

VĚDECKÝ ČASOPIS

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044101



LESNICTVÍ



1490/83

I

356394

1

ROČNÍK 28 (LV)
PRAHA
LEDEN 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 Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžička, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 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.

BILANCE LESNÍ BIOMASY A HLAVNÍ SMĚRY JEJÍHO VYUŽITÍ

M. Vyskot

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Bilance lesní biomasy a hlavní směry jejího využití*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 1-8.

Lesy jsou důležitým zdrojem unikátní suroviny a médiem životního prostředí. Jejich význam roste řádově s tím, jak se zvyšují potřeby lidstva a zhoršuje se stav přírody. Z toho důvodu je třeba pečovat o všestranný rozvoj lesů. Je to nutné především proto, že v důsledku jednostranných exploatací ubývá ročně na Zemi 10 000 km² lesa. Dnes se přechází na hodnocení tzv. biomasy lesa, která zahrnuje nadzemní i podzemní část lesních dřevin a jejich populací. Biomasa Země se odhaduje na 1,8 biliónu tun sušiny, z čehož přes 80 % tvoří lesy. Jejich těžba zaujímá třetí místo ve světě po těžbě ropy a černého uhlí. Prognózy předpokládají do budoucna citelný nedostatek dřeva a ohrožení nevýrobních funkcí lesů. ČSSR má základní fond 4 534 617 ha lesů. Na jednoho obyvatele připadá průměrně 0,30 ha lesa. Zásoba československých lesů na 1 ha činí 190 m³, což reprezentuje druhé místo v Evropě. Do budoucna je však nutno řešit zvýšení stability a produkce lesů, zejména ve vztahu k imisím a abiotickým škodám.

lesní fond; biomasa lesa; dřevo

Potřeba lidstva roste rychleji než disponibilní zdroje surovin. To se markantně projevuje u ropy, která se jako strategická surovina stává příčinou ostrých ekonomických i politických střetů. Většina fosilních zdrojů energie je vyčerpateľná a o budoucím vývoji na tomto poli existují spíše chmurné než optimistické prognózy. Proto se pozornost obrací k reverzibilním zdrojům, mezi nimiž klíčový význam má lesní bohatství které je dosud využíváno pouze částečně a často nehospodárně.

LESY SVĚTA

Živá hmota, tzv. biomasa, Země se odhaduje na 1,8 biliónu tun sušiny. Z této sumy reprezentují rostliny 97 % s majoritou 84 % lesů. Lesy tedy tvoří 4/5 suché biomasy naší planety a vytvářejí 40 % ročního přírůstku pozemských bioorganismů. Podle světových statistik jsou lesy a ryby nejdůležitějšími živými zdroji přírody. Také jejich roční přírůstek biomasy na 1 ha je velmi značný. U tropických lesů činí roční přírůstek v sušině na 1 ha 30 t a u lesů temperátní zóny 10 t. Pro srovnání uvádíme, že louky, stepi a savany dosahují průměrný roční přírůstek v sušině 9 t a pole 5 t na 1 ha. Těžba dřeva je ve světovém měřítku na třetím místě po těžbě ropy a černého uhlí. Světové lesy rostou na 37 miliónech km². Dvě třetiny těchto lesů tvoří listnaté dřeviny a jednu třetinu dřeviny jehličnaté. Světové zásoby lesů činí 238 mld m³, z čehož na jehličnaté lesy připadá 114 mld m³, tj. 48 %. Podíl lesů na souších Země činí 30 %. V posledních dvou stoletích se lesní plochy Země zmenšily o jednu polovinu. V Evropě to bylo nejvíce v Anglii, kde plocha lesů klesla na 5 %; ve Francii, Španělsku a Řecku ubylo přes 80 % pů-

vodních lesů. Současné příčiny hrozivého ubývání lesů ve světě jsou nadměrná těžba, požáry, pastva a úhory. Přes zvýšené průmyslové zpracování dřeva se stále ještě 40 % světové těžby dřeva spaluje. V rozvojových zemích je to dokonce 80 % paliva z celkové těžby. Naproti tomu ve vyspělých průmyslových zemích se spaluje pouze 3 % těžby dřeva. Dřevo jako energetická surovina se dostává světově na pořad v důsledku energetické krize. Do roku 2000 se předpokládá, že dřevo pokryje až 15 % potřeby energie. Speciálně se v této souvislosti uvažují tzv. rychle rostoucí dřeviny, které jako např. *Lencena leucocephala* mohou produkovat ročně na 1 ha 27 t sušiny a skýtají navíc krmivo a hnojivo. Jako ekvivalent 1 t ropy se uvádí 6,25 m³ dřeva. Např. podle švédského programu se předpokládá, že dřevo pokryje až jednu polovinu spotřeby. V tropických a subtropických oblastech se projektují tzv. energetické lesní plantáže při fotosyntetické účinnosti 1—2 % s možností zvýšení využití slunečního záření až na 6 %. Lesy a dřevo ovšem nemají hlavní energetické poslání, což se konkrétně projevuje v potřebě dřeva jako ničím nezastupitelné suroviny. Počet výrobků ze dřeva se stále zvyšuje; v roce 1920 se uvádělo 2500 výrobků, v roce 1945 5000 a po roce 1970 20 000 výrobků.

Podle prognóz OSN FAO hrozí světu nedostatek dřeva, a proto se musí lesy zvelebovat a jejich produkce zvyšovat v souladu s ochranou a tvorbou krajiny. Lesy nelze považovat pouze za „ložiska“ suroviny. Podle údajů UNESCO mimoprodukční funkce lesů převyšují v mnoha oblastech funkce produkční. Lesy pohlcují ročně 90 mld tun CO₂, odstraňují z atmosféry 25 % prachu a 40 % SO₂. V SSSR byl celkový roční efekt lesa vypočten na 450—640 rublů na 1 ha, přičemž podíl dřeva z této částky činí jen 7—10 %. V hospodářsky málo vyvinutých zemích se uvažuje o způsobech tzv. agrosilvikultury, tj. kombinace polního a lesního hospodářství, které má čelit devastaci lesů a zvyšovat úrodu polí i lesů. Stále více se ozývají varovné hlasy proti exploataci lesů, zejména tropických, které se rozkládají přibližně na 20 mil. km² a většinu z nich hrozí do roku 2000 zánik nebo devastace. To ovšem neznamená jenom zkázu lesa, ale také životního prostředí. Je ohrožena globální klimatická rovnováha a ostatní pro život nezbytné faktory. Zvyšuje se obsah CO₂, z čehož rezultuje, že i naše temperátní zóna bude teplejší a sušší.

Ročně ubývá na Zemi 10 000 km² lesa. Podle vědeckých analýz by rozloha lesů neměla klesnout pod 30 mil. km², a to nejen z ekonomických důvodů, ale zejména také pro nenahraditelné funkce lesa, které ovlivňují produkci kyslíku a strukturu atmosféry. Z těchto skutečností vyplývá, že lesy nemohou být půdní rezervou pro zemědělství, protože jsou ekologickými komplexy, které musí být obhospodařovány v soustavách les, voda, pole, průmysl a sídliště. Naopak za přirozenou rezervu zemědělských půd je třeba považovat pastviny, přírodní louky a pustiny.

LESY ČSSR

Podle údajů Federálního statistického úřadu z roku 1980 tvoří celková plocha lesů ČSSR 4 534 617 ha, z toho na ČSR připadá 2 622 749 ha a na SSR 1 911 868 ha. Prakticky všechny lesy jsou u nás v socialistickém vlastnictví. Jednotná zemědělská družstva mají ve správě 149 342 ha a v soukromém majetku je pouze 10 477 ha. V roce 1980 činil počet oby-

vatel v ČSSR 15 238 000. Znamená to tedy, že na 1 obyvatele ČSSR připadá průměrně 0,30 ha lesa. Zásoba československých lesů na 1 ha činí 190 m³, takže jsou v evropském pořadí na druhém místě za Švýcarskem před všemi ostatními zeměmi. Pro srovnání uvádíme, že světový průměr téhož ukazatele reprezentuje 110 m³ na ha.

Hlavní dřevinou ČSSR je smrk se 43 %, po něm následuje buk s 18 %, borovice se 14 % a dub s 8 %. Ostatní dřeviny nedosahují víc jak 5 % a některé z nich dříve hromadně zastoupené (např. jedle) z našich lesů mizí. Celková zásoba československých lesů činí 897 mil. m³. Těžba dřeva se stále zvyšuje, v roce 1945 činila kolem 8 mil. m³ bez kůry ročně, v roce 1970 14,4 mil. m³, v roce 1975 16,2 a v roce 1980 19,6, přičemž na kůru je třeba připočítat zhruba 13 % objemu. Dřevozpracující průmysl zvýšil výrobní kapacitu ze 100 % v roce 1948 na 957 % v roce 1979. Na jednoho obyvatele ČSSR připadá roční těžba 1,3 m³ bez kůry a na 1 ha lesů činí tatáž hodnota 4,1 m³. Velká část těžeb jsou tzv. těžby nahodilé a kalamitní, tedy neplánované a hospodářsky neřízené, které v roce 1980 představovaly 41 % celkové bilance, což je asi 7 mil. m³.

Lesy však nemají pouze význam producentů dřeva, ale také významného komponenta lidského života. Náš stát je např. při vodní bilanci odkázán pouze na vodní srážky, protože geograficky tvoříme jakousi střechu Evropy, z níž vody převážně odtékají. Na lesní půdu v ČSSR spadne průměrně ročně 51 % celostátního úhrnu srážek, i když lesy tvoří jen 35,4 % území našeho státu. Výpar lesů činí ročně přibližně 30 % evaporace z celého našeho území. Lesy jsou důležitými moderátory bioklimatu. Zmírňují extrémy, zachycují a pozvolna propouštějí vody, jsou nejúčinnějšími biologickými překážkami vodní a větrné eroze. Jen pro srovnání je v ČSSR vodní erozí ohroženo 3 mil. ha půdy a větrnou erozí 1,5 mil. ha půdy. Erozí je tedy u nás ohrožena celá jedna třetina státu a celá polovina zemědělské půdy. I za nynějšího stavu lesů tvoří splaveniny Labe u Děčína 500 000 t ročně a v dolním toku řeky Moravy 350 000 t ročně. Lesy zbavují ovzduší prachu a plyných škodlivin. Jeden průměrný listnatý strom kryje např. spotřebu kyslíku pro tři lidi, 1 ha lesa za rok pohltí 39—68 t prachu. Rostou také rekreační funkce lesa, které soustavně využívá přes 75 % obyvatel. Bylo vypočteno, že tzv. nevýrobní funkce lesa převyšují hodnotu vytěženého dřeva až pětinašobně.

Všimněme si nyní produkční stránky lesního hospodářství z hlediska dalšího zpracování dřeva. Za rok 1979 dřevozpracující průmysl ČSSR vyprodukoval 3 853 000 m³ jehličnatého řeziva a 774 000 m³ listnatého řeziva. Průměrná výtěžnost na pilách u jehličnatého řeziva činila 73 % a u listnatého řeziva 74 %. Navíc byly zpracovány různé sortimenty a výrobky mechanickým způsobem jako dřevěné pražce v rozsahu přes 133 000 m³, impregnované sloupy 69 000 m³, montované stavby a chaty v plošném rozsahu přes 1 400 000 m², podlahoviny o ploše skoro 2 mil. m², okna a dveře v rozsahu přes 5 600 000 m² a bedny v množství 411 000 m³. V chemickém zpracování činila výroba sulfitové buničiny na 1 m³ varného prostoru za 1 hodinu provozní doby práce 3,6 t a sulfitové buničiny 12,5 t. Umělé desky dřevotřískové a voštinové v roce 1979 představovaly produkci přes 562 000 m³. Desky dřevovláknité tvrdé a měkké byly vyrobeny v množství přes 160 000 t, desky překližkované 232 000 m³ a dýhy přes 71 100 000 m². Nábytek dřevěný a kombinovaný

byl v roce 1979 vyroben za bezmála 9 mld Kčs. Zápalky v originálních bednách byly vyrobeny v počtu přes 91 000. Zajímavý je také podíl výluhů ze sulfitových buničin využívaných na výrobu krmných bílkovin, který činil skoro 19 %. V roce 1979 bylo vyrobeno 861 000 t papíru, kdežto např. v roce 1950 činila produkce papíru jen 291 000 t.

Důležitou, byť i diskutovanou funkci má náš vývoz dřeva a jeho výrobků. Tak např. v roce 1979 bylo vyvezeno 3 159 000 m³ dřeva bez kůry z celkové produkce 18 324 000 m³. Náš zahraniční obchod uvádí, že v roce 1979 bylo vyvezeno 834 000 t řeziva, 11 000 t celulózy a 270 000 t papíru. Lesní hospodářství v roce 1979 realizovalo vývoz surového dřeva za 668 mil. Kčs franko hranice, z toho do kapitalistických států za 597 mil. Kčs. Náš dřevozpracující průmysl realizoval v roce 1979 vývoz za 1661 mil. Kčs, z toho do kapitalistických států za 1077 mil. Kčs. Průmysl celulózy a papíru vyvezl v roce 1979 produkci za 478 mil. Kčs, z toho do kapitalistických států za 298 mil. Kčs.

Ve vnitřním obchodě ČSSR byl realizován v roce 1979 prodej nábytku za 9,1 mld Kčs a bylo prodáno řezivo v množství 276 000 m³.

Při hodnocení celkové situace vyvstává nutně problém komplexního využití biomasy lesních dřevin. Tato otázka byla dosud řešena převážně metodami mechanické technologie a dřevo bylo zhodnocováno většinou podle objemových jednotek. Uvážíme-li, že při roční těžbě 19 mil. m³ dřeva získáváme zhruba 17 mil. t lesní biomasy ve svěžím stavu a přes 9 mil. t v sušině, je zřejmé, že nám zůstávají ještě značné rezervy. Tenké dříví a větve zůstávají ležet ladem a jsou často nehospodárně páleny. Představuje to ročně zhruba 6 mil. m³ lesní biomasy, což je kolem 4,5 mil. ve svěžím stavu a 2,5 mil. v sušině. Zdůrazňujeme, že lesní biomasou zatím neúnosně plýtváme a z velké míry ji ničíme jako obtížný balast. Vyvíjejí se mechanismy na její shrabování a odklizení a za milionové náklady je pálena. Při tom smutnou bilancí je, že za poslední pětiletí 1976—1980 zničily a poškodily lesní požáry bezmála 1300 ha lesa a způsobily škody přes 17 mil. Kčs. Na těchto škodách má největší podíl nežádoucí pálení klestu.

Tato nehospodárnost ještě varovněji a ostřeji vysvitne ve srovnání s ohrožením našich lesů negativními civilizačními vlivy. Škody exhalacemi představují roční ztrátu produkce dřeva ve výši 800 000 m³, což představuje nejméně 302 mil. Kčs. Až pětinasobně větší jsou ovšem škody, které vznikají na účincích lesa ve vodním hospodářství, ochraně půdy, podnebí a ve zdravotním působení lesů. Katastrofálně je ohrožena oblast Krušných hor, kde hrozí požáry suchých lesů, a proto byly dokonce zřízeny speciální meteorologické pozorovatelný na předstižné prognózy požárů. Nejsou však ohroženy jen Krušné hory. Škody se šíří do Orlických a Jizerských hor, Krkonoš a Beskyd a také na Slovensku ohrožují oblast Žiaru nad Hronom, Rožňavy a Lučence. Jen v ČSR uhynulo od roku 1950 7190 ha lesů a do roku 1990 se očekává vážné ohrožení celé třetiny lesů ČSR. Je nezbytné si uvědomit, že tyto nenahraditelné škody je možno zamezit pouze úpravou technologií v průmyslu a získat tak často důležitou surovinu, jako je to např. u síry. Lesní hospodářství může čelit jen menším škodám výsadbou odolnějších dřevin, především listnatých, různými metodami meliorací, zejména vodního režimu lesů, a některými způsoby hnojení.

Ještě jedna otázka je velmi důležitá. Totiž soulad mezi lesnictvím a myslivostí. V pořadí škod, které ohrožují rušivě lesy hned za kouřo-

vými exhaláty, figuruje zvěř, která při nesouladu úživnosti honiteb páchá obrovské škody na našich lesích, které jsou často nepříliš zjevné, ale dlouhodobě působící, jako je tomu např. u poškozování lesních porostů, zejména smrkových, loupáním jelení zvěří. Značné škody také působí houboví škůdci, což je do značné míry způsobeno poškozováním stromů při vyklizování dřeva z porostů. Jak je tedy patrné, jde o komplex problémů, které musí být řešeny souborně při respektování všech základních podmínek života a tvorby lesa.

HLAVNÍ SMĚRY VYUŽITÍ LESNÍ BIOMASY

V usnesení s názvem Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje na leta 1981—1985 schválil XVI. sjezd KSČ také zásadní úkoly pro lesní hospodářství. Dodávky užitkového dříví mají podle těchto hlavních směrů dosáhnout 87 mil. m³ a v 7. pětiletce se má vytěžit asi 92 mil. m³ dřeva. Ve spolupráci se zpracovatelským průmyslem se má zvýšit celkové využití dřeva a zvyšovat odolnost lesů proti exhalacím a zmírňovat jejich vliv. Na to navazuje úkol průmyslu zpracování dřeva, kterému se ukládá racionálnější využití veškerého dřeva včetně zpracovatelného odpadu a nehroubí. Výroba ve dřevozpracovatelském průmyslu se má zvýšit více než o jednu čtvrtinu. V pilařské výrobě se musí zajistit vyšší stupeň zpracování dřeva a zlepšit jakostní skladba jehličnatého řeziva a kvalita nábytku. Výroba nebělených buničin se má zvýšit o více než 60 %, dřevotřískových desek o 65—70 % a dřevovláknitých desek o 15 %. Velmi důležitý je úkol nahradit postupně dosavadní vývoz surového dřeva výrobky s vyšším stupněm zpracování. Velmi významná je také návaznost na rozvoj zemědělsko-potravinářského komplexu v souvislosti s nutností vyšší výroby krmiv a strukturou živočišné výroby. Důležitý vztah je formulován i v potravinářském průmyslu v postulátu dosáhnout vysokého stupně zhodnocení surovin a vedlejších produktů. Značné úkoly jsou uloženy v oblasti životního prostředí, jehož zkvalitnění se považuje za důležitý úsek životní úrovně obyvatelstva. Ukládá se usilovat o uchování základních hodnot přírodního prostředí a krásy naší země. Znamená to rozvíjet opatření ke zlepšování čistoty ovzduší, zejména omezovat průmyslové exhalace, dbát o čistotu povrchových i podzemních vod a chránit půdní fond. Ukládá se zvýšit komplexnost ochrany krajiny a omezovat negativní vliv výrobních procesů na přírodní prostředí v aglomeracích s vysokou výrobní a těžební činností.

Z uvedené rekapitulace hlavních směrů našeho rozvoje rezultují zcela jasně i úkoly v našich odvětvích vědy, výzkumu, výchovy a výroby. Klíčové zaměření v mechanické technologii zpracování dřeva je řešeno výstavbou dalších kombinátů, jako je např. celulózka v Paskově včetně výroby krmných kvasnic a v Ružomberku. V těchto oblastech půjde o výzkum a výrobní postupy umožňující vyšší efektivnost výroby a výrobků.

Zcela otevřená je však oblast zpracování dosud nevyužívaných zdrojů biomasy, které reprezentují ročně 6 mil. m³ a bezmála 5 mil. t svěží lesní biomasy. Této oblasti se otevírá široké pole působnosti komplexními metodami zpracování, zejména chemickými postupy. Nejnázorněji to vysvitne z možností komplexního zpracování dosavadního odpadu při

těžbě jehličnatých dřevin. Biomasa stromu, zejména zelená biomasa větví, se zpracovává metodou separace jehličí, takže vzniknou hnědé a zelené štěpky. Zelené štěpky se po mechanické úpravě jehličí destilují vodní párou, takže vznikne vitamínchlorofylový koncentrát jako jeden produkt a silice s vosky jako druhý produkt. Koncentrát lze využít na přímé zkrmování nebo na výrobu údržných krmiv. Silice se uplatní ve výrobě léčiv, barev a laků, v likérnictví, ve výrobě mýdla, pracích prostředků, parfémů apod. Celý proces potom předpokládá další možnosti při rafinaci, frakcionaci, imobilizaci a stabilizaci těchto látek.

Další možností je zpracování dřevních štěpek na aglomerované materiály, zpracování hydrolýzou a metanovým kvašením. Hydrolýza může být buď chemická, nebo enzymatická a jejími produkty mohou být dřevní melasa, krmné droždí a etanol nebo v jiné řadě furfural, lignin a vanilin. Na tomto příkladu jsou patrné nesmírné možnosti chemického zpracování dřeva, které je jednou z hlavních domácích surovin, ojedinelou tím, že při správném hospodaření je tato surovina nevyčerpatelná a naopak její produkce se může ještě značně zvyšovat.

ZÁVĚR

Lesy jsou velkým bohatstvím naší planety i našeho státu. Skýtají nejenom cennou surovinu — dřevo, ale jsou velmi významnými komponenty a činiteli životního prostředí. Světové statistiky však ukazují, že rozloha lesů rapidně klesá, což ohrožuje nejenom produkci dřeva, ale zhoršuje i podmínky života lidí. Dřevo se stává ve světovém měřítku nedostatkovou surovinou, jejíž využití je stále všestrannější. Proto je třeba o lesy pečovat a zvelebovat je podle naší etické povinnosti, a to odevzdat lesy příští generaci v lepším stavu, než jsme je sami převzali. Funkce i produkce našich lesů rostou a skýtají nemalý podíl výroby i domácího a zahraničního obchodu. Mají-li být však dále zvelebovány, musíme řešit otázku průmyslových škod, škod vznikajících transportem dřeva v lesních porostech a v neposlední řadě i škodami zvěří a ostatními činiteli.

Při roční těžbě okolo 19 mil. m³ dřeva bez kůry v ČSSR činí 41 % kalamitní těžby, což vážně signalizuje nutnost zvyšování odolnostního potenciálu našich lesů. Kromě uvedených 19 mil. m³ roční těžby zůstává nevyužito nebo je dokonce ničeno 6 mil. m³ stromového odpadu, zejména větví, které jsou potenciálním zdrojem pro výrobu krmiv, vitamínů, léčiv a dalších produktů. Ukazuje se tedy, že hlavními směry dalšího komplexního hospodaření v lesích je využívání všech potenciálních zdrojů v souladu s rozvojem životních podmínek a prosperity naší společnosti.

Došlo dne 15. 5. 1981

Literatura

- BOČEK, J.: Perspektivy rozvoje lesního hospodářství v ČSR. Lesnická práce, 1979, 58, č. 12, s. 529-533
BUREŠ, V. a kol.: Ochrana lesů a lesního fondu. Lesnické aktuality. Lesní hospodářství ČSSR v číslech. SZN Praha 1976, s. 39-52
DROSTE, B.: Struktur, Biomasse und Zuwachs eines älteren Fichtenbestandes. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 89, 1970, seš. 3, s. 162-171

- GALICKIJ, V. V. — KOMAROV, A. S.: Model dynamiki biomasy derevjev. Puščino 1978, s. 1-21, Naučnyj centr biologičeskich isledovanij, Institut agrochimii i počvo-vedenia AN SSSR
- KOPEČNÝ, Z.: XVI. sjezd KSČ a lesní hospodářství. Lesnická práce, 1981, 60, č. 4, s. 147-149
- MOLČANOV, A. A. — SMIRNOV, V. V.: Metodika izučeniya prirosta drevěsnyh rastěnij. AN SSSR, Lesnická vědecká laboratoř, Moskva 1967
- PARDE, J.: Biomasses forestières et utilisation totale des arbres. R. F. F. XXIX-5, 1977, s. 333-342
- SANANTONIC, D. a kol.: Root biomass studies in forest ecosystems. Pedobiologia, Bd. 17, 1977, s. 1-31
- ŠINDELÁŘOVÁ, J.: Možnosti využití biomasy ve světě. Lesnictví, 1980, 26 (LIII), č. 10, s. 939-942
- UHER, J. — UHOVÁ, H.: Silice biomasy jehličnatých dřevin a možnosti jejich izolace. Lesnictví, 1980, 26 (LIII), č. 10, s. 883-892
- VYSKOT, M.: Aerial biomass of silver fir (*Abies alba* Mill.). Acta Univ. Agriculturae (Brno), Series C (Facultas silviculturae), 1972, 41, 3-4, s. 243-294
- VYSKOT, M.: Aká bude ekológia borových lesov? Les, 1981, XXXVII, č. 3, s. 108-112
- VYSKOT, M.: Bilance biomasy hlavních lesních dřevin. Lesnictví, 1980, 26 (LIII), č. 10, s. 849-882
- VYSKOT, M.: Biomasa a produkce v lesních ekosystémech. Lesnictví, 1973, 19 (XLVI), č. 7, s. 641-660
- VYSKOT, M.: Biomasa stromového patra smrkového lesa na České vysočině. Závěrečná zpráva VÚ VI-2-2/2-2, 1978, s. 81
- VYSKOT, M.: Biomass of the tree layer of a spruce forest in the Bohemian Uplands, Academia CSAV, 1981, s. 256
- VYSKOT, M.: Komplexní využití biomasy lesních dřevin. Lesnictví, 1980, 26 (LIII), č. 10, s. 847-848
- VYSKOT, M.: Kvantifikace biomasy smrku. Lesnická práce, 1979, r. 58, č. 9, s. 398-404
- VYSKOT, M.: *Larix decidua* Mill. v biomase. Závěrečná zpráva VÚ VI-2-2/2-3, 1980, s. 28
- VYSKOT, M.: Lesy a lidé. Věda a život. 1979, č. 7, s. 397-400
- VYSKOT, M.: Method of foundation and evaluation of thinning sample plots. Sborník VŠZ Brno, řada C, 1966, s. 25-58
- VYSKOT, M.: Root biomass of silver fir (*Abies alba* Mill.). Acta Univ. Agriculturae (Brno), Series C (Facultas silviculturae), 1973, 42, 3-4, s. 215-261
- VYSKOT, M.: Spruce in biomass. International Symposium "Stability of spruce forest ecosystems", theses of papers, Brno 1979, s. 40-41
- VYSKOT, M.: Tree story biomass in lowland forests in South Moravia. Rozpravy CSAV, řada matematických a přírodních věd, 1976, r. 86, seš. 10, s. 166
- YOUNG, H. E.: Summary and analysis of weight table studies. Working Party on the Mensuration of the Forest Biomass S4.01 XVIth Congress Oslo, Norway June 20:25, 1976, s. 1-29
- YOUNG, H. E.: Forest biomass as a source of energy. Progress Report Nr. 19. July 1979, 4 s., Complete Tree Institute, Univ. of Maine at Orono, Maine
- YOUNG, H. E.: Forest biomass inventory. Symposium: Complete Tree Utilization of Southern Pine, April 17-19, 1978, New Orleans, Louisiana, s. 1-10
- Federální statistický úřad ČSSR: Statistická ročenka ČSSR 1980. SNTL, Alfa, s. 694, Praha 1980
- IUFRO biomass studies. Working Party on the Mensuration of Forest Biomass. Meetings of S4.01 in Nancy, France, June 1973 and in Vancouver, B. C. Canada, August 1973
- UNESCO, Information System, Programme on Man and the Biosphere (MAB), Paris 1979, s. 241
- Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na leta 1981—1985. XVI. sjezd KSČ, Praha 1981, s. 16
- Organizace a řízení lesního hospodářství. Fakta a argumenty. Oddělení propagandy a agitace ÚV KSČ, červen 1979, s. 14-16

ВЫСКОТ, М. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Баланс лесной биомассы и главные направления ее использования. Lesnictví, 28, 1982 (1): 1-8.

Леса представляют огромное богатство нашей планеты, но и нашей страны. Они предоставляют ценное сырье — древесину, являясь в то же время очень важными компонентами и факторами окружающей среды. Однако мировые статистики показывают, что площадь лесов незадержимо сокращается, что не только представляет угрозу для продукции древесины, но ухудшает также условия жизни людей. Древесина во всемирном масштабе становится дефицитным сырьем, использование которого все более разностороннее. Поэтому нужно о лесах заботиться и улучшать их согласно требованиям этики с тем, чтобы передать леса будущей генерации в лучшем состоянии, чем в каком мы сами их приняли. Функции и продукция наших лесов растут и представляют немалую долю производства, а также внутренней и внешней торговли. Однако для их дальнейшего улучшения нужно решить вопрос промышленных повреждений, возникающих при транспортировке древесины в лесонасаждениях, а в последнюю очередь и вреда, наносимого лесу дичью и другими факторами.

При годичной добыче около 19 млн. м³ древесины без коры в ЧССР около 41 % представляют бедственные рубки, что серьезно сигнализирует о необходимости повышать потенциал устойчивости наших лесов. Кроме упомянутых 19 млн. м³ годичной добычи не используется или даже уничтожается 6 млн. м³ древесных отходов, особенно ветвей, являющихся потенциальным ресурсом для производства кормов, витаминов, лекарств и других продуктов. Из этого очевидно, что главными направлениями дальнейшего комплексного хозяйствования в лесах является полное использование всех потенциальных ресурсов в соответствии с развитием жизненных условий и процветания нашего общества.

лесной фонд; биомасса леса; древесина

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Balance of Forest-Tree Biomass and the Main Trends of its Use*. Lesnictví, 28, 1982 (1): 1-8.

The forests represent a great wealth of the Earth and of this country. They provide not only a valuable raw material — wood, but also they are important components and factors of the environment. It is, however, stated that the area of forest land decreases rapidly, by which not only wood production is endangered but also the living conditions of the mankind are deteriorated. Shortage of wood is imminent all over the world because the use of wood becomes more and more versatile. Therefore it is necessary to tend the forests as ensues from the ethical duty and confer the forests to the future generation in a better condition than was the shape they had been taken over by this present generation. The function and production of the Czechoslovak forests soar and are quite a large portion of the production of home and foreign trade. If the forests are to be tended continuously, the problem of industrial damages must be solved, of damages arising from wood transport in forest stands and the last but not least of damages from game and other factors.

The annual volume felled being about 19 million m³ wood inside bark in Czechoslovakia, salvage cutting makes 41 %, which signalizes a necessity of increasing the resistance potential of the Czechoslovak forests. Besides the mentioned 19 million m³ wood as annual volume felled, six million m³ of waste wood, especially branches, are not used at all or even destroyed; this waste material is a potential source for the production of feeds, vitamins, medicaments and other products. Therefore the main trends of the future complex management of forests is the exploitation of all potential resources in harmony with the prosperous development of the living conditions in this country.

forest resource; forest biomass; wood

Adresa autora:

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

VÝPOČET PLÁNU TĚŽEBNÍ ČINNOSTI

J. Dobiáš, B. Loula, J. Uher

DOBIÁŠ, J. — LOULA, B. — UHER, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Výpočet plánu těžební činnosti*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 9-19.

Průspěvek je věnován optimalizačním výpočtům ročních plánů těžební činnosti z hlediska spotřeby normočasů a mezd, přičemž se v porostech hledá optimální nasazení technologií. Současně se určí všechny technologie, které jsou v porostech použitelné vzhledem k parametrům technologií a navržené těžby. Výpočet zohledňuje soudobé počty mechanizačních prostředků. Technologie jsou fázově členěny na vlastní těžbu, vyklizování, přibližování, odvoz a manipulaci na skladech. Na podkladě normohodin jsou vypočteny mzdové náklady. K technologiím jsou dopočítány náklady materiálové a odpisové. Pro výpočet je zpracována soustava programů pro počítač. Je zde využito funkčního popisu norem, což umožňuje snadnou tvorbu technologií. Optimalizace je prováděna v rámci matematického modelu, který je popsán v článku. Oproti dosavadním postupům je dosaženo mnohem větší objektivity a exaktnosti, přičemž metoda zpracování nevyžaduje žádná náročná a speciální šetření. Vstupní údaje se přebírají z lesních hospodářských plánů a těžebních návrhů. Výsledky slouží jako podklady pro plánování a řízení těžebního procesu na všech úrovních.

těžba lesní; plánování; roční plány; optimalizace

Průspěvek navazuje na článek J. Dobiáše a J. Uhra Studie optimalizace těžební činnosti (Lescnictví, 1977, č. 5), který byl zaměřen na optimalizační výpočty dlouhodobých plánů těžební činnosti. V závěru jsme upozornili na možnost aplikace vypracované metodiky také pro oblast běžných ročních plánů těžební činnosti. V tomto směru jsme orientovali další práci, o jejichž výsledcích informujeme tímto průspěvkem.

Optimalizace těžební činnosti tak, jak byla pojata v původní verzi, sleduje základní myšlenku dosažení technicko-ekonomické optimalizace produkčních možností lesního fondu určených lesním hospodářským plánem (dále jen LHP). Byla zaměřena k dlouhodobému a střednědobému plánování, koncepcím technologií a mechanismů a vyrovnání ročních plánů. Zpracované studie se v těchto směrech promítly do těžebního činnosti podniků.

Přestože tyto koncepční studie jsou použitelné také pro prováděcí plánování a řízení, prokázalo se v praxi, že pro tento účel je třeba celé řešení modifikovat zejména v těchto směrech:

Nevychází se z těžebního předpisu LHP, ale z těžebního návrhu běžného roku.

Do výpočtu vstupují pouze technologie, pro jejichž uplatnění je podnik vybaven a v rozsahu soudobé kapacity prostředků.

Pro praktické použití na úrovni podniku VLS a lesních správ jsou výpočty a výstupy zpracovány odděleně pro vlastní těžbu, vyklizování, přibližování, manipulaci a odvoz.

Z téhož důvodu jsou počítány a tisknuty samostatně potřebné normohodiny a mzdy.

Odpisy základních prostředků se propočítávají podle mechanismů a jejich zastoupení podle spotřeby normo času v technologiích.

Pro vyjádření potřeby normohodin je použit způsob funkčního vyjádření norem,

což snižuje pracnost přípravy za současného zpřesnění výpočtů. Přitom je respektováno zařazení porostů do vzrůstových stupňů.

Postup zpracování umožňuje dosáhnout přiměřenějších a skutečnost přesněji zobrazujících výsledků za současné větší variability a přihlížení k specifickým vlivům.

POSTUP ZPRACOVÁNÍ

PŘÍPRAVA VÝPOČTU

Prvou skupinu vstupních údajů tvoří těžební návrh pro příslušný rok, který zpracuje lesní správa na podkladě LHP. Porosty zahrnuté do těžebního návrhu a seřazené podle odvozních míst se zapíší do formuláře obsahujícího tyto údaje: číslo LHC, číslo OM a další údaje o vzdálenostech k možným odběratelům, označení porostu, druh těžby (rolišuje se těžba výchovná, těžba obnovní rozptýlená, obnovní soustředěná), terénní poměry (čtyři stupně vyjadřující prakticky sklonitost, a tím průchodnost mechanismů, podkladem je technologická typizace lesních porostů), soustředovací vzdálenost (vyjádřená ve stovkách metrů, vyklizovací vzdálenost je u jednotlivých technologií volena konstantní), dřevina (agregovaně smrk a jedle, borovice a modřín, listnaté počítané podle převládající dřeviny), vzrůstový stupeň střední výška těžených stromů, střední výčetní tloušťka těžených stromů, hmotnatost těžených stromů, množství těžby bez kůry.

Druhou skupinu vstupních údajů tvoří technologie těžební činnosti, označené osmi-místným číslem. Prvá dvě místa vyjadřují úkony těžební, další tři úkony soustředování, šesté místo označuje manipulaci na manipulačním skladě, poslední dvě místa přísluší úkonům při odvozu dřeva.

Každá technologie je charakterizována dvěma soubory údajů. První soubor vyjadřuje technologickou přípustnost v provozních podmínkách jednotlivých porostů s navrženou těžbou. Použitelnost technologie v konkrétním porostu je dána druhem těžby, terénními poměry, dřevinou, střední výškou, střední tloušťkou, množstvím těžby, soustředovací vzdáleností.

Druhý soubor obsahuje údaje potřebné pro výpočet normočasů a mezd. Potřeba normohodin je určena platnými normativy spotřeby času. Respektuje se konstrukce norem, tj. dřevina, vzrůstový stupeň, hmotnatost, soustředovací vzdálenost a dále všechny přírážky a srážky. Přírážky a srážky, které plynou z technologie, se počítají individuálně (např. vliv terénních poměrů), ostatní působící nepředvídané se započítávají průměrem (např. sníh, mraz, buřeň).

MATEMATICKÉ ŘEŠENÍ A POSTUP VÝPOČTU

Aby bylo možno daný úkol řešit na počítači s přijatelnou rychlostí výpočtu a maximální variabilitou technologií, bylo nutno přenést všechny normativy z tabulkové formy na tvar umožňující algoritmizaci a relativně snadnou tvorbu technologií. Celý problém je řešen v pěti samostatných skupinách.

A: Těžba dřeva

Normativy jsou vyjádřeny funkcemi dvou proměnných $f_1 : E_2 \rightarrow E_1$, kde nezávisle proměnné jsou hmotnatost h a vzrůstový stupeň m . Funkce mají tvar:

$$f_1(h, m) = \begin{cases} f_{11}(h) & \text{pro } m = 1 \\ f_{12}(h) & \text{pro } m = 2 \\ f_{13}(h) & \text{pro } m = 3 \end{cases}$$

B: Vyklizování

Tato činnost závisí pouze na hmotnatosti jde tedy o funkci jedné nezávisle proměnné $f_2: E_1 \rightarrow E_1$.

C: Přibližování

Jde o analogické vyjádření jako u těžby s tím rozdílem, že druhou nezávisle proměnnou je soustředovací vzdálenost v a funkce mají tvar:

$$f_3(h, v) = f_{31}(h) + v f_{32}(h).$$

f_{31} vyjadřuje přibližování do prvních 100 m a f_{32} na dalších 100 m.

D: Manipulace

Normativy jsou popsány funkcemi jedné proměnné $f_4: E_1 \rightarrow E_1$, kde nezávisle proměnnou je hmotnatost.

E: Odvoz

Funkční popis je poněkud složitější. Časová náročnost závisí na čtyřech parametrech

$$f_5(h, o, e, s) = f_{51}(h) \operatorname{sgn} u(o, e, s) + f_{52}(h) u(o, e, s),$$

kde h — hmotnatost, o — odvozní místo, e — expediční sklad, s — sortiment.

f_{51} vyjadřuje čas potřebný na naložení a složení dřeva, f_{52} čas potřebný k vlastní dopravě na 1 km v obou směrech. Hodnotami funkce u jsou vzdálenosti z odvozního místa na expediční sklad v km, pokud má smysl po této dráze převážet daný sortiment s , jinak je hodnotou 0. Tedy

$$u(o, e, s) = \begin{cases} \text{počet km} \\ 0 \end{cases}$$

sgn je známá funkce signum

$$\operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1, & \text{pro } x \neq 0 \\ 0, & \text{pro } x = 0 \end{cases}$$

Ve všech případech funkce f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 vyjadřují spotřebu normohodin na 1 m³ výrobku. Z uvedeného je vidět, že všechny matematické vztahy popisující normy závisí na hmotnatosti stromů určených k těžbě (ostatní vlivy jsou obsaženy přímo v konkrétních funkcích a zohledňují se jejich výběrem při sestavování vlastní technologie). Pro daný účel se ukázalo jako nejvhodnější zvolit za tyto funkce polynomy do pátého stupně. Jejich největší předností je to, že se s nimi dá snadno počítat (tj. výpočet funkční hodnoty záleží v provedení jen několika málo aritmetických operací, jde tedy o ideální tvar pro zpracování na počítači) a to, že součet, součin a složení dvou polynomů je opět polynom. Platí

$$a) \sum_{i=0}^m a_i x^i + \sum_{i=0}^n b_i x^i = \sum_{i=0}^m (a_i + b_i) x^i = \sum_{i=m+1}^n b_i x^i \quad \text{pro } m \leq n$$

$$b) \left(\sum_{i=0}^m a_i x^i \right) \left(\sum_{j=0}^n b_j x^j \right) = \sum_{i=0}^{m+n} \left(\sum_{j+k=i} a_j b_k \right) x^i,$$

$$c) \sum_{i=0}^m a_i \left(\sum_{j=0}^n b_j x^j \right)^i$$

je součet součinů polynomů. Podle předešlých dvou bodů jde evidentně o polynom.

Pro výpočet funkční hodnoty proto stačí vytvořit jen jeden algoritmus.

Aproximace platných norem byla provedena metodou nejmenších čtverců, tj. označíme-li h_i hmotnosti, y_i ($i = 1, \dots, n$) odpovídající tabulkové hodnoty, hledáme koeficienty $a_0, \dots, a_m$ tak, aby

$$y_i \approx \sum_{j=0}^m a_j \varphi_j(x_i), i = 1, \dots, n$$

pro vhodně zvolené polynomy φ_j . Toho dosáhneme minimalizací formy

$$G(a_0, \dots, a_m) = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=0}^m a_j \varphi_j(x_i) - y_i \right)^2.$$

Funkce G má všechny první parciální derivace ve všech bodech E_m . Minimum nalezneme podle této věty:

Věta: Necht' $F: E_m \rightarrow E_1$, $a \in E_m$, existují všechny parciální derivace v bodě a ,

$$\left(\frac{\partial F}{\partial a_1}, \dots, \frac{\partial F}{\partial a_m} \right) \neq 0.$$

Potom F nenabývá v bodě a ani minima, ani maxima na E_m . Stačí tedy nalézt bod $v \in E_m$, ve kterém je gradient roven nulovému vektoru. Toho dosáhneme řešením soustavy lineárních rovnic:

$$\text{grad } G(a_0, \dots, a_m) = 0.$$

Položíme-li $\varphi_j(x) = x^j$, má soustava právě jedno řešení. Matice soustavy rovnic, která tak vznikne, je však špatně podmíněna. Soustavu lze řešit jen pro nižší stupeň polynomu, jinak dochází k velkým zaokrouhlovacím chybám. Pro vyšší stupně se s výhodou používá systému ortogonálních polynomů, přičemž se využívá rekurentních vztahů při přechodu na vyšší stupeň polynomu. Naši snahou je dosažení co nejtěsnější aproximace, ale i toho, aby příslušný polynom byl v požadovaném intervalu monotonní. Platí tato věta:

Necht' $F: \langle a, b \rangle \subset E_1 \rightarrow E_1$,

F má v (a, b) spojitou derivaci F' ,

F' nemá v (a, b) žádný kořen.

Potom F je v $\langle a, b \rangle$ monotonní. Předpokládejme, že jsme metodou nejmenších čtverců

nalezli polynom $f(x) = \sum_{i=0}^m a_i x^i$, $m > 0$.

Potom $f'(x) = \sum_{i=1}^m i a_i x^{i-1}$.

Podle předešlé věty je třeba vyšetřit, má-li f v příslušném intervalu kořeny. Jedna z možností, jak to zjistit, je Sturmova metoda. Sestrojíme tzv. Sturmovu posloupnost:

$$f_0 = f'$$

$$f_1 = f''$$

$f_2 =$ zbytek při dělení $f_0 : f_1$ s opačným znaménkem

•

•

• $f_s =$ zbytek při dělení $f_{s-2} : f_{s-1}$ s opačným znaménkem.

f_s je první takto vzniklý polynom stupně 0.

Dále označíme $W(c)$ počet znaménkových změn

$$\{f_0(c), \dots, f_s(c)\},$$

což je počet případů, kdy dojde k tomu, že $f_{i-1}(c)f_i(c) < 0$ pro $i = 1, \dots, s$.

Počet kořenů f' stanovíme podle Sturmovy věty: Necht F je polynom s reálnými koeficienty, který má jen jednoduché kořeny, $F(a)F(b) \neq 0$, $a < b$. Potom

$$1. W(a) \leq W(b)$$

$$2. W(a) - W(b) \text{ je rovno počtu kořenů } F \text{ v intervalu } (a, b).$$

V případě, že f není monotonní, musíme snížit stupeň polynomu nebo zvýšit počet uzlových bodů.

Jak již bylo uvedeno, závisí funkce f_{ij} na hmotnatosti té části porostu, která je určena k výrobě daných sortimentů. My však máme k dispozici pouze hmotnatosti celého porostu. Museli jsme proto sestavit další funkce, které převádějí hmotnatost porostu na potřebnou hmotnatost. Označme tyto funkce postupně g_1 pro těžbu, g_2 pro vyklizování, g_3 pro přibližování, g_4 pro manipulaci, g_5 pro odvoz.

Každá technologie v rámci uvedených skupin se může skládat i z několika různých souběžných postupů zpracování dřeva. Tedy jedním postupem se nemusí zpracovat veškerá hmota. Zavedli jsme proto ještě funkce r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 , které vyjadřují podíl hmoty zpracované daným postupem. r_i může nabýt jednoho z následujících tvarů $r_i \equiv 0$, $r_i \equiv 1$, $r_i : E_1 \rightarrow (0,1)$.

Nezávisle proměnnou je hmotnatost porostu. Pro technologii jednotlivých skupin tedy dostaneme, že spotřeba normohodin na 1 m³ dřeva bez přírážek je rovna:

$$A: F_1(h, m) = \sum_j f_1^{(j)} [g_1^{(j)}(h), m] r_1^{(j)}(h)$$

$$B: F_2(h) = \sum_j f_2^{(j)} [g_2^{(j)}(h)] r_2^{(j)}(h)$$

$$C: F_3(h, v) = \sum_j f_3^{(j)} [g_3^{(j)}(h), v] r_3^{(j)}(h)$$

$$D: F_4(h) = \sum_j f_4^{(j)} [g_4^{(j)}(h)] r_4^{(j)}(h)$$

$$E: F_5(h, o) = \sum_j f_5^{(j)} [g_5^{(j)}(h), o, e, s^{(j)}] r_5^{(j)}(h)$$

Podobným způsobem jsou vytvořeny i funkce f_{ij} , které mohou být součtem několika dalších funkcí, které přímo popisují normy, tj.

$$f_{ij} = \sum_k f_{ij}^{(k)}.$$

Dále je nutno počítat s tím, že mohou existovat přírážky, popř. srážky, které nelze postihnout normami. Zavádíme proto koeficienty p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 , které příslušně upravují dílčí normy. Výsledná technologie pro porost je pak dána spotřebou normohodin a funkčním popisem následovně:

$Nh = [p_1 F_1(h, m) + p_2 F_2(h) + p_3 F_3(h, v) + p_4 F_4(h) + p_5 F_5(h, o)] T$, kde T je celkový objem těžby v m^3 . V těchto koeficientech jsou zahrnuty i terénní poměry. Po vynásobení příslušnými mzdovými tarify dostaneme mzdové náklady.

Z takto sestrojených technologií se vybere pro každý porost skupina přípustných technologií a z ní se vyberou minimální z hlediska spotřeby normočasů a mzdových prostředků. Tyto technologie se pak sečtou za každé odvozní místo a za LHC.

Protože se výpočet provádí bez ohledu na kapacitu prostředků, které má podnik k dispozici, může se stát, že se nedostává některých, zejména mechanizačních prostředků. Z tohoto důvodu se provádí přepočty, v kterém se berou v úvahu jejich skutečné stavy.

Nejdříve se provede očíslování všech porostů v LHC, tj. každému porostu se přiřadí určité přirozené číslo. Dostaneme tak množinu $P = \{1, \dots, n\}$. V každém i -tém ($i \in P$) porostu se uplatní jako přípustné technologie $T_{i1}, \dots, T_{im_i}$ z množiny všech možných technologií.

Označme N_{ij} spotřebu Nh na $1 m^3$ při práci konané technologií T_{ij} .

Nechť $N_{i1} < N_{i2} < \dots < N_{im_i}$.

Každému porostu s pořadovým číslem $i \in P$, v kterém se uplatní jako minimální technologie, která používá daný mechanizační prostředek, a v kterém lze použít technologii, která tento mechanizační prostředek nepoužívá, přiřadíme číslo M_i , kde

$$M_i = \min (N_{ij} - N_{i1})$$

$$j = 2, \dots, m_i$$

T_{ij} nepoužívá daný mechanizační prostředek

Tímto způsobem jsou jednoznačně určeny množiny

$$M = \{M_{i1}, \dots, M_{ik}\},$$

$$I = \{i_1, \dots, i_k\}.$$

Označme dále NP_{ij} celkovou spotřebu normohodin daným mechanizačním prostředkem při technologii T_{ij} .

Nechť

$$S_1 = \sum_{i \in P - I} NP_{i1}$$

SN — celkový počet Nh pro daný mechanizační prostředek, který je k dispozici.

Je-li $S_1 > SN$, je třeba nakoupit další techniku, jinak nelze těžby v plném rozsahu realizovat. V opačném případě položíme $S_2 = SN - S_1$, vzestupně uspořádáme množinu M a příslušně přerovnejme množinu I . Tím dostaneme $M_{i1} \leq M_{i2} \leq \dots \leq M_{ik}$.

Množinu M dále rozložíme na dvě disjunktní množiny M', M'' a k nim najdeme příslušné množiny indexů I', I'' . Tzn.

$$1. M' \cup M'' = M, M' \cap M'' = \emptyset.$$

$$2. M' = \{M_i \in M / i \in I'\}$$

$$M'' = \{M_i \in M / i \in I''\}$$

M' , M'' určíme tak, aby platilo:

a) $\max M' \leq \min M''$ pro $M' \neq \emptyset \neq M''$

b) $\sum_{i \in I''} NP_{i1} \leq S_2$, přičemž I'' je v tomto smyslu maximální.

Je-li $\sum_{i \in I} NP_{i1} < S_2$, je disponibilní množství Nh daného mechanizačního prostředku považováno za neomezené.

Je-li $\sum_{i \in I} NP_{i1} \geq S_2$, vypustí se ve všech porostech $i \in I'$ technologie $T_{i1}, \dots, T_{ij-1}$, které používají tento mechanizační prostředek, a minimální se pak stane technologie T_{ij} , která tento mechanizační prostředek nepoužívá a pro níž platí

$$N_{ij} = N_{i1} + M_i.$$

Na konec se ze souboru všech technologií vyloučí všechny technologie, které daný mechanizační prostředek používají, ale nejsou minimální z hlediska spotřeby normočasů.

Celý proces se opakuje pro všechny mechanizační prostředky, kterých máme nedostatek a současně se vracíme k těm mechanizačním prostředkům, o kterých jsme během výpočtu konstatovali, že je jejich množství neomezené.

Uvedeným způsobem lze roční plán optimalizovat na minimální spotřebu normo-hodin, známe-li vybavení podniku. Disponibilní normočas se stanoví statisticky na základě zkušeností.

Nastíněný postup výpočtu se opírá o obecně platné a závazné předpisy v oblasti norem spotřeby času a mzdových tarifů. Jde tedy o zpracování přesných podkladů exaktním postupem, takže i výsledky jsou přesné.

Matematické řešení a postup výpočtu by bylo možno použít i pro výpočty dalších nákladových položek včetně úhrnu nákladů těžební činnosti. Protože však neexistují normy spotřeby materiálu, potřeby oprav a udržování, popř. dalších nákladových položek pro jednotlivé mechanismy, technologické postupy a vyráběné sortimenty, je výše uvedený postup výpočtu nepřiměřený přesnosti podkladů. Za dostačující považujeme jednoduché řešení, kdy pro jednotlivé technologie se stanoví jednicové náklady na m^3 finálního sortimentu. Jedicové náklady se stanoví pomocí rozboru prvotní a účetní evidence, průměrů předchozích dvou až tří let, dílčích existujících normativů a šetření vybraných ukazatelů (např. spotřeba elektrické energie, pohonných hmot, pneumatik). Takto určené jednicové náklady se podrobí porovnání, kde měřítkem jsou použité mechanismy a spotřeba normočasů v jednotlivých technologiích. Výsledkem jsou materiálové náklady pro každou technologii.

Při propočtu odpisových nákladů se vychází z typů a počtů mechanismů potřebných pro těžební činnost podniků, známých pořizovacích cen těchto mechanismů a stanovených odpisových sazeb. Odpisy se tedy nepočítají podle jednotlivých technologií, ale v globále pro celou těžební činnost nebo odděleně pro těžbu, soustředování, odvoz, manipulaci. Toto řešení vyhovuje ostatně i plánovací a účetní metodice.

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Interpretace výsledků vychází z výsledné sestavy výpočtu a vyčíslených materiálových a odpisových nákladů.

Sestava obsahuje pro každý porost s plánovanou těžbou tyto údaje: označení porostu, druh těžby, soustředovací vzdálenost, terénní poměry, dřevina, vzrůstový stupeň,

střední výška těžných stromů, střední výčetní tloušťka těžných stromů, hmotnost těžných stromů, množství těžby bez kůry, čísla technologií, které jsou v porostu použitelné, potřeba mezd pro vlastní těžbu pro uvedené technologie, potřeba normohodin pro vlastní těžbu pro uvedené technologie, potřeba mezd a normohodin pro vyklizování, potřeba mezd a normohodin pro přibližování, potřeba mezd a normohodin pro manipulaci na manipulačních skladech, potřeba mezd a normohodin pro odvoz, potřeba mezd a normohodin celkem, v posledním řádku jsou tištěna čísla technologií s minimálními součty mzdových nákladů, respektive normohodin.

V případě, že se provádí vyrovnání v důsledku omezených kapacit prostředků, tiskne se obdobná sestava, kde technologie jsou seřazeny podle celkové potřeby normohodin na m^3 těžby. Náležitosti jsou stejné.

Za LHC, s vnitřním členěním podle odvozních míst, se tisknou sumární přehledy vybraných technologií podle minima celkových mzdových nákladů, resp. podle minima potřeby normočasů, s příslušejícím množstvím těžby v m^3 .

Údaje takto získané pro každý LHC, které jsou totožné s lesními správami, se přehledně zpracují do tabulky obsahující zejména tyto ukazatele (jejich škálu lze podle požadavku přiměřeně rozšířit):

- potřeba normohodin celkem, z toho pro vlastní těžbu, pro soustřeďování, manipulaci, odvoz;

- potřeba mezd celkem a v členění jako u normohodin;

- jednicové náklady na m^3 těžby v ukazatelích: potřeba mezd a normohodin ve výše uvedeném členění;

- průměrná soustřeďovací vzdálenost;

- průměrná hmotnost těžby.

Takto je přehledově zpracována úmyslná těžba obsažená v těžebních návrzích. Protože nahodilá těžba není uvedena v těžebním návrhu, ale pro úplnost těžební činnosti lesní zpráva je nezbytné se s ní zabývat, předepíše se její výše, a to odděleně mýtní a předmýtní, do dalších sloupců. K množství těchto těžeb se vypočte potřeba mezd a normohodin s použitím jednicových nákladů těžby úmyslné. Tyto průměry lze eventuálně zvýšit o předpokládanou vyšší nákladovost nahodilých těžeb.

V dalším sloupci se sečtou ukazatele úmyslných a nahodilých těžeb.

Protože výkonové prémie nevstupovaly do výpočtu, propočítají se k potřebě mezd ve výše uvedeném členění. Pro jejich kvantifikaci se použijí průměry z minulých období. O tyto hodnoty se zvyšuje potřeba mezd, nemění se potřeba normohodin (snížení potřeby normohodin z titulu vyšších výkonů, které podkládají prémie, se ponechává jako rezerva lesnímu provozu).

Dále se do tabelárního přehledu uvedou dříve nastíněným postupem vypočítané materiálové a odpisové náklady.

Sumář potřeby normohodin, mezd, materiálových nákladů a odpisů slouží jako směrné údaje pro plánování a řízení těžební činnosti na úrovni lesních správ a závodu, resp. podniku.

VYUŽITÍ V PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ TĚŽEBNÍ ČINNOSTI

Výpočet plánu těžební činnosti je objektivním podkladem pro plánování na úrovni lesních správ, závodů a podniků.

Převztí údaje, které jsou minimalizovanými náklady a nezohledňují žádné zhoršující vlivy, s nimiž v praktickém provozu je nutno počítat, není bez dalších modifikací reálné a možné. Pro vlastní plánování je vhodné vyjít z údajů výpočtu a považovat je za srovnávací rovinu. Jako další plánovací podklady slouží srovnatelné průměry uplynulých dvou až tří let, návrhy nižších organizačních stupňů a koncepce řídících článků plánovacích

organů. Výše uvedené údaje se porovnávají s výsledky výpočtu a odchylky se vyjádří v procentech. Velikost odchylek je měřítkem pro diferencovaný rozpis plánu. Korekční veličinou, která musí být za organizaci přinejmenším dodržena, je závazný rozpis nadřízeného orgánu.

I v případě, že by výpočtu plánu byla vytýkána jeho nerealnost za současné úrovně hospodaření a jeho minimalizace nákladů, ev. v případě napadnutí některých obecných položek (průměrné prémie a některé přírážky), nemění to nic na významu výpočtu, jehož největší předností je objektivita a naprosto stejná úroveň hodnocení zahrnutých organizačních jednotek.

Při použití metodice, kdy minimalizace je orientována na spotřebu normočasu a mzdových nákladů, je sledována maximalizace produktivity práce.

Výpočet je současně podkladem pro plánování potřeby pracovníků, a to i podle profesí a potřeby jednotlivých mechanismů.

Pro řízení těžební činnosti slouží na úrovni závodu a podniku zejména část Interpretace výsledků a vyplývající plány těžební činnosti. Na úrovni lesní správy slouží kromě interpretace a plánu především výsledná sestava zpracovaná podle porostů a odvozních míst. Podle této sestavy lze určovat pro jednotlivé porosty nejvýhodnější technologie, popř. nalézat technologie náhradní s nejnižšími nákladovými rozdíly. Údaje sestavy slouží pro orientaci o potřebách pracovníků, normočasů, mezd a mechanismů, gravitaci dřeva k odvozním místům a odvozních míst ke skladům dřeva. Protože náklady v sestavě jsou zpracovány odděleně pro manipulaci, slouží tato část pro řízení na manipulačních skladech. Obdobně je řešen odvoz dřeva.

V případech, kde jsou zřízeny těžební mechanizační správy, zpracovává se výpočet pro ně samostatně a je do něj zahrnuta těžba pro ně vyčleněná.

ZÁVĚR

Výpočet plánu těžební činnosti je příspěvkem k řešení minimalizace nákladů těžební činnosti, přičemž hlavním kritériem je potřeba normočasu a mezd. Významná je objektivnost a exaktnost zvoleného postupu, který vychází z jednotlivých porostů, široké škály technologií, využívá údajů LHP a nevyžaduje zvláštní šetření. Tyto okolnosti dávají výpočtům možnost uplatnění při plánování a řízení těžební činnosti na všech úrovních.

Došlo dne 25. 3. 1981

ДОБИИШ, И. — ЛОУЛА, Б. — УГЕР, Я. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). Расчет плана лесозаготовительных работ. Lesnictví, 28, 1982 (1): 9-19.

В статье рассматриваются оптимальные расчеты годовых планов лесозаготовок с точки зрения нормочасов и зарплат, включая поиск оптимального упорядочения технологий. В то же время определяются все технологии, применимые в лесонасаждениях с учетом параметров технологий и намечаемых рубок. Расчет включает и вычисление средств механизации. Технологии расчленяются на фазы: собственно рубка, очистка, трелевка, отвоз и разделочные работы на нижних лесоскладах. На основе нормочасов вычисляются затраты на зарплату. К технологиям причисляются также материальные затраты и амортизационные отчисления.

Для расчетов служит система программ для ЭВМ. Используется функциональное описание норм, что облегчает оформление технологий. Оптимизация осуществляется в рамках математической модели, которая описана в статье.

Новый способ отличается от прежних большей объективностью и экзактностью и не требует притом никаких специальных или сложных обследований. Входные данные заимствуются у лесохозяйственных планов и проектов лесозаготовок. А результаты служат основой для планирования и управления на всех уровнях работ.

лесозаготовка; планирование; годовые планы; оптимизация

DOBIÁŠ, J. — LOULA, B. — UHER, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Calculating the Logging Plan*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 9-19.

Calculating optimum annual plans of logging is treated as the consumption of production man-hours and wages, simultaneously seeking optimum schedules of technological operations for forest stands. All technologies applicable in forest stands with respect to the parameters of technologies and proposed logging are determined. Current numbers of machines are considered during the calculations. Logging, extraction of timber, skidding, hauling and primary conversion at landings are the technological phases. Expenditures for wages are calculated from production man-hours. Material and depreciation costs are given for the technologies.

A system of programs for an electronic computer has been compiled. Functional descriptions of standards are given to make easier formation of technologies. Optimum calculations are contained in a mathematical model which is being described.

Comparing with the methods used until now, this procedure is much exacter and more objective, not requiring any complicated and special investigations. Input data have been taken from forest management plans and logging projects. The results make a base for planning and control and management at all levels.

forest exploitation; planning; annual plans; optimization

DOBIÁŠ, J. — LOULA, B. — UHER, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Berechnung des Plans der Nutzungstätigkeit*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 9-19.

Der Beitrag wird den Optimierungsberechnungen von Jahresplänen der Nutzungstätigkeit vom Standpunkt des Verbrauchs von Normzeiten und Löhnen gewidmet, wobei in den Beständen der optimale Einsatz von Technologie gesucht wird. Gleichzeitig werden alle Technologien bestimmt, die in den Beständen hinsichtlich der Parameter der Technologie und der vorgeschlagenen Nutzung anwendbar sind. Die Berechnung berücksichtigt die derzeitige Anzahl von Mechanisierungsmitteln. Die Technologien werden phasenweise gegliedert in eigentliche Nutzung, Rücken, Bringung, Abfuhr und Manipulation auf zentralen Holzlagerplätzen. Auf der Grundlage von Normstunden werden die Lohnkosten berechnet. Ferner werden zu den Technologien die Material- und Abschreibungskosten zugerechnet.

Für die Berechnung wird ein System von Programmen für die Rechenanlage bearbeitet. Hier wird die Funktionsbeschreibung von Normen ausgenutzt, was eine leichte Bildung von Technologien ermöglicht. Die Optimierung wird im Rahmen eines mathematischen Modells durchgeführt, das in der Arbeit beschrieben wird.

Im Vergleich mit bisherigen Verfahren wird eine wesentlich höhere Objektivität und Exaktheit erreicht, wobei die Methode der Bearbeitung keine anspruchsvolle und spezielle Untersuchungen erfordert. Die Eingangsdaten werden aus den Forstwirtschaftsplanen und aus Nutzungsvorschlägen übernommen.

Die Ergebnisse dienen als Unterlagen für die Planung und Leitung auf allen Ebenen.

Forstnutzung; Planung; Jahrespläne; Optimierung

DOBIÁŠ, J. — LOULA, B. — UHER, J. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Praha). *Le calcul du plan de l'activité d'exploitation*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 9-19.

La contribution est consacrée aux calculs d'optimisation des plans annuels, relatifs à l'activité d'exploitation, du point de vue de la consommation des temps-standard et des salaires. tout en cherchant dans les peuplements l'utilisation optimale des technologies. Simultanément, on désigne toutes les technologies qui sont utilisables dans les peuplements en considération des paramètres des technologies et de l'exploitation proposée. Le calcul prend en considération le nombre des moyens de mécanisation qui sont actuellement à la disposition. Les technologies sont divisées par phases en exploitation propre, évacuation, débardage, transport et manipulation aux chantiers inférieurs d'entrepôt. C'est sur la base des heures-standard que l'on calcule les frais de salaire. En supplément on calcule aussi, sur le compte des technologies, les frais de matériel et d'amortissement.

Pour le calcul est élaboré un système de programmes, destinés à l'ordinateur. On y utilise la description fonctionnelle des normes, ce qui permet la formation facile des technologies. Les optimisations sont réalisées dans le cadre du modèle mathématique, dont on donne la description dans l'article.

Comparativement aux procédés jusqu'ici utilisés, on obtient une objectivité et une exactitude beaucoup plus grandes, la méthode d'élaboration n'exigeant en plus aucune enquête difficile et spéciale. Les données d'entrée sont empruntées aux plans forestiers économiques et aux projets d'exploitation. Les résultats servent comme base pour la planification et la gestion d'exploitation forestière à tous les échelons.

exploitation forestière; planification; plans annuels; optimisation

Adresa autorů:

JUDr. Ing. Jiří Dobiáš, RNDr. Bohumil Loula, Ing. Jan Uher, Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Pod Juliskou 5, 160 00 Praha 6

AUTOVEGETATIVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ LISTNATÝCH DŘEVIN ŘÍZKY

V. Chalupa

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Autovegetativní rozmnožování listnatých dřevin řízků*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 21-30.

Byly konány pokusy se zakořeňováním zimních a letních řízků buku *Fagus silvatica* L., dubu *Quercus robur* L., břízy *Betula verrucosa* Ehrh., jilmu *Ulmus campestris* L., lípy *Tilia cordata* Mill., jasanu *Fraxinus excelsior* L. a klenů *Acer pseudoplatanus* L. Řízky byly odebírány z mladých 1—4letých rostlin. Před vysazením do substrátu byly řízky ošetřeny auxiny buď v pudrové formě, nebo rozpuštěnými ve vodě. Zakořeňování bylo uskutečňováno za kontrolovaných vnějších podmínek v klimatizačních komorách (Convicon, typ EF-7H) při konstantní teplotě 20 °C, za nepřetržitého osvětlení (intenzita osvětlení 10 kiloluxů), při vysoké vzdušné vlhkosti za přerušovaného mlžení. Jako substrát byl použit perlit. U zimních řízků z buku a dubu nebylo dosaženo vytváření kořenů u vyššího procenta řízků (tab. I a II). U letních řízků z buku a dubu je možno dosáhnout vysokého procenta zakořeňování, pokud jsou použity řízky z mladých rostlin a ošetřeny stimulanty. Rovněž u letních řízků z břízy, jilmu, lípy, jasanu a klenů odebraných z mladých rostlin a ošetřených stimulanty bylo dosaženo vysokého procenta zakořeňování řízků (tab. III).

listnáče; řízky; autovegetativní rozmnožování

Vegetativní množení lesních dřevin řízků má proti množení dřevin semeny mnohé přednosti. Zatímco semenné roky se u některých druhů dřevin vyskytují v delších intervalech, při produkci sazenic z řízků je možno vytvořit takové podmínky, že každoročně je k dispozici dostatek vhodného výchozího materiálu. Vlivem exhalací je plodnost stromů v některých oblastech velmi nepříznivě ovlivněna a semenná produkce je buď velmi malá, nebo žádná. Jedinou možností jak dosáhnout reprodukce mnohdy cenných místních proveniencí je jejich vegetativní množení.

Vegetativní množení má významnou úlohu při šlechtění lesních dřevin. Pomocí vegetativního množení je možno dosáhnout značného genetického zisku ve velmi krátké době, je to rychlá a flexibilní metoda šlechtění. Šlechtitel se při ní může soustředit na nejlepší genotypy a potomstvo z nejlepších rodičovských párů je možno rychle rozmnožit. Je možno dosáhnout i rychlého rozmnožení jedinců s některými žádanými vlastnostmi, jako je např. pozdní doba rašení (odolnost k pozdním mrazům), rychlý výškový růst, odolnost k některým chorobám a nepříznivým vlivům prostředí. Ke zjištění, zda je možno úspěšně vegetativně množit některé listnaté dřeviny pomocí řízků, jsme v minulých letech konali pokusy se zakořeňováním řízků našich hospodářsky nejvýznamnějších listnatých dřevin.

K pokusům byly odebírány řízky ze stromů dubu *Quercus robur* L., buku *Fagus silvatica* L., jilmu *Ulmus campestris* L., břízy *Betula verrucosa* Ehrh., lípy *Tilia cordata* Mill, jasanu *Fraxinus excelsior* L. a klenu *Acer pseudoplatanus* L. Řízky byly odebírány z mladých jedinců, a to ze sazenic rostoucích ve školce nebo z jednoletých pařezových výmladků. U dubu, buku a lípy byly řízky odebírány ze 2—4letých sazenic, u jasanu a klenu z jednoletých semenáčků, u břízy a jilmu byly odebírány postranní prýty ze stromků 4—10letých.

Bylo zkoušeno zakořeňování jednak zimních řízků (odebraných v lednu), jednak letních řízků (odebraných v červnu a v červenci). Délka řízků se pohybovala obvykle mezi 5—10 cm. Řízky po odebrání z rostlin byly dopraveny do laboratoře, kde byly obvykle před vysazením do substrátu ošetřeny auxiny. Z auxinů byla zkoušena především kyselina indolylmásečná (IBA) a kyselina naftyloctová (NAA), a to buď ve vodném roztoku (v koncentraci obvykle 50 ppm — 100 ppm), nebo v pudru ve směsi s talkem. V některých případech byl do pudru přidán i fungicid (kaptan nebo benomyl). Při použití vodného roztoku byly řízky spodními konci ponořeny do roztoku a ponechány v něm namočené při teplotě 20 °C po různé dlouhou dobu (18—48 hodin). Kontrolní řízky byly po tuto dobu namočený v destilované vodě. Použití pudrového stimulátoru bylo aplikováno tak, že řízek byl nejprve namočen spodním koncem ve vodě, poté byl ponořen do pudrového stimulátoru, potom byla přebytečná část stimulátoru oklepnuta a řízek byl zasunut do substrátu. Jako substrát byl používán agropertil. Pro každé ošetření bylo použito 30—50 řízků, většinou s dvojnásobným opakováním.

Zakořeňování bylo konáno v klimatizačních růstových komorách (Convicon, typ EF-7H), za kontrolovaných vnějších podmínek. V komorách byla udržována konstantní teplota 20 °C ± 0,5 °C, nepřetržité osvětlení (intenzita osvětlení 10 kiloluxů) a vysoká relativní vzdušná vlhkost (90—100 %). Řízky byly zakořeňovány za přerušovaného mlžení, každých 20—30 minut byla na řízky rozprašována jemná vodní mlha po 5—15 sekund. Řízky byly v komorách ponechány dva měsíce (letní řízky) nebo tři měsíce (zimní řízky), potom byly vyjmuty a bylo zjištěno procento zakořeňování.

VÝSLEDKY

VYTVÁŘENÍ KOŘENŮ U ŘÍZKŮ Z BUKU *FAGUS SILVATICA* L.

U buku bylo u některých zimních řízků odebraných v lednu z mladých sazenic (3—4letých) dosaženo vytváření kořenů. Procento zakořeňovaných řízků bylo však i v nejprůhodnějších případech velmi nízké (tabulka I). Řízky neošetřené auxiny nevytvořily žádné kořeny, zatímco po ošetření auxiny část řízků vytvořila kořeny. Z výsledků vyplývá, že pravděpodobně pouze některé stromy mají schopnost vytvářet u zimních řízků kořeny, jestliže je použito vhodného typu stimulace. Vzhledem k nízkému procentu zakořeňování nelze však použít zimních řízků k vegetativnímu množení buku v širším měřítku.

U letních řízků odebraných z mladých bukových sazenic v červnu a počátkem července se vytvořily po ošetření stimulátory kořeny u vysokého procenta řízků. Největšího procenta zakořeňování bylo dosaženo u řízků namočených spodními konci po 24 hodin ve vodném roztoku IBA (tabulka II). I při použití pudrových stimulátorů bylo však dosaženo vysokého procenta zakořeňování. Příměs fungicidu v pudru zvyšovala procento zakořeňování.

Z dosažených výsledků vyplývá, že buk je možno úspěšně vegeta-

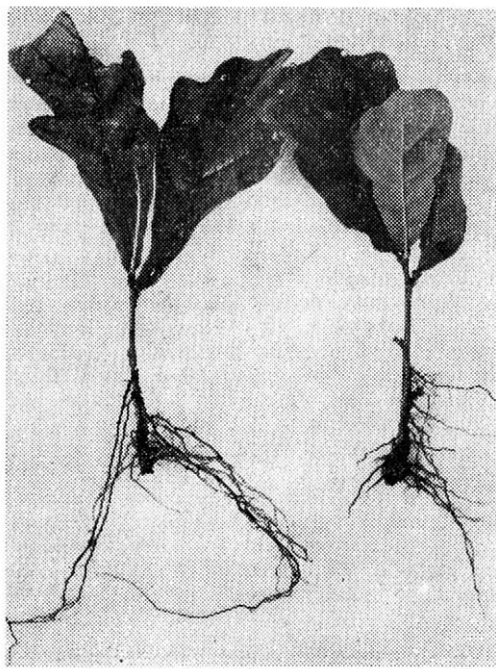
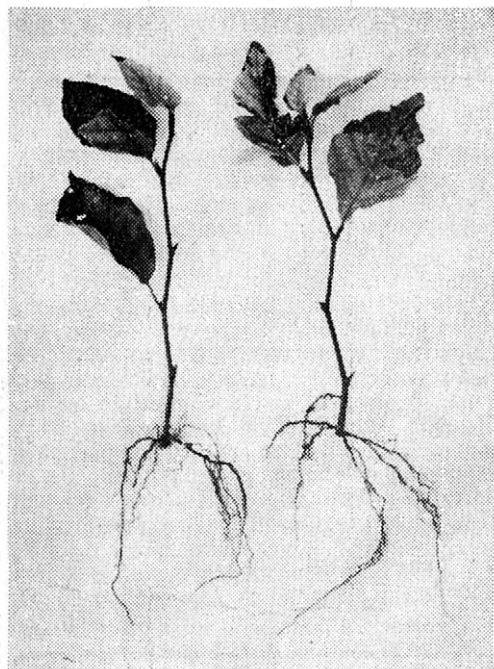
I. Vytváření kořenů u řízků z buku *Fagus silvatica* L. — Root production in beech *Fagus silvatica* L. cuttings

Typ řízku	Datum odběru	Ošetření stimulanty	% zakořeněných řízků
zimní	16. 1.	neošetřeno	0
		0,5% IBA, pudr	0
		0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	1
		80 ppm IBA, roztok (48 hodin)	6
letní	30. 6.	0,5% IBA, pudr	64
		0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	70
		80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	72
	10. 7.	0,5% IBA, pudr	60
		0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	72
		80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	76

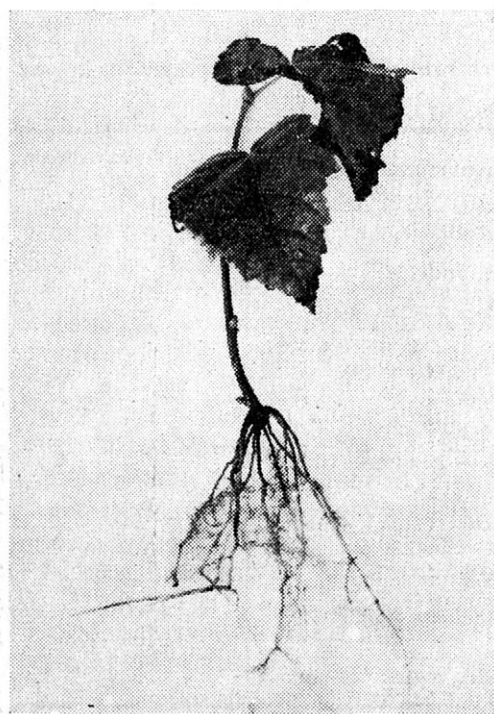
tivně množit, použijeme-li letních řízků odebraných z mladých rostlin. Procento zakořenění je při použití techniky přerušovaného mlžení a při použití vhodných stimulantů vysoké, takže z jedné sazenice je možno během krátké doby vypěstovat větší počet rostlin.

II. Vytváření kořenů u řízků z dubu *Quercus robur* L. — Root production in oak *Quercus robur* L. cuttings

Typ řízku	Datum odběru	Ošetření stimulanty	% zakořeněných řízků
zimní	16. 1.	neošetřeno	0
		0,5% IBA, pudr	0
		0,5% IBA + kaptan (10%), pudr	0
		80 ppm IBA, roztok (48 hodin)	0
letní	30. 6.	0,5% IBA, pudr	52
		0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	62
		80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	64
	10. 7.	0,5% IBA, pudr	42
		0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	64
		80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	68



1. Vytváření kořenů u letních řízků buku *Fagus silvatica* L. — Root production in beech *Fagus silvatica* L. summer cuttings
2. Vytváření kořenů u letních řízků dubu *Quercus robur* L. — Root production in oak *Quercus robur* L. summer cuttings



3. Zakořeněný letní řízek břízy *Betula verrucosa* Ehrh. — Birch *Betula verrucosa* Ehrh. summer cutting that has taken roots

VYTVÁŘENÍ KOŘENŮ U ŘÍZKŮ Z DUBU *QUERCUS ROBUR* L.

U zimních řízků z dubu se nevytvořily kořeny, a to ani u řízků ošetřených stimulanty (tabulka II). U značné části řízků se na spodní části vytvořil kalus.

U letních řízků bylo dosaženo vysokého procenta zakořenění, zejména po ošetření řízků ve vodném roztoku auxinu (tabulka II). I při použití auxinů v pudrové formě bylo dosaženo poměrně vysokého procenta zakořenění. Na rozdíl od buku se u dubu vytvářely kořeny nejen na bázi řezné plochy, ale i po celé spodní části řízků ponořené do substrátu (obr. 2). Z dosažených výsledků vyplývá, že i dub je možno úspěšně vegetativně množit řízkem, pokud jsou použity letní řízků z mladých rostlin nebo pařezových výmladků a jsou zakořeňovány pomocí techniky přerušovaného mlžení po ošetření vhodnými typy stimulantů.

VYTVÁŘENÍ KOŘENŮ U ŘÍZKŮ Z OSTATNÍCH LISTNATÝCH DŘEVIN

Podobně jako u letních řízků bukových a dubových bylo dosaženo vysokého procenta zakořenění i u letních řízků z břízy, jilmu, lípy, jasanu a klenu (tabulka III). Předpokladem dosažení vysokého pro-

III. Vytváření kořenů u řízků z břízy, jilmu, lípy, jasanu a klenu. — Root production in birch, elm, linden, ash and sycamore maple cuttings

Druh dřeviny	Typ řízků	Datum odběru	Ošetření stimulanty	% zakořeněných řízků
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	letní	20. 6.	0,5% IBA, pudr	45
			0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	52
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	58
		10. 7.	0,5% IBA, pudr	48
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	65
<i>Ulmus campestris</i> L.	letní	10. 7.	0,5% IBA, pudr	64
			0,5% IBA + kaptan (10%), pudr	68
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	68
<i>Tilia cordata</i> Mill.	letní	10. 7.	0,5% IBA, pudr	62
			0,5% IBA + kaptan (10%), pudr	66
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	68
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	letní	30. 6.	0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	62
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	64
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	letní	30. 6.	0,5% IBA + benomyl (10%), pudr	68
			80 ppm IBA, roztok (24 hodin)	70

centa vytváření kořenů u řízků je, aby řízky byly odebrány z mladých rostlin a zakořeňovány po předchozím ošetření stimulatory ve vhodných vnějších podmínkách a za přerušovaného mlžení. Nejvyššího procenta zakořeňování bylo obvykle dosaženo při aplikaci vodného roztoku IBA (80 ppm), do kterého byly řízky namočeny spodními konci po dobu 24 hodin. I při použití auxinů v pudrové formě bylo však většinou procento zakořeňování vysoké, přesahující 60—65 %.

U řízků odebraných z jednoletých semenáčků bylo mnohdy dosaženo procenta zakořeňování vyššího než 90 %. Velmi vysoké procento zakořeňování bylo i u řízků získaných z prýtů z adventivních nebo axilárních pupenů, po seříznutí sazenice u báze kmínku nebo po ořezání původních větví na sazenici. Tímto způsobem lze zmladit původní materiál a řízky získané z těchto zmlazených prýtů mají vysokou zakořeňovací schopnost.

DISKUSE

Autovegetativní množení lesních dřevin se stává důležitou metodou pro rychlé množení stromů s vynikajícími a žádoucími genetickými vlastnostmi. Kromě toho tato metoda umožňuje rychlé rozmnožení i těch druhů a proveniencí, jejichž semen je nedostatek.

Aplikace různých chemických látek, zejména ze skupiny auxinů, podporuje u řízků vytváření kořenů a umožňuje dosáhnout v mnoha případech vysokého procenta zakořeňování. Této metody je možno použít k produkci sazenic v širším měřítku i pro zalesňovací účely.

U listnatých dřevin je možno dosáhnout vysokého procenta zakořeňování zejména při použití letních řízků, odebraných z mladých rostlin, a to 80—90 %. Pro odběr řízků je možno použít i pařezové výmladky, u nichž lze rovněž dosáhnout vysokého procenta zakořeňování. Řízky odebrané z prýtů vzniklých z adventivních pupenů po seříznutí stromků u báze kmínku mají vysokou zakořeňovací schopnost a charakter mladých rostlin.

Nejvhodnější termín odběru řízků je v době, kdy prýty ještě nejsou zdřevnatělé. Mnohdy lze dosáhnout značného procenta zakořeňování i u řízků odebraných záhy po vytvoření nových prýtů. Při našich pokusech s jilmem jsme dosáhli vysokého procenta zakořeňování (vyššího než 90 %) i u řízků odebraných z nově vyrašených prýtů. Nejvhodnější dobu odběru řízků bude třeba určit u každého druhu pokusně. Při použití řízků z příliš mladých prýtů dochází u některých druhů dřevin k odumření značné části řízků a k velkým ztrátám vlivem působení plísni a hub.

Letní řízky nemusí být dlouhé, většinou postačují řízky o délce 3—5 cm. Při této délce lze z jednoho delšího prýtu připravit několik řízků. Vzhledem k značné transpiraci je vhodné, aby listová plocha listů nebyla velká.

Při odběru letních řízků ze stromů je třeba volit takový postup, aby nedošlo ke značným ztrátám vody z řízků vlivem transpirace a vysychání. Po odříznutí ze stromů je nejlépe letorosty hned umístit do polyetylenových sáčků a co nejdříve je dopravit na místo určení. V případě, že letorosty není možno ještě tentýž den připravit k zakořeňování,

je nejlépe je uschovat v uzavřeném polyetylenovém sáčku v chladničce při teplotě 2—4 °C až do doby ošetření stimulátory.

Vysokého procenta zakořenění letních řízků je možno dosáhnout tehdy, jestliže nadzemní část je stále v prostředí dostatečně vlhkém. Nejlépe lze zajistit dostatečnou vlhkost nadzemních částí technikou přerušovaného mlžení, kdy na řízky jsou z trysek periodicky rozstříkovány jemné vodní kapičky. Frekvence a délka mlžení musí být taková, aby byla vždy zajištěna dostatečná vlhkost letních řízků.

Při použití techniky přerušovaného mlžení je zapotřebí, aby substrát, ve kterém jsou řízky upevněny, byl dostatečně provzdušený a voda z něj mohla dobře odtékat. Vhodné vlastnosti pro tyto účely má agropérlit, který má velkou vzdušnou kapacitu a přebytečná voda z něj snadno odtéká. Agropérlit se při našich pokusech osvědčil jako vhodný zakořeňovací substrát.

Teplota vzduchu a substrátu by se měla při zakořeňování letních řízků pohybovat mezi 20—25 °C a neměla by podstatně přestoupit hodnotu 30 °C. Vzhledem k tomu, že se zakořeňování provádí v letní době, je mnohdy obtížné tyto požadavky splnit. Při vyšších vzdušných teplotách je proto třeba skleníků, kde se zakořeňování uskutečňuje, stínit a snažit se omezit nepříznivý vliv vysokých teplot častějším mlžením za použití chladné vody. Krátkodobé opakované mlžení podstatně snižuje teplotu vzduchu a teplotu asimilačních orgánů řízků.

ZÁVĚR

U našich hlavních listnatých dřevin je možno dosáhnout vysokého procenta zakořenění řízků, pokud jsou použity letní řízky z mladých rostlin. U buku *Fagus silvatica* L. je možno zakořenit 60—80 % řízků, pokud jsou použity řízky z 2—5letých sazenic, řízky jsou odebrány ve vhodnou dobu a jsou před zakořeněním ošetřeny vhodnými stimulátory. Vysokého procenta zakořenění lze dosáhnout při použití techniky přerušovaného mlžení, při použití agropérlitu jako substrátu a při zakořeňování řízků za nižších vzdušných teplot (20—25 °C). Z růstových stimulátorů se nejlépe osvědčila kyselina indolylmásečná (IBA) aplikovaná buď ve formě pudru (obsahujícího 0,5 % IBA a 10 % Benomylu), nebo ve formě vodného roztoku, ve kterém jsou řízky namočený spodními konci.

Rovněž u letních řízků z dubu *Quercus robur* L. je možno dosáhnout vysokého procenta zakořenění řízků (60—70 %), pokud jsou použity řízky z mladých sazenic (2—5letých) nebo z pařezových výmladků a je použita podobná technika zakořeňování jako u buku.

Pomocí letních řízků je možno úspěšně autovegetativně množit i břízu, jilm, lípu, jasan a klen.

Došlo dne 21. 4. 1981

Literatura

- BRATZ, T. W. — Leaf-bud cuttings as a means of propagating disease-resistant elms. *Plant. Disease Rep.*, 33, 1949, s. 434-436
- DORAN, W. L. — McKENZIE, M. A.: The vegetative propagation of a few species of elm. *Jour. For.*, 47, 1949, s. 810-812
- FARMER, R. E.: Mist propagation of juvenile cherrybark oak cuttings. *Jour. For.*, 63, 1965, s. 463-464
- HOITINK, H. A. J. — SCHMITTHENNER, A. F.: Disease control in Rhododendron cuttings with benomyl or thiabendazole in hormone mixtures. *Plant. Dis. Rep.*, 54, 1970, s. 427-430
- CHALUPA, V.: Vegetativní množení smrku a douglasky řízků a tkáňovými kulturami. *Zprávy lesn. výzkumu*, 23, 1978, č. 4, s. 5-12
- CHALUPA, V.: Množení smrku a douglasky řízků. *Lesnická práce*, 58, 1979, s. 147-152
- KLEINSCHMIT, J. — WITTE, R. — SAUER, A.: Möglichkeiten der züchterischen Verbesserung von Stiel- und Traubeneichen (*Quercus robur* und *Quercus petraea*). II. Versuche zur Stecklingsvermehrung von Eiche. *Allg. Forst. u. Jagdz.*, 146, 1975, s. 179-186
- KRAHL — URBAN, J.: Versuche zur Bewurzelung von Eichen- und Buchenstecklingen. *Silvae Genetica*, 19, 1970, s. 129-131
- NEWTON, P.: Physiological aspects of mist propagation. *Sci. Hort.*, 19, 1960, s. 75-80
- QUELLET, C. E.: Facteurs pouvant influencer la multiplication de l'orme d'Amérique (*Ulmus americana* L.) par boutures de rameaux feuillus. *Can. J. Plant Sci.*, 42, 1962, s. 150-162

ХАЛУПА, В. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Автовегетативное размножение лиственных пород черенками. *Lesnictví*, 28, 1982 (1): 21-30.

Рассматриваются опыты по окоренению зимних и летних черенков бука (*Fagus sylvatica* L.), дуба (*Quercus robur* L.), березы (*Betula verrucosa* Ehrh.), ильма (*Ulmus campestris* L.), липы (*Tilia cordata* Mill.), ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) и клена (*Acer pseudoplatanus* L.). Черенки брали у молодых растений (1—4 года). До высадки в субстрат черенки обрабатывали ауксинами либо в форме пудры, либо в водном растворе. Окореняли в контролируемых внешних условиях в камерах с кондиционированным воздухом (Конвирон, тип ЕФ-7) при постоянной температуре 20 °C и непрерывном освещении интенсивностью 10 килолюксов, при высокой влажности воздуха с прерывистым мелкокапельным орошением. В качестве субстрата служил перлит.

У зимних черенков бука и дуба образования корней не добились у крупного процента черенков (табл. I и II), а у летних этого можно добиться, если пользоваться черенками молодых растений и обработкой стимуляторами. У бука (*Fagus sylvatica* L.) достигнуто окоренение у 60—80 % черенков, если их брали у саженцев в возрасте 2—4 лет в подходящий срок и с предшествующей обработкой стимуляторами (табл. I). Образование корней стимулируется в наибольшей мере обработкой пудровым стимулятором (состоящим из 0,5 % индолилмасляной кислоты и 10 % Беномила) или же водным раствором индолилмасляной кислоты (80 мг/кг в течение 24 час.).

Также летние черенки дуба из молодых саженцев (2—4-летних) окоренялись в значительном размере после обработки стимуляторами и при прерывистом мелкокапельном орошении (табл. II). Как и у бука, здесь тоже наибольший процент черенков окоренялся при обработке водным раствором индолилмасляной кислоты (80 мг/кг в течение 24 час.).

Высокий процент окоренения достигнут также у летних черенков березы, вяза, липы, ясеня и клена, взятых у молодых растений и обработанных стимуляторами (табл. III).

лиственные породы; черенки; автовегетативное размножение

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Vegetative Propagation of Broad-Leaved Trees by Cuttings*. *Lesnictví*, 28, 1982 (1): 21-30.

Experiments were conducted with a rooting of hardwood and softwood cuttings of European beech (*Fagus sylvatica* L.), English oak (*Quercus robur* L.), European birch (*Betula verrucosa* Ehrh.), smooth-leaved elm (*Ulmus campestris* L.), small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.), European ash (*Fraxinus excelsior* L.) and sycamore.

more maple (*Acer pseudoplatanus* L.). Cuttings were taken from young plants aged 1—4 years. Before the cuttings were planted in a substrate, they were treated with auxins applied as powder or water solution. The rooting took place in the controlled climatic conditions in air-conditioning chambers (Convion, EF-7H type) at a constant temperature of 20°C and nonstop illumination (intensity of 10 kilolux), high air moisture and interrupted mist. Perlite was used as the substrate.

The percent of hardwood beech and oak cuttings producing roots was not high (Tabs. I and II). The percent rooting of softwood cuttings can be high if the cuttings come from young plants and have been treated with growth stimulators. 60—80 % beech (*Fagus silvatica* L.) cuttings produced roots if the cuttings were taken from two-four years old plants, if they were taken in due time and treated with growth stimulators before rooting (Tab. I). The application of growth stimulators in powder form (0.5 % indolyl-butyric acid and 10 % Benomyl) or the application of indolyl-butyric acid in water solution (80 ppm during 24 hours) stimulated in the highest degree root production.

The percent rooting of oak (*Quercus robur* L.) softwood cuttings taken from young plants (aged two-four years) was high after treatment with growth stimulators and at interrupted mist (Tab. II). Like in beech, oak cuttings had the high percent of roots after the application of indolyl-butyric acid in water solution (80 ppm during 24 hours).

The percent rooting of birch, elm, linden, ash and sycamore maple softwood cuttings was high if the cuttings were taken from young plants and treated with growth stimulators (Tab. III).

broad-leaved trees; cuttings; vegetative propagation

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Autovegetative Vermehrung von Laubbäumen durch Stecklinge*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 21-30.

Es wurden Versuche mit der Bewurzelung von Winter- und Sommerstecklingen der Rotbuche (*Fagus silvatica* L.), der Eiche (*Quercus robur* L.), der Birke (*Betula verrucosa* Ehrh.), der Ulme (*Ulmus campestris* L.), der Linde (*Tilia cordata* Mill.), der Esche (*Fraxinus excelsior* L.) und des Bergahorns (*Acer pseudoplatanus* L.) durchgeführt. Die Stecklinge wurden von jungen, 1—4 Jahre alten Pflanzen entnommen. Vor der Auspflanzung ins Substrat wurden die Stecklinge mit Auxinen behandelt, entweder in Pulverform oder in Wasser gelöst. Die Bewurzelung wurde unter kontrollierten äußeren Bedingungen in Klimakammern (Convion, Typ EF-7H) bei konstanter Temperatur von 20°C, bei ununterbrochener Belichtung (Beleuchtungsintensität von 10 Kilolux), bei hoher Luftfeuchtigkeit bei unterbrochener Besprühung vorgenommen. Als Substrat wurde Perlit angewandt.

Bei Winterstecklingen der Rotbuche und der Eiche wurde eine Wurzelbildung bei höherem Prozentsatz der Stecklinge nicht erreicht (Tab. I. und II.). Bei den Sommerstecklingen kann ein hoher Prozentsatz der Bewurzelung erreicht werden, sofern Stecklinge von jungen Pflanzen benutzt und mit Stimulatoren behandelt werden. Bei der Rotbuche (*Fagus silvatica* L.) wurde Wurzelbildung bei 60—80 % der Stecklinge erreicht, sofern Stecklinge von 2—4 Jahre alten Pflanzen benutzt wurden, die in geeigneter Zeit entnommen und mit Stimulatoren behandelt wurden (Tab. I.). Am meisten stimuliert wurde die Wurzelbildung bei den Stecklingen nach der Behandlung durch Puderstimulator (zusammengesetzt aus 0,5 % der Indolyl-Buttersäure und 10 % Benomyl) oder nach der Anwendung wässriger Lösung der Indolyl-Buttersäure (80 ppm während 24 Stunden).

Auch bei den Sommerstecklingen der Eiche (*Quercus robur* L.), die von jungen (2—4jährigen) Pflanzen entnommen wurden, konnte ein hoher Prozentsatz der Bewurzelung von Stecklingen nach deren Behandlung mit Stimulatoren und ihrer Bewurzelung während unterbrochener Besprühung erreicht (Tab. II.). Ähnlich wie bei der Rotbuche wurde bei den Eichenstecklingen der höchste Prozentsatz der Bewurzelung bei den durch die wässrige Lösung der Indolyl-Buttersäure (80 ppm während 24 Stunden) behandelten Stecklingen erreicht.

Auch bei den Sommerstecklingen der Birke, der Ulme, der Linde, der Esche und des Bergahorns, die von jungen Pflanzen entnommen und mit Stimulatoren behandelt wurden, konnte ein hoher Prozentsatz der Stecklingsbewurzelung erreicht werden (Tab. III).

Laubbäume; Stecklinge; autovegetative Vermehrung

CHALUPA, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). La multiplication autovégétative des arbres feuillus par boutures. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 21-30.

On a réalisé des essais portant sur l'enracinement des boutures d'hiver et d'été de hêtre (*Fagus sylvatica* L.), de chêne (*Quercus robur* L.), de bouleau (*Betula verrucosa* Ehrh.), d'orme (*Ulmus campestris* L.), de tilleul (*Tilia cordata* Mill.), de frêne (*Fraxinus excelsior* L.) et d'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.). Les boutures étaient prélevées sur les plantes jeunes, âgées de 1—4 ans. Avant leur plantation dans le substrat, les boutures ont été traitées par les auxines, celles-ci étant en forme de poudre ou dissoutes en eau. L'enracinement était effectué dans les conditions extérieures contrôlées, en chambres de conditionnement (Convion, type EF-7H), à la température constante de 20 °C, à l'éclairage ininterrompu (l'intensité d'éclairage étant de 10 kilolux), à l'humidité de l'air élevée, accompagnée d'un bruissement interrompu. Comme substrat on a utilisé la perlite.

En ce qui concerne les boutures de hêtre et de chêne, d'hiver on n'a pas obtenu, pour un pourcentage assez élevé, (tableaux I et II), la formation des racines. Quant aux boutures d'été, on peut obtenir un pourcentage élevé d'enracinement, pour autant que l'on utilise les boutures prélevées sur les jeunes plantes et traitées par les stimulateurs. Chez le hêtre (*Fagus sylvatica* L.) on a obtenu la création des racines pour 60—80 p. 100 de boutures, tant qu'on a utilisé les boutures prélevées sur les plants âgés de 2—4 ans, qu'elles étaient prélevées en temps utile et qu'on les a traitées avant l'enracinement par les stimulateurs (tableau I). La formation des racines des boutures a été stimulée le plus après le traitement par le stimulateur en forme de poudre (composé d'acide indolylbutyrique pour 0,5 et de Benomyl pour 10 p. 100) ou près l'application de la solution aqueuse de l'acide indolylbutyrique (80 ppm pendant 24 heures).

De même, les boutures d'été de chêne (*Quercus robur* L.), prélevées sur les plants jeunes (de 2—4 ans) ont accusé un pourcentage élevé d'enracinement des boutures à la suite de leur traitement par les stimulateurs ou de leur traitement par le bruissement interrompu (tableau II). D'une manière analogue comme pour le hêtre, on a obtenu le pourcentage le plus élevé d'enracinement pour les boutures de chêne, traitées dans la solution aqueuse de l'acide indolylbutyrique (80 ppm pendant 24 heures).

Egalement, les boutures d'été de bouleau, d'orme, de tilleul, de frêne et d'érable sycomore, prélevées sur les plantes jeunes et traitées par les stimulateurs, ont donné un pourcentage élevé d'enracinement (tableau III).

essences feuillues; boutures; multiplication autovégétative

Adresa autora:

Ing. Vladimír Chalupa, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

VLIV PROBÍRKY NA POVRCHOVÝ HUMUS VE SMRKOVÉM POROSTU

J. Šarman

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Vliv probírky na povrchový humus ve smrkovém porostu*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 31-42.

V jehličnatém porostu (smrk 85, borovice 10, modřín 5) v předhůří Českomoravské vrchoviny na nenasyčené hnědé lesní půdě ležící na granodioritu ve skupině lesních typů *Fageto-Quercetum* bylo posuzováno působení probírek úrovně a podúrovně a tyto srovnány s plochou kontrolní bez zásahu. Byl hodnocen vliv na povrchový humus a humusový horizont. Ze získaných závěrů je možno konstatovat, že na části porostu vychovávaného úrovní probírkou dochází k menšímu hromadění povrchového humusu než u části porostu vychovávaného probírkou podúrovní a na kontrolní ploše. Také kvalita humusu je v daných podmínkách příznivější na ploše s probírkou úrovní než na části porostu s probírkou podúrovní.

pedologie lesnická; smrkové porosty; probírky; humus

V lesích ČSR zaujímá smrk klíčové postavení a z tohoto důvodu byla v pěstění lesů věnována velká pozornost metodám jeho výchovy. S rozvojem lesní velkovýroby byly zanedbány základní biologické předpoklady této ekonomické dřeviny, což dokazují mnohé monokultury na nevhodných stanovištích, které nesplnily předpoklady produkce a často se staly středisky rozsáhlých biotických a abiotických kalamit. V současné době je zaznamenán ústup smrku. Podle výsledků inventarizace v roce 1970 byl v ČSR zastoupen z celkové rozlohy lesů na 56,03 % a během dalších 30 let má jeho podíl činit 42,52 %. I když se tedy předpokládá, že zastoupení smrku se bude poněkud snižovat, zůstává i nadále dřevinou, která svou ekologickou nenáročností a ekonomickou všestranností má velký význam v lesním hospodářství.

V mladých porostech je výchovným zásahem probírka. V naší praxi je nejvíce tradován způsob podúrovně probírky; moderní intenzivnější způsoby dosud nenašly většího uplatnění.

Zvolený druh probírky se uplatní při změně klimatu porostů, a tím také při změně půdních vlastností. Vyskot a kol. (1962) shrnul poznatky uváděné různými autory na změnu mikroklimatu a tento vliv je kladný ve zvýšení intenzity osvětlení od 18 do 300 %; teplota vzduchu vzrostla od 0,8 °C do 3,7 °C; zvýšilo se množství srážek, které pronikly do půdy, o 5–10 %. Snížila se jen relativní vlhkost vzduchu o 2–3 %.

Nováková (1971) sledovala změny meteorologických prvků vlivem probírek v mladých smrkových porostech na ŠLP Křtiny. Největší kladné teplotní rozdíly zjistila na silně probraných plochách od 0,6 do 1,9 °C. Konstatuje, že ve smrkčinách je možno výchovnými zásahy výrazněji ovlivnit teplotní poměry, čímž se zvýší výparnost. Tyto změněné podmínky ovlivňují především svrchní vrstvu půdy, která je tvořena povrchovým humusem.

Cílem této práce je posoudit vliv antroporegulačního působení pěstebním zásahem na hospodaření s organickou hmotou, rozkládající se v porostních podmínkách a zabezpečující koloběh živin v procesu humifikace.

CHARAKTERISTIKA A POPIS PLOCH

Výzkumná probírková plocha byla založena roku 1958 prof. M. Vyskotem na ŠLP VŠZ v Brně v polesí Řečkovice, odd. 48b na katastrálním území obce Ořešín (souřadnice 49°17'20" s. š. a 16°36'40" v. d.). Porost se nachází v nadmořské výšce 400 m, expozice SV, sklon 10 %. Pro dosti velkou stanovištní rozdílnost bylo vytyčeno 18 dílců v rozměru 20 × 20 m, tj. 0,04 ha, které jsou mozaikovitě roztroušeny po 6 dílcích s probírkou úrovnňovou, podúrovnňovou a kontrolní plochou bez zásahu. Za leta 1958 až 1977 se realizovala čtyři měření a čtyři probírkové zásahy. Dosavadní výsledky ukazují po stránce pěstební, že největší počet stromů byl vytěžen z plochy s probírkou podúrovnňovou, největší množství dřevní hmoty z plochy s probírkou úrovnňovou. Porostní zásoba je největší na ploše s probírkou podúrovnňovou, a to 260 m³ na ha; na ploše kontrolní je 237 m³ na ha a na ploše s probírkou úrovnňovou 235 m³ na ha. Počet stromů je největší na ploše kontrolní (1496), na ploše s probírkou podúrovnňovou (1458) a nejmenší je na ploše s probírkou úrovnňovou (1400).

Maximum přírůstu vykazuje nepřetržitě probírka úrovnňová, o něco méně plocha s probírkou podúrovnňovou. Nej kvalitnější jedinci jsou koncentrováni na ploše s probírkou úrovnňovou.

POPIS POROSTU

V současné době tvoří porost z 85 % smrk, 10 % borovice, 5 % modřín. Porost byl založen sadbou. Zápoj souvislý, místy je porost přehoustlý, půdní kryt tvoří řídké rozmístěné trávy, byliny a opad, většinou jehličnatý. Plocha porostu 6,46 ha, vlastní pokusná probírková plocha 0,72 ha. Porost je podle Zlatníka začleněn do skupiny lesních typů *Fageto-Quercetum*, podloží je tvořeno granodioritem, na němž leží slabá, nepravidelná vrstva sprašové hlíny promíšené s rozrušeným podložím. Průměrné roční srážky činí 560 mm a průměrná roční teplota 8,5 °C podle meteorologické stanice Brno—Královo Pole.

CHARAKTERISTIKA PŮDNÍCH POMĚRŮ

Popis sondy: půdní typ nenasyčená hnědá lesní půda

0.:	0— 5 cm	jehličnatý opad v jednotlivých fázích rozkladu, opad, drf, měl šedočerná s příměsí zrnek;
Au:	5— 8 cm	tmavě šedá zemina, drobtovitá čerstvá;
/B/1:	8— 40 cm	okrová, písčitohlinitá zemina, svěží, příměs skeletu 30 %;
/B/11/C1:	40— 90 cm	světle okrová, písčitá zemina s příměsí skeletu 60 %;
C1/D:	90—110 cm	rozrušený granodiorit s příměsí okrové písčité zeminy v malé míře.

Z analyzovaných hodnot uvádím stanovení měrné hmotnosti a zrnitostní složení, které obsahuje tabulka I.

I. Stanovení acidity a zrnitostní složení. — Determination of acidity and mechanical composition

Horizont	Hloubka v cm	Měrná hmotnost g. cm ⁻¹	Zrnitostní frakce mm v %				Skelet (2 mm) v %
			do 0,01	0,01–0,05	0,05–0,1	0,1–2	
Au	5–8	2,38	26,48	18,48	13,12	41,92	15,8
(B)	28–31	2,53	23,92	14,51	8,01	54,89	31,3
(B) / Cl	63–68	2,62	12,76	3,36	4,91	78,97	70,2

Analýza udává jako půdní druh písčitohlinitou půdu se značně narůstajícím podílem písku a skeletu směrem dospodu půdního profilu.

METODIKA

Pro charakteristiku humusu částí porostu vychovávaných různými pěstebními zásahy bylo vytyčeno šest ploch o rozměrech 25 X 25 cm. Byla odebrána veškerá hmota povrchového horizontu O a humusového horizontu A, a to v říjnu 1977. Celková plocha odebraného vzorku na jednotlivých částech činila 0,375 m².

Po vysušení vzorku při 80 °C v elektrických sušárnách bylo přistoupeno k vyhodnocení fyzikálních a chemických vlastností:

- hmotnosti v g u jednotlivých vrstev povrchového humusu a horizontu A;
- % obj. okamžité vlhkosti a sušiny u jednotlivých humusových vrstev a horizontu A;

II. Hmotnost povrchového humusu a humusového horizontu Au. — The mass of surface humus and humus horizon Au

Plocha	Vrstva - horizont	Hmotnost v g. m ⁻¹		% vlhkosti	% sušiny	Sušina t/ha
		čerstvý stav	sušina			
Podúrovňová	L	1587,20	733,68	53,86	46,14	7,34
	F	902,72	536,36	41,14	50,86	5,36
	H	3758,76	2548,44	32,20	67,80	25,48
			3818,48			38,18
	Au	5486,72	4618,92	15,89	84,11	46,19
Úrovňová	L	1536,76	740,64	51,63	48,37	7,41
	F	972,24	553,08	43,50	56,50	5,53
	H	2900,42	2012,60	30,61	69,39	20,13
			3306,32			33,07
	Au	5173,20	4359,80	14,75	85,25	43,60
Kontrolní	L	1780,05	887,00	50,17	49,83	8,87
	F	908,04	563,92	37,85	62,15	5,64
	H	3485,28	2468,44	29,21	70,79	24,68
			3919,36			39,19
	Au	5389,28	4514,40	15,99	84,01	45,14

III. Acidita, obsah celkového C, N u analyzovaných vrstev a horizontu Au. — Acidity, content of total C, N in the analyzed layers and horizon Au

Plocha	Stanovení	Vrstva — horizont			
		L-A ₀₁	F-A ₀₂	H-A ₀₃	Au
Podúrovňová probírka	pH (H ₂ O)	5,05	5,12	5,30	4,94
	pH (nKCl)	4,42	4,48	4,63	3,83
	humus v %	82,63	73,89	65,53	7,46
	% C celkového	47,93	42,86	39,49	4,33
	% N celkového	—	—	1,04	0,21
	C/N	—	—	38,01	20,6
Úrovňová probírka	pH (H ₂ O)	5,01	5,03	5,12	4,72
	pH (nKCl)	4,47	4,36	4,40	3,82
	humus v %	81,04	74,17	63,17	8,05
	% C celkového	47,01	43,02	36,64	4,67
	% N celkového	—	—	0,96	0,22
	C/N	—	—	38,2	21,2
Kontrolní plocha	pH (H ₂ O)	4,95	5,00	5,18	4,80
	pH (nKCl)	4,39	4,55	4,50	3,90
	humus v %	84,15	74,34	49,15	5,90
	% C celkového	48,81	43,12	28,51	3,42
	% N celkového	—	—	0,98	0,20
	C/N	—	—	29,1	17,1

c) pH v H₂O a pH v nKCl pHmetrem typ PHK-1 skleněnou a kalomelovou elektrodou u vrstvy L, F použito poměru 10 g materiálu : 50 ml destilované vody u H a A 10 : 25;

d) množství přístupných živin z výluhu 10% kys. citrónovou : P₂O₅ kolorimetrem, K₂O a CaO pomocí plamenného fotometru (Pelíšek a kol. 1968);

e) množství celkového N podle Tjurina v % (Hraško a kol. 1962);

f) množství celkového C podle Tjurina v % (Hraško a kol. 1962);

g) frakcionace humusu podle Tjurina (Hraško a kol. 1962).

Plošky k odběru vzorků byly vybírány nahodile s tím, že bylo přihlíženo k rozmístění pokusných ploch na stejné úrovni svahu; do povrchového humusu nebyly pojaty větévky tlustší než 1 cm. Dále uváděné hodnoty jsou aritmetické průměry vypočtené podle vzorce
$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n},$$

kde $\bar{x}$ — aritmetický průměr, $x_1 + \dots + x_n$ — stanovené hodnoty, n — počet stanovení = 6.

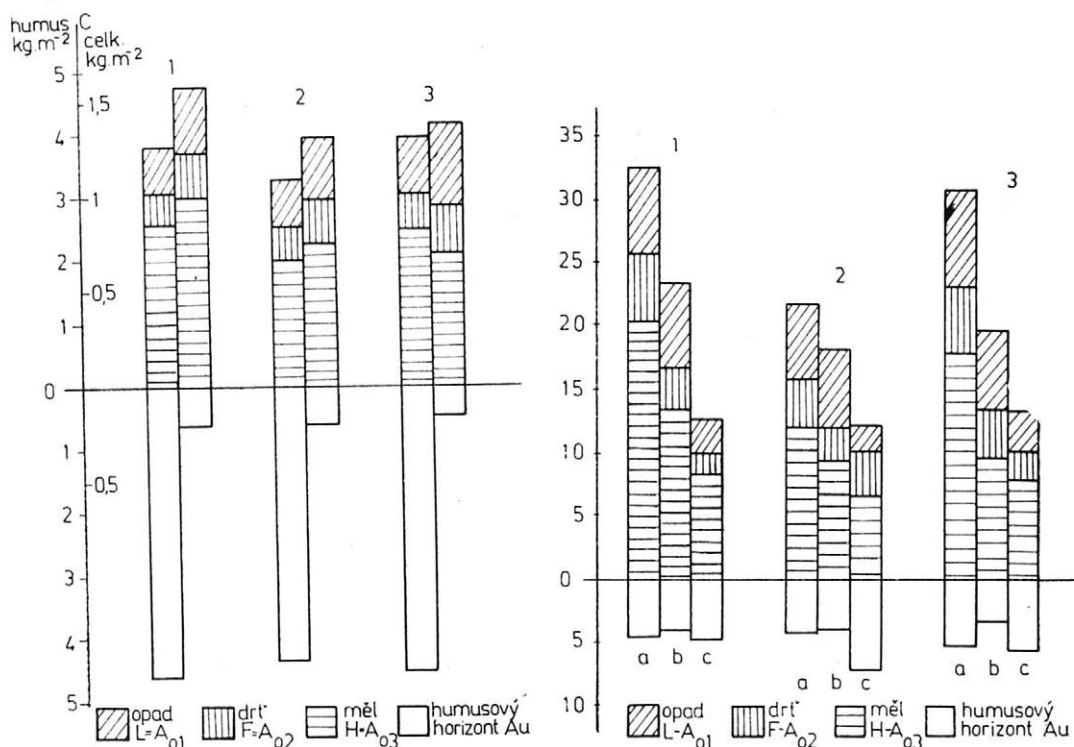
VÝSLEDKY

Z tabulky II vyplývá, že u všech částí porostů s různým pěstebním zásahem je stejné vrstvení, vyjádříme-li podíl v %, pokud se týká množství hmoty, liší se jen v absolutním množství. Největší množství

opadu je u kontrolní plochy, stejně jako u vrstvy F-drti. Vrstva měli H je hmotně nejvíce zastoupena u plochy porostu s probírkou podúrovňovou. Celkově je povrchový humus akumulován v největší míře u části kontrolní bez zásahu, a to 39,19 t na ha (100 %), o něco méně u části porostu s probírkou podúrovňovou 38,18 t na ha (97,4 %) a nejméně u plochy s probírkou úrovňovou 33,07 t na ha (84,4 %). Hmotnost humusového horizontu Au je poměrně vyrovnaná ($\approx 1,3$ t na ha).

Chemické charakteristiky (zjištění acidity aktivní a potenciální výměnné, % celkového uhlíku a dusíku, poměr C : N) jsou obsaženy v tabulce III.

Obsah celkového uhlíku vrstev L, F je poměrně vyrovnaný u všech ploch s různým pěstebním zásahem. Rozlišení nastává u vrstvy měli H a u humusového horizontu Au, kde části porostu s úrovňovou a podúrovňovou probírkou mají o více než 20 % vyšší obsah uhlíku; u stanoveného celkového dusíku jsou hodnoty poměrně vyrovnané. Tato situace výrazně ovlivňuje hodnotu C : N, která ukazuje na lepší průběh humifikace u plochy kontrolní. Situace u části porostů s probírkou úrovňovou a podúrovňovou je téměř shodná. Z porovnání hodnot u vrstvy měli H je patrný poměrně nepříznivý průběh u vychovávaných částí porostu ke kontrolní ploše.



1. Zásoba biomasy a uhlíku v povrchovém humusu: 1 — plocha s probírkou podúrovňovou, 2 — plocha s probírkou úrovňovou, 3 — plocha kontrolní bez zásahu. — The reserve of biomass and carbon in surface humus

2. Zásoba přístupných živin v povrchovém humusu (v kg na ha): 1 — plocha s probírkou podúrovňovou, 2 — plocha s probírkou úrovňovou, 3 — plocha kontrolní bez zásahu; a — CaO, b — K₂O, c — P₂O₅. — The reserve of available nutrients in surface humus (kg per ha)

IV. Zásoba celkového uhlíku v analyzovaných vrstvách a horizontu Au. — The reserve of total carbon in the analyzed layers and horizon Au

Plocha	Vrstva Horizont	Hmotnost kg.m ⁻²	% C celkového	Hmotnost C celkového kg.m ⁻²
Podúrovňová probírka	L-A ₀₁	0,734	47,93	0,352
	F-A ₀₂	0,536	42,86	0,230
	H-A ₀₃	2,548	39,49	1,001
	Celkem	—	—	1,583
	Au	4,619	4,33	0,200
Úrovňová probírka	L-A ₀₁	0,741	47,01	0,348
	F-A ₀₂	0,533	43,02	0,229
	H-A ₀₃	2,013	36,64	0,738
	Celkem	—	—	1,315
	Au	4,360	4,67	0,204
Kontrolní plocha	L-A ₀₁	0,887	48,81	0,433
	F-A ₀₂	0,564	43,12	0,243
	H-A ₀₃	2,468	28,51	0,704
	Celkem	—	—	1,380
	Au	4,514	3,42	0,154

V. Stanovení přístupných živin v analyzovaných vrstvách a horizontu Au (mg ve 100 g zeminy). — Determination of available nutrients in the analyzed layers and horizon Au (mg in 100 g soil)

Plocha	Druh živin	Vrstva — horizont			
		L-A ₀₁	F-A ₀₂	H-A ₀₃	Au
Podúrovňová probírka	CaO	94,0	99,0	60,0	9,8
	K ₂ O	91,5	60,0	53,0	8,5
	P ₂ O ₅	36,0	33,2	33,8	10,2
Úrovňová probírka	CaO	60,0	72,0	60,0	10,1
	K ₂ O	80,5	52,0	47,0	9,0
	P ₂ O ₅	27,0	66,4	33,4	15,7
Kontrolní plocha	CaO	86,0	93,0	73,0	11,5
	K ₂ O	71,0	65,5	39,5	7,0
	P ₂ O ₅	37,2	40,8	32,2	12,5

VI. Zásoba přístupných živin ve vrstvách povrchového humusu v kg na ha. —
The reserve of available nutrients in the layers of surface humus (kg per ha)

Plocha	Druh živin	L-A ₀₁	F-A ₀₂	H-A ₀₃	Celkem	Au
Podúrovňová probírka	CaO	6,90	5,31	20,38	32,59	4,53
	K ₂ O	6,72	3,22	13,50	23,44	3,93
	P ₂ O ₅	2,64	1,78	8,46	12,88	4,71
Úrovňová probírka	CaO	5,93	3,84	12,08	21,85	4,40
	K ₂ O	5,97	2,77	9,46	18,20	3,92
	P ₂ O ₅	2,00	3,54	6,72	12,26	6,85
Kontrolní plocha	CaO	7,63	5,25	18,02	30,90	5,19
	K ₂ O	6,30	6,69	9,75	19,74	3,16
	P ₂ O ₅	3,30	2,30	7,95	13,45	5,64

Ze stanovených hodnot aktuální acidity vyplývá, že kyselost klesá od opadu přes drť a měl, výrazně se půda okyselí v humusovém horizontu. Tento jev je shodný i při stanovení potenciální výměnné acidity, kde tyto hodnoty dokumentují i výraznou nenasyčenost sorpčního komplexu. Z hlediska hodnot jde o půdu kyselou až velmi kyselou.

Množství povrchového humusu z hlediska akumulace organického uhlíku bylo přepočteno na zásobu celkového uhlíku, což je obsaženo v tabulce IV a grafu na obr. 1. Z uvedených výsledků vyplývá, že největší zásoba celkového uhlíku je u plochy s probírkou podúrovňovou, potom u plochy kontrolní a nejmenší je u plochy s probírkou úrovňovou (vyjádřením v % vznikne poměr 100 : 87 : 83). Výrazně se odlišuje zásoba uhlíku v horizontu Au, kde u ploch vychovávaných probírkami je obsah celkového uhlíku větší o 25 %.

Stanovení přístupných živin upřesňujících chemickou charakteristiku je v tabulce V, kde je uvedeno množství v mg na 100 g zeminy.

Byla též přepočítána zásoba přístupných živin v povrchovém humusu podle jednotlivých vrstev z hmotnosti sušiny v kg na ha. Tyto hodnoty jsou shromážděny v tabulce VI.

Z tabulky vyplývá, že celková největší zásoba přístupných živin je ve vrstvě měli H, což je ovlivněno především největší hmotností (graf na obr. 2). Zásoba CaO je v povrchovém humusu největší u plochy s probírkou podúrovňovou, následuje plocha kontrolní a nejmenší je u plochy s probírkou úrovňovou (uvedeno v procentech v daném pořadí 100 : 95 : 67). Stejně pořadí je v obsahu přístupného K₂O, kde je poměr v zásobě této důležité látky vyjádřen čísly 100 : 84 : 78. Zásoba přístupného P₂O₅ je hmotně z uvedených přístupných živin nejmenší, největší zásoba je u plochy kontrolní, následuje plocha s probírkou podúrovňovou a plocha s probírkou úrovňovou. Rozdíly jsou nepatrné, což vyplývá z vypočteného poměru 100 : 96 : 91.

Důležitou chemickou charakteristiku podává přehled jednotlivých frakcí a jejich poměrů, uvedený v tabulce VII. Zde jsou obsažena stanovení frakcionace humusu ve vrstvě měli H a horizontu Au.

VII. Výsledky frakcionace analyzovaných částí profilu v ‰ ze stanovených podílů oxidovaného uhlíku a směs z nepropustného zbytku. — Results of fractionation of the analyzed parts of the profile expressed as per cent of the determined proportions of oxidized carbon and a mixture of the insoluble residue

Plocha	Vrstva - horizont	C ₁ : C ₂	C ₁ f : C ₁ h	C ₂ : C ₂ h	C ₁ f : C ₂ f	C ₁ h : C ₂ h	Cf ₁₊₂ : Ch ₁₊₂	Cf + h : N ₂
Podúrovňová	H	87,5 : 12,5	46,0 : 54,0	36,5 : 63,5	90,5 : 9,5	86,5 : 13,5	45,0 : 55,0	26,5 : 73,5
	Au	91,5 : 8,5	52,5 : 47,5	52,5 : 47,5	96,0 : 4,0	87,5 : 12,5	50,5 : 49,5	40,5 : 59,5
Úrovňová	H	90,0 : 10,0	46,5 : 55,5	46,5 : 53,5	91,0 : 9,0	91,0 : 9,0	46,5 : 53,5	29,5 : 70,5
	Au	93,0 : 7,0	48,0 : 52,0	18,0 : 82,0	97,0 : 3,0	89,0 : 11,0	46,5 : 53,5	44,0 : 56,0
Kontrolní	H	93,5 : 6,5	49,5 : 50,5	24,5 : 75,5	96,5 : 3,5	90,5 : 9,5	48,0 : 52,0	48,0 : 52,0
	Au	89,5 : 10,5	47,0 : 53,0	26,0 : 54,0	95,5 : 4,5	89,5 : 10,5	45,5 : 54,5	40,5 : 59,5

Legenda: 1 — volné kyseliny, 2 — vázané kyseliny, f — fulvokyseliny, h — humínokyseliny, N₂ — nerozpustitelný zbytek, C — oxidovatelný uhlík

Poměr volných a vázaných složek humusu ukazuje nepatrný rozdíl mezi vrstvou měli H a horizontem Au a výraznou převahu volných složek humusu ve všech pěstebně rozdílných částech porostu (poměr 9:1). Obsah a poměr veškerých fulvosložek ($C_{f1+2} : C_{h1+2}$) ukazuje poměrně vyrovnanou bilanci s mírnou převahou humínosložek. Podíl všech fulvo a humínosložek k nerozpustnému zbytku ($C_f + C_h$): N_2 ukazuje převahu nerozpustného zbytku.

ZÁVĚR

Ve sledovaném 50letém smrkovém porostu v předhůří Českomoravské vrchoviny na nenasyčené hnědé lesní půdě bylo posouzeno působení probírek úrovňové, podúrovňové a kontrolní plochy bez zásahu. Z uvedených analýz vyplynulo, že ovlivnění povrchového humusu je v hmotnosti nejvýraznější u plochy s probírkou úrovňovou, kde je nejnižší zásoba povrchového humusu. Po stránce kvality procesu humifikace, která je ve všech případech zpomalena, je nejpříznivější chemismus na kontrolní ploše. Z částí porostu vychovávaných probírkami je příznivější průběh procesu humifikace na ploše s probírkou úrovňovou.

Došlo dne 21. 5. 1980

Literatura

- HRAŠKO, J. a kol.: Rozbory pôd. SVPL Bratislava, 1962
LOCHMAN, V.: Vliv pěstebních zásahů na chemické vlastnosti humusu a jeho dynamiku v půdách smrkových porostů v objektu Želivka. Lesnictví, 22, 1976, č. 11, s. 861-880
NOVÁKOVÁ, M.: Vliv silných výchovných zásahů na mikroklima ve smrkových mlažinách. Sborník VŠZ Brno, 1971, XL, 3, s. 187-200
PELIŠEK, J. a kol.: Lesnické půdoznalství (příručka pro cvičení). Ediční středisko VŠZ Brno, 1968
ŠARMAN, J.: Vliv pěstebních zásahů na stav povrchového humusu v jedlovém porostu. Lesnictví, 25, 1979, č. 7, s. 595-604
VYSKOT, I.: Srovnání různých probírek v modelových porostech sušší oblasti ŠLZ. Dipl. práce, 1972, LF-VŠZ Brno
VYSKOT, M. a kol.: Probírky. SZN Praha, 1962

ШАРМАН, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Влияние прореживания на поверхностный гумус в еловом насаждении. Lesnictví, 28 1982 (1) : 31-42.

В хвойном лесонасаждении (ель 85, сосна 10, лиственница 5) в предгорье Чешскоморавской возвышенности на ненасыщенной бурой лесной почве, лежащей на гранодиорите, в группе лесных типов Fageto-Quercetum оценивали действие верхового и низового прореживаний и эти площади сравнивали с контролем без прореживания. Оценено влияние на поверхностный гумус и гумусный горизонт. На основании произведенного анализа можно сделать следующие заключения:

1. Масса поверхностного гумуса самая высокая у контрольной площади (39,19 т/га), затем следует площадь с низовым прореживанием и наименьший запас поверхностного гумуса установлен на площади с верховым прореживанием. Выраженная в процентах масса запаса приведена в данной последовательности 100:97,4:84,4. У всех разных в отношении ухода частей насаждения заметны отчетливое преобладание слоя H-мели и выравнивания масса горизонта Au.

2. Запас углерода в поверхностном гумусе самый большой у части насаждения с низовым прореживанием (1,583 т/га). Затем следуют контрольная площадь (1,38 т/га) и пло-

щадь с верховым прореживанием (1,315 т/га). Выражено в процентном отношении 100 : 87 : 83 в принятой последовательности.

3. Отношение C : N наиболее благоприятно у контрольной площади как в отношении слоя Н-мели, так и горизонта A_u . Площади, на которых производились рубки ухода, имели наиболее благоприятные отношения, особенно у слоя Н-мели (38,1). В горизонте A_u отношение C : N выравненное и свидетельствует о благоприятном влиянии на процесс гумификации.

4. Запас доступных действующих веществ в поверхностном гумусе самый высокий у CaO и K₂O на площади лесонасаждения с низовым прореживанием; P₂O₅ содержится больше всего на контрольной площади. По запасу CaO и K₂O резко отличается площадь с верховым прореживанием (на 22—33 %), что исходит, прежде всего, из различия массы поверхностного гумуса.

5. Результаты фракционирования свидетельствуют об отчетливом преобладании свободных фульво- и гуминокомпонентов над связанными (9 : 1).

Сумма всех гуминовых элементов несколько перевешивает содержание всех фульвокислот в слое Н и в горизонте A_u . Доля нерастворимого осадка колеблется около 60 % и наиболее благоприятна у слоя Н по сравнению с горизонтом A_u .

На основе этих заключений можно сделать вывод, что на части насаждения, на котором осуществлялось верховое прореживание, накапливается меньше поверхностного гумуса, чем на части лесонасаждения с низовым прореживанием и на контрольной площади. Также качество гумуса представляется более благоприятным на площади с верховым прореживанием, чем на площади с низовым прореживанием в данных условиях.

лесное почвоведение; еловые насаждения; прореживания; гумус

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *The Influence of Thinning on the Surface Humus in Spruce Stand*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 31-42.

The influence of crown and low thinning was studied in a coniferous forest stand (spruce 85, pine 10, larch 5) situated geographically in the promontory of the Czech-Moravian Uplands, located on the unsaturated brown forest soil on granodiorite in the group of forest types Fageto-Quercetum; these areas were compared with the untreated control areas. The action on surface humus and humus horizon was investigated. The analyses can be summed up as follows:

1) The mass of surface humus is greatest on the control area (39.19 t per ha), the area tended by low thinning ranks as the second, and the lowest reserve of surface humus is on the area with crown thinning. The order of the per cent masses is 100 : 97.4 : 84.4. In all different parts of the stand, the H-mull layer prevails and the mass of horizon A is balanced.

2) The reserve of carbon in the part of the stand tended by low thinning (1.583 t per ha) is highest in surface humus. The control area with 1.38 t per ha ranks as the second, followed by the area with low thinning (1.315 t per ha). The per cent ratio for the given order is 100 : 87 : 83.

3) The C : N ratio is best on the control area both in the H-mull layer and in horizon A_u . The tended areas show the best ratio, especially in the H-mull layer (38.1). In horizon A_u the C : N ratio is balanced (20 : 1) and indicates a favorable influence on the process of humification.

4) The reserve of available nutrients in surface humus was found to be highest in CaO and K₂O on the area tended by low thinning; the highest level of P₂O₅ was observed on the control area. A significant difference in CaO and K₂O reserve was observed on the area with crown thinning (by 22—33 %), which follows first of all from different masses of surface humus.

5) The fractionation indicates that free fulvic and humic components prevail, unlike bound components (9 : 1). The total of all humic components is slightly greater than the content of all fulvoacids in layer H and horizon A_u . The proportion of the insoluble residue is about 60 % and it is best in layer H in comparison with horizon A_u .

It can be concluded that in the part of the forest stand tended by crown thinning surface humus accumulates to a lower extent than in the part of the stand subjected to low thinning and than on the control area. Under the given conditions humus quality is better on the area with crown thinning than in the part of the stand with low thinning.

forest pedology; spruce stands; thinnings; humus

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Einfluß der Durchforstung auf den Auflagehumus im Fichtenbestand*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 31-42.

In einem Nadelwaldbestand (Fichte 85, Kiefer 10, Lärche 5) in den Vorbergen der Böhmischo-mährischen Höhen auf ungesättigtem braunen Waldboden auf Granodiorit in der Waldtypengruppe des Fageto Quercetum wurde die Einwirkung der Hochdurchforstung und der Niederdurchforstung beurteilt und diese wurden mit der Kontrollfläche ohne Eingriff verglichen. Es wurde der Einfluß auf den Auflagehumus und auf den Humushorizont beurteilt. Die durchgeführten Analysen können in folgenden Schlüssen zusammengefaßt werden.

1. Die Masse des Auflagehumus ist auf der Kontrollfläche am höchsten (39,19 t/ha), dann folgt die durch Niederdurchforstung erzeugte Fläche und der niedrigste Vorrat an Auflagehumus ist auf der Fläche mit Hochdurchforstung. Die in Prozenten des Vorrats ausgedrückte Masse steht in folgender Reihenfolge: 100 : 97,4 : 84,4. Bei allen waldbaulich unterschiedlichen Teilen des Bestandes besteht ein ausgeprägtes Übergewicht der H-Schicht des Feinhumus und ausgeglichene Masse des A_u -Horizontes.

2. Der höchste Vorrat an Kohlenstoff wurde bei dem Bestandesteil mit der Niederdurchforstung gefunden (1,583 t/ha im Auflagehumus). Dann folgt die Kontrollfläche mit 1,38 t/ha und die Fläche mit der Hochdurchforstung (1,315 t/ha). Durch prozentisches Verhältnis ausgedrückt 100 : 87 : 83 in der angegebenen Reihenfolge.

3. Das C : N Verhältnis ist bei der Kontrollfläche am günstigsten sowohl bei der H-Schicht (Feinhumus) als auch bei A_u -Horizont. Die waldbaulich behandelten Flächen weisen ein weniger günstiges Verhältnis auf, insbesondere bei der H-Schicht (38,1). Im A_u -Horizont ist das C : N Verhältnis ausgeglichen (20 : 1) und deutet auf günstigen Einfluß auf den Humifikationsprozeß hin.

4. Der Vorrat an aufnehmbaren Nährstoffen im Auflagehumus ist bei CaO und K_2O am höchsten bei der Bestandesfläche mit der Niederdurchforstung; P_2O_5 weist Höchstwerte auf der Kontrollfläche auf. Sehr ausgeprägt unterscheidet sich hinsichtlich des CaO und K_2O -Vorrats die Fläche mit der Hochdurchforstung (um 22—33 %), was vor allem aus dem Unterschied in der Masse des Auflagehumus hervorgeht.

5. Die Ergebnisse der Fraktionierung zeigen ein ausgeprägtes Übergewicht freier Fulvo- und Huminbestandteile gegenüber den gebundenen (9 : 1).

Die Gesamtheit aller Huminbestandteile herrscht mäßig über dem Gehalt aller Fulvosäuren in der H-Schicht und im A_u -Horizont vor. Der Anteil an unlöslichem Rückstand beträgt um 60 % und ist bei der H-Schicht weniger günstig im Vergleich zu dem A_u -Horizont.

Aufgrund der angeführten Schlüsse kann gefolgert werden, daß es auf dem durch Hochdurchforstung erzeugten Bestandesteil zu einer geringeren Anhäufung von Auflagehumus kommt als bei dem durch Niederdurchforstung erzeugten Bestandesteil und auf der Kontrollfläche. Auch die Humusqualität erweist sich auf der Fläche mit Hochdurchforstung als günstiger im Vergleich zu dem Bestandesteil mit der Niederdurchforstung unter den gegebenen Bedingungen.

Forstliche Bodenkunde; Fichtenbestände; Durchforstungen; Humus

ŠARMAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *L'influence de l'éclaircie sur l'humus dans un peuplement d'épicéa*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 31-42.

Dans un peuplement forestier de conifères (épicéa 85, pin 10, mélèze 5) d'une région au pied du Plateau tchéco-morave sur le sol brun forestier insaturé situé sur le granodiorit dans un groupe de types forestiers Fageto-Quercetum a été étudiée l'influence des éclaircies par le haut et par le bas et celles-ci ont été comparées à la surface témoin non soumise aux éclaircies. Il a été évaluée l'influence totale sur l'humus superficiel ainsi que sur l'horizont d'humus. Les analyses effectuées peuvent être résumées comme suit:

1) Le poids de l'humus superficiel est le plus élevé chez la surface témoin (39,19 t/ha) suivie par la surface éduquée au moyen de l'éclaircie par le bas. Les réserves les moins élevées en humus superficiel sont rencontrées sur la surface éduquée par l'éclaircie par le haut. Le poids en % de la réserve est de 100 : 97,4 : 84,4. Chez toutes les parties du peuplement est remarquable la supériorité de la couche de H-mull ainsi que le poids équilibré de l'horizont A_u .

2) La réserve en carbone est la plus élevée chez la partie du peuplement

éduquée par l'éclaircie par le bas (1,583 t/ha). Il s'agit de la teneur en carbone de l'humus superficiel. Ensuite vient la surface témoin de 1,38 t/ha et la surface éduquée au moyen de l'éclaircie par le haut (1,315 t/ha). Exprimé en proportion de pourcentage — 100 : 87 : 83.

3) Le rapport C : N est le plus favorable chez la surface témoin aussi bien pour la couche de H-mull que pour l'horizont A_u. Les surface influencées par la culture accusent le rapport le plus favorable, surtout pour la couche de H-mull (38,1). L'horizont A_u accuse le rapport C : N bien équilibré (20 : 1) ce qui témoigne d'un impact positif sur le procédé d'humification.

4) La réserve en matières nutritives disponibles dans l'humus superficiel est la plus élevée pour les éléments CaO et K₂O et pour la surface éduquée au moyen de l'éclaircie par la bas; la teneur la plus élevée en P₂O₅ est rencontrée sur la surface témoin. Une réserve tout à fait différente en CaO et en K₂O est accusée par la surface éduquée au moyen de l'éclaircie par le haut (de 22 à 33 %), ce qui résulte surtout de la différence de poids de l'humus superficiel.

5) Les résultats du fractionnement témoignent d'une supériorité marquée des fulvo- et huminocomposantes libres par rapport aux composantes liées (9 : 1). La total d'huminocomposantes est supérieur à la teneur en acides fulviques de la couche H ainsi que de l'horizont A_u. La part de reste insoluble atteint presque 60 % et il faut dire qu'elle est moins favorable chez la couche N par rapport à l'horizont A_u.

Sur la base des conclusions mentionnées nous pouvons constater que le peuplement éduqué au moyen de l'éclaircie par le haut accumule une quantité inférieure d'humus superficiel par rapport au peuplement éduqué par l'éclaircie par le bas et à la surface témoin. La qualité de l'humus des peuplements éduqués par l'éclaircie par le haut est supérieure à celle des peuplements éduqués par l'éclaircie par le bas.

pedologie forestière; peuplements d'épicéa; éclaircies; humus

Adresa autora:

Ing. Jan Šarman, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

POSÚDENIE DISPOZITÍVNYCH VLASTNOSTÍ BOROVÝCH PORASTOV NA INTENZITU POŠKODENIA SNEHOM

J. Kodrík

KODRÍK, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Posúdenie dispozitívnych vlastností borových porastov na intenzitu poškodenia snehom*. Lesníctví, 28, 1982 (1) : 43-58.

Zhodnotenie porastotvorných činiteľov borových porastov ukazuje, že dokážu podstatne vplývať na intenzitu poškodenia snehom. Najvýraznejšie sa tu uplatňuje výchova borových porastov, ktorej výsledkom sú ostatné porastotvorné činitele. Veľmi dôležitou otázkou disponovanosti borových porastov sú jednotlivé ekotypy borovíc, ktoré do značnej miery môžu modifikovať vplyv ostatných porastotvorných činiteľov. Zhodnotenie porastotvorných činiteľov borových porastov ukázalo, že poznaním ich zákonitostí v rôznych fázach vývoja porastu na poškodenie snehom dokážeme pri dodržaní potrebných pestovných zásahov obmedziť intenzitu poškodenia snehom na najmenšiu mieru.

borové porasty; škody snehom; výchova porastov

Súčasnú rozšírenie borovice na Slovensku možno z hľadiska produkcie rozdeliť do troch charakterovo odlišných rastových oblastí. Prvá oblasť Záhoria — na viatych pieskoch, typologicky vymedzená ako borovicové dúbavy, ktorá je z hľadiska kompaktnosti najväčšia. Druhá oblasť, kde sa nachádzajú rozsiahlejšie borové porasty, tvoria dubové bučiny a bukové dúbavy, ktoré v podhorskom pásme v oblasti Spiša, ale aj na strednom Slovensku, sú často poškodzované snehovými polomami. Osobitnú podoblasť tvoria málo kvalitné borové porasty v oblasti Prievidze. Tretia oblasť (značne rozptýlená) je oblasť východného Slovenska. Na Orave sa vyskytujú ešte fragmenty skupiny rašelinných borín s typickým medzernatým charakterom barinných foriem. Vo vyšších nadmorských výškach sa vyskytujú porasty patriace do skupiny *Pinetum dealpinum*.

Aj keď plošné zastúpenie borovice vo vysokokmenných hospodárskych lesoch dosahuje podľa Greguša (1972) 6,85 %, a z typologického hľadiska sa v monokultúrach (okrem niektorých lesných typov podskupiny PiQ a skupiny *Pinetum dealpinum*) nevyskytuje, predsa je potrebné s ňou počítať ako s ekonomickou ihličnatou drevinou tak v oblastiach dubovo-bukových, dubovo-cerových, bukovo-dubových lesov, ako aj v bučinách nižších polôh.

Súčasný stav veľkej väčšiny porastov nemôže v dôsledku nevhodných ekotypov plniť svoj cieľ, t. j. produkovať kvalitnú surovinu, čo býva často zapríčinené rozsiahlymi plošnými snehovými polomami.

PROBLEMATIKA A CIEĽ PRÁCE

Snehové kalamity, ktoré vyvolávajú stúpajúci trend náhodných ťažieb v ihličnatých porastoch na Slovensku, nútia lesného hospodára

venovať náležitú pozornosť stabilite porastov. Je samozrejmé, že požadujú od výskumu vyjasniť celý rad zložitých otázok, vyplývajúcich z nepretržitosti produkcie kvalitnej drevnej hmoty, hlavne bez často sa opakujúcich snehových kalamít v predrubných porastoch, na ktoré nadväzujú potom v ďalšej fáze poškodenia vetrom.

Pri sledovaní náhodných ťažieb v predrubných porastoch za posledných 20 rokov zistíme, že stúpajú nielen v porastoch smrekových a smrekovo-jedľových, ale aj v porastoch borových, prípadne v porastoch s väčším zastúpením borovice. Pri podrobnejšom sledovaní zistíme, že náhodné ťažby sa sústreďujú na určité väčšie, alebo menšie lokality, pričom na niektorých lokalitách sú podstatne menšie.

Tieto rozdiely vyplývajú z rôznej disponovanosti borovice voči snehu. Borovica má u nás pomerne širokú výškovú amplitúdu, takže na Slovensku sa vyskytuje od nižších do najvyšších polôh. Najviac je zastúpená na Záhorí, vo Veľkej Fatre, na Spiši, v Nízkych a Vysokých Tatrách a v severných častiach Slovenského Rudohoria. Toto rozšírenie svedčí o tom, že je drevinou nenáročnou tak na klimatické, ako aj na pôdne podmienky. Z hľadiska dispozície voči snehovým polomom je dôležitou vlastnosťou jej premenlivosť a prispôsobivosť k rozličným podmienkam, čím vytvára veľké množstvo ekotypov (S v o b o d a 1952, Leibundgut 1968).

Freundl (1930) rozdeľuje borovicu podľa horizontálneho a vertikálneho rozšírenia na 10 rás, z ktorej česko-moravskú rozdeľuje na formu nížinnú do 400 m n. m., formu juhočeskú a pahorkatinnú od 400 do 600 m n. m. a formu horskú nad 600 m n. m.

Vicena (1964) rozdeľuje borovicu s ohľadom na poškodzovanie snehom na tri ekotypy, a to: borovicu nížinnú, pahorkatinnú a borovicu náhorných polôh.

Laffers (1968) pri fenotypickom hodnotení rozdeľuje borovicu na horský typ, ktorý sa vyskytuje v Slovenskom raji a v Nízkych Tatrách. Jeho charakteristickým znakom je štíhla a dlhá koruna s krátkymi a tenkými vetvami, s dĺžkou ihlíc okolo 3 až 4 cm. Pahorkatinný typ predstavuje borovicu na Spiši s typickou kužeľovitou korunou, s o niečo kratšími vetvami a s dĺžkou ihlíc okolo 5 cm. Tretí typ — nížinný, so širokou korunou, s vetvami stredne hrubými a s ihlicami dlhými okolo 6 až 7 cm, reprezentujúci Záhorie a okolie Prievidze. Z ďalších rôznych delení sú významné jej tri variety, ktoré sa u nás vyskytujú najčastejšie, a to: *Pinus silvestris pendula*, s vetvami prvého rádu dlhými a sklonenými, na ktorých sa nikdy väčšie množstvo snehu neudrží. *Pinus silvestris virgata* — s dlhými tenkými a na konci rozvetvenými vetvami prvého rádu, kde sa tiež ťažko udržiava sneh. *Pinus silvestris fastigiata* — s kužeľovitou korunou, s krátkymi vetvami prvého rádu, stĺpovite zoradenými, s väčšou dispozíciou pre poškodenie snehom ako predchádzajúce druhy.

Len v krátkosti naznačená problematika borovice sosny sa začala podrobnejšie sledovať najmä u nás po druhej svetovej vojne, kedy sa jednotliví autori venovali hlavne jej premenlivosti a výchove, pričom si všimajú už aj jej odolnosť voči škodlivým činiteľom (Čížek 1956, Korpeľ 1975, Bezačinský 1964, Štandl 1957, Chroust 1960, Vicena 1964, Jurča 1965, Pařez 1966, Leibundgut 1968, Laffers 1968 a iní).

Vplyvom výchovných zásahov na odolnosť borových porastov sa zaoberalo veľa autorov (Peřina 1966, Kadlus 1966, Vyskot 1966, Chroust 1960, Bezačinský 1964, Čížek 1956 a iní). Aj keď existujú rozdielne náhľady na intenzitu a časový úsek pestebných zásahov, zhodujú sa vo včasnom zásahu v mladinách. Pre lepšie overenie porastotvorných činiteľov na dispozitívne vlastnosti borových porastov sme sa pokúsili ich zhodnotiť za určité obdobie a ukázať na prioritu tých, ktoré zapríčinili najväčšiu kalamitu súčasných borových porastov na Slovensku.

METODIKA PRÁCE

Pretože územie s porastom borovice je na Slovensku rozsiahle, previedli sme výskum na jednotlivých reprezentatívnych lokalitách. Výber plôch sme zvolili na základe matematicko-štatistických kritérií, a to z hľadiska poškodenia, ako aj z hľadiska charakteru porastov.

Pre posúdenie sme vybrali tri oblasti, a to: LZ Prievidza, LZ Piešťany a LZ Spišská Nová Ves. Výmera skúmanej oblasti sa pohybovala od 15 000 do 17 000 ha. Vlastné pozorovania trvalo sedem rokov. Pre overenie údajov z uvedených troch lokalít sme ich porovnávali s údajmi zistenými v iných oblastiach, a to: LZ Krupina, LZ Banská Bystrica, LZ Žarnovica, LZ Kriváň a ŠLP Zvolen.

Vyhodnocovali sme tieto porastotvorné činitele: zloženie porastu, zápoj (použili sme päťstupňovú stupnicu Doležala) prehustlý, normálny, uvoľnený, prerušený, medzernatý, zakmenenie, ktoré sme sledovali z hľadiska jeho genézy, bonitu — z LHP podľa rastových tabuliek, pestovno-ťažbové zásahy, intenzitu, spôsob, a to podľa evidencie ťažby a výchovy od roku 1960, pričom sme prihliadali zvlášť na náhodné ťažby, resp. na snehové polomy.

VLASTNÁ PRÁCA

VPLYV DREVINNÉHO ZLOŽENIA PORASTU NA POŠKODENIE SNEHOM

Drevinná skladba sa vyjadruje podielom jednotlivých drevín v poraste, pričom ich zmiešanie sa udáva najčastejšie v percentách. Pretože posledné výskumy dokazujú veľký význam podielu drevín v poraste z hľadiska dispozitívnych vlastností voči poškodzovaniu škodlivými činiteľmi, bol z tohoto hľadiska podiel borovice posudzovaný v troch charakterovo odlišných oblastiach. Pri tomto hodnotení je potrebné uviesť, že popis porastov vyjadrený v lesnom hospodárskom pláne nebol vždy smerodajný, pretože údaje o zastúpení drevín následkom kalamít, ale aj ťažbových zásahov počas decénia sa značne menili.

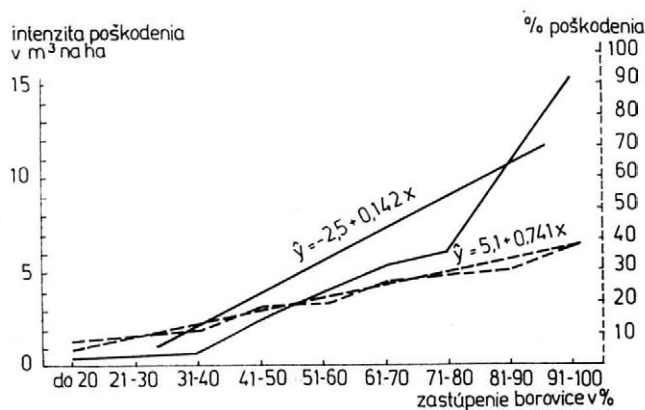
Vyhodnotenie poškodenia snehom podľa zastúpenia borovice sme previedli za roky 1959—1979 tak na vybraných lokalitách, ako aj v kontrolne sledovaných oblastiach (tabuľka I a grafy 1, 2, 3).

Posudzovanie podielu borovice na intenzite poškodenia snehom bolo ťažké, s ohľadom na veľké množstvo rôznych ekotypov. Často sa stávalo, že aj v rámci toho istého porastu bolo viac ekotypov borovice, čo značne ovplyvnilo posudzovanie dispozitívnych vlastností jej zastúpenia v poraste voči mechanickému poškodeniu snehom. Napriek týmto ťažkostiam sme sa pokúsili porovnať zastúpenie borovice, resp. jej percento na intenzite poškodenia snehom, vyjadrené v m^3 na ha. Vyhodnotenie ukázalo, že tak intenzita poškodenia (vyjadrená v m^3 na ha), ako aj priemerné percento poškodenia porastu stúpa s podielom borovice v po-

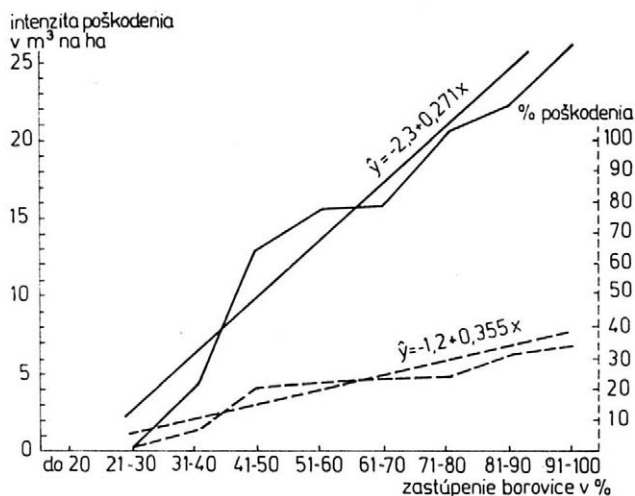
I. Poškodenie porastov snehom podľa zastúpenia borovice. — Snow injury in forest stands according to pine proportions

LZ Prievidza									
Zastúpenie borovice v %	do 20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100
Intenzita poškodenia v m ³ na ha	0,4	0,7	0,8	2,6	3,1	5,3	6,1	10,9	15,3
Priemerné % poškodenia porastu	0,8	10,0	10,9	19,0	19,6	26,8	29,3	30,5	38,6
LZ Spišská Nová Ves									
Zastúpenie borovice v %	do 20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100
Intenzita poškodenia v m ³ na ha	—	0,3	4,1	13,0	15,5	15,7	20,5	22,1	26,1
Priemerné % poškodenia porastu	—	0,9	7,7	20,6	21,2	22,0	24,1	30,5	33,0
LZ Piešťany									
Zastúpenie borovice v %	do 20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100
Intenzita poškodenia v m ³ na ha	—	0,6	1,8	5,4	5,7	5,9	6,1	7,1	8,1
Priemerné % poškodenia porastu	—	8,1	9,2	17,3	18,1	23,6	24,1	28,3	30,3

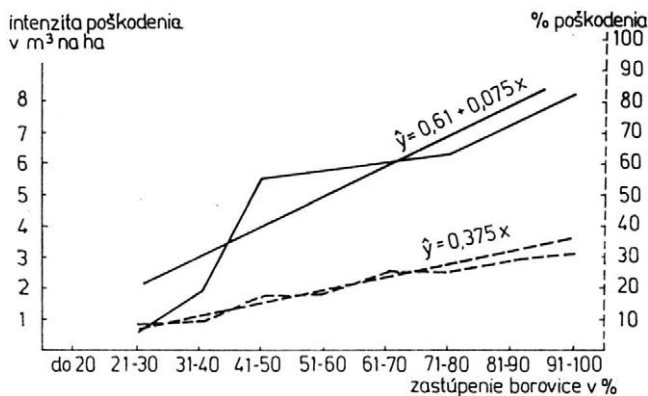
1. Snehové poškodenie podľa zastúpenia drevín — LZ Prievidza. — Snow injury according to tree species proportions — Prievidza forest enterprise



2. Snehové poškodenie podľa zastúpenia drevín — LZ Sp. Nová Ves. — Snow injury according to tree species proportions — Sp. Nová Ves forest enterprise



3. Snehové poškodenie podľa zastúpenia drevín — LZ Piešťany. — Snow injury according to tree species proportions — Piešťany forest enterprise



rastoch. Najväčšie poškodenie predstavujú čisté nezmiešané boriny vyjadrené v tabuľke pri 91 až 100 % zastúpení, a to vo všetkých sledovaných oblastiach. Pri sledovaní podielu borovice je nápadné to, že do 40 % zastúpenia tak priemerné percento poškodenia, ako aj jeho intenzita stúpajú nepatrne. Pri 41 až 50 % zastúpení však stúpa intenzita poškodenia (vyjadrená v m³ na ha) až o trojnásobok, a to vo všetkých sledovaných oblastiach. To je dôkazom toho, že kritickým zastúpením sa stáva práve toto zastúpenie, pretože pri ďalšom zvyšovaní zastúpenia borovice stúpa jej poškodenie úmerne k tomuto zastúpeniu. Pri hlbšej analýze zastúpenia borovice od 41 do 50 % sa ukázalo, že k tomuto prispelo aj veľké percento pestebne zanedbaných porastov ako aj spomínaná pestrosť ekotypov borovice. Možno však vysloviť názor, že aj pri zvážení týchto okolností je práve pre porasty zmiešané s borovicou toto zastúpenie kritické. Podľa toho vyhodnotenia môžeme konštatovať, že porasty so zastúpením borovice do 40 % sú voči mechanickému poškodeniu snehom odolné a vyššie zastúpenie znamená zníženie odolnosti až o trojnásobok. Matematicko-štatistické vyhodnotenie údajov ukázalo, že medzi zvyšovaním percenta zastúpenia borovice a poškodzovaním snehom je úzka korelačná závislosť, ktorá sa dá vyjadriť regresnými priamkami, ktoré sú v grafoch 1, 2, 3. Ak porovnávame borové porasty s porastmi smrekovo-jedľovými, zistíme, že najväčšia intenzita poškodenia je pri zastúpení jedle od 41 do 60 %, pričom doplnok, t. j. 40 až 50 % pripadal na smrek. Toto porovnanie dokazuje, že z hľadiska zmiešania drevín intenzita poškodenia snehom značne stúpa, ak zastúpenie borovice, jedle a smreka presiahne 40 %. Pri porovnaní intenzity poškodenia (vyjadrené v percentách), sa borovica umiestňuje na prvom mieste, čo je vyvolané jednako krehkosťou dreva, ale aj jej dispozitívnymi vlastnosťami, znásobenými nevhodnými ekotypmi.

VPLYV ZÁPOJA NA POŠKODENIE SNEHOM

Zápoj porastu sa ukázal ako jeden z rozhodujúcich činiteľov vplývajúci na stabilitu voči snehovému poškodeniu. Jeho dôležitosť je obdobná ako pri posudzovaní dispozitívnych vlastností smreka a jedle. Pretože v prešetrovaných oblastiach, ale aj v prevažnej časti celej oblasti výskytu borovice, sa vyskytujú rovnoveké porasty (89 %), je pre ne charakteristický horizontálny zápoj, ktorý sme posudzovali podľa päťstupňovej stupnice tak, ako je to uvedené v metodike. Vplyv zakmenenia sme sledovali na pokusných plochách za obdobie 1972—1979 vo všetkých troch oblastiach. Pretože zápoj porastu je ovplyvnený už samotným vznikom porastu, ďalej vekom a pestebnoťažbovými zásahmi, posudzovali sme ho a podrobne vyhodnocovali z hľadiska vývojového štádia porastov, a to zvlášť v porastoch pestovaných a pestebne zanedbaných. Pri tomto porovnávaní sme osobitne sledovali zápoj porastov umele založených na rôznych podložiach, pretože o týchto (zvlášť v oblasti LZ Piešťany) bola vedená veľmi presná dokumentácia.

Hodnotenie zápoja v nepestovaných porastoch ukázalo, že porasty ktoré vykazovali prehustlý zápoj boli poškodzované už od 10 až 15 rokov, s maximom v období 20 až 35 rokov. Sledovanie zápoja v húštinách naráža na ťažkosti vzájomného prerastania jednotlivých stromov vo výškových vrstvách, čím sa mení aj zápoj. Prirodzený vývoj húštin

smeruje k tomu, že v rovnorodých porastoch sa do hornej vrstvy dostávajú najsilnejšie jedince, ktoré sú často rozpínavé a z pestebného hľadiska nežiadúce. Podľa Szymańského (1963) sa v borovicovej húštave založenej sadbou do 17. roku prirodzene vylučuje až 59,3 % z celkového počtu jedincov. Tieto údaje možno plne potvrdiť, a z hľadiska stability týchto húštin možno doplniť, že je to práve zápoj, ktorý určuje ďalšiu stabilitu porastu. V takto nepestovanej húštine dochádza zákonite k väčším snehovým polomom, čo znamená, že následkom prerušovaného zápoja dochádza (zvlášť u nížinného ekotypu) k rozpínaniu korún a k hrubému zavetveniu. Toto ovplyvňuje stabilitu porastov v ďalšej fáze vývoja.

Z hľadiska posudzovania zápoja v nepestovaných porastoch je najkritickejšia situácia v prehustlých cca 20-ročných porastoch na priemerných bonitách. Keď je bonita lepšia, presúva sa toto do nižšieho veku. Všetky nepestované porasty v prešetrovaných oblastiach vykazovali najväčšie prvé snehové polomy pri prehustlom zápoji vo veku okolo 15 až 20 rokov.

Najnižšiu odolnosť vykazovali porasty, v ktorých sa koruny stromov len málo dotýkali, t. j. porasty s normálnym vývojom, v ktorých boli pri výchovných opatreniach včas odstránené rozpínavé jedince. Zníženie hustoty porastu spôsobené výchovou znamenalo zvýšenie percenta poškodenia snehom. Z hľadiska stability sa ukázalo, že veľmi dôležitou požiadavkou je tu docielenie zvláštneho výškového charakteru porastu, pri ktorom sa nevytvára vrstva snehu.

Na základe našich sledovaní sme zistili, že hustota porastu je rozhodujúcim ukazovateľom stability aj v ďalšom vývoji porastov, zvlášť medzi 30. až 35. rokom. Ak v týchto porastoch došlo k podstatnému zvýšeniu hustoty, znamenalo to doslova katastrofálne polomy, ktoré sú z hľadiska ďalšej existencie porastov limitujúce.

V tomto období sa ako najstabilnejší prejavil porast uvoľnený a na zvlášť exponovaných plochách dokonca prerušovaný, a to najmä vtedy, ak bol dosiahnutý správnu výchovou.

Vyhodnocovanie hustoty porastu jednoznačne ukázalo, že hustotu porastu je potrebné zvlášť citlivo upravovať už v štádiu húštin tak, aby porasty cca 15 až 20-ročné neboli prehustlé, ale ani medzernaté. Najstabilnejším je porast uvoľnený, docielený systematickou výchovou. Všetky zásahy v jednotlivých vývojových štádiách je potrebné uskutočňovať s ohľadom na hustotu porastu. Nesmieme dopustiť, aby bol porast prehustlý dlhšie ako 5 až 10 rokov, aby sa nevytvárala kompaktná horná vrstva porastu, ktorá je pre vznik snehových kalamít veľmi nebezpečná.

Ak dôjde v prehustlých porastoch k snehovým kalamitám, ktoré spôsobia viac ako 40% poškodenie, ďalšia stabilita porastu, resp. jej vytváranie úmyselnými zásahmi je veľmi problematická.

Porasty borovice, ktoré vyrastali v prehustlom spone sú zvlášť v polohách bohatých na sneh doslova rozvrátené, takže borové tyčkoviny bývajú veľmi medzernaté, v ktorých pokračujú polomy.

Podľa nášho šetrenia predstavovali polomy v porastoch s rôznou hustotou tieto hodnoty: porast prehustlý 51 %, porast s normálnym zápojom 43 %, porast uvoľnený 23 %, porast s prerušeným zápojom 13 %, porast medzernatý 11 %.

Zakmenenie vyjadruje obyčajne súčasný stav porastov. Z hľadiska poškodzovania snehom je ho potrebné sledovať z hľadiska genézy porastu, pričom je potrebné zohľadňovať skutočnosť, či bolo dôsledkom výchovných zásahov, prípadne iných rôznych biotických alebo abiotických činiteľov.

Z takéhoto hľadiska sme posudzovali zakmenenie borových porastov v prešetrovaných oblastiach. Podľa vyhodnotených tabuliek (tabuľky II a III) sa v nepestovaných porastoch najväčšie percento poškodenia

II. Percento poškodenia v porastoch nepestovaných podľa zakmenenia. — Per cent injury in forest stands not tended according to stocking

Za- kmenenie	Percento poškodenia		
	Prievidza	Sp. N. Ves	Piešťany
1,0	63	53	50
0,9	45	39	99
0,8	40	33	38
0,7	34	20	27
0,6	23	5	—
0,5	—	—	—

III. Percento poškodenia v porastoch pestovaných podľa zakmenenia. — Per cent injury in forest stands tended according to stocking

Za- kmenenie	Percento poškodenia		
	Prievidza	Sp. N. Ves	Piešťany
1,0	57	49	45
0,9	26	23	26
0,8	22	15	23
0,7	20	14	27
0,6	18	15	27
0,5	29	—	—

sústreďuje do porastov s plným zakmenením (1,0). Pri zakmenení 0,9 je oproti zakmeneniu 1,0 poškodenie menšie o 22 až 29 %. Určitá vyrovnanosť sa dostavuje pri zakmenení 0,9 a 0,8. Pri porovnaní zakmenenia v jedľovo-smrekových a smrekovo-jedľových porastoch sme zistili rozdiel v tom, že v týchto porastoch pri zakmenení 0,9 je oproti zakmeneniu 1,0 menšie poškodenie o 4 až 13 %. Pri porovnaní zakmenenia borových porastov (0,8 a 0,7) sa percento poškodenia líši len veľmi málo, a z praktického hľadiska je na rovnakej úrovni. Podobná situácia je v pestovaných porastoch, s tým rozdielom, že percento poškodenia v porastoch so zakmenením 0,9 je o 34 až 43 % menšie ako pri tom istom zakmenení v porastoch pestebne zanedbaných. Podobne aj pri zakmenení 0,8 a 0,7 je percento poškodenia menšie o 40 až 55 %. To je dôkazom toho, že k najväčším snehovým polomom dochádza v pestebne zanedbaných porastoch s plným zakmenením. V pestovaných porastoch vykazuje percento poškodenia pri zakmenení 0,7 a 0,6 prakticky rovnaké hodnoty a na LZ Prievidza zakmenenie 0,5 vykázalo vyššie percento poškodenia, čo však mohlo byť zapríčinené aj silnejšími zásahmi alebo inými ekotypmi borovice.

Zaujímavé (porovnanie podľa zakmenenia) je percento snehovým polomom poškodených porastov z celkového počtu porastov.

Podľa tohoto vyhodnotenia je najväčší rozdiel poškodenia v pestovaných porastoch so zakmenením 0,9 a 0,8, kde poškodenie je až o polovicu menšie než v porastoch zanedbaných toho istého zakmenenia.

Najviac poškodených porastov bolo so zakmenením 1,0, kde ostalo bez poškodenia len 9 až 19 % porastov. Je potrebné poznamenať, že porasty so zakmenením 0,9 a 0,8 vykazovali dostatočnú stabilitu vtedy, keď redukcia zakmenenia, resp. výchovný zásah, bola vykonaná už v húštinách v mladšom veku. Ak porovnáme percento poškodených porastov smrekových a jedľových, resp. smrekovo-jedľových, zistíme, že pokles poškodenia v pestovaných porastoch so zakmenením 0,9 je až trojnásobne väčší.

VPLYV BONITY NA POŠKODENIE SNEHOM

Sledovanie bonity prinieslo iné výsledky ako pri smreku a jedli. Pokiaľ pri týchto drevinách sa najväčšie poškodenie sústreďuje do najlepších bonít (Vicena 1964, Kodrík 1969, Konôpka 1978), nemožno to tvrdiť o borovici. Podľa sledovania vo všetkých oblastiach zistené rozdiely nenasvedčujú tomu, že bonita mala veľký vplyv na intenzitu polomu. Tabuľka IV svedčí o tom, že rozdiely medzi dobrými a horšími bonitami sú len nepatrné a pri umele založených borových porastoch na devastovaných plochách LZ Piešťany dokonca najhoršie bonity boli najviac poškodené.

Výsledky šetrenia sú porovnané s výsledkami Vicenu (1964) v borinách na Šumave, kde závislosť polomu v borových porastoch od bonity nebola preukazateľná. Potlačenie vplyvu bonity na snehové polomy v borových porastoch možno vysvetliť tým, že sa tu oveľa silnejšie uplatňuje význam ekotypu, pretože ako už bolo spomenuté, nevhodné ekotypy pre to-ktoré stano- vište, resp. oblasť sa prejavujú rôznou stabilitou porastov. Všeobecne na dobrých bonitách dochádzalo skôr k poškodeniu borovíc ako na horších bonitách, čo je však vyvolané odlišnými rastovými podmienkami.

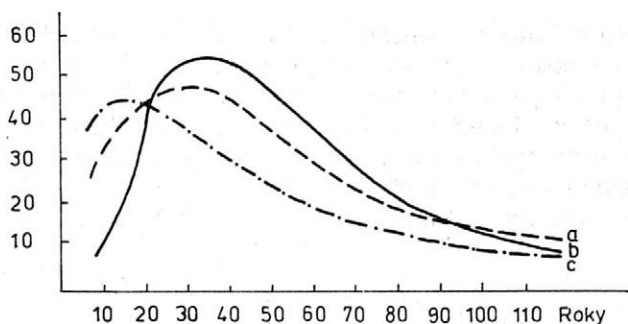
Predbežné výsledky dokazujú, že relatívne porovnanie poškodenia podľa bonít nevykazuje v borových porastoch väčší rozdiel v intenzite poškodenia snehom a že rozdeľovať ich podľa bonít by bolo samoučelné, ale že pri skúmaní intenzity poškodenia snehom je potrebná orientácia na iné príčiny a porastotvorné činitele.

IV. Porovnanie poškodenia podľa bonít.
— A comparison of snow injuries according to the site classes

Oblasť	Bonita		
	1 a 2	3, 4, 5	6, 7, 8, 9
Prievidza	35	41	24
Sp. Nová Ves	38	42	20
Piešťany	35	37	28

VPLYV VEKU NA POŠKODENIE SNEHOM

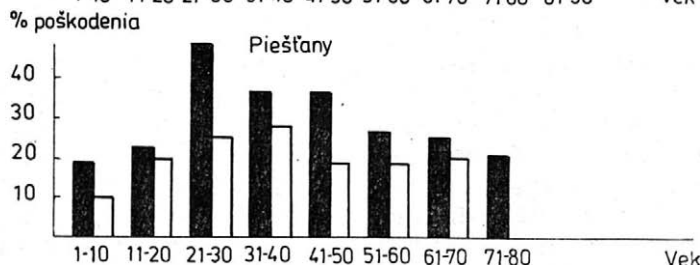
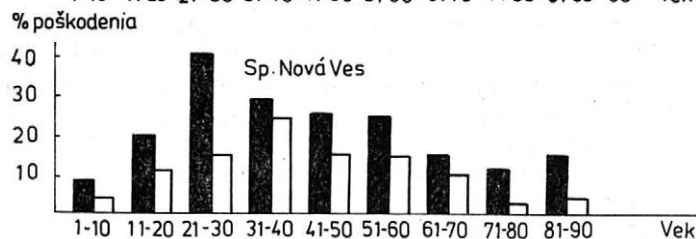
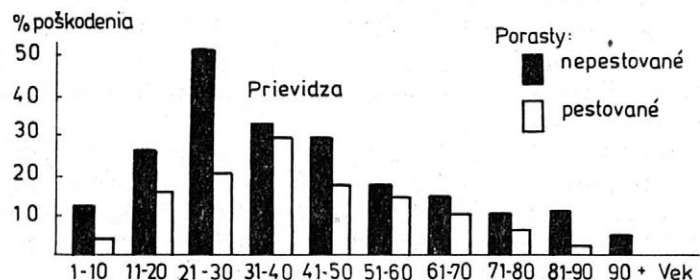
Vek porastu sa uplatňuje nielen pri členení časového behu života porastu na určité pestebné a výnosové etapy, ale aj pri posudzovaní tzv. rovnovekosti alebo rôznovekosti porastov, čo je z hľadiska dispozície porastu voči škodlivým činiteľom veľmi významné. Z hľadiska veku je dôležité sledovať najmä výškový prírastok. Z obr. 4 možno usúdiť, že u borovice vrcholí výškový prírastok medzi 20. až 30. rokom, kým u smreka a jedle medzi 30. až 50. rokom. Borovica rastie spočiatku



4. Výškový prírastok jednotlivých drevín v m (podľa Svobodu 1952): a — smrek, b — borovicica, c — jedľa. — Height increments in the tree species (after Svoboda 1952)

rýchlejšie ako smrek a jedľa, pozdejšie jej prerastavosť klesá a asi v 75. roku ju už predstihuje smrek a vo veku 100 rokov aj jedľa. Treba však poznamenať, že priebeh vzrastu nezávisí len od vnútorných vlastností, ale aj od stanovištných a klimatických podmienok. Ak sledujeme tieto závislosti, zistíme, že k najväčšiemu poškodeniu snehom dochádza v rokoch, kedy vrcholí výškový prírastok. U smreka a jedle je to medzi 30. až 50. rokom (čo je ovplyvnené pestebnou zanedbanosťou), u borovice medzi 20. až 30. rokom.

Ak sledujeme percento poškodenia pestebne zanedbaných a vychovávaných porastov podľa veku (tabuľka V a graf 5) zistíme, že v pestebne zanedbaných porastoch začína poškodenie už od 10. roku (teda skôr ako u smreka a jedle), s vyvrcholením v 21. až 30. roku, kedy dosahuje hodnoty 42 až 53 % vo všetkých sledovaných oblastiach. V pestovne vychovávaných porastoch (aspoň s jedným pestebným opa-



5. Percento poškodených borovicových porastov pestovne zanedbaných a vychovávaných podľa veku. — The per cent injury in pine forest stands untended and tended according to age

V. Percento poškodených borových porastov pestebne zanedbaných a vychovávaných podľa veku. — Per cent injury of pine stands untended and tended according to the age

Vek	Prievidza		Sp. Nová Ves		Piešťany	
	N	P	N	P	N	P
1—10	13	5	9	4	18	10
11—20	27	17	21	12	23	20
21—30	53	21	42	16	49	25
31—40	34	30	29	25	37	28
41—50	30	18	26	15	37	18
51—60	18	15	25	15	27	18
61—70	15	11	15	10	25	20
71—80	11	7	12	3	21	—
81—90	12	3	15	4	—	—
90+	5	—	—	—	—	—

N — nepestované porasty; P — pestované porasty

trením) sa toto poškodenie posúva do veku 31 až 40 rokov, pričom poškodenie porastov je o 40 až 45 % menšie ako pri porastoch pestebne zanedbaných.

Priemerný podiel poškodenia vychovávaných porastov na celkovom poškodení snehom je vo vekovom stupni 1 až 10 rokov o 54 % nižší oproti nevychovávaným porastom. Nápadný je pokles tohto podielu u vychovávaných porastov po 40. roku, a to o 36 až 40 %. K výskytu snehových polomov dochádza v borovicových porastoch ešte v 90. roku,

VI. Vyhodnotenie zásahov za 10-ročné obdobie vzhľadom na stabilitu a porovnanie s porastmi nevychovávanými v m³ na ha. — An evaluation of measures taken over the ten-year period, with regard to stability and a comparison with untended stands (in m³ per ha)

LZ Prievidza				
Zásah	bez zásahu	do 5 %	do 10 %	od 11—15 %
1 × za decénium	—	14,3	2,1	5,8
2 × za decénium	21,9	—	6,8	—
LZ Piešťany				
Zásah	bez zásahu	do 5 %	do 10 %	od 11—15 %
1 × za decénium	29,3	16,2	4,3	—
2 × za decénium	—	—	6,5	—

čo je taktiež rozdielne oproti jedli a smreku. Z tabuľkových prehľadov možno zistiť, že určitá vyrovnanosť poškodenia porastov je v porastoch vychovávaných vo veku 41 až 70 rokov, čo sme pri smreku a jedli nezaznamenali.

Pri sledovaní krivky poškodenia borových porastov podľa veku možno konštatovať, že aj pri tejto drevine krivka poškodenia stúpa v nevychovávaných porastoch do 30 rokov, kedy dosahuje maximum a potom klesá. Pri vychovávaných porastoch dosahuje poškodenie maximum vo vekovom stupni 31 až 40 rokov, a potom pozvoľne klesá. Potvrdzuje to len doposiaľ získaná skúsenosť, že snehové polomy sú najnebezpečnejšie pre mladé porasty.

Naše sledovania potvrdili údaje V i c e n u (1964) zo Šumavy, ktorý tvrdí, že borovica bola vzhľadom na svoju krehkosť poškodzovaná skoro trikrát viac ako smrek, a že sneh poškodzuje borové porasty už o 10 rokov skôr ako porasty smrekové. Rozdiel je iba v tom, že na Slovensku je borovica poškodzovaná snehovým polomom ešte aj v 90. roku, kým V i c e n a uvádza poškodzovanie do 80 rokov.

Všetky tieto rozborry podľa veku dokazujú, že v nepestovaných porastoch sa snehové poškodenie objavuje veľmi skoro, a preto výchovné zásady je bezpodmienečne potrebné robiť už v štádiu húštin, aby porasty v kritickom veku snehového poškodenia vykazovali dostatočnú stabilitu.

VPLYV VÝCHOVNÝCH ZÁSAHOV NA INTENZITU POŠKODENIA SNEHOM

Výchovné zásahy sú dôležitým faktorom stability porastov a tým aj trvalosti produkcie drevnej suroviny. Správnou výchovou sa môžu nežiadúce škody zapríčinené abiotickými činiteľmi podstatne obmedziť. Všetky výchovné zásahy (zvlášť v ohrozených miestach) bude potrebné zohľadňovať, hlavne krehkosť borovice, čo zaraďuje borovicu na prvé miesto v dispozícii voči snehovým polomom (P f e f f e r 1955, V i c e n a 1964).

Ak sledujeme borové porasty vo všetkých prešetrovaných oblastiach (pokiaľ sú známe údaje) zistíme, že vznikli z kultúr založených v pomerne úzkych sponoch, a to pri hustote 12 000 až 15 000 sadeníc na ha. Tieto dnes predstavujú najmä v oblasti LZ Prievidza málo kvalitné a zanedbané porasty s provenienčne nevhodnými sortami. Vzhľadom na obmedzovaný počet vychovávaných porastov, zvlášť v mladšom veku, môžu mať získané údaje len orientačný charakter. Čo však z našich rozborov pri rastových vlastnostiach jednoznačne vyplýva, je vplyv ekotypu, dĺžky, šírky a tvaru koruny na stabilitu, čo je pri výchove potrebné bezpodmienečne akceptovať. Preto už pri zakladaní porastov (zvlášť v ohrozených miestach) musíme uprednostniť úzkokorunný ekotyp borovice s jemnými vetvami, pričom podľa našich pozorovaní si ju môžeme dovoliť vysadiť aj v širšom spone. Naše sledovanie v tomto smere potvrdzuje doterajšie poznatky, že borovice s ihlancovitou úzkou korunou s jemným zavetvením a s tupým uhlom nasadenia vetiev sú najodolnejšie proti snehovým polomom (S v o b o d a 1952, C h r o u s t 1960, J u r č a 1965).

Podľa doposiaľ prevádzaných opatrení, ktoré sú veľmi rozdielne a ojedinelé na menších lokalitách, splňovali podmienku dobrej stability

proti snehu výchovné zásahy podľa koncepcie Leibundguta (1968), t. j. podpora nádejných jedincov, resp. pozitívny výber. Plne sa potvrdzuje jeho koncepcia v tom, že v oblastiach ohrozených snehom sa táto úprava korún najlepšie osvedčuje vtedy, keď jej chyby spôsobili vonkajšie vplyvy (nie teda dedičné). Možno súhlasiť s názorom Ertelda (1969), že prvú čistku je potrebné uskutočňovať vtedy, keď horná vrstva húštiny nepresahuje výšku 2 m. Je to v našich podmienkach na dobrých bonitách v 6. až 8. roku, v stredných v 8. až 10. roku a na horších bonitách v 10. až 12. roku.

Pretože tieto zásahy boli robené len veľmi ojedinele, nemožno ich hlbšie vyhodnotiť.

O niečo lepšie porovnanie sa dalo vykonať pri posúdení pestovných zásahov v rastovej fáze žrdkovín a žrdovín, kde sa na určitých lokalitách vykonávali prebierky (tabuľka VI).

Pri tomto vyhodnotení sa ukázalo, že k najväčšiemu poškodeniu došlo v porastoch, v ktorých nebol vykonaný žiadny zásah, t. j. LZ Prievidza 21,9 m³ na ha a LZ Piešťany 29,3 m³ na ha. Najbližšia intenzita bola v porastoch na oboch sledovaných lokalitách tam, kde sa zasahovalo 1X za decénium s percentom zásahu do 10 % a to 2,1 m³ na ha až 4,3 m³ na ha. Nedal sa tu však rozlíšiť spôsob zásahu. Toto sledovanie je potrebné doplniť tým, že čím bol zásah silnejší v mladšom veku, tým boli porasty voči snehu odolnejšie. Pri slabom zásahu bola odolnosť menšia. Celkom odlišné výsledky sme získali z porastov starších ako 30 rokov, pokiaľ boli pestebne zanedbané. V týchto porastoch 10% zásah 1X za decénium znamenal zvýšenie intenzity poškodenia. Znamená to, že v porastoch starších ako 30 rokov, zvlášť na dobrých bonitách, je už premeškaná doba pre docielenie aspoň čiastočnej stability a že tu silnejší zásah nie je možné vykonať.

Otázka voľby a intenzity prebierok je v literatúre síce náležite rozpracovaná, a to tak u nás, ako aj v zahraničí, ale z hľadiska stability voči snehu málo zohľadňovaná (Bezáčinský 1964, Leibundgut 1968, Chroust 1958, Pařez 1966, Čížek 1956, Jurča 1968, Vyskot 1962 a iní). Podľa našich pozorovaní sa ukázalo, že najstabilnejšie boli tie porasty, kde k prvému prebierkovému zásahu na dobrých bonitách došlo vo veku 15 až 20 rokov úrovňovou prebierkou v prospech najkvalitnejších a zároveň podľa koruny aj najstabilnejších jedincov, ktorého výsledkom bolo zakmenenie 0,9.

Posúdenie vhodného času a spôsobu zásahu komplikuje veľká variabilita kvality porastu znásobená často rôznou provenienciou, rôznosťou ekotypov, a to často aj v tom istom poraste. To svedčí o tom, že pri spôsobe výchovy sa nebude môcť pokračovať šablonovite, ako v smrekových alebo smrekovo-jedľových porastoch, ale diferencovane. Rozpracovanú pestebnú techniku (Jurča 1965, Chroust 1958, 1960, 1965), ktorá zohľadňuje kategorizáciu porastov, možno pokladať za vyhovujúcu aj z hľadiska plnenia požiadavky stability. Pretože tento spôsob výchovy sa zatiaľ praktizuje málo, nie je možné toto na sledovaných lokalitách zhodnotiť.

Podľa súčasného rozpracovania borových porastov možno jednoznačne potvrdiť, že už nárastom a kultúram je potrebné venovať náležitú pozornosť. Aj keď Peřina a Kadlus (1966) zdôrazňujú, že otázku polomov pri borovici nemožno znižovať len na vplyv ekotypu

a foriem, predsa podľa našich výskumov na Slovensku v oblastiach zvlášť ohrozených snehom si ekotypy pri posudzovaní dispozície borovice voči snehu zachovávajú prioritu.

Naše sledovanie zatiaľ len malého množstva vychovávaných porastov naznačuje, že výchovný spôsob pri správne volenom odolnom ekotype sa na odolnosti porastu voči snehovým polomom môže veľmi prenikavo uplatniť.

Pre dôkladnejšie posúdenie spôsobu a intenzity výchovných zásahov na stabilitu bude potrebné založiť provenienčne vhodné plochy s rôznym sponom v našich troch charakterovo odlišných rastových pomeroch, na ktorých by sa orientačne získané poznatky mohli overiť.

Došlo dne 28. 11. 1980

Literatúra

- BEZAČINSKÝ, H.: Pestovanie lesov II. Bratislava 1964
- ČÍŽEK, I.: Borové porasty. Pěstění lesů III, SZN Praha, 1956
- ERTELD, W.: Die biologische Grundlagen der Pflanze in Kiefernjungwüchsen. Die sozialistische Forstwirtschaft, č. 10, 1969, s. 326-364
- FETKES, J.: Gondolatok az erdőfenyő plantázásban bekövetkezőtől hőkárokról. Az Erdő č. 1, 1964, s. 34-39
- FREUNDL, A.: Stanovištní odrůdy našich jehličin a jejich význam pro zmírnění škod větrem a sněhem a pro zvýšení dřevní produkce. Lesn. práce, 1930, č. 9, s. 285-291
- GREGUŠ, C.: Základné údaje o lesnom hospodárstve Slovenskej socialistickej republiky. VÚLH Zvolen, 1972
- CHROUST, L.: Vliv hustoty na vývoj a růst borové tyčkoviny. Práce VÚLH ČSR, 15, 1958, s. 91-117
- CHROUST, L.: Výchova mladých borových porostů. Les. práce č. 11, 1960, s. 485-486
- CHROUST, L.: Změna prostředí borové tyčkoviny pod vlivem výchovných zásahů. Lesnictví 1960, č. 6, s. 435-454
- JURČA, J.: Studium vzájemné výškové předrůstavosti stromků ve smrkových a borových mladinách. Sborník VŠZ Brno, 1965, s. 15-32
- JURČA, J.: Pěstební analytika. Praha, 1968
- KODRÍK, J.: Zisťovanie mechanického pôsobenia snehu v jedľových porastoch. Výskumná práca L-22f, Zvolen, 1969
- KONÓPKA, J.: Výskum odolnosti smrečín. Záv. správa výskumu, VÚLH Zvolen, 1978
- LAFFERS, A.: Šlachtenie borovice sosny (Etapu: Selekcia výberových stromov borovice sosny na Slovensku). Čiastková záverečná správa, Zvolen, 1968
- LEIBUNDGUT, E.: Pěstební péče o les (preklad). Praha, 1968
- MEZERA, A.: Biologie a pěstování borovice obecné — Pinus silvestris (Pěstování borových porostů). Praha, 1952
- PAŘEZ, J.: Některé poznatky zjištěné na trvalých probírkových pokusných plochách založených ve smrkových a borových porostech v oblasti Čech a Moravy. Konf. o výsledcích les. výskumu na vých. Slovensku. Zvolen, 1966
- PEŘINA, V. — KADLUS, Z.: Poznatky o možnostech zabránění větrným a sněhovým kalamitám. Zprávy les. výzkumu 1966, 12, č. 2, s. 5-8
- PFEFFER, A.: Ochrana lesů. SZN Praha, 1961
- POLANSKÝ, B.: Perspektivy v technice pěstění borových porostů u nás (Pěstování borových porostů). Praha 1952
- POLANSKÝ, B.: Nástin speciální fytotechniky lesních porostů. Praha, 1969

REMIŠ, J.: Výchova borovicových porastov. Les. informácie MLVH, č. 2, 1973

SZERBIŃSKI, W. — SZYMAŃSKI, S.: Badania nad nieprawidłowościami w budowie morfologicznej młodej sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.). Poznańskie towarzystwo przyjaciół nauk, 1956

SZERBIŃSKI, W. — SZYMAŃSKI, S.: Proleptyczne i sylleptyczne pedy młodej sosny pospolitej. Rocznik dendrologiczny, XII/1957

ŠINDELÁŘ, J.: Rozbor neuspokojivé kvality některých borových porostů, zejména mlazin a tyčkovin (Pěstění borových porostů). Praha, 1952

VICENA, J.: Ochrana proti polomům. Praha, 1964

VICENA, J.: Určování hlavního směru nebezpečných větrů v lesních porostech. Lesnictví, 1969, 15, s. 231-241

КОДРИК, Й. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). Оценка диспозитивных свойств сосновых насаждений на интенсивность их повреждения снегом. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 43-58.

Оценка насаждениеобразующих факторов сосновых насаждений показывает, что эти факторы могут оказывать большое влияние на интенсивность повреждения сосняков снегом. Самую большую роль здесь играет уход за сосновыми насаждениями, от которого зависят остальные насаждениеобразующие факторы. Очень важным вопросом предрасположенности сосновых насаждений к повреждениям снегом являются отдельные экотипы сосен, которые в значительной степени могут модифицировать влияние прочих насаждениеобразующих факторов. Оценка факторов образования сосновых насаждений показала, что при изучении их закономерности в разных фазах развития насаждения на повреждение снегом можно при соблюдении необходимых мероприятий по уходу за насаждениями ограничить интенсивность повреждения снегом до минимума.

сосновые насаждения; повреждения снегом; уход за насаждениями

KODRÍK, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Evaluation of Pine Stand Dispositions to Snow Injury*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 43-58.

It has been demonstrated by evaluating the characteristics of pine stands that by these qualities the intensity of snow injury can be influenced. The tending of pine stands plays a vital role affecting the other characteristics. Different pine ecotypes underlie the disposition of pine stands which can modify to some extent the influence of the other characteristics. The evaluation of the characteristics of pine stands revealed that by studying the regularities of snow injuries in different stages of stand development and by observing all necessary tending measures the intensity of snow breaks can be reduced to the lowest degree.

pine stands; snow injuries; tending of forests

KODRÍK, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Beurteilung dispositiver Eigenschaften von Kiefernbeständen gegenüber der Intensität von Schneebruchschäden*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 43-58.

Die Einschätzung bestandesbildender Faktoren von Kiefernbeständen zeigt, daß sie die Intensität der Beschädigung durch Schnee wesentlich zu beeinflussen vermögen. Am deutlichsten macht sich hier die Erziehung der Kiefernbestände geltend, deren Ergebnis die übrigen bestandesbildenden Faktoren darstellen. Eine sehr wichtige Frage der Disposition von Kiefernbeständen stellen die einzelnen Ökotypen der Kiefern dar, die in bedeutendem Ausmaß den Einfluß der übrigen bestandesbildenden Faktoren modifizieren können. Die Einschätzung der bestandesbildenden Faktoren von Kiefernbeständen ergab, daß es durch das Kennenlernen ihrer Gesetzmäßigkeiten in verschiedenen Phasen der Entwicklung des Bestandes in Beziehung zu den Schneebruchschäden möglich ist, bei Einhaltung notwendiger waldbaulicher Eingriffe die Intensität der Beschädigung durch Schnee auf das geringste Maß einzuschränken.

Kiefernbestände; Schneebruchschäden; Bestandserziehung

KODRÍK, J. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *L'estimation des propriétés inhérentes aux peuplements de pin sur l'intensité de l'endommagement provoqué par la neige*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 43-58.

L'estimation des facteurs créateurs des peuplements de pin montre que les facteurs en question peuvent influencer sensiblement l'intensité de l'endommagement provoqué par la neige. C'est l'éducation des peuplements de pin qui se fait valoir ici d'une façon la plus marquée, dont le résultat est l'activation des autres facteurs formateurs du peuplement. Une question très importante, assurant la disponibilité des peuplements de pin, réside dans les écotypes particuliers de pin qui peuvent modifier dans une grande mesure l'influence des autres facteurs créateurs des peuplements. L'évaluation des facteurs créateurs des peuplements de pin a montré qu'en connaissant leurs lois de causalité dans les phases différentes de développement du peuplement, entraînant l'endommagement par la neige, nous sommes capables, tout en respectant les mesures de culture indispensables, de limiter dans une grande mesure l'intensité de l'endommagement provoqué par la neige.

peuplements de pin; dommages provoqués par la neige; éducation des peuplements

Adresa autora:

Doc. Ing. Jozef Kodrík, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 53 Zvolen

B. Urošević

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Ochrana dlouhodobě skladovaného osiva mořením*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 59-73.

Experimentálně bylo prokázáno, že je možné veškeré osivo mořit v předstihu a mořené osivo skladovat jednu nebo více sezón. To znamená, že je reálná možnost zefektivnit dosavadní způsob moření v lesním provozu a zajistit centrální moření lesního osiva přímo v semenářském závodě. Tímto opatřením lze očekávat celkový finanční efekt u smrkových semen 1 200 000 až 1 700 000 Kčs ročně, u semen borovice lesní 1 500 000 až 2 500 000 Kčs a modřínových semen 250 000 až 350 000 Kčs ročně, celkem tedy kolem 3 000 000 až 4 500 000 Kčs ročně.

ochrana lesů; moření osiva; skladování

Aby mohly být založeny náročné pokusy s dlouhodobým skladováním mořeného osiva, bylo nutno předtím prozkoumat fyto toxicitu a účinnost na mykoflóru všech dostupných mořidel. Pro pokusné účely byla vybrána nejlepší domácí mořidla v účinných dávkách, tj. Hermal L50 (TMTD 50 % + 40 % gama HCH), v koncentraci 3 g na kg, dále Agronal H (fenylmerkuri bromid 1,7 % + 10 % hexachlorbenzenu), v koncentraci 7 g na kg a nadějná vývojová mořidla Spolany k. p. SF - 6 (TMTD 28 % + MDR 7 %), v koncentraci 4 g na kg.

První pokusy s dlouhodobým skladováním mořeného osiva byly založeny již v dubnu 1977 v Semenářském závodě Týniště nad Orlicí. Celkem byly namořeny dvě partie smrkových semen (partie s ještě normální klíčivostí a partie se značným poklesem klíčivosti), a to mořidly: Hermal L50, Agronal H, SF - 6, SF - 18 a K.

Jelikož u obou partií šlo o semeno přibližně již 6 let skladované, byly začátkem května 1978 v semenářském závodě založeny pokusy s mořením čerstvě vyluštěného semene smrku. Celkem byly namořeny tři partie smrku, pocházející z LZ Třeboň, LZ Hluboká a LZ Bystřice mořidly: SF - 4 (Cu BETUB 30 % + oxichinolát vizmutity 10 %) (4 g na kg), SF - 18 (4 g na kg), Agronal H (7 g na kg), Hermal L50 (3 g na kg) a K (nemořené).

Moření semen borovice lesní bylo uskutečněno začátkem června 1977, po vyluštění borových šišek z vlastních zásob semenářského závodu. I v tomto případě jsme použili Hermal L50, Agronal H a vývojová mořidla Spolany k. p. SF - 6 a SF - 18.

V květnu 1978 byla dále pokusně namořena partie semen borovice lesní se značným poklesem klíčivosti, pocházející z LZ Liberec. I v tomto případě jsme použili Hermal L50, Agronal H a vývojová mořidla SF - 4 a SF - 18 v již uvedených koncentracích.

O něco později v červnu 1978 byla namořena stejnými mořidly partie semen modřínu, kterou nám pro tyto účely laskavě uvolnil LZ Křivoklát.

Celkem tedy v letech 1977 a 1978 bylo pokusně namořeno osm partií semen smrku, borovice a modřínu — celkem 60 kg osiva. Přitom toto osivo nebylo možno pro pokusné účely zakoupit a pokusné moření dlouhodobě skladovaného osiva bylo umožněno především díky mimořádnému pochopení, ochotě a zájmu o věc vedení Semenářského závodu v Týništi nad Orlicí.

Veškeré moření i kontrolní osivo je uloženo v klimatizačním skladu semenářského závodu za stejných podmínek, jak je běžně skladováno i ostatní osivo. Přibližně každé čtyři měsíce jsou odebírány vzorky mořeného skladovaného osiva a zasílány Semenářské stanici Uherské Hradiště k jakostním rozborům. Kopie rozborů dostává současně semenářský závod, takže má neustálou kontrolu o stavu pokusů. Současně jsme odebírali vzorky k vlastním rozborům vlivu dlouhodobého moření na energii klíčivosti, klíčivost a zejména na mykoflóru osiva.

Sledované výzkumné otázky je možno formulovat takto:

Vliv mykoflóry na klíčivost dlouhodobě skladovaného osiva.

Vliv moření na mykoflóru a zejména na klíčivost v podmínkách dlouhodobého skladování.

VLIV MYKOFLÓRY NA KLÍČIVOST SKLADOVANÉHO OSIVA

Jelikož je otázka patogenity jednotlivých druhů hub, které mohou být ze skladovaného osiva izolovány téměř neznámá, nemohli jsme se opírat o žádné literární údaje s výjimkou některých vlastních zkušeností.

Ze semen jehličnanů zpravidla můžeme izolovat četné druhy hub. Jsou mezi nimi druhy vyvolávající zahnívání a snížení klíčivosti skladovaných semen, druhy napadající semena a semenáčky a druhy víceméně indiferentní nebo alespoň za takové považované. Při dnešních znalostech je však velmi těžké přesněji zařadit jednotlivé skupiny hub, vyskytující se na semenech. Přistoupil jsem proto k soustavnému zjišťování vlivu mykoflóry na klíčivost cestou umělé infekce smrkových a borových semen.

Z pokusů vyplývá, že většina prozkoumaných saprofytických a poloparazitických hub je schopna napadat smrková a borová semena a snižovat klíčivost.

Schopnost napadat semena smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link) a ve větší míře snižovat klíčivost, byla zjištěna u těchto druhů: *Acrostagmus cinnabarinus* Corda, *Alternaria brassicae* (Berk) Sacc., *Alternaria tenuis* Nees, *Aspergillus flavus* Link, *Botrytis allii* Munn., *Botrytis cinerea* Pers., *Cephalosporium acremonium* Corda, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Cladosporium naumovi* Krang., *Coniosporium aterrium* (Corda) Sacc., *Coniothirium quercinum* (Bonord) Sacc., *Curvularia inaequalis* Boed., *Cylindrocarpon radiculicola* Wr., *Fusarium culmorum* (W. G. Sm) Sacc., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Fusarium solani* (Mart.), App. et Wr., *Fusarium sporotrichoides* Sherb., *Gliocladium roseum* (Link) Bain., *Helminthosporium rostratum* Drech., *Helminthosporium sativum* Pam. King. et Bakke, *Chaetomium globosum* Kunze, *Melanconium apiocarpon* Link, *Melanconium bicolor* Nees., *Mucor racemosus* Fres., *Ceratocystis* sp., *Paecilomyces varioti* Bainier, *Penicillium arenaarium* Shap., *Penicillium crustaceum* Fr., *Penicillium divergens* Bain et Sart., *Pestalotia glandicola* (Cast.) Guba, *Pestalotia quercina* Guba,

Pullularia pullulans (de Bary et Löw.) Berkhout, *Stemphyllium atrum* (Preuss.) Lindau, *Stemphyllium ilicis* Tengwall, *Stemphyllium piriforme* Bonord., *Torula convoluta* Harz., *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz., *Trichothecium roseum* Link., *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth.

Schopnost napadat semena borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) a ve větší míře snižovat klíčivost jsme zjistili u těchto druhů: *Acremoniella atra* (Corda) Sacc., *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Alternaria tenuis* Nees, *Botrytis allii* Munn., *Botrytis cinerea* Pers., *Cephalosporium acremonium* Corda, *Cephalosporium subverticillatum* Schulz. et Sacc., *Glaucosporium epiphyllum* (Pers.) Mart., *Coniosporium aterimum* (Corda) Sacc., *Coniothirium quercinum* (Bonord.) Sacc., *Curvularia inaequalis* Boed., *Cylindrocarpon radiclecola* Wr., *Fusarium arthrosporioides* Sherb., *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *Fusarium heterosporum* Nees, *Fusarium lateritium* Nees, *Fusarium moniliforme* Sheld., *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Fusarium redolens* Woll., *Fusarium sarcochromum* (Desm.) Sacc., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr., *Fusarium sporotrichoides* Sherb., *Gliocladium roseum* (Link) Bain., *Helminthosporium rostratum* Dreht., *Helminthosporium sativum* Pam. King et Bakke, *Chaetomium globosum* Kunze, *Melanconium bicolor* Nees, *Mucor plumbens* Bon., *Ceratocystis* sp., *Paecilomyces varioti* Bain., *Penicillium arenarium* Shap., *Penicillium chrysogenum* Thom., *Penicillium roqueforti* Thom., *Pestalotia quercina* Guba, *Pullularia pullulans* (de Bary et Löw) Berkhout, *Rhizopus arrhizus* Fischer, *Stemphyllium ilicis* Tengvall, *Stemphyllium piriforme* Bonord., *Torula convoluta* Harz., *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz a *Trichothecium roseum* Link.

Některé druhy hub jsou schopny infikovat jak semena smrku, tak i borovice, jiné zase jen určitý druh semen. Tato zvláštnost se zvláště výrazně projevuje u druhů rodu *Fusarium* Link, vůči kterým je smrkové semeno značně odolnější než semeno borové, které napadá nejen širší spektrum druhů rodu *Fusarium* Link, ale i ztráty na klíčivosti jsou vyšší.

Základními podmínkami vývoje jak parazitické, tak saprofytické mykoflóry semen a především skladovaného osiva jsou: vlhkost a teplota, přístup vzduchu (stupeň aerace), celistvost osemení a životnost skladovaného materiálu.

Náhlou změnu mykoflóry může vyvolat jen působení teplotních extrémů. Avšak i při uložení stejných partií semen při konstatní teplotě 0 až 4 °C při delším skladování dochází postupně k intenzívním změnám mykoflóry. Tyto změny jsou v přímé závislosti na vlhkosti, resp. životnosti skladovaného osiva.

Vlhkost (obsah vody) představuje nejdůležitější podmínku určující možnost rozvoje mykoflóry. Při poklesu obsahu vody jsou poloparazitické druhy rodů *Verticillium* Nees, *Fusarium* Link, *Stemphyllium* Wallroth, *Alternaria* Nees aj. postupně vytlačovány a na skladovaných semenech se rozmáhají typické saprofytické druhy rodů: *Trichoderma* Harz, *Penicillium* Link, *Trichothecium* Link, *Sporotrichum* Link, *Mucor* Micheli, *Rhizopus* Ehrenb. a nakonec druhy rodu *Aspergillus* Micheli. Podle rozvoje mykoflóry je možno posuzovat životnost skladovaného osiva.

Z uskutečněných pokusů vyplývá, že většina prozkoumaných saprofytických a poloparazitických druhů hub je schopna vyvolat infekci

smrkových a borových semen a snižovat klíčivost. Je však třeba říci, že snížení klíčivosti v podmínkách umělé infekce neodpovídá v plné míře snížení klíčivosti, které může nastat v podmínkách přírodní infekce. V přírodních podmínkách se v daleko větší míře uplatňuje vzájemný, často antagonistický vztah různých mikroorganismů na semenech, jakož i schopnost jednotlivých druhů rychle se rozmnožovat a vytvářet sekundární infekce, připomínající poněkud infekci umělou.

Uplatňuje se dále vhodnost a nevhodnost skladovacích podmínek, délka skladování, životnost semene, jeho přirozená odolnost vůči některým houbám apod. Přesto pokusy ukazují na poměrně velkou náchylnost smrkových a borových semen k infekci nejrozličnějšími houbami a vysvětlují alespoň částečně příčiny často značného poklesu klíčivosti lesního osiva.

VLIV MOŘENÍ NA MYKOFLÓRU A KLÍČIVOST V PODMÍNKÁCH DLOUHODOBÉHO SKLADOVÁNÍ

Srovnáme-li mezi sebou výsledky moření v podmínkách dlouhodobého skladování, vidíme, že jednotlivá mořidla mají rozdílný vliv na kvalitativní a kvantitativní zastoupení mykoflóry. Při hodnocení druhové skladby mykoflóry a jejího rozšíření po moření je nutno brát v úvahu i složité biologické vztahy a vlastnosti jednotlivých druhů hub, což má nezřídka za následek změnu jejího druhového složení. Některé druhy, jako představitelé rodů *Penicillium* Link, *Stachybotrys* Corda, *Torula* Pers. aj., zůstávají alespoň v prvním období lokalizovány na jednotlivá semena, kdežto jiné, jako *Mucor* Micheli, *Botrytis* Micheli, *Arthrobotrys* Corda aj., se velmi rychle šíří a nezřídka zachvacují za krátkou dobu všechna semena v klícidle. Je nutno též brát v úvahu i antagonistické vztahy mezi houbami a bakteriemi, které se vyskytují na semenech. I když jsme si vědomi všech těchto složitých vztahů, opakované rozborů průměrných vzorků dlouhodobě skladovaného mořeného osiva nás přesvědčily o určité schopnosti přežívání některých druhů hub při použití jednotlivých zkoušených mořidel.

Po použití některých mořidel se sice druhové spektrum hub zužuje v porovnání s nemořenými semeny, avšak celkový rozsah plesnivění semen se nesnižuje. Potlačením méně odolných druhů se umožňuje bujení druhů, které jsou vůči mořidlu více rezistentní. Proto je nutno posuzovat účinnost jednotlivého mořidla nejen po stránce kvalitativní, tj. podle počtu přežívajících druhů, ale i po stránce kvantitativní, tj. podle celkového rozsahu plesnivění mořených semen. Přitom rozhodující roli má vliv použitých mořidel na klíčivost semen.

DISKUSE A ZÁVĚR

Jelikož dosavadní způsob moření osiva v lesním provozu za použití nejrozličnějších i nevhodných přípravků a bez dokonalé aparatury nedává vždy uspokojivé výsledky, byl hledán způsob jak předosevní moření osiva zefektivnit a maximálně koncentrovat. K tomu účelu nejlépe vyhovoval Semenářský závod v Týništi nad Orlicí, kde se převážná část semen nejen luští, ale i dlouhodobě skladuje.

I. Kličivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného smrkového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed spruce seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie kličivosti	Kličivost	Jakostní rozbor			
		vyklič. %		zbývá %		vyklič. %		zbývá %		vyklič. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie kličiv. plných semen	kličivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
I. 1979 20 měsíců	Kontrola	44	0	56	15	57	0	43	27	62	0	38	27	44	62				
	SF — 6 4 g/kg	40	0	60	1	57	0	43	5	59	0	41	5	40	59				
	SF — 18 4 g/kg	45	0	55	0	54	0	46	0	56	0	44	0	45	56				
	Hermal L50 3 g/kg	43	0	57	0	53	0	47	2	53	0	47	2	43	53				
	Agronal H 7 g/kg	50	0	50	0	60	0	40	0	61	0	39	3	50	61				
smrk TR 190/72 (Třebíč)																			
III. 1979 22 měsíců	Kontrola	38	0	62	21	59	0	41	31	59	0	41	31	38	59	98,6	6,3	26	59
	SF — 6 4 g/kg	30	0	70	0	54	0	46	3	54	0	46	3	30	54	99,5	6,1	33	57
	SF — 18 4 g/kg	34	0	66	0	53	0	47	0	54	0	46	0	34	54	98,7	6,1	22	64
	Hermal L50 3 g/kg	30	0	70	0	55	0	45	1	54	0	46	1	30	54	98,6	6,4	25	55
	Agronal H 7 g/kg	30	0	70	0	58	0	42	1	58	0	42	4	30	58	98,6	6,4	24	65
VIII. 1979 29 měsíců	Kontrola	37	0	63	19	42	0	58	21	44	0	56	37	37	44	99,6	6,7	21	53
	SF — 6 4 g/kg	49	0	51	0	54	0	46	0	54	0	46	1	49	54	99,8	6,5	24	52
	SF — 18 4 g/kg	48	0	52	0	55	0	45	0	55	0	45	7	48	55	99,4	6,8	22	46
	Hermal L50 3 g/kg	35	0	65	0	44	0	56	0	44	0	56	8	35	44	99,6	7,2	19	53
	Agronal H 7 g/kg	40	0	60	0	48	0	52	0	49	0	51	3	40	49	99,7	6,7	26	51

II. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného smrkového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed spruce seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakoštní rozbor			
		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
smrk VS 93/72 (Opočno)																			
VIII. 1978 15 měsíců	Kontrola	66	0	34	10	70	2	30	22	71	0	29	23	66	71				
	SF - 6 4 g/kg	69	0	31	1	73	0	27	2	74	0	26	1	69	74				
	SF - 18 4 g/kg	64	0	36	0	70	0	30	1	71	0	29	1	64	71				
	Hermal L50 3 g/kg	68	0	32	0	69	0	31	0	73	0	27	6	68	73				
	Agronal H 7 g/kg	65	0	35	0	73	0	27	1	74	0	26	5	65	74				
XI. 1979 18 měsíců	Kontrola	73	0	27	3	77	0	23	14	80	0	20	20	73	80				
	SF - 6 4 g/kg	71	0	29	0	76	0	24	1	78	0	22	1	71	78				
	SF - 18 4 g/kg	71	0	29	0	77	0	23	0	79	0	21	2	71	79				
	Hermal L50 3 g/kg	77	0	23	0	86	0	14	0	87	0	13	2	77	87				
	Agronal H 7 g/kg	68	0	32	0	77	0	23	3	80	0	20	9	68	80				
III. 1979 21 měsíců	Kontrola	76	2	24	6	82	0	18	9	84	0	16	14	76	84	91,8	6,3	31	84
	SF - 6 4 g/kg	74	0	26	0	78	0	22	2	80	0	20	3	74	80	87,9	6,3	48	83
	SF - 18 4 g/kg	71	0	29	1	75	0	25	3	78	0	22	4	71	78	85,0	6,4	41	86
	Hermal L50 3 g/kg	71	0	29	1	81	0	19	0	84	0	16	4	71	84	89,6	6,3	47	90
	Agronal H 7 g/kg	72	0	28	0	75	0	25	1	81	0	19	3	72	81	91,8	6,0	36	82
VI. 1979 24 měsíců	Kontrola	70	0	30	3	75	0	25	12	77	1	23	23	70	77	89,8	5,7	37	86
	SF - 6 4 g/kg	60	0	40	0	67	0	0	0	69	0	31	1	60	69	81,9	5,5	51	86
	SF - 18 4 g/kg	63	0	37	0	76	0	24	0	77	0	23	1	63	77	80,7	5,8	32	85
	Hermal L50 3 g/kg	62	0	38	0	69	0	31	1	77	2	23	2	62	77	89,4	5,5	42	86
	Agronal H 7 g/kg	67	0	33	0	74	0	26	0	77	0	23	2	67	77	86,0	5,4	40	89
VIII. 1979 27 měsíců	Kontrola	60	0	40	11	77	0	23	13	79	0	21	21	60	79				
	SF - 6 4 g/kg	63	0	37	1	70	0	30	2	70	0	30	6	63	70				
	SF - 18 4 g/kg	67	0	33	0	76	0	24	0	77	0	23	0	67	77				
	Hermal L50 3 g/kg	64	0	36	1	82	0	18	3	84	0	16	3	64	84				
	Agronal H 7 g/kg	69	0	31	0	74	0	26	2	76	0	24	2	69	76				

III. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného borového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed pine seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka		1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
			vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
			7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
III. 1979 18 měsíců	Kontrola		57	0	43	0	70	1	30	15	74	0	26	26	57	74	97,4	6,4	59	68
	SF – 6	4 g/kg	61	0	39	0	79	0	21	0	81	0	19	1	61	81	98,0	6,3	78	83
	SF – 18	4 g/kg	57	0	43	0	76	0	24	0	78	0	22	2	57	78	97,2	6,5	64	71
	Hermal L50	3 g/kg	54	0	46	0	72	0	28	0	77	0	23	2	54	77	97,7	6,7	59	66
	Agronal H	7 g/kg	62	0	38	0	74	0	26	5	76	0	24	5	62	76	96,8	6,5	71	77
	borovice "8" 77 VS (LZ Mladá Boleslav)																			
VII. 1979 22 měsíců	Kontrola		51	0	49	0	57	0	43	0	63	0	37	15	51	63	98,0	6,8	57	72
	SF – 6	4 g ¹ /kg	61	0	39	0	70	0	30	0	73	0	27	0	61	73	98,7	7,0	77	84
	SF – 18	4 g/kg	46	0	54	0	51	0	49	1	58	0	42	5	46	58	97,9	6,9	71	81
	Hermal L50	3 g/kg	38	0	62	0	44	0	56	0	53	0	47	0	38	53	96,6	7,0	59	72
	Agronal H	7 g/kg	53	0	47	0	59	0	41	0	60	0	40	4	53	60	99,0	6,9	64	72

IV. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného smrkového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed spruce seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
VII. 1978 3 měsíce	Kontrola	smrk 14/78 NL (Třeboň)																	
	SF — 6 4 g/kg	86	0	14	4	90	0	10	8	91	0	9	9	86	91				
	SF — 18 4 g/kg	83	0	17	0	87	0	13	1	88	0	12	7	83	88				
	Hermal L50 3 g/kg	86	0	14	0	92	0	8	0	92	0	8	1	86	92				
	Agronal H 7 g/kg	75	0	25	0	87	0	13	0	87	0	13	4	75	87				
I. 1979 9 měsíců	Kontrola	80	0	20	15	82	0	18	16	83	0	17	16	80	83	93,6	4,6	72	95
	SF — 4 4 g/kg	87	0	13	0	89	0	11	0	89	0	11	0	87	89	93,5	4,0	87	98
	SF — 18 4 g/kg	83	0	17	0	88	0	12	0	88	0	12	0	83	88	93,8	4,2	73	96
	Hermal L50 3 g/kg	79	0	21	0	86	0	14	0	86	0	14	3	79	86	92,2	4,4	72	94
	Agronal H 7 g/kg	74	0	26	0	86	0	14	0	86	0	14	2	74	86	91,3	4,5	74	95
V. 1979 12 měsíců	Kontrola	67	0	33	7	80	0	20	8	84	0	16	15	67	84	94,1	5,6	23	93
	SF — 4 4 g/kg	67	0	33	0	85	0	15	1	86	0	14	5	67	86	93,3	5,3	39	95
	SF — 18 4 g/kg	71	0	29	0	78	0	22	0	81	0	19	3	71	81	93,8	5,1	28	92
	Hermal L50 3 g/kg	74	0	26	0	77	0	23	1	78	0	22	2	74	78	92,9	4,9	25	94
	Agronal H 7 g/kg	78	0	22	2	81	0	19	2	84	0	16	8	78	84	93,5	5,0	30	90

V. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného smrkového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed spruce seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka		1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
			vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
			7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
20. VI. 1978 3 měsíce	Kontrola		78	0	22	3	83	0	17	10	84	0	16	15	78	84				
	SF — 4	4 g/kg	77	0	23	0	77	0	23	1	80	0	20	2	77	80				
	SF — 18	4 g/kg	84	0	16	0	86	0	14	1	86	0	14	2	84	86				
	Hermal L50	3 g/kg	78	0	22	0	81	0	19	0	81	0	19	1	78	81				
	Agronal H	7 g/kg	70	0	30	1	74	0	26	3	75	0	25	7	70	75				
5. II. 1979 12 měsíců	Kontrola		64	0	36	8	68	0	32	10	72	0	28	25	64	72	91,9	4,6	66	87
	SF — 4	4 g/kg	75	0	25	0	77	0	23	0	80	0	20	1	75	80	91,0	4,8	84	93
	SF — 18	4 g/kg	67	0	33	1	73	0	27	1	79	0	21	1	67	79	92,1	4,5	71	95
	Hermal L50	3 g/kg	58	0	42	0	59	0	41	0	71	0	29	1	58	71	92,6	4,8	67	92
	Agronal H	7 g/kg	59	0	41	0	62	0	58	1	70	0	30	6	59	70	90,8	4,6	73	93
VI. 1979 16 měsíců	Kontrola		56	0	44	9	64	0	36	26	65	0	35	34	56	65	90,5	5,3	35	88
	SF — 4	4 g/kg	72	0	28	1	79	0	21	1	79	0	21	6	72	79	86,5	5,4	47	93
	SF — 18	4 g/kg	60	0	40	0	64	0	36	1	65	0	35	4	60	65	90,4	5,2	57	90
	Hermal L50	3 g/kg	38	0	62	0	43	0	57	0	44	0	56	3	38	44	90,6	5,5	37	92
	Agronal H	7 g/kg	51	0	49	0	57	0	43	1	58	0	42	6	51	58	88,3	5,6	40	91

VI. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného smrkového osiva. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed spruce seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
		vyklíčov.		zbývá		vyklíčov.		zbývá		vyklíčov.		zbývá				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčov. semen	klíčivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesnivě	celkem	z toho plesnivě	14. den celkem	z toho plesnivě	celkem	z toho plesnivě	21. den celkem	z toho plesnivě	celkem	z toho plesnivě						
VII. 1978 2 měsíce	Kontrola SF - 4 4 g/kg SF - 18 4 g/kg Hermal L50 3 g/kg Agronal H 7 g/kg	88 82 88 89 87	0 0 0 0 0	12 18 12 11 13	0 0 0 1 1	89 92 89 91 89	0 0 0 0 0	11 8 11 9 11	7 0 0 1 2	90 93 89 92 89	0 0 0 0 0	10 7 11 8 11	10 0 1 1 5	88 82 88 89 87	90 93 89 92 89				
XII. 1979 6 měsíců	Kontrola SF - 4 4 g/kg SF - 18 4 g/kg Hermal L50 3 g/kg Agronal H 7 g/kg	82 86 84 83 84	0 0 0 0 0	18 14 16 17 16	4 0 0 0 0	89 87 88 88 88	7 0 0 0 0	11 13 12 12 12	7 0 0 0 9	89 88 89 88 89	0 0 0 0 0	11 12 11 12 11	8 0 0 0 0	82 86 84 83 84	89 88 89 88 89	95,1 93,8 94,2 94,9 92,8	4,9 5,1 4,9 4,8 5,0	82 87 83 80 87	95 94 94 94 96
IV. 1979 10 měsíců	Kontrola SF - 4 4 g/kg SF - 18 4 g/kg Hermal L50 3 g/kg Agronal H 7 g/kg	83 87 84 80 82	0 0 0 0 0	17 13 16 20 18	6 0 0 2 0	85 91 88 83 88	0 0 0 0 0	15 9 12 17 12	13 1 0 2 0	86 92 89 84 89	0 0 0 0 0	14 8 11 16 11	14 1 2 3 6	83 87 84 80 82	86 92 89 84 89	95,6 94,8 94,8 95,6 97,0	5,5 5,2 5,2 4,9 5,0	73 84 71 64 79	95 95 92 94 93
VIII. 1979 14 měsíců	Kontrola SF - 4 4 g/kg SF - 18 4 g/kg Hermal L50 3 g/kg Agronal H 7 g/kg	84 87 84 84 85	0 0 0 0 0	16 13 16 16 15	0 0 0 0 0	88 90 86 87 89	0 0 0 0 0	12 10 14 13 11	0 0 1 0 2	89 90 88 87 90	0 0 0 0 0	11 10 12 13 10	10 0 0 1 4	84 87 84 87 85	89 90 88 87 90	95,4 95,3 93,8 94,4 94,8	6,8 6,8 6,8 6,8 6,9	63 54 65 46 67	94 91 94 91 92

VII. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného borového semene. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed pine seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
VI. 1978 3 měsíce	Kontrola	borovice 305/77 NL (Liberec)																	
	SF – 4 4 g/kg	34	10	66	35	45	10	55	45	47	13	53	52	34	47				
	SF – 18 4 g/kg	31	0	69	0	47	0	53	0	50	0	50	1	31	50				
	Hermal L50 3 g/kg	38	0	62	0	43	0	57	0	50	0	50	7	38	50				
	Agronal H 7 g/kg	36	0	64	0	45	0	55	0	48	0	52	8	36	48				
I. 1979 9 měsíců	Kontrola	43	0	57	0	53	0	47	1	54	0	46	2	43	54				
	SF – 4 4 g/kg	33	0	67	0	48	0	52	2	53	0	47	1	33	53	96,6	3,2	38	61
	SF – 18 4 g/kg	34	0	66	0	52	0	48	0	56	0	46	18	34	56	97,7	3,3	31	59
	Hermal L50 3 g/kg	30	0	70	0	51	0	49	0	57	0	43	1	30	57	97,1	3,2	26	61
	Agronal H 7 g/kg	28	0	72	0	51	0	49	0	56	0	44	2	28	56	97,9	3,4	35	60
V. 1979 12 měsíců	Kontrola	32	0	68	0	56	0	44	4	60	0	40	4	32	60	97,5	3,3	25	61
	SF – 4 4 g/kg	27	0	73	30	29	0	71	33	38	0	62	61	27	38	95,9	4,1	26	45
	SF – 18 4 g/kg	31	0	69	0	32	0	68	0	36	0	64	2	31	36	96,8	4,0	24	47
	Hermal L50 3 g/kg	23	0	77	0	29	0	71	2	33	0	67	0	23	33	93,6	4,0	29	50
	Agronal H 7 g/kg	29	0	71	0	34	0	66	1	40	0	60	6	29	40	94,6	4,1	26	47
		30	0	70	0	35	0	65	0	37	0	63	1	30	37	96,1	4,5	28	46

VIII. Klíčivost semene a rozvoj povrchové mykoflóry dlouhodobě skladovaného mořeného modřínového osiva. — Seed germination and development of surface mycoflora of dressed larch seed stored for a long time

Doba skladování	Druh mořidla použitá dávka	1. týden				2. týden				3. týden				Energie klíčivosti	Klíčivost	Jakostní rozbor			
		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %		vyklíč. %		zbývá %				podíl plných semen	obsah vody %	energie klíčiv. plných semen	klíčivost plných semen
		7. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	14. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví	21. den celkem	z toho plesniví	celkem	z toho plesniví						
VII. 1978 3 měsíce	Kontrola	45	0	55	5	45	0	55	19	47	0	53	51	45	47				
	SF – 4 4 g/kg	44	0	56	1	47	0	53	0	56	0	44	3	44	56				
	SF – 18 4 g/kg	48	0	52	3	49	0	51	4	49	0	51	10	48	49				
	Hermal L50 3 g/kg	49	0	51	1	50	0	50	11	50	0	50	26	49	50				
	Agronal H 7 g/kg	44	0	56	2	44	0	56	4	44	0	56	30	44	44				
II. 1979 9 měsíců	Kontrola	31	0	69	1	43	0	57	8	43	0	57	43	31	43	30,0	5,9	80	93
	SF – 4 4 g/kg	39	0	61	3	41	0	59	3	41	0	59	4	39	41	28,8	5,8	82	92
	SF – 18 4 g/kg	38	0	62	2	42	0	58	3	42	0	58	4	38	42	30,0	6,2	85	95
	Hermal L50 3 g/kg	39	0	61	3	41	0	59	6	41	0	59	9	39	41	27,9	5,8	79	92
	Agronal H 7 g/kg	30	0	70	2	36	0	64	7	36	0	64	15	30	36	31,4	5,9	73	86
V. 1979 12 měsíců	Kontrola	37	0	63	3	39	0	61	4	39	0	61	11	37	39	29,6	6,6	77	92
	SF – 4 4 g/kg	35	0	65	1	39	0	61	2	39	0	61	8	35	39	38,2	6,4	87	96
	SF – 18 7 g/kg	37	0	63	2	39	0	61	2	39	0	61	6	37	39	35,1	7,1	79	93
	Hermal L50 3 g/kg	35	0	65	3	37	0	63	3	38	0	62	3	35	38	28,9	6,5	79	89
	Agronal H 7 g/kg	35	0	65	0	38	0	62	0	40	0	60	12	35	40	30,9	6,5	83	93

Aby mohlo dojít k realizaci, bylo nutno především výzkumně pro-
véřit možnosti ochrany dlouhodobě skladovaného osiva mořením.

V literatuře je zatím dosti údajů o dlouhodobém skladování semen
jehličnanů a touto problematikou se zabývá řada autorů: Bloom-
berg W. J., Trelawny J. (1970), Bloomberg W. J. (1969, 1970),
Barnett J. P. (1969), Solin P. (1970), Neergard P. (1969),
Pintarić (1970), Atay I., Ürgens S., Obadasi T. (1970),
Gorškov A. K. (1966), Jorgensen J. R. (1968), Huss E.
(1967), Machaníček J. (1965), Müller (1977) a mnozí jiní.
Zatím jsou vyřešeny některé problémy dlouhodobého skladování semen
jehličnanů, zejména otázky správné vlhkosti osiva (obsahu vody),
teploty skladovacích prostorů apod.

Avšak v literatuře je jen ojediněle zpracována problematika ochrany
dlouhodobě skladovaného osiva mořením: Cayford, Waldron
(1967), Jones, Havel (1968), Král (1957, 1960, 1963), Ronev
B., Canova P., Ploščakova I. L. (1975), Munjal R., Shar-
ma A. D. (1977) a někteří jiní. U nás získal dobré výsledky Král V.
(1957) při dlouhodobém skladování mořeného semene borovice lesní.
Jako účinné mořidlo se osvědčil Agronal v koncentraci 0,6 % (6 g
na kg).

Cílem výzkumu bylo tedy prozkoumat možnost ochrany dlouhodobě
skladovaného osiva mořením. Vyřešení této složité problematiky by
znamenal snížení ztrát klíčivosti osiva, umožnilo by správné moření
veškerého osiva v dostatečném předstihu před vyskladněním přímo v se-
menářském závodě.

Je možno říci, že jsme po více než dvouletém skladování mořeného
osiva nepozorovali žádný škodlivý vliv moření. Dosavadní výsledky jsou
nadějně, jelikož nebyl zjištěn průkazný pokles klíčivosti v porovnání
s kontrolou a dokonce je možno zaznamenat nevýrazné 2 až 3% zvý-
šení klíčivosti a v některých případech i výrazné zvýšení.

Na druhé straně však u některých partií mořených až po před-
běžném 6letém skladování, kdy se již projevila pokles klíčivosti, došlo
během uplynulých dvou let k dalšímu postupnému poklesu klíčivosti,
a to jak mořeného, tak i nemořeného osiva. Přestože mořené osivo
zůstává na úrovni kontroly nebo ji v ojedinělých případech značně pře-
vyšuje, tento vliv, který byl pozorován u všech partií semen (smrku,
borovice, modřínu), ukazuje, že fyziologické změny a stárnutí semen
probíhá nezávisle na moření. Moření sice neurychluje proces stárnutí,
avšak nemůže ani zabránit fyziologickým změnám. To v praxi znamená,
že semeno, které fyziologicky stárne a postupně ztrácí klíčivost, má být
co nejrychleji vyskladněno.

Z dosavadních výsledků vyplývá, že je možno veškeré osivo mořit
v předstihu a mořené osivo skladovat po jeden až tři roky. To znamená,
že je reálná možnost zefektivnit dosavadní způsob moření v lesním
provozu a zajistit centrálně moření veškerého osiva přímo v semenář-
ském závodě. Tímto opatřením lze očekávat celkový finanční efekt
u semen smrku 1 200 000 až 1 700 000 Kčs ročně, u semen borovice
lesní 1 500 000 až 2 500 000 Kčs a u semen modřínu 250 000 až 350 000 Kčs
ročně, celkem u semen smrku a borovice a modřínu kolem 3 000 000
až 4 500 000 Kčs ročně.

Došlo dne 21. 4. 1981

Literatura

- ATAY, I. — ÜRGENS, C. — OBADASI, T.: Výsledky s osmiletým pokusem skladování semen borovice *Pinus nigra* var. *caramanica*, *Pinus silvestris* a *Picea orientalis*, Istanbul Üniv. Orm. Fak. Derg., 20, 1970, s. 68-80.
- BARNETT, J. P.: Dlouhodobé skladování semene *Pinus palustris*. Tree Plant. Notes, 20, 1969, s. 22-25
- BLOOMBERG, W. J.: Choroby douglaskového semene při skladování šišek. Forest Science, 15, 1969, s. 176-181
- BLOOMBERG, W. J. — TRELAWNY, J.: Účinek thiramů na klíčení semene douglasky. Phytopathology, 60, 1970, s. 1111-1117
- GORSKOV, A. K.: Nové přípravky pro desinfekci semen. Les. choz., 19, 1966, s. 42-43
- HUSS, E.: Dlouhodobé skladování jehličnatých semen. Stud. for. suec. Skogshögsk., Stockh., č. 46, 1967, s. 1-59
- JORGENSEN, J. R.: Thiram zlepšuje polní klíčení mulčovaného semene *Pinus palustris*, Tree Plant. Notes, 19, 1968, s. 13-14
- KRÁL, V.: K otázce uskladňování moreného semena borovice sosny. Les, 13, 1957, s. 422-425
- MACHANÍČEK, J.: Dlouhodobé skladování semen jedle a buku. Práce VÚLHM, č. 31, 1965, s. 69-100
- MÜLLER, C.: Conservation des graines de sapin. Centre National de Recherches Forestiers, 1977, s. 1-48
- MUNJAL, R. — SHARMA, A. D.: Control of seed mycoflora of some important conifers. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology, 1976, 1977, s. 135-139
- NEERGARD, P.: Choroby semen lesních dřevin. Dansk Skovforen. Todsskr., 54, 1969, s. 241-260
- PINTARIČ, K.: Skladování semen *Picea omorica* v hermeticky uzavřených nádobách a vliv věku semene na klíčivost. Šumarstvo, 23, 1970, s. 3-12
- RONEV, B. — CANOVA, P. — PLOŠČAKOVA, L.: Vliv různých fungicidů na patogenní houby semen borovice lesní, borovice černé a smrku ztepilého při různém dlouhém období skladování. Gorskostopanska nauka, 12, 1975, s. 65-71

УРОШЕВИЧ, Б. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Защита долго хранимых семян протравливанием. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 59-73.

Как показали эксперименты, любые семена можно протравливать заранее и хранить один сезон и дольше. Это позволяет улучшить прежний способ протравливания в лесной практике и обеспечивать центральную обработку лесных семян непосредственно в семеноводческом хозяйстве. Такой способ может принести общий финансовый эффект у еловых семян в размере 1 200 000—1 700 000 кр. в год, у сосновых 1 500 000—2 500 000 кр., у лиственничных до 350 000 кг. в год, в общем 3 000 000—4 500 000 кр. в год.

лесозащита; протравливание семян; хранение

UROŠEVIČ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady). Dressing of Seed Stored for a Long Time. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 59-73.

Experiments were conducted to demonstrate that all seed could be dressed in advance and the dressed seed could be stored for one or more seasons. This means that the current method of seed dressing in forest management could really become more effective, and that the seed for forest nurseries could be treated centrally in the Seed Production Establishment. It is expected that this measure will save 1,200,000—1,700,000 Czechoslovak crowns per annum in spruce seed, 1,500,000—2,500,000 Cz. crowns in Scotch pine seed and 250,000—350,000 Cz. crowns in larch seed, the total savings of spruce, pine and larch seed being yearly 3,000,000 to 4,500,000 Cz. crowns.

forest protection; seed dressing; storage

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Schutz des langfristig gelagerten Saatguts durch Beizung*. Lesnictví, 28, 1982 (2) : 59-73.

Es wurde experimentell nachgewiesen, daß jegliches Saatgut im Voraus gebeizt, und das gebeizte Saatgut während einer oder mehrerer Saisonen gelagert werden kann. Das bedeutet, daß die reale Möglichkeit besteht, die bisherige Art der Beizung im Forstbetrieb effektiver zu machen und eine direkte zentrale Beizung des forstlichen Saatguts zu sichern, und zwar im Saatgutbetrieb. Durch diese Maßnahme kann ein Gesamtfinanzeffekt bei Fichtensamen um 1 200 000 bis 1 700 000 Kčs im Jahr erwartet werden, bei den Samen der Gemeinen Kiefer um 1 500 000 bis 2 500 000 Kčs und bei Lärchensamen um 350 000 Kčs jährlich, insgesamt bei Fichte-, Kiefern- und Lärchensamen um 3 000 000 bis 4 500 000 Kčs im Jahr.

Forstschutz; Saatgutbeizung; Lagerung

UROŠEVIĆ, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *La protection par désinfection de la semence destinée au stockage de longue durée*. Lesnictví, 28, 1982 (1) : 59-73.

Il a été expérimentalement prouvé que toute la semence peut être désinfectée par avance et la stockée pendant une ou plusieurs saisons. Cela signifie qu'il y a une possibilité réelle de rendre plus effectif le mode actuel de désinfection dans l'exploitation forestière et d'assurer la désinfection centrale de la semence forestière en direct dans la Station de production des semences. En procédant à la mesure mentionnée, on peut attendre l'effet financier total suivant: pour les graines d'épicéa 1 200 000—1 700 000 de couronnes par an, pour les graines de pin sylvestre 1 500 000—2 500 000 de couronnes et pour les graines de mélèze 250 000—350 000 couronnes par an, au total par conséquent pour les graines d'épicéa, de pin et de mélèze un montant atteignant environ 3 000 000—4 500 000 de couronnes tchécoslovaques par an.

protection des forêts; désinfection de la semence; stockage

Adresa autora:

Ing. Branislav Urošević, DrSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav



K OSMDESÁTINÁM PROF. BOHUSLAVA POLANSKÉHO

Dne 26. října 1981 se dožil prof. Dr. Ing. Bohuslav Polanský, DrSc., osmdesáti let. Narodil se ve Žďárci u Tišnova v učitelské rodině. Maturoval na I. české reálce v Brně v roce 1920 a v téže roce zahájil studia na tehdy nově zřízeném lesnickém odboru Vysoké školy zemědělské v Brně. Vysokoškolská studia ukončil v roce 1924 a po vystudování získal dvouletou praxi v lesní technické kanceláři i jinde. V roce 1926 nastoupil do výzkumného ústavu pro pěstění lesů a lesnickou biologii v Brně u prof. Ing. Josefa Konšela, Dr. h. c., který na něho pozitivně působil již jako vysokoškolský učitel. V roce 1932 obhájil doktorát technických věd z oboru pěstění lesů, pro tento vědní obor se později také habilitoval. V roce 1936 byl B. Polanský pověřen vedením státního výzkumného ústavu pro pěstební techniku v Banské Štiavnici. Zde pracoval až do roku 1939, kdy musel odejít. V letech okupace působil jako vedoucí správy lesního společenstva v Tišnově na Moravě.



Po vítězství nad fašismem se prof. B. Polanský stal přednostou Správy státních lesů v Bílovicích n. Svít. patřící odborně do svazku lesnického odboru nynější fakulty VŠZ v Brně. Současně byl pověřen přednáškami z pěstění lesů a v roce 1946 byl jmenován pro uvedený obor profesorem. Od téhož roku byl pověřen také vedením Ústavu pěstění lesů a pozdější katedry téhož jména. Na vysoké škole působil rovněž jako akademický funkcionář. Ve studijním roce 1950—1951 vykonával funkci děkana lesnické fakulty a ve studijním roce 1955—1956 akademickou funkci prorektora vysoké školy. Prof. B. Polanský jako výzkumník i pedagog publikoval mnoho vědeckých prací ve velkém rozsahu své vědecké a odborné působnosti. Mimo rámec vlastního oboru, tj. pěstění lesů, se intenzivně zabýval otázkami zakládání lesů, zvláště se interestoval o školkařství a o problematiku cizokrajných dřevin. Značnou část své vědecké aktivity věnoval problematice lesních porostů a výběrného hospodářství. Prof. B. Polanský je autorem řady skript, učebnic, monografií a vědeckých pojednání. Působil také jako předseda redakční rady našeho vědeckého časopisu *Lesnictví*. V roce 1956 mu byl za jeho zásluhy udělen doktorát zemědělských věd a záhy na to byl zvolen řádným členem bývalé Československé akademie zemědělských věd. Na návrh VŠZ v Brně bylo mu v roce 1969 propůjčeno státní vyznamenání Řád práce.

Prof. B. Polanský je nevšední osobností v naší vědecké obci i literatuře. Jeho životní dílo je charakteristické velkou invencí a všestranností zájmů. Zasloužil se o řešení mnoha klíčových často velmi složitých a diskusních otázek a evokoval mnoho nových námětů i řešení. Jako výzkumník i jako vysokoškolský učitel podnítil mnoho svých spolupracovníků i žáků k další tvůrčí činnosti ve prospěch našich lesů i lesního hospodářství. To vše je nezbytné zdůraznit k jeho významnému životnímu výročí spolu s přáním plného zdraví.

HLAVNÍ BIBLIOGRAFIE

A. Knižně vydané spisy

1. Nástin speciální fytotechniky lesních porostů. Učební texty vysokých škol VŠZ - LF. SNP Praha, 1969.
2. a) Pěstění lesů jako celostátní vysokoškolská učebnice, vypracovaná kolektivem

- autorů lesnických fakult v Praze, Brně a Zvolenu za vedení B. Polanského, III. díl — „II. Technika pěstění lesů v útvarech výběrých“, autorem B. Polanský, v roce 1956; v roce 1965 se vydává druhé přepracované vydání. SZN Praha. b) Polský překlad přepracovaného vydání: Pánstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1971.
3. Za lepší výchovu lesních porostů (příspěvek k otázce výchovy lesních porostů), SZN, Praha 1954.
 4. Příručka pěstění lesů. Brno, Zář, knižnice Činu, č. 3, 1947.
 5. Hospodaření v malém lese. Mor. knihovna v Brně, 1941.
 6. Cesty k zvelebení selských a obecních lesů, Novina, Praha 1941.
 7. Mikroklimatická studia v lese. Zprávy výzkumných ústavů zemědělských v ČSR, sv. 55, Praha 1942. I. část.
 8. Malý atlas z pěstování lesů. Brno 1936.
 9. Lesnické pěstování dřevin cizokrajných se zřetelem na poměry v ČSR. Díl I. a II. Sborník výzkumných ústavů zemědělských, sv. 124 a 156, Praha 1934 a 1937.
 10. O síji a výchově semenáčků v lesních školkách. Sborník výzkumných ústavů zemědělských, sv. 139, Praha 1935.
 11. Technika pěstění lesů. Brno, 1936.
 12. Příspěvek k základům lesnické bioklimatologie a fenologie. Brno, 1937.
 13. Auximetry — přírůstoměry. Sborník VŠZ v Brně, Sign. D 16, 1930.
 14. Účinky neobyčejně tuhé zimy v roce 1928/29 na lesní dřeviny. Sborník výzk. ústavů zemědělských, sv. 60, 1930.
 15. Druhotné účinky tuhé zimy v roce 1928/29 na lesní dřeviny. Sborník výzk. ústavů zemědělských, sv. 74, Praha 1931.
 16. Statistická šetření o dřevinách cizokrajných v ČSR. Knihovna statistického obzoru, sv. 27, 1932.

B. Původní práce a důležitější články

1. Poznatky z převodu holosečného hospodářství na podrostowné až výběrové hospodaření v sosnových porostech. Acta universitatis agriculturae, Series G, Brno, 1974.
2. Die Ausnutzung von Arboreten und botanischen Gärten für biologische Untersuchungen des Waldbaus. Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 1973.
3. Některé výsledky z převodů holosečných způsobů na podrostowní až výběrné v bukových porostech. Acta universitatis agriculturae, Series C, Brno, 1972.
4. Několik vzpomínek na Prof. Ing. Dr. h. c. Josefa Konšela. Vědecké symposium lesnické fakulty, Brno, 1969.
5. Převody pasečného hospodářství na výběrné, jejich pěstební a přírůstkový efekt. Souborné mezinárodní vědecké poznatky: „Zvyšování produktivnosti lesů“, SZN Praha, 1968.
6. Převody pařezin na Školním lesním závodě LF VŠZ v Brně. Sborník VŠZ v Brně, řada C, spisy fakulty lesnické, Brno, 1968.
7. O niektorých pestovateľských problémoch záchrany kalamitou postihnutých jedľových porastov. Knižná publikace: Jedľa na Slovensku, najmä v Štiavnickom pohorí. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 1960.
8. Úprava pasečných způsobů pro možnost uplatnění principů výběrného hospodaření. Sborník ČSAZV — r. 7 (XXXIV), 1961.
9. Borovice rumelská (*Pinus peuce Griseb.*) a možnost jejího pěstování v lesích ČSSR. Sborník ČSAZV — r. 7 (XXXIV), 1961.
10. Náměty na zpřesnění pojmu výběrného hospodářství a jeho principů. Sborník ČSAZV, r. 6 (XXXIII), 1960.
11. Za lepší techniku v pěstění lesů. Sborník ČSAZV, r. 6 (XXXIII), 1960.
12. Úkoly pěstění lesů na zvyšování lesní produkce. Sborník ČSAZV — Lesnictví, r. 5 (XXXII), 1959.
13. Problematika zalesňování v posledních deseti letech. Sborník VŠZL v Brně, ř. 2, 1957.
14. O pěstební technice převodů pařezin. Sborník Čs. akademie zemědělských věd, r. 3 (XXX), 1957.
15. Přeměny a převody v Beskydech (Vodohospodářský význam našich lesů na příkladu Beskyd). Praha, 1953.

16. Perspektivy v technice pěstění borových porostů u nás (Pěstování borových porostů). Praha, 1952.
17. Základní změny v technice výchovy lesních porostů v SSSR pod vlivem učení Mičurin-lysenkovského a jejich aplikace u nás. Les. práce, r. XXX, 1951.
18. Stručná zpráva o pozorováních při odborné pochůzce SČL dne 5. 7. 1947 do stát. lesů Opočenských. Čs. les, r. XXVII, 1947.
19. Niektoré spôsoby prirodzenej obnovy lesov vhodne pre Slovensko. Čs. les, r. XXVII, 1947.
20. Pestovanie lesov v nových pomeroch krajiny Slovenskej. Les a drevo, r. V, 1939.
21. Dále od hospodářství holosečného dále. Čs. les, r. XXII, 1942.
22. Hovory s profesorem pěstění lesů. Čs. les, r. XXI, 1941.
23. Přirozená obnova našich lesů. Čs. les, r. XXI, 1941.
24. Lesy a město. Čs. les, r. XX, 1940.
25. Jak lze využít výrobu zejména po stránce badatelské a taxační. Les. práce, r. XX, 1941.
26. Lesnická zrnka. Les. práce, r. XIX, 1940.
27. Příspěvky k plánování v pěstování lesov. Les. práce, r. XVIII, 1939.
28. Hospodářství výběrné a jeho využití u nás. Les. práce, r. XVIII, 1939.
29. Hovory s profesorem pěstění lesů. Čs. les, r. 1935, 1938.
30. Glossy z tvorby a pěstění lesů. Les. práce, r. XIV, XVI, 1935, 1937.
31. Přirozená obnova smrku a sosny obecné. Čs. matice lesnická, sv. 23, 1938.
32. Obnova lesních porostů v ČSR, I. část. Sborník ČAZ, r. XIII, 1938.
33. Přímková či pruhová seč clonná prof. Dr. G. Rotha. Čs. les., r. XVI, 1936.
34. Zvýšení dřevní produkce hospodářstvím přírůstným. Les, r. XIX, 1939.
35. Školení jehličnatých sazenic. Les. práce, r. XIV, 1935.
36. Po nových cestách v pěstění lesů. Čs. les, r. XVI, 1936.
37. Úhory lesního pěstění. Čs. háj, r. XIII, XIV, 1938, 1939.
38. Lesnická zrnka. Čs. les, r. XV, 1935.
39. Lesnická zrnka. Les. práce, r. XVII, XVIII, 1938, 1939.
40. Lesnická zrnka. Čs. háj, r. XV, XVI, 1938, 1939.
41. Pěstění lesů v obrazech. Čs. háj, r. XIII, XV, 1936, 1938.
42. Výchova a obnova lesů ve schematických obrazech. Les. práce, r. XV, 1936.
43. Péče o drobné lesy selské i obecní. Čs. háj, r. XIII, 1936.
44. Odborná péče o drobné lesy jako pramen ke zvýšení dřevní produkce zmenšených lesů českomoravských a dobrý zdroj příjmů pro obce i rolníka. Čs. háj, r. XVI, 1939.
45. Z pokusů a šetření pěstebních. Les. práce, r. XVII, 1938.
46. Příspěvky k plánování v pěstování lesov. Les. práce, r. XVIII, 1939.
47. Pěstování ořechu černého. Čs. háj, r. XIII, 1936.
48. Společně s prof. Ing. J. Konšelem: Cíle a cesty lesnického výzkumnictví pěstebního. Zemědělský pokrok, r. II, 1935.
49. Pěstební význam fototropismu a geotropismu. Čs. les, r. XIV, 1934.
50. Několik zajímavostí o klíčení poraněných semen jehličnatých. Čs. les, r. XIII, 1933.
51. O pěstování lesních sazenic. Čs. háj, r. X, 1933.
52. Několik předběžných zkoušek s umělým opylováním dřevin jehličnatých. Věstník ČAZ, r. IX, 1933.
53. Význam školkování pro výchovu sazenic u smrku a sosny. Les. práce, r. X, 1931.
54. Řešení otázky pěstování dřevin cizokrajných. Čs. háj, r. VIII, 1931.
55. Pěstební knihy. Čs. les, r. XI, 1931.
56. Dvě nové konstrukce klíidel. Čs. les, r. X, 1930.
57. Domácí klíidlo. Čs. háj, r. XV, 1938.
58. Zákrytná korýtka. Čs. les, r. IX, 1929.
59. O lesním stelivu čili hrabance. Hospod. obzor, 1928.
60. Něco o významu kořene po stránce pěstitelské. Les. práce, r. VII, 1928.
61. Pestovanie lesov v nových pomeroch krajiny Slovenskej. Les a drevo, r. V, 1939.
62. Vliv povětrnostních prvků na tloušťkový přírůst. Les. práce, r. XIV, 1935.
63. Spolu s prof. Dr. Ing. V. Novákem: Význam fenologie pro lesnictví. Čs. les, r. XV, 1935.
64. Návod na měření námrazy (v komisi agrometeorologické).
65. Myslivecké laveciky. Čs. háj, r. XII, 1935.
66. Další rostlina tríslovinná pro rolnické pěstování. Čs. zemědělec, r. XVII.

67. Zkušenosti s rolnickým pěstováním badanu. Čs. zemědělec, r. XVII.
68. Školkařské pokusy pěstební. Čs. zemědělec, r. XVII.
69. Lesnické pozorování tříslovinných rostlin. Z našich lesů, r. III.
70. Pěstování rostlin tříslovinných. Les. práce, r. XIV, 1935.
71. Churavění smrku (úvaha pěstební). Čs. les, r. XV, 1935.
72. Použití leteckých snímků lesníkem. Les. práce, r. XVI, 1937.
73. O možnostech těžení tříslovin v čs. zemědělství a lesnictví. Technická hlídka koželužská, r. XIII, 1931.
74. Churavění olše. Les. práce, r. XV, 1936.
75. Konstrukce výškoměrů a dendrometrů sestavené v poslední době a několik návrhů na zdokonalení výškoměrů. Les. práce, r. XIII, 1934.
76. Těžba lesních plodin na Boskovsku. Les. práce, r. XI, 1934.
77. Poznámka ke kritice kritiky. Čs. háj, r. X, 1933.
78. Studium některých vlivů kosmických na vegetaci. Les. práce, r. XI, 1932.
79. Lesníkovy poznámky z Itálie. Čs. les, r. XI, 1931.
80. Badan, jeho význam a pěstění v ČSR. Technická hlídka koželužská, příloha kůže a usně, r. VIII, 1931.
81. Badan (*Bergenia crassifolia* Fritsch) a jeho význam pro lesní hospodářství. Sborník ČAZ, r. VI, 1931.
82. Množství vody v kmeni během roku u některých lesních dřevin. Sborník ČAZ, r. VI, 1931.
83. Příspěvky ke studiu ekologické a fyziologické povahy lesních dřevin. I. Nároky sosnových a smrkových semenáčků na vláhu. Sborník ČAZ, r. VI, 1931.
84. Lesnické pozorování bioklimatické a fenologické a vhodné konstrukce pomůcek. Sborník ČAZ, r. V, 1930.
85. Návod na měření námrazy na agrometeorologických stanicích.
86. Účinek neobyčejně tuhé zimy v roce 1928/29 na lesní dřeviny. Sborník ČAZ, r. V, 1930.
87. Přístroje na měření změn tloušťky a délky stromu. Vynálezy a pokroky, r. XVIII.
88. Vliv lesa na krajinu. Moravský hospodář, r. XXXI, 1929.
89. Nové konstrukce teploměrů a vlhkoměrů ponorných. Les. práce, r. VIII, 1929.
90. Auximetry. Les. práce, r. VIII, 1929.
91. Pomůcky pro zjišťování obvodu. Les. práce, r. VIII, 1929.
92. Pokusné plochy s dřevinami cizokrajnými a s dřevinami našimi různého původu. Nákladem Státního výzkumného ústavu pro pěstění lesů v Brně, 1929.
93. Biologické účinky ultrafialových paprsků. Příroda, r. XXII, 1929.
94. Jak působila letošní abnormálně tuhá zima na exoty. Čs. les, r. IX, 1929.
95. Vliv měsíce na opad listů. Les. práce, r. VII, 1928.
96. Obvod jako základ výpočtů dendrometrických. Les. práce, r. VII, 1928.
97. Kterak pokusné plochy porostní zakládati. Čs. les, r. VIII, 1928.
98. Vliv měsíce na opadávání listů. Příroda, r. XXI, 1928.
99. Další použití dřevěných pilin — pilinový beton. Les. práce, r. V, 1926.
100. Sněhový traktor. Les. práce, r. V, 1926.
101. Po stopách Dr. Biolleye. Les. práce, r. XII, 1924.
102. O lesních dopravních prostředcích. Les. práce, r. III, 1924.
103. Letadlo ve službách ochrany lesů. Les. práce, r. II, 1923.
104. Poznámky z literatury tvorby a pěstění lesů. Les. práce, r. XVII, XVIII, 1938, 1939.
105. Příčina tvorby výstřelků čili vlků a pěstební důsledky z toho plynoucí. Les. práce, r. XIV, 1935.
106. Lesní zákon, který pěstitele potěší. Čs. les, r. XV, 1935.
107. Dřevo jako krmivo. Nezávislá politika, r. II.
108. Stärken und Längenänderungen der forstlichen Holzarten. Extrait des Comptes rendus du Congrès forestier de Nancy, Zuwachsmesser. Sonderabdruck der Verhandlungen des Internationalen Kongresses forstlicher Versuchsanstalten, Stockholm, 1929.
109. Ausstattung einiger Instrumente für Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen auf Versuchsflächen. Sonderabdruck der Verhandl. des Intern. Kongresses forstl. Versuchsanstalten, Stockholm, 1929.
110. Ersatz des Durchmessers durch den Umfang bei Messungen der Baumstärke (Sonderabdruck der Verhandlungen des intern. Kongresses forstl. Versuchsanstalten), Stockholm, 1929.

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t, DrSc.

VÝVOJ KOMUNIKACÍ SE VZTAHEM K LESŮM V ČESKÝCH ZEMÍCH OD NEJSTARŠÍCH DOB DO ROKU 1800

SUCHOZEMSKÉ CESTY A SILNICE DO KONCE 15. STOLETÍ

V prehistorické době byly lesy větší, neprostupné, s bažinami. Kmeny lidí, kteří v nich žili, založily po určitém čase stezky. Po nich nejdříve lidé chodili, později projížděli. Vznikla potřeba vyměňovat zboží, která je průvodním jevem pozdějšího historického období. Dřevo v prvopočátku této výměny mezi zboží nepatřilo. Dřevo bylo všude dost, naopak překáželo usídlení a zemědělskému hospodaření. Solná stezka v oblasti Šumavy z německé strany snad existovala již v prehistorické době podle zpráv o založení města Pasova. O existenci stezky v tomto období do Čech nejsou žádné doklady¹⁾. Také není známo, že by Římané na území jižní Moravy a jižního Slovenska stačili vybudovat silnice římského typu o šířce 2,5—4,5 m. V době, kdy se u nás usazovaly slovanské kmeny (před 5. stoletím n. l.), spojovala tzv. jantarová cesta různá obchodní střediska, jimiž byla slovanská hradiště. Tam se v 7. století soustřeďovala výměna zboží. K přepravě sloužily stezky, chráněné z hradišť. Původně to byly pěšiny, po nichž chodili lidé nebo zvířata s břemeny²⁾. Staročesky se cesta nazývala česta, pravděpodobně od slova čestit, tj. čistit. Dráha byla vyšlapaná cesta. Název vznikl ze staročeského výrazu dražat, tj. mýtit, klučit. Dosud se na venkově místy udržuje pojem draha pro louky, sloužící za vesnici jako pastviny³⁾. V 9. století existovala tzv. cesta záhvožská od Žitavy k Mělníku, na Šumavě cesta domažlická z Řezna přes Domažlice do Plzně⁴⁾. V 10. století patřilo slovanskému sídlišti v Netolicích usídlení ve Starých Prachaticích, kudy vedla „důležitá obchodní stezka“ do Čech z Pasova, dlouho před německou kolonizací „dosti živá“, jak o tom píše kronikář Kosmas v letech 1045—1125 pro dobu kolem roku 981⁴⁾. V Netolicích bylo v 10. století hradiště, v němž bylo vybíráno clo za celou oblast⁵⁾. Dne 19. 4. 1010 daroval v Řezně král Jindřich II. na přímělu královny Kunigundy klášteru Niedernburg v Pasově svůj podíl na clu, jež nepochybně pocházelo z provozu na obchodní cestě z Pasova přes Prachaticce, i když to není výslovně uvedeno⁶⁾. Roubík uvádí kromě této stezky vedoucí v 11. století přes Vodňany a Písek do Prahy i Vintřovou cestu z Pasova na Hartmanice u Sušice⁷⁾. V roce 1088 dal český kníže Vratislav II. kostelu Petra

a Pavla na Vyšehradě, který roku 1078 sám založil, právo na clo za zboží z Prachatic do Pasova. V dokladu je o tom zmínka v názvu Zlatá stezka⁷⁾. O dopravě dřeva není ani zmínka. V roce 1222 potvrdil král Přemysl Otakar I. v darovací listině vyšehradské kapitule právo na clo z prachatické Zlaté stezky⁸⁾. V 13. století vlastnil toto právo kromě vyšehradské kapituly i benediktinský klášter sv. Jiří na Hradčanech. Roku 1233 potvrdil papež Řehoř IX. benediktinům právo trhu v Prachaticích.

V severních Čechách patřila panství Liberec a Frýdlant v 11. století ke knížecímu, později královskému hvozdu, který „neměl být kloučen ani jinak používán, neboť měl chránit před vpády ze sousedního Slezska a Lužice“. Proto byl tento kraj pojmenován jako Záhvzdí. Táhla se jím stará obchodní stezka z Čech přes Zhořelec k Baltickému moři¹⁰⁾. Neprostupnost pohraničního hvozdu v severních Čechách v oblasti Jizerských hor se udržela ještě ve 13. století. Stejnou obrannou funkci měly ve stejném období i lesy na Děčínsku, i když již tehdy byly čile zužitkovávány místním dolováním a pro potřebu obyvatel včetně prvních dodávek dřeva do Saska¹¹⁾. V Čechách koncem 12. století jezdily po stezkách dvoukolové a snad již i čtyřkolové vozy se zbožím. Cesty vedly suchým terénem i přes močály, na nichž musely být stavěny hatě a kladená i tesaná dřeva, zv. mostěnice²⁾. Ve 12. století bylo v Čechách asi 20 stezek privilegovaných a střezných, spojujících jednotlivá významná místa²⁾. Jednou z nich byla na příklad bohdanecká stezka ve východních Čechách. V Bohdanči, který byl tehdy nepatrnou osadou uprostřed hlubokých lesů a močálů, byla křižovatka cest.

Také na Moravě v Jeseníkách bylo ve 13. století málo stezek. Vedla tudy pouze stará jantarová cesta z Opavy k Hranicím, uváděná v roce 1247, zemská z Krakova do Vídně a z Olomouce přes Andělskou horu a Žluté hory do Nisy¹²⁾. Ve 14. století snad lze hovořit o silnicích, nikoliv jen cestách. Silnice však byly stále úzké, bez pevného základu, rozježděné, v bažinách vyložené hatěmi²⁾. V roce 1361 bylo povinností vyklestít podél silnic křoviny a les tak daleko, „co by dohodil kamenem obepjatým prsty“²⁾. V té době bylo nařízeno

mýtít obě strany silnice od lesa na šířku 1 provazce, tj. asi 32 m¹³). Ve 14. století byla jediným pojištěním Prahy s východní Evropou kladská silnice do Krakova a Vratislavi. Ještě ve 14. století bylo kromě hlavních privilegovaných a přísně střežených hlavních silnic dalších 20 vedlejších mezi městy. Připomíná se na příklad spoj mezi Brnem a Tišnovem z roku 1240³). V Hradecském pergamentu je zmínka ze 14. století o cestě, vzniklé za nasypáním tělesem staré zemské stezky k Vitorazi. Tím vznikl rybník Vojířov (Nový rybník), při pozdější zemské silnici z Bystřice k Třeboni²).

Ve 14. století byla Zlatá stezka, vedoucí přes Prachatice (per oppidum Prachadicz) podle dekretů českého krále Jana Lucemburského z roku 1327 a 1335 nejdůležitější obchodní cestou v zemi. V té době vedla na území Čech do Vodňan, Týna n. Vlt., Písku a přes Kutnou horu do Prahy¹). Na jedné straně klášter Niedernburg, na druhé vyšehradská ka-

pitula měly povinnost zaručovat ozbrojenou ochranu obchodníků se zbožím, mezi nímž mohlo být dřevo v jakékoliv formě jen výjimečně. V polovině 14. století byly hlídkové věže na Zlaté stezce u Kužvady a ve skalách nad Stožcem¹). Na příkaz císaře Karla IV. byla část Zlaté stezky přestavěna v letech 1356—1366 na veřejnou komunikaci „zu gemeinem nucz und gemach“¹). Ještě 14. 1. 1399 potvrdil český král Václav IV. jako německý císař ženskému klášteru Niedernburg právo na veškeré clo z Pasova do Prachatic¹⁴). V 15. století měla povinnost údržby Zlaté stezky vyšehradská kapitula, později město Prachatic¹). Po husitských válkách potvrdil 3. 6. 1484 císař Bedřich znovu klášteru Niedernburg výhradní oprávnění na vybírání cla zejména za sůl, která byla dovážena do Čech i po nových stezkách¹). Význam Zlaté stezky se zvýšil v době, kdy Hunové vpadli do Evropy a kdy silně ohrožovali silnice v hornorakouském prostoru¹).

SUCHOZEMSKÉ SPOJE V LESÍCH V 16. A 17. STOLETÍ

První mapování silnic je známo z roku 1518, kdy Mikuláš Klaudián zakreslil silnici z Prahy do Norimberka. Na ochranu druhé takové silnice, která se vyhnula Plzni, byl postaven Tachovský hrad²). Z té doby se datuje i vznik státní pošty v roce 1527 na silnici Praha—Tábor—Videň a Praha—Zdice—Plzeň—Norimberk. Zprvu vyřizovala pouze korespondenci panovníka¹⁵). M. Brikci z Licka, jehož Práva městská z roku 1536 upravili a vydali v Praze v roce 1880 Josef a Hermenegild Jirečkové, píše o veřejných cestách, že se u nich nemůže přihlížet k jakémukoliv odporu sousedů¹⁶). Na Soběslavsku v jižních Čechách měli podle purkmistrovského účtu vozit v roce 1538 chlebovští v poddanském poměru „les (dříví) z Lastiboře (Vlastiboře) k Velkému mostu s potahy a vozy“¹⁷), právě po takové cestě. V 16. století se zaznamenávají pokusy o úpravu cest, vedoucích přes lesy. Mikuláš Černobýl ve spise Krátké naučení o právech lidu poddaného na panství z roku 1540, vytištěném ve Velešlavínově tiskárně v roce 1587, píše o předpisu dozoru nad panskými lesy a mýtem, s naucením o lesních cestách, které mají být upraveny¹⁸). V 16. století je vybízena česká komora a zemský sněm k plnění povinnosti v údržbě cest²).

Po komunikacích přes lesy se dřevo v 16. století přepravovalo výjimečně, k dopravě dřeva na delší vzdálenost slou-

žily výlučně vodní toky. Dopisem z 14. 9. 1559 dostává Vilém z Rožmberka zprávu, že na jeho rozkaz zmýcené duby u Brloha pro mlýn u Rožmberka nelze přepřavit, protože se dva silné vozy pod jejich tíhou zlámaly³). Ani v 16. století není prokázáno, že by po Zlaté stezce, která si svůj název udržovala stále, i když to již úzká stezka nebyla, bylo přepravováno dřevo. Dokládá to písař města Prachatic Jiří Rozentaler v roce 1555, který píše o obilí a soli (Khorn und Saltz) i dobytku, vyhledávaném sedláky z dalekého okolí¹). Komunikacím v lesích na Hlubocku byla v 17. století přikládána značná pozornost. Nejstarší období jejich stavění je v letech 1664—1798¹⁹). Osobní spisy Marie Ernestiny Eggenbergové v 17. století dokumentují její zájem o zpřístupnění lesů na panství cestami pro odvoz dřeva²⁰). V severních Čechách byla v roce 1598 založena Wandererem v Bedřichově velká skelná huť. Koupil k tomu velký les u Ruprechtic, písek dovážel z frýdlantského výběžku od Oldříše. Vozil jej po ose na Hejnice a z Hejnic nahoru uhlířskou cestou. Nechal zde postavit serpentinu na svahu o spádu 30°, náklad táhli volí²¹). Frýdlantská instrukce z roku 1628 předpisuje v lesích, kudy jdou „vozné cesty“, prosekat je tak, aby byly volné ještě na šíř jedné takové cesty, aby se vozy mohly vyhnout³). Poddaní v 17. století vyváželi v robotní povinnosti dřevo

z mokřích míst lesa na suchá v zimě. Po vánocích vozili pro pivovary, po velikonočních až „do Sv. Ducha“, kdy na poli nebylo ještě tolik práce, vyváželo se dřevo k plavení, k mlýnům, na hrady a zámky, v zimě většinou na saních, ale pouze na krátké vzdálenosti. Stav komunikací nebyl takový, aby se po nich dalo vozit dřevo na delší vzdálenosti¹³). Dopravní síť v oblasti labských pískovců v 17. století byla špatná. Labe bylo upravováno pro plavení, proto zde nebyly dlouho stavěny komunikace. Z té doby je známo 20 pil, které dostávaly dřevo po ose pouze na krátkou vzdálenost²²). Měkké cesty byly sjízdné jen pokud byly písčité, byly používány jen v porostech, kde byl malý objem kme-

nů a velká roztržitost lesní držby.

Staré zemské cesty, z nichž nejznámější byla kumerská, sice lesy protínaly, avšak nebyly o nic lepší než měkké lesní spoje²³). Silnice z Prahy do Saska měla z české strany 13 formanských hospod, označených kohouty. Pohraniční byla třináctá, známá jako Treizehnhahn²⁴). V Jeseníkách v 17. století měli udržovat zemské (královské) cesty zemští stavové. Z císařského nařízení vyplývá, že ani zde nebyla věnována v roce 1666 údržbě cest pozornost. Byly nezpěvněné, zejména v horách, kde bylo nejvíce dřeva²⁴). Také instrukce pro sovineckého polesného z roku 1666 se zmiňuje o špatném stavu lesních komunikací¹²).

SUCHOZEMSKÉ KOMUNIKACE V LESÍCH V 18. STOLETÍ

Ani v 18. století nebyl stav lesních spojů dobrý. Opravy a údržba byly sice povinností vrchnosti i poddaných, v jejich zájmu však bylo, aby povrch nebyl nejlepší, protože při překocení vozu se zbožím propadlo zboží při dotyku se zemí feudálu, který tuto půdu vlastnil. Majetkový zisk zde byl hnací silou nezájmu o stav cest. Poddaní z toho také měli užitek. Mohli častěji poskytovat přípráz, ubytování a poškozené vozy opravovat. Teprve od počátku 18. století byly stavěny na silnicích ukazatele směru, aby nebylo užíváno postranních komunikací za účelem vyhnouti se celní povinnosti²⁵). Důvodem zřizování pravo-ých lesních cest byla myslivost. Na panství Lysá byl v roce 1713 systém průseků a cest, přes potoky byly položeny dřevěné mostky, které však nebyly určeny pro odvoz dřeva²⁶). Pro stavbu hafových cest v 18. století bylo třeba na 1 m² 12 sáhů šesticoulového dříví, které vydrželo 3—4 roky³). První štěrková silnice, při níž bylo použito kamene, je známa z let 1717—1774 z Prahy do Vídně²⁵).

Veřejné komunikace, které procházely lesy, stále častěji umožňovaly přepravu dřeva již v 18. století²⁶). Podle císařského patentu z roku 1718 je spravoval stát, proto se nazývaly erárními²⁷). Komunikace v 18. století zmapoval Müller v roce 1720²⁸). O způsobu stavby lesních cest na panství frýdlantském existuje zpráva hejtmana Johanna Schwanka z 13. 9. 1735: „Nejprve je nutno šňůrou změřit počet loktů (1 český loket byl 0,59 m, 1 loket rakouský 0,78 m), nejlépe na podzim. Na jaře po sejítí sněhu se musí učinit rozvrh, kolik každá obec má udělat cest, úkol pak rozdělit na

čtyři týdny práce proto, aby hospodářský úřad a myslivci mohli lépe na práce dohlížet. Denně dostane sedlák, chalupník, domkář nebo podruh 1 bochník o 2 librách při odchodu z práce. Každá obec má na cestě pracovat nejméně jeden týden, za čtyři týdny musí být vše hotovo, aby nebyly bržděny jarní práce na poli“. Zpráva se dále rozepisuje o přesunutí části těžby do hor, kde musí být cesty zpěvněny, protože jsou každoročně ničeny deštěm. „Pro příkrost neudrží tažný dobytek náklad s kopce, vyjít nahoru může pouze oklikami. Nahore na rovině je možno cesty opravit a po nich přepravit klády na okraj svahů a odtud je dřevěnými hadicemi (první výraz pro pozdější smyky) spustit dolů, kam mohou přijet vozy. Sáhové dřevo může být v zimě svezeno na ručních saních. Dolní cesty, kam lze s vozy dojet, upraví si každý sám, kde bude třeba mostů, musí je postavit. Bude-li třeba stavět hadice, dodá lidi liberecký nadlesní Benjamin Bergmann. Nad Hejnicemi na rovině je dost dřeva, takže cesty přes bahna mohou být lehce provedeny“²⁹). Podle patentu císaře Karla VI. z 5. 11. 1736 jsou rozlišovány silnice hlavní, povinné (Hauptstrassen) o šířce 5—7 sáhů (9—12,5 m), s nejvyšším stoupáním 3 coule na 1 sáh (asi 8%) a silnice vedlejší, spojovací, stavěné a udržované státem a vrchností, o šíři do 9 m²).

Ani ve větších městech nebyly všechny ulice dlážděné; o to hůře to vypadalo v 18. století na venkově, i když státní správa se i tam pokoušela o nápravu. Patentem z roku 1736 byla proto upravena i mýta. Schválena byla výstavba šesti hlavních silnic spojujících Prahu nejen se severními Čechami a Ně-

meckem, ale i s rakouskými a polskými městy. Pro jejich stavbu bylo použito trestanců, sedláků po nezdařeném povstání v roce 1738 a robotníků. Vrchnost byla povinna dodávat kámen a písek. Jeden sáh silnice stál v roce 1794 4 zlaté³). V tereziánské době druhé poloviny 18. století byly tedy vybudovány erární silnice, na výstavbu mnoha jiných řádných komunikací se muselo ještě dlouho čekat. Nedostatek silnic v lesích v 18. století byl také příčinou mnoha škod na dřevě³⁰). Snadno přístupné blízké lesy byly přetěžovány, vzdálené a hůře přístupné zůstávaly mimo pravidelnou péči³¹). Cenu dřeva znásobovala v té době **drahá formanská přeprava**³²). Pro formany byla tato přeprava výnosná. Ha-lužáci z Orlických hor byli původně sedláci, kteří v poddanské době vyváželi z lesů kmeny. Po zrušení roboty se stali selskými formany, kteří měli těžké dřevěné formanské vozy, tzv. hamburáky. Nazývaly se tak proto, že dřevo, které formani dopravovali do Doudleb, se plavilo v 18. století po Orlici a Labi až do Hamburku.

V severních Čechách byl počet lesních komunikací v 18. století relativně nejlepší, protože mnoho stavených okresních a obecních silnic procházelo lesním územím. Většina z nich gravitovala do Saska, jako např. jedna z hlavních komunikací Jablonné—Žitava³³) nebo Rumburk—Česká Lípa³⁴). Na velkostatku Česká Kamenice byla doprava dřeva po ose zavedena také až v 18. století. V roce 1790 se uvádí silnice falknovská a vozová cesta krásnopolská a krásnolipská³⁴). Velkostatky v horách musily všeobecně budovat více vlastních komunikací, protože horskými komple-

xy procházelo málo okresních silnic¹²).

Z jižních Čech z Hlubocka existuje plánec z roku 1713, ukazující rozdělení území Eggenbergů a Schwarzenbergů cestami kolem tzv. Wodňanského lesa¹⁹). Stav lesů na Jindřichohradecku byl popsán v roce 1728 ještě před velkými větrolomy v roce 1740. Hranice jednotlivých porostů jsou dány v té době existujícími cestami a pěšinami, vedoucími z lesů do vesnic nebo panských dvorů³⁵). Plánek ze 7. 3. 1729 kreslený Danielem Antonínem Dringelsteinem na Hlubocku zobrazuje oplocení leče kolem hlavní silnice z Budějovic kolem Bezdrevského rybníka (Bestreuer Teich)¹⁹). Na jihočeských panstvích Protivín, Libějovice a Netolice byly také v 18. století kromě veřejných komunikací spoje vlastní. Úsek Chelčice—Lomec byl např. postaven jako sjízdná alej v bukvojské době³⁶).

O výstavbě veřejných a současně i lesních silnic v Jeseníkách lze mluvit až po roce 1727, kdy byly budovány podle výnosu jako státní (císařské) a okresní. Po tomto roce jich bylo postaveno 8. Směrově i výškově byly dokonalé, závadou bylo místy velké stoupání. Po rekonstrukci o 100 let později musily být upraveny³⁷). O komunikacích a dopravě dřeva je v severomoravských archívech mnoho materiálu, který ještě není zpracován³⁸). Při hospodářské úpravě lesů v Jeseníkách v roce 1800 použil nadlovčí Jan Vavřínek Knappe termín Abfuhrwald. Jím označil porosty, z nichž se mohlo dřevo vyvážet po ose na rozdíl od těch, z nichž se mohlo dřevo plavit. Ty pojmenoval jako Schaumwald, jinde však Schwemmwald¹²).

Archivní záznamy, literatura, poznámky

1. PRAXL, P.: Das Wyschehrader Landgut Prachatitz. 1973, Passauer Jahrbuch f. Geschichte, Kunst u. Volkskunde, r. 15, s. 211.
2. FRÍČ, J.: Historie těžby a dopravy dřeva. Str. rkp. v archívu muzea Ohrada. Je pravděpodobné, že tyto stezky znali již Keltové. žijící na našem území. Byli dovednými řemeslníky, lze u nich předpokládat výměnu zboží.
3. FRÍČ, J.: Těžba a doprava dřeva v kapitole Pozemní doprava dřeva na s. 199. Z 11. a 12. století je známa Vintířova cesta, popisovaná v r. 1256 jako via Bohemorum z Pasova přes Světlou do Čech. Ve 12. stol. vedla od Čáslavi, Havlíčkova Brodu a Znojma cesta haberská, stezka trstenická směřovala v 13. století z Brna přes Svitavy a Litomyšl do Prahy. Byly na ní 3 brány, 3 tržiště a 3 celnice. Přemysl Otakar II. nechal založit v 13. stol. cestu vlářským průsmkem, chráněnou brumovským hradem.
4. Viz 1, s. 210-211. „Ein wichtiges Handelsweg“ a „vielbegangener Handelsweg“.
5. Viz 1, s. 211, „Gauburg, Zollplatz des Landes“.
6. Viz 1, s. 211-212. Partem thelonei, quam in eadem videmur civitate habere, cum toto cumen Boemiensi thelones eiusque utilitate. Klášter Niedernburg byl založen asi v 8. století. V roce 1161 získal právo vybírat clo i na české straně. Právo bylo znovu potvrzeno v roce 1198 biskupem Wolfgangem.

7. Viz 1, s. 213. „Der Goldene Steig.“ Pravost této listiny však není zřejmá, neboť pochází ze 4 kusů sobě si odporujících Vyšehradských rukopisů z 11.—12. století.
8. Viz 1, s. 213. Zmiňuje se o tom Kloss, F.: Das räumliche Bild der Grundherrschaft in Böhmen bis zum Ende des 12. Jahrhunderts, v Mitteilungen des Vereins f. Geschichte d. Deutschen in Böhmen, 1932, r. 71, s. 147 a 151 a 1933, s. 71 a v Codex diplomatica et epistolarius regni Bohemiae.
9. Viz 1, s. 213-214. In provincie Netolicensis nonerum forum et theloneum in Prachatic. Znovu to potvrdil 16. 10. 1271 král Přemysl Otakar II. Právo benediktinů však netrvalo dlouho.
10. TOMANDL, M.: Hist. průzkum lesa pro LHC Harcov, pro bývalé panství Liberec a Frýdlant, s. 1. 1962, Jablonec n. N., pob. Lesproj.
11. SCHLEGER, E.: Oblastní elaborát k Hist. průzk. lesa pro Děčínský Sněžník a Krušné Hory. 1969, Jablonec n. N., pob. Lesproj.
12. HOSEK, E.: Vývoj dopravy dřeva v Jeseníkách. Stroj. rkp. kand. diz. práce, 1968, Olomouc, s. 90. Vozil se po ní i modřín z Bratislavi až do Prahy. V roce 1720 to byla cesta Olomouc—Kladsko. V Jeseníkách lze hovořit o silnicích až po roce 1727, do té doby to byly cesty zemské, královské.
13. Viz 3. Od poloviny 17. století se píše: „na obě strany, jak daleko by ranou z pistole dostřelil nebo vůz se šesti koňmi volně se obrátiti mohl“.
14. Viz 1, s. 212. „... den Steyg, der von der Stat Passaw gen Prachatitz geet“. Znovu to potvrdil císař Zikmund 27. 9. 1411. Uvedeno ve SA München, K. Niedernburg, Lit. III, Bl. 143.
15. Viz 2. V 2. pol. 18. století byly zavedeny poštovní vozy i pro cestující.
16. ŠAUER, L.: Stavební předpisy v městských právech. 1974, Acta polytechnica — Práce ČVUT, r. 6, č. 1, s. 23-44, údaj je se str. 35. V 16. století bylo ve městech více volného prostoru než v pozdějších stoletích.
17. NOVÁK, A.: Hist. průzk. lesa pro LZ Planá n. Luž. a lesy města Soběslavi. 1971, Praha, pob. Lesproj. Dáblice.
18. Viz 2. O dopravě dřeva zde není téměř nic, zato velmi podrobně o rybnících a myslivosti.
19. SA Č. Krumlov, sign. ÚK Hluboká 6 w alfa 1 a Waldwege do 1800.
20. SA Č. Krumlov, sign. Ústř. kanc. VS Č. Krumlov, Waldwege A 6 w alfa 1 a.
21. Informace od Ing. M. Tomandla v Lesproj. Jablonec n. N. 30. 10. 1974. Vozit písek se vyplatilo na vzdálenost asi 4 km jen v létě, kdy cesta byla tvrdá. Není známo, zda tudy také bylo převáženo dřevo. Zbytky cesty jsou znatelné do dnešní doby. Část komunikace byla později použita jako přístupová k hutím.
22. SCHLEGER, E.: Hist. průzk. lesa pro oblast labských pískovců. 1972, Jablonec n. N., pob. Lesproj., s. 52-53. Stav komunikací v lesích byl špatný ještě v 19. stol. Až v roce 1871 dochází ke stavbě silnice Janov—Hřensko. K velkému budování lesní dopravní sítě dochází až při postavení spoje Děčín—Česká Kamenice—Rumburk.
23. TOMANDL, M.: Hist. průzk. lesa pro LHC Česká Lípa. 1962, Jablonec n. N., pob. Lesproj., s. 18.
24. Viz 12. Podle pozdějšího nař. z 7. 11. 1727 měly mít tyto cesty minimální šířku 16 stop, tj. asi 5 m. Pokud vedly lesem, musila nechat vrchnost z bezpečnostních důvodů pokácet na obou stranách naholo pruhy o šíři 1 zemského provazce, tj. asi 25 m nebo v šíři rovné dostřelu z pistole. O bezpečnost zde mělo pečovat 30 jezdců placených ze zemských prostředků.
25. BAŘINA, D.: Co předcházelo dálnicím. Mag. Nová Svoboda, 23. 3. 1974, č. 12.
26. NOVÁK, A.: Hist. průzk. lesa pro LZ Planá n. L., VS Chotoviny se statkem Měšice. 1970, Praha, pob. Lesproj. Dáblice. Okresní silnice pod tímto názvem pocházely až z 1. pol. 19. století.
27. MATEJKA, F.: Přednášky z těžby lesní, 1922, Písek. Císařský patent byl upraven nařízením z r. 1903. Podle něho erární silnice v I. instanci spravovala okresní správa politická, v II. inst. Stavební oddělení při Zemské správě polit., v III. inst. Stav. odděl. při min. veř. prací. Podle výn. min. vnitř. z r. 1859 rozhodovaly o správě zemské stavby. Silnice erární byla do spádu 4,2 ‰, zemská do 6,2 ‰, okresní a obecní do 8 ‰.
28. Viz 3. V roce 1787 vypracoval stavební inženýr prof. Herget mapu obchodních silnic, s. 204.
29. Viz 10, s. 84, příl. 13.
30. NOVOTNÝ, G.: Lesní hosp. plán pro LZ Kuřim—LHC Kuřim I, kapitola Vývoj dopr. poměrů, s. 81-82. 1963, Brno, pob. Lesproj.

31. MATYÁŠ, K.: Lesní dopravní síť. 1957, Praha, Čs. akad. zem. věd, s. 7. Kraj. knih. Č. Budějovice, sign. C 27559.
32. HENDRYCH, S.: Naše lesní železnice. 1973, Les. práce, č. 11, s. 517.
33. TOMANDL, M.: Hist. průzk. lesa pro LHC Petrovice. 1964, Jablonec n. N., pob. Lesproj.
34. TOMANDL, M.: Hist. průzk. lesa pro LHC Rumburk. 1965, Jablonec n. N., pob. Lesproj., s. 41. Lesní silnice a z nich některé s polovičním štěrkovým ložem byly zde stavěny až od poloviny 19. století. V letech 1898 a 1899 byla zaměřena nová rozdělovací síť, všechny hospodářské lesy byly zpřístupněny.
35. JANOUŠEK, E.: Hist. průzk. lesa pro LHC Kard. Řečice, I. etapa. 1957, Č. Budějovice, pob. Lesproj.
36. KRUMML, F.: Hist. průzk. lesa LZ Protivín - LHC Protivín a Vodňany, býv. panství Protivín, Libějovice a Netolice, s. 93. 1962, Č. Budějovice, pob. Lesproj. Do poloviny 19. století probíhaly lesy těchto panství cesty, které sloužily průhonu dobytka a odvozu dřeva. Byly neupravené, postupně byly rušeny nebo opravovány (viz zpráva o prohl. v revíru Skočice a Drahonice maj. panství v roce 1844). Po hospodářské úpravě lesů po roce 1850 byly lesní cesty využity jako rozdělovací linie.
37. Viz 12, s. 91 a 94. Výstavba silnic v Jeseníkách trvala dlouho, až do poloviny 19. století. V období merkantilismu je začal intenzivně budovat stát pro rozvoj průmyslu a obchodu. Po rekonstrukci byly původní spoje široké v koruně 5 sáhů, tj. asi 9,5 m, štět byl na výšku 1 stopy, tj. asi 30 cm, štět byl položen ručně do šířky 20 stop, tj. něco přes 6 m. Válec byl tažen koňmi.
38. FRÜHWIRT, J.: Zpracování dějin dopravy na Ostravsku. Přednáška na semináři Práce na dějinách dopravy v Nár. tech. muzeu v Praze 27. 11. 1974.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, České Budějovice

LESNICTVÍ č. 2/1982

je věnováno ochraně životního prostředí:

Vyskot M.: Škody na lesích a životním prostředí
 Vinš B., Pospíšil F., Kučera J.: Příspěvek k hodnocení vývoje kroužkových škod v Chráněné krajinné oblasti Jizerských hor
 Jonáš F., Jonáš F. ml.: Meliorace lesních půd intoxikovaných imisemi sloučenin síry v Krušných horách
 Ferda J., Mottl J., Prudič Z.: Růst některých introdukovaných jehličnanů v hřebenové oblasti Krušných hor
 Kodrlik J.: Problematika stability ihličnatých porostů voči mechanicky působícím abiotickým činitelům
 Vyskot M.: Poškození smrku loupáním jelení zvěře
 Nováček J.: Poškození lesních porostů při táboření
 Aktuality
 Pařez J.: Sněhová kalamita v Čechách v roce 1979 a 1980
 Pelíšek J.: Stabilita smrkových ekosystémů. 1980, Brno
 Landa M.: Bibelriether H. a kol.: Zachraňte les. 1979, München

Lesnictví č. 2/1982 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

OBSAH

Vyskot M.: Bilance lesní biomasy a hlavní směry jejího využití . . .	1
Dobiáš J., Loula B., Uher J.: Výpočet plánu těžební činnosti . . .	9
Chalupa V.: Autovegetativní rozmnožování listnatých dřevin řízký . . .	21
Sarman J.: Vliv probírky na povrchový humus ve smrkovém porostu . . .	31
Kodrík J.: Posúdenie dispozičných vlastností borových porastov na in- tenzitu poškodenia snehom	43
Uroševič B.: Ochrana dlouhodobě skladovaného osiva mořením . . .	59

Aktuality

Vyskot M.: K osmdesátinám prof. Bohuslava Polanského . . .	75
Landa M.: Vývoj komunikací se vztahem k lesům v českých zemích od nejstarších dob do roku 1800	79

Příloha

Lesnictví v číslech

Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšeková L.: Statistický přehled lesního hospodářství ČSSR v 6. pětiletce (I. část) . . .	1
--	---

СОДЕРЖАНИЕ

Выскот М.: Баланс лесной биомассы и главные направления ее использования . . .	8
Добиаш Й., Лоуда Б., Угер Я.: Расчет плана лесозаготовительных работ	17
Халупа В.: Автовегетативное размножение лиственных пород черенками . . .	28
Шарман Я.: Влияние прореживания на поверхностный гумус в еловом насаждении	39
Кодрик Й.: Оценка диспозитивных свойств сосновых насаждений на интенсив- ность их повреждения снегом	57
Урошевич Б.: Защита долго хранимых семян протравливанием . . .	72

Новости

Выскот М.: К восьмидесятилетнию проф. Богуслава Поланского . . .	75
Ланда М.: Развитие связанных с лесами коммуникаций в Чехии с древних вре- мен до 1800 года	79

Приложение

Лесное дело в числах

Попеларж В., Копршива С., Блудевски З., Плибершекова Л.: Статистический обзор лесного хозяйства ЧССР в 6. пятилетке (I часть) . . .	1
--	---

CONTENTS

Vyskot M.: Balance of Forest Biomass and Main Trends of its Utilization	8
Dobiáš J., Loula B., Uher J.: Calculating the Logging Plan . . .	18
Chalupa V.: Vegetative Propagation of Broad-Leaved Trees by Cuttings	28
Sarman J.: The Influence of Thinning on the Surface Humus in Spruce Stand	40
Kodrík J.: Evaluation of Pine Stand Dispositions to Snow Injury . . .	57
Uroševič B.: Dressing of Seed Stored for a Long Time	72

Topical News

Vyskot M.: 80th Birthday of Prof. Bohuslav Polanský	75
Landa M.: Development of Communications Related to Forest in Bohemia from Ancient Times to the Year 1800	79

Supplement

Forestry in Figures

Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšeková L.: Statistical Survey of the Forest Management of the CSSR during the 6th Five- -Year Plan Period (Part I)	1
--	---

Vyskot M.: Bilanz der Waldbiomasse und Hauptwege zu ihrer Ausnutzung	En 8
Dobiáš J., Loula B., Uher J.: Berechnung des Plans der Nutzungstätigkeit	18
Chalupa V.: Autovegetative Vermehrung von Laubbäumen durch Stecklinge	29
Šarman J.: Einfluß der Durchforstung auf den Auflagehumus im Fichtenbestand	41
Kodrík J.: Beurteilung dispositiver Eigenschaften von Kiefernbeständen gegenüber der Intensität von Schneebruchschäden	57
Urošević B.: Schutz des langfristig gelagerten Saatguts durch Beizung	73
Aktualitäten	
Vyskot M.: Zum achtzigsten Geburtstag des Professors Bohuslav Polanský	75
Landa M.: Entwicklung der Verkehrswege in Beziehung zu Wäldern in Böhmen seit der ältesten Zeit bis 1800	79
Beilage	
Forstwesen in Zahlen	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšeková L.: Statistische Übersicht der Forstwirtschaft in der ČSSR im 6. Fünfjahrplan (I. Teil)	1

TABLE DES MATIÈRES

Vyskot M.: Le bilan de masse biologique forestière et les voies de son utilisation	An 8
Dobiáš J., Loula B., Uher J.: Le calcul du plan de l'activité d'exploitation	18
Chalupa V.: La multiplication autovégétative des arbres feuillus par boutures	30
Šarman J.: L'influence de l'éclaircie sur l'humus dans un peuplement d'épicéa	41
Kodrík J.: L'estimation des propriétés inhérentes aux peuplements de pin sur l'intensité de l'endommagement provoqué par la neige	58
Urošević B.: La protection par désinfection de la semence destinée au stockage de longue durée	73
Actualités	
Vyskot M.: Le 80e anniversaire du Prof. Bohuslav Polanský	75
Landa M.: Le développement des voies de communication par rapport aux forêts en Bohême depuis les temps les plus anciens jusqu'en 1800	79
Annexe	
Gestion forestière en nombres	
Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšeková L.: Aperçu statistique de la sylviculture tchécoslovaque au cours du 6e plan quinquennal (Ière partie)	1

LESNICTVÍ V ČÍSLECH

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

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

PŘÍLOHA LESNICTVÍ 28 (LV), 1982, Č. 1

Československé lesní hospodářství se v posledním desetiletí rozvíjelo mimořádně rychlým tempem. Jednou z důležitých podmínek udržení dosavadních pokrokových tendencí vývoje odvětví je využití dobrých zkušeností z předcházejících vývojových etap na základě důsledné analýzy ukazatelů, charakterizujících nejvýznamnější vývojové trendy.

Naléhavost takových rozborů pocítují pracovníci na všech úsecích lesnické činnosti, na vědeckovýzkumných pracovištích i v provozní praxi. Ne vždy však mají k dispozici dostatek shrnujících celoodvětvových informací za odpovídající časový interval. Proto se redakční rada našeho časopisu rozhodla umožnit čtenářům postupně přístup k hlavním ukazatelům rozvoje odvětví a uveřejňovat statistický přehled o výsledcích dosažených v 6. pětiletce (1976—1980).

Celková plocha lesní půdy v ČSSR vzrostla z 4 505 562 ha k 1. 1. 1976 na 4 578 354 ha k 1. 1. 1981, tj. o 72 792 ha. Tempo nárůstu výměry lesní půdy bylo rychlejší v SSR, kde představuje zvýšení 61 431 ha, zatímco v ČSR je to jen 11 361 ha. Pozoruhodné je snížení podílu soukromého sektoru ve vlastnictví lesní půdy. Počátkem roku 1981 je v držení soukromého sektoru již jen 4649 ha. Soukromé vlastnictví lesů se prakticky vyskytuje již jen v ČSR, neboť na Slovensku zůstalo pouhých 10 ha soukromých lesů.

K rozdílnému tempu přírůstu výměry lesní půdy dochází nejen v obou národních republikách, ale i v jednotlivých podnicích Státních lesů. Z českých podniků vykazují nejvyšší přírůst Jihočeské státní lesy (104,3 %), ze slovenských pak Severoslovenské štátne lesy (108,3 %).

Méně příznivý byl vývoj plochy půdy určené k zalesnění. Zatímco k 1. 1. 1976 bylo vykázáno 61 275 ha, k 31. 12. 1980 dochází ke zvýšení na 74 062 ha. Ačkoliv je absolutní výměra ploch určených k zalesnění v SSR vyšší, zvýšila se tato plocha výrazněji během pětiletky v ČSR. Na přírůstu se podílí v ČSR především holina vzniklá těžbou, zatímco v SSR to jsou hlavně majetkové přesuny a změny v evidenci půdy (zřejmě zejména půdy nelesní určené k zalesnění), které bilanci půd ovlivňují. Pozoruhodný je vysoký podíl přirozené obnovy lesa na Slovensku, který zde v roce 1980 dosáhl 4089 ha.

Ve vývoji výměry půdy určené k zalesnění jsou mezi podniky Státních lesů velké rozdíly. Pouze u podniků Západoslovenské štátne lesy, Státní lesy Topoľčianky a Východoslovenské štátne lesy se v průběhu pětiletky výměra této kategorie půd snížila, u všech ostatních podniků vzrostla. U podniku Jihomoravské státní lesy na 161,6 %, Severočeské státní lesy na 174,5 % a u podniku Severoslovenské štátne lesy dokonce na 184,1 %.

Nejvýznamnějším faktorem snižování výměry půd určených k zalesnění je pochopitelně jejich umělé zalesnění. Rozsah zalesňovacích prací rostl během pětiletky jen pozvolna, a to v ČSR poněkud rychlejším tempem než v SSR. Na tomto zvyšování objemu zalesňování se v ČSR podílí především obnova lesa, na Slovensku vykazují nejen vysoký absolutní rozsah, ale i stoupající trend zalesňování nelesních půd.

Rozsah výchovných zásahů — prořezávek a probírek — se v období 1976—1980 mírně snížil, a to v obou republikách, s výjimkou prořezávek v SSR, kde je vykázáno určité zvýšení.

I. Plocha lesů podle sektorů (k 1. 1., v ha)

Rok	1976	1977	1978	1979	1980	1981
ČSSR						
Lesní půda celkem	4 505 562	4 511 396	4 515 347	4 525 391	4 534 617	4 578 354
v tom sektor:						
státní	4 232 139	4 293 890	4 327 213	4 350 541	4 374 798	4 430 376
družstevní	215 552	184 973	167 399	158 487	149 342	143 329
soukromý	57 871	32 533	20 735	16 363	10 477	4 649
ČSR						
Lesní půda celkem	2 613 098	2 614 619	2 616 157	2 619 025	2 622 749	2 624 459
v tom sektor:						
státní	2 420 128	2 434 113	2 446 144	2 460 243	2 475 968	2 488 431
družstevní	169 766	159 517	149 999	143 044	136 417	131 389
soukromý	23 204	20 989	20 014	15 738	10 364	4 639
SSR						
Lesní půda celkem	1 892 464	1 896 777	1 899 190	1 906 366	1 911 868	1 953 895
v tom sektor:						
státní	1 812 011	1 859 777	1 881 069	1 890 298	1 898 830	1 941 945
družstevní	45 786	25 456	17 400	15 443	12 925	11 940
soukromý	34 667	11 544	721	625	113	10

Z dlouhodobého hlediska převládá v zalesňování podíl jehličnatých dřevin — smrku, borovice a modřínu. Nejinak tomu bylo i v 6. pětiletce. Jehličnany se na celkovém objemu zalesňování podílejí 70—77 %. Nízký podíl listnáčů je zvláště zřetelný v CSR, kde v roce 1980 klesl podíl buku např. na pouhých 3,4 %; na Slovensku dosáhl v totéž roce 11,6 %.

Aktuálním problémem zůstává i nadále zajištění dostatečného množství sa-
debního materiálu. Není proto potěšující skutečnost, že v 6. pětiletce se nepodařilo
zvýšit produkční plochu lesních školek a že produkce sazenic v obou republikách
téměř stagnuje, ačkoliv nelze předpokládat snížení zalesňovacích úkolů. Ke snížení
výměry lesních školek došlo u podniků Západočeské státní lesy, Východočeské státní
lesy, Západoslovenské státní lesy a Východoslovenské státní lesy.

Uvedené skutečnosti přehledně dokládají tabulky I—XI.

II. Výměra lesní půdy podle podniků Státních lesů v ha

Podnik	1976	1977	1978	1979	1980	Index 1980/1976
Středočeské státní lesy	228 708	229 551	230 551	232 332	234 058	102,3
Jihočeské státní lesy	326 037	328 040	331 259	332 873	339 086	104,3
Západočeské státní lesy	372 383	373 240	374 367	375 898	375 925	101,0
Severočeské státní lesy	245 474	248 448	249 642	249 809	249 894	101,8
Východočeské státní lesy	315 560	317 117	320 070	323 740	325 910	103,3
Jihomoravské státní lesy	360 750	364 072	365 442	368 508	369 714	102,5
Severomoravské státní lesy	351 487	352 888	357 178	361 057	364 503	103,7
Západoslovenské státní lesy	291 193	296 045	295 373	299 122	300 310	103,1
Štátné lesy Topoľčianky	30 270	30 310	31 036	31 109	31 444	103,9
Stredoslovenské státní lesy	373 296	380 098	376 505	380 170	388 502	104,1
Severoslovenské státní lesy	427 537	448 189	449 164	450 334	463 091	108,3
Východoslovenské státní lesy	581 754	586 216	588 636	589 436	606 971	104,3

III. Plocha půdy určené k zalesnění (lesní a nelesní) v ha — ČSSR

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Stav k 1. 1.	54 082	61 275	66 252	65 812	60 364	62 002
Zvýšení ploch celkem	55 152	55 856	52 757	49 530	54 393	67 295
v tom:						
těžbou	25 647	25 055	26 440	29 455	30 151	30 957
neúspěšným zalesněním	10 511	11 772	11 428	10 404	11 972	11 670
majetkovými přesuny, delimitacemi v evi- denci půdy	17 369	12 929	12 522	7 812	9 531	22 046
živelními pohromami	1 058	5 288	1 430	943	1 520	1 961
převody, přesuny, rekonstrukce	567	812	937	916	1 219	661
Úbytek ploch celkem	47 959	50 879	53 197	54 978	52 755	55 235
v tom:						
umělým zalesněním	39 874	42 180	45 259	46 228	44 686	46 849
přírozenou obnovou lesa	3 834	3 533	3 986	4 024	3 702	5 093
majetkovými přesuny, delimitacemi a změn- ami v evidenci půdy	4 251	5 166	3 952	4 726	4 367	3 293
Stav k 31. 12.	61 275	66 252	65 812	60 364	62 002	74 062

IV. Plocha půdy určené k zalesnění (lesní a nelesní) v ha — ČSR

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Stav k 1. 1.	25 837	25 939	30 193	29 891	30 086	32 047
Zvýšení ploch celkem	24 588	28 547	26 743	28 035	30 063	31 212
v tom:						
těžbou	16 183	15 819	17 336	19 778	19 166	19 362
neúspěšným zalesněním	5 038	6 272	5 772	5 687	6 251	6 338
delimitacemi a změnami v evidenci půdy	2 339	1 894	2 243	1 581	2 998	3 331
živelními pohromami	579	4 067	857	408	1 026	1 643
převody, přesuny, rekonstrukce	449	495	535	581	622	538
Úbytek ploch celkem	24 486	24 293	27 045	27 840	28 102	29 462
v tom:						
umělým zalesněním	21 752	22 238	24 439	25 648	25 562	27 033
přírozenou obnovou lesa	1 203	929	1 035	1 022	1 040	1 004
majetkovými přesuny, delimitacemi a změnami v evidenci půdy	1 531	1 076	1 571	1 170	1 500	1 425
Stav k 31. 12.	25 939	30 193	29 891	30 086	32 047	33 797

V. Plocha půdy určené k zalesnění (lesní a nelesní) v ha — SSR

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Stav k 1. 1.	28 245	35 336	36 059	35 921	30 278	29 955
Zvýšení ploch celkem	30 564	27 309	26 014	21 495	24 330	36 083
v tom:						
těžbou	9 464	9 236	9 104	9 677	10 985	11 595
neúspěšným zalesněním	5 473	5 500	5 656	4 717	5 721	5 332
majetkovými přesuny, delimitacemi a změnami v evidenci půdy	15 030	11 035	10 279	6 231	6 533	18 715
živelními pohromami	479	1 221	573	535	494	318
převody, přeměny rekonstrukce	118	317	402	335	597	123
Úbytek ploch celkem	23 973	26 586	26 152	27 138	24 653	25 773
v tom:						
umělým zalesněním	18 122	19 892	20 820	20 580	19 124	19 816
přirozenou obnovou lesa	2 631	2 604	2 951	3 002	2 662	4 089
majetkovými přesuny, delimitacemi a změnami v evidenci půdy	2 720	4 090	2 381	3 556	2 867	1 868
Stav k 31. 12.	35 336	36 059	35 921	30 278	29 955	40 265

VI. Půda určená k zalesnění podle podniků Státních lesů k 31. 12. v ha

Podnik	1976	1977	1978	1979	1980	1976—1980	Index 1980/1976
Středočeské státní lesy	2 211	2 922	2 614	2 692	2 647	13 086	119,7
Jihočeské státní lesy	3 399	4 022	4 346	4 620	4 398	20 785	129,4
Západočeské státní lesy	3 886	4 827	4 675	4 341	4 305	22 034	110,8
Severočeské státní lesy	3 770	4 103	3 767	5 056	6 579	23 275	174,5
Východočeské státní lesy	2 156	2 426	2 625	3 049	3 239	13 495	150,2
Jihomoravské státní lesy	2 501	3 360	3 391	3 603	4 042	16 897	161,6
Severomoravské státní lesy	3 672	3 939	4 209	4 555	4 891	21 266	133,2
Západoslovenské štátne lesy	3 456	3 109	2 862	2 744	2 718	14 889	78,6
Štátne lesy Topoľčianky	251	184	185	169	198	987	78,9
Stredoslovenské štátne lesy	5 428	4 727	4 084	5 537	8 534	28 310	157,2
Severoslovenské štátne lesy	6 885	6 654	6 180	6 582	12 676	38 977	184,1
Východoslovenské štátne lesy	15 858	16 010	17 675	11 735	13 106	74 384	82,6

VII. Zalesňování, prořezávky, probírky

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ČSSR						
Zalesňování celkem v ha	39 874	42 180	45 259	46 228	44 686	46 849
v tom: obnova lesa	34 441	35 662	37 520	37 878	36 772	38 577
zalesňování nelesních půd	5 433	6 518	7 739	8 350	7 914	8 272
Prořezávky v ha	93 639	93 347	94 863	96 311	95 523	92 936
Probírky v ha	253 191	194 744	225 005	240 660	208 838	182 258
v m ³ b. k.	4 538 918	3 486 927	4 344 403	4 603 143	3 999 315	3 349 745
ČSR						
Zalesňování celkem v ha	21 752	22 288	24 439	25 648	25 562	27 033
v tom: obnova lesa	20 253	20 895	23 120	24 399	24 494	25 904
zalesňování nelesních půd	1 499	1 393	1 319	1 249	1 068	1 129
Prořezávky v ha	60 175	60 171	60 569	61 364	60 228	57 116
Probírky v ha	145 172	94 740	138 052	146 909	115 255	92 618
v m ³ b. k.	2 911 160	1 919 814	2 886 186	3 067 883	2 449 817	1 880 573
SSR						
Zalesňování celkem v ha	18 122	19 892	20 820	20 580	19 124	19 816
v tom: obnova lesa	14 188	14 767	14 400	13 479	12 278	12 673
zalesňování nelesních půd	3 934	5 125	6 420	7 101	6 846	7 143
Prořezávky v ha	33 464	33 176	34 294	34 947	35 297	35 820
Probírky v ha	108 019	100 004	86 953	93 751	93 583	89 640
v m ³ b. k.	1 627 758	1 567 113	1 458 217	1 535 260	1 549 498	1 469 172

VIII. Zalesňování celkem podle podniků Státních lesů v ha

Rok	1976	1977	1978	1979	1980	1976 — 1980	Index 1980/1976
Středočeské státní lesy	2 271	2 649	2 416	2 624	2 596	12 556	114,3
Jihočeské státní lesy	2 387	2 713	2 805	2 677	2 897	13 479	121,4
Západočeské státní lesy	3 277	3 691	3 792	3 751	3 820	18 331	116,6
Severočeské státní lesy	3 680	3 949	4 684	4 136	4 531	20 980	123,1
Východočeské státní lesy	2 091	2 272	2 283	2 582	2 798	12 026	133,8
Jihomoravské státní lesy	2 262	2 541	2 751	2 917	3 033	13 504	134,1
Severomoravské státní lesy	2 902	3 209	3 581	3 625	3 993	17 310	137,6
Západoslovenské štátne lesy	2 399	2 731	2 589	2 144	2 411	12 274	100,5
Štátne lesy Topoľčianky	196	213	184	193	211	997	107,6
Stredoslovenské štátne lesy	4 389	4 738	4 535	3 999	4 196	21 857	95,6
Severoslovenské štátne lesy	4 392	4 504	4 473	4 133	4 584	22 086	104,4
Východoslovenské štátne lesy	6 722	6 862	7 226	7 179	6 875	34 864	102,3

IX. Zalesňování podle dřevin v ha

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ČSSR						
Celkem	39 874	42 180	45 259	46 228	44 686	46 849
z toho: smrk	15 735	17 481	19 960	21 027	20 497	21 995
jedle	1 989	1 718	1 598	1 020	944	1 318
borovice	7 204	7 240	7 753	7 437	8 186	9 071
modřín	3 858	3 508	3 617	3 355	3 610	3 928
dub	3 217	3 891	3 853	3 533	2 379	1 718
buk	3 447	3 710	3 633	3 871	3 732	3 234
topol	617	571	607	583	408	396
ČSR						
Celkem	21 752	22 288	24 439	25 648	25 562	27 033
z toho: smrk	10 914	11 555	13 140	14 018	13 821	15 074
jedle	583	531	644	290	170	160
borovice	4 528	4 485	4 927	4 674	5 144	5 678
modřín	1 843	1 462	1 504	1 472	1 472	1 628
dub	1 126	1 341	1 364	1 417	1 112	721
buk	1 124	1 323	1 261	1 317	1 408	927
topol	38	28	18	34	32	63
SSR						
Celkem	18 122	19 892	20 820	20 580	19 124	19 816
z toho: smrk	4 821	5 962	6 820	7 009	6 676	6 921
jedle	1 406	1 187	954	730	774	1 158
borovice	2 676	2 755	2 826	2 763	3 042	3 393
modřín	2 015	2 046	2 113	1 883	2 138	2 300
dub	2 091	2 550	2 489	2 116	1 267	997
buk	2 323	2 387	2 372	2 554	2 324	2 307
topol	579	543	589	549	376	333

X. Školky a produkce sazenic

Rok	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ČSSR						
Lesní školky a semeniště v ha						
výměra k 31. 12. celkem	2 831	2 747	2 707	2 690	2 714	2 845
z toho produkční	2 284	2 199	2 191	2 150	2 174	2 204
produkce sazenic v tis. ks		283 513	283 701	293 804	289 820	302 751
produkce sazenic z 1 ha prod. plochy školek		129	129	137	133	137
ČSR						
Lesní školky a semeniště v ha						
výměra k 31. 12. celkem	1 945	1 882	1 856	1 860	1 893	1 992
z toho produkční	1 563	1 500	1 499	1 485	1 513	1 535
produkce sazenic v tis. ks		162 348	159 654	167 128	174 330	179 962
produkce sazenic z 1 ha prod. plochy školek		108	106	113	115	117
SSR						
Lesní školky a semeniště v ha						
výměra k 31. 12. celkem	886	865	851	830	821	853
z toho produkční	721	699	692	665	661	669
produkce sazenic v tis. ks		121 165	124 047	126 676	115 490	122 789
produkce sazenic z 1 ha prod. plochy školek		173	179	190	175	184

XI. Výměra lesních školek podle podniků Státních lesů v ha

Rok	1976	1977	1978	1979	1980	Index 1980/ 1976
Středočeské státní lesy	243	249	256	275	290	123,0
Jihočeské státní lesy	259	260	269	274	285	110,0
Západočeské státní lesy	328	320	330	330	315	96,0
Severočeské státní lesy	205	200	200	198	242	118,0
Východočeské státní lesy	228	202	191	188	188	82,5
Jihomoravské státní lesy	215	215	212	221	241	112,1
Severomoravské státní lesy	254	261	268	260	274	107,9
Západoslovenské štátne lesy	149	146	129	129	126	84,6
Štátne lesy Topoľčianky	8	8	8	8	8	100,0
Stredoslovenské štátne lesy	177	185	190	193	192	108,5
Severoslovenské štátne lesy	217	212	209	203	224	103,2
Východoslovenské štátne lesy	255	242	237	234	246	96,5

Ing. Vlastimil Popelář, Federální statistický úřad, Praha, Ing. Stanislav Kopřiva, Český statistický úřad, Praha, Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., Ludmila Pliberšeková, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady

Podepsáno k tisku 11. 12. 1981.