехословакии помимо немногочисленных культур прежних времен имеются лишь два участка с сериями происхождения. Первая серия находится в геновом архиве арборетума Софронка под Пильзенем и содержит 10 экземпляров 21-летних происхождений, по-

лученных от К. Е. Острома (USDA), и 19 других 15-летних от М. Холста (Petawawa Forest Exp. Station). Других 11 происхождений из серии IUFRO 1966 (в настоящее время уже 14-летних) в лесничестве Кржтины образуют площадь с происхождением в разработке Кантора.

Для этого ограниченного объема исходного материала автор воспользовался данными Стефана (1976а, 1976б, 1978) с участков IUFRO в ФРГ, т.е. в наиболее близких Чехословакии условиях. Данные промеров высоты 7-летних культур на участках Bodenwöhr (Bayerischer Wald), Rengsdorf (R.-Pf.) графически обработаны, причем средние высоты популяций, выраженных в процентах средних параметров опыта, заняли в географической сетке места происхождения соответствующих популяций и интерполяций, а также построены изоклины одинаковых значений средней высоты.

Как установлено, в среде обоих участков наиболее быстро растущие происхождения образуют сосредоточенные области (центры), как это имеет место у обыкновенной сосны (Каняк, 1979). Самые значительные среди них — побережья штатов Вашингтон и Орегон второй с центром в районе озера Shuswap В. С. и самый северный, менее выразительный, но важный для условий — Nass River В. С.

Работу дополняет обзор 20 и 14-летних популяций *P. contorta* разных происхождений в геновом архиве арборетума Софронка под Пилзнем, который содержит оценку высот, диаметров деревьев, формы ствола, процента плодоносящих деревьев в популяции, число стволиков на одном дереве.

сосна; *Pinus contorta*; происхождение; области распространения

KAŇÁK, K. (Arboretum Sofronka VÚLHM, Plzeň). *Information for Introduction of Pinus contorta Dougl. in Forest Stands of the CSSR*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 379-398.

Ecological and industrial properties and immission resistance of *Pinus contorta* Dougl. are being briefly described in the introduction; further, Critchfield's division of this species in subspecies and their brief characteristics are given. Czech names of these subspecies are suggested and recommended because this pine species is supposed to be grown in Czechoslovak immission regions on a large scale.

In Czechoslovakia, there are only two localities with the series of provenances besides few cultures from previous times. The first series is located in the gene archives of the arboretum Sofronka near Plzeň. It comprises ten provenances 21 years old obtained from C. E. Ostrom (USDA) and 19 provenances 15 years old obtained from M. Holst (Petawawa Forest Exp. Station). Further eleven provenances coming from the IUFRO 1966 series, 14 years old, in the forest district Křtiny are on the provenance area studied by Kantor.

As the extent of the studied material is small, the results were used of Stephan's investigation (1976a, 1976b, 1978) performed on the IUFRO areas established in the FRG, i. e. under conditions similar to those in Czechoslovakia. The results of mensurations of the heights of seven-year cultures from the areas Bodenwöhr (Bayerischer Wald) and Rengsdorf (Rheinland-Pfalz) were processed graphically: the values of the mean heights of populations expressed as the percent average of the experiment were plotted in the geographical network in places of the origin of particular populations and by interpolating the isoclines of the same values of the mean height were constructed.

It was found that in the environmental conditions of both areas the fastest growing provenances formed centralized areas (centers) similarly like those of Scotch pine (Kaňák 1979). The most important center is the coast of the states Washington and Oregon, the second concentrically around the lake Shuswap В. С. and the center farthest to the North, but important for Czechoslovak conditions, is the territory along the Nass River В. С.

The study of 20- and 14-year populations of *Pinus contorta* of different provenances from the gene archives of the arboretum Sofronka near Plzeň makes a supplement; it comprises the evaluation of tree heights, diameters, stem shape, percent of fertile trees in the population and a number of stemlets per tree.

Pinus contorta; provenances; occurrence regions

K A Ň Á K, K. (Arboretum Sofronka VÚLHM, Plzeň). *Unterlagen für die Introduktion der Kiefer Pinus contorta Dougl. in die Waldbestände der ČSSR*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 379-398.

Nach einer kurzen Einführung über ökologische und industrielle Eigenschaften der Kiefer *Pinus contorta* Dougl. und über ihre Resistenz gegenüber Immissionen beschreibt der Verfasser die Einteilung der Art in Subspezies nach Critchfield und bringt ihre kurze Charakteristik. Er empfiehlt tschechische Namen dieser Subspezies, da er annimmt, daß man letztere immer mehr in tschechoslowakischen Immissionsgebieten anwenden wird.

In der Tschechoslowakei gibt es außer einigen wenigen Kulturen aus früherer Zeit nur zwei Lokalitäten mit Serien von Herkünften. Die erste Serie befindet sich im Genarchiv des Arboretums Sofronka bei Pilsen. Sie enthält 10 21jährige Provenienzen, die von C. E. Ostrom (USDA) gewonnen wurden und 19 weitere 15jährige von M. Holst (Petawawa Forest Exp. Station). Weitere 11 Provenienzen aus der IUFRO-Serie 1966, jetzt 14jährig, im Forstrevier Křtiny bilden die von Kantor bearbeitete Provenienzfläche.

Angesichts des so eingeschränkten Ausgangsmaterials zum Studium hat der Verfasser die Ergebnisse der Untersuchungen von Stephan (1976a, 1976b, 1978) auf den in der BRD angelegten IUFRO-Flächen ausgenutzt, folglich in den den tschechoslowakischen nächsten Bedingungen. Die Ergebnisse der Höhenmessungen siebenjähriger Kulturen von den Flächen Bodenwöhr (Bayerischer Wald) und Rengsdorf (Rheinland-Pfalz) wurden graphisch derart bearbeitet, daß die Werte der Mittelhöhen von Populationen, ausgedrückt in Prozent des Durchschnitts des Versuches in das geographische Netz auf die Herkunftsorte entsprechender Populationen aufgetragen wurden und durch Interpolation wurden Isoklinen gleicher Werte der Mittelhöhe konstruiert.

Es wurde festgestellt, daß unter den Standortbedingungen bei der Versuchsfächen die am schnellsten wachsenden Herkünfte konzentrierte Gebiete (Zentren) bilden, ähnlich wie bei der Waldkiefer (Kaňák 1979). Das am stärksten ausgeprägte von ihnen befindet sich im Küstengebiet der Staaten Washington und Oregon, das zweite im Raum des Sees Shuswap B. C. und das nördlichste, das zugleich weniger ausgeprägt, jedoch wichtig für unsere Verhältnisse ist, bei Nass River B. C.

Die Arbeit wurde durch eine Studie 20- und 14jähriger Populationen von *Pinus contorta* verschiedener Herkunft im Genarchiv des Arboretums Sofronka bei Pilsen vervollständigt, die eine Einschätzung der Höhen, der Stammdurchmesser, der Schaftform, des Prozentsatzes fruchtbarer Bäume in der Population und der Stammzahl eines Baumes bringt.

Kiefer; *Pinus contorta*; Provenienz; Gebiet des Vorkommens

Adresa autora:

Ing. Karel Kaňák, Arboretum Sofronka VÚLHM, 304 25 Plzeň 1.

BIOLOGIE A HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM PSTŘENĚ DUBOVÉHO, *FISTULINA HEPATICA* (SCHAEFF.) EX FR., V ČESKOSLOVENSKU

A. Černý

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biologie a hospodářský význam pstřeně dubového, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr. v Československu*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 399-412.

Fistulina hepatica působí kakaově hnědou hnilobu dřeva. V první fázi rozkladu je pevnost dubového dřeva snížena do 9 %, v druhé fázi rozkladu od 10 do 29 % a ve třetí fázi rozkladu od 30 do 50 %. Ročně se v ČSSR vytěží několik tisíc m³ dubového dřeva, poškozeného v různých fázích rozkladu houbou *Fistulina hepatica*. Dřevo všech tří fází rozkladu se dá použít na výrobu obkladů stěn a stropů, na výrobu malých užitkových předmětů a v umělecké a dekorativní tvorbě. Z celkového počtu 79 zkusných ploch vytyčených v mýtních a přestárých dubových porostech na území ČSSR byl výskyt pstřeně dubového zjištěn na 40 zkusných plochách, kde bylo v průměru napadeno 15 % dubů a průměrné znehodnocení dubového dřeva houbou *Fistulina hepatica* bylo na těchto plochách 5,57 %. Omezením vzniku poranění kořenových náběhů v bazální části kmene dubů, včasným odstraňováním napadených dubů z porostů a převodem dubových pařezin na kmenoviny nebo změnou druhové skladby dřevin lze snížit škody působené touto houbou.

houby; hniloba dřeva; dubové porosty

Pstřeň dubový, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., je parazitická dřevokazná houba rozšířená v obou mírných pásích. V ČSSR se vyskytuje v teplejších oblastech na dubech a kaštanovníku setém. Pilát (1936—1942) v monografii chorošovitých hub popisuje u rodu *Fistulina* Bull. ex Fr. pouze jeden druh, a to *Fistulina hepatica*¹⁾. Brusis (1972) popisuje nový druh rodu *Fistulina* pod názvem *Fistulina guzmanii* Brusis, sp. nov., nalezený v Mexiku, parazitující zde pouze na živých stromech *Mimosa galeotii* Benth. Domaňskí (1974) uvádí charakteristiku dalšího druhu, a to *Fistulina spiculifera* (Cooke) Reid, rozšířeného v Austrálii.

Pstřeň dubový infikuje živé stromy v místech poranění na kořenech, kořenových náběžích, na kmenech (nejčastěji v bazální části) a též přes pahýly tlustých odlomených větví. V pařezinách po zmýcení kmenů dubů, napadených pstřeněm dubovým, je hniloba dřeva pařezů způsobená pstřeněm dubovým ještě po mnoho let aktivní a z těchto pařezů proniká podhoubí pstřeně dubového do výmladků. Každé poranění bělové části dřeva kořenů, kořenových náběhů a kmenů dubů a kašta-

1) Synonyma druhu *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr.:

Boletus hepaticus Schaeff., Oc. Fung. Rov. IV., s. 82, 1970,
Boletus buglossum Retz, Flora scand. 250, 1979,
Fistulina buglossoides Bulliard, Herb. Fr., 1871,
Buglossus quercinus Vahl. Fl. Upsal 459, 1820,
Hypodryas hepaticus (Huds.) Persoon, Myc. Eur. 2, s. 148, 1825,
Ceratomyces hepaticus Saccardo, Syll. Fung. 6, s. 388, 1888.

novníků může být místem vzniku infekce pstřeněm dubovým. Podhoubí zpočátku rozkládá bělovou část dřeva v místě vzniku infekce a později proniká do jádrového dřeva, kterým se šíří nahoru a dolů od místa infekce. Bělové dřevo dubů napadených pstřeněm dubovým zůstává po mnoho let zdravé, avšak postupně podhoubí proniká od vyhnílého jádrového dřeva i do běle. Pokud má vrstva zdravého bělového dřeva tloušťku 1—2 cm, duby ještě žijí, avšak zpravidla již začínají v koruně prosýchat, zejména ve vrcholové části. Při ztenčení vrstvy bělového dřeva pod 1 cm duby postupně odumírají. V důsledku pokročilé hniloby dřeva způsobené pstřeněm dubovým se dubové kmeny nelámou. Často se však duby vylamují v pařezové části kmene nebo v kořenech v těch případech, kdy do tvrdého, hnědě zbarveného dřeva vyhnílého pstřeněm dubovým proniklo podhoubí václavky obecné, *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm., nebo podhoubí penízovky vřetenonohé, *Collybia fusipes* (Bull.) Qué. Ve spodní části kořenů a ve vnitřní pařezové části kmenů dubů v místech, do kterých proniklo podhoubí václavky nebo penízovky vřetenonohé, postupně vzniká mineralizací dřeva dutina.

BIOLOGIE PSTŘENĚ DUBOVÉHO

Po několika letech rozkladu dřeva pstřeněm dubovým vyrůstají v létě na kmenech nebo na kořenových náběžích dubů a kaštanovníků zpravidla v místě vzniku infekce plodnice, které jsou jednoleté, zpočátku při narůstání polokulovité, později jazykovité nebo vějířovité, bokem nebo oranžově zbarveným krátkým třeněm přirostlé ke dřevu, 5—25 cm široké, 8—30 cm dlouhé a 3—8 cm tlusté. Na povrchu plodnice je želatinózní papilkatá pokožka, v mládí oranžově červená, později masově purpurová a ve stáří masově hnědá. Dužnina je v mládí šťavnatá, živě masově červená, vláknitá. Rourky nejsou stěnami srostlé, a proto jsou volné. Bazidie jsou 20—25 × 6 μm velké. Bazidiospóry jsou vejčité, hladké, bezbarvé, 4—5,5 × 3—4 μm velké. Koncem léta a začátkem podzimu plodnice sesychají a zpravidla vytrvávají na kmenech až do jara příštího roku. Plodnice nevyrůstají každým rokem. Zejména v letech, kdy je v červenci a srpnu sucho, plodnice nevyrostou, avšak někdy v případě deštivého a teplého září plodnice vyrůstají koncem léta a začátkem podzimu.

Čisté kultury pstřeně dubového jsou tvořeny bezbarvými, tenkostěnnými hyfami o tloušťce 2—5 μm . Po stranách hyf a na jejich vrcholu se tvoří velké množství konidií ve shlucích. Konidie jsou bezbarvé až světle zelenožluté, elipsoidně vejčité, uprostřed s jednou velkou olejnou kapkou, 5—8 × 5—12,5 μm velké. Povrch čistých kultur je zpočátku krémově bílý, později rezavohnědý, prachovitý.

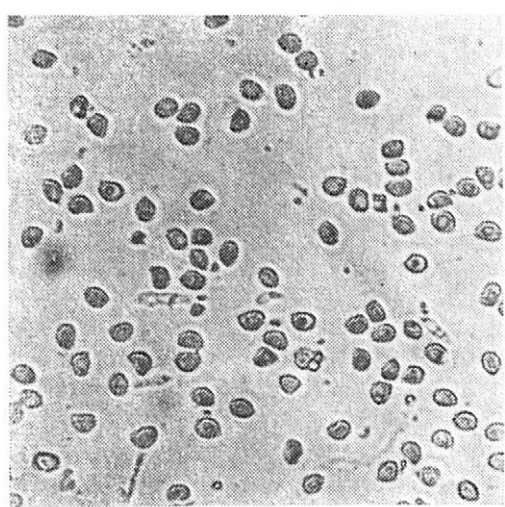
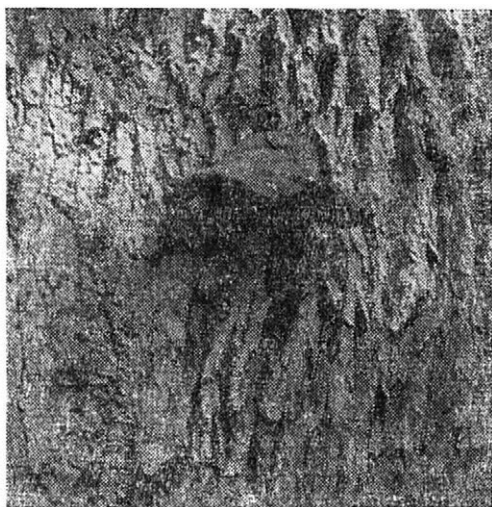
POPIS HNILOBY PŮSOBENÉ PSTŘENĚM DUBOVÝM

Dubové dřevo v první fázi rozkladu pstřeněm dubovým se v průměrné pevnosti neliší od pevnosti zdravého dřeva nebo má pevnost jen nepatrně sníženu. Je světle hnědé, výrazně tmavěji zbarvené než zdravé bělové dřevo a lze jej podle tmavšího zbarvení odlišit od zdravého jádrového dřeva dubu. Jednotlivé elementy dubového dřeva



1. Narůstající polokulovitá oranžově červená plodnice pstřeně dubového na živém kmeni dubu mnohoplodého. Brašov, RSR, 25. 9. 1969. — Enlarging hemispherical orange-red fruitbody of the beefsteak fungus on a living trunk of *Quercus polycarpa*. Brashov, RSR, September 25, 1969

2. Typická plodnice pstřeně dubového na živém kmeni dubu letního. Obora Žehušice, LZ Ronov nad Doubravou, 1. 8. 1967. — A typical fruitbody of the beefsteak fungus on a living trunk of English oak. Žehušice game preserve, Ronov on Doubrava forest enterprise, August 1, 1967



3. Odumřelá plodnice pstřeně dubového na živém kmeni dubu zimního. Polesí Háje, porost 25a4, LZ Židlochovice, 4. 9. 1979. Snímky Černý. — A dead fruitbody of the beefsteak fungus on a living trunk of durmast oak. Háje forest district, forest stand 25a4, Židlochovice forest enterprise, September 4, 1979. The photos by Černý

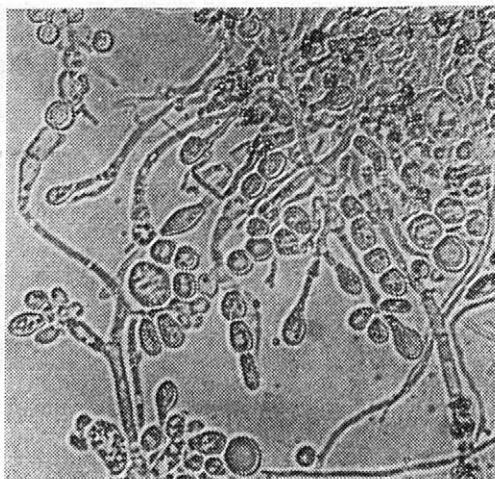
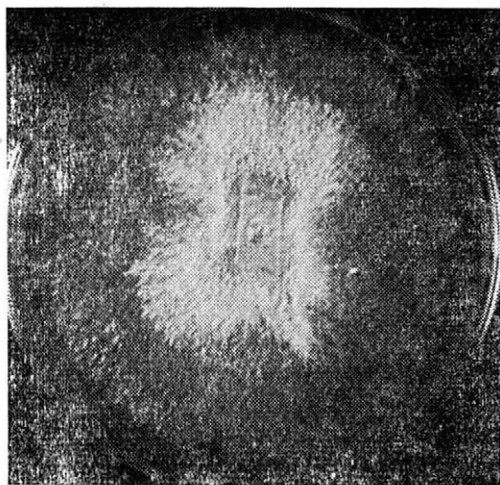
4. Bazidiospory pstřeně dubového. Zvětšeno 1000X. — Basidiospores of the beefsteak fungus. Enlarged 1,000X. Foto Kuda

v místě poškození hnilobou jsou bezbarvé, avšak uvnitř některých parenchymatických buněk, v buňkách dřeňových paprsků a v cévách jsou kulovité nebo elipsoidně protáhlé zlatožluté útvary, tzv. xylochromy. Některé buňky neobsahují tyto útvary, avšak jsou celé zbarveny světle žlutě. Dřevo v první fázi rozkladu a zejména v počátku této fáze lze použít ve většině případů stejně jako zdravé dřevo. Výjimkou jsou velmi namáhané konstrukce a součásti a také dýhárenské výřezy z důvodů tmavší změněné a nestejněměrné barvy dřeva. Problémem zejména u nezkoušených pracovníků je rozlišit poškození dubového dřeva v první fázi od druhého a třetí fáze rozkladu. Barva dubového dřeva poškozeného hnilobou způsobenou pstřením dubovým je vždy výraznější u zmýceného dřeva krátce po těžbě než u proschlého kmene.

Dubové dřevo v druhé fázi rozkladu pstřením dubovým je kakaově hnědé s červenooranžovým nádechem. Zbarvením a snížením pevnosti tvoří plynulý přechod od první do třetí fáze rozkladu dřeva. Dubové dřevo v třetí fázi rozkladu dřeva pstřením dubovým je tmavě kakaově hnědé až hnědočerné. V druhé a třetí fázi rozkladu dřeva jsou buňky dřeňových paprsků, parenchymatické buňky a cévy letního dřeva zcela vyplněny zlatožlutou nebo rezavohnědou hmotou (xylochromy). V cévách jarního dřeva jsou rezavohnědé hyfy o tloušťce 2,5–3 μm . Na obvodu vyhnílého dřeva při přechodu do zdravého dřeva jsou přítomny bezbarvé hyfy o tloušťce 1–3 μm . Z tlustších hyf nejčastěji v pravém úhlu odbočují tenké bezbarvé hyfy, pronikající do dalších buněk dvojtečkami i přímo stěnami.

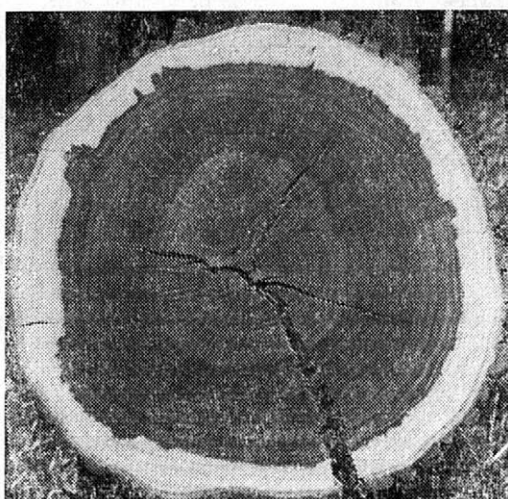
Cartwright K. ST.G. [1937] uvádí výsledky zkoušek statického ohybu vyhnílého dřeva pstřením dubovým a zdravého dřeva dubů stejné specifické hmotnosti. Tyto zkoušky ukázaly, že dřevo „hnědého dubu“ je méně pevné než zdravé dubové dřevo při stejné specifické hmotnosti. Dřevo „hnědého dubu“ bylo výrazně měkčí a křehčí ve srovnání s dřevem odebraným ze zdravého dubu stejné specifické hmotnosti. Tento pokles odolnosti při statickém ohybu při 12% vlhkosti dřeva byl od 10 do 32 %.

Černý L. [1979] uvádí výsledky srovnání viskoelastických vlastností dubového dřeva narušeného hnilobou způsobenou pstřením dubovým se zdravým dřevem. Použil rezonanční dynamickou metodu na zjišťování technických vlastností dřeva, která byla rozpracována na katedře lesní těžby a zpracování dřeva lesnické fakulty VŠZ v Brně. Z jednotlivých viskoelastických vlastností především rezonanční modul pružnosti v ohybu, tahu a ve smyku velmi dobře charakterizuje zdravé dřevo. a jednotlivé fáze rozkladu dřeva způsobeného pstřením dubovým. U první fáze rozkladu dřeva zjistil snížení pevnosti v porovnání se zdravým dřevem v průměru o 7,6 %. Pevnost zdravého dřeva je dána v rozmezí několika procent, a proto není možno učinit závěr, že dřevo v první fázi rozkladu, lišící se od modulu pružnosti zdravého dřeva jen několika procenty, má nižší pevnost než zdravé dřevo. Na základě uvedených výsledků z měření technických vlastností dubového dřeva v první fázi rozkladu je možno uvést, že pevnost dubového dřeva v první fázi rozkladu je jen nepatrně nižší nebo téměř stejná jako u zdravého dřeva. Pevnost dubového dřeva v druhé fázi rozkladu pstřením dubovým je snížena o 10 až 30 % a ve třetí fázi rozkladu je zmenšena až o 50 %. To je již výrazný rozdíl, který podstatně ovlivňuje použitelnost dřeva.



5. Čistá kultura pstřeně dubového 28 dní po naočkování. — Pure culture of the beefsteak fungus 28 days after inoculation

6. V čistých kulturách pstřeně dubového se tvoří velké množství konidií. Zvětšeno 1000 $\times$. Orig. Černý, snímky Kuda. — Great quantities of conidia are produced in pure cultures of the beefsteak fungus. Enlarged 1,000 $\times$. The original by Černý, the photos by Kuda

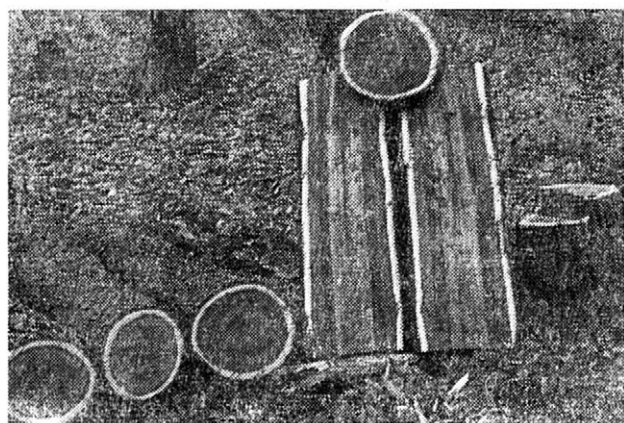


7. Příčný řez pařezovou částí kmene dubu zimního v místě první fáze rozkladu dřeva pstřeněm dubovým. Hniloba pronikla od kořenů plamencovitě kmenem do výšky 1 m. Polesí Bučín, porost 33a1, LZ Náměšť nad Oslavou, 12. 4. 1975. — A stump part of the durmast oak trunk in cross-section at a place of the first stage of wood decomposition by the beefsteak fungus. Wood decay has spread in beams from the roots along the trunk to a height of 1 m. Bučín forest district, forest stand 33a1, Náměšť on Oslava forest enterprise, April 12, 1975

8. Příčný řez kmenem dubu zimního v místě druhé fáze rozkladu dřeva pstřeněm dubovým. Polesí Bučín, porost 15b1, LZ Náměšť nad Oslavou, 6. 4. 1979. — Durmast oak trunk in cross-section at a place of the second stage of wood decomposition by the beefsteak fungus. Bučín forest district, forest stand 15b1, Náměšť on Oslava forest enterprise, April 6, 1979. Foto Černý



9. Dřevo v bazální části kmenů zmýcených dubů zimních je znehodnoceno do výšky 4 až 6 m hnilobou způsobenou pstřeněm dubovým. Zkusná plocha č. 52, polesí Bučín, porost 12c3, LZ Náměšť nad Oslavou, 17. 1. 1975. — Wood in the basal part of felled durmast oak trunks is depreciated by the beefsteak fungus decay up to a height of 4—6 m. Sample plot no. 52, Bučín forest district, forest stand 12c3, Náměšť on Oslava forest enterprise, January 17, 1975



10. Dřevo bazální části kme-
ne dubu zimního narušené do
výšky 8 m hnilobou způsobe-
nou pstřeněm dubovým. Zkus-
ná plocha č. 53, polesí Bučín,
porost 15b1, LZ Náměšť nad
Oslavou, 17. 1. 1975. Snímky
Černý. — Wood in the basal
part of durmast oak trunk
affected by the beefsteak
fungus decay up to a height
of 8 m. Sample plot no. 53,
Bučín forest district, stand
15b1, Náměšť on Oslava forest
enterprise, January 17, 1975.
The photos by Černý

Ve vytěženém dubovém dřevě poškozeném hnilobou způsobenou pstřeněm dubovým postupně během vysychání podhoubí pstřeně dubového odumírá.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ DUBOVÉHO DŘEVA POŠKOZENÉHO PSTŘENĚM DUBOVÝM

Ročně se v ČSSR vytěží několik tisíc m³ dubového dřeva poškoze-
ného v různých fázích rozkladu pstřeněm dubovým. Ve většině případů
se dřevo z dubů ochořelých pstřeněm dubovým zařazuje do paliva a pouze
kmeny v počáteční fázi rozkladu dřeva se někdy dávají do kulatiny.
Dubové dřevo v první fázi rozkladu pstřeněm dubovým se po technické
stránce liší jen velmi málo od zdravého dubového dřeva. Barevně se
liší od zdravého dřeva světle hnědým zbarvením. Dubové dřevo v první

fázi rozkladu a zejména v počátku této fáze lze použít ve většině případů jako zdravé dřevo. Výjimkou jsou velmi namáhané konstrukce a součásti a také dýhárenské výřezy z důvodů tmavší a nestejněměrné barvy dřeva. V druhé fázi rozkladu je dubové dřevo tmavě kakaově hnědě zbarvené a jeho technické vlastnosti jsou narušeny v rozsahu od 10 do 29 %. Ve třetí fázi rozkladu jsou technické vlastnosti dřeva sníženy až o 50 %. Dřevo v druhé a třetí fázi rozkladu může v některých případech být ceněno více než zdravé dubové dřevo pro své tmavší hnědé zbarvení, výraznou texturu dřeva a snadnější opracovatelnost. Těchto vlastností je možno dobře využít v dekorativní a umělecké tvorbě, v nábytkářství apod. Dřevo všech tří fází rozkladu se dá použít na obklady stěn a stropů. Zde není důležitá pevnost dřeva. Dřevo v třetí fázi rozkladu v kombinaci se zdravým dřevem lze použít například na intarzie. Dřevo všech tří fází rozkladu se dá použít na výrobu parket. U pokročilé třetí fáze rozkladu nutno povrch parket chránit tvrdým lakem, protože tvrdost dřeva je zde podstatně nižší než u zdravého dřeva. Doporučuji vyzkoušet použitelnost tohoto dřeva v dýhárenství. Nejsou zatím praktické zkušenosti, jak se bude krájet dřevo „hnědého dubu“. Barvivo není ze dřeva vyluhovatelné vodou ani jinými rozpouštědly. Také pevnost dřeva není natolik narušena, aby vadila při krájení. Dýhy by se daly použít v nábytkářství přímo nebo na výrobu arodýhy. Například v určitých kombinacích napadeného dřeva se zdravým dubovým dřevem nebo s jinou dřevinou (arodýha je dýha nakrájená z bloku slepených dýh různých dřevin — je tvořena páskami dýh se šířkou odpovídající tloušťce původních dýh).

HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM A ROZŠÍŘENÍ PSTŘENĚ DUBOVÉHO

Z celkového počtu 79 zkusných ploch o velikosti 50 × 50 m vytyčených v letech 1976—1979 v mýtních a přestárlých dubových porostech na Moravě a na Slovensku byl výskyt pstřeně dubového zjištěn na 40 zkusných plochách, tj. 50,63 % zkusných ploch. Na těchto zkusných plochách bylo pstřeněm dubovým v průměru napadeno 15 % dubů; průměrné znehodnocení dubového dřeva bylo 5,57 %. Pstřeň dubový byl zjištěn na 40 zkusných plochách na 426 dubech (dub zimní 406 stromů, dub letní 11, dub cer 7, dub mnohoplodý, *Quercus polycarpa* Schur., 2 stromy). Na Moravě byl výskyt pstřeně dubového zjištěn na 32 zkusných plochách náležejících do 14 skupin lesních typů a na Slovensku byl výskyt pstřeně dubového zjištěn na 8 zkusných plochách náležejících do dvou skupin lesních typů. Nejvíce napadených dubů zimních bylo zjištěno ve skupinách lesních typů kyselé řady (K) v bukovém a dubo-bukovém vegetačním stupni.

Přehled výskytu pstřeně dubového na zkusných plochách podle množství napadených dubů je v tabulce I a přehled výskytu pstřeně dubového na zkusných plochách podle množství napadených dubů a podle skupin lesních typů je v tabulce II.

Opatření ke snížení škod působených pstřeněm dubovým:

1. Chránit kořenové náběhy a bazální část dubových kmenů před poraněním.
2. Při předmýtních těžbách přednostně odstraňovat z porostů duby napadené pstřeněm dubovým.

I. Výskyt psťřeně dubového na zkusných plochách podle množství napadených dubů. — The incidence of the beefsteak fungus on sample areas according to the number of attacked oak-trees

Pořadí zk. plochy podle stupně ochorení	Č. zk. plochy	Skupina lesních typů	Druh dubů	Lokalita výskytu	Věk porostu	% výskytu ochorelých dubů	Podíl na znehodnocení dřeva v %	Počet infiko- vaných dubů	Bonita
1	28	2K4	dbz 21 dbm 2	LÚ Vranov, porost 29b ₁ , PS Rečkovice, ŠLP Křtiny	140 – 160	67,65	20,77	23	8
2	52	3K3	dbz	polesí Bučín, porost 12c ₃ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	40,65	23,38	38	5
3	49	3K2	dbz	polesí Bučín, porost 12c ₃ , LZ Náměšť nad Oslavou	90	37,62	18,44	44	5
4	26	2K3	dbz	polesí Bučín, porost 203b ₃ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	37,18	8,93	30	4
5	14	1S1	dbz 29 dbc 1	polesí Háje, porost 25a ₁ , LZ Židlochovice	140 – 160	35,28	19,90	30	6
6	53	3K3	dbz	polesí Bučín, porost 15b ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	90	35,07	16,08	47	5
7	12	1S1	dbl	polesí Háje, porost 62a ₈ , LZ Židlochoivce	140	34,37	11,75	11	5
8	51	3K3	dbz	polesí Bučín, porost 12c ₃ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	31,33	21,48	26	5
9	71	F.Q.	dbz	LS Antol, porost 25e, LZ Krupina	120	27,27	8,30	22	6
10	32	2S2	dbz	LÚ Útěchov, porost 101a ₂ , PS Rečkovice, ŠLP Křtiny	120	23,92	3,22	11	5
11	34	2S4	dbz	polesí Bučín, porost 205a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	20,00	4,31	9	4
12	55	3K3	dbz	polesí Bučín, porost 113b ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	120	19,48	6,44	15	5
13	15	1S1	dbz 10 dbc 2	polesí Háje, porost 25a ₄ , LZ Židlochovice	120 – 160	18,62	5,69	12	6

Pořadí zk. plochy podle stupně ochoření	Č. zk. plochy	Skupina lesních typů	Druh dubu	Lokalita výskytu	Věk porostu	% výskytu ochořelých dubů	Podíl na znehodnocení dřeva v %	Počet infiko- vaných dubů	Bonita
14	72	F.Q.	dbz	LS Antol, porost 25e, LZ Krupina	120	18,31	5,92	13	6
15	75	F.Q.	dbz	polesí Sliach, porost 10b, ŠLP LP VŠLD Zvolen	110	15,00	1,81	9	5
16	74	F.Q.	dbz	LS Zvolen, porost 321c, LZ Krupina	120	14,00	2,47	7	6
17	50	3K2	dbz	polesí Bučín, porost 33a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	90— 140	13,58	9,75	7	5
18	31	2S2	dbz	LÚ Útěchov, porost 101a ₂ , PS Řečkovice, ŠLP Křtiny	120	12,50	3,22	11	5
19	60	3B2	dbz	polesí Obora, porost 20a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	100	10,53	0,75	2	3
20	33	2S4	dbz	polesí Deblín, porost 20d ₁ , LZ Kuřim	110	10,11	4,36	9	6
21	30	2S2	dbz	LÚ Útěchov, porost 101a ₂ , PS Řečkovice, ŠLP Křtiny	110	10,00	2,38	6	4
22	68	P.Q.	dbz	LS Bažantnice, porost 52d ₁ , Vojenské lesy Malacky	120	8,48	2,61	5	7
23	54	3K3	dbz	polesí Bučín, porost 110a ₂ , LZ Náměšť nad Oslavou	90	7,38	3,73	7	4
24	38	2S6	dbz	polesí Bučín, porost 205a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	6,10	1,12	5	4
25	35	2S4	dbz	polesí Obora, porost 106e ₄ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	6,00	0,61	3	4
26	57	3K4	dbz	polesí Bučín, porost 113c ₂ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	5,56	6,16	2	5

Pokračování tab. I

Pořadí zk. plochy podle stupně ochoření	Č. zk. plochy	Skupina lesních typů	Druh dubu	Lokalita výskytu	Věk porostu	% výskytu ochořelých dubů	Podíl na znehodnocení dřeva v %	Počet infiko- vaných dubů	Bonita
27	73	F.Q.	dbz	LS Zvolen, porost 23b, LZ Krupina	120	4,76	0,59	2	5
28	18	1S4	dbz 2 dbc 1	polesí Háje, porost 71a ₃ , LZ Židlochovice	90	3,66	2,16	3	4
29	9	1S1	dbc	polesí Háje, porost 62a ₅ , LZ Židlochovice	110	2,78	0,73	2	4
30	42	2B1	dbz	polesí Deblín, porost 25a ₄ , LZ Kuřim	100	2,53	0,80	2	4
31	6	1S1	dbz	polesí Šumná, porost 82b ₄ , LZ Znojmo	100	2,47	0,64	2	5
32	1	0M4	dbz	polesí Přehrada, porost 20c ₁ LZ Kuřim	100	2,38	0,22	1	6
33	66	3H2	dbz	polesí Obora, porost 20a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	120	2,38	1,82	1	7
34	70	F.Q.	dbz	LS Antol, porost 34f, LZ Krupina	120	2,33	0,28	2	5
35	43	2B1	dbz	polesí Bučín, porost 205a ₁ , LZ Náměšť nad Oslavou	110	2,33	0,39	1	4
36	16	1S1	dbc 1 dbz 1	polesí Háje, porost 25a ₄ , LZ Židlochovice	140— 160	2,06	0,33	2	6
37	11	1S1	dbc 1	polesí Háje, porost 62a ₅ , LZ Židlochovice	110	1,43	0,50	1	4
38	56	3K3	dbz	polesí Přehrada, porost 6a ₄ , LZ Kuřim					
39	27	2K3	dbz	polesí Přehrada, porost 36a ₁ , LZ Kuřim	70	1,32	0,29	1	2
40	77	F.Q.	dbc	LS Trstín, lesnický obvod Trnávka, porost 78b, LZ Smolenice	110	1,25	0,28	1	3

II. Výskyt pštřeně dubového na zkusných plochách podle množství napadených dubů a podle skupin lesních typů. — The incidence of the beefsteak fungus on sample areas according to the number of attacked oak-trees and according to forest type groups

Číslo zk. pl.	% výskytu ochořelých dubů	Počet zk. pl.	Věk porostu	Skupina lesních typů	Bonita
28	67,65	1	140—160	2K4 kyselá buková doubrava kostřavová	8
49, 50	25,60	2	90	3K2 kyselá dubová bučina s ostřicí kulkonosnou	5
51, 52, 53, 54, 55, 56	22,54	6	90—120	3K3 kyselá dubová bučina biková	4—5
26, 27	19,25	2	70—110	2K3 kyselá buková doubrava biková	4—2
30, 31, 32	15,47	3	110—120	2S2 svěží buková doubrava biková s ostřicí prstnatou	4—5
6, 9, 11, 12, 14, 15, 16	13,86	7	90—160	1S1 habrová doubrava na pískách s lipnicí úzkolistou	4—6
33, 34, 35	12,03	3	110	2S4 svěží buková doubrava bitková s lipnicí	4—6
70, 71, 72, 73, 74, 75, 77	11,84	7	120	F.Q. <i>Fageto-Quercetum</i>	3—6
60	10,53	1	100	3B2 bohatá dubová bučina mařinková	3
68	8,48	1	120	P.Q. <i>Pineto-Quercetum</i>	7
38	6,10	1	110	2S6 svěží buková doubrava černýšová	4
57	5,56	1	110	3K4 kyselá dubová bučina kostřavová	5
18	3,66	1	90	1S4 habrová doubrava na pískách strdivková	4
42, 43	2,43	2	100—110	2B1 bohatá buková doubrava lipnicová s mařinkou	4
66	2,38	1	120	3H2 hlinitá dubová bučina s ostřicí chlupatou	7
1	2,38	1	100	0M4 chudý dubový bor kostřavový	6

3. V porostech dubu zimního s velkým výskytem hniloby dřeva, způsobené pstřením dubovým, tj. nad 20 % napadených dubů (jsou to zpravidla pařeziny), doporučuji změnu druhové skladby dřevin nebo převod pařezin na kmenovinu. Nejvhodnější je přímý převod, tj. rychlý převod pařeziny na kmenovinu holou sečí (V y s k o t 1958).

Došlo dne 12. 1. 1981

Literatura

- AUFSESS, H. V.: Einige Pilzschäden an alten Eichen. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 92, 1973, s. 153-169
- BRUSIS, O. A.: A new species of *Fistulina* from Mexico. Mycologia, LXIV, 1972, s. 1240-1252
- CARTWRIGHT, K. ST. G.: A reinvestigation into the cause of "brown oak", *Fistulina hepatica* (Huds.) Fr. Trans. Brit. mycol. Soc., 21, 1937, s. 68-83
- CARTWRIGHT, K. ST. G. — FINDLAY, W. P. K.: Decay of Timber and its Prevention. 1950, s. 1-294, Brooklyn N. Y.
- ČERNÝ, L.: Srovnání viskoelastických vlastností dřeva dubu napadeného houbou *Fistulina hepatica* se dřevem zdravým. Diplomová práce, 1979, s. 1-57, ÚK VŠZ Brno
- DOMAŃSKI, S.: Mala flora grzybów I. 1974, Warszawa - Kraków, 316 s.
- LATHAM, J. — ARMSTRONG, F. H.: The mechanical strength properties of "brown oak". Forestry 1, 1934, s. 131-135
- MAGIC, D.: Poznávame ďalšie druhy dubov v našich lesoch. Les, XXX, 1974, č. 6, s. 244-252
- MAGIC, D.: Taxonomické poznámky z doterajšieho výskumu dubov v západných Karpatoch. Biológia, 30, 1975, 1, s. 65-74
- PILÁT, A.: Atlas hub evropských. Polyporaceae — Houby chorošovitě O. a II., 1936—1942, Praha
- VYSKOT, M.: Pěstění dubu. 1958, SZN Praha, 284 s.

ЧЕРНЫ, А. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Биологическое и экономическое значение печеночницы, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., в Чехословакии. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 399-412.

Fistulina hepatica причиняет какаово-бурю гниль древесины. В первой фазе разложения прочность древесины понижается до 9 %, во второй — от 10 до 29 %, а в третьей — от 30 до 550 %. Ежегодно в СССР получают несколько тысяч м³ дубовой древесины, поврежденной в разной степени грибом *F. hepatica*. Древесину, поврежденную всеми тремя фазами разложения, можно использовать для производства облицовочного материала для стен и потолков, для производства мелких поделочных предметов, в художественном и декоративном творчестве.

В общем количестве 79 опытных участков, выделенных в рубочных и престарелых дубовых насаждениях на территории СССР, этот гриб обнаружен на 40 участках, где он в среднем поражает 15 % деревьев и обесценивает 5,57 % из них.

Путем ограничения ранений корневых вздутий и базальных участков стволов, а также удаления пораженных дубов из посадок, путем перевода низкоствольных лесов в высокоствольные или же изменения видового состава можно смягчить убытки, наносимые грибом этим лесам.

грибы; гниль древесины; дубовые леса

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biology and Economic Importance of the Beefsteak Fungus, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., in Czechoslovakia*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 399-412.

Fistulina hepatica is a causative agent of cocoa-brown wood decay. In the first stage of decay, oak wood strength decreases less than by 9% inclusively, in the second stage of decay from 10 to 29% and in the third stage of decay from 30 to 50%. Several thousand cubic metres of oak wood are exploited per annum in Czechoslovakia, damaged by the beefsteak fungus at different stages of decay. The timber of all the three stages of decay can be used for wall and ceiling facings, for manufacturing small utility articles and as art and decorative things.

Out of the total number of 79 sample areas typified in mature and over-mature oak stands in the territory of the CSSR, the beefsteak fungus occurred on 40 sample areas where on the average 15% oak-trees were attacked and the average depreciation of oak wood by the beefsteak fungus amounted to 5.57% on these areas.

Damages caused by this fungus can be reduced by the following measures: prevention of the origin of injuries of buttresses and basal parts of oak trunks, timely removal of attacked oak-trees from the stand, conversion of oak coppice wood to high forest, and changes in tree species composition.

fungi; wood decay; oak stands

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Biologie und wirtschaftliche Bedeutung des Pilzes *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr. in der Tschechoslowakei*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 399-412.

Der Pilz *Fistulina hepatica* verursacht die kakaobraune Holzfäule. In der ersten Zersetzungsphase wird die Festigkeit des Eichenholzes bis um 9% herabgesetzt, in der zweiten Zersetzungsphase um 10 bis 29%, und in der dritten Zersetzungsphase um 30 bis 50%. Jährlich werden in der ČSSR einige Tausend m³ Eichenholz genutzt, die sich in verschiedenen Zersetzungsphasen durch den Pilz *Fistulina hepatica* befinden. Das Holz aller drei Zersetzungsphasen kann zur Herstellung von Wand- und Deckenbelägen, zur Herstellung kleiner Nutzgegenstände und im Kunst- und Dekorativschaffen angewandt werden.

Aus der Gesamtzahl von 79 Versuchsflächen in haubaren und in überständigen Eichenbeständen auf dem Gebiete der ČSSR wurde das Vorkommen des Pilzes *Fistulina hepatica* auf 40 Versuchsflächen festgestellt, wo im Durchschnitt 15% der Eichen befallen waren und die durchschnittliche Entwertung des Eichenholzes durch den Pilz *Fistulina hepatica* erreichte auf diesen Flächen 5,57%.

Durch die Einschränkung der Entstehung von Verwundungen der Wurzelanläufe, und der Basalteile der Eichenstämme, durch rechtzeitige Entfernung der befallenen Eichen aus den Beständen und durch Überführung von Eichenniederwäldern auf Stammholz (Hochwald) oder durch Änderung der Holzartenzusammensetzung können die durch diesen Pilz verursachten Schäden herabgesetzt werden.

Pilze; Holzfäule; Eichenbestände

ČERNÝ, A. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *La biologie et l'importance économique de la fistuline de chêne, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr., en Tchécoslovaquie*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 399-412.

La fistuline de chêne provoque la pourriture cacao brune du bois. Dans la première phase la résistance du bois de chêne est réduite de 9 p. 100, dans la seconde phase de décomposition de 10 à 29 p. 100 et dans la troisième phase de décomposition de 30 à 50 p. 100. Tous les ans on exploite en Tchécoslovaquie plusieurs mille m³ de bois de chêne endommagés dans les diverses phases de décomposition par le champignon *Fistulina hepatica*. Le bois provenant de toutes les trois phases de décomposition peut être utilisé pour la production des revêtements de parois et de plafonds, pour la production de menus articles utiles et dans la création artistique et décorative.

Sur le nombre total de 79 surfaces d'essai jalonnées dans les peuplements de chêne mûrs et surannés sur le territoire de Tchécoslovaquie, on a identifié l'apparition de la fistuline sur 40 surfaces d'essai, où étaient attaqués en moyenne 15 p. 100 de chênes et la dépréciation moyenne du bois de chêne par le champignon *Fistulina hepatica* sur ces surfaces se chiffrait à 5,57 p. 100.

En limitant la naissance des blessures des empattements et de la partie basale de la tige de chêne, en éliminant en temps opportun les chênes attaqués des peuplements et en procédant à la conversion des taillis de chêne en futaies ou en modifiant la structure spécifique des essences, on peut diminuer les dommages provoqués par ce champignon.

champignons; pourriture du bois; peuplements de chêne

Adresa autora:

Doc. Ing. Alois Černý, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY VÝZKUMU PŘI STANOVENÍ NEUROPSYCHICKÉ ZÁTĚŽE OPERÁTORŮ

P. Fílo

FILO, P. (Lesnická fakulta VSZ, Brno). *Předběžné výsledky výzkumu při stanovení neuropsychické zátěže operátorů*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 413-421.

Při srovnávání výkonnostních diferencí během pracovní směny (pomocí kritérií psychodiagnostického charakteru) zjistíme, že metoda křížového přístroje zaznamenává minimální rozdílnosti při vlastním výkonu během pracovní směny (a to během celého pracovního týdne), metoda stopování (tremometru) zachycuje jemné výkonnostní difference nepravidelného charakteru, metoda tappingu nezachycuje matematicky prokazatelné rozdíly, metoda dynamometru zaznamenává rovněž nízké, nepravidelné difference spíše mimopsychického zatížení. Celková křivka výkonu má tendenci vytvářet vrchol pracovního maxima (podle kumulativních četností) pravděpodobně mezi 11.—12. hodinou dopolední (SEČ) s tím, že poklesy křivky jsou spíše nepravidelné a ne příliš výrazné. U metody křížového přístroje je výrazné výkonnostní maximum přibližně uprostřed týdne (středa a čtvrtek), stopování tyto dosažené rozdílnosti rovněž potvrzuje, tapping nepřináší statisticky průkazné difference a metoda silové zkoušky zachycuje nepravidelné rozdíly pravděpodobně všeobecného charakteru. Orientační srovnání neuropsychického zatížení sledovaných profesí pomocí Kolmogorovova-Smirnovova testu prokázalo, že průběh diferencí je dán zejména základní rozdílností úrovně senzomotorické koordinace jednotlivých pracovníků.

ergonomie lesnická; pracovní zátěž; neuropsychická zátěž

Zjišťování a hodnocení míry pracovní zátěže vytváří předpoklad pro realizaci optimálních podmínek práce v různých profesionálních činnostech. Přesné vymezení problematiky zátěže je mnohdy znesnadňováno názorovou nejednotností, která je dána především rozdílnými vědeckými přístupy (technickými, fyziologickými nebo psychologickými).

Zaměříme-li se na okruh faktorů dotýkajících se zatěžování lidského organismu při pracovní činnosti, pak je zejména nutno hledat odpovědi na tyto základní otázky: jak silná a časově dlouhá je závažnost podnětů, které na člověka působí a za jakých podmínek působí; jak se pracovník se zatížením vyrovnává (vnímavost organismu, osobní zdatnost, zkušenosti s prostředím).

Je dokázáno, že zatěžování jedince je v mnoha případech žádoucí jev, který směřuje k rozvíjení osobnosti pracovníka, jeho pracovních i mimopracovních schopností, ke zvyšování fyzické zdatnosti a celkové adaptaci na činnost. Proto při zjišťování míry pracovní zátěže je třeba především stanovit a následně vyloučit (nebo optimalizovat) z pracovního procesu ty činitele, které podmiňují genezi nepřiměřené, škodlivě působící zátěže.

Je-li možno považovat jakoukoliv činnost pracovníka za zátěž pro vlastní organismus, pak míra této činnosti ukazuje nepřímou míru zátěže. Úroveň zátěže je určena vztahem mezi požadavky kladenými na činnost a vlastnostmi, kterými organismus disponuje. Porušení rovno-

váhy tohoto vztahu obvykle vyvolává zátěž, a to i při situaci, kdy vlastnosti (možnosti) pracovníka jsou na vyšší úrovni než požadavky, které na něho profese klade. Studium pracovní zátěže hledá tedy optimální míru zatížení v určité pracovní činnosti, která je jedním z kritérií pro vznik optimální pracovní výkonnosti, pro udržení pracovní spokojenosti a dobrého zdravotního stavu.

Při fyzické i psychické zátěži dochází v lidském organismu k řadě změn, které mají svůj fyziologický základ. Tyto změny se projevují ve sféře biochemické, dále v oblasti změn somatických funkcí (např. změny svalového napětí), vegetativních funkcí (srdeční frekvence, krevní tlak, tělesná teplota) a v procesech a vlastnostech psychiky.

Problematika sledování neuropsychické zátěže se s prohlubující mechanizací a automatizací práce stává stále aktuálnější. Všeobecně klesá podíl fyzické námahy v jednotlivých profesích (povoláních), zvětšuje se podíl duševní činnosti, zvyšují se nároky na odbornou kvalifikaci, stupňují se požadavky na myšlení lidí. Při působení neuropsychické zátěže dochází nejčastěji ke změnám v senzomotorické a psychomotorické koordinaci, v pozornosti a vigilanci, ve vnímání (především smyslovém). Diference nastávají rovněž v intelektových funkcích (myšlení, paměť), projevují se včetně všech negativních důsledků ve sféře prožívání a emocí. Není třeba při tom zdůrazňovat ztráty ekonomické, výrobní a všechny negativní sociodemografické faktory, které vystupují do popředí v situacích, kdy se nepodaří zredukovat nadměrnou psychickou zátěž.

Navíc existuje úzká souvislost mezi psychickou zátěží na jedné straně a spolehlivostí výkonu pracovníka na straně druhé. Snížení pracovní úrazovosti a neporušování zdravotního stavu pracujících jsou základní motivy pro vytváření všech podmínek práce bez škodlivé neuropsychické zátěže.

METODY

Ovlivnění fyziologických procesů při působení psychické zátěže na pracovníka bylo mnohokrát experimentálně prokázáno. Tělesné změny, ke kterým při zátěži v organismu dochází, jsou dány zejména diferenciací procesů v centrální nervové soustavě.

V laboratorních podmínkách lze v dnešní době poměrně snadno psychické zatížení dokumentovat pomocí biochemických zkoušek sledujících vylučování produktů metabolismu těla v moči. Jde především o katecholaminy, adrenalin, glukózu a mastné kyseliny.

Velmi známé jsou metody zjišťující stupeň únavy smyslových orgánů, především očí. Nejznámější z nich je měření tzv. kritické frekvence blikání světla (flicker). Zkouška flickeru sleduje nejnižší kmitočet přerušovaného světla, který je schopen vyšetřovaný pracovník ještě diferencovat jako blikání. Frekvenci, při které vyšetřovaný blikání již nerozlišuje, nazýváme kritickou frekvencí splyvání. Předpokládá se, že čím je tato kritická frekvence nižší, tím nižší je analytická smyslová schopnost a vyšší stupeň únavy zrakového nervu.

Jednou z dalších metod při studiu neuropsychické zátěže je snímání a registrace elektroencefalogramu. Předpokladem je přesné zachycení a následná analýza bioelektrické aktivity mozku. Nevýhodou při měření jsou potíže při snímání velice nízkých biopotenciálů.

Metoda sledování svalového napětí (pomocí biopotenciálů svalové tkáně), a to především v oblasti krčních (zádových) svalů při emočním a kognitivním vypětí, je v praktickém použití při výzkumu pracovní zátěže v terénu jen těžko použitelná.

Rovněž měření kožní elektrické vodivosti je otázkou víceméně laboratorních podmínek. Toto měření je založeno na poznatku, že při zvýšení psychické činnosti se zvyšuje i vodivost kůže (důvodem je s největší pravděpodobností zvýšená činnost potních žláz). Přesto však psychogalvanický reflex, jak se tato zkouška jinak nazývá, patří mezi nejspolehlivější ukazatele psychických změn.

Psychickou zátěž lze poměrně bezpečně zachytit pomocí registrace krevního tlaku a tepové frekvence, tělesné a kožní teploty, velikosti zorničky, neuroreflexů, dynamometrie (velikost svalové síly), stabilografie (jemné nebo větší pohyby končetin, ev. celého těla), množství nadbytečných pohybů, zkouškami jednoduchých i výběrových reakčních časů atd.

Metoda tappingu patří k nejstarším experimentálním zkouškám. Zjišťuje úroveň individuálního motorického tempa. Vzhledem k tomu, že podléhá relativně málo nácviu, bývá rovněž používána ke zjišťování únavy a psychické zátěže.

Většina svalů podléhá stálemu jemnému třesu. Míra výkyvů závisí mimo jiné také na únavě a psychickém zatížení. Měření je realizováno zkouškou stopování, při které vyšetřovaný pracovník má za úkol koordinovat pohyby dominantní horní končetiny s viditelným cílem a dráhou (existuje však řada dalších druhů tremometrů).

Ke zjišťování úrovně apercepce, koncentrace, distribuce pozornosti a senzomotorické koordinace při dlouhodobějším psychickém zatížení bývá používána přístrojová psychodiagnostická metoda křížového přístroje. Úkolem pracovníka je v návaznosti na zvolený program reagovat správně na příslušné tlačítka ležící v souřadnici řady a sloupce světelných podnětových signálů. Přístroj je možno uvést do chodu v rytmu vázaném, kdy správná reakce zapojí relé a program na další alternativní rozsvícení, nebo v rytmu volném, kdy program přístroje není vázán reakcí zkoušeného a mění se v daných, předem časově stanovených intervalech. U této zkoušky vstupuje do výběrové reakce vyšetřovaného faktor analýzy plochy, a tím nepřímo faktor plošné a prostorové představivosti.

Rovněž zkouška Ostravského dispozitivu, jakožto představitelky moderních vyšetřovacích metod, je přínosem při terénním studiu pracovní psychické zátěže. Jde o diagnostický přístroj, určený k vyšetření komplexních senzomotorických a rozhodovacích procesů v podnětové i reakčně složitějších situacích a ke zjišťování schopností osvojovat si nové prvky v modelové situaci. Uplatňuje se zejména při posuzování psychické a profesionální způsobilosti u velmi náročných profesí (operátoři, strojvedoucí, řidiči).

V praxi se v současné době často používá vyšetření zátěže pomocí tzv. druhotných úloh. Podstatou druhotného zatěžování je simultánní výkon při zdvojených činnostech. Tento postup je velice progresivní, i když klade na vyšetřujícího mimořádné nároky (registrace, analýzy i interpretace výsledků).

Není možno v krátkosti vyjmenovat všechny základní metody, kterých bývá při studiu neuropsychické zátěže používáno. Existují metodiky tzv. kombinovaných zátěží, při kterých jsou současně aplikovány momenty zátěže fyzické i psychické. Faktem zůstává skutečnost, že dosažené výsledky jsou mnohdy rozdílné už pro odlišnou míru tolerance jedinců vůči jednotlivým druhům zátěží.

Proto bývají mezi objektivní metody hodnocení pracovní zátěže zařazovány i metody subjektivní, jejichž využití záleží v interpretaci výpovědi osob o vlastních subjektivních stavech, prožitcích, emocích atd. K těmto účelům byla vytvořena řada dotazníků, inventárů a hodnoticích škál. Některé z nich se zaměřují na momentální subjektivní stavy pracovníka, jiné na hodnocení pracovní zátěže v profesi z dlouhodobého pohledu.

VÝZKUM

Problematika neuropsychické zátěže

V rámci dílčího výzkumného úkolu Ergonomie výroby dřeva v jehličnatých předmných porostech, jehož řešitelem byl v období let 1978 až 1980 Ing. J. Petr, CSc., bylo provedeno měření neuropsychické zátěže u pracovníků profese řidič OKS-25 (tj. profese strojník-operátor) s možností nepřímého srovnání rozdílnosti její úrovně se zátěží u pracovníků profese traktorista-dřevorubec a dřevorubec. Měření proběhlo

v měsících červenci a srpnu 1979 v polesí Dzbel. Cílem bylo ověření metodického postupu a pokus o využití přístrojové techniky pracoviště při jemné analýze zátěžových stavů.

Nároky na psychické procesy a vlastnosti

Pracovní činnost řidiče OKS-25 vyžaduje především zvýšené nároky na vnímání a smyslovou činnost, na pozornost a psychomotorickou koordinaci:

a) zatěžování zrakového vnímání a faktory zrakové ostrosti a akomodace (časté změny vidění do dálky a blízka), prostorového vidění (schopnost přesného vnímání prostorových útvarů a jejich vzájemného srovnávání), prostorové orientace, zrakové představy (schopnost představy materiálu a stroje a jejich pohybu), odhadu délek a vnímání tvaru;

b) zatěžování sluchového vnímání zejména v oblasti hluku a sluchové rezistence (současná analýza a syntéza v oblasti slyšení);

c) nároky na pozornost a vigilanci jsou dány průběžným sledováním několika souběžných odlišných jevů a operací, nepravidelně se opakujících správných reakcí pracovníka;

d) nároky na senzo a psychomotorickou koordinaci se správným rozhodováním a předcházejícím nácvikem speciálních pohybových automatismů;

e) pracovní zátěž je dána rovněž faktorem rychlosti vnímání, faktory vyšší nervové činnosti (indukce a dedukce myšlení) a v neposlední řadě emocionálním vypětím, jež je vyvoláváno izolovaností pracovníka, hlukem a možností pracovního rizika.

Charakteristika vzorku a výzkumný postup

Při vývoji zátěžového stavu jsou rozhodující zejména dva základní faktory. Prvním z nich jsou výkonové, kapacitní vlastnosti, jimiž je organismus vybaven, druhým prožitková sféra jedince. Zátěžový stav je určen množstvím informací nebo činností, které pracovník přijímá (realizuje) a délkou trvání tohoto procesu.

Metodika zjišťování zátěžových stavů, ev. neuropsychického přetěžování, musí být velice jemným rozlišovacím nástrojem, který poměrně málo podléhá vlivu nácviku, nebo musí být s ním pracovník předem seznámen a zacvičen (ideální je v tomto případě fenomén přeučení ve sledované oblasti).

Při vlastním výzkumu jsme byli limitováni nízkým počtem zkoumaných osob.

Vlastní výzkumné pracoviště bylo umístěno v maringotce LZ Prostějov, přibližně ve vzdálenosti 300 m od pracovišť sledovaných osob. (Pracovníci profesí traktorista-dřevorubec a dřevorubec, pracující ve stromové metodě, obsluhující rovněž povelovou rádiodanicí pro ovládání navigátoru DNT při operacích vyklizování kolmo na přibližovací linii — tzv. hromádkování.)

Vyšetřování po předcházejících třech zácvikových dnech bylo realizováno 4× denně, a to v intervalech po 2 h 45 min, tedy před začátkem vlastní pracovní doby v 6.45 h, během pracovní směny 2× (9.30 a 12.15 h) a po jejím skončení v 15.00 h.

I. Základní personální údaje. — Basic personal data

Číslo pracovníka	Skutečná profese	Zaměstnavatelská organizace	Název pracovního zařazení	
1.	traktorista — dřevorubec	LZ Prostějov	těžební dělník	
2.	dřevorubec	LZ Prostějov	lesní dělník	
3.	řidič OKS-25	LZ Prostějov	řidič	
4.	řidič OKS-25	SL Podnik technického rozvoje Olomouc	zkušební řidič nákladních automobilů a traktorů	
Délka praxe u nynějšího zaměstnavatele v letech	Vzdělání vyučení	Kursy školení	Délka praxe celkem v letech	
3	výuční list (opravář zemědělských strojů)	kurs DNT příslušný ŘP	5	
4	výuční list (LOU)	—	4	
4	výuční list (elektromechanik)	kurs LKT příslušný ŘP	9 9	
3	2 roky SPŠE	kurs LKT příslušný ŘP	5	
Věk	Národnost	Stav	Počet dětí	Vzdálenost bydliště od místa pracoviště
26	česká	ženatý	—	30 km
24	česká	* ženatý	—	2 km
29	česká	ženatý	2	15 km
27	česká	svobodný	—	7 km (přechodné ubytování)

Oddělení lesnické ergonomie katedry lesní těžby a zpracování dřeva nevlastnilo ve zmíněném období některé základní metodické nástroje, obvyklé při sledování geneze zátěžových stavů (flicker, stabiloměr aj.). Po konzultaci s pracovníky katedry psychologie FF UJEP Brno byla zvolena tato metodika (mimo metodiku fyziologie práce):

1. měření pozornosti a senzomotorické koordinace pomocí křížového přístroje,

Východoevropský čas v h	Teplota vzduchu ve °C	Relativní vlhkost vzduchu v %	Atm. tlak vzduchu v mB	Osvětlení v lx
6,30	14–18	85–94	950–961	260–290
9,15	15–26	56–94	950–961	260–310
12,00	16–31	41–96	952–963	280–340
14,45	16–32	38–94	952–962	280–360

2. měření senzomotorické koordinace a třesu rukou stopováním,
3. měření rychlosti provádění jednoduchých pohybů dominantní rukou — tapping,
4. měření síly stisku pravé a levé ruky — dynamometrie,
5. subjektivní hodnocení zátěžových stavů — subjektivní škála aktivity.

Vlastnímu měření neuropsychické zátěže předcházelo psychologické vyšetření, při kterém bylo použito mimo jiné těchto základních technik: anamnestický dotazník, dotazník neurotických tendencí — MMQ, dotazník pro hodnocení neuropsychické zátěže [Meister], inventář VŠZ Brno I — (faktory pracovní motivace), inventář VŠZ Brno II — (faktory socio-demografické).

V ý z k u m n é z á m ě r y

Cílem naší práce bylo orientačně zjistit, zdali neuropsychické zatížení během pracovní doby prokazatelně ovlivňuje výkonnost pracovníka při práci v profesi řidič OKS-25, je-li prokazatelná rozdílnost denního neuropsychického zatížení pracovníka profese řidič OKS-25 v rámci jednoho pracovního týdne, existují-li matematicky průkazné difference neuropsychického zatížení při práci v profesi řidič OKS-25 a v profesích traktorista-dřevorubec a dřevorubec.

Přitom jsme si vědomi, že výzkumná zjištění mají pouze částečnou platnost pro nízký počet vyšetřených osob a dostupné diagnostické nástroje měření. Platnost statistických předpokladů je však podpořena poměrně velkým počtem naměřených dat (tři týdny terénního měření).

VÝSLEDKY

Zjištění neurotických tendencí

Výsledky dotazníku MMQ svědčí o faktu, že žádný z vyšetřovaných pracovníků neprojevuje zvýšené neurotické tendence (rovněž položky věrohodnosti se nacházejí v normálním populačním rozložení).

Hodnocení neuropsychické zátěže

Subjektivní hodnocení neuropsychické zátěže v profesi je značně vázáno na předpokládané rozdílnosti pracovní motivace. Přesto se

u všech pracovníků projevuje globálně tendence k zjednodušování práce, jinými slovy hodnotí vesměs jednotlivé faktory psychických požadavků ve vlastní profesi druhým stupněm nízkého zatížení (5stupňová škála hodnocení).

Subjektivní škála aktivace přináší poměrně výraznější rozlišení stavů zatížení (únavy). Vesměs však dosažené výsledky nekorelují významně s výsledky dosaženými na přístrojových zkouškách.

Srovnání výsledků objektivních zkoušek

Pomocí párového t-testu byly porovnány dosažené výkonové jednotky během pracovní směny u každého pracovníka a každé metody. Byla stanovena statisticky prokazatelná rozdílnost výkonů na 5% a 1% hladině spolehlivosti.

Rovněž t-testem byly srovnány dosažené výkony u každého pracovníka a metody zvláště, a to v určitý čas měření během všech dnů pracovního týdne (tedy např. v 6,45 h v pondělí, úterý až pátek).

Z matematického hlediska při sledování nízkého počtu vyšetřovaných osob bylo možno předpokládat správnou interpretaci výsledků pouze u metody křížového přístroje (pro větší počet nezávislých měření). Jako nástroje srovnání bylo použito Kolgomorovova-Smirnovova testu.

Charakteristika průběhu výkonnosti u profesí traktorista-dřevorubec a dřevorubec reprezentuje výraznější interpretace výsledků vzhledem k vyšší míře tělesné zátěže. Rovněž celková výkonnostní křivka vytváří ostřejší profil s posunutím vrcholu pracovního maxima směrem k začátku pracovní doby.

Došlo dne 27. 8. 1981

Literatura

- BARTLEY, S. H. — CHUTE, E.: *Fatigue and Impairment in Man*. 1947, New York, Mc Graw-Hill, 930 s.
CAMERON, C.: *A Theory of Fatigue*. *Ergonomics*, 16, 1973, s. 633-648
HLADKÝ, A.: Subjektivní hodnocení pracovní zátěže v provozních podmínkách. *Psychologie v ekonomické praxi*, 14, 1979, s. 177-185
CHALUPA, B.: *Metody experimentální psychologie*. 1975, Praha, SPN, 133 s.
KOLEKTIV: *Psychologické problémy racionalizace živé práce*. 1974, Praha, Horizont, 106 s.

ФИЛО, П. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Предварительные результаты исследования при определении нейропсихической нагрузки у операторов. *Lesnictví*, 28, 1982 (5): 413-421.

При сравнении различий производительности на протяжении рабочей смены (при помощи критериев психодиагностического характера) можно установить, что метод крестцового прибора регистрирует минимальные различия при собственно производительности в течение рабочей смены (а именно на протяжении всей рабочей недели), метод прослеживания (тремометра) регистрирует тонкие различия в производительности нерегулярного характера, метод таппинга не улавливает математически доказуемых различий, метод динамометра отмечает также низкие, нерегулярные отклонения скорее внепсихической нагрузки, общая кривая производительности имеет тенденцию к созданию вершины трудового максимума (по кумулятивным частотам), очевидно между 11—12 часом первой половины дня (среднеевропейского времени) с тем, что падения кривой скорее всего нерегулярны и не слишком отчетливы.

Изучение различий в производительности на протяжении рабочего дня. У метода крестцового прибора отчетливый максимум производительности наступает приблизительно в середине недели (среда и четверг), прослеживание этих различий также подтверждает, таппинг не приносит статистически достоверных различий, а метод испытания силы отражает нерегулярные различия очевидно общего характера (ввиду меньшей требовательности к физической нагрузке в профессии).

Ориентировочное сравнение нейropsychической нагрузки исследуемых профессий при помощи испытания по Колмогорову-Смирнову показало, что ход различий обусловлен, прежде всего, основным различием, уровнем сенсомоторической координации отдельных работников, следовательно различия из-за низкого числа обследуемых работников можно считать недостоверными. Из результирующих данных очевидно, что при ориентировочном обследовании двух работников профессии водитель ОКС-25 (рабочий пункт лесхоза Дзбел) с возможностью косвенного сравнения при помощи избранной методики в рамках рабочей смены и рабочей недели имеет место повышенная нейropsychическая нагрузка.

эргономия лесная; рабочая нагрузка; нейropsychическая нагрузка

FILO, P. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Preliminary Results of Research on the Neuropsychic Stress in Operators*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 413-421.

Comparing differences in performance in the course of the shift (by means of criteria of psychodiagnostic nature) it has been stated that by the cross apparatus minimum differences in the performance during the shift (during the whole working week) are recorded, by a tremometer subtle performance differences of irregular nature are traced, by the method of tapping no mathematically demonstrable differences were recorded, by a dynamometer low, irregular differences of non-psychic stress are registered; the entire curve of performance tends to have a peak of the working maximum (according to cumulative frequencies) probably between 11 and 12 hours a. m. C. E. T., the declines of the curve are rather irregular and insignificant.

Observation of the differences in performance during the working week. The cross apparatus indicated the expressive performance maximum approximately in the middle of the week (wednesday and thursday), by tracing these differences were also confirmed, by tapping no statistically significant differences were obtained, by a dynamometer irregular differences of probable general nature were recorded (in relation with lower physical stress).

It has been demonstrated by a tentative comparison of the neuropsychic stress in the studied vocations by Kolmogorov-Smirnov test that the course of differences depends on basic distinctions, on the level of sensorimotor coordination of workers, i. e. the differences for a low number of persons may be taken as insignificant. It has followed from the data obtained that in the course of the tentative study two drivers of the OKS-25 machine (from the workplace in the Dzbel forest district) are exposed to increased neuropsychic stress during the shift and the working week (a possibility of indirect comparison by the chosen methods).

forest ergonomics; physical load; neuropsychic stress

FILO, P. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Vorläufige Ergebnisse der Forschung bei der Ermittlung der neuropsychischen Belastung bei Operatoren*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 413-421.

Beim Vergleich von Leistungsdifferenzen während der Arbeitsschicht (mit Hilfe von Kriterien psychodiagnostischen Charakters) stellen wir fest, daß die Methode des Kreuzinstruments minimale Unterschiede bei der eigentlichen Leistung im Laufe der Arbeitsschichtvermerkt (und zwar während der ganzen Arbeitswoche), die Methode des Tremometers erfaßt feine Leistungsdifferenzen unregelmäßigen Charakters, die Tapping-Methode erfaßt keine mathematisch beweisbaren Unterschiede, die Methode des Dynamometers registriert ebenfalls niedrige, unregelmäßige Differenzen eher außerpsychischer Belastung, die Gesamtkurve der Leistung hat die Tendenz zur Kulmination des Arbeitsmaximums (nach kumulativen Häufigkeiten) wahrscheinlich zwischen 11—12 Uhr vormittags (MEZ) und die Senkungen der Kurve sind eher unregelmäßig und nicht sehr ausgeprägt.

Die Verfolgung der Leistungsunterschiede im Laufe der Arbeitswoche. Bei der Methode des Kreuzinstruments liegt ein ausgeprägtes Leistungsmaximum ungefähr in der Mitte der Woche (Mittwoch und Donnerstag), die Tremometer-Methode bestätigt ebenfalls diese ermittelten Unterschiede, Tapping bringt keine statistisch signifikante Differenzen und die Methode der Kraftprüfung erfaßt unregelmäßige Unterschiede wahrscheinlich allgemeinen Charakters (angesichts der niedrigeren Ansprüche an die physische Belastung in der Profession).

Ein Orientierungsvergleich der neuropsychischen Belastung der untersuchten Professionen mit Hilfe des Kolgomorov-Smirnov-Tests hat bewiesen, daß der Verlauf der Differenzen vor allem durch die Grundunterschiede gegeben ist, durch das Niveau der sensomotorischen Koordination der einzelnen Mitarbeiter, d. h. daß es möglich ist, die Unterschiede angesichts der niedrigen Anzahl der untersuchten Personen für nicht signifikant zu halten. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß bei einer orientierenden Untersuchung von zwei Mitarbeitern der Profession Fahrer OKS-25 (Arbeitsstätte Forstrevier Dzbel) mit der Möglichkeit eines indirekten Vergleichs mit Hilfe der ausgewählten Methodik im Rahmen der Arbeitsschicht und der Arbeitswoche keine erhöhte neuropsychische Belastung festgestellt wurde.

forstliche Ergonomie; Arbeitsbelastung; neuropsychische Belastung

FILO, P. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Les résultats préliminaires de la recherche déterminant la charge neuropsychique des opérateurs*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 413-421.

En comparant les différences de rendement au cours du poste (à l'aide des critères psychodiagnostiques) nous constatons que la méthode de l'appareil croisé enregistre, pendant le travail propre au cours du poste (et cela pendant la semaine de travail tout entière), des différences minimales, la méthode de pistage (de tremomètre) saisit des différences fines de rendement, ayant un caractère irrégulier, la méthode de tapping ne saisit pas des différences mathématiquement probantes, la méthode de dynamomètre enregistre également des différences faibles et irrégulières d'une charge plutôt extra-psychique, la courbe totale du rendement ayant la tendance de former le sommet maximum de travail (selon les fréquences cumulatives) probablement entre la 11^e et 12^e heure de matin, avec la constatation que les régressions de la courbe sont plutôt irrégulières et pas trop marquées.

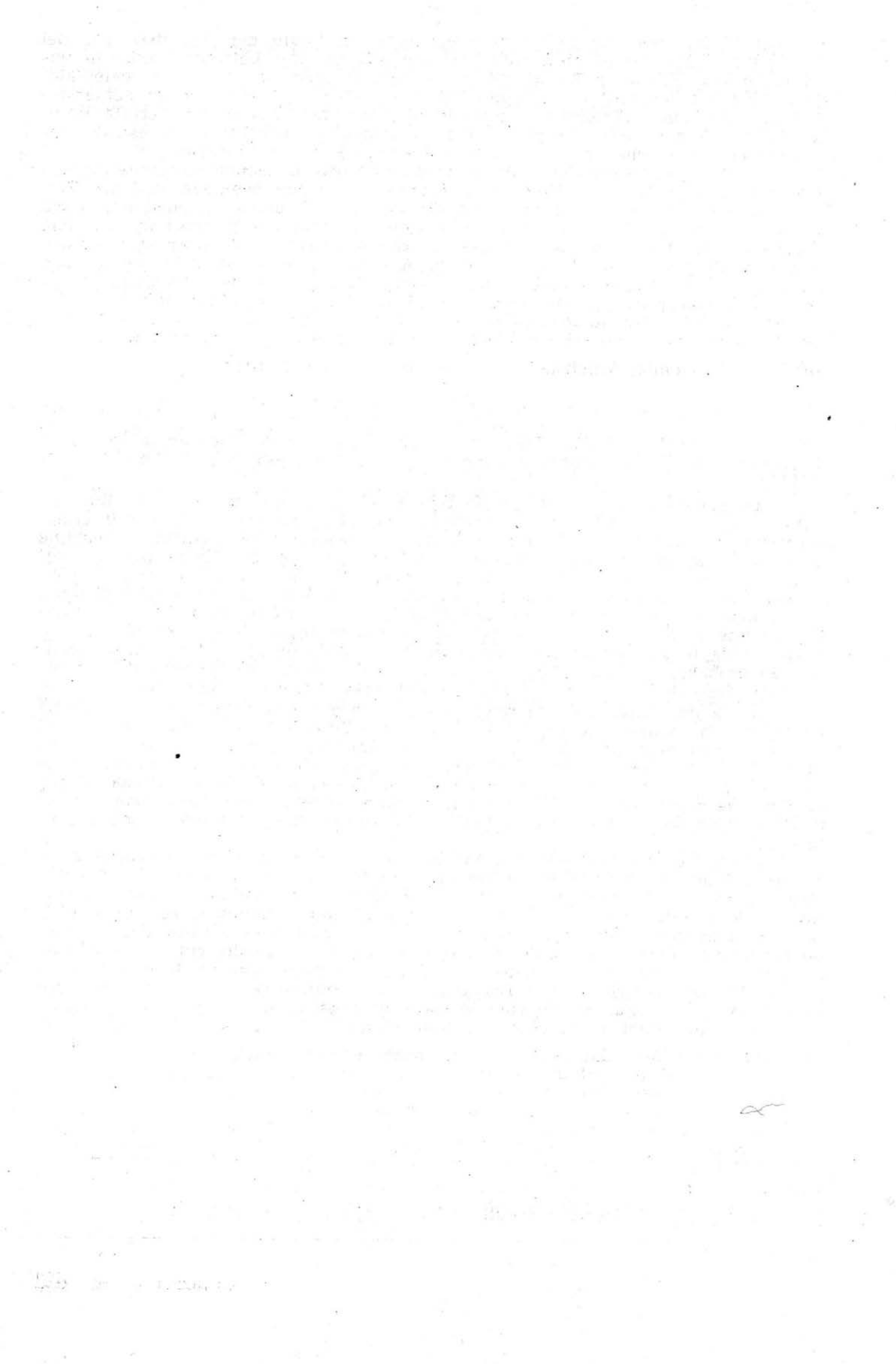
L'étude des différences de rendement au cours de la semaine de travail. En appliquant la méthode de l'appareil croisé, on trouve le maximum de rendement marqué à peu près au milieu de la semaine (mardi, mercredi), en procédant au pistage, on constate que les différences atteintes sont également confirmées, le tapping n'apporte aucune différence statistiquement probante et la méthode d'essai de force ne saisit que des différences irrégulières, d'un caractère probablement général (compte tenu d'une exigence plus faible sur la charge physique dans la profession).

La comparaison d'orientation de la charge neuropsychique des professions suivies à l'aide du test de Kolgomorov-Smirnov a prouvé que la marche des différences est donnée notamment par la différence fondamentale, à savoir par le niveau de coordination sensomotrice des travailleurs individuels, ce qui signifie que l'on peut considérer les différences comme non probantes, à cause d'un nombre de personnes suivies trop faible. Il découle des données finalement obtenus qu'en suivant à titre d'orientation deux travailleurs de profession conducteur OKS-25 (lieu de travail district forestier Dzbel) avec la possibilité de comparaison indirecte à l'aide de la méthode choisie dans le cadre du poste et de la semaine de travail, on constate qu'il s'agit d'une charge neuropsychique accrue.

ergonomie forestière; charge de travail; charge neuropsychique

Adresa autora:

PhDr. Pavel FiLo, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno



B. Maňkovská

MAŇKOVSKÁ, B. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Kontaminácia lesných drevín a pôdy olovom*. Lesníctví, 28, 1982 (5) : 423-430.

Metódou atómovej absorpcie na aparáte AA-6DA a CRA-90 firmy Varian - Techtron sme stanovili množstvo olova v asimilačných orgánoch lesných drevín a v pôde (0-5 cm) popri frekventovaných cestách, pri hliníkárni a pri kovohuti. Výsledky porovnané s hodnotami s imisiami neovplyvnenej oblasti Čierneho Balogu sú na $\alpha_{0,01}\%$ hladine významnosti štatisticky významné a predstavujú 2-100-násobné zvýšenie pri vozovkách a 400-1400-násobok pri kovohute; v oblasti hliníkárne je obsah olova štatisticky nevýznamný.

ekológia lesnícka; lesné dreviny; lesná pôda; olovo

K znečisteniu biosféry zlúčeninami olova prispieva najväčšou mierou spaľovanie benzínu s obsahom olovnatých alkylovaných antidetonátorov. Ďalšie množstvo olova sa dostáva do ovzdušia spaľovaním odpadných motorových olejov, mazutu a pevných odpadových látok. Spaľovaním uhlia sa uvoľňuje pomerne malé množstvo zlúčenín olova, lebo väčšina týchto zlúčenín ostáva v popole. Pri výrobe olova uniká značné množstvo tohoto kovu do ovzdušia a tak nebezpečne zvyšuje miestnu koncentráciu olova.

Literatúrou udávaný obsah olova v nezamorenej pôde sa pohybuje od 2 do 20 ppm ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) (Campbell-Mergard 1972) a pod 10 ppm v rastlinách (Garber 1974). Olovo patrí medzi subtoxické kovy, mení rastové podmienky vegetácie, má vplyv na pôdne mikroorganizmy a prechádza prostredníctvom bylinožravcov do potravy vyšších organizmov. Jedovatosť olova je pre ľudský organizmus dávno známa; je to jed pôsobiaci na nervy a zvyšovanie jeho výskytu v ovzduší má priamu súvislosť s rastom kriminality (Stöffen 1974); genetické následky sa prejavajú aj na ďalších generáciách.

Zaujímalo nás, akú koncentráciu olova sú schopné lesné dreviny prijať a aký stupeň dosahuje znečistenie lesných porastov pri frekventovanej ceste a vybraných priemyselných závodoch na Slovensku.

METODIKA PRÁCE

Pre určenie zafarbenia lesných porastov olovom sme odoberali vzorky asimilačných orgánov lesných drevín a pôdy jednako z oblastí neovplyvnených imisiami a jednako z kontaminovaných oblastí.

Ako neovplyvnenú oblasť sme zvolili smrekový porast z oblasti Čierneho Balogu, úplne mimo dosahu výfukových plynov a priemyselných imisii. Sledovali sme *Picea abies* Karst., *Pinus silvestris* L. a pôdu (0-5 cm). Odber asimilačných orgánov sme uskutočnili takto: vzorky sme odoberali z hornej tretiny koruny z 10 jedincov a odber sme dvakrát opakovali (v auguste 1975 a v auguste 1976).

Ako kontaminované oblasti sme zvolili: 1. Smrekový porast a pôdu (0-5 cm) pri silne frekventovanej ceste I-66, Brezno-Čertovica-Malužiná. Vzorky ihlič *Picea*

Podmienky		Jednotky
vlnová dĺžka		217,0 nm
prúd na lampe		4,0 mA
štrbina		1,0 nm
nosný plyn		N ₂
sušenie	teplota	100 °C
	čas	30 s
spaľovanie	teplota	400 °C
	čas	30 s
atomizácia	teplota	1200 °C
	stabilizácia	2 s
	rýchlosť stúpania	400 °C
objem vzorky		5 µl

abies Karst. a pôdy sme odoberali v rozličných vzdialenostiach od komunikácie (od 1 do 200 m) bočne a v jednotnej výške stromčekov 1 m nad zemou v júni 1975 a v setpembri 1975. 2. Lesné porasty v oblasti Kovohute v Banskej Štiavnici. Vzorky *Pinus silvestris* L., *Robinia pseudoacacia* L. a *Acer pseudoplatanus* L. (vždy po 5 jedincoch) sme odoberali bezprostredne pri závode a v 100m vzdialenosti, v auguste 1977. 3. Lesné porasty v oblasti ZSNP v Žiari nad Hronom, a to lokality: Horné Opatovce, Ladomer, Lehôtka pod Brehy, Srnosieľ, Konice, Salaš, Hudcov vrch, Podhorie, Repište, Štepnica, Zlatý vrch, Starý vrch, Kamenné more, Sobotište, Gramanová, Horná Zdaňa, Poduhlisko, Ďurčoje lúka, Gromštôľňa, Kráľová, Nadhradie, Lehotský potok, Pri Salaši, Slaská a Galová hora. Vzorky sme odoberali vždy z piatich jedincov *Picea abies* na každej lokalite, a to v auguste 1976 a v auguste 1977.

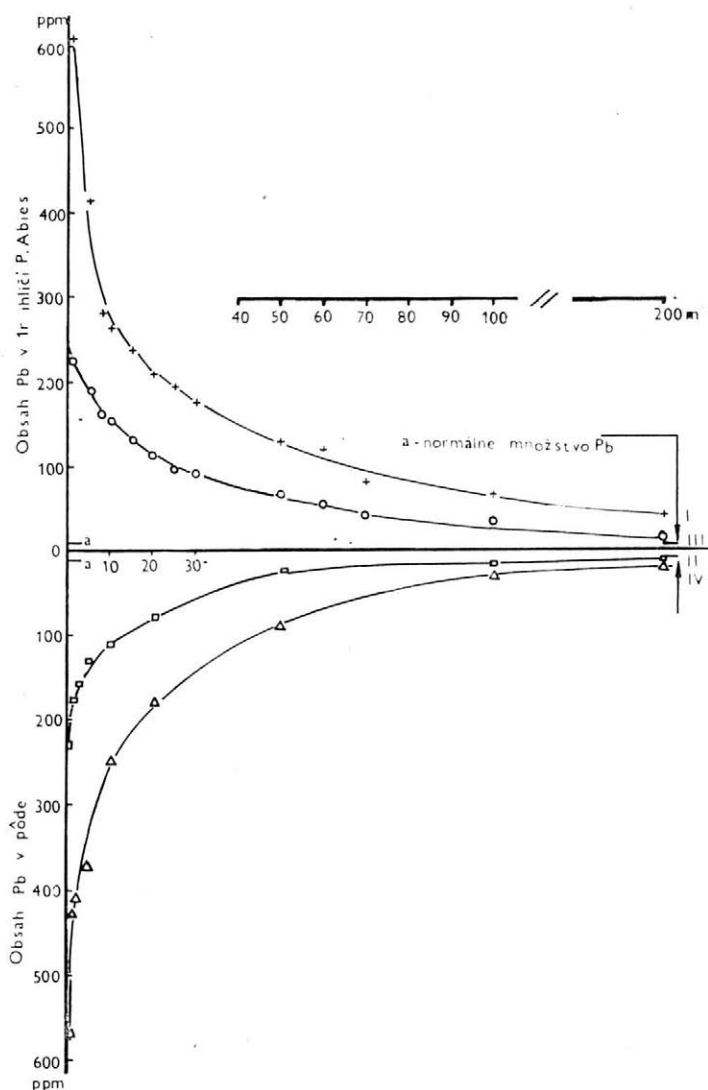
Vzorky pôdy a asimilačných orgánov lesných drevín sme homolyticky rozštiepili H₂O₂ p. p. v prítomnosti Fe²⁺, pri pH 5 a 100 °C. Olovo sme stanovili atómovým absorpčným spektrofotometrom, model AA-6 DA firmy Varian Techtron, metódou neplamennej atomizácie na grafitovom atomizéri CRA-90 a ASD-53 a katódovej lampe na Pb tej istej firmy. Interferencie sme odstránili meraním pozadia na H₂ lampe. Podmienky stanovenia sú v tabuľke I.

Z výsledkov chemických analýz asimilačných orgánov a pôdy sme v neovplyvňovanej oblasti a v kontaminovaných oblastiach vypočítali aritmetické priemery, regresné rovnice, indexy korelácie a otestovali Studentovým t-testom na P_{0,01}^{0/0} hladine významnosti. Výpočty sme previedli na počítači Hewlett Packard HP 9845 A.

VÝSLEDKY

Obsah olova v ppm v pôde a *Picea abies* v závislosti od bočnej vzdialenosti od cesty na lokalite Brezno - Čertovica - Malužiná je uvedený na obr. 1. Najvyššie hodnoty sme zaznamenali bezprostredne pri ceste,

1. Dosah znečistenia *Picea abies* Karst. a pôdy zlúčeninami z výfukových plynov — The range of the contamination of *Picea abies* Karst. and the soil by compounds from exhaust gases



a to u júnového odberu 226 ppm u *P. abies* a 182 ppm v pôde a u septembrového odberu 612 ppm u *P. abies* a 565 ppm v pôde. Vo vzdialenosti 200 m od cesty sme zistili ešte dvojnásobné zvýšenie. Regresné rovnice, indexy korelácie a štatistické hodnotenie kriviek znečistenia uvádzame v tabuľke II.

Na obr. 1 (označenie a) a v tabuľke III sú uvedené kontrolné hodnoty olova v pôde a *Picea abies* z Čierného Balogu. Hodnoty olova v *Pinus silvestris* sú uvedené v tabuľke III.

Hodnoty olova v ppm vo vzorkách *Picea abies* z oblasti hlinikárne uvádzame v tabuľke IV. Najvyšší obsah olova sme namerali v Ladomeri, a to 5,1 ppm. Všetky zistené hodnoty v tejto oblasti sú na $P_{0,01}\%$ hladine významnosti štatisticky nepreukazné (v porovnaní s oblasťou Čierneho Balogu).

II. Regresné rovnice, indexy korelácie a štatistické hodnotenie kriviek znečistenia medzi obsahom olova v ppm (v *Picea abies* a v pôde) a vzdialenosťou 1—200 m od vozovky na $P_{0,01}/_0$ hladine významnosti. — Regression equations, correlation indices and statistical evaluation of pollution curves for the lead content in ppm (in *Picea abies* and in the soil) and the distance of 1—200 m from the road at the $P_{0,01}/_0$ significance level

Porad. číslo	Vzorka	Odber	Regresná rovnica	Index korelácie	$t_{emp.}$	$t_{tab.}$
I	ihlice 1 r.	A	$y = 203,07 - 0,046x + 0,0385x^2 - 0,000101x^3$	-0,983	18,895	2,160
II	pôda	A	$y = 228,01 - 0,047x + 0,0782x^2 - 0,000125x^3$	-0,915	7,987	2,447
III	ihlice 1 r.	B	$y = 452,01 - 0,001x + 0,1063x^2 - 0,000292x^3$	-0,908	7,784	2,160
IV	pôda	B	$y = 415,15 - 0,001x + 0,1111x^2 - 0,000309x^3$	-0,987	22,187	2,447

Vysvetlivky: odber A — jún 1975; odber B — september 1975; $t_{emp.}$ — t empirické; $t_{tab.}$ — t tabuľkové

III. Obsah olova na lokalite Čierny Balog. — Lead content at the locality Čierny Balog

Vzorka		Obsah olova v ppm ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	
		$\bar{x}$	s_x
pôda		12,35	1,87
<i>Picea abies</i>	1 r.	2,40	0,36
	2 r.	3,30	0,41
<i>Pinus silvestris</i>	1 r.	2,40	0,46
	2 r.	5,40	0,50

IV. Obsah olova v ppm v *Picea abies* pri hlinikárni a štatistické overenie výsledkov preukaznosti rozdielov aritmetických priemerov olova v oblasti hlinikárne a kontrolnej oblasti na $\alpha_{0,01}\%$ hladine významnosti. — Pb content (in ppm) in *Picea abies* growing in the vicinity of the aluminium works and statistical demonstration of the results of the significance of differences of the arithmetical means of Pb content in the vicinity of the aluminium works and on the control area at the $\alpha_{0,01}\%$ significance level

Názov lokality	Zdroj imisii		ppm Pb		$t_{emp.}$	$t_{tab.}$
	smer	m	$\bar{x}$	s_x		
Srnosiet	V	2 100	3,7	1,0	0,780	3,169
Ladomer	JV	1 275	5,1	0,8	2,083	3,169
Konice	JV	4 075	3,7	0,5	0,952	3,169
Salaš	JV	4 075	2,9	0,4	2,948	3,169
Hudcov Vrch	JV	6 550	4,1	0,7	0,820	3,169
Podhorie	JV	8 500	4,4	0,5	0,714	3,169
Horné Opatovce	J	1 900	4,6	0,7	1,106	3,169
Repište	J	6 200	4,3	0,6	0,460	3,169
Štepnica	J	6,800	2,8	0,7	1,876	3,169
Zlatý Vrch	J	8 050	2,5	0,2	3,103	3,169
Starý Vrch	J	9 475	3,3	0,3	2,015	3,169
Lehôtka pod Brehy	JZ	4 575	3,3	0,7	1,770	3,169
Kamenné More	JZ	8 300	3,7	0,6	0,920	3,169
Sobotište	JZ	8 600	3,5	0,5	1,429	3,169
Gramanová	JZ	13 500	3,4	0,8	1,489	3,169
Horná Žďána	Z	9 850	3,2	0,8	1,915	3,169
Poduhliisko	Z	11 300	3,1	1,0	1,949	3,169
Ďurčoje lúka	Z	13 350	2,9	1,1	2,239	3,169
Gromštolňa	SZ	15 050	3,0	0,6	2,529	3,169
Kráľová	SZ	9 150	3,5	0,7	1,329	3,169
Nadhradie	SZ	9 850	3,7	0,5	0,952	3 169
Lehotský Potok	SZ	13 300	3,0	0,4	2,703	3,169
Pri Salaši	S	13 250	3,1	0,7	2,212	3,169
Slaská	S	9 050	2,9	0,5	2,857	3,169
Galová Hora	S	3 000	2,9	0,8	0,426	3,169

Vysvetlivky: V — východ, JV — juhovýchod, J — juh, JZ — juhozápad, Z — západ, SZ — severozápad, S — sever, $t_{emp.}$ — t empirické, $t_{tab.}$ — t tabuľkové, m — metre od zdroja

Hladiny olova v ppm z oblasti Kovohute sú v tabuľke V. Najvyšší obsah olova je bezprostredne pri závode, a to 18 925 ppm u *Acer pseudo-platanus*. Všetky hodnoty sú na $P_{0,01}\%$ hladine významnosti štatisticky významné v porovnaní s oblasťou Čierneho Balogu.

V. Obsah olova v ppm v lesných drevinách pri Kovohute a štatistické overenie výsledkov preukaznosti rozdielov aritmetických priemerov olova v oblasti Kovohute a kontrolnej oblasti na $\alpha_{0,01}/\%$ hladine významnosti. — Pb content (in ppm) in forest tree species growing in the vicinity of the metallurgical works and statistical demonstration of the results of the significance of differences of the Pb arithmetical means in the vicinity of the metallurgical works and on the control area at the $\alpha_{0.01} \%$ significance levels

Drevina	m od zdroja imisií	ppm Pb		$t_{emp.}$	$t_{tab.}$
		$\bar{x}$	s_x		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	u závodu	13 575	490	55,350	4,032
<i>Acer pseudoplatanus</i>	u závodu	18 925	820	46,132	4,032
<i>Pinus silvestris</i>	u závodu	5 292	950	11,110	4,032
<i>Pinus silvestris</i>	100	1 427	205	13,805	4,032

$t_{emp.}$ — t empirické, $t_{tab.}$ — t tabuľkové

DISKUSIA

Hodnoty obsahu olova v pôde a v asimilačných orgánoch *Picea abies* a *Pinus silvestris* z Čierneho Balogu sa blížila hodnotám, aké udáva Garber [1974].

Príjem olova z pôdy podľa Klokeho [1947] hrá veľmi malú úlohu, pretože je v rastline ťažko pohyblivé. Naše nálezy olova pri vozovke na Čertovici sú dobre porovnateľné s údajmi Klokeho [1974] a Kellera [1974] a sú o niečo nižšie ako udávajú Quinche-Curzydlo [1973]. Na dôkaz, ako ďaleko zasahuje znečistenie automobilovým imisiami, odoberali sme vzorky ihličia a pôdy až do vzdialenosti 200 m. Krivky znečistenia smrekových ihlíc z júna majú ten istý typ rýchleho zmenšovania ako zo septembra. Hodnoty dobre odpovedajú údajom Quinche-Curzydla [1973] a Kellera [1974].

Pri stanovovaní zvýšených hladín olova pri cestách následkom automobilovej dopravy nás zaujímalo, aký vysoký bude obsah v asimilačných orgánoch lesných drevín rastúcich v oblasti hlinikárne a Kovohute. Kloke [1974] udáva v blízkosti priemyselného závodu, 700 m od zdroja imisií obsah olova 6700 ppm, čo sa zhoduje s naším nálezom. Pri kovohuti sme zistili maximálny obsah 18 925 ppm u *Acer pseudoplatanus* a 5292 ppm bezprostredne pri závode a v 100m vzdialenosti 1427 ppm u *Pinus silvestris*. Najvyšší obsah 5,1 ppm sme našli v oblasti hlinikárne na lokalite Ladomer, ktorá je najbližšie k teplárni. Ostatné hodnoty sú len o niečo vyššie ako kontrolné a sú štatisticky nevýznamné. Potvrďuje to názor Klokeho [1974], podľa ktorého sa olovo usadzuje maximálne vo vzdialenosti 3 km od závodu.

Z výsledkov zistených hladín olova pri hlinikárni a Kovohute je zrejmé, že znečistenie imisiami olova priemyselnými podnikmi treba posudzovať pre obyvateľstvo v krajine miernejšie, ale tým závažnejšie pre úzky prilahlý priestor. O to významnejšie je treba posudzovať znečistenie olovom z automobilových imisií popri frekventovaných cestách. Zvýšenie hladiny olova v asimilačných orgánoch bude jednou z príčin

odumierania lesných porastov popri cestách. Poškodenie v ČSSR zahrnuje plochu 0,4 mil. ha pozdĺž vozoviek (pri poškodzovanom páse iba 50 m, my sme však dokázali dosah 200 m), čo značí pre Slovensko plochu 20 000 ha a signalizuje potrebu účinných legislatívnych opatrení a ďalších výskumov.

Došlo dne 3. 6. 1980

Literatúra

CABPBELL, I. R. — MERGARD, E. G.: Biological aspects of lead. An annotated bibliography. Literature from 1950 through 1964. Part I, Part II. US Environmental Protection Agency Office of Administration Research Triangle Park, N. C. 27711, 1972. I part 717 s., II part 775 s.

GARBER, K.: Schwermetalle als Luftverunreinigung — Blei — Zink — Cadmium. Beeinflussung der Vegetation. Staub-Reinhalte. Luft, 34, 1974, č. 1, s. 1-7

KELLER, Th.: Blei als Indikator der Luftfiltererunden Wirkung von Holzgewächsen. Allgemeine Forstzeitschrift, 29, 1974, č. 25, s. 588-589

KLOKE, A.: Blei — Zink — Cadmium. Anreicherung in Böden und Pflanzen. Staub-Reinhalte. Luft, 34, 1974, č. 1, s. 18-21

QUINCHE, J. P. — CURZYDLO, J.: La pollution des prairies riveraines. Strasse und Verkehr., 1973, č. 4, s. 240-245

STÖFFEN, D.: Blei auf Umweltgift. Die verdeckte Bleivergiftung — ein Massenphänomen. Eschwege, G. E. Schröder verlag, 1974, s. 215

МАНЬКОВСКА, Б. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Контаминирование лесных древесных пород свинцом. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 423-430.

По методу атомной абсорбции на аппарате AA-6DA и CRA-90 фирмы Вариян-Техтрон определяли количество олова в органах ассимиляции лесных пород и в почве (0—5 см) вблизи оживленных дорог, алюминиевого и металлургического заводов. Данные, сопоставленные с неподвергаемой промышленным загрязнением областью Черны Балог, находятся на $\alpha_{0.01}/\%$ уровне значимости и представляют 2—100-кратное повышение у дорог и 400—14400-кратное повышение вблизи металлургического завода, а в области алюминиевого завода содержание олова незначительно.

лесная экология; лесные древесные породы; лесная почва; свинец

MAŇKOVSKÁ, B. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Lead Contamination of the Forest Tree Species and Soils*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 423-430.

Applying the method of atom absorption by the AA-6 DA and CRA-90 apparatuses of the Varian-Techtron firm Pb concentrations in assimilation organs of forest tree species and in the soil (0—5 cm) along frequented roads, and in the vicinity of aluminium and metallurgical works were established. The results compared with the values obtained in the Čierny Balog region not exposed to immisions are at the $\alpha_{0.01}/\%$ level of significance statistically significant and represent 2 to 100 fold increases along the roads and 400 to 1400 fold increases in the vicinity of the metallurgical works; in the region of the aluminium works Pb content is statistically insignificant.

forest ecology; forest tree species; forest soil; lead

MAŇKOVSKÁ, B. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Kontamination der Waldholzarten und Boden durch Blei*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 423-430.

Mit Hilfe der Methode der Atomabsorbtion unter Anwendung des Apparats AA-6DA und CRA-90 der Firma Varian-Techtron haben wir Bleigehalte in Assimilationsorganen von Waldholzarten und im Boden (0—5 cm) entlang frequenzierter Wege, in der Nähe einer Aluminiumhütte und einer Metallhütte bestimmt.

Die Ergebnisse wurden mit den Werten aus dem durch Immissionen nicht beeinflussten Gebiet des Čierny Balog verglichen und es ergab sich, daß sie auf dem $\alpha_{0,01}/\%$ Niveau der Signifikanz statistisch signifikant sind und eine 2—100fache Erhöhung entlang der Wege und ein 400—1400faches bei der Metallhütte darstellen; im Gebiet der Aluminiumhütte ist der Pb-Gehalt statistisch nicht signifikant.

Forstökologie; Waldholzarten; Waldboden; Blei

MAŇKOVSKÁ, B. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *La contamination des essences forestières et des sols forestiers par le plomb*. Lesnictví, 28, 1982 (5) : 423-430.

En appliquant la méthode d'absorption atomique sur les appareils AA-6DA et CRA-90 de la firme Varian-Techtron, nous avons déterminé le volume de Pb dans les organes d'assimilation des essences forestières et dans le sol (0—5 cm) sur les routes fréquentées près d'une usine d'aluminium et d'une usine métallurgique à métaux non-ferreux. Les résultats comparés avec les valeurs des émissions de la zone non influencée de Čierny Balog sont, pour le niveau d'importance de $\alpha_{0,01}/\%$, statistiquement importants et représentent sur les chaussées une augmentation de 2 à 100 fois plus grande et une augmentation de 400 à 1400 fois plus grande près de l'usine métallurgique à métaux non-ferreux; dans la zone de l'usine d'aluminium la teneur en Pb n'est pas statistiquement importante.

écologie forestière; essences forestières; sol forestier; plomb

Adresa autorky:

Ing. Blanka Maňk ov sk á, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 23 Zvolen

60 LET HISTORIE BUDOVÁNÍ LESNICKÉ VĚDY

V 60leté historii lesnické vědy šlo v podstatě o hledání nových směrů v lesnictví, jejímiž nositeli byli pokrokoví vědci i pokrokoví lesníci z praxe. Proto celá naše poválečná generace měla na co navazovat.

Již v březnu roku 1919 proklamovali v nově vytvořeném státě čs. lesníci v Brně potřebu vzniku výzkumného ústavu lesnického. Současně byl nastíněn i návrh jeho organizace i pracovní úkoly. Proponovaný výzkumný ústav měl mít šest oddělení, a to: biochemické, biologické, pro pěstování lesů, pro ochranu lesů, pro těžbu, pro hospodářskou úpravu lesů a ekonomiku lesního hospodářství.

Mezi hlavními úkoly, kterými se měl ústav zabývat, byly uvedeny tyto: využití všech vnějších i vnitřních činitelů lesních porostů k maximální kvantitativní i kvalitativní produkci dřeva, zvyšování plodnosti lesní půdy, racionální zakládání a obnova porostů, zachovávání a zušlechťování domácích sort lesních dřevin, výchova porostů, ochrana lesů, racionalizace lesní těžby, zlepšení využití dřeva a vedlejších lesních plodin, účelná hospodářská úprava lesního hospodářství, organizace správy lesů, státní lesní politika, otázky lesních dělníků.

Byly to úkoly, které dodnes neztratily na své aktuálnosti, které musíme řešit i v současné etapě, i když v poněkud jiné rovině. Šlo tedy o integrovaný ústav řešící komplexně problematiku lesního hospodářství. Návrhy byly kladné uvítány všemi pokrokovými čs. lesníky. Jejich realizace však byla z finančních důvodů neustále odsouvána. Teprve hrozivý vývoj mniškové kalamity, trvající v českých zemích již od roku 1917, přiměl tehdejší ministerstvo zemědělství ke změně postoje.

Tak dne 31. října 1921 schválil tehdejší ministr zemědělství dopis, kterým pověřil doc. Dr. J. Komárka z Karlovy univerzity založením a prozatímním vedením oddělení pro ochranu lesů při Výzkumném ústavu lesnickém v Praze. Tak se tento vynikající člověk a vědec stal prvním ředitelem lesnického ústavu.

Doc. J. Komárek byl vybrán také proto, že se již od roku 1920 zabýval na žádost ministra zemědělství výzkumem polyedrické nemoci mnišky, jež měla být uměle rozšířena mezi housenkami tohoto škůdce.

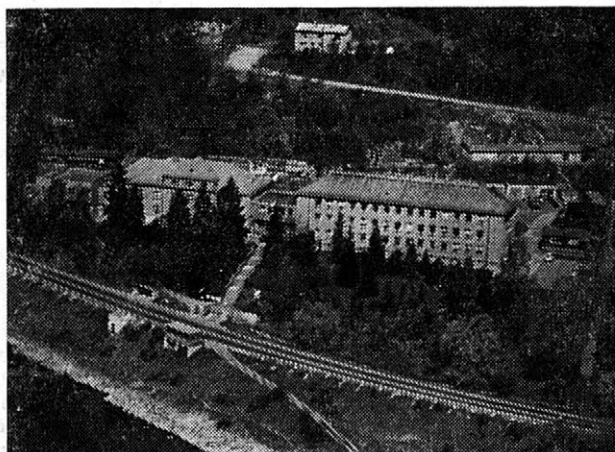
Dopis ministerstva zemědělství byl tak zakládací listinou prvního výzkumného ústavu lesnického v novém Československém státě. Na jeho základě začalo svou vědeckou práci jeho první oddělení a do státního rozpočtu byla zařazena první částka pro lesnický výzkum ve výši 100 000 Kčs.

Je jen typické pro tehdejší státní politiku, že založené oddělení ochrany lesů využívalo téměř po čtyři roky služeb pouze externích zaměstnanců. Teprve v roce 1925 byl přijat jeho první interní zaměstnanec Ing. V. Hendrych. Po něm v roce 1926 nastoupil Ing. A. Pfeffer. V roce 1930 tu začal pracovat Ing. S. Kolubajiv a od roku 1931 Ing. A. Kalandra a Ing. J. Sekera, jemuž byl svěřen myslivecký výzkum.

Druhým oddělením lesnického výzkumného ústavu bylo oddělení biochemické, založené v roce 1922 na návrh Dr. A. Němce, který tehdy působil ve Státním výzkumném ústavu pro rostlinnou produkci v Praze. Dr. A. Němec vedl toto nově založené oddělení, avšak opět jen jako jeho externí pracovník. Teprve v roce 1929 byl do stálého pracovního poměru v tomto oddělení přijat Ing. B. Mařan, Dr. A. Němec obdržel jmenovací dekret interního pracovníka oddělení až v roce 1935.

Původní záměr na vybudování lesnického výzkumnictví v Československu předpokládal založení jednoho výzkumného ústavu, který měl mít v Praze oddělení pro ochranu lesů a pro biologii lesních rostlin, v Brně oddělení pro pěstění lesů a pro hospodářskou úpravu lesů a ekonomiku lesního hospodářství a v Banské Štiavnici oddělení pro biochemii a fyziologii lesních rostlin a oddělení pro lesní těžbu s přidruženou chemickou a mechanickou technologií dřeva.

Tento záměr byl v roce 1923 změněn



1. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady.

ke škodě dalšího vývoje tak, že místo jednoho výzkumného ústavu s odděleními měly být založeny Výzkumné ústavy lesnické v Praze, v Brně a v Banské Štiavnici. V Praze měly působit Ústav pro ochranu lesů, Ústav biologický a Ústav biochemický, v Brně Ústav pro pěstění lesů a Ústav pro zařízení lesů a lesnickou politiku a v Banské Štiavnici Ústav pro lesní těžbu a lesnickou technologii a Ústav biologický.

V souladu s touto novou koncepcí byla proto v roce 1923 převedena existující oddělení výzkumného ústavu v Praze na Ústav pro ochranu lesů a Ústav biochemický. Současně byly v Brně založeny Ústav pěstění lesů a Ústav zařízení lesů a lesnické ekonomiky. Externím vedením prvního ústavu byl pověřen prof. Ing. Konšel, profesor pěstění lesů brněnské vysoké školy, a druhého prof. Dr. Ing. Haša, profesor zařízení lesů. K ústavu zařízení lesů byla v roce 1925 přičleněna geodetická a fotogrammetrická výzkumná stanice, vedená prof. Dr. Ing. Tichým.

V roce 1924 byl založen v Praze Ústav pro lesní těžbu a lesnickou technologii, který se v roce 1929 přestěhoval do Banské Štiavnice. V Banské Štiavnici začal v roce 1923 pracovat Ústav biologický. Tento ústav byl po stránce odborného vedení podřízen Ústavu pěstění lesů v Brně. Osamostatnil se až v roce 1936 s příchodem Ing. B. Polanského.

Poslední ústav lesnický před druhou světovou válkou byl zřízen v roce 1933 v Praze. Byl to Ústav lesnické politiky a správy, který zprvu externě řídil přímo Dr. Šiman. Jeho zástupcem byl jmenován Dr. Weingartl, který se stal později vedoucím ústavu.

V letech 1925—1926 byly zřízeny státní pokusné stanice u lesnických škol

v Písku, Zákupích, Hranicích, Jemnici a v Liptovském Hrádku.

Tím byla základna lesnického výzkumnictví za první republiky prakticky dobudována. Charakteristické pro ni bylo to, že její činnost řídili převážně externí pracovníci, vysokoškolští profesori, a že počet jejích tvůrčích odborníků byl malý. Do roku 1938 nepřekročil 19 vysokoškoláků. Rovněž částky povolované ministerstvem zemědělství jako nejvyšší řídicí institucí na věcná vydání byly poměrně nízké.

A tak za těchto okolností nemohly výzkumné ústavy v prvním období svého trvání rozvinout takovou činnost, jakou od nich očekávala i potřebovala praxe. Přesto však, díky obětavé práci a nadšení i tohoto nevelkého počtu výzkumníků, se podařilo dosáhnout řady pozoruhodných výsledků.

Ústav ochrany lesů dokončil úspěšné boj proti mniškové kalamitě, k němuž využil dokonce již v roce 1926 poprvé leteckého poprašování; současně zahájil akce proti dalším kalamitním škůdcům jako je obaleč jedlový, píďalka borová, sypavka borová, kůrovec aj. V souvislosti s tímto bojem proti kalamitám položil základy ke zpravodajské službě o výskytu lesních škůdců na celém území republiky.

Biochemický ústav vzbudil zase zaslouženou pozornost svými výsledky na úseku výzkumu acidity lesních půd a výživy lesních dřevin; zejména byly založeny rozsáhlé pokusy se strojnými hnojivými v lesních školkách a s vápněním a zúrodněním lesních půd.

Ústav pro pěstění lesů a lesnickou biologii v Brně předložil v roce 1927 návrh předpisů pro dobrovolnou evidenci o původu lesních semen a sazenic; návrh byl schválen a na jeho podkladě pověřilo



ministerstvo zemědělství ústav vedením této evidence a kontrolou kvality lesního osiva na celém území ČSR. Z titulu tohoto pověření ústav sestavoval každoročně zprávy o očekávané úrodě lesních semen a o původu a jakosti semen přihlášených k evidenci a otiskoval je s velkým ohlasem v odborném tisku.

Ústav zařízení lesů a lesnické ekonomiky v Brně vybudoval základ soustav taxačních veličin v duchu kontrolních metod, sestavil řadu hmotových a redukčních koeficientů a propracovával postupy pro uplatnění fotogrammetrie v lesnickém plánování.

Ústav pro lesní těžbu a lesnickou technologii se věnoval intenzivně zejména otázkám konzervování a barvení dřeva, výtěžnosti celulózy a technickým a fyzikálním vlastnostem dřeva; řada propracovaných metod byla převzata dřevařským průmyslem, např. postup impregnace dřeva sublimátem aj.

Další rozvoj lesnického výzkumnictví přerušila druhá světová válka. Výzkumná činnost byla značně omezena a četní zaměstnanci ústavu nasazeni do továren nebo na práci do Německa.

Teprve osvobození Československa v květnu 1945 vytvořilo předpoklady nejen k obnovení lesnického výzkumu v předválečném rozsahu, ale i k zdokonalení jeho organizace a k vytvoření takové základny, která by plně uspokojila potřeby čs. lesnictví.

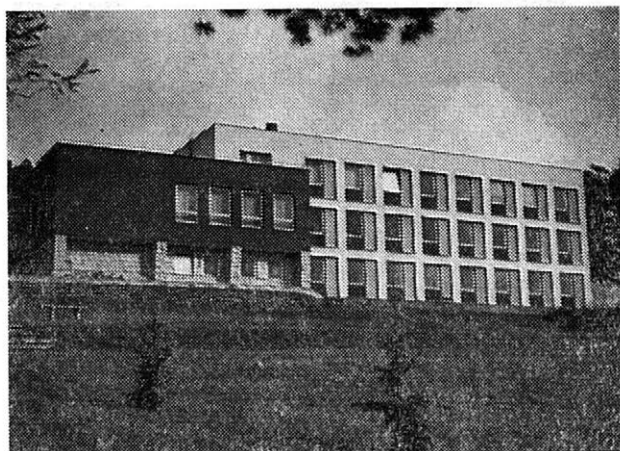
I když v roce 1946 vznikly tři další malé ústavy v duchu koncepce z první republiky, bylo jasné, že cesta k efektivnímu rozvoji lesnického výzkumnictví vede přes jeho sjednocení. Tato cesta byla v českých zemích nastoupena již v roce 1946 tím, že přes formálně nezměněnou strukturu lesnického výzkumnictví byl jmenován první ředitel vý-

zkumných ústavů lesnických. Stal se jím doc. Ing. B. Mařan. Jeho vedení podléhalo celkem sedm ústavů v Praze a dva v Brně. V roce 1951 byl učiněn další krok. Všechny tehdy existující ústavy byly sloučeny do jediného resortního výzkumného ústavu pro lesní výrobu se sídlem v Praze a s pobočkou v Banské Štiavnici. V tomtéž roce založil národní podnik Čs. státní lesy a statky dalších pět tzv. sektorových výzkumných ústavů. Byl mezi nimi např. Ústav pro pěstění lesů, semenářství a školkařství v Opočně, Výzkumný ústav myslivosti ve Zbraslavi a další. Avšak již v dalším roce došlo k dalšímu organizačnímu zásahu.

Nově vytvořené ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu zrušilo všechny před rokem založené výzkumné ústavy resortní i sektorové a s účinností od 1. ledna 1952 zřídilo resortní Výzkumný ústav lesního hospodářství ve Zbraslavi-Strnadech, opět s pobočkou v Banské Štiavnici, dále Výzkumný ústav myslivosti a lesnické zoologie ve Zbraslavi a Výzkumný ústav mechanizace lesního průmyslu v Oravském Podzámku se stanicí ve Křtinách.

Po zřízení Českoslovenké akademie zemědělských věd byl v roce 1954 v jejím rámci založen Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací v Praze. Do přímé správy akademie přešel pak v roce 1955 i Výzkumný ústav myslivosti a lesnické zoologie. Rozsah činnosti tohoto ústavu byl však rozšířen i na další problémy lesnictví a ústav sám proto přejmenován na Výzkumný ústav lesa a myslivosti se sídlem ve Zbraslavi.

Od 1. ledna 1959 byl lesnický výzkum v českých zemích opět sjednocen. Výzkumný ústav lesa a myslivosti Čs. aka-



3. Výzkumná stanice VÚLHM Křtiny

demie zemědělských věd a resortní Výzkumný ústav lesního hospodářství ve Strnadlech se spojily v jediný Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti se sídlem ve Zbraslavi - Strnadlech.

Tím byla dovršena snaha o vybudování silného výzkumu schopného řešit naléhavé problémy lesnické praxe a zabezpečovat další rozvoj lesního hospodářství ČSR. Teprve socialistická společnost plně realizovala tužby a představy prvních průkopníků lesnické vědy u nás. O budování jednotného výzkumu se zasloužili vědci, kteří stáli v čele nového lesnického výzkumu. Připomeňme si jména doc. Komárek, doc. Mařan, prof. Cermák, Čabart, Ing. Sobotka a Ing. Jindra. Péči socialistického státu došlo k vybudování silné materiální základny lesnického výzkumu. Nové byly vybudovány stanice ve Křtinách, Opočně a v Uherském Hradišti a provedena dostavba v ústředí. Výzkum byl vybaven nejmodernější přístrojovou technikou, vybudována široká informační soustava a ústav posílen novými vědeckými kádry, následovníky zakladatelů a průkopníků lesnického výzkumu.

Podmínky vytvořené lesnickému výzkumu přinesly výsledky, které se odrazily v úrovni našeho lesního hospodářství. Výsledky všech biologických disciplín a jejich uplatnění v praxi staví naše lesní hospodářství, pokud jde o přírůst a zásobu na 1 ha, mezi nejpřednější země Evropy. Výsledků těchto vědních disciplín bylo využito pro formulace nových lesních zákonů. Mimořádných výsledků bylo dosaženo ve výzkumu nových technologií a strojů. Moderní technika je dnes uplatněna v široké lesnické praxi a v minulých 10 letech přinesla výrazné změny v úrovni produktivity práce, ale i v hygieně práce lesního

dělníka a v jeho sociálním postavení. Stejně tak výsledky ekonomických disciplín byly přínosem pro zkvalitnění řízení lesního hospodářství. Výsledky mysliveckého výzkumu a jejich uplatnění staví Československo v myslivosti na přední místo.

Tyto úspěchy našeho lesního hospodářství jsou ovšem výsledkem práce všech vědeckých lesnických institucí v naší republice. Vysoko si ceníme spolupráce VÚLH Zvolen, obou našich lesnických fakult v Brně a Zvolenu a ústavů CSAV. Plodná je naše spolupráce v rámci KOC Puškino při řešení mechanizace pěstebních prací a KOC Bratislava při řešení problémů těžebních technologií a využití dřeva. V úzkém kontaktu jsme s výzkumnými lesnickými ústavy v SSSR, PLR, NDR, RSR, MLR a BLR. Musíme rovněž vysoce ocenit úzkou spolupráci s uživateli výsledků výzkumu, s našimi sesterskými organizacemi a podniky — Lesprojektem, Podnikem technického rozvoje a podniky Státních lesů. Velká pozornost je věnována lesnickému výzkumu stranickými orgány všech stupňů, odborovými orgány, stejně tak jako naším resortem a ministerstvem výstavby a techniky. To jsou všechno faktory dosavadních našich dobrých výsledků a realizace v široké lesnické praxi.

Pochopitelně ani naše lesnická věda není prosta nedostatků. Značné rezervy máme v řízení celého procesu výzkumu, v koordinaci výzkumu včetně základního, v urychlování získávání vědeckých poznatků a hledání účinnějších forem realizace. Naše socialistická společnost klade na nás oprávněně další a náročnější úkoly, a to zvyšovat produkčnost našich lesů, využívat veškeré této pro-



dukce, chránit účinněji naše lesy před veškerými negativními vlivy a vytvářet pro naše občany optimální přírodní prostředí.

To vše klade na nás mimořádně náročné úkoly se zřetelem k již vysoké intenzitě těžby v našich lesích, poměrně vysoké produktivitě práce zejména v tě-

žební činnosti a se zřetelem k silnému působení negativních vlivů na naše lesy. Řešit tyto úkoly musí být pro naše genetiky, biology, ochranáře, technology a ekonomy tím hlavním, abychom čestně navázali na 60letou historii lesnické vědy u nás a naplnili úkoly stanovené KSČ.

Ing. Karel Urban, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jilovské - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

ŘECKÉ LESNICTVÍ

Motto:

*Řecko prý počali antičtí bozi,
zpusťovali je však lidé a kozy.*

Staré mudrosloví praví, že netřeba nosit sovy do Athén a dříví do lesa. Bylo však od pradávna třeba nosit dříví do Athén, v nichž rozkvétal bohatý antický život. A to znamenalo bezohlednou těžbu lesů spojenou s pastvou dobytka, většinou s katastrofickými následky. Uvedený příklad je typický pro celé Řecko, které nese těžké následky dlouhodobého pustošení lesů. Jaká je tedy situace řeckého lesnictví, o němž u nás nejsou bližší informace?

Řecko má rozlohu 132 000 km² a je o něco větší než naše republika. Na jeho území žije asi 10 mil. obyvatel. Rozloha lesních ploch je však jenom 2,5 mil. ha a značná část z nich jsou vlastně pouze zakrsle rostoucí stromy a křoviny. Průměrná lesnatost činí necelých 19 % a lesy jsou na řeckém území nerovnoměrně roz-

loženy, takže např. na Krétě činí plocha lesů pouze 2 % celého ostrova. Mnohé lesy jsou vedeny spíše jen podle názvu, protože je tvoří pouze pastevní plochy porostlé křovinami.

Mediteránní lesnictví typické pro Řecko je ovlivňováno klimatem, historickým vývojem a převládajícími demografickými a hospodářskými poměry. Typické jsou mírné zimy a extrémně suchá, horká léta. Maximum srážek připadá na podzim, zimu a jaro. V Atice činí dešťové srážky 350–400 mm, na ostrovech jsou podstatně větší. Ve vnitrozemských horách se srážky zvětšují, teplota klesá a převládá horské kontinentální klima.

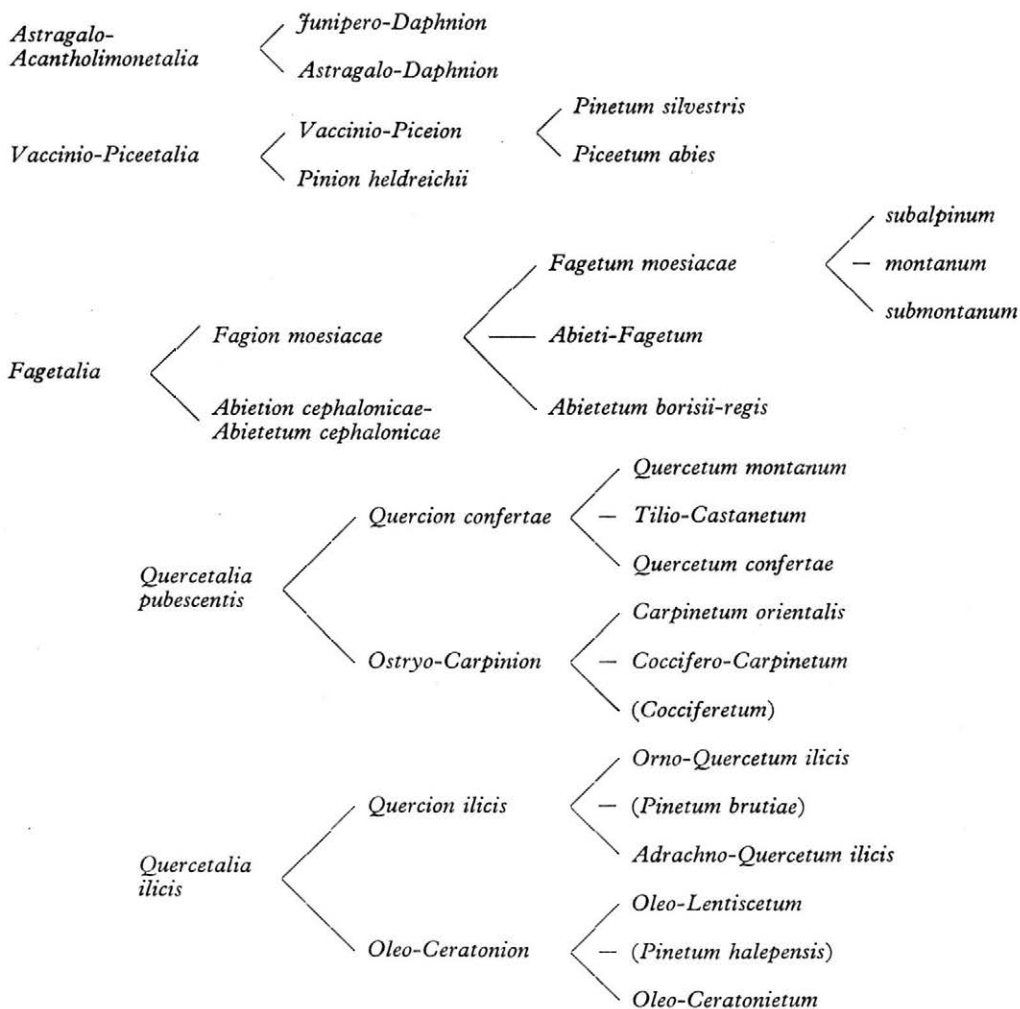
Geografické a klimatické změny se zraží na zonalitě vegetace. V přímořských teplých polohách rostou vždyzelené lesy a křoviny (macchie)

společenstva *Quercetalia ilicis*. Dále pokračují xerofilní doubravy, které se ve vyšších polohách mění v jedlové bučiny. Celková vegetace se dělí na 5 vegetačních pásem:

1. mediteránní pásmo — *Quercetalia ilicis*
2. submediteránní pásmo — *Quercetalia pubescentis*

3. horské pásmo — *Fagetalia*
4. subalpínské pásmo — *Vaccinio-Piceetalia*
5. alpské pásmo — *Astragalo-Acantholimonia*

Jednotlivá pásma se dělí na subzóny, jejichž další členění je patrné z tohoto schématu:



Historicky je Středozeří a zejména Řecko známo jako kolébka vyspělé civilizace. Důsledky velkého osídlení a tisícileté intenzivní hospodářské činnosti i četných válek se však negativně odrazily na středomořských lesích. Přetěžby lesů a pastva v nich zmenšily jejich plochu a značně je poškodily. V důsledku častých invazí z moře se obyvatelstvo stěhovalo do vyšších poloh a živořilo se zde zemědělstvím a chovem ovci i koz. Přelidnění těchto oblastí vedlo k dalšímu ničení lesů, takže z původních vysokokmenných lesů zůstaly většinou dnešní zakrnělé křovité macchie. V posledním období, kdy důsledky odlesnění, jako jsou eroze a rozsáhlé ne-

plodné plochy, působí neúnosně velké škody a ztráty, se v Řecku věnuje značná pozornost rekonstrukci lesů a krajiny. V podstatě jde o tři hlavní úkoly:

1. Zalesnění erozních a pustých ploch.
2. Přeměny a převody křovinných ploch a pařezin na produktivní lesy vysokokmenné.
3. Zavádění rychlerostoucích dřevin zejména na opuštěných polích ke krytí stoupající potřeby dřeva.

Řecko totiž kryje jenom malou část své potřeby dřeva a většinu musí dovážet. Je to patrné z celkového rozdělení řeckého území:

lesy	rozloha	2 470 000 ha	18,6 %
horské pastviny a křoviny		5 900 000 ha	44,5 %
zemědělské pozemky a sady		3 900 000 ha	29,4 %
neproduktivní plochy		800 000 ha	6 %
bažiny a jezera		200 000 ha	1,5 %
Celkem		13 270 000 ha	100 %

Z přehledu je patrna nízká lesnatost a vysoký stupeň zpustošení země. Dřevinná skladba řeckých lesů:

1. Jehličnaté dřeviny

A) mediteránní stupeň (*Quercetalia ilicis*)

a) <i>Pinus halepensis</i>	330 000 ha
b) <i>Pinus brutia</i>	127 000 ha
c) <i>Cupressus sempervirens</i>	5 000 ha

Celkem	462 000 ha	18,7 %
--------	------------	--------

B) montánní stupeň

a) <i>Abies cephalonica</i> a <i>Abies borisii regis</i>	325 000 ha
b) <i>Pinus nigra</i>	140 000 ha
c) <i>Pinus sylvestris</i> a <i>Picea abies</i>	21 000 ha

Celkem	486 000 ha	19,7 %
--------	------------	--------

Jehličnaté dřeviny celkem	948 600 ha	38,4 %
---------------------------	------------	--------

2. Listnaté dřeviny opadavé

A) Druhy rodu <i>Quercus</i>	746 400 ha
B) Bučiny (<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Moesiaca orientalis</i>)	215 000 ha
C) Kaštanové lesy (<i>Castanea vesca</i>)	17 000 ha
D) Ostatní listnáče	83 000 ha

Celkem	1 061 400 ha	43,0 %
--------	--------------	--------

3. Vždyzelené listnáče	460 000 ha	18,6 %
------------------------	------------	--------

Listnaté lesy celkem	1 521 400 ha	61,6 %
----------------------	--------------	--------

Řecké lesy se podle tvarů lesa dělí následovně:

1. les vysokokmenný	900 000 ha	36,4 %
2. les sdružený (střední)	416 000 ha	16,8 %
3. les výmladkový	1 154 000 ha	46,8 %

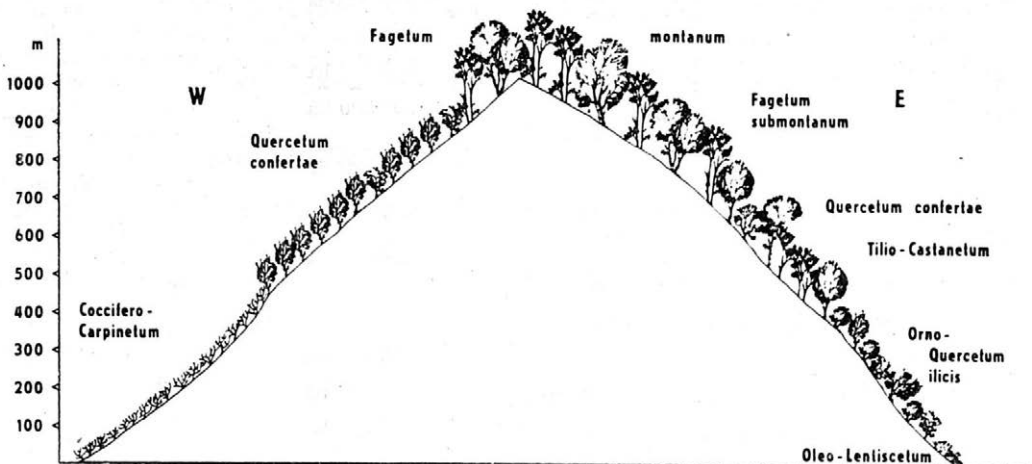
Celková produkce řeckých lesů činí asi 4 milióny m³, z toho jen 350 000 m³, tj. pouze 8 % je užitkového dříví, kdežto zbytek 92 % je palivo. Roční potřeba užitkového dříví je však 700 000 m³, takže polovinu potřebného dřeva je třeba dovážet. K tomu přistupuje dalších 350 000 m³, které se dovážejí jako papírovina a celulóza. Domácí produkce dřeva kryje tedy

sotva 35 % celkové potřeby dřeva. Z toho jasně plyne, jak je pro Řecko důležitá obnova lesů a meliorace erozních a pastevních ploch.

Velká pozornost je věnována zejména zalesňování erozních území a zpustlých ploch bývalých lesů. Předpokládá se, že bude možno úspěšně zalesnit asi 20 % devastovaných ploch. Do konce tohoto století se plánuje obnova

CHOLOMON

1025 m



1. Výšková pásmitost řeckých lesů v chlumní a podhorské oblasti — pohoří Cholomon

500 000 ha lesů, z toho 300 000 ha připadá na perimetry bystřin a erozní plochy a 200 000 ha pro rozšíření produkce hospodářských lesů. Zalesnění zejména v erozních oblastech je velmi náročné na ruční práci a znamená velké finanční náklady. K realizaci tohoto velkého zalesňovacího programu byl vypracován projekt s těmito etapami:

1. stanovištně ekologická šetření k rozlišení ploch vhodných pro zalesňování a k volbě správné skladby dřevin a k racionálnímu výběru pracovních metod;

2. delimitace lesa a pastvin včetně dalších lesnických, zemědělských i sociálně hospodářských opatření;

3. stanovení ploch k zalesnění;

4. racionální organizace produkce sazenic;

5. výchova a specializace potřebných pracovníků.

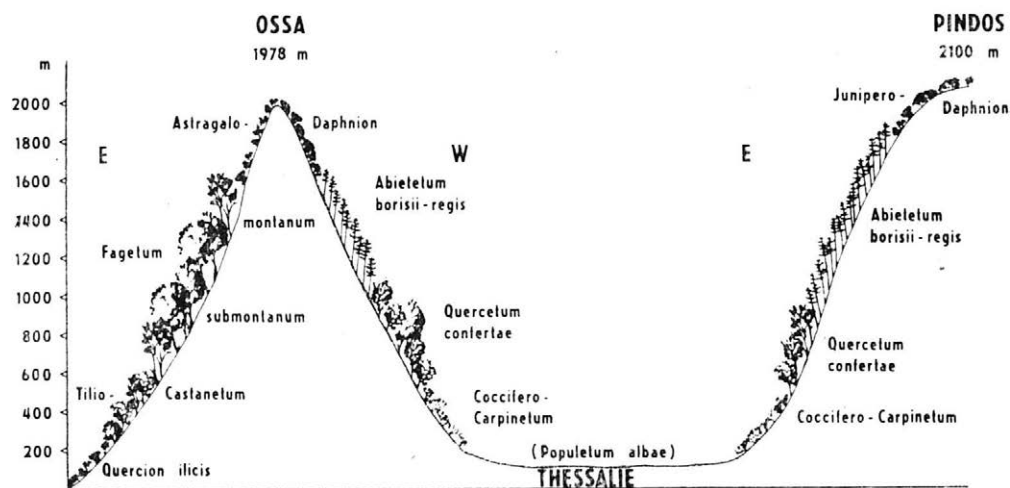
Další významnou oblast tvoří přeměny a převody křovinných a výmladkových lesů. V této souvislosti se počítá také se zaváděním cizokrajných rychlorostoucích dřevin, jako jsou *Pinus radiata* a eukalypty. Přímé převody mají tvořit 60–70 %, přičemž se počítá se značným podílem jehličnatých dřevin. Protože v horkých a suchých letech hrozí požáry jehličnatých lesů, zavádí se systém protipožární pásů a pozemní i letecké protipožární služby.

Třetí oblast zvelebení lesů tvoří péče o vysokokmenné lesy. Předpokládá se, že produkce kmenovin může být za 50 let dvojnásobná v objemu a pětinasobná ve finančním výnosu. Za tím účelem bylo zřízeno 20 vzorových lesních závodů, které mají sloužit jako příklady pěstebních způsobů pro zvelebení 150 000 ha nejproduktivnějších řeckých lesů. V těchto lesích je zakázána pastva a všechny práce se konají ve

vlastní režii. Hlavní zásady hospodaření ve vybraných objektech záleží v pěstění na principu pozitivního výběru, v doplňování porostních mezer, v převodech degradovaných porostů a ve vnášení nevhodnějších dřevin do porostní skladby. Pro tyto účely se koná stanovištní a ekologické šetření i mapování a dále výnosové vyhodnocování. Rozhodujícím předpokladem pro realizaci plánu jsou zákaz pastvy dobytka a úprava i zpřístupnění lesů. Za posledních 10 let bylo postaveno 2000 km lesních cest a nyní se staví 350 km cest ročně.

Majetkově se řecké lesy dělí na 75 % lesů státních, 5 % lesů soukromých a 20 % lesů obcí a církvi. Státní lesy jsou pod správou ministerstva zemědělství, generálního ředitelství lesů a přírodního prostředí se sídlem v Athénách. Organizačně jsou členěny do 7 inspektorátů a 40 správ v jednotlivých oblastech. V rámci celého generálního ředitelství působí toho času 721 lesních inženýrů. Do svazku státních lesů patří také dva výzkumné ústavy, jeden v Athénách a druhý v Soluni, kde působí 43 vysokoškolačů — lesních inženýrů, z nichž část má i vědeckou hodnost. Výzkumné ústavy řeší úkoly podle zadání lesních správ.

Velký důraz se klade na odborné vzdělání. V Řecku je jedna lesnická fakulta, dvě střední odborné lesnické školy a dále několik sezónních škol pro výchovu lesníků a lesních dělníků. Nejvýznamnějším vzdělávacím centrem je fakulta lesnictví a přírodního prostředí, které je součástí Aristotelovy univerzity v Soluni (Thessaloniki). Působí na ní 15 profesorů, 50 docentů a asistentů, 10 vědeckých pracovníků a 20 doktorantů. Studentů je celkem 400 po 80 v ročníku při 5letém studiu; 20–30 % posluchačů tvoří dívky. Studuje tu také asi 10 %



2. Výšková pásmitost v horské oblasti Ossa a Pindos

zahraničních studentů většinou z centrální Afriky. Studium je 5leté a zahrnuje 5 měsíců praxe, z nichž 3 měsíce se konají na Školních lesních podnikcích o prázdninách po 3. ročníku.

Další dvouměsíční praxe se koná po 4. ročníku na vybraných lesních správách.

Pro srovnání uvádíme přehled studijního plánu v hlavních údajích:

	semestr	
	zimní	letní
1. ročník:		
fyzika	4/2	0
obecná botanika (morfologie, fyziologie rostlin)	2/2	3/2
zoologie	2/2	0
anorganická chemie	3/2	0
technické kreslení	1/1	0
systematická botanika	0	3/2
geologie	0	3/1
organická chemie	0	3/2
meteorologie	0	3/1
vyšší matematika	3/1	3/1
cizí řeč (angličtina, francouzština nebo němčina)	2/0	2/0
2. ročník:		
geodézie	3/2	0
technická mechanika	0	3/2
stavební hmoty	2/1	0
obecná pedologie	3/2	0
lesnická botanika	3/2	3/2
lesnická biometrie	3/2	3/2
myšlivost a rybářství	3/2	3/2
biochemie	0	2/1
lesnická pedologie	0	3/2
cizí řeč	2/0	2/0

3. ročník:

pěstění lesů I. — tvorba lesů	3/2	0
pěstění lesů II. — fytotechnika	0	3/2
lesní těžba I.	3/2	0
lesní těžba II.	0	3/2
ochrana lesů I. — entomologie	3/2	0
ochrana lesů II. — fytopatologie	0	3/2
inženýrské stavby lesnické I. — stavba cest	3/2	0
inženýrské stavby lesnické II. — dopravnictví	0	3/2
obecná hydraulika	2/2	0
obecná hydrologie	0	2/2
lesnická genetika a šlechtění	3/2	3/2
cizí řeč	2/0	2/0

4. ročník:

oceňování lesů	3/2	3/2
úvod do ekonomických věd	3/0	0
řízení hospodářství	0	3/2
hospodářská úprava lesů	1/2	3/2
meliorace luk a pastvin	3/2	3/2
technologie dřeva I. — mechanická	3/2	0
technologie dřeva II. — chemická	0	3/2
hrazení bystřin	3/2	3/2

5. ročník:

lesnická politika	3/2	3/2
ekonomika a řízení lesního hospodářství	3/2	0
ochrana a tvorba krajiny	2/1	0
zakládání a pěstění lignikultur	2/1	0
ekologie a ochrana přírodního prostředí	2/1	0
lesní právo	0	2/0
fotogrammetrie	0	2/1

Studium se ukončuje diplomní prací posuzovanou třemi referenty — profesory fakulty a popř. i významnými odborníky z praxe.

Fakulta řídí dva školní lesní podniky o rozloze 11 000 ha, které jsou majetkem univerzity. Jeden z nich v oblasti Cholomon představuje pahorkatinné lesy devastované těžbou a pastvou. Zde se realizují rozsáhlé přeměny a převody s velkou účastí jehličnatých dřevin včetně některých cizokrajných druhů dřevin. Druhý objekt velmi zachovaných horských lesů je v pohoří Pindos v oblasti Pertouli, kde jsou zachovány jedlové lesy přirozených kříženců *Abies alba* × *Abies cephalonica*. Tato jedle je zde nazývána *Abies borisii regis*. Jedlové porosty jsou pěstovány na principu výběrného hospo-

dářství, mají poměrně vysokou produkci a slouží také k ochraně proti lavinám. Zásoba na 1 ha zde činí 260 m³ a roční přírůst 3,94 m³. V Pertouli je vybudováno výukové a instrukční středisko, kde studenti 3. ročníku konají o prázdninách třítydenní praxi z pěstění lesů a obdobně i z dalších profilových předmětů.

Z toho, co bylo uvedeno, vyplývá, že řecké lesnictví zápolí s těžkými problémy důsledků exploatace a pastvy v lese. Byl však vypracován dlouhodobý plán obnovy lesů s hlavním cílem boje proti erozi a zvýšení produkce lesů. Proto se také mimo materiální sféru kladé značný důraz na výchovu odborníků, kteří mají uvedené dílo realizovat.

Poslední směrnice ochrany lesů vyšly více než před 15 lety, a proto v mnoha směrech značně zastaraly jak po stránce odborné, tak organizační. Nově vydané směrnice přihlížejí k novým koncepcím péče o životní prostředí a lesních geobiocenóz, novým poznatkům lesnické typologie a zvláště pak k novým směrům v ochraně lesů, příčinám škod a jejich předcházení, biologické a integrované ochraně i převratným změnám v názorech na složení a používání pesticidů. Nové způsoby lesního hospodaření, stoupající stavy zvěře, průmyslová výstavba i jiné vlivy vyvolaly nové otázky a potřeby v ochraně lesů i způsoby jejich řešení. Nové právní předpisy v lesním hospodaření byly pak dalším důvodem k vydání nových, mnohem podrobnějších směrnic v ochraně lesů. Protože směrnice byly vydány pouze pro Slovenskou socialistickou republiku, bylo možno také více přihlídnout k odlišným podmínkám ve slovenských lesích.

První kapitola definuje a vysvětluje úkoly ochrany lesů, které shrnuje do sedmi základních bodů. Druhá kapitola probírá organizační zásady ochrany lesů a stanoví povinnosti jednotlivých pracovníků i organizací podle jejich funkcí i jejich zodpovědnost za jednotlivé úkoly v lesním provozu, výzkumu i organizaci státní správy. Stručně a výstižně definované povinnosti jsou doplněny odkazy na příslušná právní opatření i formuláře povinných hlášení. Třetí kapitola se zabývá využíváním a ochranou lesního fondu a vysvětluje jednotlivé příslušné paragrafy zákona o lesích. Závěrem určuje postup při ochraně lesního půdního fondu, projednávání náhrad a opatření při škodách na lesním fondu.

Čtvrtá kapitola se týká ohrožení lesních porostů a jednotlivých hlavních hospodářských dřevin škodlivými činiteli. Vychází z lesních biocenóz a jejich odlišností, charakterizovaných lesnickou typologií, kde jako základ se uvádí 17 hospodářských souborů lesních typů. Jejich ohrožení rozlišují směrnice podle faktorů časových — věku porostů a prostorových — různých podmínek prostředí. Dále je uvedeno speciální ohrožení devíti rodů hlavních hospodářských dřevin: smrku, jedle, borovice, modřínu, dubu, buku, jilmu, jasanu a topolu. U každé dřeviny jsou uvedeny škodliví činitelé v tomto pořadí: abiotičtí, houboví, hmyz, zvěř a člověk. V tabulkách jsou pak rozlišeni podle podmínek pro-

středí, věkových stupňů a závažnosti. Podle potřeby jsou uvedeny odkazy i na další podmínky, zvyšující jejich závažnost, např. průběh počasí, způsob založení porostů apod.

Nejobsáhlejší je pátá kapitola probírající jednotlivé škodlivé činitele a ochranu před nimi. V její úvodní části jsou stanoveny zásady jejich evidence, prognózy a kontroly i jednotného způsobu hlášení jejich výskytu. Výklad je doplněn podrobnými a přehlednými tabulkami i obrázky jednoduchého fotoeklektoru a světelného lapáku na kontrolu hmyzu. Uvedeny jsou také přesné návody na odeírání a zaslání vzorků poradní službě výzkumných ústavů a zásady jejich vyřizování poradní službou. Jsou též stanovena pravidla krátkodobé i dlouhodobé prognózy kalamitních škodlivých činitelů, plánování ochrany a odstraňování následků škod. Pak následuje výklad normy o karanténních opatřeních, seznam karanténních chorob a škůdců v lesním hospodářství, podmínky karantény při dovozu zboží ze zahraničí shrnuté do devíti bodů, opatření při zjištění karanténních škodlivých činitelů při dovozu, karanténní povinnosti při vývozu a nakonec je zmínka o možnostech vnitrostátní karantény. V odstavci o prevenci a o hygieně lesů jsou stanoveny hospodářské zásady zakládání a výchovy lesních porostů, meliorací, těžby, hospodářské úpravy lesů apod., aby nedocházelo ke škodám. Pojednává se i o podpoře užitečných organismů v lese, o omezování zdrojů imisí a vzpomenuť je i dalších možností prevence, např. osvětové činnosti. V odstavci o obraně jsou stanoveny předpoklady diagnózy, kontroly, prognózy a hlavní zásady ochranných zásahů, kde je zdůrazněno i nepříznivé působení větších ochranných zásahů, především chemických, na lesní biocenózy. Obrana je rozlišena na mechanickou různými typy lapacích pastí a chemickou, kam jsou zahrnuty vedle běžných chemických přípravků i biopřípravky a uveden je i stručný přehled mechanismů používaných v současné době v ochraně lesů s odkazem na podrobnější literaturu. Na to navazují odstavce stanovící hlavní zásady bezpečnosti práce, plánování obranných akcí i jejich vlastní přípravu a úhradu potřebných nákladů. Jednotlivé škodlivé činitele shrnují směrnice do čtyř základních skupin: 1. škodlivá činnost člověka, 2. abiotické činitele, 3. ži-

vočišní škůdci a 4. viry, bakterie, houby, vyšší cizopasně rostliny a buřň.

V kapitole o škodlivé činnosti člověka na les je rozlišeno úmyslné poškození od neúmyslného, způsobeného nedbalostí nebo nezodpovědným přístupem, vysvětlena a přesně definována jsou zákonná opatření rozlišující přestupek, přečin a trestný čin a je popsán způsob, jak se tato porušení zákona povinně hlásí. Dále se určuje, jak se škody evidují i jak se uplatňuje a vymáhá náhrada škody. K tomu patří i výklad práv a povinností lesní strážce. Připojeno je i zvláštní ustanovení o poškození lesa porušením povinností pracovníků lesního hospodářství. Dále jsou probrány zásady ochrany před škodami pastvou, požáry lesa i jiných objektů a průmyslovými imisemi.

Abiotické škodlivé činitele rozlišují směrnice na mechanické působení větru, sněhu a námrazy, vliv sucha, nadměrných srážek a tepelných výkyvů.

Podrobně jsou probrány živočišní škůdci, drobní hlodavci, zvěř a zvláště pak hmyz a nakonec hádátka. Virové a bakteriové choroby jsou probrány jen rámcově, větší pozornost je věnována houbovým škodám, jež se rozčleňují podle věku dřeviny na choroby semen a plodů, semenáčků a sazenic, kultur a porostů. Ochrana rostlin pod polyetylénovými kryty ve školkách bude věnována samostatná dílčí směrnice patrně proto, že její výzkum je teprve v počátcích a ve vývoji, takže do vydání celkových směrnic nemohl být zodpovědně uzavřen. Podrobněji se zabývají směrnice obranou proti buření agrotechnickými metodami, které se správně zdůrazňují, i chemickým hubením, které se doporučuje jen při nedostatku pracovních sil nebo malé účinnosti jiných metod. Upozorňu-

je se přitom na nebezpečí pro člověka i celé životní prostředí.

Směrnice uzavírá seznam platných právních předpisů a norem, vztahujících se nejen k ochraně lesů, ale také k ochraně přírody.

Přestože směrnice jsou závazné jen pro Slovenskou socialistickou republiku, mají mnohem širší význam a mohou být vyvíkající pomůckou nejen pro pracovníky v lesním provozu a výzkumu, ale i pro všechny stupně lesnických škol, dobrovolné i profesionální pracovníky v ochraně přírody, hygieniky, funkcionáře národních výborů, orgány veřejné bezpečnosti apod. Mohou být dobrým vzorem pro vypracování obdobných směrnic pro ČSR i okolní státy a měly by být podkladem i při vypracování učebnic ochrany lesů. Jejich velkým kladem je biologický přístup ke všem otázkám, neboť i při veškerém technickém pokroku, mechanizaci, chemizaci, racionalizaci se nesmí zapomínat na to, že les je souborem živých organismů velmi citlivým na poruchy v jejich vzájemných vztazích a že lesní hospodářství je biologickým procesem.

Směrnice jsou dokladem o dobré práci i spolupráci kolektivu ochrany lesů VÚLH ve Zvolenu a pěknou reprezentací tohoto ústavu. Vedoucí pracovníci kolektivu, Ing. Jozef Konôpka, CSc., a doc. Ing. M. Čapek, DrSc., byli postaveni před náročný úkol sjednotit a definitivně upravit jednotlivé části ovlivněné individuálními způsoby práce jednotlivých spolupracovníků, aby při nezbytné stručnosti a přesnosti byly směrnice dobře srozumitelné všem pracovníkům různého vzdělání, kterým jsou určeny.

Doc. Ing. Antonín Příhoda, Výzkumná stanica VÚLH, 969 23 Banská Štiavnica

Podepsáno k tisku 2. 4. 1982.

Kantor J.: Problematika jedlových semenných plantáží	357
Kaňák K.: Podklady pro introdukci borovice <i>Pinus contorta</i> Dougl. do lesních porostů ČSSR	379
Černý A.: Biologie a hospodářský význam pstřené dubového, <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) ex Fr., v Československu	399
Fílo P.: Předběžné výsledky výzkumu při stanovení neuropsychické zátěže operátorů	413
Maňková B.: Kontaminácia lesných drevín a pôdy olovom	423
Aktuality	
Urban K.: 60 let historie budování lesnické vědy	431
Vyskot M.: Řecké lesnictví	435
Příhoda A.: Kolektiv: Smernice na ochranu lesov v Slovenskej socialistickej republike. 1980, Bratislava	441
Příloha	
Lesnictví v číslech	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Statistický přehled lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (II. část)	13

СОДЕРЖАНИЕ

Кантор И.: Проблематика пихтово-семенных плантаций	375
Каňак К.: Исходные данные для интродукции сосны <i>Pinus contorta</i> Dougl. в лесонасаждениях ЧССР	395
Черны А.: Биологическое и экономическое значение печеночницы, <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) ex Fr., в Чехословакии	410
Фильо П.: Предварительные результаты исследования при определении нейropsychической нагрузки у операторов	419
Маньковска Б.: Контаминирование лесных древесных пород свинцом	429
Новости	
Урбан К.: 60-летие истории лесной науки	431
Выскот М.: Греческое лесоводство	435
Прийгода А.: Коллектив: Инструкции по лесозащите в Словацкой Социалистической Республике. 1980, Братислава	441
Приложение	
Лесное хозяйство в данных	
Попеларж В., Копржива С., Блудовски З., Плибершекова Л.: Статистический обзор лесного хозяйства ЧССР в 6-й пятилетке (II часть)	13

CONTENTS

Kantor J.: Problems of Fir Seed Orchards	376
Kaňák K.: Information for Introduction of <i>Pinus contorta</i> Dougl. in Forest Stands of the CSSR	399
Černý A.: Biology and Economic Importance of the Beefsteak Fungus, <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) ex Fr., in Czechoslovakia	411
Fílo P.: Preliminary Results of Research on the Neuropsychic Stress in Operators	420
Maňková B.: Lead Contamination of the Forest Tree Species and Soils	429
Topical News	
Urban K.: Sixty-Year History of Forest Science	431
Vyskot M.: Greek Forestry	435
Příhoda A.: Corporate Author: Directions for Protection of Forests in the Slovak Socialist Republic. 1980, Bratislava	441
Supplement	
Forestry in Figures	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Statistical Survey of Forest Management of the CSSR during the 6th Five-Year Plan Period (IInd part)	13



Kantor J.: Problematik von Samenplantagen der Weißtanne . . .	376
Kaňák K.: Unterlagen für die Introduktion der Kiefer <i>Pinus contorta</i> Dougl. in die Waldbestände der ČSSR . . .	398
Černý A.: Biologie und wirtschaftliche Bedeutung des Pilzes <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) ex Fr. in der Tschechoslowakei . . .	411
Fišer P.: Vorläufige Ergebnisse der Forschung bei der Ermittlung der neuropsychischen Belastung bei Operatoren . . .	420
Maňková B.: Kontamination der Waldholzarten und Boden durch Blei . . .	429
Aktualitäten	
Urban K.: 60 Jahre des Bestehens der Forstwissenschaft . . .	431
Vyskot M.: Griechische Forstwirtschaft . . .	435
Příhoda A.: Direktiven zum Waldschutz in der Slowakei. 1980, Bratislava . . .	441
Beilage	
Forstwesen in Zahlen	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Statistische Übersicht der Forstwirtschaft in der ČSSR im 6. Fünfjahrplan (II. Teil) . . .	13

TABLE DES MATIÈRES

Kantor J.: La problématique des plantations de sapin à graines . . .	377
Kaňák K.: Les données pour l'introduction du pin <i>Pinus contorta</i> Dougl. dans les peuplements forestiers en Tchécoslovaquie . . .	An 397
Černý A.: La biologie et l'importance économique de la fistuline de chêne, <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) ex Fr., en Tchécoslovaquie . . .	411
Fišer P.: Les résultats préliminaires de la recherche déterminant la charge neuropsychique des opérateurs . . .	421
Maňková B.: La contamination des essences forestières et des sols forestiers par le plomb . . .	430
Actualités	
Urban K.: 60 ans des sciences forestières . . .	431
Vyskot M.: La sylviculture grèque . . .	435
Příhoda A.: Les directives pour la protection des forêts en Slovaquie. 1980, Bratislava . . .	441
Annexe	
Gestion forestière en nombres	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšková L.: Aperçu statistique de la sylviculture tchécoslovaque au cours du 6e plan quinquennal (IIème partie) . . .	13

LESNICTVÍ č. 6/1982

je věnováno aktuálním problémům lesnické ekonomiky a závěrem jsou uvedeny výsledky badatelského a státního výzkumu v lesnictví za období 1976—1980:

Procházka I.: Výhledové plánování jako součást plánovitého řízení lesního hospodářství
Novotný V.: Prognózy rozvoje lesního hospodářství
Janeba V.: Potřeba dřeva v hospodářství ČSSR a možnosti zvýšení jeho produkce v lesním hospodářství
Voško M.: Zvyšovanie účinnosti riadenia pestovnej činnosti systémom výroby fázových výrobkov
Bartuněk J.: Cena dřeva v systému plánovitého řízení
Bludovský Z.: Ekonomické podněty zvyšování produkce a komplexního využívání dřeva
Aktuality

Lesnictví č. 6/1982 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

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

V. Popelář, S. Kopřiva, Z. Bludovský, L. Pliberšková:

Statistický přehled rozvoje lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (II. část)

PŘÍLOHA LESNICTVÍ 28 (LV), 1982, Č. 5

K nejvýznamnějším rysům vývoje československého lesního hospodářství v 6. pětiletce patřil rychlý růst těžby a dodávek dřeva. Těžba dřeva vzrostla proti úrovni roku 1975 na 116,8 % a dosáhla v roce 1980 nebývalé výše 19 511 939 m³. Na celkové těžbě se podílí 70 % lesní hospodářství ČSR a 30 % připadá na SSR. Také tempo nárůstu těžeb bylo v ČSR poněkud vyšší (119,5 %) než v SSR (110,8 %).

Změnilo se zastoupení jehličnatých a listnatých dřevin v těžbě, a to ve prospěch listnáčů, jejich podíl vzrostl z 18,7 % v roce 1975 na 23,3 %. Je tomu tak především v důsledku vývoje těžby na Slovensku, kde se roční těžba listnáčů zvýšila proti úrovni roku 1975 o 374 000 m³ a podílí se na celkovém objemu těžby v SSR téměř 53 %. Na Slovensku se v roce 1980 vytěžilo 68,5 % celostátní těžby listnáčů proti 66,3 % v roce 1975.

Prekvapivý je vysoký podíl a stoupající trend samovýroby a těžby podobného charakteru. Samovýroba v roce 1975 dosahovala 426 330 m³, tj. 2,5 % z celkové těžby. Do roku 1980 vzrostla na 233 % a její objem 993 368 m³ představoval přes 5 % roční úrovně těžby. Růst samovýroby je zvláště výrazný v ČSR, kde představuje v roce 1980 369,3 % stavu z roku 1975.

Nejvyšší tempo těžby dřeva (bez zahrnutí samovýroby) vykazují Severočeské státní lesy a Středočeské státní lesy, úroveň těžeb stagnovala jen u Jihomoravských státních lesů a Středoslovenských štátnych lesov.

Těžební činnost lesního hospodářství byla značně ovlivněna mimořádným výskytem kalamit. V roce 1980 bylo zpracováno přes 8 mil. m³ kalamitního dříví, což představuje 41 % z celkové těžby tohoto roku. Kalamitami bylo postiženo nejvíce lesní hospodářství České socialistické republiky, kde kalamity představovaly v roce 1980 51,8 % z celkové těžby a podílely se na celostátním rozsahu kalamit 87,2 %. Za celé období 6. pětiletky bylo nejvíce kalamitního dříví zpracováno u Severomoravských státních lesů (5 173 000 m³), Severočeských státních lesů (4 037 000 m³) a Jihočeských státních lesů (4 033 000 m³). U Severočeských státních lesů dosáhl podíl kalamitní těžby na celkové těžbě rekordní úrovně přes 70 %.

Přiměřeně k růstu těžeb rostly i dodávky dřeva. Struktura dodávek nedoznala za celé období 6. pětiletky výraznějších změn. Kulatinové sortimenty jsou zastoupeny 50 %, vláknina 25 % a podíl paliva se pohybuje okolo 8 %. V sortimentní struktuře dodávek (s výjimkou rozdílného zastoupení jehličnanů a poněkud vyššího podílu kulatinových sortimentů na úkor vlákniny v SSR) není mezi oběma republikami zásadního rozdílu.

O vysoké technologické úrovni těžebních prací svědčí vysoký podíl mechanizace jednotlivých operací a těžební činnosti jako celku. Celá těžební činnost byla v roce 1980 mechanizována na 95,2 % a mezi ČSR a SSR není na tomto úseku prakticky rozdíl. Vysoká je i technická vybavenost podniků Státních lesů. V roce 1980 pracovalo u Státních lesů 2865 traktorů v přibližování dřeva (v ČSR 1679, v SSR 1186), 2072 nákladních automobilů v odvozu dřeva (v ČSR 1257, v SSR 815), 98 odkorňovačů (v ČSR 86, v SSR 12) a 4395 tažných zvířat (2617 v ČSR a 1778 v SSR).

U všech uvedených prostředků (s výjimkou speciálních lesnických traktorů a tažných zvířat) došlo v průběhu pětiletky ke zvýšení výkonového využití. Nižší výkon speciálních lesnických traktorů byl zřejmě značně ovlivněn mimořádně rychlým zvýšením jejich počtu ze 469 v roce 1975 na 1134 v roce 1980 (v ČSR ze 300 na 693, v SSR ze 169 na 440). Na rozdílnou úroveň výkonu u jednotlivých podniků a v obou republikách bezpochyby působily mimo jiné i rozdíly v přírodních a zejména terénních podmínkách pracovišť lesního hospodářství.

XII. Těžba dřeva (v m³ b. k.)

Rok		1975	1976	1977	1978	1979	1980
ČSSR							
Těžba dřeva celkem		16 711 026	17 578 447	17 524 253	18 613 095	19 463 749	19 511 939
v tom: jehličnatého		12 583 673	13 569 012	13 290 943	14 197 798	14 884 559	14 972 528
listnatého		4 127 353	4 009 435	4 233 310	4 415 297	4 579 190	4 539 411
z celkové těžby dřeva samovýroba							
a ostatní těžba		426 330	433 468	463 521	670 384	1 065 770	993 368
v tom: jehličnatého		266 275	288 497	307 923	496 810	812 814	780 999
listnatého		160 055	144 971	155 598	173 574	252 956	212 369
ČSR							
Těžba dřeva celkem		11 399 756	12 106 232	11 969 731	13 004 332	13 592 184	13 626 100
v tom: jehličnatého		10 009 383	10 896 288	10 538 581	11 513 054	12 123 484	12 197 912
listnatého		1 390 373	1 209 944	1 431 150	1 491 278	1 468 700	1 428 188
z celkové těžby dřeva samovýroba							
a ostatní těžba		196 370	209 248	234 236	438 711	742 838	725 246
v tom: jehličnatého		168 731	192 426	216 962	409 177	682 301	672 383
listnatého		27 639	16 822	17 274	29 534	60 537	52 863
SSR							
Těžba dřeva celkem		5 311 270	5 472 215	5 554 522	5 608 763	5 871 565	5 885 839
v tom: jehličnatého		2 574 290	2 672 724	2 752 362	2 684 744	2 761 075	2 774 616
listnatého		2 736 980	2 799 491	2 802 160	2 924 019	3 110 490	3 111 223
z celkové těžby dřeva samovýroba							
a ostatní těžba		229 960	224 220	229 285	231 673	322 932	268 122
v tom: jehličnatého		97 544	96 071	90 961	87 633	130 513	108 616
listnatého		132 416	128 149	138 324	144 040	192 419	159 506

XIII. Těžba dřeva podle podniků Státních lesů (bez samovýroby a ostatní těžby) m³ b. k.

Rok	1976	1977	1978	1979	1980	1976–1980	Index 1980/1976
Středočeské státní lesy	828 933	833 223	903 796	926 334	1 003 466	4 495 752	121,1
Jihočeské státní lesy	1 524 532	1 526 071	1 674 747	1 668 618	1 741 353	8 135 321	114,2
Západočeské státní lesy	1 470 883	1 510 839	1 594 023	1 684 523	1 566 591	7 826 859	106,5
Severočeské státní lesy	966 247	934 178	1 095 235	1 192 053	1 219 552	5 407 265	126,5
Východočeské státní lesy	1 375 513	1 413 055	1 510 157	1 528 328	1 607 800	7 434 853	116,9
Jihomoravské státní lesy	1 888 602	1 658 910	1 800 041	1 825 720	1 854 989	9 028 262	98,2
Severomoravské státní lesy	2 262 648	2 335 917	2 442 068	2 449 257	2 393 006	11 882 896	105,8
Západoslovenské štátné lesy	757 068	759 302	809 395	824 619	848 772	3 999 156	112,1
Štátné lesy Topolčianky	70 064	70 526	73 450	76 488	75 692	366 220	108,0
Stredoslovenské štátné lesy	1 318 059	1 321 970	1 293 059	1 331 629	1 343 427	6 608 144	101,9
Severoslovenské štátné lesy	1 034 505	1 059 520	1 093 357	1 132 134	1 150 912	5 470 428	111,2
Východoslovenské štátné lesy	1 519 804	1 619 744	1 629 609	1 708 396	1 751 040	8 228 593	115,2

XIV. Kalamity (v m³ b. k.)

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ČSSR						
Z celkové těžby dřeva bylo zpracováno kalamitní hmoty celkem	4 919 208	8 470 629	5 722 763	5 236 601	6 976 972	8 097 722
v tom: kůrovcové	384 485	304 193	498 562	403 435	341 893	242 657
ostatní hmyzové	38 043	17 903	21 385	47 482	37 834	36 385
soušové	880 227	665 637	1 072 955	1 395 691	1 723 212	1 602 211
ostatní živelné	3 616 453	7 482 896	4 129 861	3 389 993	4 874 033	6 216 469
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	892 171	2 093 488	1 774 924	2 677 028	5 700 825	5 950 581
ČSR						
Zpracováno kalamitní hmoty celkem	3 843 762	7 003 843	4 113 269	3 932 221	5 741 309	7 059 698
v tom: kůrovcové	330 127	256 512	422 524	301 263	249 229	193 248
ostatní hmyzové	22 314	13 411	17 935	32 335	30 441	31 337
soušové	763 148	574 086	952 360	1 194 385	1 572 842	1 490 127
ostatní živelné	2 728 173	6 159 834	2 720 450	2 404 238	3 888 797	5 344 986
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	722 480	1 334 774	1 204 099	2 265 752	5 255 526	5 339 022
SSR						
Zpracováno kalamitní hmoty celkem	1 075 446	1 466 786	1 609 494	1 304 380	1 235 663	1 038 024
v tom: kůrovcové	54 358	47 681	76 038	102 172	92 664	49 409
ostatní hmyzové	15 729	4 492	3 450	15 147	7 393	5 048
soušové	117 079	91 551	120 595	201 306	150 370	112 084
ostatní živelné	888 280	1 323 062	1 409 411	985 755	985 236	871 483
k 31. 12. zbývalo ke zpracování	169 691	758 714	570 825	411 276	445 299	611 559

XV. Zpracované kalamitní dřevo podle podniků Státních lesů (m³ b. k.)

Rok	1976	1977	1978	1979	1980	1976—1980
Středočeské státní lesy	377 495	267 030	228 342	430 775	780 058	2 083 700
Jihočeské státní lesy	1 022 833	391 285	375 589	938 172	1 305 652	4 033 531
Západočeské státní lesy	626 902	396 840	382 576	1 082 216	1 184 294	3 672 628
Severočeské státní lesy	766 645	563 449	714 135	949 762	1 042 901	4 036 892
Východočeské státní lesy	868 416	444 767	473 585	460 179	647 021	2 893 968
Jihomoravské státní lesy	1 368 730	679 216	461 911	388 476	328 868	3 227 201
Severomoravské státní lesy	1 231 173	925 365	877 770	975 885	1 162 882	5 173 075
Západoslovenské státní lesy	183 019	85 307	33 801	48 035	52 703	402 865
Štátné lesy Topoľčianky	4 100	4 317	1 225	2 718	14 233	26 593
Stredoslovenské štátné lesy	429 700	645 963	587 501	528 967	277 111	2 469 242
Severoslovenské štátné lesy	375 813	349 685	271 545	196 161	170 197	1 363 401
Východoslovenské štátné lesy	295 190	382 637	329 336	365 944	454 678	1 827 785

XVI. Dodávky dřeva v ČSSR (m³ b. k.)

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Jehličnaté						
výřezy průmyslové, sloupovina a sloupové výřezy	6 471 980	7 009 368	6 348 167	7 996 624	7 557 743	7 578 134
kulatina výměťová	367 499	366 746	367 108	375 227	371 810	353 663
důlní dříví	544 699	451 464	479 884	484 550	475 901	463 203
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	427 700	403 864	428 686	450 513	413 072	366 175
dříví vlákninové	3 460 321	3 604 251	3 741 541	3 776 260	3 793 191	3 940 851
dříví rované průmyslové	313 974	403 584	426 894	494 219	487 475	559 410
užitkové dřevo celkem	11 586 173	12 239 277	12 392 280	12 977 393	13 099 192	13 261 436
palivo	661 746	760 770	732 467	839 122	855 752	804 371
jehličnaté dříví celkem	12 247 919	13 000 047	13 124 747	13 816 515	13 954 944	14 065 807
Listnaté						
výřezy průmyslové	1 741 489	1 659 833	1 772 354	1 796 691	1 876 829	1 892 038
kulatina výměťová	47 995	49 129	44 881	42 114	43 024	38 503
důlní dříví	26 927	21 912	26 717	28 859	26 419	19 936
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	32 203	28 744	31 717	36 084	37 644	38 523
dříví vlákninové	680 575	705 960	750 759	807 729	939 649	883 986
dříví rované průmyslové	705 522	723 014	776 412	839 045	835 926	867 773
užitkové dříví celkem	3 234 711	3 188 592	3 402 840	3 550 522	3 759 491	3 740 759
palivo	670 115	702 210	672 479	687 772	609 677	552 954
listnaté dříví celkem	3 904 826	3 890 802	4 075 319	4 238 294	4 369 168	4 293 713
Dodávky dřeva úhrnem	16 152 745	16 890 849	17 200 066	18 054 809	18 324 112	18 359 520

XVII. Dodávky dřeva v ČSR (m³ b. k.)

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Jehličnaté						
výřezy průmyslové, sloupové výřezy a sloupovina	5 011 990	5 494 185	5 410 079	5 808 530	5 994 654	6 004 795
kulatina výměťová	280 326	284 082	285 204	289 583	279 785	267 593
důlní dříví	481 592	393 769	421 274	424 988	416 845	405 130
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	378 394	355 692	382 469	399 985	361 518	321 646
dříví vlákninové	2 813 398	2 951 514	3 068 919	3 038 858	3 061 458	3 217 278
dříví rovnané průmyslové	280 411	379 239	385 883	457 938	446 783	537 509
užitkové dříví celkem	9 246 111	9 858 481	9 953 828	10 419 882	10 561 043	10 753 951
palivo	530 600	611 561	587 111	673 419	721 546	681 994
jehličnaté dříví celkem	9 776 711	10 470 042	10 540 939	11 093 301	11 282 589	11 435 945
Listnaté						
výřezy průmyslové	570 359	517 935	557 134	558 033	556 430	539 818
kulatina výměťová	19 090	17 641	16 784	14 141	11 770	9 693
důlní dříví	20 254	15 740	21 274	22 816	19 127	13 970
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	6 224	6 059	3 518	3 775	3 509	1 962
dříví vlákninové	255 111	267 080	305 799	322 107	323 988	357 655
dříví rovnané průmyslové	179 224	161 219	194 529	188 604	222 760	158 521
užitkové dříví celkem	1 050 262	985 674	1 099 038	1 109 476	1 137 584	1 081 619
palivo	261 419	271 823	259 864	318 383	307 911	268 202
listnaté dříví celkem	1 311 681	1 257 497	1 358 902	1 427 859	1 445 495	1 349 821
Dodávky dřeva úhrnem	11 088 392	11 727 539	11 899 841	12 521 160	12 728 084	12 785 766

XVIII. Dodávky dřeva v SSR (m³ b. k.)

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Jehličnaté						
výřezy průmyslové, sloupovina a sloupové výřezy	1 459 990	1 515 183	1 538 088	1 588 094	1 563 089	1 573 339
kulatina výměťová	87 173	82 664	81 904	85 644	92 025	86 070
důlní dříví	63 107	57 695	58 610	59 562	59 056	58 073
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	49 306	48 172	46 217	50 528	51 554	44 529
dříví vlákninové	646 923	652 737	672 622	737 402	731 733	723 573
dříví rovnané průmyslové	33 563	24 345	41 011	36 281	40 692	21 901
užitkové dříví celkem	2 340 062	2 380 796	2 438 452	2 557 511	2 538 149	2 507 485
palivo	131 146	149 209	145 356	165 703	134 206	122 377
jehličnaté dříví celkem	2 471 208	2 530 005	2 583 808	2 723 214	2 672 355	2 629 862
Listnaté						
výřezy průmyslové	1 171 130	1 141 898	1 215 220	1 238 658	1 320 399	1 352 220
kulatina výměťová	28 905	31 488	28 097	27 973	31 254	28 810
důlní dříví	6 673	6 172	5 443	6 043	7 292	5 966
tyčovina, tyčové a tyčkové výřezy	25 979	22 685	28 199	32 309	34 135	36 561
dříví vlákninové	425 464	438 880	444 960	485 622	615 661	526 331
dříví rovnané průmyslové	526 298	561 795	581 883	650 441	613 166	709 252
užitkové dříví celkem	2 184 449	2 202 918	2 303 802	2 441 046	2 621 907	2 659 140
palivo	408 696	430 387	412 615	369 389	301 766	284 752
listnaté dříví celkem	2 593 145	2 633 305	2 716 417	2 810 435	2 923 673	2 943 892
Dodávky dřeva úhrnem	5 064 353	5 163 310	5 300 225	5 533 649	5 596 028	5 573 754

XIX. Mechanizace těžebních prací Státních lesů

Rok	1975			1978			1980		
Ukazatel	výkony celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %	výkony celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %	výkony celkem tis. m ³	z toho mechanizovaným způsobem tis. m ³	mech. prací %
ČSSR									
Objem těžeb. prací celkem	75 886	67 494	88,9	84 564	78 969	93,4	88 355	84 149	95,2
v tom: kácení dřeva	14 179	14 169	99,9	15 919	15 917	100,0	16 557	16 555	100,0
manipulace na OM	3 697	3 671	99,3	3 881	3 866	99,6	3 950	3 936	99,6
manipulace na ES	5 352	5 267	98,4	6 498	6 472	99,6	7 296	7 280	99,8
odkornňování dřeva	2 693	1 328	49,3	1 917	1 632	85,1	1 767	1 671	94,5
nakládání v lese	14 510	12 421	85,6	16 138	14 452	89,6	16 670	15 436	92,6
nakládání na hl. skladech	6 948	5 904	85,0	8 256	7 508	90,9	8 906	8 347	93,7
přibližování dřeva	13 997	10 266	73,3	15 817	13 017	82,3	16 539	14 278	86,3
odvoz dřeva	14 510	14 468	99,7	16 138	16 105	99,8	16 670	16 646	99,9
ČSR									
Objem těžeb. prací celkem	50 969	45 692	89,6	57 347	53 876	93,9	59 597	56 807	95,3
v tom: kácení dřeva	9 652	9 642	99,9	11 020	11 018	100,0	11 387	11 385	100,0
manipulace na OM	860	838	97,4	727	711	97,8	728	714	98,1
manipulace na ES	4 226	4 174	98,8	5 044	5 018	99,5	5 554	5 538	99,7
odkornňování dřeva	2 164	1 284	59,3	1 716	1 579	92,0	1 651	1 627	98,5
nakládání v lese	9 913	9 061	91,4	11 175	10 423	93,3	11 539	10 884	94,3
nakládání na hl. skladech	4 757	3 967	83,4	5 567	5 044	90,6	5 822	5 430	93,3
přibližování dřeva	9 484	6 836	72,1	10 923	8 930	81,8	11 377	9 707	85,3
odvoz dřeva	9 913	9 890	99,8	11 175	11 153	99,8	11 539	11 522	99,9
SSR									
Objem těžeb. prací celkem	24 917	21 802	87,5	27 217	25 093	92,2	28 758	27 342	95,0
v tom: kácení dřeva	4 527	4 527	100,0	4 899	4 899	100,0	5 170	5 170	100,0
manipulace na OM	2 837	2 833	99,8	3 154	3 155	100,0	3 222	3 222	100,0
manipulace na ES	1 126	1 093	97,1	1 454	1 454	100,0	1 742	1 742	100,0
odkornňování dřeva	529	44	8,3	201	53	26,4	116	44	37,9
nakládání v lese	4 597	3 360	73,1	4 963	4 029	81,2	5 131	4 552	88,7
nakládání na hl. skladech	2 191	1 937	88,4	2 689	2 464	91,6	3 084	2 917	94,6
přibližování dřeva	4 513	3 430	76,0	4 894	4 087	83,5	5 162	4 571	88,5
odvoz dřeva	4 597	4 578	99,6	4 963	4 952	99,8	5 131	5 124	99,9

Rok	1975			1978			1980		
Ukazatel	celkový výkon tis. m ³	Ø roční počet prostřed.	Ø roční výkon v m ³ b.k.	celkový výkon tis. m ³	Ø roční počet prostř.	Ø roční výkon v m ³ b.k.	celkový výkon tis. m ³	Ø roční počet prostřed.	Ø roční výkon v m ³ b.k.
ČSSR									
odkornovače s průch. rotorem	1 276,3	94	13 577	1 591,3	89,5	17 780	1 640,9	98,5	16 658
pásové traktory v přiblíž.	1 323,4	484	2 734	1 158,8	415,5	2 789	1 019,5	341,8	2 983
kolové traktory v přiblíž.	4 788,2	1439	3 327	5 048,7	1389,4	3 634	4 772,7	1335,6	3 573
spec. les. traktory v přiblíž.	3 604,3	469	7 685	5 980,6	826,5	7 236	7 545,7	1133,8	6 655
traktory vyváž. soupr. v přiblíž.	407,5	35	11 642	594,0	52,2	11 378	607,1	53,5	11 348
tažná zvířata v přiblíž.	3 687,5	4950	745	2 774,0	4557,0	609	2 241,6	4395,2	510
nákladní auta v odvozu	14 299,1	2082	6 868	16 003,8	2095,7	7 637	16 567,2	2072,6	7 993
ČSR									
odkornovače s průch. rotorem	1 236,8	82	15 083	1 546,4	79,5	19 451	1 601,7	86,3	18 559
pásové traktory v přiblíž.	26,0	10	2 595	17,8	4,5	3 955	18,4	5,7	3 234
kolové traktory v přiblíž.	3 648,7	1000	3 649	3 813,0	934,6	4 080	3 575,4	932,2	3 835
spec. les. traktory v přiblíž.	2 661,9	300	8 873	4 339,9	501,1	8 661	5 228,4	693,4	7 540
traktory vyváž. soupr. v přiblíž.	378,3	30	12 608	547,0	44,5	12 292	582,4	47,8	12 183
tažná zvířata v přiblíž.	2 623,9	2834	926	1 982,8	2583,4	768	1 661,2	2616,6	635
nákladní auta v odvozu	9 833,8	1284	7 659	11 101,1	1264,5	8 779	11 475,7	1257,4	9 127
SSR									
odkornovače s průch. rotorem	39,5	12	3 286	44,9	10,0	4 492	39,2	12,2	3 216
pásové traktory v přiblíž.	1 297,4	474	2 737	1 141,0	411,0	2 776	1 001,1	336,1	2 978
kolové traktory v přiblíž.	1 139,5	439	2 596	1 235,7	454,8	2 717	1 197,3	403,4	2 968
spec. les. traktory v přiblíž.	942,4	169	5 576	1 640,7	325,4	5 042	2 317,3	440,4	5 262
traktory vyváž. soupr. v přiblíž.	29,2	5	5 846	47,0	7,7	6 099	24,7	5,7	4 339
tažná zvířata v přiblíž.	1 063,6	2116	503	791,2	1973,6	401	580,4	1778,6	326
nákladní auta v odvozu	4 465,3	798	5 596	4 902,7	831,2	5 898	5 091,5	815,2	6 246

Ing. Vlastimil Popelář, Federální statistický úřad, Praha, Ing. Zdeněk Bludovský, ČSc., Ludmila Pliberšková, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jitroviště - Strnady