

VĚDECKÝ ČASOPIS

356394



NKE

1825/85

LESNICTVÍ

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044106

7

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
ČERVENEC 1984
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

LESNICTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984

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. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезка 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.

ZVÝŠENÍ EKONOMICKÉ ÚČINNOSTI MZDOVÝCH SOUSTAV U ORGANIZACÍ STÁTNÍCH LESŮ V 7. PĚTILETCE

M. Havelka

HAVELKA, M. (Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, Praha). *Zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav u organizací státních lesů v 7. pětiletce*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 545-557.

Náročné úkoly 7. pětiletky vyžadují především kvalitní a efektivní plnění plánovaných úkolů. Ke splnění těchto úkolů účinně přispívá soubor opatření ke zdokonalování plánovitého řízení národního hospodářství i jeho neoddělitelná součást „zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav“. Hlavní cíl a úkoly v prvních letech této pětiletky byly proto soustředěny u organizací státních lesů ČSR na zdokonalování organizace práce, technologických a pracovních postupů, zpřesňování a rozšiřování norem spotřeby práce, na rozbor dosavadních a zpracování nových účinnějších mzdových forem, aby umožňovaly prosazovat důsledněji princip zásluhovosti a usměrňování tvorby a vývoje mzdových prostředků tak, aby odměna každé organizace, každého kolektivu i jednotlivce byla závislá na výsledcích práce a jejím přínosu pro společnost a postupně byla uplatňována v odměňování výraznější diferenciace a denivelizace. Výsledky dosažené u organizací státních lesů v první polovině 7. pětiletky a zejména splnění všech úkolů státního a hospodářského plánu a splnění rozhodujících úkolů XVI. sjezdu KSČ na více než 50 % dokazují, že v této práci uvedená mzdová opatření uskutečněná MLVH ČSR a organizacemi státních lesů ČSR ke zvýšení účinnosti mzdových soustav byla vcelku účinná a aktivně přispěla k dosažení dobrých výsledků v letech 1981 až 1983.

ekonomika lesnická; 7. pětiletka; mzdové soustavy

Vláda ČSSR v hlavních směrech hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na leta 1981—1985 pro oblast odměňování za práci stanovila:

Počítat s úměrným růstem průměrné mzdy jako s významným a účinným prostředkem pracovní motivace a zvyšování produktivity práce. V odměňování prosadit důsledně princip zásluhovosti na výsledcích práce a dosáhnout, aby postavení každé organizace a jednotlivce záviselo na výsledcích jejich hospodaření.

Ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdové soustavy a zabezpečení společensky a ekonomicky odůvodněného vývoje mezd pokládá za nutné uplnit závislost tvorby mzdových prostředků na růstu společenské produktivity práce a celkové efektivnosti hospodaření; posílit vliv technické úrovně a kvality výrobků i efektivnosti jejich vývozu na celkovou úroveň a rozdělování mzdových prostředků; zvýšit odpovědnost organizací a jednotlivců za uspokojování celospolečenských potřeb. Tvorbu a rozdělování mzdových prostředků podmínit dodržením plánované struktury a kvality výroby a služeb, věcným splněním závazných úkolů plánu.

Zvýšená pozornost má být věnována zainteresovanosti pracovních kolektivů na úsporách živé práce. K tomu má být umožněno, aby organizace při převzetí vyššího úkolu v růstu produktivity práce, zejména

cestou úspory absolutních pracovních sil, mohly přiměřeně zvýšit mzdy pracovníků, kteří se o to zasloužili.

Mají být podporováni tvůrčí, výkonní a kvalifikovaní pracovníci. Lépe morálně a hmotně mají být oceňováni ti, kteří mají největší zásluhy na zvyšování užitných vlastností výrobků, jejich technických a ekonomických parametrů. Pobídková složka mezd — prémie a odměny — má být orientována na plnění rozhodujících úkolů výroby a vývozu, vědeckotechnického rozvoje, inovace výrobků, úspory živé a zvěčnělé práce.

V širším měřítku má být zaváděna úkolová a uplatňována akordní mzda a za tím účelem rozšiřovány a soustavně zdokonalovány normy spotřeby práce. Ty mají být důležitým nástrojem vnitropodnikového řízení a spolehlivého měřítka odměňování. V celkové odměně mají být posilována hlediska pracovní stabilizace, dlouhodobé výkonnostní a pracovní iniciativy.

Uvedené hlavní směry hmotné zainteresovanosti jsou postupně rozpracovány Souborem opatření ke zdokonalení soustavy plánovitého řízení národního hospodářství po roce 1980, usnesením vlády k zabezpečení těchto hlavních směrů a směrnicemi a pokyny ministerstva lesního a vodního hospodářství do konkrétních opatření.

Soubor opatření ve svých zásadách stanoví: „Zásadního obratu ve stimulačním působení dosáhnout důsledným prosazením principu zásluhovosti tak, aby společenské a ekonomické postavení každé organizace i každého pracovníka bylo plně závislé na jeho přínosu pro společnost“.

V této oblasti uložené úkoly vyžadují podstatné změny v přístupech k řízení a k praktickému uskutečňování mzdové politiky. Cílem všech opatření je vytvoření co nejtěsnějšího vztahu mezi vývojem mezd a tvorbou národního důchodu a společenské produktivity práce. K dosažení tohoto cíle se postupně zpřesňuje a prohlubuje stimulační funkce mzdy, která se zaměřuje především na plnění úkolů státního a hospodářského plánu, na soustavné zvyšování kvality a efektivnosti veškeré práce.

Dosažení uvedeného cíle není jednorázovou záležitostí. Přímou se dotýká všech pracujících, a proto propracování potřebných opatření a jejich uplatnění v praxi si vyžádá delší období.

Zvýšení účinnosti osobní hmotné zainteresovanosti nezávisí však pouze na vydání nových předpisů, ale především na správném a účinném uplatňování zásad hmotné zainteresovanosti. Jejich účinnější uplatňování bylo a je možné u organizací státních lesů i za současných platných předpisů, vyžaduje však větší znalost mzdových předpisů, důslednost, diferencovanost i odvalu hospodářských pracovníků.

HLAVNÍ SMĚRY MZDOVÉ POLITIKY V 7. PÉTILETCE

K účinnějšímu působení osobní hmotné zainteresovanosti na hospodářský a sociální rozvoj v náročných podmínkách 7. pětiletky se uplatňování mzdové politiky ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR soustředilo především na tyto hlavní cíle:

1. Důsledně prosazovat princip zásluhovosti, aby odměna každé organizace, každého kolektivu i jednotlivce plně závisela na výsledcích práce a jejím přínosu pro společnost; ke splnění tohoto cíle uplatňovat

aktivní stimulaci vysoké výkonnosti a kvalitní práce a hmotnou odpovědnost při neplnění úkolů. Uplatňováním těchto zásad prosadit v odměňování výraznou diferenciaci a denivelizaci.

2. Zajišťovat plánovanou proporcionalitu vývoje mzdových prostředků a mezd k tvorbě národního důchodu a vývoje společenské produktivity práce.

3. Rozšiřovat a zkvalitňovat normy spotřeby práce a ostatní technicko-hospodářské normy jako základ trvalého růstu výkonnosti a objektivních měřítek vykonané práce.

4. Zaměřovat pobídkovou funkci mzdy (prémie a odměny) na rozhodující úkoly efektivnosti, kvality, hospodárnosti a na zabezpečení společensky žádoucího množství a struktury výroby a služeb.

5. Zajišťovat potřebnou diferenciaci mezd a v hmotné zinteresovanosti prosazovat a uplatňovat účinnější mzdové formy.

Uvedené hlavní směry mzdové politiky jsou v souladu se společenskými, kolektivními a osobními zájmy a v těsném spojení s morálními podněty přispívají k plnění úkolů hospodářského a sociálního rozvoje.

Realizace uvedených opatření v mzdové politice vyžaduje především přizpůsobení vývoje mezd tvorbě hmotných zdrojů, zejména národního důchodu a společenské produktivity práce. Tvorba národního důchodu totiž přímo závisí a je podmíněna dosažením vysoké výkonnosti a efektivnosti národního hospodářství.

USMĚRŇOVÁNÍ MZDOVÝCH PROSTŘEDKŮ

Prostředky určené k uspokojování osobních potřeb obyvatelstva se v socialistické společnosti rozdělují především podle výsledků práce, kterou každý občan vynaložil pro společnost. Rozhodující podíl na tomto rozdělování mají mzdy, které slouží k uspokojování převážné části potřeb pracujících.

Je proto pochopitelné, že každý pracovník, a tím i organizace, má zájem na získání vyšších mezd. Jejich výše nezávisí však pouze na těchto zájmech pracujících, ale především na tvorbě hmotných zdrojů, zejména národního důchodu a růstu společenské produktivity práce. Soulad mezi mzdovými prostředky vyplácenými pracujícím a tvorbou, rozdělováním a užitím národního důchodu řídí plánovitě stát. Významné místo přitom zaujímá usměrňování rozsahu mzdových prostředků, které se v národním hospodářství, resortu a v organizaci mohou použít k odměňování na výplaty pracujícím. Tímto usměrňováním mzdových prostředků se zabezpečují hlavní ekonomické proporce mezi růstem národního důchodu a růstem příjmů obyvatelstva z mezd na jedné straně a mezi celkovými příjmy obyvatelstva — vývojem kupní síly obyvatelstva a tržními fondy na druhé straně.

Tvorba národního důchodu i množství a kvalita zboží v tržních fondech však závisí na výkonnosti, kvalitě a hospodárnosti národního hospodářství, které přímo ovlivňují pracovní výsledky občanů. Pracující v socialistické společnosti mají proto zájem jak na krátkodobých výsledcích — získání vyšších mezd, tak na dlouhodobých výsledcích — růstu národního důchodu, tržních fondů, kvalitě spotřebního zboží a služeb.

Realizace uvedených zásad, uplatnění v odměňování, výraznější di-

ferenciace a odměny podle zásluhy vyžaduje výraznější změny ve způsobu vytváření prostředků na mzdy a jejich usměrňování. Organizace si musí nejdříve dosaženými výsledky vytvořit prostředky na mzdy a teprve potom je možné tyto rozdělovat jednotlivcům podle jejich výsledků práce.

Správným uplatněním zásad a celé soustavy usměrňování mzdových prostředků pro hospodářské organizace máme dosáhnout:

1. Posílení hmotných zájmů kolektivů i jednotlivců na růstu celkové efektivity, hospodárnosti a kvality při současném tlaku na zvyšování produktivity živé práce a na úspory pracovních sil.

K dosažení tohoto cíle bylo od 1. 1. 1981 usměrňování mzdových prostředků u organizací státních lesů nově rozpracováno a upraveno podle dále uvedených zásad. Jejich tvorba přímo závisí na plnění nově konstruovaného objemu vlastních výkonů (80—84 % mzdových prostředků) a na plnění „účinnosti výrobních činitelů“. Čím více tedy závody a podniky odvedou potřebné, účelné, kvalitní práce, dosáhnou vyšších tržeb, čím více dodají kvalitnějších, hodnotnějších sortimentů dřeva a dosáhnou vyššího využití zpracovaného dřeva, tím vyšší bude objem vlastních výkonů a tím současně i více mzdových prostředků v základní mzdové složce mezd.

Stupeň časového i výkonového využívání základních fondů, především strojů a zařízení, výše zásob různého materiálu, růst produktivity práce a úspora pracovníků přímo určuje „účinnost výrobních činitelů“, a tím současně i zbývající výši mzdových prostředků (16—20 %) v tzv. pobídkové složce mzdových prostředků.

2. Uplatnění hmotné odpovědnosti za nedostatečné uspokojování společenských potřeb krácením (očišťováním) rozhodujících i podmiňujících ukazatelů o ztráty způsobené nekvalitní výrobou. Zvyšování rozsahu (přepočítávání) mzdových prostředků při překračování stanoveného rozhodujícího ukazatele je současně podmíněno splněním plánované struktury výroby a služeb nebo splněním rozhodujících věcných úkolů plánu.

Tato zásada je u organizací státních lesů uplatněna tak, že ztráty způsobené nekvalitní výrobou (včetně sankcí a pokut) se od rozhodujících ukazatelů (objem vlastních výkonů, zisk, produktivita práce) odečítají podle platných předpisů.

Při překračování objemu vlastních výkonů a účinnosti výrobních činitelů je přepočet mzdových prostředků podmíněn současným splněním objemu pěstební činnosti v tis. Pj, dodávek pro vývoz do NSZ v tis. Kčs VC a FCO a zisku.

3. Účinnější stimulace podniků i závodů k rychlé mobilizaci vnitřních zdrojů a k přijímání náročnějších úkolů do plánu. Přijetí vyšších úkolů podnikem již do návrhu plánu je pro podnik mnohem výhodnější než přijetí méně náročnějšího plánu a jeho překračování při jeho plnění.

Vytvoří-li podnik za celý rok v základní a pobídkové složce mzdových prostředků větší množství použitelných mzdových prostředků než skutečně použil, převádí se nepoužité mzdové prostředky do fondu odměn, který se tvoří přídělem ze zisku. Z fondu odměn se uhrazují podíly na hospodářských výsledcích. Jinak slouží k vyrovnání zdrojů na mzdy v jednotlivých letech pětiletky.

Nezbytným předpokladem pro růst výkonnosti, kvality, efektivnosti, zkvalitňování plánování, prohloubení vnitropodnikového řízení, účinnější odměňování a pro rozvoj tvořivé aktivity a iniciativy pracujících je dobrá úroveň technicko-hospodářských norem.

Velmi účinným nástrojem plnění státního a hospodářského plánu a soustavného zvyšování efektivnosti je komplexní socialistická racionalizace a její nedílná součást — racionalizace práce.

PROGRAMY A PLÁNY RACIONALIZACE PRÁCE

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR ve spolupráci s VÚLHM v Jílovišti a podniky státních lesů vypracovalo a vyhlásilo Program, hlavní směry a úkoly racionalizace a normování práce na období 7. pětiletky. Tento program podniky rozpracovaly do pětiletých plánů racionalizace a normování práce, které konkretizují a zpřesňují v ročních plánech racionalizace na jednotlivá leta pětiletky.

Plány racionalizace práce jsou otevřené a doplňují se podle přijatých racionalizačních opatření s cílem zabezpečení stanoveného růstu produktivity práce.

Program a plány obsahují jednak úkoly racionalizace a normování práce uložené ministerstvu a organizacím již uvedeným usnesením vlády ČSR č. 23/1981, jednak úkoly potřebné k zabezpečení dalšího rozvoje lesního hospodářství.

Normování práce u organizací státních lesů ČSR má dlouholetou tradici a celkově dobrou úroveň, což dokazují dosažené výsledky zejména v 5. a 6. pětiletce. Úkolovou mzdou je odměňováno v současné době 70 % hodin celkem odpracovaných dělníky.

Ve zbývajících letech 7. pětiletky se práce racionalizace a normování práce soustřeďují především na skladech dřeva, ve školkařském provozu, pěstební činnosti, v údržbárnách a opravárnách státních lesů a na další pomocné a obslužné provozy.

Jsme si vědomi, že racionalizace práce v těchto činnostech nemůže přinést takové výsledky jako v těžební činnosti, ale i v těchto činnostech jsou rezervy, které organizace státních lesů nutně potřebují k zabezpečení úkolů ke zmírnění následků škod na lesních porostech působených průmyslovými exhalacemi a k vyššímu využití stále nekvalitnějšího těženého dřeva.

DIFERENCIACE MEZD A ZAMĚŘENÍ HMOTNÉ ZAJINTERESOVANOSTI

K naplnění hlavních směrů mzdové politiky v 7. pětiletce je u organizací státních lesů plánovaný přírůstek průměrných mezd diferencován mezi odvětví a podniky především podle náročnosti úkolů v efektivnosti, kvalitě a hospodárnosti a naplnění takto stanovených přírůstků důsledně podmiňováno dosažením plánovaných úkolů. V rámci plánovaných mzdových prostředků jsou lépe oceňovány pracovní skupiny a jednotlivci, kteří plní rozhodující úkoly rozvoje národního hospodář-

ství. V odměňování je prosazován princip zásluhovosti tak, aby postavení každého kolektivu i jednotlivce plně záviselo na konkrétních výsledcích jeho práce a přínosu této práce pro společnost.

Mnohem důsledněji než doposud je spojována hmotná zainteresovanost organizací, pracovních kolektivů i jednotlivců s plněním plánovaných úkolů růstu efektivnosti, kvality, hospodárnosti a společensky žádoucího množství a struktury výroby (dodávek) a služeb, tj. s rozhodujícími stránkami společenské produktivity práce.

Hospodářští pracovníci hmotnou stimulaci přednostně orientují na rozhodující úkoly hospodářského rozvoje, tj. růst efektivnosti zahraniční směny, výroby, hospodárné využívání surovin, materiálů, paliv a energie, úsporu nedostatkových surovin a materiálů, vyšší využívání základních fondů, zejména strojů a zařízení, vyšší pracovní výkonnost při zvýhodnění absolutních úspor pracovních sil, plnění rozhodujících úkolů investiční výstavby v předepsaných termínech, technicko-ekonomických parametrech a nákladech, zvyšování technické úrovně, jakosti výrobků a celkové efektivnosti.

Současně je upevňována osobní hmotná odpovědnost pracovníků za výsledky vlastní práce nebo práce kolektivu, který řídí. Při neplnění úkolů, podprůměrné výkonnosti, nízké kvalitě práce, nehospodárnosti se prémie nebo odměny krátí, při závažnějších nedostatcích nepřiznávají. Míra hmotné odpovědnosti jednotlivců a kolektivů je diferencována podle jejich pracovního zařazení, postavení, pravomoci a osobní ovlivnitelnosti výsledků.

Mají-li být tyto zásady účinné, jsou vázány prémie a odměny vedoucích pracovníků organizací, vnitropodnikových útvarů i ostatních technicko-hospodářských pracovníků, zejména na splnění ukazatelů stanovených pro běžné hodnocení a kontrolu plnění plánu organizace, ukazatelů stanovených pro přiznání odměn vedoucím pracovníkům, rozhodujících i podmiňujících ukazatelů pro tvorbu mzdových prostředků a pro tvorbu fondu kulturních a sociálních potřeb, na dodržování limitů mzdových prostředků.

Výplata podílů na hospodářských výsledcích organizace je důsledně podmíněna úsporou použitelných mzdových prostředků v průběhu roku. Jejich plánovaná výše se stanoví v hospodářských plánech.

Při nedostatečné tvorbě mzdových prostředků v závislosti na plnění rozhodujících ukazatelů (objem vlastních výkonů a účinnost výrobních činitelů) je nadále uplatněna záruka základních mezd, prémie a odměn kolektivům a jednotlivcům, kteří splnili stanovené úkoly a ukazatele rozhodné pro jejich přiznání.

V průběhu 7. pětiletého plánu má být současně zvýšena ekonomická účinnost mzdového systému v hlavních hospodářských odvětvích, včetně lesního hospodářství.

Součástí usnesení vlády ČSR č. 23 z 21. ledna 1981 je program nejdůležitějších úkolů a opatření ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav. Ten je v zásadě rozdělen do dvou etap:

V první etapě (1981—1983) mají ústřední orgány a podniky vytvořit potřebné předpoklady a uplatnit opatření ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav, zdokonalit mzdové formy a připravit změnu tarifního systému.

Ve druhé etapě (1984—1987) budou vytvářeny předpoklady pro zavádění a uplatňování účinnějšího tarifního systému směřujícího k upevnění funkce základních mezd jako centrálního nástroje mzdové diference a stimulace, k posílení zájmu na zvyšování kvalifikace dělníků i technicko-hospodářských pracovníků, ke zvýšení tlaku na plnění kvalifikačních předpokladů, vytváření podmínek pro racionální uspořádání technicko-hospodářského aparátu a růstu celkové výkonnosti a ekonomiky a k přesnějšímu oceňování rozdílů pracovních podmínek na základě objektivnější metody hodnocení výrobních a společensko-sociálních podmínek práce.

Naplnění uvedených cílů a úkolů v osobní hmotné zainteresovanosti (ve mzdové politice) má účinně přispět ke zvýšení kvality a efektivnosti, ke splnění rozhodujících úkolů státního a hospodářského plánu, a tím vším k dalšímu hospodářskému a sociálnímu rozvoji našeho národního hospodářství.

REALIZACE A NAPLŇOVÁNÍ HLAVNÍCH SMĚRŮ A ZÁSAD U ORGANIZACÍ STÁTNÍCH LESŮ ČSR

Pro dobré plnění úkolů vyplývajících z programu zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav (všeobecně nazývaným ZEUMS) byly a jsou u organizací státních lesů vytvářeny politické, organizační, kvalifikační i kádrové předpoklady. Především je potřebná soustavná, organizovaná a cílevědomá spolupráce mezi útvary MLVH ČSR, organizacemi státních lesů a Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti, které se podílejí na plnění těchto úkolů, a úzká aktivní spolupráce s odborovými a mládežnickými orgány. Do plnění těchto úkolů byly a jsou zapojeny odborné útvary, vedoucí pracovníci z oblasti výroby i provozu všech stupňů řízení, novátoři, zlepšovatelé, nejlepší pracovníci, brigády socialistické práce i komplexní racionalizační brigády, tj. nejširší okruh dělníků i technicko-hospodářských pracovníků s cílem dobré přípravy potřebných předpisů a zejména důsledného prosazení Programu zvýšení ekonomické účinnosti mzdové soustavy státních lesů v 7. pětiletce (dále jen Programu) v praxi na každém pracovišti.

Ke splnění těchto politicky i pracovně náročných úkolů byl počátkem roku 1981 vypracován odvětvový plán politicko-organizačního zabezpečení Programu, uspořádány odvětvový a podnikové aktivity k zahájení přípravy a realizace Programu a ustaveny odvětvová a podnikové komise pro řízení, koordinaci a kontrolu plnění přijatého Programu. Současně byly ustaveny odvětvové pracovní odborné skupiny pro racionalizaci a normování práce, mzdové formy, technicko-hospodářské normy, hodnocení prací i funkcí a kvalifikační katalogy, mzdové výnosy dělníků i technicko-hospodářských pracovníků.

Naplňování uvedeného Programu není samoúčelné, ale jeho hlavním úkolem je účinně přispět k plnění státního a hospodářského plánu, k plnění přijatého hospodářského a sociálního rozvoje každé organizace i odvětví. U organizací státních lesů má postupná realizace Programu účinně přispět ke zlepšování stavu lesa, vyššímu zhodnocování dřeva, efektivnějšímu využívání základních výrobních fondů zvyšováním jejich výkonnosti, časového využití i směnnosti, zabezpečení nárůstu

výroby plně růstem produktivity práce, zvýšení kvality, hospodárnosti a celkové efektivnosti státních lesů, zlepšení pracovních, sociálních a kulturních podmínek pracujících.

RACIONALIZACE A NORMOVÁNÍ PRÁCE

Těžiště práce, základ a východisko pro naplňování Programu je u organizací státních lesů ČSR v plnění úkolů racionalizace a normování práce. Proto této činnosti byla v roce 1981 a 1982 věnována zvýšená pozornost.

Úkoly této činnosti byly počátkem roku 1981 rozpracovány do adresného a termínovaného plánu racionalizace a normování práce pro období 7. pětiletky, který byl vzhledem ke ztíženým hospodářským podmínkám v druhé polovině roku 1982 aktualizován a prohlouben.

Současně k zabezpečení racionálního postupu při plnění úkolů stanovených pro racionalizaci a normování práce uvedeným Programem byla uskutečněna účelná a hospodárná dělba práce a úkolů mezi ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR, Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti a organizacemi státních lesů.

Plán racionalizace a normování práce pro 7. pětiletku obsahuje jednak úkoly stanovené odvětví a organizacím usneseními vlády, Programem a Souborem opatření ke zdokonalení plánovitého řízení národního hospodářství, jednak úkoly potřebné k dalšímu hospodářskému a sociálnímu rozvoji organizací státních lesů.

Hlavní úkoly roku 1981 a 1982 byly jak u ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR, tak u organizací státních lesů soustředěny především na objektivizaci stávající normativní základny výkonových norem a rozšiřování normativní základny odvětvových výkonových norem.

Rozdělení úkolů mezi ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti a organizace státních lesů a kontrola jejich plnění koncem roku 1982 dokazují, že úkoly stanovené na leta 1981 a 1982 byly splněny.

Více jak 30letá praxe organizací státních lesů potvrzuje, že vyšší úroveň mají odvětvové normy spotřeby práce. Jejich první část, Technicko-organizační směrnice pro plynulý, produktivní a hospodárný výrobní a pracovní proces normované práce, vede k uplatňování prověřených pokrokových technologických a pracovních postupů, zvyšuje úroveň organizace práce a zpravidla též produktivitu práce. Proto u organizací státních lesů byly a jsou soustavně od roku 1950 vypracovávány, zaváděny a stále rozšiřovány jednotné odvětvové výkonové normy.

V roce 1981 byly ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR vydány další jednotné odvětvové výkonové normy pro vybrané práce mechanizované obnovy lesa, mechanizované shrnování klestu, těžbu, soustředování, mechanické odvětvování na odvětvovačích OVP-1 a manipulaci surových kmenů a v roce 1982 pro vybrané práce na manipulačních a expedičních skladech dřeva (odkorňování odkorňovačem VK-16, manipulace na lince ML-25 a nakládání dřeva čelnými nakladači).

Kromě uvedených odvětvových norem byla vypracována, vydána a zavedena řada dalších podnikových a závodových výkonových norem, a tím naplněno stanovené % rozšíření odměňování úkolovou mzdou.

Hlavní směry mzdové politiky v 7. pětiletce ukládají organizacím státních lesů: a) plánované mzdové prostředky diferencovat mezi organizace podle mzdové náročnosti úkolů, efektivnosti, kvality a hospodárnosti stanovených plánem; b) prosazovat důsledně princip zásluhovosti, aby tvorba mzdových prostředků každé organizace i závodu a odměna každého kolektivu i jednotlivce plně závisela na výsledcích jejich práce a jejím přínosu pro společnost.

K zabezpečení těchto úkolů byly vyhláška federálního ministerstva práce a sociálních věcí č. 143/1980 Sb. O usměrňování mzdových prostředků a odměňování práce a směrnice téhož ministerstva ze dne 13. února 1981, čj. 31-21/81-7700 O postupu při usměrňování mzdových prostředků rozpracovány na podmínky organizací státních lesů a vydány jako instrukce ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR ze dne 10. 3. 1981, čj. 22 097/630/OELH/81 k usměrňování mzdových prostředků u organizací státních lesů ČSR, které byly doplněny a změněny rozhodnutím MLVH ČSR ze dne 19. 4. 1983 čj. 208/1 084-/11/OELH/83, instrukcemi MLVH ČSR ze dne 20. června 1983 čj. 14/330/1623/OELH/83 a rozhodnutím MLVH ČSR ze dne 26. 4. 1984 čj. 40212/994-6/OELH/84.

Podle těchto předpisů základní složka mzdových prostředků tvoří u organizací státních lesů cca 80 % mzdových prostředků, a tím současně hlavní hmotnou zainteresovanost podniků, závodů i pracovníků. Tvorba těchto mzdových prostředků přímo závisí na množství vykonané a převzaté práce. Jejich přepočít na práce vykonané nad plán se provádí pouze při splnění tzv. doplňujících ukazatelů, kterými jsou u organizací státních lesů objem pěstební činnosti v tis. Pj, dodávky jehličnatého užitkového dříví na realizaci v m³ ve výši stanovené MLVH ČSR, zisk v tis. Kčs.

Zbývajících 20 % mzdových prostředků tvoří tzv. pobídková složka mzdových prostředků. Úkolem této pobídkové složky je vytvořit podstatně větší tlak na zvyšování výkonnosti, kvality a efektivnosti, než tomu bylo dříve.

Vytvoření mzdových prostředků této složky mezd závisí na plnění tzv. účinnosti výrobních činitelů, tj. na tom, kolik potřebné, užitečné a kvalitní práce vyjádřené objemem vlastních výkonů u organizací státních lesů provedeme se svěřenými základními prostředky, zásobami a skutečnými pracovníky. Čím více vykonáme těchto potřebných prací nebo splníme-li plánované úkoly s nižším stavem základních prostředků, zásob nebo s nižším počtem pracovníků, tím je účinnost výrobních činitelů i vytvoření pobídkové složky mzdových prostředků vyšší.

Tvorba mzdových prostředků a hmotná zainteresovanost závodů, podniků a středisek na jejich zvýšení je upravena podnikovými pravidly.

Potřebná a objektivně prokázaná diferenciací mezi podniky je zabezpečována plánem podniků i závodů.

Princip zásluhovosti a žádoucí diferenciací výdělků podle výsledků práce kolektivu a jednotlivce jsou zajišťovány novými účinnějšími mzdovými formami, prémie a odměnami.

Důslednější prosazování principu zásluhovosti do mzdové praxe a dosahování vyššího společenského přínosu a efektivnosti vykonávané práce mají být zabezpečeny především vhodně volenými a správně používanými mzdovými formami. Proto těžiště prací v druhé polovině roku 1981 bylo u organizací státních lesů ČSR v prověření a vyhodnocení účinnosti používaných dosavadních forem mezd, prémie a odměn a vypracování nových typových premiových řádů a směrnic pro přiznávání výkonnostních odměn. V první polovině roku 1982 se těžiště prací přesunulo na přípravu mzdových forem a jejich zavádění na podniky a závody. Jsou to práce značně časově náročné a odpovědné. Účinné uplatňování mzdových forem vyžaduje totiž dobrou znalost výroby, organizace práce, systému vnitropodnikového řízení, odpovědnosti a pravomoci pracovníků.

Mzdové formy postupně uplatňované od 1. ledna 1982 u organizací státních lesů mají spolu se správným uplatňováním platných norem spotřeby práce přispět k důslednějšímu odměňování podle zásluhy, tj. aby odměna každého pracovníka byla přímo závislá na konkrétních výsledcích práce a jejím přínosu pro společnost; mají být orientovány na hlavní úkoly plánu, z toho přednostně na hlavní úkoly lesního hospodářství, především péstební činnosti, zvyšování kvality, efektivnosti a na úspory energie, paliv, pohonných hmot, surovin, vyšší využívání strojů, zařízení i pracovních sil; mají působit a vést k výraznější mzdové diferenciaci, a to zejména v závislosti na progresivitě a náročnosti úkolů, na skutečně dosahovaných pracovních a hospodářských výsledcích a na tvůrčím využívání kvalifikace; mají posílit v odměně za práci hlediska rozvoje osobnosti a dlouhodobé pracovní stabilizace, vyjadřující schopnosti a předpoklady pracovníků pro výkon práce a jejich pracovní iniciativu, vztah k organizaci a povolání; mají upevnit kontrolu míry práce (pracovních výsledků) a odměny za ni.

Uvedené zásady jsou u organizací státních lesů postupně od 1. ledna 1981 realizovány uplatněním opatření vedoucích ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav. U dělníků je úkolová mzda podle objektivizovaných výkonových norem účelně doplňována prémie nebo odměnami za kvalitní, hospodárnou a v daných termínech vykonanou práci.

Poskytování prémie a odměn dělníkům i technicko-hospodářským pracovníkům je v naprosté většině vázáno na splnění a překročení kvalitativních ukazatelů výsledků práce. Ukazatelé prémie a odměn se odvozují především ze závazných rozhodujících úkolů státního a hospodářského plánu a stanoví se na podkladě technicko-hospodářských norem. Jsou stanoveny tak, aby vyjadřovaly hlavní úkoly pracovní činnosti pracovníka nebo úseku, který pracovník řídí a za jehož činnost odpovídá.

Ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR vydané typové premiové řády, které byly rozpracovány do podnikových premiových řádů jednotlivých organizací, a jejich premiové sazby umožňují výraznější diferenciaci podle pracovních podmínek, progresivity a náročnosti úkolů a dosahovaných pracovních výsledků.

Odměna za práci postupně od 1. ledna 1981 obsahuje ve větší míře též hlediska osobní schopnosti a vlastností pracovníka, jeho odborné

předpoklady pro výkon práce nebo funkce, iniciativní přístup k plnění úkolů, dlouhodobé stabilizace dobrých výsledků práce apod. Tato hlediska v odměně za práci vyjadřuje tzv. osobní ohodnocení. Tato nová forma mzdy je u organizací státních lesů teprve v začátcích a bude dále prohlubována a rozšiřována jak u dělníků, tak u technicko-hospodářských pracovníků. Zvýšenou pozornost a péči si vyžádá zejména u technicko-hospodářských pracovníků, kde má účinně přispět k větší diferenciaci výdělků podle skutečně dosažených výsledků práce a k postupnému odstraňování nivelizace u těchto pracovníků.

Na základě uvedených zásad byly k uplatňování principu zásluhovosti a zvýšení osobní hmotné zainteresovanosti na kvalitních a efektivních výsledcích v roce 1982 ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR a organizacemi státních lesů vypracovány a vydány premiové řády pro dělníky v pěstební činnosti za plnění a překračování měsíčních úkolů, za celoroční kvalitní a hospodárné výsledky v pěstební činnosti, pro dělníky v těžební činnosti, pro dělníky ve stavební činnosti, pro dělníky provádějící údržby a opravy mechanizačních prostředků a strojních zařízení a za úspory paliv, energie, pohonných hmot, materiálu a surovin, na výrobu a dodávky žádoucích sortimentů dřeva, pro řidiče aut a strojníky mechanismů a směrnice pro poskytování premií a výkonostních odměn technicko-hospodářským pracovníkům.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR již tradičně zabezpečuje jednotnou mzdovou politiku u všech organizací státních lesů v ČSR. Za tím účelem jsou pro většinu prací v lesním hospodářství vydány jednotné výkonové normy, jednotné zásady pro uplatňování mzdových forem, premií a odměn. Tyto v praxi osvědčené formy práce v oblasti hmotné zainteresovanosti jsou dále rozvíjeny a upevňovány i při zavádění opatření ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav.

Proto pod odborným vedením ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR ve spolupráci s organizacemi státních lesů byly vypracovány a koncem roku 1982 vydány k zabezpečení jednotného postupu u všech organizací vzorové vnitřní směrnice pro uplatňování mzdových forem včetně jiných odměn, pro poskytování výkonostních odměn pracovníkům organizace a pro poskytování podílů na hospodářských výsledcích. Tyto vzorové směrnice si jednotlivé organizace rozpracovaly na konkrétní podmínky vlastní organizace.

KVALIFIKAČNÍ KATALOGY A MZDOVÉ VÝNOSY

Současně s již uvedenými opatřeními ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav spadajícími do první etapy (1981—1983) byly doplňovány a upřesňovány kvalifikační katalogy dělníků i technicko-hospodářských pracovníků, v nichž jsou pouze menší změny, a proto je neuvádíme.

Rovněž v roce 1982 byly vypracovány, projednány, schváleny a vydány nové mzdové výnosy o odměňování dělníků a technicko-hospodářských pracovníků. U dělníků dochází ke zvýšení příplatků, zejména za práce ve vícesměnném provozu. U technicko-hospodářských pracovníků je nyní možnost přiznání osobního platu též pracovníkům zařazeným do 11. třídy. Pracovníkům, kteří svými osobními schopnostmi a úspěšným výkonem práce dosahují vynikajících pracovních výsledků nebo zajišťu-

jičím náročné úkoly tvůrčího charakteru a majícím nejméně 15 let odborné praxe, lze podle nového mzdového výnosu přiznat tarifní třídu o jeden stupeň vyšší.

Mzdové tarify dělníků a technicko-hospodářských pracovníků se v této první etapě nemění.

Úkoly a práce vedoucí ke zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav v I. etapě, tj. v letech 1981—1983, byly značně rozsáhlé a pracovní náročné.

Ve druhé etapě (1983—1985) budou u organizací státních lesů vytvářeny předpoklady pro zavádění, správné uplatňování a upevnění v první etapě vypracovaných mzdových forem, směrnic a výnosů a k přípravě, projednání a schválení účinnějšího tarifního systému.

Těžiště prací a úsilí v nastávající druhé etapě bude soustředěno na prosazování přesnějšího oceňování rozdílů pracovních podmínek na základě objektivnější metody hodnocení výrobních a společensko-sociálních podmínek práce, a tím i k lepšímu společenskému i mzdovému ohodnocení prací i pracovníků v lesním hospodářství, především v pěstební činnosti.

Program zvyšování ekonomické účinnosti mzdových soustav v celém národním hospodářství i u organizací státních lesů je značně rozsáhlý, odborně a pracovní náročný. Dotýká se totiž bezprostředně každého pracovníka, jeho výdělku, a tím i životní úrovně. Musí být proto dobře připraven a politicko-organizačně zabezpečen.

Došlo dne 22. 1. 1983

Literatura

Usnesení vlády České socialistické republiky ze dne 21. ledna 1981 č. 23 k usnesení vlády ČSSR ze dne 27. listopadu č. 382 O programu zvýšení ekonomické účinnosti mzdové soustavy v prvních letech 7. pětiletky

Časopis *Ekonomika práce* vydávaný federálním ministerstvem práce a sociálních věcí a Československým výzkumným ústavem práce a sociálních věcí v Bratislavě
Časopis *Práce a mzda* vydávaný pro teoretické a praktické otázky mezd a racionalizace práce Ústřední radou odborů

ГАБЕЛКА, М. (Ministerstvo lesního a vodního hospodářství, ČSR, Praha). Повышение экономической эффективности систем оплаты труда у гослесов в 7 пятилетке. *Лесnictví*, 30, 1984 (7) : 545-557.

Ответственные задачи 7 пятилетки требуют, прежде всего, качественного и эффективного выполнения плановых заданий. Их выполнению активно содействует комплекс мероприятий по усовершенствованию планового управления народным хозяйством, а также его неотъемлемая часть «позышение экономической эффективности систем оплаты труда». Главная цель и задачи в первые годы этой пятилетки в организациях государственных лесов ЧСР ориентировались на усовершенствование организации труда, технологических и рабочих приемов, на уточнение и распространение норм затраты труда, на анализы существующих и разработку новых, более эффективных форм оплаты труда, которые позволяли бы более последовательно внедрять принцип заслуженности, на регулирование образования и развития средств на оплату труда так, чтобы вознаграждение каждой организации, каждого коллектива и отдельного лица зависело от результатов работы и от ее значения для общества и чтобы в оплате труда постепенно применялась более четкая дифференциация с устранением уравниловки.

Достигнутые в организациях государственных лесов в первой половине 7 пятилетки результаты, особенно выполнение всех заданий государственного и хозяйственного планов и выполнение выдвинутых XVI съездом КПЧ решающих задач более, чем на 50 % сви-

детельствуют, что в настоящей работе приведенные мероприятия в области оплаты труда, проведенные МЛВХ ЧСР и организациями государственных лесов ЧСР для повышения эффективности систем оплаты труда, были в общем эффективными и существенно помогли достижению хороших результатов гослесов в период 1981—1983 годов.

экономика лесного хозяйства; 7 пятилетка; системы оплаты труда

HAVELKA, M. (Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, Praha). *Increase in the Economic Efficiency of Wage Systems in the State Forests in the 7th Five-Year Plan Period*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 545-557.

The demanding targets of the 7th Five-Year Plan require first of all high-quality and efficient fulfilment of the planned goals. A set of measures to improve the planned management of the national economy and its inherent part "increase in the economic efficiency of wage systems" help effectively to fulfil these targets. The main goal and targets in the first years of the Five-Year Plan have therefore been aimed in farms of the State Forests of the CSR at improving the organization of work, technological and working procedures, at specifying and extending the standards of labor consumption, at analyzing the current and devising new, more effective forms of wages enabling to enforce more tenaciously the principle of merits, at regulating the formation and development of wages so that the remuneration in each farm, each collective and each worker will be related to the results of work and to the contributions for the society, and expressive differentiation of remuneration will be gradually introduced.

The results of management in farms of the State Forests in the first half of the 7th Five-Year Plan, especially fulfilment of all targets of the national and economic plan and fulfilment of priority targets of the XVI Congress of the Communist Party of Czechoslovakia at more than 50 % demonstrate that the above wage regulations introduced by the Ministry of Forest and Water Management of the CSR and by the farms of the CSR State Forests to increase the efficiency of wage systems have been quite effective and have helped actively to reach quite good results of the State Forests farms in the years 1981—1983.

forest economy; 7th five-year plan; wage systems

Adresa autora:

Ing. Miloslav Havelka, ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR,
tř. SNB 65, 100 10 Praha 10



J. Materna

MATERNA, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Ohrožení horských smrčín znečištěním ovzduší*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 559-568.

Vliv znečištěného ovzduší se zejména výrazně projevuje ve smrčínách vyšších poloh, a to i při poměrně nízkých koncentracích škodlivin. Mimoto pokračují v posledních letech vystupovat nové příznaky. Na základě porovnání výsledků měření koncentrací SO_2 a výsledků půdních a listových analýz se dochází k závěru, že značná část příznaků poškození se dá vysvětlit přímým vlivem SO_2 , část příznaků je způsobena významnými až extrémními poruchami výživy. Ty jsou vyvolány velmi značným ochuzením lesních půd o živiny kyselým spadem. Dochází tak k další vývojové fázi působení znečištěného ovzduší na lesní ekosystémy. Důsledky poškození se přenášejí a budou ve stoupající míře přenášet do širší krajiny.

ekologie lesnická; lesnickotechnické meliorace; smrčiny; imise; odumírání lesů

Ověření tvrzení, do jaké míry jsou oprávněny obavy, že současný nepříznivý stav lesů může přejít v rozsáhlé odumírání lesů v celé střední Evropě, vyžaduje podrobnou analýzu procesů, které k poškození, ev. odumírání lesů vedou současně s rozbořem důležitých ekologických podmínek. Protože se běžně předpokládá, že ohrožení lesů je spojeno se znečištěním ovzduší (potvrzuje to i stanovisko zprávy skupiny expertů Lesnické komise EHK z roku 1983), je analýza možnosti vlivu tohoto faktoru na prvním místě.

Řada poznatků zdůrazňuje skutečnost, že jsou to především smrčkové porosty ve vyšších polohách, které jsou ohroženy, a proto i převážná část vylišovaných pásem silného ohrožení (pásem A a B), kde vystupují „klasické“ případy poškození, je na těchto lokalitách. Jsou naznačena i různá vysvětlení této skutečnosti, podrobnější rozbor však chybí. Horské lesy, především smrčkové porosty vyšších poloh, svým ekologickým významem podstatně převyšují hodnoty, které poskytují produkci dřeva. Jde především o lesy velmi významné z hlediska ochrany půdy, jsou to lesy pramenných oblastí a lesy do značné míry i intenzivně turisticky využívané. Je proto zvýšený zájem na jejich ochraně.

I u nás, podobně jako v jiných zemích střední Evropy, vzbuzuje stav horských smrčín vážné obavy. Pomineme-li intenzivnější žír některých hmyzích škůdců v posledních letech (obaleč modřínový, ploskohřbetka smrčková), vystupuje v zesílené míře komplex příznaků, které jsou běžně spojeny s vlivem látek ze znečištěného ovzduší.

V současné době ve všech našich horských oblastech vystupují především klasické příznaky, které jsou spojeny s vlivem imisí oxidu siřičitého, ev. celého komplexu škodlivin ze spalovacích procesů, tj. předčasný opad starších ročníků jehličí, jejich urychlené stárnutí. Vystupují především v porostních okrajích, na exponovaných místech a na místech s extrémně nízkou zásobou živin, ev. s vyšší hladinou podzemní vody. To všechno je v souladu s běžně popisovanými příznaky vlivu oxidu siřičitého.

Lokalita	Obsah v % sušiny jednoletého jehličí						
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	S
LZ Jeseník	1,027	0,097	0,291	0,401	0,065	0,109	0,091
LZ Hanušovice	0,923	0,095	0,575	0,310	0,090	0,045	0,075
LZ Polička slabá chloróza	0,997	0,101	0,305	0,297	0,063	0,057	0,087
	0,973	0,074	0,330	0,795	0,065	0,225	0,127
	0,924	0,072	0,300	0,840	0,075	0,220	0,138
silná chloróza	0,644	0,046	0,250	0,745	0,055	0,147	0,171
	1,442	0,044	0,220	0,855	0,068	0,172	0,100
LZ Kaplice slabá chloróza	1,148	0,111	0,450	0,595	0,088	0,162	0,045
	1,337	0,135	0,520	0,405	0,088	0,142	0,056
	0,805	0,135	0,620	0,300	0,093	0,082	0,067
	0,693	0,050	0,140	0,725	0,090	0,200	0,028
	0,714	0,044	0,220	0,830	0,070	0,216	0,023
	0,602	0,059	0,310	0,745	0,065	0,125	0,028
	0,644	0,044	0,230	1,025	0,113	0,190	0,056
LZ Železná Ruda	1,113	0,115	0,419	0,591	0,072	0,082	0,095
	0,897	0,090	0,299	0,657	0,069	0,115	0,078
	1,291	0,109	0,391	0,547	0,071	0,097	0,088
LZ Vimperk	0,835	0,113	0,335	0,745	0,065	0,181	0,079
	0,795	0,091	0,305	0,565	0,049	0,059	0,087
Obsahy, při kterých je zajištěna normální výživa a růst	1,35	0,110	0,35		0,100	0,022	0,090

Kromě těchto běžných příznaků vlivu imisí objevuje se cca od roku 1980 na různých dřevinách řada nových příznaků — vedle smrku i na jedli, buku a borovici. Jde o příznaky, které se předběžně řadí do stejného komplexu příčin a důsledků a až donedávna nebyly pozorovány nebo v podstatně jiném rozsahu a za zcela odlišných podmínek. I v tomto případě se za základní příčinu považují imise. Pro nás jsou nejzajímavější změny ve vnějším vzhledu smrku a smrkových porostů. V souladu s popisy změn na této dřevině v sousedních zemích (Schütt a kol. 1983) vystupují tyto příznaky:

Zvýšená tvorba letorostů na hlavních větvích a větvích vyššího řádu. Tento jev je možno pozorovat v omezeném rozsahu i při běžném typu vnějších změn, působených např. oxidem siřičitým.

Žlutozelené až žluté zbarvení jehlic, které u starších ročníků přechází do oranžové až hnědočervené barvy. Jehličí nejmladšího ročníku bývá světle zelené. Barevné změny postihují alespoň zpočátku stromy

II. Výsledky rozborů půdních vzorků z některých lokalit vyšších poloh. — The results of the analyses of soil samples from localities at higher altitudes

Lokalita	pH KCl	% C	% N	Ve výluhu 1% kys. citrónovou v mg.kg ⁻¹			
				P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O
Jeseníky polesí Stříbrnice — Paprsek	2,90	2,36	0,140	40	140	27	32
Sedlo pod Kral. Sněžníkem	3,10	17,44	0,882	42	135	30	22
Šerák	3,40	5,50	0,288	33	245	36	25
Vidly	3,90	2,57	0,159	43	140	32	30
Sušina	2,70	2,34	0,091	10	144	12	32
Krkonoše — LZ Harrachov — polesí Nový Svět							
213 A 11	3,0	6,52	0,246	83	102	22	34
208 A 17	3,50	1,14	0,063	43	70	13	14
220 A 11	2,80	7,02	0,308	53	112	22	23
Českomoravská vrchovina LZ Příbyslav							
	3,60	2,21	0,119	83	235	43	96
	3,40	1,35	0,082	47	133	35	47
Šumava — LZ Vimperk							
	3,00	5,86	0,280	47	88	33	47
	3,15	7,16	0,392	37	273	71	89
	3,10	3,61	0,165	31	35	15	28

a. porosty normálního růstu, při normální velikosti letorostů i jehlic. Tím se tyto příznaky zřejmě odlišují od podobných změn, které provázejí nedostatek draslíku a hořčíku ve výživě, což je spojeno i se značnou redukcí přírůstu. Žlutavé vybarvení je zejména nápadné na svrchní straně větví, spodní strana jehličí bývá zbarvena zeleně. Později výrazně zhnědlé jehlice předčasně opadávají, zachvojení korun řídne a vzhled se může přiblížit běžnému obrazu korun, vystavených přímému vlivu imisí. Příznaky tohoto typu poškození se vyskytují především ve vyšších polohách. Sledujeme je na některých lokalitách od roku 1980, ve zvýšené míře v roce 1982, 1983, v Jeseníkách, na Šumavě, Českomoravské vrchovině, tedy v oblastech velmi vzdálených od zdrojů exhalací, a relativně nízkým zatížením SO₂. Pokud se změny tohoto charakteru vyskytují místy v nižších polohách (např. Manětínsko), jde většinou o původní poruchy výživy za extrémních půdních podmínek, které se projevují již řadu desetiletí.

Vzhledem k tomu, že nové příznaky se opět vyskytují v oblastech, kde les je velmi citlivou složkou krajiny a je již za dosavadního vývoje poměrně silně ohrožen, je tato otázka vysoce aktuální. V dalším jsou některé rozborů a výsledky.

Listová analýza. Pozornost poutaly pochopitelně nejprve změny ve vybarvení. Analyzovali jsme tedy v průběhu let 1981—1983 řadu vzorků anomálně vybarvených jedinců smrku. Vzorky pocházely ze Šumavy, Jeseníků a Českomoravské vrchoviny. Výsledky jsou v přehledu v tabulce I.

Půdní analýzy. Ze stejných oblastí a navíc z jedné krkonoš-

ské lokality jsou v přehledu uvedeny výsledky půdních analýz vzorků z porostů, ve kterých se projevovaly nepříznivé změny ve vybarvení jehličí, ve starších porostech, chřadnutí nebo odumírání kultur (tabulka II).

A n a l ý z y z n e č i š t ě n í o v z d u š í. Z řady měření na různých lokalitách zcela jednoznačně vyplývá, že oxid siřičitý je všeobecně rozšířenou složkou znečištění ovzduší v celé naší krajině. To dokládají i výsledky měření, které jsou jako příklad uvedeny v tabulce III. Zachycují výsledky měření z centra Šumavy, z Českomoravské vrchoviny, z Krkonoš a z Jeseníků. Konfrontovat situaci s výsledky měření koncentrací imisí SO_2 vyplývalo z poznání, že všude na smrku se kromě nových příznaků vyskytovaly i běžné příznaky vlivu imisí SO_2 . Přitom centrum Šumavy (Horská Kvilda) je možno považovat za jednu z nejčistších lokalit u nás vůbec, také změny ve stavu porostů jsou zde nejmenší. Lokalita Svratouch i lokalita Rejvíz jsou v lesních komplexech, kde sice nedochází k rozsáhlejšímu poškozování stromů, přesto je na smrčínách vliv imisí patrný.

ZHODNOCENÍ ANALÝZ

VÝSLEDKY LISTOVÉ ANALÝZY

Obraz, který poskytuje o výživě výsledek analýz sestavený v přehledu v tabulce 1, je velmi neutěšený. Porovnáme-li soubor všech odebraných vzorků s údaji, které se považují pro smrk za hraniční koncentraci zajišťující dobrý růst, pak leží s jednou výjimkou ve všech případech hladiny dusíku v jehličí pod hranicí dostatku, většina vzorků indikuje dokonce kritický nedostatek. Podobně je tomu u obsahu hořčíku; koncentrace draslíku v jehličí jsou zřetelně diferencovány. Také obsahy fosforu jsou v převážném počtu vzorků velmi nízké a část je v oblasti kritického nedostatku této živiny. Při odběru vzorků se odlišovaly vzorky jehličí se zvláště výraznou chlorózou. Výsledky jejich analýz podávají ještě nepříznivější obraz; vysvětlují zcela jednoznačně, proč se na jehličí vyskytují tak výrazné karečnické jevy.

VÝSLEDKY PŮDNÍCH ANALÝZ

Jde o náhodný výběr z většího souboru výsledků analýz povrchových půdních horizontů, které jsou rozhodující pro výživu lesních dřevin, především smrkových porostů (tabulka II). V přehledu jsou jen výsledky analýz horizontu A, pod humusovou vrstvou, který je z hlediska koloběhu látek — jak odčerpávání, tak ev. vlivu kyselých složek imisí — velmi exponován. Výsledky zřejmě svědčí o extrémních podmínkách, a to jednak o mimořádně vysoké kyselosti půdních vzorků, jednak o tom, že hladina minerálních živin je všeobecně extrémně nízká. Jak obsahy klíčových živin (fosforu a draslíku), tak obsahy hořčíku jsou mimořádně nízké. Nejsou tak jasně vymezeny kritické hranice obsahů živin v půdě, jako je tomu u obsahů živin v asimilačních orgánech. V daném případě však jde o hodnoty, které odpovídají úrovni přístupných živin v extrémně chudých půdách, např. v oblasti Doks, jižních Čech, na Plzeňsku a jinde, kde na nich rostou zakrnělé borové porosty.

III. Výsledky měření koncentrací SO₂ na několika lokalitách vzdálených od zdrojů emisí. — The results of measuring SO₂ concentrations at several localities distant from emission sources

Lokalita	Rok měření	Průměrná denní koncentrace v $\mu\text{g} \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$ v měsíci											
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Svratouch (stanice ČHMÚ)	1981	7,4	10,9	3,6	12,3	7,8	6,3	5,5	2,3	8,9	6,0	10,6	29,3
	1982	40,3	35,2	20,1	12,1	12,7	17,5	17,1	10,6	36,0	17,4	19,8	11,6
	1983	14,3	18,7	16,4	11,5	9,4	13,5	19,0	15,5	15,0			
Labská bouda	1982	8,0	7,0	10,3	12,3	18,5	16,4	10,6	15,1	32,1	8,7	14,0	
Horská Kvilda	1981	7	9	5	15	22	4	19	4	2	12	20	21
	1982	22	7	6	14	22	8	11	2	2	4	2	5
	1983	5	12	14	3	6	5						
Kunčice (LZ Hanušovice)	1982	87	110	75	10	9	16	10	12	19	16	27	26
	1983	25	17	19	7	—	5	7	19				

Údaje stanic Svratouch a Labská bouda podle Šantrocha (1983).

Z vybraných stanic je stanice Horská Kvídla v centru Šumavy a dá se předpokládat, že hladina znečištění je zde poněkud nižší než v ostatních částech Šumavy, kde vystupují příznaky poškození. Ve všech případech jde o koncentrace SO₂ poměrně nízké. Proti výsledkům měření na stanicích v zatížených lokalitách se zde uvedené výsledky liší tím, že rozdíly mezi mírou znečištění ve vegetačním období a v zimě jsou malé; na stanici Labská bouda jsou v daném časovém období koncentrace v létě vyšší než v době vegetačního klidu. Ve všech případech však jsou koncentrace SO₂ tak vysoké, aby mohly vyvolat reakci dřeviny. Současně s otázkou, zda se v horských oblastech vyskytují u nás účinné koncentrace SO₂, je nutno ověřit možnost výskytu i dalších škodlivin, které by mohly dřeviny ovlivnit. Především jde o výskyt fluóru, který byl prokázán a jehož koncentrace se sledují na stanicích v Jizerských horách i na stanici Medvědí v Krkonoších. Tato škodlivina zde v některých údobích, a to i ve vegetačním období, překračuje koncentraci 0,3 $\mu\text{g-HF} \cdot \text{m}^{-3}$ vzduchu, tj. koncentraci, při které je možno po dlouhodobém působení očekávat nepříznivý vliv. Sloučeniny fluóru v ovzduší ve zvýšeném obsahu však můžeme prokázat jen v Krkonoších a Jizerských horách, jejich zdrojem jsou elektrárny na území NDR a PLR. V jiných oblastech, a to i v centru znečištění v Podkrušnohoří, jsou koncentrace HF nižší, než je účinná koncentrace, a jen zřídka lze prokázat výraznější zvýšení koncentrací fluóru ve smrkovém jehličí.

Druhou škodlivinou, která by mohla přijít v úvahu a je v poslední době podezírána ze škodlivého působení i ve střední Evropě, je ozón. Je to škodlivina, která působí spolu s dalšími sloučeninami oxidačního charakteru (peroxyacetylnitrát) rozsáhlou devastací lesů v USA. Dnes se poukazuje na to, že je možný výskyt a nepříznivé působení látek fotochemického smogu i ve střední Evropě. Vznik ozónu a dalších látek oxidačního charakteru je podmíněn přítomností oxidů dusíku, některých organických látek, které se vyskytují i v atmosféře nezatížené emisemi z průmyslu a dopravy a především intenzivním ultrafialovým zářením. Je to typický sekundární produkt znečištění ovzduší. Vzhledem k vyšší intenzitě ultrafialového záření v horách jsou podmínky pro vznik znečištění typu fotochemického smogu příznivější ve vyšších polohách. To dokazují i výsledky měření (Smidt 1983). Také my jsme mohli zjistit během letních měsíců 1983 vysoké hodnoty ozónu v ovzduší mimo oblasti intenzivního znečištění ovzduší. Pro evropské dřeviny nebyly zatím popsány spolehlivé vnější příznaky vlivu ozónu. Proto ani nelze odhadnout, do jaké míry se může podílet na poškození porostů. Vzhledem k tomu, že podmínky, které jsou nezbytné k jeho výskytu, nejsou ve střední Evropě běžné, je pravděpodobné spíše jen občasné působení, čemuž odpovídá poškození spíše episodického charakteru.

DISKUSE

To jsou některé skutečnosti, které je nutno vzít v úvahu ve snaze po vysvětlení míry poškození smrkových porostů vyšších poloh a odlišení některých příznaků poškození.

Pomineme-li zcela jasný případ, jakým jsou Krušné hory a Jizerské

IV. Přehled komplexu faktorů ohrožujících smrkové ekosystémy podle vývojových fází. — A review of the set of factors injurious to spruce ecosystems according to developmental phases

Vývojová fáze	Charakteristika zdrojů	Charakteristika znečištění ovzduší dlouhodobé průměry	Nárazové koncentrace	Rozsah poškození (plocha)	Vztah ke zdrojům
I.	nízké komíny malé emise většinou pod 10^3 t ročně	nad $100 \mu\text{g}$	vysoké — nad $1000 \mu\text{g}$, ale i podstatně vyšší	malá (hektary až desítky ha)	nesporný
II.	vysoké komíny (nad 100 m) emise většinou nad 10^4 t	nad $25 \mu\text{g}$	zřídka nad $1000 \mu\text{g}$	až do 10^4 ha	zřejmý
III.	vysoké komíny (nad 200 m) emise nad 10^4 t	pod $25 \mu\text{g}$	výjimečně vyšší než $500 \mu\text{g}$	celá území	málo patrný nebo bez vztahu
	Nástup poškození	Spoluúčast dalších stressových faktorů na vývoj poškození	Charakter poškození	Mechanismus poškození	
I.	ihned	malá	akutní	zničení asimilačních orgánů	
II.	s odstupem (i 3–5 let)	zřetelná	chronické	narušení asim. orgánů a snížení odolnosti	
III.	značně dlouhý odstup (až desítek let)	velmi značná	chronické a nepřímé	snížení vitality a odolnosti asimilačních orgánů vliv půdních změn a narušení výživy	

hory, je první otázkou, zda na základě míry znečištění ovzduší plynnými škodlivinami (SO_2) je možno vysvětlit takový rozsah poškození, který se zde vyskytuje.

K tomu je třeba nejprve posoudit, jakým koncentracím oxidu siřičitého byly původně vystaveny lesní dřeviny za nenarušených, přirozených podmínek, tj. k jaké změně v prostředí v tomto směru došlo. Vzhledem k tomu, že se v celé střední Evropě uplatňuje dálkový transport emisí nelze se na základě měření v této oblasti vyjádřit k tomu, jaký byl přirozený obsah SO_2 v ovzduší. Stanice, která u nás měří v současné době nejnižší hodnoty koncentrací SO_2 , Chopok v Nízkých Tatrách ($5 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ vzduchu jako dlouhodobý průměr — Z á v o d s k ý 1982), je ještě zřejmě ovlivněna dálkovým transportem. I koncentrace SO_2 naměřené v severním Finsku, tedy v místech velmi vzdálených od všech zdrojů znečištění ovzduší, ve výši $1-2 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ jako dlouhodobý průměr, se uvádějí jako výsledek dálkového přenosu (H u t t u n e n 1980). Dá se tedy předpokládat, že přirozené zatížení v této oblasti je stopové nebo nulové. Je nemožné rozhodnout, zda můžeme obdobný závěr přijmout i při posuzování koncentrací škodliviny, kterými byly horské polohy u nás zatíženy, než počala lidská činnost ovlivňovat složení atmosféry. V každém případě však byly koncentrace SO_2 , ev. dalších sloučenin síry, velmi nízké. Současná hladina cca $20 \mu\text{g}$ jako dlouhodobý průměr a více je ve srovnání s přirozeným pozadím vysoká. To však ještě neprokazuje, že taková koncentrace může vyvolat poškození porostů.

Určitou představu o tom, zda tyto koncentrace mohou ovlivňovat životní procesy smrku, podává dlouhodobý pokus se smrkovými sazeňnicemi, ve kterém bylo prokázáno, že průměrná koncentrace SO_2 10 až $15 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ vzduchu ve vegetačním období ovlivňuje fyziologické procesy, tvorbu organických sloučenin, minerální výživu i výškový přírůst. Vnější příznaky poškození se přitom neprojeví (M a t e r n a 1972). Vzhledem k tomu, že juvenilní stadia dřevin jsou zřetelně odolnější než starší, lze předpokládat, že koncentrace nad $20 \mu\text{g} \text{SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$ vzduchu představují již reálné nebezpečí pro starší porosty alespoň v tom, že je oslabují vůči vlivu dalších stressových faktorů; v posledních letech se zejména nepříznivě projeví prudké poklesy teplot (1977, 1979). Tento závěr podporují výsledky analýzy vztahu mezi koncentrací SO_2 a poškozením smrkových porostů v zázemí Sokolovské pánve, ze kterého jednoznačně vyplývá pokles odolnosti vůči znečištění ovzduší se stoupající nadmořskou výškou (M a t e r n a 1982).

Druhou otázkou je, jak se promítá nepříznivý vývoj půdního chemismu na stav a poškození porostů. Výsledky půdních analýz svědčí o mimořádných podmínkách. V některých případech již dnes znemožňuje nedostatek živin v povrchových půdních vrstvách obnovu porostů, a proto v našich podmínkách není nutno hledat další vysvětlení nepříznivého stavu výživy porostů v exponovaných oblastech. Je možné, že se na tom podílí i zvýšení vyplavování živin z asimilačních orgánů kyselými srážkami (H o r n t v e d t R. 1979). Nelze vyloučit ani vliv ozónu na porosty ve vyšších polohách. Není však třeba uvažovat o narušení povrchové voskové ochranné vrstvy jehlic touto škodlivinou (R e h f u e s s 1983), jestliže je prokázáno, že toto narušení vyvolává SO_2 , ev. další sloučeniny síry (H u t t u n e n 1980) a že velmi nízké koncentrace oxidu siřičitého umožňují zvýšené vyplavování látek z jehlic. Uva-

žovali jsme jen zásoby živin v eluviálním horizontu. Do jisté míry se tím zkreslilo hodnocení výživy smrku, vzhledem k tomu, že v oblasti přirozeného rozšíření smrku je tato dřevina v podstatné míře vázána na uvolňování živin z humusové vrstvy, tedy na koloběh látek. Extrémně nízké koncentrace dusíku v jehličí ukazují na značné narušení koloběhu a nízkou úroveň zásobování porostů tímto prvkem, i když se do ekosystému dostává větší množství dusíku z průmyslových emisí. Svědčí to o zhoršeném rozkladu organické půdní hmoty.

Vliv extrémní podvýživy porostů na jejich citlivost vůči znečištění ovzduší je možno posoudit, porovnáme-li porosty za extrémních podmínek výživy na vrchovištních rašelinách s porosty na sousedních minerálních půdách. Takové srovnání v porostech na rašelinách např. mezi Božím Darem a Horní Blatnou ukazuje, že se zde první příznaky poškození projevily v porostech na chudém rašelinovém substrátu. V tomto směru je ochuzování půdy o živiny nebezpečným oslabením. Tam, kde asimilační orgány nejsou pro nedostatečnou výživu schopny vytvořit chlorofyl nebo jsou nuceny ho předčasně odbourávat, dochází i v čistých oblastech k předčasnému opadu starších ročníků jehličí. Společné působení SO_2 a silného nedostatku živin vede tedy k rychlé redukci asimilačního aparátu a rychlému chřadnutí dřeviny.

ZÁVĚR

Shrneme-li uvedené skutečnosti, pak je zřejmé, že horské smrčiny jsou ve zvýšené míře vystaveny tlaku komplexu faktorů spojených se znečištěním ovzduší, jejichž vliv je posílen nepříznivým vlivem přirozených podmínek. Poprvé se zde vnějšími příznaky na lesních dřevinách projevuje vliv půdních změn vyvolaných, ev. urychlených znečištěním ovzduší. Podíl přímého vlivu SO_2 na lesy a nepřímého působení půdních změn nelze pak hodnotit pro všechny naše horské oblasti stejně. Liší se v imisních podmínkách, ve výchozím stavu půd i intenzitě půdních změn. Proto i charakter poškození porostů a jeho průběh má v jednotlivých oblastech specifické rysy. Je pochopitelně zásadní rozdíl ve vývoji poškození porostů např. mezi Krušnými horami a Slavkovským lesem, ale jsou i rozdíly méně výrazné mezi oblastmi, kde se uplatňuje vliv pozadí, ev. zvýšeného pozadí (např. Šumava, Jeseníky).

Horské oblasti předcházejí možnému vývoji i v dalších, méně exponovaných oblastech, především v ohrožení půdní úrodnosti vyvolaném krajním ochuzením půdních profilů o živiny.

Porovnáme-li tedy dosavadní vývoj charakteru emisí a jejich dosahu a charakteru poškození porostů, jak se projevuje v současné době především ve smrkových porostech, je zřejmé, že mimo oblasti s výrazným přímým vlivem (Krušné hory, Jizerské hory) se začíná rýsovat kvalitativně nová fáze v poškození porostů. V tabulce IV jsou sestaveny jednotlivé skutečnosti, kterými se tento nový vývojový stupeň odlišuje od obou předchozích. Z toho vyplývá všeobecně zesílené ohrožení ekosystému smrkového horského lesa imisemi.

Kumulativní charakter půdních změn vede k tomu, že důsledky vlivu imisí přejdou i do doby, kdy již podstatně poklesne hladina znečištění ovzduší. Vzhledem k výhledu emisí a jejich charakteru se nedá vyloučit i významnější vliv škodlivin z fotochemického smogu. Podstatně vzrostou

potíže při obnově a bude nezbytně nutné přistoupit v širším rozsahu k melioraci a hnojení půd. Důsledky poškození se budou přenášet do širší krajiny.

Došlo dne 13. 12. 1983

Literatura

- BOSCH, C. — PFANNKUCH, E. — BWUM, U. — REHFUESS, R. E.: Über die Erkrankung der Fichte (*Picea abies* Karst.)¹ in den Hochlagen des Bayerischen Waldes. Forstw. Cbl. 102, 1983, s. 167-181.
- HUTTUNEN, S.: The integrative effects of air borne pollutants on boreal forest ecosystems. Effect of air borne pollutants on vegetation. Symp. FAO ECE Warszawa 1980, s. 111-130
- MATERNA, J.: Einfluß niedriger Schwefeldioxid konzentrationen auf die Fichte. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 97, 1972, s. 219-231
- MATERNA, J.: Beziehungen zwischen der SO₂-Konzentration und der reaktion der Fichtenbestände. XII. Arbeitstagung forstl. Rauchschadensachverst. Oulu 1982. (v tisku)
- REHFUESS, K. E.: Walderkrankungen und Immissionen — eine Zwischebilanz. Allg. Forstztztschr. 24, 1983, s. 601-612
- SCHÜTT, P.: So stirbt der Wald. BLV Verlagsges. München, 1983, s. 95
- SMIDT, S.: Über das Auftreten von Ozon und Stockstoffoxiden in Waldgebieten Österreichs. Europ. Jour. Forest Pathol. 13/3, 1983, s. 133-146
- WHELPDALE, D. M.: Atmospheric pathways of sulphur compounds. Marc Rept. No 7. Marc Chelsea Coll. Univ. London. 1978, s. 39
- ZÁVODSKÝ, D.: Problémy znečištění ovzduší a záujmových oblastí SSR. Ochrana ovzduší 14 (12), 1982, s. 177-179

MATEPHA, Я. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Угроза горным еловым насаждениям загрязнением воздуха. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 559-568.

Влияние загрязненного воздуха особо сильно проявляется в ельниках выше расположенных местопроизрастаний, а именно даже при относительно низких концентрациях вредных веществ. Кроме того в последние годы начинают появляться новые признаки. На основе сравнения результатов измерения концентраций SO₂, результатов почвенных и листовых анализов приходят к заключению, что значительную часть признаков можно объяснить непосредственным влиянием SO₂, а часть признаков обусловлена серьезными и даже экстремальными расстройствами питания, которые в свою очередь вызываются очень сильным обеднением содержания питательных веществ в почве вследствие кислых имиссий. Таким образом наступает дальнейшая фаза воздействия загрязненного воздуха на лесные экосистемы. Следствия повреждений распространяются и будут в возрастающей мере распространяться в широкой окружающей местности.

экология лесная; лесотехническая мелиорация; ельники; имиссии; хиление лесов

MATERNA, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Harmful Impacts of Air Pollution on Mountainous Spruce Stands*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 559-568.

The harmful impacts of air pollution are manifest mainly in spruce stands located at higher altitudes, already with relatively low concentrations of pollutants. New symptoms have been observed in recent years. Comparing the results of measuring SO₂ concentrations, the results of soil and foliage analyses, a conclusion can be drawn that a major part of the symptoms of injuries can be ascribed to the direct effects of SO₂, a part of the symptoms is caused by significant or extremely great nutritional disorders. The nutritional disorders arise after the great losses of nutrients in forest soils due to acid deposition. This means an onset of further developmental phase of the impacts of air pollution on forest ecosystems. The effects of pollution are reflected and will be reflected all over the environment.

forest ecology; forest reclaims; spruce stands; emissions; forest decay

Adresa autora:

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

ZACHOVÁNÍ, REPRODUKCE A DOKONALEJŠÍ VYUŽITÍ GENOFONDU MODŘINU OPADAVÉHO (*LARIX EUROPAEA* MILL.) V ČSR SE ZŘETELEM K MODŘINU JESENICKÉMU

J. Šindelář

SINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Zachování, reprodukce a dokonalejší využití genofundu modřinu opadavého v ČSR se zřetelem k modřinu jesenickému*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 569-587.

Určitá opatření k udržení genofundu sudetského modřinu byla již navržena (Šindelář 1971). Doporučení formulovaná v rámci tohoto sdělení proto jen zpřesňují a doplňují dřívější návrhy, které se postupně v praxi realizují. K zachování, reprodukci a dokonalejšímu využití genofundu modřinu opadavého v ČSR se navrhuje zejména rozšíření základny porostů uznaných ke sklizni osiva, realizace programu zakládání semenných porostů, dalšího zakládání semenných plantáží a s tím související plán selekce dalších výběrových stromů, podpora přirozené obnovy modřinu opadavého jako účinného opatření k udržení a reprodukci genofundu a opatření k zabezpečení vyšší sklizně osiva; zejména v oblastech původního rozšíření sudetského modřinu. Doporučuje se, aby se věnovala pozornost reprodukci a využití řady alochtonních regionálních populací sudetského původu (modřín křivoklátský, hrotopický, paršovický, adamovský aj.). Potomstva těchto populací vykazují prakticky stejnou hospodářskou hodnotu jako potomstva autochtonních modřin sudetských. V dlouhodobých koncepcích lesního hospodářství ČSR se počítá s vyšším zastoupením modřinu v druhové skladbě lesních porostů. Současný podíl, který obnáší podle plochy přibližně 2 %, se má v dlouhodobé perspektivě zvýšit asi na trojnásobek. Mimořádná pozornost se má věnovat uplatnění modřinu opadavého v lesních oblastech ohrožovaných průmyslovými imisemi.

šlechtění lesů; modřín opadavý; ekotypy

Výsledky výzkumu v ČSSR i v zahraničí zcela přesvědčivě prokazují mimořádnou hospodářskou hodnotu československých ekotypů modřinu opadavého, především modřinu jesenického. Jesenický modřín se osvědčil jako rychle rostoucí dřevina prakticky na všech lokalitách v Evropě i mimo Evropu, kde byl vysazen. Vyniká odolností k rakovině modřinu a uspokojuje v jakosti (tvárnosti) kmene a bez nadsázky lze jeho význam pro praktické použití v lesním hospodářství a ve výzkumu charakterizovat jako mezinárodní. V souladu s touto skutečností je třeba plánovat a realizovat opatření k udržení genofundu tohoto modřinu a k jeho dalšímu intenzivnímu využívání v lesnické praxi a v dalším šlechtění.

Určitá opatření na udržení genofundu a praktické využití jesenického modřinu byla již navržena (Šindelář 1971). Doporučení formulovaná v rámci tohoto sdělení proto jen zpřesňují a doplňují dřívější návrhy, které se postupně v praxi uplatňují.

Nově navrhovaná opatření, doplnění a zpřesnění vycházejí z dokonalejších a podrobnějších informací, ve srovnání se stavem před více než deseti lety. Výsledky hodnocení mezinárodní provenienční série IUFRO ve věku 20 let jsou spolehlivějším podkladem pro závěry než výsledky získané v mladších vývojových stádiích. Během posledních deseti let pod-

statně vzrostl v ČSR i v zahraničí počet publikovaných prací, které se zabývají hodnocením výsledků z provenienčních výzkumných ploch, takže konfrontace československých poznatků s informacemi ze zahraničí může být založena na širší základně.

SOUHRN NĚKTERÝCH VÝZNAMNÝCH POZNATKŮ PROVENIENČNÍHO VÝZKUMU

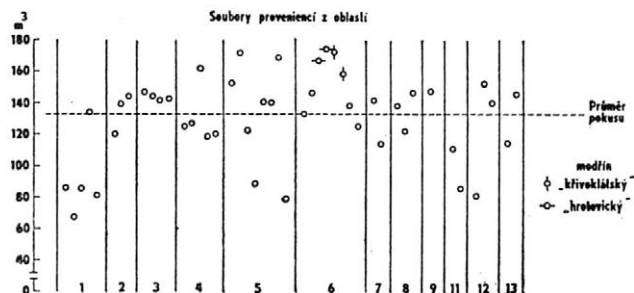
V opatřeních navrhovaných pro lesnickou praxi je třeba vycházet zejména z těchto poznatků:

Byla prokázána velmi vysoká ekvalence jesenického modřínu a jeho upotřebitelnost v rozmanitých podmínkách prostředí od nížin až po středohory.

Proměnlivost dílčích populací jesenického modřínu v rámci ekotypu je poměrně malá. Tuto skutečnost potvrzují výsledky na četných výzkumných plochách, zejména v zahraničí. Pokud dochází v některých případech k výraznějším odchylkám (v některých případech i na plochách v ČSR), bývá tento jev obvykle spojen s negativně působícími vnějšími vlivy (např. poškozování václavkou, sněhem apod.).

Na výzkumných plochách v ČSR, ale i na některých dalších plochách v zahraničí byla prokázána vysoká hospodářská hodnota i alochtonních dílčích populací modřínu jesenického původu. Jejich vzrůst a odolnost se prakticky shoduje se stejnými znaky a vlastnostmi dílčích populací původních. Je proto třeba věnovat zvýšenou pozornost zachování a hospodářskému využití i těchto sekundárních proveniencí. Patří k nim především modřín z křivoklátské oblasti (LZ Nižbor, Křivoklát, Lužná, Lány), modřín z oblasti LZ Jaroměřice nad Rokytkou (tzv. modřín hrotovický), modřín z poleší Valšovice SLTŠ Hranice (tzv. modřín paršovický), modřín z oblasti ŠLP Křtiny u Brna (tzv. adamovský), modřín z oblasti LZ Litovel (tzv. modřín úsovský neboli bouzovský). Vedle těchto nejznámějších lokalit kvalitního modřínu kulturního původu, jehož hodnota byla na experimentálních plochách většinou již ověřena, si zasluhuje pozornosti hodnotné porosty i na některých dalších lokalitách, např. na LZ Bučovice, Luhačovice, Strážnice, Kamenice nad Lipou, Opočno, Svitavy, Rychnov nad Kněžnou, Kostelec nad Černými lesy. Hodnotné uznané porosty z oblasti těchto lesních závodů je třeba postupně zařazovat do dalších ověřovacích sérií.

Podmínky prostředí výrazně ovlivňují fenotypový projev jednotlivých porostů a stromů. Výrazný vliv těchto vnějších faktorů byl konstatován zejména v produkci biomasy. Příklad poskytují výsledky experimentálních výsad. Některé dílčí populace, fenotypově pouze prů-



1. Charakteristika proveniencí modřínu na výzkumné ploše IUFRO 1962. Dílčí plocha 2 — Jíloviště Třebotov, ve věku 20 let. — Characteristics of larch provenances on the IUFRO 1962 research area. Subarea 2 — Jíloviště Třebotov, age 20 years

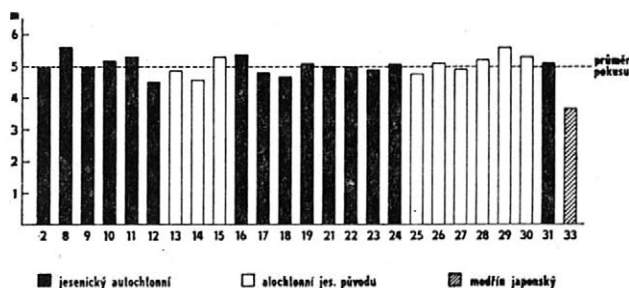
2. Smíšený původní porost modřínu, smrku, jedle, buku, věk cca 145 let. Lesní závod Ruda nad Moravou, polesí Ruda. — Mixed original stand of larch, spruce, fir, beech, age of about 145 years. Forest farm Ruda nad Moravou, Ruda forest district



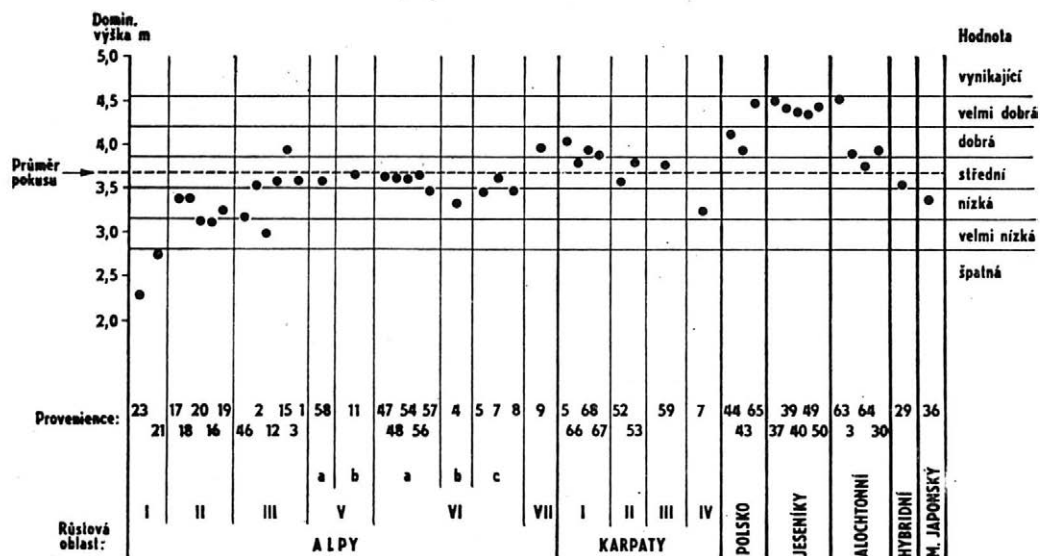
měrné, dávají vznik vysoce hodnotným potomstvům, která se vyrovnávají mnohdy potomstvům mateřských porostů, neporovnatelně produktivnějších. Na základě těchto skutečností je možné a potřebné v oblasti původního jesenického modřínu, ale i na jiných lokalitách s cennými porosty, usměrnit kritéria pro selekci a uznávání porostů ke sklizni osiva. Velmi přísně nutno posuzovat tvárnost (přímost) kmenů a odolnost k rakovině modřínu. Porosty s vyšším podílem stromů s kmeny netvárnými, častějším výskytem rakovinových útvarů na kmeni, by neměly být v žádném případě pro uznávání uvažovány. Lze však uznávat tvárné porosty na chudších stanovištích (horších bonitách), i porosty opožděné nebo nedostatečně vychovávané, pokud lze počítat s tím, že dodatečnými vhodnými pěstebními zásahy bude možno vypěstovat dostatečně stabilní porosty s perspektivou fruktifikace.

Výsledky provenienčního výzkumu prokazují, že slovenské provenience modřínu opadavého z Vysokých a Nízkých Tater rostou na lokalitách v ČSR uspokojivě a vyznačují se v průměru zejména velmi dobrou tvárností kmene. Některé provenience z Nízkých Tater jsou odolné k rakovině modřínu. Těžiště uplatnění modřínu jesenického a kulturních typů jesenického původu bude v ČSR nadále především v nižších polohách, počínaje nížinami (pěstební oblasti III, V) až po nižší stupeň horských lesů (pěstební oblasti IB, VIb). Horské slovenské modříny by mohly být

3. Průměrné výšky potomstev uznaných jednotek jesenických modřinů ve věku 10 let. Výzkumná plocha 15 — Jíloviště Třebotov. — Mean heights of the progenies of certified units of Jeseníky larch at the age of 10 years. Research area 15 — Jíloviště Třebotov



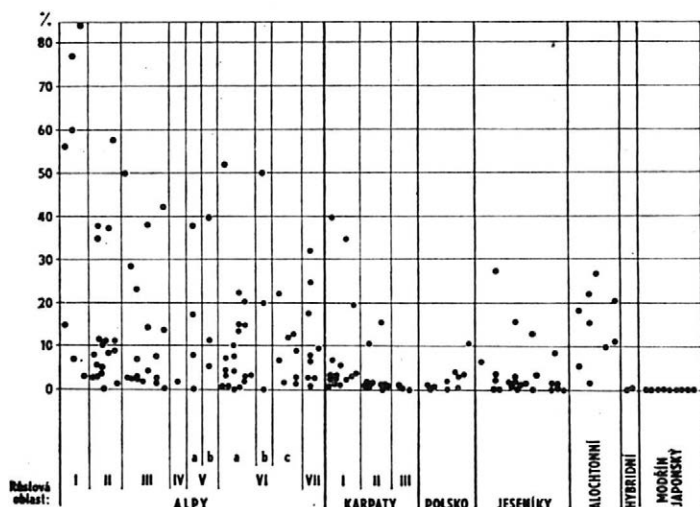
Dominantní výšky modřínu ve věku 7 let



4. Horní výšky proveniencí modřínu ve věku 7 let. Průměrné hodnoty z 27 výzkumných ploch série IUFRO 1962 v NSR. Růstová oblast — Alpy: I — francouzské a italské jihozápadní Alpy, II — jižní okraje Alp, III — vnitřní Alpy, IV — severozápadní okraje Alp, V — jihovýchodní okraje Alp, VI — severoalpáská mezizóna, VII — Vídeňský les a severovýchodní okraje Alp. Podle Schobera 1977. — Dominant heights of larch proveniences at the age of 7 years. Average values from 27 research areas of the IUFRO 1962 series in the FRG. Vegetation zone — the Alps: I — French and Italian south-western Alps, II — southern borders of the Alps, III — interior Alps, IV — north-western borders of the Alps, V — south-eastern borders of the Alps, VI — north-alpine interzone, VII — Viennese Forest and north-eastern borders of the Alps. After Schober 1977

využívány v horských polohách ve vyšším stupni pěstebních oblastí Ib, Vib a v nižším stupni pěstebních oblastí Ia, VIa, specificky v imisních oblastech, kde se smrkem ztepilým nelze počítat. Zkušenosti z výzkum-

Stupeň napadení rakovinou modřínu



5. Procenta stromů napadených rakovinou modřínu ve věku 13 až 14 let. Údaje z 12 výzkumných ploch série IUFRO 1962 v NSR. Růstová oblast viz obr. 4. Podle Schobera 1977. — Percent of trees infected with larch canker at the age of 13 to 14 years. The data from 12 research areas of the IUFRO 1962 series in the FRG. Vegetation zone see Fig 4

ných ploch v Krušných horách tyto možnosti naznačují. K ověření těchto předpokladů by bylo vhodné založit na vybraných lokalitách poloprovozní kultury, které by byly evidovány a soustavně sledovány.

EKOLOGICKÉ, PĚSTEBNÍ A EKONOMICKÉ PŘEDPOKLADY UPLATNĚNÍ

V návrhu opatření k zachování, reprodukci a využití genofundu modřínu opadavého je třeba vycházet — mimo informace z provenienčních pokusů v ČSSR i v zahraničí — i z některých dalších skutečností.

Význam modřínu opadavého v lesním hospodářství ČSR vzrůstá s ohledem na zatížení imisemi, které se postupně rozšiřuje ve větší nebo menší intenzitě na značnou část území ČSR. Modřín je dřevina, jejíž asimilační orgány jsou sice k imisím citlivé, avšak s ohledem na každoroční obnovu asimilačního aparátu je modřín relativně rezistentní. Tuto skutečnost potvrzují četné zkušenosti z imisních oblastí, zejména v Krušných horách, kde se modřín udržuje a vegetuje i na lokalitách, kde imisní zatížení je velmi výrazné a kde prakticky žádný jiný domácí jehličnan nemá možnost přežít.

S ohledem na relativní rezistenci k imisím může se stát modřín opadavý v oblastech silně až středně postižených nebo ohrožených prakticky jedinou domácí jehličnatou dřevinou, která bude přicházet v úvahu pro tvorbu porostních směsí s listnáči.

Značná ekovalence jesenického modřínu umožňuje, aby se s touto dřevinou počítalo jako s výraznou druhovou složkou porostní skladby v oblastech od nížin (tj. pěstebních oblastí III, V) přes oblasti pahorkatin (pěstební oblasti II, IV) až po nižší stupeň horských oblastí (pěstební oblasti Ib, VIb), zejména však v nižším výškovém pásmu těchto horských oblastí do nadmořských výšek cca 800 až 900 m. Ve vyšších polohách se považuje za vhodné poloprovozně ověřovat možnosti uplatnění modřínů slovenských z oblastí Vysokých a Nízkých Tater.

Modřín je schopen vytvářet jako složka druhové porostní skladby hodnotné a přirůstavé porosty především s bukem lesním. Porosty této skladby, kde modřín může mít zastoupení až 50 %, popř. i vyšší, produkují při vhodné pěstební péči značné množství hodnotné dřevní suroviny a jsou relativně stabilní ve vztahu ke škodlivým podmínkám prostředí (zejména atmosférickým vlivům). Existuje řada příkladů lesních porostů této druhové skladby u nás i v cizině (např. LZ Ruda nad Moravou, Křivoklát, Lužná, polesí Valšovice, ŠLP Kostelec nad Černými lesy, ŠLP Křtiny u Brna aj.).

Modřín vytváří hodnotné porostní směsi i s některými dalšími listnáči, zejména s dubem, lípou a habrem. Příklady těchto porostů, značné produktivnosti a hospodářské hodnoty, jsou známy rovněž z řady příkladů (např. LZ Litovel, polesí Úsov, LZ Opava, polesí Velké Hraletice aj.). Modřín je tedy použitelný ve směsích s několika druhy listnatých dřevin ve více méně jednoduchých nebo složitějších směsích.

Uvedené skutečnosti naznačují nutnost věnovat udržení, reprodukci a dokonalejšímu využití genofundu modřínu opadavého, specificky jesenického, mimořádnou pozornost s ohledem na to, že se modřín může perspektivně stát v imisních oblastech nížin, pahorkatin a v nižších horských pásmech nejvýznamnější domácí jehličnatou dřevinou.

Je proto vhodné přezkoumat plánované zastoupení modřínu opadavého v lesních porostech a uvažovat se zřetelem na uvedené skutečnosti o možnostech většího uplatnění této dřeviny v druhové skladbě lesů ČR.

S naznačenými problémy souvisí nutnost přezkoumat současný stav semenářské základny modřínu opadavého a uvažovat o biologických, technických a organizačních opatřeních k jejímu udržení a dokonalejšímu využití.

NÁSTIN OPATŘENÍ

ROZŠÍŘENÍ ZÁKLADNY POROSTŮ UZNANÝCH KE SKLIZNI OSIVA

V současné době je uznáno 2786 ha modřínových porostů, z toho cca 10 % tvoří porosty kategorie IIA. Tato výměra představuje 5 % z celkové redukované plochy modřínových porostů a 15 % z plochy porostů starších 70 let. Jsou tedy dostatečné možnosti pro rozšíření výměry uznaných porostů. Navrhovaný postup (tabulka I) může výrazně přispět k zabezpečení genofondu původního jesenického modřínu i hodnotných kulturních populací jesenického původu a k rozšíření základny pro sklizeň osiva ke krytí domácí potřeby i pro případný export.

Návrh (tabulka I), který by se měl realizovat do konce roku 1990, počítá s přibližným rozšířením plochy uznaných porostů modřínu opadavého asi o 82 %. Pokud jde o jednotlivé kategorie, má být plocha porostů IIA zvětšena asi 4,5X a má dosáhnout rozlohy 1330 ha, plocha porostů IIB pak o 50 % oproti současnému stavu a má vzrůst na 3750 ha. K největšímu zvýšení, zejména pokud jde o porosty IIA, má dojít v Severomoravském kraji, v oblasti původního areálu jesenického modřínu, v Jihomoravském kraji, známém cennými kulturními populacemi, jako je hrotovický modřín, adamovský modřín a konečně ve Středočeském kraji, kde jde o záchranu a využití zejména tzv. modřínu křivoklátského. Předpoklady jsou velmi dobré i ve Východočeském kraji, zejména v oblasti LZ Opočno a Svitavy.

Specifickou pozornost je třeba věnovat při rozšiřování semenářské základny lokalitám, které jsou totožné nebo lokálně blízké proveniencím, které se v rámci mezinárodního provenienčního pokusu IUFRO z roku 1944 a 1962 zvláště osvědčily. Jde zejména o LZ Ruda nad Moravou, polesí Ruda; LZ Zábřeh na Moravě, polesí Dubicko; LZ Město Albrechtice, polesí Krasov, Hošťálkovy a Cvilín; LZ Bruntál, polesí Horní Benešov; LZ Janovice u Rýmařova, polesí Hubertov; polesí Valšovice SLTŠ Hranice. Nelze ovšem opomíjet ostatní lokality s kvalitním modřínem, o nichž chybějí podrobnější informace, protože nebyly zařazeny do mezinárodních pokusných ploch.

RÁMCOVÝ PROGRAM DALŠÍHO ZAKLÁDÁNÍ SEMENNÝCH POROSTŮ

V současné době je založeno podle evidence VÚLHM semenářské kontrolní stanice v Uherském Hradišti 145,35 ha semenných porostů modřínu opadavého. Největší plocha těchto porostů je zaregistrována v Severomoravském kraji, kde ovšem z plochy 55 ha je 45 ha založeno z osiva jediné uznané jednotky, a to z porostu 405c Lesního závodu Ruda nad Moravou.

I. Výhledový plán ploch uznaných porostů modřínu opadavého do roku 1990. — Prospective plan of the areas with European larch certified stands by the year 1990

PŘSL	Plocha porostů md		Stav uznaných porostů 1980									Navrhovaný stav uzn. por. 1990								
	celkem	70 let +	II A			II B			celkem			II A			II B			celkem		
	ha	ha	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Benešov	8 931	2 934	122	1	4	425	3	14	547	4	18	300	3	10	700	8	24	1000	11	34
Č. Budějovice	3 875	1 270	12	+	1	212	5	17	224	5	18	100	3	8	200	6	16	300	9	24
Plzeň	6 198	1 757	14	+	1	212	3	12	226	3	13	100	2	6	200	3	12	300	5	18
Teplice	7 025	1 438	9	+	1	117	2	8	126	2	9	30	+	2	150	2	10	180	2	12
Hradec Král.	9 175	2 602	33	+	1	300	3	12	333	3	13	300	3	12	200	2	8	500	5	19
Brno	13 522	4 461	57	+	1	796	6	18	852	6	19	300	2	7	1000	7	22	1300	9	29
Krnov	12 201	4 059	50	+	1	428	4	11	478	4	12	300	2	7	1000	8	25	1300	10	32
Celkem	60 927	18 521	297	0,5	1,6	2489	4	13	2786	4,5	15	1330	2	7	3750	6	20	5080	8	27

a — plocha v ha, b — % z celkové plochy modřínu, c — % z plochy modřínu nad 70 let



6. Lesní rezervace Radim, okres Bruntál. Původní smíšený porost modřínu, jedle, smrku, buku a klenu. Věk 144 let. LZ Město Albrechtice, polesí Krasov. — Radim forest reserve, Bruntál district. Mixed original stand of larch, fir, spruce, beech and sycamore maple. Age of 144 years. Forest farm Město Albrechtice, Krasov forest district

7. Původní smíšený porost jesenického modřínu, jedle, smrku a buku na chudším stanovišti (lesní typ buková bučina). Věk 124 let. LZ Město Albrechtice, polesí Cvilín. Snímky Šindelář. — Original mixed stand of Jeseníky larch, fir, spruce and beech at a poor site (forest type beech stand). Age 124 years. Forest farm Město Albrechtice, Cvilín forest district. Photos by Šindelář

Počet a plochu semenných porostů, které jsou důležitým opatřením k udržení genofondu cenných dílčích populací modřínu a perspektivní základnou pro sklizeň osiva ve vzdálené budoucnosti, je třeba rozšířit a doplnit. Při tom je třeba dbát, aby cestou semenných porostů byly reprodukovány pokud možno všechny cenné uznané porosty kategorie IIA

II. Návrh programu dalšího zakládání semenných porostů modřínu opadavého. — A program of further planting of seed crop stands of European larch

PŘSL	Výměra 1980 ha	Rozšíření 1981–90(95) ha	Celkem 1990(95) ha	Ekotyp (kult. odrůda, místní typ) modřínu
Benešov	26,75	200	227	křivoklátský, kostelecký kamenický aj.
Č. Budějovice	8,70	50	59	
Plzeň	4,50	50	55	
Teplice	9,00	50	59	
Hradec Králové	16,06	100	116	svitavský, opočenský
Brno	24,05	200	224	hrotovický, adamovský
Krnov	55,30	200	255	jesenický autochtonní i alochtonní
Celkem	145,35	850	995	

tak, aby bylo pro budoucnost zachováno relativně dosti široké genetické spektrum druhu, především původního jesenického modřínu.

Další vývoj zakládání semenných porostů by měl podle našeho názoru postupovat v zásadě podle návrhu uvedeného v tabulce II. Tento program je třeba uskutečnit — s ohledem na aktuálnost — během příštích 10 až 15 let. Jeho realizace je ovšem možná pouze v souladu s navrhovaným rozšiřováním základny uznaných porostů kategorie IIA, které by měly být mimo jiné i zdrojem osiva pro semenné porosty.

Jako zdroj osiva pro zakládání dalších semenných porostů by měly být uvažovány uznané jednotky kategorie IIA mimo jiné z oblasti těchto lesních závodů:

SSL Benešov — Křivoklát, Nižbor, Lužná, (Lány, Kostelec nad Černými lesy);

JSL Č. Budějovice — Kamenice n. Lip., Protivín, Tábor;

ZSL Plzeň — Spálené Poříčí, Přeštice;

SSL Teplice — Litoměřice, Zatec, Česká Lípa, Rumburk;

VSL Hradec Králové — Svitavy, Opocno, Rychnov n. Kněžnou;

JSL Brno — Jaroměřice n. R., Bučovice, Strážnice, Luhačovice, ŠLP VŠZ Křtiny;

SSL Krnov — Město Albrechtice, Bruntál, Zábřeh na Mor., Karlovice, Opava, Ruda nad Moravou (z jiných porostů než Raškov 308b4 a Ruda 406c1), Janovice u Rýmařova, Litovel, Frenštát p. Radhoštěm (pol. Týn n. B.), poleš Valšovice SLTŠ Hranice.

Na uvedené LZ by se současně měla soustředit i pozornost při akci rozšiřování počtu a ploch porostů uznaných ke sklizni osiva.

ROZŠÍŘENÍ POČTU VÝBĚROVÝCH STROMŮ

Až dosud bylo vyhledáno a je zaregistrováno v evidenci VÚLHM Jíloviště Strnady 931 výběrových stromů modřínu opadavého. Tyto výběrové stromy byly z větší části vegetativně namnoženy roubováním a roubovanci rostou v semenných plantážích a klonových archívech.

V souladu s funkcí výběrových stromů ve šlechtitelském procesu je třeba postupně v selekci pokračovat se zřetelem na potřebu těchto stromů pro zakládání semenných plantáží a další perspektivní programy šlechtění. S ohledem na šlechtitelskou strategii, která je odvozena z dosavadních výsledků provenienčního výzkumu a dalších experimentálních

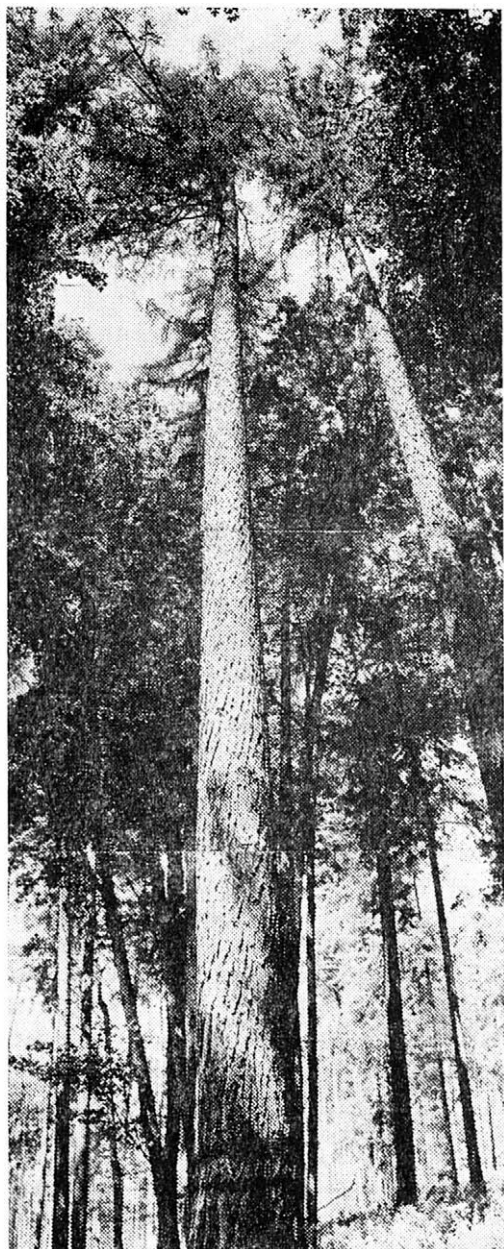
III. Počet uznaných výběrových stromů modřínu opadavého podle jednotlivých krajů. — The number of certified elite trees of European larch according to the administrative regions

Kraj (PŘSL)	Počet stromů
Středočeský (SSL Benešov)	91
Jihočeský (JSL České Budějovice)	78
Západočeský (ZSL Plzeň)	42
Severočeský (SSL Teplice)	6
Východočeský (VLS Hradec Králové)	145
Jihomoravský (JmSL Brno)	194
Severomoravský (SmSL Krnov)	375
Celkem	931



8. Výběrový strom 91-4-11, věk 200 let, výčetní tloušťka 95 cm, výška 40 m. LZ Bruntál, polesí Nové Heřminovy. Snímek archiv VÚLHM Jíloviště - Strnady. — Elite tree 91-4-11, age of 200 years, breast-height diameter 95 cm, height 40 m. Forest farm Bruntál, forest district Nové Heřminovy. Photo from the archives of the Research Institute of Forest and Game Management, Jíloviště - Strnady

9. Výběrový strom č. 30, věk 155 let, výčetní tloušťka 81 cm, výška 46 m. LZ Janovice u Rýmařova, polesí Malá Morávka. Snímek archiv VÚLHM Jíloviště - Strnady. — Elite tree no. 30, age 155 years, breast-height diameter 81 cm, height 46 m. Forest farm Janovice u Rýmařova, forest district Malá Morávka. Photo from the archives



prací a která záleží v integraci hromadného a individuálního výběru, je třeba akcentovat při selekci výběrových stromů kvalitativní znaky, zejména tvárnost kmene. S ohledem na další aktuální úkoly v zakládání semenných plantáží a další dlouhodobé perspektivy šlechtění modřínů je pro příštích 5—10 let aktuální další selekce výběrových stromů podle rámcového programu:

1. autochtonní jesenícký modřín — 200 stromů (oblast LZ Město Albrechtice, Bruntál, Zábřeh n. M., Karlovice, Janovice u Rýmařova, Opava, Vítkov);
2. krivoklátský modřín — 100 stromů (oblast LZ Krivoklát, Nižbor, Lužná, Lány);

3. adamovský modřín — 100 stromů (oblast ŠLP Křtiny, event. i Bučovice);
4. hrotovický modřín — 100 stromů (oblast LZ Jaroměřice nad Rokytnou);
5. paršovický modřín — 100 stromů (školní polesí Valšovice SLTŠ Hranice, event. polesí Týn n. B. — LZ Frenštát p. Radh.).

Celkem tedy jde o cca 600 stromů. Naznačený program by mohl být podle možností dále doplněn selekcí stromů zejména ve Východočeském kraji (LZ Opočno, Svitavy).

Výběrové stromy je třeba volit především v uznaných porostech kategorie IIA a potom teprve v kategorii IIB. V těchto případech je třeba počítat s tím, aby v souvislosti s obnovou porostů IIB (event. i IIA po uplynutí ochranné lhůty) byly výběrové stromy, pokud budou životaschopné, ponechány jako výstavky. Výběrové stromy je třeba vyhledávat a uznávat mimo jiné i v souladu s navrhovaným rozšiřováním počtu a výměry porostů uznávaných ke sklizni osiva.

Hlavní cestou k udržení a reprodukci genofondu modřínu opadavého jsou uznané porosty a reprodukční výsadby ze semene, tj. semenné porosty. Výběrové stromy mohou přispět k uchování a využití genotypů mimořádně hodnotných jedinců se specifickými vlastnostmi, významnými z hlediska šlechtění. Jejich soubory v semenných plantážích budou základem relativně značného podílu modřinových porostů v budoucnu. S ohledem na tyto skutečnosti je třeba vyhledávat taková množství stromů, která mohou být v rámci programů zakládání a pro další dlouhodobou perspektivu ve šlechtění lesních dřevin racionálně využita.

PROGRAM ZAKLÁDÁNÍ DALŠÍCH SEMENNÝCH PLANTÁŽÍ

Podle inventarizace, která se uskutečnila na podzim 1980, existovalo v té době celkem 31 semenných plantáží modřínu opadavého o celkové výměře 73,31 ha.

V souladu s výhledovým programem zakládání semenných plantáží se počítá s doplněním v období 1981—1990 takto:

- SSL Benešov o 5 ha (materiál z oblasti křivoklátské, pěst. oblast II),
- SSL Teplice o 6 ha (původní jesenický modřín z pěstebních oblastí Ib, IV),
- SMSL Krnov o 10 ha (původní jesenický modřín z pěstební oblasti IV).

IV. Přehled počtu a výměry semenných plantáží modřínu opadavého k 31. 12. 1980. — A review of the number and area of seed orchards of European larch on Dec. 31, 1980

PŘSL	Počet plantáží	Výměra plantáží ha
Benešov	4	5,37
České Budějovice	5	7,80
Plzeň	4	12,63
Teplice	3	5,37
Hradec Králové	4	10,60
Brno	8	19,05
Krnov	3	12,49
Celkem	31	73,31

Po doplnění počtu a ploch semenných plantáží o plánovaný počet a výměru by k roku 1990 existovalo v ČSR kromě klonových archívů sloužících výzkumu 34 semenných plantáží modřínu opadavého o výměře 94 ha. Tato plocha semenných plantáží by měla být postačující ke krytí potřeby plantážního osiva. Je samozřejmé, že se počítá s krytím potřeby osiva z plantáží jen z určité části. Značná část potřeby osiva modřínu opadavého bude nadále zabezpečována sklizní šišek v uznaných porostech. Navíc je třeba využívat i možností přirozené obnovy.

LESNÍ REZERVACE S JESENICKÝM MODŘÍNEM

Pokud jde o jesenický modřín, existují v současné době v areálu původního výskytu tohoto ekotypu čtyři rezervace, které byly na návrh VÚLHM Jíloviště Strnady, Lesprojektu a lesního provozu vyhlášeny v letech 1969, 1970. Jde o zbytky původních smíšených porostů s větším či menším zastoupením autochtonního jesenického modřínu (tabulka V).

Reprodukce modřínu opadavého nebude v těchto rezervacích možná spontánně (přirozenou cestou se obnovuje v uvedených rezervacích ve směs jen buk, částečně javor klen a smrk). K zabezpečení obnovy modřínu v těchto rezervacích (až nutnost obnovy bude aktuální) bude třeba vhodných pěstebních opatření. Postup bude třeba dohodnout jednáním příslušných institucí (ochrana přírody, lesnický výzkum, Lesprojekt, lesnická praxe).

Uvedené čtyři lesní rezervace představují významný příspěvek k uchování genofundu jesenického modřínu. V rezervacích (s výjimkou plochy U leskovického chodníku) byly vyhledány výběrové stromy a vegetativní potomstva rostou v klonových archívech a semenných plantážích. V rámci akce vyhledávání dalších výběrových stromů jesenického modřínu bude třeba přezkoumat možnosti ještě dalšího využití těchto rezervací pro šlechtitelské účely.

V současné době nejsou známy další lesní porosty nebo jejich soubory, které by mohly být — s ohledem na charakter a stav porostů — navrženy jako další lesní rezervace.

V. Přehled lesních rezervací s jesenickým modřínem. — A list of forest reserves with the Jeseníky larch

Označení	Výměra ha	Lesní závod	Polesí	Rok vyhlášení	Charakteristika
Karlovice sever	42,35	Karlovice	Karlovice	1970	jedlobučina-směs jd, sm, md, bk, kl, jl
Ptačí hora	17,46	Bruntál	Nové Heřmínovy	1970	jedlobučina směs md, bk, kl, sm
Radim	19,25	Město Albrechtice	Krasov	1969	jedlobučina sm, jd, md, kl, bk, jl
U leskovického- ho chodníku	28,97	Opava	Skřípov	1969	jedlobučina sm, jd, md, bk, kl

Přirozená obnova lesních dřevin je charakteristická tím, že umožňuje reprodukci genofundu zpravidla v širším spektru než obnova umělá. Obnovního procesu, zvláště probíhá-li na větší ploše a během delšího časového období, se zpravidla účastní větší množství jedinců, než bývá možno, zejména při sklizni se stojících stromů, tj. více méně na ploše nebo v těsné blízkosti mateřského porostu. Potomstvo roste a vyvíjí se tedy v těchže podmínkách, co porost mateřský. Tato skutečnost má ten význam, že se během života potomstva neuplatňují nové selekční faktory (nedojde-li k celkovým výrazným změnám prostředí, např. působením imisí), které by mohly vést k určitým změnám v genových frekvencích, popř. i k ztrátě některých genů.

S ohledem na tyto skutečnosti je přirozená obnova modřínu opadavého žádoucí. Především je třeba ji vhodnými biotechnickými zásahy — v rámci plánovaných obnov — indukovat v uznávaných porostech kategorie IIA i IIB. Na řadě lokalit, jak je obecně známo, se přirozená obnova modřínu daří (některé oblasti Hrubého a Nízkého Jeseníku, Křivoklátsko a řada dalších lokalit). Přirozenou obnovu modřínu lze často vhodně spojit s obnovními postupy, které jsou v současné době obvyklé a plánované lesními hospodářskými plány, tj. úzkými holosečemi a sečemi okrajovými. Na holiny a porostní okraje, nejsou-li nadměrně zabuřené, modřín z porostů i výstavek na mnohých lokalitách dobře nalétá. Úspěch přirozené obnovy lze vhodně podpořit přípravou půdy, což je žádoucí zejména v těch případech, kdy jde o lokality (typy), které inklinují k rychlému zabuřnění. Často dochází k tomu, že modřín na plochy uměle založených kultur z okolních porostů i dodatečně nalétá, zachycuje se a odrůstá na místech bez buřnění (obnažené plošky kolem sazenic sazených jamkovým způsobem apod.). Nejsou výjimkou případy, kdy takto dodatečně nalétlý modřín v kulturách rychle odrůstá a vyrovnává předstih o několik let starších sazenic jiných dřevin.

Výstavky mohou v řadě případů významně podpořit přirozenou obnovu. Je třeba modřínové výstavky ponechávat ve skupinách, aby bylo zajištěno v potřebném měřítku křížové opylení, aby nevznikal nadměrně vysoký podíl prázdných semen a bylo omezeno nebezpečí přibuzenského sprášení. Výstavky je vhodné ponechávat ve skupinách na vhodných místech tak, aby je bylo možno, splní-li funkci, bez většího poškození kultur nebo mlazin vytěžit.

S ohledem na uvedené skutečnosti se proto doporučuje přirozenou obnovu modřínu ve vhodných podmínkách plánovat a realizovat.

OPATŘENÍ K ZABEZPEČENÍ SKLIZNĚ OSIVA

Naznačené skutečnosti, které je nutno chápat jako reálné podněty a náměty, dokumentují, že pro praktickou realizaci záměru bude nutno zajistit dostatek zalesňovacího materiálu, především osiva. Navrhovaná opatření, tj. zejména rozšíření základny uznaných porostů a doplnění semenných plantáží založením několika dalších, jsou nutná a reálná.

V posledních letech se nedaří sklízet žádoucí množství modřínového osiva. Jde nejen o důsledky relativně slabších úrod, ale i současných organizačních, plánovacích, pracovních, mzdových a jiných problémů na



10. Modřínový porost z plantážního osiva ve věku 6 let. SPLO Jíloviště, lokalita Třebotov Zálesí. Snímek Sindelář. — Larch stand from orchard-grown seed at the age of six years. Jíloviště, locality Třebotov Zálesí. Photo by Sindelář

11. Modřínový porost z plantážního osiva ve věku 17 let. Tentýž objekt jako obr. 10. Foto archiv VÚLHM Jíloviště - Strnady. — Larch stand from orchard-grown seed at the age of 17 years. The same locality like in Fig. 10. Photo from the archives

lesních závodech. S ohledem na tyto skutečnosti je třeba uskutečnit v lesním provozu taková další opatření, aby úrod modřínových šišek mohlo být v maximální míře využito.

Opatření k plnému využití úrody šišek jehličnatých dřevin, tedy i modřínu opadavého, byla v nedávné minulosti uložena podnikovým ředitelstvím státních lesů jako příkaz odboru rozvoje lesního hospodářství MLVH ČSR a formulována jako úkoly z porad. Proto nejsou v rámci tohoto realizačního výstupu podrobněji rozváděna.

V podstatě půjde o aktivizaci činnosti semenářsko-šlechtitelských stanic, ustavení trhačských čet, vhodné plánování a organizaci jejich činnosti. Důležitým impulsem ke zdokonalení prací v oboru lesního semenářství mohou být vhodná opatření plánovací, organizační, mzdová, zejména hmotná zainteresovanost nejen trhačů a ostatních dělníků, ale i příslušných technických a řídicích pracovníků.

Pokud jde o porosty kategorie IIB, je třeba dodržovat ustanovení o obnovních těžbách v těchto porostech, tj. jejich realizaci v letech úrod tak, aby mohlo být plně využito šišek ze zmýcených stromů.

S ohledem na to, že mnohé semenné plantáže modřínu opadavého fruktifikují, je třeba soustavně sledovat odkvět a úrodu a zabezpečit včasnou sklizeň v plantážích. Dále se doporučuje využití plantážního osiva ze slabších úrod předem konzultovat s VÚLHM.

NÁMĚTY NA ZVÝŠENÍ PODÍLU MODŘÍNU OPADAVÉHO V DRUHOVÉ SKLADBĚ LESNÍCH POROSTŮ SE ZŘETELEM NA OHROŽENÍ LESŮ PRŮMYSLYMI IMISEMI

Současné zastoupení modřínu opadavého v lesních porostech ČSR činí 2,7 %. Pokud jde o jednotlivá podniková ředitelství státních lesů, pohybuje se podíl modřínu v mezích od 1,1 % (Jihočeský kraj) do 3,8 %

(Středočeský kraj). Se zvýšením podílu modřínu opadavého se většinou v lesních hospodářských plánech počítá (průměr 6,5 % pro ČR). S ohledem na současné a další pravděpodobné škody průmyslovými imisemi na lesních porostech v budoucnu bude třeba přezkoumat možnost a účelnost dalšího výraznějšího zvýšení. Důvodem pro tyto úvahy jsou již dříve zmíněné skutečnosti, a to relativní rezistence modřínu opadavého k imisím, produkce hodnotné dřevní suroviny, značná ekvalence modřínu, který je použitelný v rozmanitých podmínkách prostředí.

Zastoupení modřínu je třeba v lesních hospodářských plánech vhodně diferencovat se zřetelem na současné a předpokládané znečištění ovzduší a na stanovištní poměry. Např. pokud jde o Jihočeský kraj, měl by být modřín relativně méně zastoupen v horských oblastech Šumavy a v Třeboňské pánvi, kde je ohrožován mrazy a rakovinným onemocněním, vyšší zastoupení přichází v úvalu v některých částech pěstební oblasti II (např. LZ Písek, Milevsko, částečně Tábor, Kamenice nad Lipou aj.).

Ve Středočeském kraji jsou pro pěstování modřínu ve zvýšeném zastoupení téměř všude (až na výjimky) velmi vhodné růstové podmínky.

Pokud jde o Západočeský kraj, měl by být modřín využíván především v pěstební oblasti II na lokalitách ohrožených imisemi. Dobré podmínky jsou pro jeho pěstování na některých dalších lesních závodech (Zbiroh, Přeštice, Spálené Poříčí, Plasy) s výjimkou velmi chudých půd. Menším podílem je třeba s modřínem počítat pro horské lesní závody v oblasti Šumavy a Českého lesa.

V Severočeském kraji zastoupení modřínu opadavého výrazně stoupá. Modřín se používá ve značném rozsahu zejména v imisních oblastech. Relativně dobře odrůstá i ve středních a vyšších polohách Krušných hor zvláště tehdy, jestliže je zajištěna dostatečná ochrana před poškozením zvěří. K největším ztrátám dochází obvykle při použití již narašených sazenic. Cesty k překonání těchto nezdarů je možno hledat v dobré organizaci a přípravě jarních zalesňovacích prací a v ochraně kultur před škodami zvěří. Další možnost řešení alespoň částečně představuje podzimní výsadba, která může mít za příznivých okolností velmi dobré výsledky. Aktuální je ovšem i použití obalených sazenic, a to takových systémů, kde je nebezpečí deformace kořenů omezeno na minimum.

Ve Východočeském kraji jsou obecně dobré podmínky pro použití modřínu na převážně většině lesních závodů. Tuto skutečnost dokumentují hodnotné porosty s příměsí modřínu, zejména na lesních závodech Svitavy, Opočno, Rychnov nad Kněžnou aj. Málo byl a dosud je modřín zastoupen v horských oblastech kraje (Krkonosy, Orlické hory), avšak s ohledem na poškozování lesních porostů těchto oblastí imisemi a další výhled bude patrně nutno s modřínem v těchto oblastech v určitém vyšším podílu také počítat.

Hodnotné porosty na řadě lesních závodů (Jaroměřice nad Rokytou, Bučovice, Křtiny aj.) dokumentují vhodnost modřínu opadavého jako významné složky druhové skladby prakticky pro všechny lesní závody Jihomoravského kraje. S výjimkou lužních lesů lze s ním počítat na převážně většině lesních typů, zejména jako větší nebo menší příměs v porostech převážně listnatých.

Významnou složku porostní skladby by měl modřín tvořit v lesích Severomoravského kraje, a to především proto, že řada lesních závodů

této oblasti představuje areál původního rozšíření modřínu jesenického a obecně jsou v tomto kraji snad s výjimkou Beskyd a Javorníků pro vzrůst modřínu vhodné podmínky. Se zvýšeným zastoupením modřínu jesenického kolem 10 %, popř. i více, by se mělo uvažovat zejména na LZ Ruda nad Moravou, Zábřeh na Moravě, Janovice u Rýmařova, Karlovice, Město Albrechtice, Opava, Vítkov s výjimkou nejvyšších horských ploch (pěstební oblast Ia). Dále je třeba počítat ve značném rozsahu s modřínem v oblasti LZ Litovel, Prostějov a Šternberk. Dobré podmínky pro modřín představují i lokality LZ Javorník a nižší plochy LZ Hanušovice. Dojde-li k výraznějšímu poškozování lesních porostů imisemi v Hrubém Jeseníku, bude nutno uvažovat o větším využití modřínu i v oblastech LZ Loučná a Jeseník. Poměrně velmi málo je v současné době zastoupen modřín na ploše lesních závodů v Moravskoslezských Beskydech a Javornících. S ohledem na již existující zvýšené pozadí škodlivých látek v ovzduší v těchto porostech bude účelné o určitém zastoupení modřínu v porostní skladbě uvažovat i na tamějších lesních závodech a včas začít s provozními výsadbami ve větším rozsahu.

REKAPITULACE NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ A FORMY REALIZACE

Opatření k záchraně, reprodukci a dokonalejšímu využití genofondu všech lesních dřevin, tedy i modřínu opadavého, je nutno plánovat a realizovat formou účinné spolupráce ústředních orgánů, podniků státních lesů, lesních závodů, Lesoprojektu a výzkumných pracovišť.

Pokud jde o rozšíření základně uznaných porostů, zejména kategorie IIA, měla by být na doporučení VÚLHM Jíloviště-Strnady navržena pro jednotlivá podniková ředitelství státních lesů směrná čísla a po schválení rozepsána dále na lesní závody.

Úkoly v zakládání nových semenných porostů a semenných plantáží na pětiletku 1981—1985 jsou zařazeny v plánu pěstební činnosti podnikových ředitelství státních lesů. Včas by měly být připraveny a projednány další úkoly na období 1986—1990, popř. až do roku 1995.

Rozšíření základny výběrových stromů je společným úkolem lesnického výzkumu a lesního provozu a musí být úměrné potřebám, jež vyplývají z úkolů zakládání nových semenných plantáží a z plánu lesnického výzkumu. Je třeba, aby iniciativa vycházela z vědeckovýzkumných pracovišť.

Tendence zvýšit podíl přirozené obnovy modřínu opadavého jako významného nástroje zachování a reprodukce genofondu cenných dílčích populací by měla být zaregistrována ve všeobecných a podrobných směrnících lesních hospodářských plánů a realizována iniciativně pracovišti lesního provozu. I když metody a postupy přirozené obnovy smíšených porostů s modřínem jsou obecně známy a tradovány v lesnické literatuře, bylo by účelné vhodnou formou zrekapitulovat a aktualizovat obecné principy v lesnickém tisku.

Zvýšení podílu modřínu opadavého v druhové skladbě lesních porostů je oficiální tendencí, která je vyjadřována v dlouhodobých koncepcích lesního hospodářství a v inventarizaci lesů. Je předmětem jednání při základních a závěrečných pochůzkách spojených s obnovou lesních hospodářských plánů a závěry jsou registrovány v příslušných protokolech. Zvláštní pozornost problematice zastoupení modřínu v druhové

skladbě lesních porostů by měla být věnována v lesních oblastech poškozených a ohrožovaných průmyslovými imisemi.

Opatření k zabezpečení zvýšené sklizně osiva modřínu opadavého jsou součástí plánů pěstební činnosti podniků státních lesů a lesních závodů a měla by být usměrňována v souladu s pokyny vydanými MLVH ČSR. S mimořádnou pozorností by měla být sledována sklizeň osiva v oblastech původního rozšíření jesenického modřínu.

Došlo dne 30. 3. 1983

Literatura

- BARNES, B. V.: The international Larch Provenance Test in Southeastern Michigan, USA. *Silvae Genetica* 25, 1977, 5-6, s. 145-148
- ČERVENKA, E.: Provenienční pokus smrekovca opadavého na Školskom lesnom podniku VŠLD vo Zvolenu. In: Provenienční výzkum lesních dřevin. Praha, 1980, s. 141-148
- FÉR, F.: Zhodnocení provenienční plochy modřínu opadavého 2. mezinárodní série (IUFRO) ve věku 20 let na Černokostelecku. In: Provenienční výzkum lesních dřevin, Praha, 1980, s. 105-139
- GALOUX, A.: Referat über Ergebnisse des II. internationalen Lärchenprovenienzversuches in Belgien. Rukopis, 1974, 8 s.
- GIERTYCH, M.: Summary of results on European larch (*Larix decidua* Mill.) height growth in the IUFRO 1933 provenience experiment. *Silvae Genetica* 28, 1979, 5-6, s. 244-256
- KOČIOVÁ, M.: Kvalita kmeňa proveniencií na 2. medzinárodnej provenienčnej pokusnej ploche se smrekovcom na Podbanskom. *Les. časopis* 21, 1975, 2, s. 113-124
- KOČIOVÁ, M.: Rast proveniencií smrekovca opadavého (*Larix decidua* Mill.) na Podbanskom. *Acta Inst. forest. Zvolensis*, 1978, s. 81-90
- KRIEK, W.: Second international Larch Provenance Experiment in Scotland. Results of the Dutch Trial, Intern Report, č. 43, Wageningen, 1974
- LINES, R.: The International Larch Provenance Experiment in Scotland. XIV. IUFRO Kongress, München, 1967, Sect. 22, s. 755-781
- MORANDINI, R.: Esperienze sulle provenienze de larice. *Annali des Instituti Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo*, Vol. 6, 1975
- SCHOBER, R.: Ergebnisse von Lärchen Art- und Provenienzversuchen. *Silvae Genetica* 1958, 5-7, s. 135-154
- SCHOBER, R.: Vom II. Internationalen Lärchenprovenienzversuch. Frankfurt a. M. 1977, 359 s.
- SINDELÁŘ, J.: Československé výzkumné provenienční plochy modřínu v Krušných horách z r. 1932. *Práce VLÚHM* 29, 1964, s. 49-102
- SINDELÁŘ, J.: K otázce zřízení rezervací s jesenickým (sudetským) modřínem *Larix decidua* var. *sudetica* Ciesl. Svob. *Zprávy Arboreta Nový Dvůr u Opavy*, 1969, 9, s. 1-6
- SINDELÁŘ, J.: Results of investigation on Krnov experimental provenance plots of Larch (2nd international series). *Comm. inst. forest. Čech.*, 8, 1973, s. 69-84
- SINDELÁŘ, J.: Hodnocení provenienčních ploch modřínu 2. mezinárodní série. *Les. práce* 53, 1974, s. 249-252
- SINDELÁŘ, J.: Stručný přehled výsledků šetření na výzkumných plochách modřínu opadavého 2. mezinárodní série. *Práce VLÚHM*, 45, 1974, s. 113-138
- SINDELÁŘ, J.: Neuere Erkenntnisse über die Sudetenlärche vom Standpunkt der forstlichen Saatgutwirtschaft. *Forstschritte des forstlichen Saatgutwesens*, Frankfurt a. M. III, 1976, s. 31-51
- SINDELÁŘ, J.: První výsledky ověřování uznaných porostů modřínu evropského. *Les. práce*, 1978, s. 477-484
- SINDELÁŘ, J.: Využití modřínu pro zalesňování kalamitních holin v Krušných horách. *Les. práce*, 57, 1978, s. 245-243
- SINDELÁŘ, J.: Zhodnocení potomstev některých uznaných porostů modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) ve věku 10 let. *Práce VLÚHM Jiloviště Strnady*, 44, 1979, s. 87-107
- SINDELÁŘ, J.: K problému adaptační schopnosti dílčích populací lesních dřevin zkoumaných v provenienčních pokusech. In: Provenienční výzkum lesních dřevin, Praha, 1981, s. 257-282

ШИНДЕЛАРЖ, Й. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Проект мероприятий по сохранению, воспроизводству и более полному использованию генофонда лиственницы европейской в ЧСР с особым учетом есеницкой лиственницы. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 569-587.

Результаты научного исследования в ЧССР и за рубежом убедительно свидетельствуют о ценности чехословацких экотипов лиственницы европейской, прежде всего сюдетской. Ввиду того, что сюдетская лиственница оправдала себя в большинстве мест, где она была посажена, как быстрорастущая древесная порода с отличной устойчивостью против рака и с удовлетворяющими требованиями качественными признаками, ее значение для лесного хозяйства можно характеризовать как международное. В соответствии с этим обстоятельством нужно запланировать и провести в жизнь мероприятия по сохранению генофонда сюдетской лиственницы, по дальнейшему ее использованию в лесоводческой практике и по дальнейшей ее селекции. Некоторые мероприятия по сохранению генофонда сюдетской лиственницы уже были предложены (Шинделарж 1971). Поэтому сформулированные в настоящем сообщении мероприятия только уточняют и дополняют прежние предложения, которые на практике постепенно осуществляются.

Для сохранения, воспроизводства и более полного использования генофонда лиственницы европейской в ЧСР предлагаются прежде всего: Расширение базы насаждений, утвержденных для сбора семян. Осуществление программы посадки семенных насаждений, т. е. воспроизводственных, регистрируемых посадок потомства ценных апробированных насаждений. Программа дальнейшей посадки семенных плантаций и связанный с этим план селекции дальнейших модельных деревьев. Содействие естественному возобновлению лиственницы европейской как действенному мероприятию для сохранения и воспроизводства генофонда. Мероприятия по обеспечению высокого урожая семян, особенно в областях абортного распространения сюдетской лиственницы.

Далее рекомендуется уделять внимание воспроизводству и использованию ряда автохтонных региональных популяций сюдетского происхождения (лиственницы кршиовклатская, гротовицкая, паршовицкая, адамовская и др.). Потомство этих популяций обладает по существу такими же качествами, как и потомство автохтонных сюдетских лиственниц.

Предлагаемые мероприятия, помимо прочего, важны и потому, что в долгосрочных концепциях лесного хозяйства ЧСР предусматривается более значительное представительство лиственницы в видовой структуре лесных насаждений. Современная доля лиственницы, которая по занимаемой ею площади представляет приблизительно 2%, должна в долгосрочной перспективе возрасти приблизительно втрое. Чрезвычайное внимание необходимо уделить использованию лиственницы европейской в лесных областях, угрожаемых промышленными выбросами.

В заключение рекомендуются организационные меры по реализации представленных предложений.

селекция лесов; лиственница европейская; экотипы

ŠINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). An Outline of Measures for Conservation, Reproduction and Better Use of the Genofund of European Larch in the CSR, with respect to the Jeseníky Larch. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 569-587.

The results of research acquired in the CSSR and in foreign countries have demonstrated explicitly the value of the Czechoslovak ecotypes of European larch, especially of Sudetic larch. As the Sudetic larch grew well at most localities where it had been planted, as vigorously growing tree species, as it is highly resistant to larch canker and has good quality traits, its importance in the forestry can be characterized as international. Observing this fact, silvicultural measures should be planned and put into practice to conserve the genofund of Sudetic larch, to use it in the forestry practice and in further breeding. Certain measures to conserve the genofund of Sudetic larch had already been proposed (Šindelář 1971). The previous propositions put into practice stepwise are being treated in greater detail and are supplemented by recommendations formulated in this paper.

To conserve, reproduce and make better use of European larch genofund in the CSR, the following measures should be taken: The area of the basic stands

certified for seed harvest should be enlarged. A program should be realized of planting seed stands, i. e. reproduction, registered plantations of the progenies of valuable certified stands. A program of planting new seed orchards along with a plan of the selection of other elite trees. Natural regeneration of European larch should be stimulated to conserve and reproduce effectively the genofund. The higher seed harvest, especially in the regions of the original occurrence of Sudetic larch, should be secured.

It is also recommended to care for the reproduction and to use the series of allochthonous regional populations of Sudetic origin (larch from the Krivoklát, Hrotovice, Paršovice, Adamov regions, etc.). Progenies of these populations have practically the same commercial value as those of autochthonous Sudetic larch.

The above measures are also important for the reason that according to the long-term concepts of the forest management in the CSR the proportion of larch in the species composition of forest stands should be higher. The current proportion making by the area approximately 2 0/0, is to increase in accordance with the long-term prospects, to three-fold values. European larch should be also planted in the forested areas exposed to industrial emissions.

In conclusion, organizational measures are recommended to realize the presented propositions.

silviculture; European larch; ecotypes

Adresa autora:

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

M. N. Končalová, D. Jičínská

KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice). *Ekofyziologie pylu jívý a jeho klíčivost in vitro*. Lesnictví, 30, 1974 (7) : 589-595.

Morfologická jakost a vitalita pylu byla studována na stanovištích s různými klimatickými poměry. I když ekologické faktory ve sledovaném období ovlivnily hlavně vitalitu pylu (i více než z 50 %), nebyla tímto způsobem porušena reprodukční schopnost druhu. Srovnáním klíčivosti pylu in vitro na 30 různých médiích bylo zjištěno, že pyl jívý klíčil nejlépe v 1 až 5% glukóze s 0,01 % kyseliny borité nebo na 5% sacharóze se stejnou koncentrací kyseliny borité a se směsí solí s vápníkem, hořčíkem a draslíkem, zatímco klíčivost pylu na fruktóze dosahovala maximálně polovičních hodnot vitality pylu stanovené tetrazoliovým testem. Tento test je i u jívý vhodnou a rychlou metodou k určení fyziologické kvality jejího pylu.

ekofyziologie; jíva; pyl; klíčivost

Nejčastější vrbou našich lesních ekosystémů je bezesporu jíva, *Salix caprea* L. Vyskytuje se od nížin až na hranici lesa. Navíc úspěšně osidluje i různá druhotná stanoviště, takže se stává obecnou dřevinou na mnohých místech, která byla dočasně obnažena (Chmelař 1971). Na rozdíl od ostatních vrb, které jsou vysoce proměnlivé, taxonomické určení jívý v terénu většinou nečiní potíže. Literární údaje (Pospíšil a Ostrolucká 1979) se však přesto rozcházejí v názorech, jaký je podíl jívý na interspecifické hybridizaci vrb, a tím i na jejich obecné variabilitě.

Jako při všech genetických pokusech je i při studiu kompatibilních poměrů planě rostoucích druhů nutná důkladná znalost rodičovských jedinců a jejich gametofytů. Z tohoto důvodu jsme se podrobněji zaměřili i na zjištění kvality pylu některých našich domácích vrb v závislosti na druhu, jedinci i ekologických faktorech (Končalová, Jičínská 1979, 1980b, c). Pokud se týká problematiky fyziologie klíčení pylu jívý, Hrabětová a Tupý [1964] zjistili při sledování vlivu různých cukrů na růst pylových láček 49 druhů z 24 čeledí, že pouze pyl jívý klíčil lépe na médiu s fruktózou než na glukóze nebo sacharóze. Poněvadž jiné druhy vrb srovnávány nebyly, zajímalo nás, zda jde o specifickou vlastnost pylu jívý nebo zda je dobrá klíčivost pylu na fruktóze charakteristická i pro jiné druhy vrb. Zodpovězení této otázky by pak mohlo pomoci i při řešení problematiky kompatibilních poměrů v rámci tohoto polymorfního rodu. Sledovali jsme proto morfologickou jakost pylu jívý z různých stanovišť v průběhu několika let, neboť počet abortivních pylových zrn ve vzorku obráží nejen genetické, ale i ekologické faktory působící v průběhu mikrospороgenese. Fyziologickou kvalitu pylu jsme posuzovali jednak podle vitality stanovené na základě enzymatické aktivity, jednak podle klíčivosti in vitro v různých podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Vzorek pylu jívy představoval vždy směs pylu několika jedinců přibližně 5 až 10letých, rostoucích blízko sebe. Pro srovnání byla vybrána dvě stanoviště: okraj Mokřých luk u Třeboně (jižní Čechy), kde probíhá intenzivní výzkum i ostatních zde rostoucích druhů rodu *Salix* L., a stanoviště mezi Voticemi a Vrchotovými Janovicemi (střední Čechy) s populací jívy přibližně stejného věku. Lokalita se však liší klimatickými poměry. V roce 1978 byl jednorázově odebrán pyl ze Šumavy z okolí Prachatic, kde jsou klimatické poměry ještě drsnější (tabulka I).

Větvě s jehnědami byly odebírány v letech 1978 až 1980 za suchého a slunečního počasí vždy v optimu kvetení na daném stanovišti a přechovávány v nádobách s vodou do druhého dne v laboratorních podmínkách.

Vitalita pylu byla stanovena tetrazoliovým testem (1% 2,3,5-trifenylnetetrazoliumchlorid v Sørensenově fosfátovém pufru pH 6,8 při 22 až 25 °C) a vztažena na počet morfologicky normálně vyvinutých pylových zrn. Klíčivost pylu in vitro byla sledována na podložních sklech s agarovými filmem (1,5% agar fy Fluka, Švýcarsko) s 0,01% kyselinou boritou, s frukózou, glukózou nebo sacharózou v koncentracích 1; 2,5; 5; 10 a 15 % a s příměsí solí s vápníkem podle Brewbaker a Kwacka (1963) nebo bez nich. Tato směs solí obsahuje 300 mg $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 200 mg $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ a 100 mg KNO_3 na litr živného média. Pyl byl nakličován ve vlhkých barvicích epruvetách v termostatu při 20 °C po dobu 24 h. Všechny 30 variant pokusu bylo hodnoceno vždy ve dvou opakováních na preparátech fixovaných etanol-octovou fixází 3:1 a barvených Bellingovým acetokarmínem. Shoda vzorků byla hodnocena χ^2 -testem. Pro paralelní vzorky bylo $n = 500$, u jednotlivých variant pak $n = 1000$. Nakličován byl pouze pyl ze vzorků z Mokřých luk. Použitá sacharóza p. a. Lachema Brno 206300475 obsahovala max. 0,002 % Ca, u D-glukózy CsL3 Lachema 213790572 a D-fruktózy p. a. Lachema 475620772 nebyl obsah vápníku uveden.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Procentuální zastoupení abortivních pylových zrn v jednotlivých vzorcích (tabulka I) nikdy nepřesáhlo 10 %, většinou se množství morfologicky dobře vyvinutého pylu pohybovalo nad 95 %, což svědčí o geneticky stabilizovaných jedincích s pravidelnou mikrosporogenezí i o dobré adaptaci druhu na dané ekologické poměry. Malé rozdíly v morfologické jakosti pylu jívy na jednotlivých lokalitách, které jsou patrné při porovnání např. v roce 1978 i v celkovém průměru, jsou zřejmě dány různými klimatickými poměry, hlavně nízkými teplotami v průběhu mikrosporogeneze.

Ještě citlivějším ukazatelem vlivu klimatických faktorů, zvláště vlhkosti, je vitalita sledovaného pylu, kde rozdíly mezi jednotlivými stanovišti jsou nápadnější. Zatímco pyl z okraje Mokřých luk u Třeboně vykazoval přes 90 % vitality, vitalita pylu z hraniční oblasti České Sibiře dosahovala jen málo přes 50 % a pyl ze Šumavy byl ještě o dalších 10 % horší. I při této poměrně nízké vitalitě pylu je však zajištěna reprodukční schopnost druhu, neboť při experimentálních hybridizacích s použitím tohoto pylu docházelo k normálnímu vývoji semen.

Stanovení vitality pylu tetrazoliovým testem je poměrně rychlou metodou, která dobře informuje o fyziologické kvalitě pylu i u tak variabilního materiálu, jakým je např. pyl planých růží (Sýkorová a kol. 1977). U jívy podobně jako u ostatních sledovaných druhů vrb (Končalová, Jičínská 1979) byla vitalita pylu nejlepší druhý den po sběru při přechovávání větví s jehnědami ve vodě v laboratorních podmínkách tak, aby jehnědy neuvadly. Tehdy dosahovala až trojnásobku hodnot TTC — testu oproti pylu sklepanému z jehněd přímo v terénu. Pyl jívy lze přechovávat při 5 °C v uzavřených epruvetách nad chloridem

	Třeboň	Votice — — V. Janovice	Prachatice
Klimatický typ	B ₃	B ₅	B ₈ až C ₁
Nadmořská výška (m)	430	450	600
Půdní substrát	holoc. terciér. sedimenty	žula rula	rula
Půdní druh	jílovitá	písčitohlinitá	hlinitá
Půdní typ	podzolovaná	podzolovaná	podzolovaná
Průměrný úhrn srážek (mm) ročních	627	655	691
v únoru	32	32	37
v březnu	30	36	38
v dubnu	48	54	55
Průměrná teplota (°C)			
roční	7,8	7,1	7,0
v únoru	−1,2	−1,5	−1,5
v březnu	2,7	2,5	2,2
v dubnu	7,8	7,2	6,7
Začátek kvetení jivy			
1977	10. 3.	17. 3.	19. 3.
1978	27. 3.	31. 3.	2. 4.
1979	24. 3.	26. 3.	3. 4.
1980		27. 3.	
Morfologická jakost pylu (%)			
1978	98,4	97,9	90,0
1979	98,4	95,0	
1980		97,5	
průměr	98,4	96,8	90,0
Vitalita pylu TTC (%)			
1978	90,0	57,0	47,0
1979	97,0	57,0	
1980		57,0	
průměr	93,5	57,0	47,0

Klimatický typ B₃ = mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový, B₅ = mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový, B₈ = mírně teplý, vlhký, vrchovinový, C₁ = mírně chladný

vápenatým. Vitalita po dvouměsíčním skladování klesla u různých vzor-
ků o 30 až 50 %.

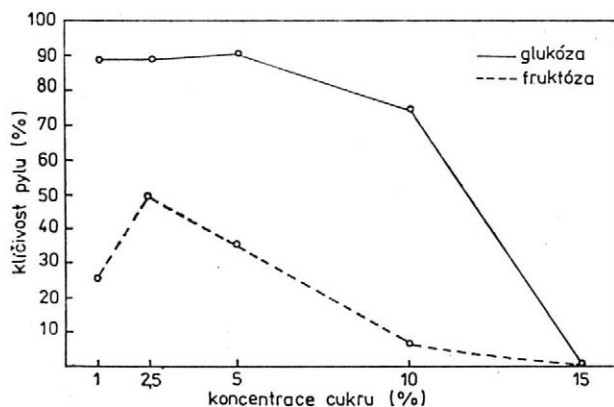
Golubinskij [1974] považuje stanovení klíčivosti pylu in vitro
za nejspolehlivější ukazatel jeho fyziologické kvality, a tím i fertilizační
schopnosti. K tomu je ovšem zapotřebí zjistit optimální podmínky pro

klíčení pylu toho kterého druhu. Naše zkušenosti s pylem různých dřevin z přirozených stanovišť i z kultury však ukazují, že stanovení optimálních podmínek pro klíčení pylu in vitro není vždy zcela jednoduchá záležitost (Jičínská a kol. 1976, Končalová a kol. 1976). Vedle teploty a vlhkosti, které lze většinou odhadnout podle prostředí přirozeného areálu druhu (Končalová 1975), zde přistupuje ještě faktor umělé živné půdy, jehož stanovení je daleko obtížnější. Nejčastěji se používají různě koncentrované roztoky cukrů v tekutém nebo pevném médiu. Pyl *Salix alba* nakličoval Golubinskij (1974) v 10% roztoku sacharózy. Hrabětová a Tupý (1964) používali k nakličování pylu jívky 0,3 M roztoky cukrů, což u glukózy a fruktózy odpovídá přibližně 5% koncentraci, u sacharózy 10%. V našich podmínkách klíčil pyl jívky nejlépe na médiu s 1 až 5% glukózou bez ohledu na obsah solí s vápníkem. Podobných výsledků bylo dosaženo i na 5% sacharóze s příměsí solí s vápníkem. V těchto médiích dosahovala klíčivost pylu prakticky hodnot vitality stanovené TTC — testem pro daný vzorek. Na živné půdě se sacharózou bez příměsí solí s vápníkem a ve všech variantách s fruktózou klíčil pouze z 50 až 60 % (obr. 1, 2). Také pyl jiných druhů vrb klíčil v našich experimentálních podmínkách na fruktóze nejhůře (Končalová, Jičínská 1981). Zřejmě zde tedy nejde o specifickou preferenci druhů nebo skupiny druhů na fruktózu jako spíše o momentální fyziologický stav pylu jívky zkoumaného Hrabětovou a Tupým.

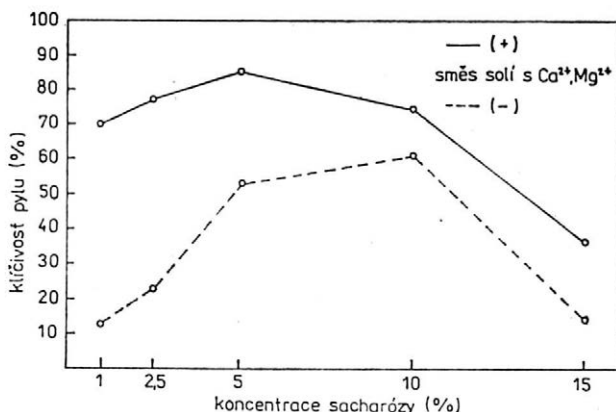
Rozdílné výsledky, které jsme získaly na půdách s monosacharidy oproti půdám se sacharózou, pokud se týká klíčivosti pylu ve variantě s příměsí solí s vápníkem a bez nich, mohou být způsobeny buď vyšším obsahem vápníku v použitých monosacharidech, nebo specifickou reakcí samotných monosacharidů. Autoři prací srovnávajících stimulační účinek směsi solí s vápníkem na klíčení pylu in vitro používali vždy pouze sacharózu. Přesto se výsledky těchto studií liší podle druhu použité rostliny (Kwack 1965), avšak ve všech případech, kdy byl zaznamenán tzv. kladný účinek vápníku na klíčení pylu in vitro, jde o komplexní působení směsi solí s Ca^{2+} , Mg^{2+} a K^{+} , jak jsme také zdůraznili ve své práci s pylem růží (Končalová a kol. 1976). Vlastní účinek jednotlivých komponent směsi solí s vápníkem na růst pylových láček tabáku nedávno studovali Čapková — Balatková a kol. (1980). Prokázali regulační účinek bóru a vápníku na propustnost membrány pylové láčky pro proteiny. Vápník zde redukuje ztrátu proteinů z pylových láček do kultivačního média bez průkazného vlivu na jejich růst. Vlastní růst pylových láček pravděpodobně ovlivňuje bór a hořčík. Je však zřejmé, že všechny tři prvky mají důležitou roli při vlastním procesu klíčení pylu in vitro. U růží je tento stimulační účinek zřejmě obecný a u těch druhů, které trpí nedostatkem kalcia ve výživě, je zvláště patrný (Končalová, Jičínská 1980a). Určitou obdobu v chování pylu při klíčení in vitro můžeme pozorovat i u jívky, jež se na rozdíl od ostatních druhů vrb nikdy nevyskytuje na zamokřených, podmáčených a silně kyselých půdách (Skvorcov 1968). Její pyl také klíčil průkazně lépe na médiu se směsí solí s vápníkem, zatímco klíčivost pylu vrby popelavé nebo vrby pětimužné byla na obou médiích stejná (Končalová, Jičínská 1981).

Na základě ekofyziologických studií několika málo druhů pochopitelně nelze činit obecné fyziologické závěry. Pro šlechtitelskou praxi

1. Klíčivost pylu jívý in vitro v % na glukóze — a na fruktóze —. — Germinability in vitro (%) of sallow pollen in glucose — and fructose —



2. Klíčivost pylu jívý in vitro v % na sacharóze s příměsí solí s vápníkem — a bez nich —. — Germinability in vitro (%) of sallow pollen in sucrose with an admixture of salts with calcium — and without them —



však považujeme za dobrou zkušenost, že u takového pylu, který in vitro špatně klíčí na pouhém médiu s cukrem a kyselinou boritou, se po přidání směsi solí s vápníkem většinou průkazně zvyšuje počet naklíčených pylových zrn a často i délka jejich láček. Při optimální teplotě a koncentraci cukru tak lze dosáhnout klíčivosti pylu až ve výši hodnot TTC-testu. Na rozdíl od Golubinského (1974) se však domníváme, že stejně dobrou a navíc rychlejší a snáze dostupnou informaci o fyziologické kvalitě pylu lze získat i tetrazoliovým testem. Jak ukazují výsledky této práce i našich předchozích prací s pylem jiných dřevin (Jičínská, Končalová 1979), TTC-testem lze postihnout i takové změny ve vitě pylu, které jsou způsobeny nejen genotypem rostliny, ale i ekologickými faktory nebo skladováním pylu.

Závěrem lze shrnout, že pyl jívý na sledovaných lokalitách byl v daném období dobře vyvinutý a vitální. Přitom bylo zjištěno, že jeho morfologická a ještě více fyziologická kvalita dobře odráží působení ekologických faktorů stanoviště v době jeho vývoje. Příměs solí s vápníkem v médiu se sacharózou příznivě ovlivnila počet naklíčených pylových zrn jívý, což ve srovnání s vrbou popelavou a vrbou pětimužnou ze stejného stanoviště (Končalová, Jičínská 1981) lze považovat za specifickou reakci tohoto druhu.

Došlo dne 27. 5. 1983

Literatura

- BREWBAKER, J. L. — KWACK, B. H.: The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *Amer. J. Bot.* 50; 1963, s. 859-865
- ČAPKOVÁ-BALATKOVÁ, V. — HRABĚTOVÁ, E. — TUPÝ, J.: Effect of some Mineral Ions on Pollen Tube Growth and Release of Proteins in Culture. *Biol. Plant.* 22, 1980, s. 294-302
- GOLUBINSKI, I. N.: *Biologija prorastanija pylcy*. Kijev 1974
- HRABĚTOVÁ, E. — TUPÝ, J.: The growth effect of some sugars and their metabolism in pollen tubes. In: Linskens, H. F. (ed.) *Pollen physiology and fertilization*, Amsterdam, 1964
- CHMELÁŘ, J.: Poznámky k československým druhům rodu *Salix* — I. — *Čas. Slezského muz.*, ser. C, 1, 1971, s. 1-17
- JIČÍNSKÁ, D. — KONČALOVÁ, M. N.: Reprodukční poměry rodu *Sambucus* L. *Lesnictví*, 25, 1979, s. 165-170
- JIČÍNSKÁ, D. — KONČALOVÁ, M. N. — SÝKOROVÁ, O.: Studies in rose pollen III. Pollen viability and germinability in eight Czechoslovak *Rosa* species. *Preslia* 48, 1976, s. 347-353
- KONČALOVÁ, M. N.: Studies in rose pollen I. In vitro germination of pollen grains of *Rosa hugonis*. *Preslia* 47, 1975, s. 22-25
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D.: Reprodukční poměry rodu *Salix* L. *Lesnictví*, 25, 1979, s. 161-164
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D.: Impact of habitat on pollen germination in roses. *Folia Geobot. Phytotax.* 15, 1980a, s. 407-413
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D.: Reproduction strategy in two wetland willow species. *International Wetlands Conference*, New Delhi, 10-17 sept. 1980b
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D.: Reprodukční cyklus vybraných druhů rodu *Salix* L. *Studie ČSAV*, 4, 1983, s. 49-56
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D.: Ecological factors of flowering and pollen quality in three willow species. *Folia Geobot. Phytotax.*, 17, 1982, s. 197-205
- KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D. — SÝKOROVÁ, O.: Effect of calcium and sucrose concentration on pollen germination in vitro of six *Rosa* species. *Biol. Plant.* 18, 1976, s. 26-30
- KWACK, B. H.: The effect of calcium on pollen germination. *Proc. amer. Soc. hort. Sci.* 86, 1965, s. 818-823
- Podněbí Československé socialistické republiky. Hydrometeorologický ústav, Praha, 1961
- POSPÍŠIL, J. — OSTROLUCKÁ, M.: Príspevok k problematike vzniku hybridov v rode *Salix*. *Folia dendrologica* 6, 1979, s. 93-108
- Průměrné teploty vzduchu v ČSSR. Hydrometeorologický ústav, Praha 1963
- SKVORCOV, A. K.: *Ivy SSSR*. Moskva, 1968
- SÝKOROVÁ, O. — JIČÍNSKÁ, D. — KONČALOVÁ, M. N.: Srovnání klíčivosti pylu in vitro s tetrazoliovým testem u růží. *Sborník ÚVTIZ - Genetika a šlechtění*, 13, 1977, s. 81-89

КОНЧАЛОВА, М. Н. — ЙИЧИНСКА, Д. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice). Экофизиология пыльцы ивы и ее прорастаемость in vitro. *Lesnictví*, 30, 1984 (7) : 589-595.

Морфологическое качество и жизнеспособность пыльцы изучали на местах с разными климатическими условиями. Хотя экологические факторы в период исследования и повлияли, прежде всего, на жизнеспособность пыльцы (в объеме больше, чем 50 %), все же этим не была нарушена воспроизводственная способность вида. Путем сравнения прорастаемости пыльцы in vitro в 30 разных питательных средах установили, что пыльца ивы лучше всего прорастала в 1—5% глюкозе с 0,01 % борной кислоты или на 5% сахарозе с той же концентрацией борной кислоты и со смесью солей с кальцием, магнием и калием, тогда как прорастаемость пыльцы на фруктозе достигала в лучшем случае половинных значений жизнеспособности пыльцы, установленной тетразолиевым тестом. Этот тест и у ивы представляет собой удобный и быстрый метод определения физиологического качества ее пыльцы.

экофизиология; ива; пыльца; прорастание

KONČALOVÁ, M. N. — JIČÍNSKÁ, D. (Botanický ústav ČSAV, Průhonice). *Ecophysiology and in vitro Germinability of Sallow Pollen*. *Lesnictví*, 30, 1984 (7) : 589-595.

Morphological quality and viability of pollen have been studied in habitats with different climatic conditions. Ecological factors influenced mainly pollen viability (more than to 50 %), but not so much as to disturb the reproductive capability of the species.

Pollen germinability has been compared in 30 different media. The best results have been obtained in 1—5% glucose with 0.01 % boric acid and in 5% sucrose with the same concentration of boric acid and with an admixture of calcium, magnesium, and kalium salts. In fructose the pollen germinability has reached only about 50 % of the viability determined by tetrazolium test. TTC-test has been found to be an expedient method of ascertaining the physiological quality of the pollen of willow, *Salix caprea* L.

ecophysiology; willow; pollen; germination

Adresa autorek:

RNDr. Marie Naděžda Končalová, CSc., RNDr. Dagmar Jičínská, Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice

**SMIDT S.: VÝZKUMY VÝSKYTU KYSELÝCH SRÁŽEK V RAKOUSKU
(UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS AUFTRETEN VON SAUREN
NIEDERSCHLÄGEN IN ÖSTERREICH). 1983, WIEN**

Otázky kyselých dešťů a sněhů a okyselování půd tvoří dnes důležitou a širokou problematiku teoretickou i praktickou z hlediska produkčního i humanního. Publikace je cennou knihou shrnující dosavadní výsledky o kyselých srážkách na území Rakouska. Má 88 stran s hojnými tabulkami a grafickým materiálem. Je účelně rozdělena na 6 hlavních dílů s dalším podrozdělením.

První stať tvoří úvod se základními údaji a přehledně jsou tu popsány účinky kyselých srážek na lesní ekosystémy, na půdy, sladkovodní ekosystémy i stavby s hojnou citací literárních pramenů a autorů. Druhá část publikace podává popis metodiky o odběrech analyzovaných vzorků sněhu, kde jsou diskutovány rozměry a uspořádání zachytých nádob na odběry a délka doby odběru, která má být krátká, aby nedocházelo k rozkladným mikrobiálním procesům a ztrátám v režimu dusíku. Dále jsou popisovány odběry sněhu 5 cm nad půdním povrchem, aby nedocházelo ke znečištění vzorků z půdního podloží. Odebrané vzorky sněhu byly po rozpuštění a profiltrování ihned analyzovány. Vzorky dešťových srážek byly odebírány nejvýše ve výšce 1,5 m nad půdním povrchem.

Další část spisu obsahuje výsledky laboratorních analýz. Z odebraných vzorků byla určena elektrolytická vodivost a hodnoty aktivní acidity pH, a to v normálním stavu a ve stavu bez CO₂, který byl stanovován v dusíkové atmosféře, kde byly naměřeny hodnoty podstatně nižší. Při měření a hodnocení byly také brány v úvahu obsahy různých dalších složek (Ca, Mg, K, Na) a některých těž-

kých kovů. V souvislosti s měřením aktivní acidity byly určovány také obsahy sulfátů, chloridů a nitrátů.

Samostatná kapitola je věnována oblastem, kde byly odebírány analyzované vzorky z celého Rakouska s doprovodnými názornými grafy. Je to celkem pět území a pak oblasti s odumíráním jedle a borovice v dolním Rakousku, kde byly odebírány vzorky ze dvou lokalit.

Třetí část publikace obsahuje laboratorní výsledky, jejich srovnání a celkové zhodnocení. Pracováno bylo na 11 lokalitách v nadmořských výškách 250—1600 m v letech 1981—1982. Uvedeny jsou tu výsledky analýz sněhových vzorků v tabulkách a grafech, zejména z oblasti měděných hutí Brixlegg (Tiroly) v hodnotách pH normálních a bez CO₂, dále obsahy síranů, chloridů, dusičnanů a tzv. volných kyselin. Studovány byly i jiné oblasti v celém Rakousku, a to celkem 35 lokalit. Stať je doprovázena hojnými názornými grafy. Konečné výsledky jsou z oblastí odumírajících jedlin a borů. Nejnižší hodnota pH je 3,93. Další samostatná stať obsahuje výsledky analýz ze sněhu z různých lokalit, kde pH bylo v rozmezí 3,65—4,95 s hojnými tabulkovými výsledky a grafy.

Práce je zakončena přehledem dosažených výsledků, kde je zdůrazněno, že nejvyšší acidity sněhu a dešťů byly zjištěny v nejvyšších polohách Rakouska a že celé území Rakouska je v různé intenzitě postiženo imisemi, což souvisí s odumíráním některých porostů. Je škoda, že do této velmi cenné práce nebylo pojata také měření acidity půd v rámci studovaných lesních ekosystémů pro komplexní hodnocení.

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

J. Skoupý

SKOUPÝ, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Skladování a růst semenáčků lesních dřevin*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 597-606.

V klimatizovaném skladu centrální lesní školky Louňovice v oblasti Školního lesního podniku v Kostelci nad Č. lesy jsme založili pokus s cílem vyhodnotit vliv různého způsobu skladování na kvalitu semenáčků jedle bělokoré (*Abies alba* L.), smrku ztepilého (*Picea abies* Karst.), borovice lesní (*Pinus silvestris* L.), borovice černé (*Pinus nigra* L.), dubu letního (*Quercus robur* L.) a javoru mléčného (*Acer platanoides* L.). V klimatizovaném skladu se pohybovala teplota vzduchu v rozpětí od -1°C do $+2^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost v rozpětí od 94 do 97 %. Jednoleté semenáčky uvedených druhů dřevin jsme vyzvedli a skladovali těmito způsoby: v polyetylenových sáčkích (celé v sáčkích nebo jen s kořeny v sáčkích), v přepravech z umělé hmoty, jejichž dno bylo pokryto vlhkým mechem nebo vlhkým molitanem a suchých přepravech z umělé hmoty. Skladovali jsme semenáčky suché i vlhké, v některých alternativách ošetřené Agricolem. Dub letní a javor mléčný prokázaly nejlepší výsledky. Z jehličnatých dřevin měl největší odolnost smrk ztepilý a borovice černá, za nimi v sestupném pořadí následovala jedle bělokorá a borovice lesní, z nichž posledně zmíněná dřevina byla nejcitlivější. Nejlépe se osvědčilo skladování v uzavřených polyetylenových sáčkích a v přepravech, jejichž dno bylo pokryto vlhkým mechem nebo vlhkým molitanem. Nejhorší výsledky byly se skladováním v suchých přepravech. Vliv Agricolu se projevil pozitivně.

školkařství lesní; klimatizované sklady; lesní dřeviny

Vyspělé školkařství vytváří základní předpoklady pro plynulou obnovu lesa a zalesňování nelesních půd. V koncepčních záměrech ovlivňuje i následnou pěstební činnost. Nedílnou součástí pěstebního procesu tvoří skladování sadebního materiálu. Kvalitní skladování je v úzké korelaci s ujmavostí a počátečním růstem zakládaných kultur.

Moderní školkařská velkovýroba počítá s klimatizovanými sklady, které prokázaly svou spolehlivost. Jejich přednosti jsou všeobecně známé a uznávané. Podzimní vyzvedávání sadebního materiálu uvolní produkční plochy pro následnou přípravu půdy, rovnoměrněji se rozloží pěstební práce se zřetelem na jarní přetížení provozu školek, prodlouží se období vegetačního klidu sazenic, a tím i délka období výsadby sazenic.

Způsob skladování sadebního materiálu v klimatizovaném skladu ovlivňuje výši skladovacích nákladů a kvalitu skladovaných rostlin s ohledem na ujmavost a počáteční růst semenáčků nebo sazenic po školkování nebo po výsadbě na zalesňované plochy. S cílem přispět k osvětlení uvedených souvislostí jsme založili v klimatizovaném skladu centrální lesní školky Louňovice, Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy pokus, kde jsme skladovali některé druhy semenáčků lesních dřevin různým způsobem a vyhodnotili vliv skladování semenáčků na jejich ujmavost a počáteční růst po výsadbě.

Ve světové lesnické praxi se uplatňují různé druhy skladování sadebního materiálu. Nejběžnějším způsobem skladování je krátkodobé nebo dlouhodobé zakládání sazenic. Krátkodobé zakládání se uplatňuje tam, kde vyzvednuté semenáčky nebo sazenice nelze ihned odvézt, vysadit nebo zaškolkovat. Dlouhodobé zakládání se uplatňuje zejména u listnatých dřevin a modřinu, které se vyzvedávají na podzim a skladují do jara.

Sněžné jámy slouží ke krátkodobému uskladnění na jaře vyzvednutých prostokořenných semenáček a sazenic, u nichž se má prodloužit vegetační klid. Lze v nich skladovat sadební materiál i přes zimu v polyetylenových sáčkích. Rozsáhlé zkoušky se skladováním sazenic v polyetylenových sáčkích konal Aldhous (1959). V letech 1954—1956 skladoval více než 5 miliónů sazenic a v letech 1956—1958 více než 14 miliónů sazenic. Ke skladovaným sazenicím náležely mimo jiné borovice, smrk, modřín, duglaska, cypřišek a tsuga. Sazenice vyzvednuté za sucha a vložené do polyetylenových sáčků snesly v průměru čtyřměsíční skladování. Tento způsob skladování vyzkoušeli další autoři, k nimž náleží zejména Duffield a Eide (1958), Rada (1963), Konvalinka (1964), Novotný (1964 a 1967) Skoupý (1968). Nylonové sáčky pro skladování sazenic použil Moises (1958).

K hlavním zásadám skladování sadebního materiálu v polyetylenových sáčkích náleží: ukončený růst, vyvráslé vegetační vrcholy, suchá nadzemní část sazenic. Sazenice se musí vkládat do sáčků ihned po vyzvednutí na stinném místě. Žádoucí je vytlačit vzduch ze sáčků před jejich zavázáním. Ve skladovací místnosti má být šero nebo tma. Optimální teplota vzduchu pro skladování je od $+2$ do $+4$ °C (Dušek, Kotyza a kol. 1970). Při skladování sazenic v polyetylenových sáčkích se nejlepších výsledků dosáhlo se smrkem (Novotný 1964; Skoupý 1968). K citlivým dřevinám na tento způsob skladování náleží duglaska a jedle obrovská (Novotný 1964, Skoupý 1968) a na základě šetření Rady (1963) a Skoupého (1968) i borovice lesní.

Sklady určené pro skladování sadebního materiálu můžeme rozdělit do tří skupin. Do první skupiny náleží sklady s regulovatelnou teplotou, v nichž se sazenice skladují při teplotách pod bodem mrazu; druhá skupina má také regulovatelné teploty, ale sazenice se skladují při teplotách nad bodem mrazu. Ke třetí skupině náleží sklady s neregulovatelnou teplotou, kde teplota vzduchu zpravidla neklesá pod bod mrazu a většinou nepřekračuje $+10$ °C. K posledně zmíněné skupině můžeme počítat naše běžné sklepy.

V posledních letech nabývá na významu skladování sazenic v prostorách s umělou klimatizací. Tento způsob umožňuje dlouhodobé skladování všech druhů sazenic od jejich vyzvednutí až do pozdního jara. Při dodržení správných zásad dávají klimatizované sklady předpoklad uchovat žádoucí kvalitu sadebního materiálu. Bezecný a kol. (1981) uvádí, že nejvhodnější teploty pro skladování sazenic jsou $0,5$ až $-1,5$ °C a relativní vlhkost vzduchu 98 %. Těmto požadavkům vyhovují nejlépe dva systémy chlazení, a to přímé a plášťové (Dušek, Kotyza 1970).

Při přímém chlazení je chladný vzduch vháněn přímo do skladovacího prostoru. Je založeno na nezávislém odpařovacím místě s nuceným oběhem vzduchu. K tomu, aby se uchovala vysoká relativní vlhkost vzdu-

chu, musí být mezi vzduchem ve skladu a povrchem odpařovače rozdíl teploty 5 až 6 °C. Vyžaduje to značnou výměnu vzduchu. Silný pohyb vzduchu však vysouší sazenice i při 90% relativní vzdušné vlhkosti. Z toho důvodu byl ve skladech tohoto typu zaveden cirkulační systém vzduchu, který zmíněný problém odstranil.

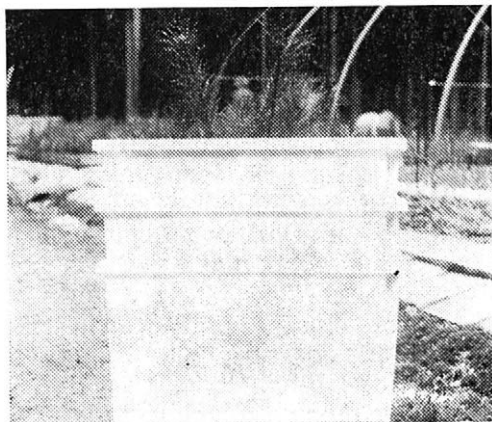
Plášťové (nepřímé) chlazení bylo zavedeno v Dánsku. Vzduch není chlazen přímo ve skladovacím prostoru, ale v plášti skladovacího prostoru. Chlazený vzduch cirkuluje v dutém plášti ve stěnách, pod střechou a podlahou, kam je vháněn z chladicí komory. Protože chlazený vzduch nepříjde do styku se sazenicemi, je zcela nezávislý na vlhkosti cirkulujícího chladného vzduchu. Ovládání vlhkosti, zejména při teplotách pod bodem mrazu, je daleko snazší než u přímého chlazení.

V poslední době se zavádějí i jiné způsoby klimatizačních zařízení. V lesní školce Suonenjoki (Finsko) mají v klimatizovaném skladu chlazení kombinované, tj. přímé i nepřímé (Skoupý 1978). Zavádějí se i klimatizované sklady víceprostorové, k nimž náleží např. tříprostorový klimatizovaný sklad ve školce Pieksämäki, který pojme 3 milióny sazenic. Sklad ve školce Röykkä má tvar polyetylenového skleníku, stěny jsou třívrstevné. V tomto skladu, jakož i v jiných skladech s přímým chlazením, neskladují sazenice v bednách, nýbrž v polyetylenových pytlicích světlé barvy, při teplotách pod bodem mrazu (asi -1 °C až -4 °C).

METODIKA

Pro založení pokusu jsme dne 21. 11. 1977 vyzvedli semenáčky těchto druhů dřevin: jedle bělokorá 1/0 (*Abies alba* Mill.), smrk ztepilý 1/0 (*Picea abies* Karst.), borovice lesní 1/0 (*Pinus silvestris* L.), borovice černá 1/0 (*Pinus nigra* L.), dub letní 1/0 (*Quercus robur* L.) a javor mléčný 1/0 (*Acer platanoides* L.). Semenáčky byly vypěstovány metodou hydroponie v centrální lesní školce Školního lesního podniku v Kostelci nad Č. lesy. Od každé dřeviny jsme vyzvedli 1200 semenáčků, které jsme tentýž den připravili pro skladování v klimatizovaném skladu těmito 12 způsoby:

- 1 — Vlhké semenáčky (namočené kořenové i nadzemní části ve vodě) uložené ve svazcích na dno přepravy z umělé hmoty (obr. 1) pokryté vlhkým mechem, politým 1 l vody.
- 2 — Suché semenáčky skladované ve svazcích stejným způsobem jako u způsobu 1.



1. Přepravy z umělé hmoty určené pro část skladovaných semenáčků. Snímek Skoupý. — Plastic crates containing a part of stored seedlings. Photo by Skoupý

- 3 — Vlhké semenáčky uložené ve svazcích na dno přepravy z umělé hmoty pokryté vlhkou molitanovou podložkou politou 1 l vody.
- 4 — Suché semenáčky skladované ve svazcích stejným způsobem jako u způsobu 3.
- 5 — Vlhké semenáčky uložené ve svazcích přímo na dno přepravy z umělé hmoty.
- 6 — Suché semenáčky skladované ve svazcích stejným způsobem jako u způsobu 5.
- 7 — Vlhké semenáčky skladované v uzavřených polyetylenových sáčcích.
- 8 — Suché semenáčky skladované v uzavřených polyetylenových sáčcích.
- 9 — Vlhké semenáčky skladované v polyetylenových sáčcích, kde polyetylenový sáček byl navlečen jen na kořenovou část svazku a v místech nad kořenovými krčky byl svázán motouzem.
- 10 — Suché semenáčky skladované stejně jako u způsobu 9.
- 11 — Suché semenáčky s kořeny máčenými v 0,75% roztoku Agricolu. Takto ošetřené semenáčky se skladovaly v uzavřených polyetylenových sáčcích.
- 12 — Suché semenáčky s kořeny máčenými v 0,75% roztoku Agricolu. Takto ošetřené semenáčky se skladovaly volně (bez obalu) v přepravce z umělé hmoty.

V době vyzvedávání a přípravy semenáček pro skladování bylo zataženo, denní teplota se pohybovala v rozpětí od +3 do +4 °C. Semenáčky se do beden ukládaly ve svazcích po 50 kusech ve vertikální poloze (kořeny dolů). Ihned po přípravě pro skladování (tentýž den) byly semenáčky přeneseny do klimatizovaného skladu centrální školky Louňovice. Během skladovacího období se teplota vzduchu pohybovala v rozpětí od -1 °C do +2 °C, relativní vlhkost vzduchu v rozpětí od 94 do 97 %.

Počátkem druhé poloviny dubna 1978 jsme provedli vizuální hodnocení skladovaných semenáček a jejich školkování na pokusné záhony v lesní školce Louňovice. Během pěstování na záhonech jsme mechanicky ničili buřň a v době přísušků semenáčky zavlažovali. Po skončení vegetačního období téhož roku jsme provedli biometrická šetření a zjišťovali úhyny semenáček v jednotlivých alternativách.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

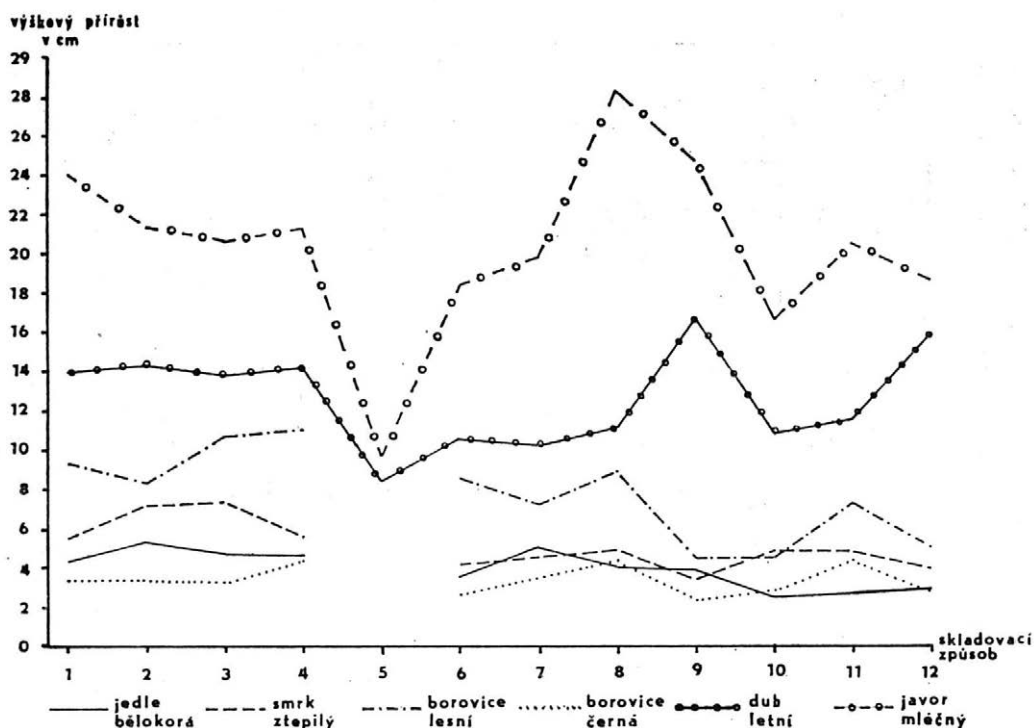
Vizuální hodnocení skladovaných semenáček lesních dřevin (těsně před výsadbou) se uvádí v tabulce I. I když toto hodnocení podává jen hrubý přehled o stavu semenáček sledovaných druhů dřevin skladovaných různým způsobem od 21. listopadu do 16. dubna, je možno konstatovat značné rozdíly. Všechny druhy skladování snášely dobře semenáčky dubu letního a javoru mléčného. Z jehličnatých dřevin se jako nejodolnější vůči různým druhům skladování projevil smrk ztepilý, za ním v sestupné tendenci následovala borovice černá a jedle bělokora; nejcitlivější byla borovice lesní.

Dobré vizuální výsledky se skladováním jehličnatých semenáček lesních dřevin v uvedených podmínkách poskytují skladovací způsoby 1 až 4 (skladování v přepravech, jejichž dno bylo pokryto vlhkým mechem nebo vlhkým molitanem) a způsoby 7 a 8 (skladování v polyetylenových sáčcích). Dobře přezimovaly i jehličnaté semenáčky skladované způsoby 9 a 10 (kořeny obalené polyetylenovým sáčkem) s výjimkou jedle bělokora a smrku ztepilého, skladovaných způsobem 9, které byly mírně zavadlé. Podobně tomu bylo i se skladovacími způsoby 11 a 12, kde se kořeny semenáček máčely v Agricolu. Pro uvedené skladovací podmínky nelze doporučit skladování jehličnatých semenáček způsobem 5 a 6, kde se semenáčky ukládaly vertikálně na suché dno přepravy. Významné je zjištění, že semenáčky skladované stejným způsobem jako u způsobů 5 a 6, tedy volně ložené na dno přepravy s kořeny ošetřenými 0,75% roztokem Agricolu, vykazovaly dobrý stav.

I. Vizuální hodnocení skladovaných semenáčků lesních dřevin. — Visual evaluation of the stored seedlings of forest species

Způsob skladování	Dřevina					
	jedle bělokorá	smrk ztepilý	borovice lesní	borovice černá	dub letní	javor mléčný
1	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav
2	dobry stav	dobry stav	11 ks napadeno plisni šedou	10 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav
3	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav
4	29 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav	dobry stav
5	7 ks napadeno plisni šedou	mírně zavadlé	silně zavadlé	zavadlé	dobry stav	dobry stav
6	silně napadeno plisni šedou	mírně zavadlé	zavadlé + 14 ks pliseň šedá	zavadlé	dobry stav	dobry stav
7	dobry stav	dobry stav	12 ks napadeno plisni šedou	7 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav
8	dobry stav	dobry stav	25 ks napadeno plisni šedou	7 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav
9	mírně zavadlé	mírně zavadlé	silně zavadlé + 5 ks pliseň šedá	dobry stav	dobry stav	dobry stav
10	dobry stav	dobry stav	zavadlé + 16 ks pliseň šedá	dobry stav	dobry stav	dobry stav
11	9 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	18 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav	dobry stav
12	dobry stav	dobry stav	40 ks napadeno plisni šedou	8 ks napadeno plisni šedou	dobry stav	dobry stav

Skladovací způsoby 1 až 12 viz metodika

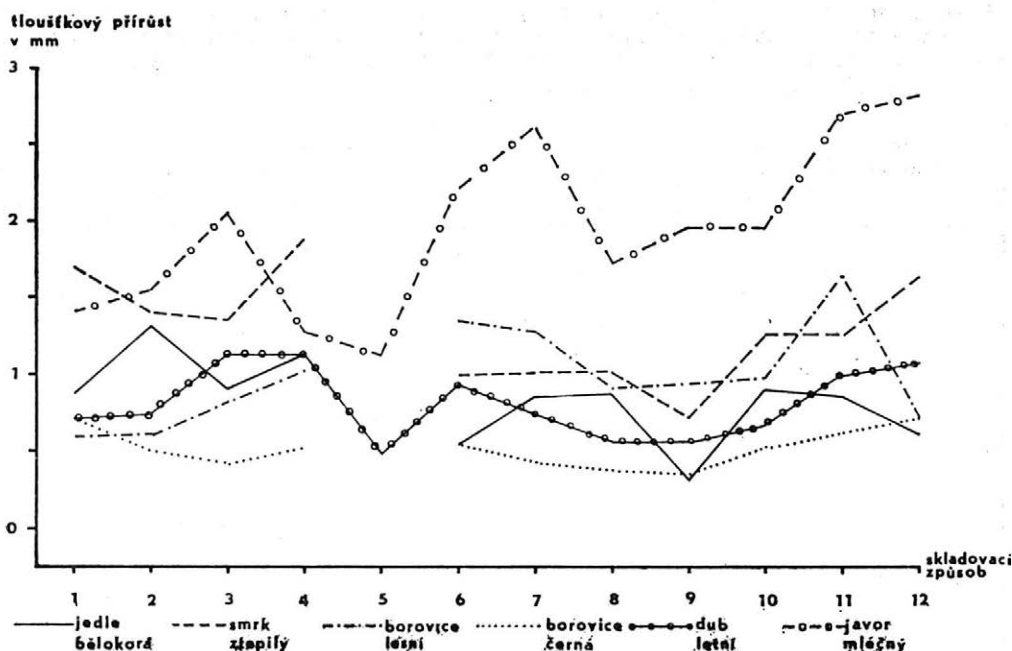


2. Výškové přírůsty nadzemní části skladovaných semenáčků v cm, pěstovaných jedno vegetační období na záhonech (skladovací způsoby 1 až 12). — Height increments (in cm) of aerial parts of stored seedlings, grown on beds over one growing season (methods of storage 1—12)

Zvláštní pozornost vyžaduje napadení skladovaných semenáčků plísní šedou. Nejvíce jí byla napadena borovice lesní, a to v 10 z 12 skladovacích způsobů. V sestupném pořadí následovala borovice černá a jedle bělokorá (v obou případech byly napadeny semenáčky ve čtyřech skladovacích způsobech). U smrku ztepilého, dubu letního a javoru mléčného se během skladování plíseň šedá nevyskytla.

Vizuálně byly hodnoceny i semenáčky skladované ve vlhkém a suchém stavu. Z rozdílů mezi vlhkými a suchými semenáčky skladovanými buď v přepravech, nebo v polyetylenových sáčkích nebylo možno učinit jednoznačné závěry. Plísní šedou byly u některých alternativ skladování napadeny semenáčky vlhké i suché.

Výsledky šetření upřesní vyhodnocení růstu skladovaných semenáčků po jejich pěstování jedno vegetační období na záhonech. Grafické znázornění přírůstů nadzemní části semenáčků se uvádí na obr. 2, tloušťkové přírůsty kořenových krčků na obr. 3, procenta uhynulých semenáčků v tabulce II. Rozdíly v přírůstech nadzemní části mezi jednotlivými alternativami činí až několik centimetrů a rozdíly v tloušťkových přírůstech kořenových krčků až několik desetin milimetru. Jehličnaté druhy semenáčků dosáhly největší přírůsty nadzemní části u skladovacích způsobů 1 až 4 (dno přepravek pokryté vlhkým mechem nebo vlhkým molitanem), pokles výškových přírůstů byl zaznamenán u skladovacích způsobů 5 a 6 (suché přepravy), vyšší přírůst měly semenáčky skladované v polyetylenových sáčkích, pokles výškového přírůstu nastal u semenáčků skladovaných způsobem 9 a 10 (kořeny v polyetylenových sáčkích, nad-



3. Tloušťkový přírůst kořenových krčků skladovaných semenáčků v mm, pěstovaných jedno vegetační období na záhonech (skladovací způsoby 1 až 12). — Diameter increments (in mm) of root necks of stored seedlings, grown on beds over one growing season (methods of storage 1—12)

zemní část mimo sáčky); semenáčky ošetřené Agricolem a skladované v polyetylenových sáčcích (skladovací způsob 11) měly opět oproti skladovacím způsobům 9 a 10 zvýšený přírůst. Jehličnaté semenáčky ošetřené Agricolem a skladované v suché přepravce (skladovací způsob 12) měly nižší přírůsty než semenáčky ošetřené Agricolem a skladované v polyetylenových sáčcích (skladovací způsob 11). Listnaté semenáčky měly největší přírůsty nadzemní části zejména u skladovacích způsobů 1 až 4 (dno pokryté vlhkým mechem nebo molitanem) a 7—8 (polyetylenové sáčky) a u skladovacího způsobu 9 (kořeny v polyetylenových sáčcích).

Korelace mezi tloušťkovými přírůsty kořenových krčků a skladovacími způsoby je poněkud jiná, než tomu bylo u přírůstů nadzemní části semenáčků. Tloušťkové přírůsty semenáčků skladovaných v suchých přepravkách v porovnání s jinými skladovacími způsoby nijak nepoklesly a dokonce byly většinou vyšší než tloušťkové přírůsty semenáčků skladovaných s kořeny v polyetylenových sáčcích (skladovací způsob 9 a 10). U dubu letního a zejména u javoru mléčného se pozitivně projevilo ošetření Agricolem.

Výrazné rozdíly jsou v procentech uhynulých semenáčků, což lze v našem případě považovat za prvek kvalitativně význačný. Z hlediska ujmavosti skladovaných semenáčků lze jako nejlepší označit skladovací způsoby 1 až 4, tj. přepravky s vlhkým mechem nebo vlhkým molitanem na jejich dně, dále skladovací způsoby 7 a 8, tj. semenáčky v uzavřených polyetylenových sáčcích, jakož i skladovací způsob 10 (semenáčky v polyetylenových sáčcích s kořeny ošetřenými Agricolem). Za

II. Úhyn semenáčků v % pěstovaných jedno vegetační období na záhonech po vyjmutí z klimatizovaného skladu. — Percent mortality of seedlings grown over one growing season in beds after lifting from the controlled-environment store

Způsob skladování	Dřevina					
	jedle bělokorá	smrk ztepilý	borovice lesní	borovice černá	dub letní	javor mléčný
1	0	0	40	20	0	0
2	0	0	30	0	0	0
3	10	10	40	10	0	0
4	5	5	10	0	0	0
5	100	100	100	100	0	5
6	70	50	70	40	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	10	10	0	0
9	40	20	60	10	0	0
10	10	5	10	0	0	0
11	10	0	5	0	0	0
12	30	10	40	10	0	0

Skladovací způsoby 1 až 12 viz metodika

nevyhovující lze považovat skladování semenáčků přímo v suchých přepravkách (skladovací způsoby 5 a 6), kde v prvním případě uhynulo 100 % všech vysazených semenáčků jehličnatých dřevin. Skladovací způsoby 9 a 12 je možno označit jako méně vhodné.

Mezi skladovacími způsoby a jednotlivými dřevinami jsou v ujímavosti značné rozdíly. Skladované semenáčky dubu letního a javoru mléčného měly ve všech alternativách 100% ujímavost až na javor mléčný při skladovacím způsobu 5, kdy uhynulo 5 % vysazených semenáčků. Největší ztráty úhynem měla borovice lesní, menší ztráty vykazovala jedle bělokorá a nejnižší smrk ztepilý a borovice černá. Pro borovici lesní se nejlépe osvědčilo skladování v polyetylénových sáčcích.

DISKUSE

Kvalita sadebního materiálu se výrazně podílí na výsledcích práce pěstitele. Skladování sazenic je jedním z faktorů, který jeho kvalitu podstatně ovlivňuje. Ve školkařské praxi se sadební materiál skladuje ve skladech různého typu, kde nejjistější výsledky dávají sklady s umělou klimatizací, i když ani zde se zatím nedošlo k jednotnému názoru na skladovací teplotu a relativní vlhkost vzduchu. Většina autorů doporučuje teploty vzduchu nad bodem mrazu (Novotný 1964; Dušek; Kotyza 1970). V některých školkách severských zemí skladují sazenice při teplotách pod bodem mrazu (Skoupý 1978).

Vedle funkční jistoty klimatizovaného skladu kvalitu sadebního materiálu ovlivňují i skladovací způsoby, které se v jednotlivých provozech

liší. Sazenice se skladují v polyetylenových sáčkích, nylonových sáčkích, v polyetylenových pytlích, v bedničkách, v přepravech i volně. Způsob skladování ovlivňuje nejen biologické vlastnosti sadebního materiálu, ale i ekonomiku celého provozu. Vkládání sazenic do sáčků je pracnější než plnění bedniček nebo přepravek. Přepravy však vyžadují vyšší pořizovací náklady, ale jejich trvanlivost je mnohonásobně vyšší než při uplatnění polyetylenových sáčků.

Výsledky výzkumu i praxe ukazují, že skladovací způsoby dávají rozdílné výsledky nejen při celkovém posuzování, ale zejména se zřetelem na jednotlivé druhy skladovaných dřevin. Zatímco listnáče reagují na jednotlivé skladovací způsoby málo, jehličnaté dřeviny se v tomto směru projevují výrazně. Citlivě reaguje borovice lesní, což potvrzují dřívější výsledky šetření (Rada 1963, Novotný 1964, Konvalinka 1964, Skoupý 1968). Značnou odolnost vykazuje smrk ztepilý. To dokazují i jiní autoři (Novotný 1963 a 1964, Rada 1963, Konvalinka 1964, Skoupý 1968). Dobré výsledky jsme dosáhli se skladováním borovice černé, která prokazovala vyšší odolnost nejen vůči borovici lesní, ale i jedli bělokore.

Hodnocení a kontrola výsledků skladování koncem skladovacího období je víc než problematická. Vizuálně se dají rozpoznat jen hrubé nedostatky, k nimž náleží zejména zavadlost, změny barvy a napadení houbami. Fyziologická kvalita jinak zdravě vypadajícího skladovaného sadebního materiálu se zevrubnou prohlídkou spolehlivě určit nedá. Tak se stává, že zdánlivě zdravé sazenice po výsadbě špatně přirůstají a mají značné ztráty úhynem. Dokazují to i naše výsledky, které lze dedukovat z rozdílů vizuálního hodnocení uvedeného v tabulce I a z výsledků ujímavosti sestavených v tabulce II.

Došlo dne 11. 2. 1983

Literatura

- ALDHOUS, J. R.: Polythene Bags for Movements of Forest Nursery Stock. The Empire Forestry Review 95, 1959, s. 65-75
- BEZECNÝ, P. a kol.: Pěstování lesů. 1981, SZN Praha
- DUFFIELD, J. W. — EIDE, R. P.: Polythene Bag Packing of Conifer Planting Stock in the Pacific Northwest. Journal of Forestry, 57, č. 8, s. 578-579
- DUŠEK, V. — KOTYZA, F. a kol.: Moderní lesní školkařství. 1970, SZN Praha, s. 480
- KONVALINKA, J.: Skladování sazenic v polyetylenových sáčkích. Lesnická práce, 43, č. 9, 1964, s. 394-397
- MOISES, J.: Aufbewahrung von Forstpflanzen in Nylonsäckchen über Winter. Allg. Forstztg., 69, 1958, č. 21/22, s. 285
- NOVOTNÝ, V.: Výsledky zkoušek se skladováním sazenic v polyetylenu v roce 1962—1963. Lesnická práce, 1963, č. 9, s. 396-398
- NOVOTNÝ, V.: Skladování sazenic ve světě i u nás. Lesnická práce, 43, č. 2, 1964, s. 57-61
- NOVOTNÝ, V.: Skladování a expedice douglasky v polyetylenových sáčkích. Lesnický časopis, 13, 1967, č. 5, s. 445-454
- RADA, F.: Použití polyetylenových sáčků pro skladování sazenic. Zkušenosti lesního provozu s uplatněním nových technologií. Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, 1963, s. 37-38
- SKOUPÝ, J.: Technika a technologie výroby sazenic lesních dřevin. Studijní informace - Lesnictví, 1972, č. 4, s. 76
- SKOUPÝ, J.: Obnova lesů ve Finsku. Lesnická práce, 1978, č. 7, s. 320-324
- SKOUPÝ, J.: Skladování sazenic v polyetylenových sáčkích. Sborník VLÚ, VŠZ, 1968, č. 11, s. 299-316

СКОУПЫ, Й. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Хранение и рост саженцев лесных древесных пород. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 597-606.

В кондиционированном хранилище центрального лесного питомника Лоуновце в области Учебного лесхоза в Костелеце-над-Черными-лесах был поставлен опыт с целью оценки влияния разного способа хранения на качество саженцев пихты белой (*Abies alba* L.), ели обыкновенной (*Picea abies* Karst.), сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), сосны черной (*Pinus nigra* L.), дуба красного (*Quercus robur* L.) и клена остролистного (*Acer platanoides* L.). В кондиционированном хранилище температура воздуха была в пределах от -1°C до $+2^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность колебалась от 94 до 97 %.

Однолетние саженцы приведенных видов лесных древесных пород мы выкопали и хранили следующими способами: в полиэтиленовых мешочках (целые в мешочках или только с корнями в мешочках), на пластмассовых поддонах, дно которых было покрыто влажным мхом или влажным молитаном и в сухих ящиках из пластмассы. Саженцы мы хранили в сухом и во влажном виде, в некоторых альтернативных случаях обработанными Агриколом.

Саженцы хранились с 21 ноября по 16 апреля. Затем следовала посадка в грядки в лесопитомнике, где саженцы выращивались на протяжении одного вегетационного периода обычным способом. В грядках следили за ростом и гибелью саженцев.

Дуб красный и клен остролистный дали наилучшие результаты. Из хвойных пород наибольшей выносливостью отличались ель обыкновенная и сосна черная, за ними по порядку следовали пихта белая и сосна обыкновенная, последняя из которых оказалась наиболее чувствительной. Лучше всего себя оправдало хранение в закрытых полиэтиленовых мешочках и на поддонах с настилом влажного мха или влажного молитана. Самые худшие результаты были при хранении в сухих ящиках. Влияние Агрикола проявилось положительно.

питомниководство лесное; кондиционированные хранилища; лесные древесные породы

SKOUPÝ, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Storage and Growth of Seedlings of Forest Species. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 597-606.

In a controlled-environment store of the Louňovice Central Tree Nursery in the area of the School Forest Farm at Kostelec nad Č. lesy, an experiment was conducted to evaluate the influence of different modes of storage on the quality of seedlings of silver fir (*Abies alba* L.), Norway spruce (*Picea abies* Karst.), Scotch pine (*Pinus silvestris* L.), Austrian pine (*Pinus nigra* L.), English oak (*Quercus robur* L.) and Norway maple (*Acer platanoides* L.). In the controlled-environment store the air temperature ranged from -1°C to $+2^{\circ}\text{C}$ and the relative humidity from 94 to 97 %.

One-year seedlings of the above tree species were lifted from the beds and stored as follows: in polyethylene bags (whole seedlings bagged or only the roots bagged), in plastic crates, on the bottom of which there was damp moss or damp expanded plastic Mollitan or in dry plastic crates. The seedlings were stored dry or damp, in same variants they were treated with Agricol.

The seedlings were stored from 21st November to 16th April. Then they were planted in beds in the tree nursery where they were grown by current methods for one growing season. The growth and mortality of the seedlings on the beds were studied.

The best results were recorded in English oak and Norway maple. Out of the coniferous species, the most resistant were Norway spruce and Austrian pine, followed in a descending order by silver fir and Scotch pine, the latter species being the most sensitive. The best method was storage in closed polyethylene bags and in the crates with the bottom covered by damp moss or damp Mollitan. The worst was the storage in dry crates. The effects of Agricol were positive.

forest nursery management; controlled-environment stores; forest species

Adresa autora:

Prof. Ing. Jiří Skoupý, DrSc., Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

VYUŽITÍ DŘEVNÍHO ODPADU PRO ENERGETICKÉ ÚČELY

A. Šálek

ŠÁLEK, A. (Státní lesy, podnik technického rozvoje, Olomouc). *Využití dřevního odpadu pro energetické účely*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 607-616.

Ve světě dochází stále ve větší míře k získávání energie z tzv. reprodukovatelných zdrojů, k nimž náleží i dřevo. Zvláště země s větší lesnatostí tomuto záměru věnují náležitou pozornost a již dnes využívají především jeho odpadních zbytků k energetickým účelům. Vládní usnesení z roku 1979 uložilo resortu lesního hospodářství zajistit využívání odpadního dřeva z lesů místo klasických druhů paliv (uhlí, topné oleje) ke krytí části vlastní spotřeby energie. Využívání této energie není jak z hlediska lesního hospodářství, tak i z hlediska celé Československé energetiky zanedbatelné, neboť činí 5 % veškeré energetické spotřeby u nás. Kalorimetrické a chemické rozborů těchto technologicky nevyužívaných dřevních zbytků představují v přirozené vlhkosti utajenou energii, jejíž hodnota na výhřevnosti představuje 10 000 kJ na kg, přičemž redukční proces nevytváří plynný exhalát SO₂. Příčinou nižší výhřevnosti je ztrátové výparné teplo spotřebované k odparu velkého obsahu vlhkosti vázané na dřevo. Při vlhkostech pod 30 % je toto palivo již kaloricky výhodnější než hnědé uhlí. Ve srovnání s hnědým uhlím má nižší hustotu, a tím vyšší náročnost na velkoobjemovou přepravu. Dřevní odpad, jako dosud nevyužívaná surovina, představuje v rámci národního hospodářství dosti významnou ekonomickou rezervu, zakotvenou v cílovém programu Racionalizace spotřeby a využívání paliv a energie.

technika lesnická; energetika; odpad dřevní

V polovině 20. století došlo na celém světě k neobvyklým kvantitativním změnám energetických bilancí. Spotřeba energie se průměrně za 15 let zdvojnásobuje. Činila-li světová spotřeba energie v roce 1950 necelě 3 · 10⁹ tmp, pak v roce 1970 dosáhla téměř 7 · 10⁹ tmp a v roce 1980 daleko překročila 10 · 10⁹ tmp. Podle vědecky zpracovaných prognóz dosáhne v roce 2000 úrovně 20 · 10⁹ tmp.

S růstem spotřeby energie rostla i spotřeba jednotlivých druhů paliv. Nadměrný růst byl zaznamenán u tzv. ušlechtilých paliv, a to ropy o 300 %, zemního plynu o 400 %. Naproti tomu spotřeba uhlí poklesla.

Na počátku 70. let dochází celosvětově k energetické krizi, zejména nedostatku ušlechtilých druhů paliv, jejichž ceny neúměrně stoupají. Tyto okolnosti způsobují, že vedle klasických zdrojů nastává postupný návrat k dosud opomíjenému palivu, kterým je dřevo.

VYUŽÍVÁNÍ DŘEVNÍHO ODPADU V ZAHRANIČÍ

V současné době je pozornost v některých zemích soustředěna k tzv. reprodukovatelným zdrojům energie, což je především dřevo. Roční přírůst této obnovující se suroviny je významný a podle růstových poměrů se pohybuje od 0,5 do 30 t na ha ročně.

Proto země s větší lesnatostí se orientují na dřevo a perspektivně usilují o krytí alespoň části spotřeby energie tímto palivem. V popředí

realizace tohoto záměru je především Švédsko, které předpokládá, že bude krýt veškeré dosud importované zdroje energie biomasou. Stejně tak Rakousko usiluje o náhradu nejméně 1 miliónu t nafty energií získanou z dřevního odpadu. Podobná situace je v USA a Švýcarsku, jež ve svých programech předpokládají náhradu až pětiny spotřeby energie biomasou, především odpadními produkty.

Poslední zprávy z Rakouska, NSR a NDR dokumentují, že od roku 1980 zde konají zkoušky na zařízeních, jež využívají odpadu k energetickým účelům s pozitivními výsledky.

Cesty k využívání této energie jsou v podstatě tyto:

a) přímým spalováním ve spalovacích výměňkových kotlech se získáváním tepelné energie;

b) spalováním v moderních vodotrubných nebo cyklonových parních zařízeních pro pohon parních turbín a generátorů;

c) výroba dřevního plynu (bioplynu) jako plynného paliva pro upravené spalovací motory s výhřevností kolem $5000 \text{ [kJ} \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$ nebo jeho spalování v agregátech s vhodnými typy hořáků.

VYUŽÍVÁNÍ DŘEVNÍHO ODPADU V ČSSR

V souvislosti s celosvětovými energetickými problémy se dostává do popředí zájmu získávání energie z technologicky dosud nevyužívaného dřevního odpadu i v ČSSR. Vládní usnesení č. 189 z roku 1979 ukládá resortu lesního hospodářství realizovat I. etapu programu využití odpadního dřeva z lesů pro energetické účely. Toto usnesení prokazuje správnost orientace naší ekonomiky k vyššímu využití vlastních přírodních zdrojů. Státní cílový program Racionalizace spotřeby a využívání paliv a energie stanovil cíl využití dřevního odpadu v roce 1990 ve výši 185 000 tmp.

U dřeva těženeho v ČSSR představuje nevyužívaná část více než 1/3. Z toho připadá na nehroubí (b. k.) cca 13 %, pařezy a kořeny 17 %, kůra 6 % a asimilační orgány kolem 4 %. Jelikož v současné době těžba pařezů a kořenů nepřichází v úvahu, činí zcela nevyužívaná část dřeva 18–25 %. Je-li průměrná produkce dřeva kolem $6,5 \cdot 10^6 \text{ t}$ na ha ročně, pak nevyužívaná část reprezentuje $1,43 \cdot 10^6 \text{ t}$ na ha ročně. Má-li ČSSR podle údajů Federálního statistického úřadu výměru lesů 4,5 mil. ha, pak jde o $6,4 \cdot 10^6 \text{ t}$ dřevního odpadu jako druhotné suroviny. K tomu je možno připočítat cca 7 % nekvalitního dřeva, tj. paliva, jež činí asi $1,3 \cdot 10^6 \text{ t}$. Další část zůstává ležet na manipulačních a expedičních skladech, na pilách a všude tam, kde se dřevo zpracovává. Při celoroční činnosti vzniká v těchto provozech další část odpadu ve výši cca $2,4 \cdot 10^6 \text{ t}$ (rozdíl mezi dodanou surovinou a finálními výrobky).

Veškerá v současné době v ČSSR nevyužívaná dřevní surovina se dá zaokrouhlit na hmotnost minimálně 10 mil. t. Na základě podrobných měření u SL PTR Olomouc, střediska zkušebny strojů, při přirozeně vlhké dřevní surovině to představuje $110 \cdot 10^{15} \text{ J}$ energie, jež činí 5 % tmp spotřebovaného ročně v ČSSR (energie na dopravu a výrobu nezhledněna).

Podle V y s k o t a (1982) zůstává ležet ladem zhruba 6 mil. m^3 tenkého dříví. Podle údajů jiných autorů (P o l e n o 1981) je průmyslově dosud nezužitkováno přes 34 mil. m^3 biomasy, jež činí asi 10,5 % celkové energetické spotřeby u nás.

I když jde o údaje, které se podle jednotlivých autorů dosti významně liší, přesto lze jednoznačně tvrdit, že dosud nevyužívaná dřevní surovina skrývá pro československou energetiku dosti značné ekonomické rezervy.

DŘEVO JAKO PALIVO

Dřevo je nejmladším palivem. Má poměrně vysoký obsah uhlíku v sušině (až 60 %), jehož přítomnost je kaloricky nejcennější. Kromě základní hořlavé složky, k níž patří i vodík, má dřevo i nehořlavé látky, a to především vodu a minerální substance.

Aktivní část dřeva je nositelem utajeného tepla, jež lze uvolnit spálením. Vzniká tepelný efekt, při němž probíhají chemické reakce s oksyličovadlem.

Množství tepla vázaného ve dřevu je dáno jeho složením v jednotce paliva, tj. poměrem aktivní části hlavně C a H k balastu (voda a minerální složka).

Hmotovou jednotku dřevní suroviny paliva můžeme vyjádřit jako součet jednotlivých dílčích složek:

$$1 \text{ kg paliva} = h + W + A,$$

kde h — hořlavina ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$),
 W — voda ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$),
 A — popelovina ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Složení čerstvého dřeva je obdobné a vyjadřuje součet hmotnostních podílů jednotlivých složek v jednotce:

$$1 \text{ kg dřeva} = C_w + H_w + O_w + N_w + W + A_w.$$

Odstraněním veškeré vody dostaneme sušinu. Složení sušiny v jednotce:

$$1 \text{ kg sušiny dřeva} = C_s + H_s + O_s + N_s + A_s.$$

Přepočítávací koeficient přirozeně vlhkého dřeva na sušinu je dán vztahem

$$k_{w-s} = \frac{l}{l-W}.$$

Popelnatost sušiny A_s je dána vztahem

$$A_s = A \cdot \frac{l}{l-W}.$$

Vlhkost dřeva W a jeho popelnatost A se zjišťují laboratorně na odebraném vzorku. Tyto hodnoty a kalorimetricky zjištěná výhřevnost dávají hrubý rozbor paliva.

Zde je nutno upozornit na skutečnost, že obsah vody W se vyjadřuje v dřevařské praxi odlišně od energetických zvyklostí. V energetice se vyjadřuje obsah vody poměrem hmotnosti vody v celkové hmotnosti původního vzorku:

$$W_e (\%) = \frac{Q_{vz} - Q_s}{Q_{vz}} \cdot 100 \%,$$

kde Q_{vz} — hmotnost vzorku,
 Q_s — hmotnost sušiny.

V dřevařské praxi se obsah vody vyjadřuje poměrem hmotnosti vody k hmotnosti sušiny:

$$W_{dr} (\%) = \frac{Q_{vz} - Q_s}{Q_s} \cdot 100 \%$$

Na základě uvedené informace odpovídá např. energetickému obsahu vody 50 %, podle dřevařských zvyklostí obsah vody 100 % (obr. 2).

Voda ve dřevě je neaktivní částí a snižuje výhřevnost. Je v něm různě vázána, a proto z energetického hlediska rozeznáváme vodu: a) celkovou, b) povrchovou, c) hygroskopickou, d) vázanou.

Ve složení dřevního odpadu se nepočítá s vodou přimísenou, která se od paliva dá oddělit mechanicky buď odstředěním, nebo odkapáním.

Celková voda je vázána adhezí, a to jednak k vnějšímu povrchu (nejvíce u pilin), jednak v mikrotrhlinách k vnitřnímu povrchu (hlavně u kůry).

Povrchovou vodu lze z paliva odstranit sušením volně na vzduchu při teplotě 20 °C a cca 50% relativní vlhkosti vzduchu až do konstantní hmotnosti.

Hygroskopická voda je vázána na mikroskopické trhlinky kapilárními silami. Nazývá se též vodou zbylou. Lze ji odstranit pouze porušením mikrotrhlin na drobnou frakci o maximální velikosti 0,2 mm a sušením při teplotě 106 ± 2 °C.

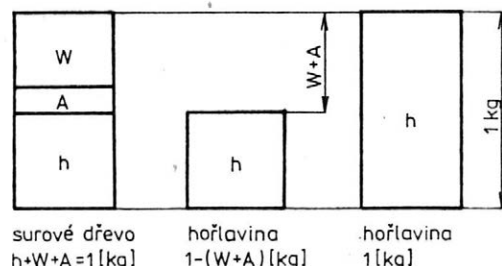
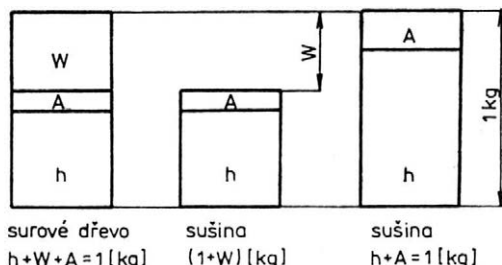
Na minerály popelovin, kterých je ve dřevě malé množství, je vázána tzv. voda hydrátová. Zahřívá se do popeloviny a ne do

vlhkosti paliva. V hořlavině je dále adsorpčně vázáno nepatrné množství vody okludové.

Nejdůležitější vedle celkové vody je voda hygroskopická. K jejímu odstranění z paliva je zapotřebí nejvíce energie (ztrátová). Na základě podrobných měření je zapotřebí k jejímu snížení ve vzorku pro kalorimetrické měření z 35% vlhkosti na 34% cca 45 kJ tepla a pro snížení vlhkosti z 20 % na 19 % již cca 63 kJ tepla (obr. 3). Hygroskopická vlhkost se považuje za dolní mez vlhkosti.

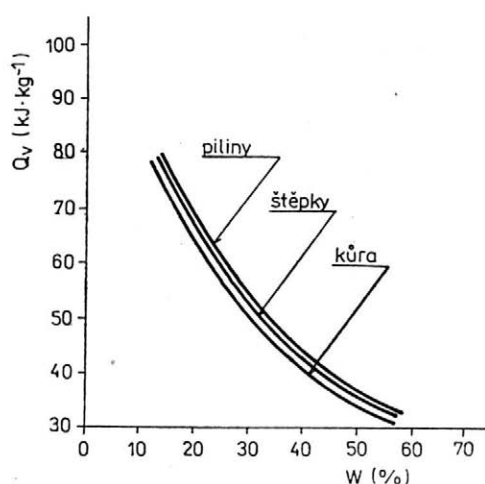
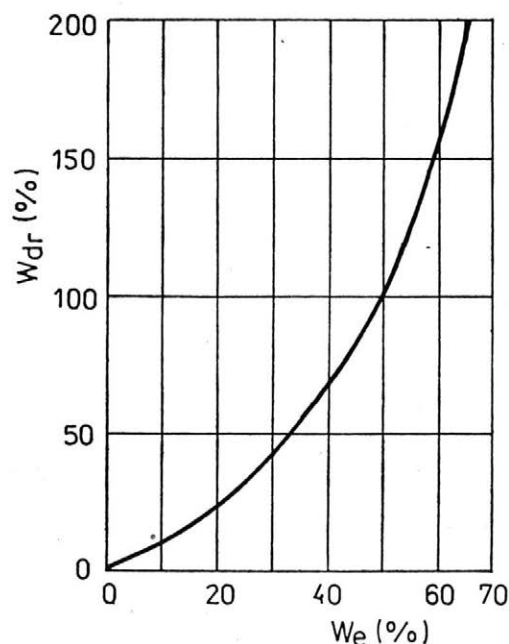
SPALNÉ TEPLA A VÝHŘEVNOST

Jak již bylo uvedeno, z chemického složení dřeva vyplývá, že aktivními hořlavými látkami jsou uhlík a vodík, protože ostatní složky jsou nehořlavé. Přítomný kyslík je ztrátová složka, která je pro proces hoření nezbytná, avšak odebírá energii pro rozpad molekulární vazby na atomární a k slučování s vodíkem na vodu.



1. Grafické znázornění základních složek v dřevním odpadu. — Graphical representation of the basic components of waste wood

Voda			Hořlavina		Popelovina	
přimísená	celková					
přimísená	hrubá	hygroskop.	okludová	hořlavina	hydrátová	popel
	povrchová a) vnější b) vnitřní	kapilární				
Voda			Sušina			
volná		vázaná				
Voda			hořlavina vlastní		minerální zbytky	
Způsob odstranění						
mechanicky	sušením		nelze			
odstředění	vzduch	106 ± 2 °C	molekulárně vázaná			



2. Srovnávací diagram energetické W_e a dřevní W_{dr} vlhkosti. — Comparative diagram of energy moisture content W_e and wood moisture content W_{dr}

3. Spotřeba výparného tepla Q_v ve vztahu k vlhkosti paliva W . — Consumption of evaporation heat Q_v in relation to the moisture content of fuel W

Množství tepla vyprodukovaného ze dřeva závisí na hmotnostním podílu uhlíku a vodíku, neboť dokonalým spálením se uvolní:

1 kg C 33 113 kJ,
1 kg H 120 580 kJ.

Naproti tomu rozpadem O_2 na O se spotřebuje pro:

$$1 \text{ kg } O_2 \rightarrow O = 10\,900 \text{ kJ.}$$

Je-li tedy známo chemické složení paliva a jeho hmotnostní podíly jednotlivých složek, včetně vody, lze výpočtem stanovit jak spalné teplo Q_s , tak výhřevnost Q_i :

$$Q_s = 33\,113 C + 120\,580 H - 10\,900 O \text{ kJ,}$$

$$Q_i = Q_s - 2453,5 (W + 8,94 H) \text{ kJ.}$$

Teplo, které se uvolní dokonalým spálením 1 kg hořlavé složky při výstupním ochlazení spalin na původní teplotu ($t_{atm} = 20^\circ C$), přičemž vodní pára okysličením vodíku zkondenzovala (odevzdala své výparné teplo), se nazývá spalným teplem hořlaviny Q_s [$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$], v energetice též spalné teplo s horní výhřevností.

Při využívání tepla ze spalin se nevyužívá tepla s horní výhřevností, protože není možno ve spalovacím zařízení připustit kondenzaci vodní páry v kouřových plynech z důvodu nebezpečí tvorby nánosů popílku na teplosměnných trubkách. Z tepla horní výhřevnosti se využívá jen tepla bez energie spotřebované na odpaření vody a nazýváme ho výhřevností paliva Q_i [$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$], též spodní výhřevnost paliva.

Spalné teplo Q_s a výhřevnost paliva Q_i se od sebe liší o výparné teplo Q_v z přítomného množství vody v palivu G_w a ze spálení vodíku v hořlavině.

Výparné teplo hořlaviny je dáno vztahem

$$Q_v = G_w \cdot r \text{ (kJ} \cdot \text{kg}^{-1}\text{),}$$

kde r je výparné teplo vody při $t_{atm} 20^\circ C$ a činí $2453,5 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Spálením 1 kg vodíku vznikne 8,94 kg vody a z 1 kg hořlaviny vznikne $G_w^h = 8,94 H$ [$\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$] množství vody. Z uvedené skutečnosti lze odvodit vztah mezi horní a dolní výhřevností paliva:

$$Q_s^h = Q_i + 2453,5 \cdot 8,94 H \text{ (kJ} \cdot \text{kg}^{-1}\text{),}$$

$$Q_i^h = Q_s - 2453,5 \cdot 8,94 H \text{ (kJ} \cdot \text{kg}^{-1}\text{).}$$

CHEMICKÝ ROZBOR DŘEVNÍHO ODPADU

Pro chemický rozbor dřevního odpadu u SL PTR Olomouc z energetického hlediska bylo získáno: 5 vzorků pilin, 5 vzorků kůry a 5 vzorků štěpek. Vzorky byly odebrány na LZ Nasavrky, DMS Ždírec. Druhové složení vzorků bylo shodné a činilo 70 % smrku a 30 % borovice. Odběr vzorku byl proveden podle ČSN 44 1301. Vlhkost vzorků se pohybovala od 25 do 58 %, v průměru 40 % (tabulka II).

Procentuální obsah jednotlivých složek u pilin při 40% vlhkosti byl: C 31,38 %; H 3,39 %; N 0,26 %; O 24,42 %; S 0 %; popeloviny 0,55 %.

Spalné teplo zjištěné kalorimetrickým měřením (kalorimetr Karas — Šimek) dosáhlo $Q_s = 11\,790 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, výhřevnost $Q_i = 10\,120 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Kontrola hodnot byla provedena výpočtem z chemického složení odpadu, přičemž bylo $Q_s = 11\,820 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, tj. $\Delta q_s = 30 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, a $Q_i = 10\,090 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, tj. $\Delta q_i = 30 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Ztráta na výparném teple činila $Q_v = 1730 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Procentuální obsah jednotlivých složek u kůry při 40% vlhkosti:

II. Chemický rozbor jehličnatých pilin. — Chemical analysis of softwood sawdust

Číslo vzorku	Procentuální obsah složek						Spalné teplo Q_s	Výhřevnost Q_i
	W	A	C	H ₂	N ₂	O ₂	kJ . kg ⁻¹	
1	57,37	0,41	21,97	2,53	0,13	17,60	8 210	6 240
2	52,25	0,43	25,45	2,60	0,25	19,02	9 490	7 630
3	46,73	0,49	27,41	3,16	0,23	21,98	10 490	8 650
4	40,03	0,55	31,57	3,34	0,27	24,24	11 840	10 120
5	25,86	0,67	39,03	3,97	9,30	30,08	14 430	12 920

III. Chemický rozbor jehličnaté kůry. — Chemical analysis of softwood bark

Číslo vzorku	Procentuální obsah složek						Spalné teplo Q_s	Výhřevnost Q_i
	W	A	C	H ₂	N ₂	O ₂	kJ . kg ⁻¹	
1	47,85	0,42	29,58	2,79	0,27	19,09	11 080	9 290
2	43,88	0,45	31,84	3,00	0,29	20,54	11 920	10 180
3	39,96	0,50	34,06	3,21	0,31	21,96	12 755	11 065
4	37,76	0,56	35,29	3,33	0,33	22,73	13 210	11 551
5	34,03	0,59	37,46	3,54	0,35	24,03	14 055	12 435

C 34,04 %; H 3,21 %; N 0,31 %; O 21,94 %; S 0 %; popeloviny 0,50 % (tabulka III).

Spalné teplo získané kalorimetrickou cestou dosáhlo $Q_s = 12 750$ kJ . kg⁻¹ a výhřevnost $Q_i = 11 060$ kJ . kg⁻¹. Výpočtově získané spalné teplo a výhřevnost na základě chemického rozboru činila $Q_s = 12 755$ kJ . kg⁻¹ a $Q_i = 11 065$ kJ . kg⁻¹, $\Delta q_s = 5$ kJ . kg⁻¹ a $\Delta q_i = 5$ kJ . kg⁻¹. Ztráta výparným teplem pro $W = 40$ % je $Q_v = 1690$ kJ . kg⁻¹.

Téměř shodný je procentuální obsah jednotlivých složek u štěpek, které tvořily 45 % dřevní suroviny (z toho 70 % smrku a 30 % borovice) a 40 % kůry (z toho 70 % smrkové a 30 % borové) a 15 % jehličí (z toho cca 70 % smrkové a 30 % borové) při 40% vlhkosti: C 33,99%; H 3,23 %; N 0,32 %; O 21,93%; popeloviny 0,53 % (tabulka IV).

Kalorimetrické hodnoty:

$$Q_s = 12 760 \text{ kJ . kg}^{-1} \text{ a } Q_i = 11 065 \text{ kJ . kg}^{-1}.$$

Výpočtové hodnoty z chemického složení:

$$Q_s = 12 715 \text{ kJ . kg}^{-1} \text{ a } Q_i = 11 005 \text{ kJ . kg}^{-1}.$$

Ztráta výparným teplem činí 1695 kJ . kg⁻¹.

Z rozboru vyplývá, že nejpodstatnější složka, tj. uhlík, je u pilin zastoupena 31,38 %, kdežto u kůry 34,04 %. Rozdíl činí 0,026 kg . kg⁻¹.

Číslo vzorku	Procentuální obsah složek						Spalné teplo Q_s	Výhřevnost Q_i
	W	A	C	H ₂	N ₂	O ₂	kJ . kg ⁻¹	
1	56,13	0,39	24,89	2,35	0,23	16,01	9 320	7 425
2	52,10	0,42	27,18	2,57	0,25	17,48	10 195	8 350
3	47,00	0,48	30,06	2,83	0,28	19,35	11 255	9 480
4	40,03	0,52	33,67	3,30	0,33	22,15	12 715	11 005
5	22,69	0,70	43,83	4,14	0,41	28,23	16 425	15 005

Kaloricky tento rozdíl představuje kolem 860 kJ . kg⁻¹ energie. Pokud jde o nejvýhřevnější složku vodík, pak u pilin je zastoupen 3,39 % a u kůry 3,21 %, tj. 0,002 kg . kg⁻¹ ve prospěch pilin, energeticky jde o 240 kJ . kg⁻¹. Z uvedeného vyplývá, že energetické pozitivum aktivní složky paliva je 620 kJ . kg⁻¹ ve prospěch kůry.

Diferenci výhřevnosti ovlivňuje též energeticky ztrátový obsah kyslíku v palivu, jehož je v pilinách 24,42 % a v kůře 21,94 %, tedy hmotnostní rozdíl 0,0248 kg . kg⁻¹, jež činí energetickou ztrátu 270 kJ . kg⁻¹.

Proto průměrný tepelný efekt je u kůry při 40% vlhkosti cca o 900 kJ . kg⁻¹ vyšší než u stejně vlhkých pilin.

Dalším kladem kůry je, že má při stejné vlhkosti vyšší hustotu než piliny (obr. 4 a 5) a tedy při stejném objemu má v sobě více utajené tepelné energie. Na základě měření se dá říci, že kůra má při 40% vlhkosti téměř o 10 % větší výhřevnost než piliny. Při nižších vlhkostech je tato diference výraznější.

Pro porovnání je uveden chemický rozbor hnědého uhlí o vlhkosti 40 %. C 27,91 %; H 2,25 %; O 8,27 %; N 0,58 %; S 0,85 a popeloviny 20,14 %.

Spalné teplo zjištěné kalorimetricky činí $Q_s = 11\,143$ kJ . kg⁻¹ a výhřevnost $Q_i = 9\,757$ kJ . kg⁻¹, výparné teplo $Q_v = 1\,386$ kJ . kg⁻¹.

Pokud jde o energetické porovnání obou paliv při stejném obsahu vody, pak piliny z jehličnatého dřeva mají ve srovnání s hnědým uhlím vyšší výhřevnost o 3,4 %, spalné teplo o 6,1 %, kdežto kůra má výhřevnost vyšší o více jak 13,4 % a spalné teplo o 14,2 %. Dále má uhlí ve srovnání se dřevem nižší obsah aktivních složek, tj. uhlíku a vodíku.

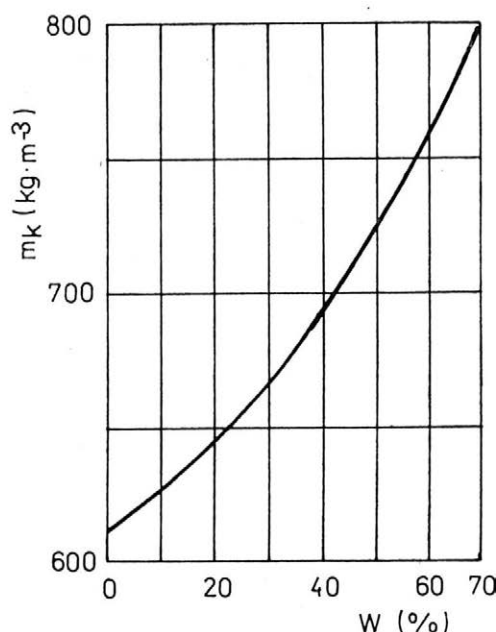
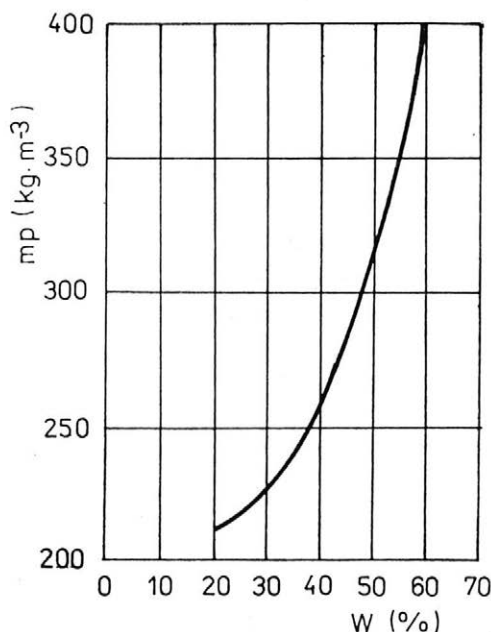
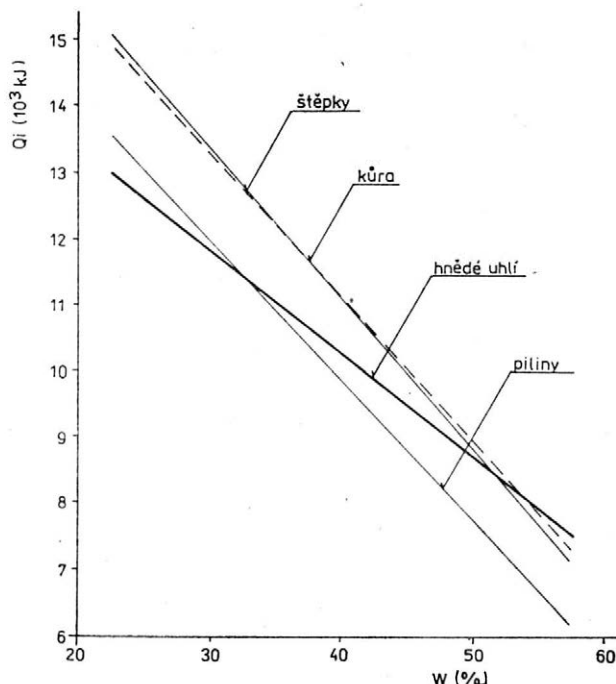
Výhřevnost přítomné síry je $Q_i = 10\,450$ kJ . kg⁻¹, avšak při jejím obsahu 0,009 kg . kg⁻¹ činí získané teplo cca 110 kJ . kg⁻¹ a energeticky tedy není rozhodující. Naproti tomu podstatně nižší přítomnost molekulárního kyslíku v uhlí, tj. do 10 % ve srovnání se dřevem až 25 %, tj. 0,15 kg . kg⁻¹ činí hlavní energetický rozdíl, a to ve výši cca 1650 kJ . kg⁻¹, který je rozhodující ve prospěch uhlí (obr. 6).

Dalším nesporným pozitivem hnědého uhlí je podstatně vyšší hustota, která je v průměru 760 kg . m⁻³, tj. téměř 3X vyšší než u dřeva.

Řešením je úprava nízké hustoty dřevního odpadu na vyšší, a to na 900 kg . m⁻³ lisováním briket (Rakousko a USA).

Došlo dne 15. 5. 1973

4. Výhřevnost Q_i paliva ve vztahu k vlhkosti W . — Heating power of fuel Q_i in relation to moisture content W



5. Sypná hustota smrkových pilin. — Apparent density of spruce sawdust

6. Sypná hustota smrkové kůry. — Apparent density of spruce bark

Literatura

- PETROV, A. P.: Organizacija kompleksnogo ispolzovanija lesnych resursov. Moskva, 1978
 POLENO, Z.: Energetický potenciál biomasy lesních stromů. Lesnická práce, 60, 1981, č. 7, s. 294-299

VYSKOT, M.: Bilance biomasy hlavních lesních dřevin. Lesnictví, 26, 1980, č. 10, s. 849-882

VYSKOT, M.: Bilance lesní biomasy a hlavní směry jejího využití. Lesnictví, 28, 1982, č. 1, s. 1-8

Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na leta 1981—1985. XVI. sjezd KSČ, Praha 1981

Statistická ročenka Československé socialistické republiky. SNTL Praha 1980, 1981, 1982

ŠÁLEK, A. (Státní lesy, podnik technického rozvoje, Olomouc). Использование древесных отходов для энергетических целей. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 607-616.

В мире все более широкое распространение получает приобретение энергии из так нав. воспроизводственных ресурсов, к которым относится и древесина. Особенно страны с большой лесистостью уделяют этому вопросу повышенное внимание и уже сегодня используют в первую очередь древесные отходы для энергетических целей. Постановление правительства от 1979 года поручило ведомству лесного хозяйства обеспечить использование древесных отходов из леса вместо классических видов топлива (уголь, мазут) для покрытия части собственного потребления энергии. Использование этой энергии как с точки зрения лесного хозяйства, так и всей чехословацкой энергетики играет большую роль, составляя 5 % общего энергопотребления страны. Калориметрические и химические анализы этих технологически неиспользуемых древесных остатков представляют в натуральной влажности скрытую энергию, значение теплотворной способности которой представляет 10 000 кДж на кг, причем просходящий процесс восстановления не образует выделения газа SO₂. Причиной пониженной теплотворной способности является потерянное тепло, расходуемое на испарение большого содержания влаги в древесине. При влажности ниже 30 % это топливо в калорическом отношении уже более выгодно, чем бурый уголь. По сравнению с бурым углем оно имеет меньшую плотность, а в связи с этим и высшую требовательность к крупногабаритному транспорту. Древесные отходы в качестве до сих пор не утилизируемого сырья представляет для народного хозяйства довольно значительный экономический резерв, закрепленный в целевой программе Рационализации потребления и использования топлива и энергии.

техника лесная; энергетика; древесные отходы

ŠÁLEK, A. (Státní lesy, podnik technického rozvoje, Olomouc). *The Use of Waste Wood as Energy Resources*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 607-616.

All the world round, energy is being recovered more and more often from the so called reproducible resources, to which wood belongs. In the countries with a higher forest percentage this problem is being paid great attention and mainly waste wood is used as energy resources. The sphere of the forest management was charged by a governmental decree from 1979 that waste wood would be used instead of traditional fuels (coal, heating oils) to cover partly the consumption of its own energy. The exploitation of these energy resources is not of less importance both in view of the forest management and of the Czechoslovak power engineering, as it makes 5 % of the total energy demand in this country. Calorimetric and chemical analyses of the unprocessed waste wood with natural moisture content reveal latent energy, the heating value of which makes 10 000 (kJ per kg) and at the same time no gaseous exhalations of SO₂ are produced in the course of the reduction process. The heating power is reduced by losses of evaporation heat consumed for evaporation of the high content of moisture bound in wood. When the moisture content is lower than 30 %, its heating power is better than that of brown coal. Compared with brown coal, its density is lower and therefore it is not easily transported. Waste wood, raw material not used up to now, represents an important reserve within the national economy, embodied in the prospective program Rationalization of the Demand and Use of Fuels and Energy.

forest machines; power engineering; waste wood

Adresa autora:

Ing. Antonín Šálek, Státní lesy, podnik technického rozvoje, 772 66 Olomouc

VYUŽITÍ FEROMONOVÝCH PASTÍ KE KONTROLE A PROGNÓZE VÝSKYTU OBALEČE MODŘÍNOVÉHO (*ZEIRAPHERA DINIANA* Gn.)

R. Hochmut

HOCHMUT, R. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *Využití feromonových pastí ke kontrole a prognóze výskytu obaleče modřínového (Zeiraphera diniana Gn.)*. Lesnictví, 30, 1984 (7) : 617-628.

Opakované kalamitní přemnožení obaleče modřínového (*Zeiraphera diniana* Gn.) vyvolalo potřebu zpřesnit dosavadní způsoby zjišťování jeho výskytu, kterými jsou především kontrola motýlů feromony a vajíček na vzorníkových větvích. V rámci uskutečněných šetření byla sledována funkce feromonových pastí z hlediska jejich tvaru, použití lepů a obměny feromonových návnad. Dále byla zkoumána možnost využití údajů získaných kontrolou feromonovými pastmi pro stanovení kritického počtu, který by usnadnil prognózu početního stavu škůdce podle výše úlovků motýlů. Konečně byla hodnocena disperze vajíček škůdce, jejíž nerovnoměrnost může ovlivnit výsledky kontroly, prováděné náhodným výběrem vzorníkových stromů a větví. Získané výsledky byly použity k vypracování metody kontroly výskytu obaleče modřínového feromonovými pastmi, která je vhodná pro období základního stavu nebo jeho počátečního vzestupu, kdy musí být doplněna kontrolou vajíček na vzorníkových větvích.

ochrana lesů; obaleč modřínový; feromony; kontrola početního stavu škůdce

Obaleč modřínový se v posledních 20 letech projevil jako důležitý kalamitní škůdce smrkových porostů, zvláště v oblastech postižených průmyslovými imisemi. Překvapivý vzestup jeho početních stavů v letech 1976—1978 v Jizerských horách a Krkonoších (Martinek 1980) na 30 000 ha ukázal na potřebu snadné kontroly výskytu škůdce již v údobí jeho základního stavu nebo počínajícího přemnožení, která by signalizovala nebezpečí vzniku velkoplošné kalamity.

Proto byla pozornost výzkumu zaměřena na studium feromonů obaleče modřínového a na jejich praktické využití v ochraně lesů. Po neúspěšných testech atraktivity (E) — 11 — tetradecenylacetátu, který je feromonem populací obaleče modřínového vyvíjejícího se v alpské oblasti na modřínu, bylo prokázáno, že středoevropská populace, která škodí na smrku, je lákána paraferomonem (E) — 9 — dodecenylacetátem, tj. feromonem atraktivním pro alpskou formu na limbě (Vrkoč, Skuhřavý, Baltensweiler 1979). Zároveň byl popsán způsob syntézy čs. paraferomonu (Skuhřavý a kol. 1980), vyzkoušen nejvhodnější typ feromonové pasti (upravené nápojové kelímky) a navržená předběžná metodika monitorování škůdce (Kalvoda a kol. 1980). Dále byly hledány vhodné formulace syntetického feromonu (Skuhřavý a kol. 1981) a zjišťována denní a sezónní aktivita letu motýlů (Žďárek, Vrkoč, Kalvoda 1981). Výsledky tohoto základního výzkumu umožnily, aby bylo v roce 1980 použito feromonových pastí ke kontrole výskytu škůdce v lesnickém provozu na 163 lokalitách (Hochmut a kol. 1981), v roce 1981 již na 440 lokalitách (Hochmut, Skuhřavý 1982) a v roce 1982 na 480 lokalitách (Hochmut, Skuhřavý 1983). Zároveň byla tato šetření využita spolu

s dalšími kontrolními metodami k vypracování prognóz výskytu škůdce v roce 1983.

Během výzkumu feromonů obaleče modřínového se objevily některé nové problémy, na jejichž řešení záviselo vypracování metodiky kontroly výskytu škůdce, která by vyhovovala provozním podmínkám a jejíž výsledky by byly využitelné pro komplexní prognostické hodnocení.

Prvý okruh řešených otázek se týkal některých aspektů souvisejících s účinností samotné feromonové pasti. V roce 1982 byla v ČSSR zahájena výroba nového druhu trubkové pasti a lepu Chemflor 1 pro kontrolu obalečů v ovocnářství a nabízelo se srovnání jejich účinnosti s pastmi, dosud užívanými pro kontrolu obaleče modřínového. Bylo třeba též ověřit, zda feromonová návnada udržuje po celou dobu letové aktivity motýlů svou atraktivitu.

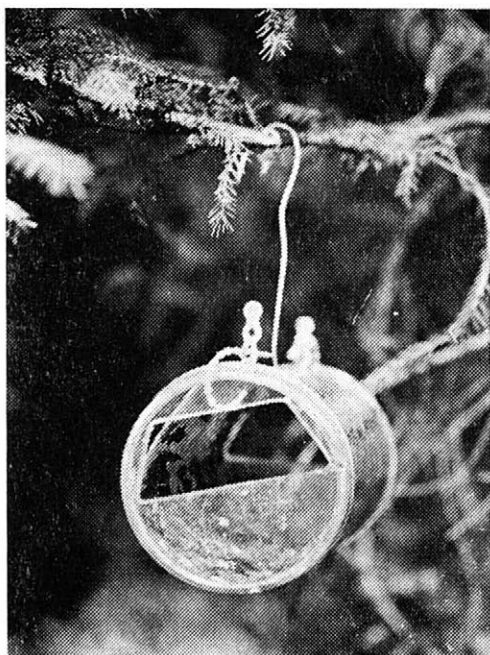
Kromě toho byla věnována pozornost problému interpretace údajů získaných pomocí feromonových pastí. Proto byla sledována závislost mezi výsledky kontroly škůdce feromony a kontroly podle množství vajíček na vzorníkových větvích s cílem zjistit, zda výše úlovků feromonovými pastmi by mohla přímo sloužit jako kritický počet k prognostickým účelům. Zároveň bylo třeba vyšetřit, do jaké míry může být hodnocení početního stavu škůdce podle počtu jeho vajíček na vzorníkových větvích zatíženo chybou náhodného výběru v důsledku nepravidelné disperze vajíček.

METODIKA

K pokusům byl použit paraferomon (E) — 9 dodecenylacetát, syntetizovaný a formulovaný v ÚOCHB ČSAV v dávce 50 μg do odparníků z přírodního kaučuku. Pokud není jinak uvedeno, byly jako pasti použity nápojové kelímky z voskovaného papíru o obsahu 0,5 l s polovičním výřezem dna (obr. 1). Na jejich vnitřní stranu byl nanášen lep zn. Cirine, v roce 1982 byl použit lep zn. Chemstop 1 aplikovaný na výměnné vložky. Pasti byly vyvěšeny vždy po třech v rozestupu 50 m na každé kontrolní ploše a kontrolovány jednou týdně.

Pokus pro srovnání odchytových vlastností kelímkových a trubkových pastí, vhodného druhu lepu a potřeby obměny feromonových návnad byl založen v roce 1982 na dvou lokalitách LZ Vrchlabí a dvou lokalitách LZ Horní Maršov. Na každé lokalitě byly vyvěšeny čtyři trojice feromonových pastí. Pasti první trojice tvořila novodurová trubka uzavřená na konci snímatelnými víčky s půlkruhovým otvorem (obr. 1), do níž se vkládá výměnná vložka natřená lepem Chemflor 1. Ostatní pasti tvořily nápojové kelímky v této úpravě: první trojice byla olepena uvnitř lepem Chemflor 1 bez obměny feromonu, druhá lepem Chemflor 1 s obměnou feromonu po třech týdnech od vyvěšení a třetí lepem Chemstop 1 bez obměny feromonu.

K hodnocení závislosti početního stavu obaleče modřínového zjištěného podle množství jeho vajíček a předchozí kontrolou feromonovými pastmi bylo využito v roce 1980 a 1981 údajů z poloprovazního ověření účinnosti feromonů, které bylo uskutečněno podle metodiky vypracované EÚ ČSAV a VÚLHM (Hochmut a kol. 1981; Hochmut, Škuhravý 1982). Po skončení této kontroly byly v témže roce na stejné lokalitě odebrány podle metodiky VÚLHM vzorníkové větve pro zjištění množství nakladených vajíček a dalších prognostických ukazatelů, jako jsou stupeň parazitace a index hustoty vajíček. Celkem bylo možno srovnat údaje z 238



1. Feromonové pasti pro kontrolu výskytu obaleče modřínového a) kelímková past, b) trubková past. — Pheromone traps for monitoring the occurrence of larch bud moth a) pot-shaped trap, b) tube-shaped trap

lokalit Krušných hor, Jizerských hor, Krkonoš, Broumovského výběžku a Orlických hor.

Poloprovozní kontrola obaleče modřínového feromony byla dále využita v roce 1982 i k porovnání získaných údajů se stupněm žíru na 60 lokalitách v Broumovském výběžku a Orlických horách.

Pro stanovení disperse vajíček obaleče modřínového bylo dne 20. 4. 1982 pokáceno na LZ Klášterec n. O., polesí Kovářská, 10 sousedících stromů v por. 145c, v němž byly v předchozím roce zjištěny zvýšené stavy škůdce feromonovými pastmi i kontrolou vajíček. Na každém stromu byly z přeslenu 2 m od špičky koruny odebrány vždy čtyři protilehlé větve 80 cm dlouhé. Větve byly rozstříhány a v laboratorii umístěny do fotoeklektorů. Podle množství vylíhlých housenek obaleče modřínového a drobněnek rodu *Trichogramma* bylo stanoveno celkové množství nových vajíček na větví a podíl jejich parazitace. Dále byly na každé větvi spočítány všechny pupeny pro výpočet indexu hustoty vajíček (podílu jejich množství k počtu pupenů).

Za statistické vyhodnocení výsledků pozorování děkuji prom. biol. L. Škapcovi ze Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody v Praze, za přípravu feromonů pracovníkům Ústavu organické chemie a biochemie CSAV v Praze Dr. J. Vrkočovi, CSc., a Dr. L. Kalvodovi, CSc., a za pomoc při zajišťování venkovních pokusů Dr. J. Vaňkovi ze Správy Krkonošského národního parku ve Vrchlabí.

VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

TYP FEROMONOVÉ PASTI

Hodnocení výsledků odchytů obaleče modřínového v kelímkových a trubkových pastech (tabulka I) t-testem a párovým t-testem ukázalo, že statisticky významná odlišnost průměrné chytací vlastnosti se projevila pouze v absolutních hodnotách ve prospěch trubkové pasti. V pře-

I. Výsledky úlovků obaleče modřínového na feromonové pasti s použitím různých typů pastí, různých druhů lepů a výměny feromonové návnady. — The catch of larch bud moths in pheromone traps using different types of traps, different kind of adhesives and exchanging pheromone baits

Lesní závod	Polesí	Odd.	Číslo pasti	Úlovky samečků obaleče modřínového			
				trubková past	kelímková past		
					lep Chemflor bez obměny feromonu	lep Chemflor bez obměny feromonu	lep Chemflor s ob- měnou feromonu
Vrchlabí	Lánov	619	1	62	4	6	—
			2	50	7	7	7
			3	28	3	14	19
			Ø	47	5	9	13
	Špindlerův Mlýn	221	1	141	14	62	45
			2	182	19	33	40
			3	282	—	43	48
			Ø	202	17	46	44
Horní Maršov	Malá Úpa	435	1	154	86	27	68
			2	198	77	152	65
			3	284	88	—	56
			Ø	179	84	90	63
	Malá Úpa	538	1	145	120	52	68
			2	226	175	152	29
			3	176	121	76	—
			Ø	182	138	93	49

počtu na 100 cm² olepené plochy však významný rozdíl mezi oběma pastmi nebyl zjištěn (tabulka II).

Prozatím je možno tedy používat pro kontrolu obaleče modřínového dosavadních kelímkových pastí, které jsou v maloobchodní síti běžně dostupné a podstatně levnější než trubkové z novoduru. V případě, že v budoucnosti bude zavedena průmyslová výroba feromonů pro obaleče modřínového a jejich dodání bude vázáno na odběr trubkových pastí (jako je tomu např. u obaleče jablečného), lze tyto doporučit jako rovnocennou náhradu za dosud užívané kelímkové pastí.

DRUH LEPU

Srovnání lepivosti Chemstopu 1 používaného v lesnictví ke kontrole bekyně mnišky a dosud i obaleče modřínového s lepem Chemflor 1

II. Stanovení významné odlišnosti průměrné odchytové schopnosti různých typů feromonových pastí, druhů lepů a pastí s výměnou feromonové návnady. — Determination of the significant differences of average alluring capacity of different types of pheromone traps, different kind of adhesives and traps with exchange pheromone baits

Objekty srovnání	<i>n</i>	t-test	Párový t-test
Past trubková × kelímková	11	2,88 ⁺⁺	4,85 ⁺
Past trubková × kelímková v přepočtu na 100 cm ²	11	1,096 ⁺⁺	1,886 ⁺⁺
Past kelímková s obměnou × bez obměny feromonu	10	0,18 ⁺⁺	0,32 ⁺⁺
Lep Chemflor × Chemstop 1	9	1,01 ⁺⁺	1,22 ⁺⁺

⁺ statisticky významné $P < 0,05$

⁺⁺ statisticky nevýznamné $P < 0,05$

(tabulka I) určeného pro kontrolu obaleče v ovocnářství ukázalo sice v průměru asi 1,5× vyšší odchty u lepu Chemflor, ale při statistickém hodnocení t-testem a párovým t-testem nebyla v průměru zjištěna statisticky významná odlišnost (tabulka II). U lepu Chemstop 1 se však projevila značná stékavost do spodní části kelímku, což má za následek hromadění odchycených motýlů a jejich nesnadnou kontrolu.

Pro feromonové pasti se ke kontrole obaleče modřínového doporučuje lep Chemflor 1 v dávce asi 4 g na jedno olepení výměnné vložky kelímkové pasti a 6,5 g u trubkové novodurové pasti. V případě nedostatku lepu Chemflor 1 je možno použít lep Chemstop 1, avšak vložku je třeba měnit při každé kontrole.

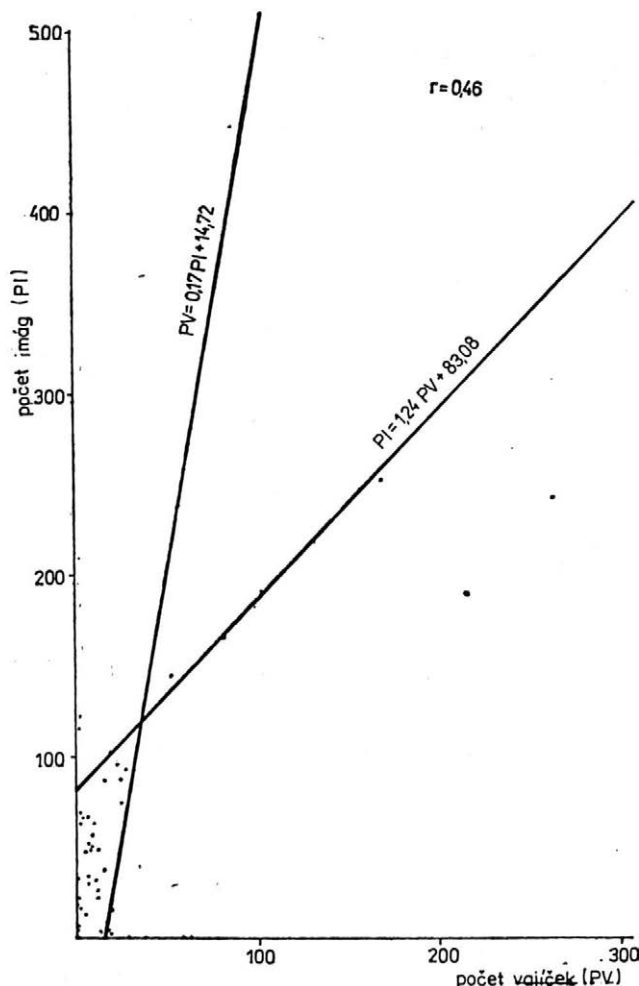
DOBA ÚČINNOSTI FEROMONŮ

Hodnocení výše úlovku (tabulka I) v kelímkových pastech bez výměny feromonové návnady a s její výměnou po třech týdnech za novou ukázalo, že jejich chytací schopnost se v průměru statisticky neliší (tabulka II) a že je proto dostačující použití jednoho odparníku s obsahem 50 µg feromonu pro celou dobu letové aktivity motýlů, tj. od poloviny července do poloviny září.

ZÁVISLOST POČETNÍHO STAVU ŠKŮDCE PODLE MNOŽSTVÍ VAJÍČEK A ÚLOVKŮ MOTÝLŮ NA FEROMONOVÉ PASTI

Pro statistické hodnocení závislosti množství vajíček (PV) na vzorníkových větvích a výše předchozích úlovků motýlů na feromonové pasti (PI) byly použity metody korelační a regresní analýzy. Protože údaje kontrol feromonovými pastmi pocházely z oblastí, kde přemnožení škůdce dosáhlo odlišné fáze gradace, která mohla mít vliv na atraktivitu feromonových pastí, byly posuzovány zvlášť lokality z oblasti progradace (Krušné hory, Broumovský výběžek, Orlické hory) a z oblasti kulminace a retrogradace (Jizerské hory a Krkonoše).

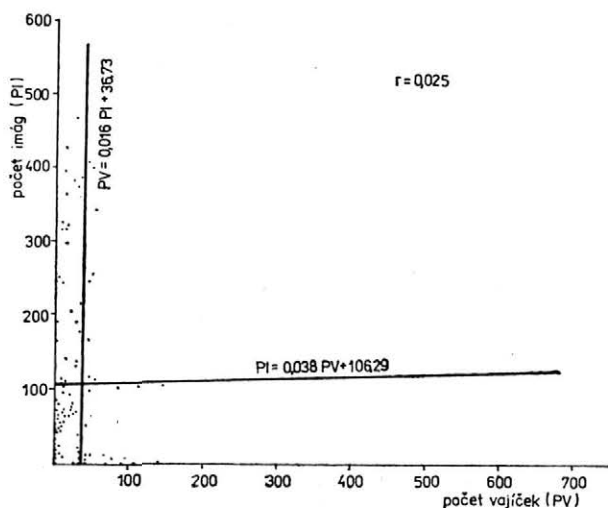
a) Oblast progradace ($n = 106$, $r = 0,46$). Vypočtený korelační koeficient 0,46 není roven 0 [$t = 5,28 > t_{0,05}(104) = 1,66$] a lze tedy usuzovat na určitou, nepříliš těsnou závislost mezi sledovanými veličinami PV a PI. To potvrzuje i vzájemné postavení obou regresních přímek (obr. 2).



2. Závislost množství vajíček na vzorníkových větvích a výše úlovků samečků obaleče modřínového na feromonových pastech v oblasti progradace. — Relation between the egg number on sample-tree branches and the catch of male larch bud moth in pheromone traps in the area of progradation

b) Oblast kulminace a retrogradace ($n = 132$, $r = 0,025$). Vypočtený korelační koeficient 0,025 je roven 0 [$t = 0,28 < t_{0,05} (130) = 1,66$] a lze proto usuzovat na nezávislost obou veličin PV a PI. Opět to potvrzuje i vzájemné postavení obou regresních přímek, jež svírají téměř pravý úhel (obr. 3).

Statistické hodnocení údajů, které představují relativní populační hustotu škůdce v různých vývojových stadiích, ukázalo jejich velmi nízkou nebo téměř nulovou závislost. Počtu samečků ulovených na feromonových pastech tedy obecně neodpovídá následné množství vajíček na vzorníkových větvích, takže jejich porovnání nedovolilo stanovit kritický počet ulovených motýlů, který by sloužil přímo k prognostickým účelům. Vysvětlení je možno spatřovat např. v tom, že získané údaje pocházely z oblasti gradace škůdce, v níž atraktivita feromonových pastí mohla být při zvýšených populačních hustotách omezena jinými vyhledávacími mechanismy. Mohl se zde též uplatnit vliv povětrnostních činitelů na mortalitu motýlů, jejich kopulaci a kladení vajíček a změna sexuálního indexu v závislosti na fázi gradace. Konečně se v různé míře mohla projevit i chyba při náhodném výběru vzorníkových stromů (popř. větví) pro kontrolu jejich obsazení vajíčky.



3. Závislost množství vajíček na vzorníkových větvích a výše úlovků samečků obaleče modřínového na feromonových pastech v oblasti kulminace a retrogradace. — Relation between the egg number on sample-tree branches and the catch of male larch bud moth in pheromone traps in the area of its culmination and retrogradation

DISPERZE VAJÍČEK OBALEČE MODŘÍNOVÉHO NA VZORNÍKOVÝCH VĚTVÍCH

Z hodnocení disperze vajíček obaleče modřínového analýzou rozptylu vyplývá, že množství vajíček na jednotlivých stromech téže lokality se významně liší (tabulka III a IV). Tento závěr potvrzuje i prostorové rozmístění snůšek, které je nerovnoměrné — nepravidelně shloučené ($\frac{V}{m} = 36,88$).

Při porovnání množství vajíček na jednotlivých větvích téhož stromu byl zjištěn statisticky významný rozdíl u více než poloviny stromů, zatímco u zbývajících stromů se nedá soudit na významnou odlišnost (tabulka IV). K testování byl použit χ^2 -test s předpokladem, že při rovnoměrném rozložení snůšek ve vrcholové části, kde byly odebrány čtyři větve, by se velikost snůšky neměla příliš lišit od 1/4 celkového počtu odebraných vajíček [$H_0: P(A) = 1/4$, kde A je počet vajíček na 1 větví].

Jestliže index hustoty zdravých vajíček je podle dosavadního prognostického kritéria uvažován pro imisní oblasti v hodnotě 0,01–0,20 jako indikátor velmi slabého až slabého žíru, 0,20–0,50 slabého až středního žíru, 0,51 až 0,80 středního až silného žíru a nad 0,80 silného žíru až holožíru, potom v 58 % případů indexy zjištěné na všech vzor-

III. Tabulka analýzy rozptylu jednoduchého třídění: test hypotézy rovnosti snůšek vajíček mezi jednotlivými stromy. — Analysis of variance of one-way classification: test of the hypothesis of balanced oviposition in different trees

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Průměrný čtverec	F
mezi stromy	112 488,4	9	12 498,71	3,93 ⁺
uvnitř stromu	95 486	30	3 182,87	

⁺ statisticky významné $P < 0,05$

níkových větvích (tabulka V) patřily do kategorie slabého až středního žíru, jemuž v průměru odpovídal skutečný stupeň poškození porostu v roce 1982; v 25 % byl výsledek o jeden stupeň podhodnocen a v 17 % o jednu kategorii výše nadhodnocen. Proto při náhodném výběru malého počtu vzorníků je třeba počítat s určitou chybou, která může významně ovlivnit hodnotu prognostických údajů, jakými jsou množství zdravých vajíček na 1 m vzorníkové větve nebo jejich poměr k počtu pupenů (index hustoty vajíček). Nicméně výsledky šetření ukazují, že asi v 60 % případů lze při stanovení indexu hustoty vajíček touto metodou dosáhnout správného odhadu odpovídající intenzity žíru a ve zbývajících případech dochází k podhodnocení nebo nadhodnocení žíru o jeden stupeň. Tato nepřesnost ještě podstatně nepřesahuje rámec tolerance současně používaných metod kontroly lesních škůdců u nás; nicméně je třeba s ní počítat a pokusit se ji snížit vhodně orientovaným výběrem vzorníkových stromů a větví nebo zvýšením jejich počtu.

Zjištěná nerovnoměrná disperze vajíček a chyba, která v jejím důsledku při hodnocení početního stavu škůdce podle množství vajíček na vzorníkových větvích vzniká, objasňuje jednu z příčin, proč na některých sledovaných lokalitách s vysokými úlovky samečků obaleče modřínového byly zjištěny nízké počty vajíček, což se negativně projevilo i při ověřování vztahu mezi výší úlovků na feromonové pasti a následnou hustotou vajíček.

Parazitace vajíček se na jednotlivých vzorníkových větvích pohybovala v mezích 19–54 % (v prům. 38 %), což se ve většině případů významně projevilo na snížení indexu hustoty zdravých vajíček oproti indexu celkové hustoty vajíček na vzorníkových větvích (tabulka VI). Vysoké procento parazitace, která s průběhem gradace narůstá, je významným faktorem, který snižuje populační hustotu škůdce. Protože kontrolou feromonovými pastmi je tento činitel nepostižitelný, není možno použít k prognostickým účelům pouze této metody, zejména v progresi a kulminaci gradace, kdy podíl parazitace vajíček obvykle významně stoupá.

Porovnáním počtu samečků ulovených ve feromonových pastech a stupně žíru housenek na téže lokalitě v příštím roce bylo v oblastech se zvýšeným stavem obaleče modřínového (Broumovský výběžek, Orlické hory, Jeseníky) zjištěno, že na lokalitách s úlovkem více než 20 motýlů na jednu trojici pastí se již objevovaly příznaky velmi slabých vrcholkových žírů. Na lokalitách s úlovkem 100–150 motýlů na jednu trojici pastí byly zjištěny slabé žíry a při úlovcích přes 200 motýlů slabé až střední žíry.

IV. Porovnání snůšek vajíček na větvích téhož stromu pomocí χ^2 -testu. — Comparison of oviposition rates on branches of the same tree by χ^2 -test

Strom č.	χ^2	χ^2 0,95 (3)
1	9,99	7,81+
2	9,29	7,81+
3	6,05	7,81++
4	7,76	7,81++
5	19,98	7,81+
6	15,69	7,81+
7	3,77	7,81++
8	11,05	7,81+
9	7,50	7,81++
10	19,28	7,81+

+ statisticky významné při $P < 0,05$

++ statisticky nevýznamné při $P < 0,05$

V. Rozdělení indexu hustoty zdravých vajíček obaleče modřínového na vzorníkových stromech a větvích podle předpokládané intenzity žíru. — Distribution of the density index of sound eggs of larch bud moth in sample trees and in branches according to assumed feeding intensity

Strom č. Vzorník. větev	Intenzita žíru podle indexu hustoty zdravých vajíček na vzorníkových větvích			
	a	b	c	d
1	C	C	B	C
2	B	B	B	B
3	C	B	C	B
4	A	B	B	B
5	B	A	A	A
6	B	A	B	A
7	B	B	B	B
8	B	A	B	A
9	C	A	B	B
10	B	C	B	A

A = velmi slabý až slabý žír, B = slabý až střední žír, C = střední až silný žír, D = silný žír až holožír

Tyto údaje jsou pouze orientačního charakteru a nemohou sloužit k stanovení hladiny škodlivosti podle počtu odchycených motýlů. Mohou být však spolu s porovnáním výsledků kontrol feromony v předchozích letech vodítkem k použití dalších kontrolních metod, především odběru vzorníkových větví k zjištění hustoty vajíček, a to v oblastech, kde škůdce byl dosud ve stavu latence nebo v mírně zvýšeném stavu.

ZÁVĚR

Výsledky pozorování a praktické závěry, které bylo možno z nich vyvodit, přinesly spolu s poznatky teoretického výzkumu a se zkušenostmi získanými poloprovozním využitím feromonů podklady dovolující vypracovat metodu kontroly výskytu obaleče modřínového feromonovými pastmi (Hochmut, Skuhřavý 1983). Její hlavní význam záleží v monitorování obaleče modřínového na rozsáhlém území, a to již ve stavu latence nebo počínající fázi gradace, kdy umožňuje identifikovat potenciální ohniska přemnožení škůdce. V tomto období podává z dosud užívaných metod nejpřesnější obraz o početních stavech škůdce, neboť je zaměřena na zjišťování jeho aktivního stadia (motýlů), jehož disperze je v sledovaném areálu relativně nejrovnoměrnejší. Při stoupajících početních stavech musí být doplněna dalšími způsoby kontroly, především kontrolou množství vajíček na vzorníkových větvích, která zůstává hlavním ukazatelem očekávané intenzity poškození v období gradace obaleče modřínového.

Došlo dne 15. 1. 1983

Literatura

HOCHMUT, R. — SKUHŘAVÝ, V.: Rozšíření obaleče modřínového v ČSR v roce 1981. Lesnická práce, 61, 1982, č. 4, s. 158-162

VI. Disperze vajíček obaleče modřínového na vzorníkových větvích zjištěná pomocí fotoeklektorů. — Dispersion of larch bud moth eggs in sample-tree branches found out by photoelectors

Strom číslo	Vzorník, větev	Vylíhlé		Sa vajíček			% parazi- tace	Množství		Index obsazení vajíčky	
		housenky o. modří- nového	drob- něnky	na vzor. větví	na 1 m větve			pupenů	míst snůšky	zdra- vými	celkový
					zdravých	celkem					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	a	143	79	222	178	278	36	282	275	0,51	0,79
	b	216	99	315	272	394	31	308	285	0,70	1,02
	c	66	52	118	183	148	44	298	159	0,22	0,40
	d	159	77	236	198	295	33	307	100	0,52	0,77
	Sa	284	307	891	724	1114	35	1195	819	0,49	0,75
2	a	159	62	221	199	276	28	355	297	0,45	0,62
	b	59	25	84	73	105	30	196	172	0,30	0,43
	c	129	59	188	162	235	31	331	234	0,39	0,57
	d	117	58	173	143	216	34	430	339	0,27	0,40
	Sa	464	204	666	575	833	31	1312	1042	0,35	0,51
3	a	68	39	107	86	134	36	129	296	0,53	0,83
	b	84	45	129	105	161	35	201	240	0,42	0,64
	c	151	53	204	189	255	26	209	375	0,72	0,98
	d	99	46	145	124	181	32	290	145	0,34	0,50
	Sa	402	183	585	505	731	31	829	1056	0,48	0,71
4	a	24	18	42	31	53	42	264	245	0,09	0,16
	b	43	32	75	54	94	43	149	222	0,29	0,50
	c	71	28	99	89	124	28	345	366	0,21	0,29
	d	64	15	79	80	99	19	137	179	0,47	0,58
	Sa	202	93	295	251	369	32	895	1012	0,23	0,33
5	a	72	48	130	103	163	37	291	340	0,25	0,45
	b	20	66	86	25	108	77	622	573	0,03	0,14
	c	52	27	79	65	99	34	435	294	0,12	0,18
	d	11	17	28	14	35	61	370	337	0,03	0,08
	Sa	155	158	323	206	404	49	1718	1544	0,09	0,19

Pokračování tab. VI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	a	148	55	203	185	254	27	406	456	0,36	0,50
	b	31	23	54	39	68	43	367	476	0,08	0,15
	c	96	57	153	120	191	37	403	389	0,24	0,38
	d	68	65	133	85	166	49	375	469	0,18	0,35
	Sa	343	200	543	428	679	37	1551	1790	0,22	0,35
7	a	73	47	120	94	150	37	374	282	0,20	0,32
	b	77	42	119	97	149	35	356	258	0,22	0,33
	c	129	58	187	161	234	31	442	436	0,29	0,42
	d	86	68	156	111	195	43	435	242	0,20	0,36
	Sa	365	215	582	459	728	37	1607	1218	0,23	0,36
8	a	198	151	349	249	436	43	887	670	0,22	0,39
	b	170	111	281	214	351	39	1380	710	0,12	0,20
	c	163	46	209	204	261	22	709	701	0,23	0,29
	d	60	72	132	76	165	54	669	639	0,09	0,20
	Sa	591	380	971	741	1214	39	3645	2720	0,16	0,26
9	a	103	79	182	130	228	43	190	290	0,54	0,96
	b	43	40	83	55	104	48	232	249	0,19	0,36
	c	98	74	172	123	215	43	198	330	0,49	0,87
	d	62	70	132	78	165	53	219	385	0,28	0,60
	Sa	306	263	569	384	712	46	839	1254	0,36	0,69
10	a	32	17	49	40	61	35	159	182	0,20	0,31
	b	75	43	118	95	148	36	114	168	0,66	1,04
	c	76	68	144	95	180	47	213	205	0,36	0,68
	d	25	21	56	43	70	38	188	261	0,13	0,30
	Sa	208	149	367	271	459	41	674	816	0,31	0,54

HOCHMUT, R. — SKUHRAVÝ, V.: Kontrola výskytu obaleče modřínového. Lesnická práce, 62, 1983, č. 4, s. 163-166

HOCHMUT, R. — SKUHRAVÝ, V.: Kontrola obaleče modřínového feromony. TEI — Bulletin technickoekonomických informací VÚLHM, 2, 1983

HOCHMUT, R. — SKUHRAVÝ, V. — ŽDÁREK, J. — VRKOČ, J.: Rozšíření obaleče modřínového v ČR v r. 1980. Lesnická práce, 60, 1981, č. 4, s. 166-169

KALVODA, L. — ŽDÁREK, J. — VRKOČ, J. — SKUHRAVÝ, V.: Kontrola výskytu obaleče modřínového feromonovými pastmi. Lesnická práce, 59, 1980, č. 4, s. 156-158

MARTINEK, V.: Přemnožení obaleče modřínového v České socialistické republice. Lesnická práce, 59, 1980, č. 12, s. 504-507

SKUHRAVÝ, V. — VRKOČ, J. — KALVODA, L. — SOLDÁN, T. — ŠVIHLA, V.: Zpráva o problému obaleče modřínového v oblasti severovýchodních Čech. II. Entomologický ústav ČSAV, Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Praha, 1980, 37 s.

SKUHRAVÝ, V. — ŽDÁREK, J. — SYROVÁTKA, O. — VRKOČ, J. — KALVODA, L.: Zpráva o problému obaleče modřínového v ČR III. Entomologický ústav ČSAV, Ústav organické chemie a biochemie ČSAV v Praze, 1981, 39 s.

VRKOČ, J. — SKUHRAVÝ, V. — BALTENSWEILER, W.: Freilanduntersuchungen zur Sexuallockstoff — Reaktion der Fichtenform des Grauen Lärchenwicklers, *Zeiraphera diniana* Gn. (Lepid., Tortricidae). Anz. Schädlingskde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 52, 1979, s. 129-130

ŽDÁREK, J. — VRKOČ, J. — KALVODA, L.: Primenenije feromonov v issledovanijach sezonnoj i sutočnoj aktivnosti listoverky (*Zeiraphera diniana* Gn.). Chemoecpcija nasekomyh, 6, Vilnius 1981

ГОХМУТ, Р. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). К вопросу применения феромоновых ловушек для контроля и прогноза появления листовертки листовничной (*Zeiraphera diniana* Gn.). Lesnictví, 30, 1984 (7) : 617-628.

Повторное бедственное размножение листовертки листовничной (*Zeiraphera diniana* Gn.) вызвало необходимость уточнить существующие способы установления ее появления, которыми являются, прежде всего, контроль мотыльков феромонами и яиц на модельных ветках. В рамках произведенных обследований изучали функцию феромоновых ловушек с точки зрения их формы, применения клеев и смены феромоновых приманок. Затем изучали возможность использования данных, полученных в результате контроля при помощи феромоновых ловушек для определения критического числа, что упростило бы прогноз численности вредителя по размеру отлова мотыльков. И наконец оценивали дисперсию яиц вредителя, неравномерность которой может повлиять на результаты контроля, производимого методом случайного отбора модельных деревьев и ветвей. Полученные результаты были использованы для разработки метода контроля появления листовертки листовничной с помощью феромоновых ловушек, который пригоден для периода основной численности вредителя или начальной стадии ее подъема, когда он должен быть дополнен контролем яиц на модельных ветках.

защита лесов; листовертка листовничная; феромоны; контроль численности вредителя

HOCHMUT, R. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). The Use of Pheromone Traps to Monitor and Forecast the Occurrence of Larch Bud Moth (*Zeiraphera diniana* Gn.). Lesnictví, 30, 1984 (7) : 617-628.

Recurrent mass outbreaks of larch bud moth (*Zeiraphera diniana* Gn.) made it necessary to improve the current methods of monitoring its occurrence, which are first of all moth monitoring by pheromones and egg monitoring on sample-tree branches. Within the investigations, the function of pheromone traps was studied with respect to their shape, use of adhesive and exchange of pheromone baits. The use of data obtained by the monitoring of pheromone traps was investigated to determine the economic threshold which would enable to forecast the population level of the pest according to the catch of moths. Finally the egg dispersion was assessed; uneven dispersion can influence the results of monitoring performed by a random selection of sample trees and branches. The results were used to work out the method of monitoring the larch bud moth by pheromone traps, applicable in the latent period of the pest or at the onset of progradation when it must be accompanied by monitoring the eggs on sample-tree branches.

forest conservation; larch bud moth; pheromones; monitoring of pest population levels

Adresa autora:

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

PROVENIENČNÍ VÝZKUM VEJMUTOVKY (*PINUS STROBUS*) A JEJÍ PĚSTOVÁNÍ V ČESKÝCH ZEMÍCH

Pětijehličná borovice vejmutovka (*Pinus strobus* L.) má hlavní část svého areálu přirozeného rozšíření ve východní části Severní Ameriky, přibližně mezi 34 až 52° severní zeměpisné šířky a 53 a 96° západní zeměpisné délky. Ve směru rovnoběžek zabírá oblast od pobřeží Atlantického oceánu až do poloviny amerického kontinentu. Přes svůj poměrně velký areál nemá vylíšeny taxony pod úrovní druhu, nepočítáme-li středoamerické populace (*P. strobus* var. *chiapensis*), které pro nás nemají podstatný význam. Projevuje se u ní však dosti silně vyvinutá klinální proměnlivost ve směru sever — jih, jak je ukázáno dále. Proměnlivost ve směru východ — západ je zřejmě mnohem menší; zatím nebyla statisticky průkazně doložena.

Do Evropy byla vejmutovka úspěšně zavedena až v roce 1705, když předchozí pokusy nebyly zřejmě úspěšné (Novák 1942 in Klika a kol. 1953). Na území dnešního Československa se objevuje v sedmdesátých letech 18. století (Růžička 1939, Nožička 1965). Předložená práce se pokouší shrnout nejdůležitější poznatky z oblasti provenienčních pokusů a pěstování této dřeviny ve vztahu k českým zemím.

PĚSTOVÁNÍ VEJMUTOVKY

V hlavní části původního areálu (Fowells 1965) se rozšíření vejmutovky dosti dobře kryje s oblastí, kde se průměrná červencová teplota pohybuje v rozmezí 16,6—22,2°C; roční srážky tu kolísají mezi 508—2032 mm, z čehož jedna polovina až dvě třetiny přicházejí během vegetačního období. Nejlépe jí vyhovují dobře drénované písčité půdy, kde je omezena konkurence agresivních tvrdých dřevin. Roste však také na hlinitých a zabahněných půdách s dobrým nebo i zadržovaným odvodněním, na starých polích, pastvinách a spáleništích. Méně bývá nalezena na půdách jílovitých, špatně odvodněných.

Nejdůležitější poznatky o pěstování vejmutovky v Evropě je možno shrnout do těchto bodů (Musil 1971 a, d):

1. Relativně největší rozlohu vejmu-

tovkových porostů v Evropě mají ČSSR a NSR.

2. Skutečná oblast pěstování této dřeviny v Evropě se do značné míry shoduje s teoretickými předpoklady, vyjádřenými Schwarzem (1937—1938). Větší difference je pouze ve Fénoskandii a na poloostrově Jutském, kde pěstování vejmutovky skončilo neúspěchem. Vysazené kultury byly v naprosté většině zničeny rzí *Cronartium ribicola*. Na druhé straně se objevily možnosti pěstovat tuto dřevinu v podhůří Pyrenejí a v Itálii v Apeninách. Naděje jsou do budoucích výsadeb kladený především v posledně jmenované zemi, dále v Jugoslávii, Francii a v Maďarsku.

3. Rovněž výškové rozmístění porostů vejmutovky je shodné s tendencí, kterou naznačil Schwarz (1937—1938) a která je obdobná i u jiných dřevin a rostlin vůbec: v jižních částech allochtonního rozšíření v Evropě vystupuje (od 100) do 1200 m n. m. (Itálie, výjimečně i Rakousko); ve střední Evropě je horní hranici obvykle vrstevnice 600 (—800) m. Ve Skandinávii se udržely zbytky výsadby vejmutovky do 100 (—200) m n. m.

4. Po stránce stanovištní — jak uvádí většina autorů — je vejmutovka nenáročná. Přednost dává čerstvě vlhkým, nikoli však zamokřeným stanovištím, provzdušeným, spíše lehkým půdám. Nemá velké požadavky na obsah živin. Výborné výsledky jsou uváděny z odvodněných rašelinišť, kde roste zvláště dobře na místech s nízkou hodnotou pH (např. ve Švýcarsku). Sama je schopna odčerpávat vodu v zamokřených lužních polohách a umožnit tak růst náročnějším dřevinám (pozorování z Rakouska). Obvykle se udává, že je méně vhodná pro vápnité půdy. Z Jugoslávie se však uvádějí drobné zkušenosti z Dinárského krasu a v Belgii jsou údajně vhodné sušší písčité půdy pro menší nebezpečí rzí. Z posledně jmenované země se uvádí, že roste dobře jak na půdách velmi kyselých, tak i vápnitých.

5. Lesnické použití. S výjimkou lignikultur se vejmutovka často doporučuje nepěstovat v monokulturách, kde hrozí větší nebezpečí rzí. Za vhodnější se oby-

čejně považuje zastoupení do 25–35 %. Nejčastěji bývá zastoupena v porostech se smrkem, borovicí lesní, dubem, bukem, modřínem. Vzhledem ke svému rychlému růstu a ke značné produkci biomasy je zařazována mezi rychlerostoucí dřeviny. Oceňovány jsou také její meliorační vlastnosti. Považuje se rovněž za vhodnou pro vypěstování mezerinatých kultur. S úspěchem se používá při zalesňování lesostepních ploch ohrožených erozí (konkrétně v SSSR) a na zalesňování opuštěných zemědělských půd (v Itálii). Aby bylo zmenšeno nebezpečí rzi, doporučuje se pěstování vejmutovky ve snížené obmýtní době. V Maďarsku je to 40–50 roků, v SSSR 50 roků, kdy údajně může dát již 50 % tlustého dřeva. Velké naděje do ní vkládají v Itálii v lignikulturách.

6. Růst a produkce. Vejmutovka roste relativně rychle, a to zvláště v mládí. Běžné jsou výšky kolem 30 m při výčetní tloušťce kolem 60 cm. Největší dosud v Evropě známá vejmutovka je hlášena ze Švýcarska (B a d o u x 1929), jejíž zmýcený kmen měřil 41,8 m. Hektarový výnos této dřeviny se obvykle blíží smrku a předčí borovici lesní. Také její tvar je podobnější smrku, a proto se doporučuje pro výpočty objemů používat tabulky pro smrk, nikoli pro borovici lesní.

7. Škodliví činitelé. Především je to rez *Cronartium ribicola*, václavka *Armillaria mellea* s. l., hnědák *Phaeolus schweinitzii*, korovnice *Pineus strobi*. Velké škody jsou způsobovány okusem, loupáním a vytloukáním zvěří. Vejmutovka má také pravděpodobně menší stabilitu vzhledem k bořivým větrům, asi vlivem slabšího prokořenění. Na druhé straně je oceňována její určitá rezistence ke kouřovým plynům převyšující borovici lesní i smrk ztepilý, avšak nedosahující odolnosti borovice černé a pravděpodobně ani komplexu borovice horské — *Pinus mugo* s. l. (včetně blatky). Tato určitá odolnost se dá ještě zvýšit šlechtěním (K h a l i l 1977), protože citlivost jednotlivých klonů k SO₂ v umělém prostředí kolísá řádově mezi 2,5–45 ppm (H o u s t o n 1974).

8. Použití vejmutovkového dřeva v průmyslu je determinováno skutečností, že ani jedna evropská země v současné době nemá této suroviny tolik, aby pro ni mohla použít speciální technologii. Jako pravděpodobně jedinou výjimku bychom mohli uvést Itálii, kde jsou lignikultury této dřeviny určeny především pro výrobu celulózy. Jinak se všeobecně udává, že dřevo tohoto druhu je o něco méně hodnotné než

dřevo našeho smrku a borovice lesní, především pokud se týká pevnosti. V Evropě se nejčastěji používá v truhlářství, tužkárenství, bednářství.

Pěstováním vejmutovky v českých zemích se v poslední době zabýval především Šika (1965) a Šika a Heger (1967); Musil (1967a-c, 1969, 1971a, b) studoval tuto dřevinu především v Severomoravském kraji. Výsledky je možno shrnout takto:

1. V Čechách a na Moravě Šika (1965) dotazníkovou akcí zjistil zastoupení vejmutovky v 5703 porostech, na skutečné ploše 1500,25 ha. Naše podrobnější šetření v Severomoravském kraji (Musil 1967–1971) naznačují, že skutečná plocha vejmutovky se může v českých zemích pohybovat kolem 2000 ha.

2. Největší zastoupení vejmutovky zjistil Šika (1965) u Východočeských státních lesů v Hradci Králové. Po něm následovaly PŘSL Teplice, Plzeň, Krnov, Praha, Brno, České Budějovice. Z lesních závodů měl největší zastoupení vejmutovky LZ Chlumec n. C.; po něm následovaly Františkovy Lázně, Česká Kamenice, Jablonec n. N., Vysoké Chvojno, Šenov u Ostravy. Šika s Hegerem (1967) předpokládají, že současné rozšíření vejmutovky v českých zemích není určeno stanovištními podmínkami, nýbrž je dáno historickými důvody, především zálibou jednotlivých pěstitelů a majitelů panství.

3. Fenotypickou proměnlivost vejmutovky zkoumali rovněž Šika a Heger (1971). Tvárnost kmene v našich podmínkách označili za velmi dobrou; nejvyšší podíl rovných kmenů zjistili v nesmíšených porostech v nížinách. Se stoupající nadmořskou výškou přibýval podíl kmenů křivých a především poškozených (větrek, sněhem). Nejvyšší podíl jemných větví byl v čistých porostech, nejvíce hrubých větví ve smích se smrkem, kde měla vejmutovka zastoupení nižší než 30 %. Na některých plochách se špatně čistila od suchých větví. Ze šetření vyplynulo, že typy s hrubou kůrkou byly poněkud tvárnější než typy hladkokoré a že se také vyznačovaly lepším zdravotním stavem. I když vejmutovka prokázala dobrou odolnost i v drsnějších klimatických podmínkách, nejlepší zdravotní stav měla v nížinách.

4. Nejlepší průměrný bonitní stupeň byl Šikou a Hegerem (1967) zjištěn na území Severomoravského kraje (3,0); po něm následovaly kraje Jihomoravský (3,7), Východočeský a Středočeský (4,6) a Jihočeský (4,8); nejhorší byly Severočeský (5,5) a Západočeský (5,7). Naše šetření (Musil 1967a-c) v Seve-

romoravském kraji potvrzují dobrý bonitní stupeň vejmutovky (3,15). Mezi závody tohoto kraje má zase výsadní postavení ŮLZ Šenov u Ostravy, jak ukazuje tento přehled průměrných bonitních stupňů:

Věk	1—40
ŮLZ Šenov	3,01
ostatní LZ Sm kraje	3,60
Sm kraj celk.	3,30

Pozoruhodná je především hodnota 1,76, počítaná ze 66 porostů ŮLZ Šenov starších 81 let (ŮLZ měl celkem 236 porostů se zastoupenou vejmutovkou), která signalizuje dosti značné zlepšení bonity i v nejstarší věkové skupině, v níž na území ostatních LZ Severomoravského kraje dochází k prudkému zhoršení. V oblasti ŮLZ Šenov roste také zřejmě nejvyšší evropská vejmutovka (41 m) a je tu nejčastější přirozené zmlazení v rámci kraje (zabírá 84 % všech případů). V jednotlivých skupinách lesních typů (podle Zlatníka) byly zjištěny tyto průměrné bonitní stupně (první číslo je celkový průměr, údaj v závorce je bonitní stupeň věkové skupiny 81 a více, tedy vlastně dosažitelná bonita v mýtném věku):

<i>Betuleto — Quercetum</i>	2,45 (1,88)
<i>Fageto — Abietum</i>	2,71 (1,86)
<i>Abieto — Fagetum</i>	2,52
<i>Fagetum typicum</i>	2,96
<i>Fagetum quercino — abietinum</i>	3,37 (2,33)
<i>Querceto — Fagetum</i>	3,39
<i>Fagetum quercinum</i>	4,15

První dvě skupiny se vyskytují především na ŮLZ Šenov, další na ostatních LZ Severomoravského kraje. Jen orientačně lze říci, že čím vlhkomilnější cenotickoekologický typ dominuje, tím lepší je bonita a naopak.

5. Z pohledu možné ekonomické efektivity při srovnání se smrkem naznačují výsledky výzkumu (Šika 1969 — in Šindelář a Šika 1978) možnosti úspěšného pěstování vejmutovky především na chudších půdách dubového a bukového vegetačního stupně. Podrobněji je tato otázka rozebírána v práci Šikové a Vinšové (1971); autoři tu mj. uvádějí, že nejvyšší produkce dosáhly porosty smíšené se smrkem — v 70 letech až 925 m³ na ha. Téměř na všech jejich plochách vzorňiky smrku ve věku do 60 let dosahovaly pouze 50—70 % objemu dřeva vzorňiků vejmutovkových.

6. Růst vejmutovky v první polovině obmýti je relativně velmi rychlý. Ze srovnávaných dřevin ji v té době na území Severomoravského kraje obvykle předrůstá pouze modřín. Ke konci ob-

mýti se však situace mění. Dochází obyčejně k růstové stagnaci, při níž ji předrůstá řada dalších dřevin. Toto zjištění však neplatí pro území ŮLZ Šenov, kde s přibývajícím věkem naopak vejmutovka svou výškovou převahu zvětšuje

41—80	81 a více	průměr
2,75	1,76	2,73
3,26	4,47	3,54
3,11	2,87	3,15

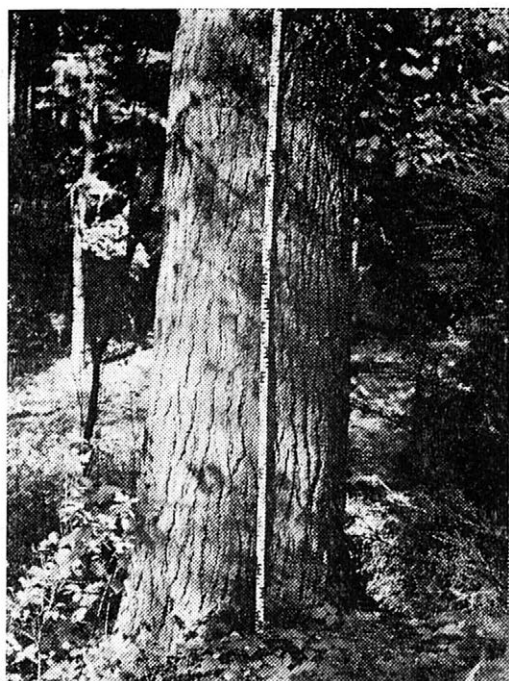
a kde s ní může po této stránce úspěšně soutěžit opět pouze modřín (Musil 1967a, b).

PROVENIENČNÍ VÝZKUM VEJMUTOVKY

Provenienční pokusy s různými lesnickými významnými dřevinami se konají více než sto let. Jejich důležitost stále stoupá. Jsou základním a nejdůležitějším opatřením, které nelze ničím úplně nahradit (Langlet 1960). Jejich důležitost vynikne, uvědomíme-li si, že rozdíly mezi populacemi a varietami mohou být tak veliké, že šlechtitel pracující „pouze“ s druhou nejlepší varietou ztrácí několik generací, aby získal jedince takových vlastností, jaké jsou již nyní dostupné u nejlepší variety (Wright 1967). Tato skutečnost ještě dostatečně nepronikla do podvědomí naší lesnické veřejnosti a její váha je obvykle vysoce převyšována úkoly, které se z krátkodobého pohledu jeví jako mnohem závažnější, i když jejich celospolečenský dopad z dlouhodobého hlediska je menší nebo dokonce záporný.

Provenienční pokusy s vejmutovkou byly zakládány nejprve v Severní Americe, přesněji v USA a částečně i v Kanadě. Po prvním pokusu Dr. Gasta v roce 1937 byl založen v polovině padesátých let rozsáhlý provenienční test Lesní službou USA. Dosud nejrozsáhlejší výzkum byl však založen prof. Genysem (1965), který vlastní práci zahájil vědecky organizovaným sběrem semene ze 119 více-méně pravidelně rozmístěných lokalit za pomoci 100 spolupracovníků.

V Evropě byla dosud věnována vejmutovce po této stránce menší pozornost. První provenienční pokus byl založen u Schmalenbecku v NSR (Genys 1968, Stephan 1974), jiný v Itálii (De Vecchi Pellati 1974). První provenienční pokusy, které měly porovnat evropské kulturní populace s populacemi pocházejícími z přirozeného areálu (dále jen PPPA), byly založeny v Československu (Musil 1971) a v Rumunsku (Radu 1974).



1. Spodní část kmene pravděpodobně nejvyšší vejmutovky v Evropě (41 m), rostoucí na ŮLZ Šenov u Ostravy. Snímek J. Solnický

Československý pokus vznikl na malém pracovišti v Arboretu v Novém Dvoře, jež patří do svazku Slezského muzea v Opavě. Po značných potížích se podařilo zajistit 55 proveniencí, z toho 28 PPPA; zbytek byly kulturní evropské populace. Výsevy byly provedeny na ŮLZ Šenov u Ostravy, kde byly také semenáčky a sazenice po 1. a 3. roce hodnoceny. Ze získaného materiálu bylo v roce 1971 založeno pět trvalých pokusných ploch. Největší z nich na polesí Český Těšín (38 proveniencí, 2,4336 ha) byla kompletně zničena lesním požárem. Druhá je v centru průmyslové oblasti Ostravska (polesí Šenov, porost 337a; 16 proveniencí, 1,7316 ha). Třetí je na LZ Ostravice, na levém břehu přehrady Šance na řece Ostravici (5 proveniencí, 0,4356 ha). Čtvrtá plocha je na polesí Velké Herálce LZ Opava (porost 361e, 4 proveniencí, 0,4896 ha). Všechny tyto plochy byly založeny metodou dvojité mříže ve čtyřnásobném opakování. Pátá plocha je především sbírkového charakteru. Byla založena přímo v Arboretu, na pásové ploše, jednotlivým střídáním sazenic 35 proveniencí (po 15 kusech — Musil 1978). Založené trvalé plochy s výjimkou poslední nebyly dosud vyhodnoceny.

Výsledky první části našich provenienčních výzkumů můžeme po porovnání s údaji v literatuře shrnout:

Změna hmotnosti sušiny semene jednotlivých proveniencí byla doprovázena souhlasnou, statisticky průkaznou změnou znaků těchto sazenic [obdobné výsledky zjistil Genys (1968) a řada dalších amerických badatelů; jedině Demeritt (1969) tuto korekci nepotvrdil]: výška 9letých kultur, velikost kořenových krčků 3letých sazenic, délka jehlic (u sazenic), počet průduchových řad na jehlici.

Změna hmotnosti sušiny semene jednotlivých proveniencí nebyla doprovázena statisticky průkaznou změnou charakteristik: velikost kořenových krčků 1letých semenáčků (tendence k přímému vztahu tu však byla; Genys 1968 ve velkém pokusu zjistil průkaznou pří-
mou závislost — závislostí se rozumějí vztahy vyjádřené korelací nebo regresí — u 2letého materiálu), výskyt sekundárních (tj. jánských, letních apod.) prýtů (obdobně Genys 1968), metlovitost sazenic, hmotnost sušiny jehlic, počet zoubků na hraně jehlice;

Se změnou zeměpisné šířky původu PPPA docházelo k nesouhlasné, statisticky průkazné změně u charakteristik: hmotnost sušiny semene (obdobně Genys 1968), výška semenáčků a sazenic (obdobně řada autorů; Pauley, Spurr a Whitmore (1965) i King a Nienstaedt (1969) však uvádějí, že v jejich pokusech vykazují nejlepší růst místní proveniencí a že zřejmě existuje „severní limit“, za nímž ztrácí jižní proveniencí svou převahu), velikost kořenových krčků sazenic, výskyt sekundárních prýtů (zde řada autorů vyazuje souhlasné, vysoce průkazné výsledky; jiní však zjistili vztah opačný, tj. přímý; bude proto nutné další šetření), hmotnost sušiny jehlic, počet průduchových řad na jehlici (potvrzení lze odvodit z práce autorů King a Nienstaedt 1969);

Se změnou zeměpisné šířky původu PPPA docházelo k souhlasné, statisticky průkazné změně u charakteristik: metlovitost sazenic, počet zoubků na hraně jehlice (Mergen 1963 uvádí obdobný výsledek; King a Nienstaedt 1969 však publikují závislost nepřímou; nutno dále zkoumat).

Se změnou zeměpisné šířky původu PPPA nebyly zjištěny statisticky průkazné změny u charakteristik: velikost kořenových krčků u semenáčků (jevila se však tendence k nepřímé „závislosti“; Genys (1968) uvádí vysoce průkaz-

nou nepřímou „závislost“; King a Nienstaedt (1969) naopak na 4letém materiálu pozorovali největší kořenové krčky u domácí provenience — opět tedy „severní limit“).

Se změnou zeměpisné délky místa původu PPPA nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly u žádné z výše zkoumaných charakteristik. Genys (1968) studoval některé z těchto vztahů a dospěl k obdobným výsledkům. Možno tedy předpokládat, že zeměpisná délka místa původu PPPA neovlivňuje prakticky velikost zkoumaných charakteristik semenáčků a sazenic vejmutovky.

Se změnou nadmořské výšky místa původu PPPA nebyly zaznamenány statisticky průkazné rozdíly u žádné z výše zkoumaných charakteristik s výjimkou hmotnosti sušiny semene. Zde se objevila určitá průkazná přímá závislost. Genys (1968) však v rozsáhlejší souboru obdobný vztah neprokázal. I když vzhledem ke geomorfologii areálu by nadmořská výška neměla být rozhodujícím faktorem při vytváření variability této dřeviny, přece jen by se dalo předpokládat, že jistou nepřímou váhu bude mít. Osvětlení tohoto problému bude moci přinést až další podrobnější šetření. V této souvislosti stojí za povšimnutí zjištění Šikovo a Hegerovo (1967), že průměrný bonitní stupeň vejmutovky v českých zemích klesá s nadmořskou výškou pouze v Severomoravském kraji zřejmě vlivem relativně příznivých podmínek na ÚLZ Šenov, zatímco v ostatních krajích nikoli.

Absolutní hmotnost semene se pohybuje ve značném rozpětí od 8,58 do 31,6 g (Stiell 1959, Genys 1968). Evropskému materiálu nejlépe odpovídá průměrná hodnota kolem 19 g.

Počet zoubků na vnějších hranách jehlic (střední 2cm část) kolísá mezi 22,7—31,6 (průměrné hodnoty proveniencí). Naproti tomu King a Nienstaedt (1969) udávají variabilitu u 2letých semenáčků v rozmezí 12,8—15,6. Difference jsou tedy velké. I když naše měření pochází z dosud nejrozsáhlejšího materiálu, bude nezbytné další šetření.

Průměrný počet průduchových řad na jehlicích (sazenic) u jednotlivých proveniencí kolísá mezi 2,5—3,7.

Výsledky další etapy, opírající se o hodnocení 9leté provenienční kultury vejmutovky v Arboretu v Novém Dvoře (Musil 1978) a přihlížející k publikovaným výsledkům v jiných zemích, se můžeme pokusit shrnout (ve vztahu k našemu území) s vědomím, že hodnotíme dosud pouze malý, a tím ne zcela

směrodatný úsek doby obmětní této dřeviny:

1. Nejdůležitější a nejperspektivnější se zdá zjištění, že československé provenience dosáhly v daném souboru ve všech sledovaných šesti charakteristikách průměrně lepší hodnoty než potomstvo pocházející z Rakouska, NSR, Švýcarska, Kanady a USA. U posledně jmenovaného státu je však nutno zvít v úvahu, že v pokusu byly především provenience ze severních oblastí. Není proto možno toto vztahovat na jižnější rostoucí provenience. Obdobné zjištění učinil Radu (1974) na základě 45 proveniencí ve věku 2 let, když konstatuje převahu místních rumunských (a některých jiných evropských) proveniencí kromě proveniencí z jižní a střední části areálu.

2. Nejhorší výsledky dosáhly v průměru provenience z Kanady, jejichž hodnoty byly vždy velmi významné (nebo alespoň významné) nižší než hodnoty československých proveniencí. Na základě 9letého růstu by se tedy dala formulovat předběžná hypotéza, že (pokud se týká růstu především výškového) se nezdá být účelné používat a dovážet semeno kanadských proveniencí.

Pokusíme-li se rozebrat příčiny vedoucí k lepším výsledkům československých, resp. evropských kulturních proveniencí, musíme se shrnout do dvou skupin. Jako první se nabízí domněnka, že jde o genotypy již aklimatizované na naše podmínky. Tato hypotéza se sice nedá zcela odmítnout, je však málo pravděpodobné, že by v jedné, dvou nebo třech generacích mohlo dojít k tak výrazným změnám. Pravděpodobnější se zdá být názor, že československé a evropské kulturní populace pocházejí z oblasti přibližně mezi 38°—43° severní zeměpisné šířky (Musil 1971c), tedy ze střední a pro nás možná optimální části východní poloviny přirozeného areálu rozšíření a že v našem pokusu nejsou jižnější americké provenience reprezentativnějším způsobem zastoupeny. Bylo by proto vhodné se v eventuálním dalším provenienčním výzkumu soustředit na porovnání širší palety proveniencí z USA a z vybraných evropských — jistě především československých — porostů.

3. Z výše uvedených důvodů je nadějně používání semen z těchto našich lokalit: LZ Krivoklát (Pařeziny), LZ Nejedek (Lužec), LZ Lomnice n. P. (716/65), LZ Kácov (Stará Huť), LZ Rumburk (Vlčí Hora) a jistě i z dalších, které se nedostaly do našeho provenienčního pokusu. Mezi ně by mohly patřit i porosty vejmutovky z ÚLZ Šenov

u Ostravy, které podle dosahovaných výšek patří mezi nejlepší v Evropě.

4. Z československých proveniencí se zatím nejméně osvědčil materiál, který jsme dostali z bývalého LZ Krnov, z poleší Široká Niva. Předběžně není možno doporučit sběr z této lokality.

5. Ze zahraničního materiálu se ukázaly jako nejlepší provenience č. 23 — Hessisches Spessart a* 27 — Niedersachsen. V souhlase s údaji v literatuře je však možno označit také provenience z jižní a střední části areálu přirozeného rozšíření za nadějně a doporučit jejich výsadby i u nás. Kritické teploty vejmutovky u nás nepoškozují a ztráty u jižních proveniencí na dvou provenienčních plochách v Dolním Sasku jsou nápadně nižší — v průměru představují asi třetinu ztrát, které vznikají u proveniencí z oblasti severně od 45° severní zeměpisné šířky, které se projevují všechny jako nevzrůstné; naopak provenience z jižních částí Appalačských hor (přibližně na jih od 39° severní zeměpisné šířky) po 11 letech růstu převyšují průměrné růstové hodnoty pokusu (Stephan 1974, 1975). Týž autor podotýká, že v oblasti mezi 39—45° jsou sice zvlášť mimořádně vzrůstné prove-

nience, avšak vedle nich tu jsou i takové, které vykazují velké odchylky ve výškovém vzrůstu. Zde je ovšem nutno vzít v úvahu i zeměpisnou polohu pokusných ploch.

6. Variabilita uvnitř proveniencí (i uvnitř skupin proveniencí) je v našem pokuse větší než variabilita mezi proveniencemi (resp. mezi skupinami proveniencí). Koeficient vnitřní korelace je však výrazně odlišný od nuly. Tato značná variabilita nabízí další možnosti při výběru a šlechtění.

Závěrem nutno znovu zdůraznit, že otázka výškového, ev. tloušťkového růstu jednotlivých proveniencí je pouze jedním aspektem problematiky vejmutovky. Snad ještě důležitější je odolnost ke rzi *Cronartium ribicola*, k houbovým onemocněním a v imisních oblastech i ke kouřovým zplodinám, máme-li na mysli její použití v průmyslových aglomeracích. Bude nutno sledovat i ty provenience, které se vykážou zvýšenou odolností, i když jejich růstové výsledky nebudou patřit k nejlepším. A zde se již dotýkáme obecné otázky zachování co nejširšího genetického fondu pro všechny možné potřeby budoucího šlechtění.

Literatura

- DEMERRITT, M. E.: Effects of seed weight and seedcoat treatments on germination and early development of eastern white pine (*Pinus strobus* L.). Thesis, Univ. of New Hampshire, 1969
- GENYS, J. B.: Two year growth differences in five white pine species studied in Maryland. *Journal Forestry* 63, 1965, s. 126-127
- GENYS, J. B.: Geographic variation in eastern white pine. *Silvae Genetica* 17, 1968, s. 6-12
- HOUSTON, D. B.: Response of selected *Pinus strobus* L. clones to fumigation with sulphur dioxide and ozone. *Canad. J. For. Res.* 4, 1974, s. 65-68
- KHALIL, M. A. K.: Genetic improvement of trees for the urban environment: challenges and opportunities. In Proc. 16th meeting Canad. tree improv. assoc., část 2, 1977, s. 9-19
- KING, J. P. — NIENSTAEDT, H.: Variation in eastern white pine seed sources planted in the Lake States. *Silvae Genetica* 18, 1969, s. 83-86
- KLIKA, J. a kol.: Jehličnaté. NČSAV, 1953
- LANGLET, O.: Těžiště výzkumu proveniencí borovice a smrku. *Lesnictví* 33, 1960, s. 635-644
- MERGEN, F.: Ecotypic variation in *Pinus strobus* L. *Ecology* 44, 1969, s. 716-727
- MUSIL, I.: Příspěvek k pěstování a introdukcí vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na severní Moravě. Dílčí závěr. zpráva badatel. úkolu ČSAV, 1967a
- MUSIL, I.: Příspěvek k pěstování borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v lesích severní Moravy. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1967, s. 33-53
- MUSIL, I.: Rekordní vzrůst vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na Ostravsku. Zprávy — Arboretum Nový Dvůr, 1967c, č. 4, s. 4-7
- MUSIL, I.: Introdukce vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na severní Moravě a ve Slezsku, zvl. po stránce kvantitativní. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1969, s. 51-60
- MUSIL, I.: Příspěvek k pěstování vejmutovky v Evropě a provenienční výzkum této dřeviny na Ostravsku. Kand. disert. práce a dílčí závěr. zpráva badatel. úkolu ČSAV, 1971a, s. 205, tab. 12, obr. 68
- MUSIL, I.: Provenienční výzkum vejmutovky (*Pinus strobus* L.) na Ostravsku. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1971b, s. 97-128

- MUSIL, I.: K otázce původu evropských vejmutovkových porostů. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1971c, s. 129-133
- MUSIL, I.: Pěstování vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v Evropě. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1971d, s. 183-204
- MUSIL, I.: Zhodnocení 9letého provenienčního pokusu s vejmutovkou (*Pinus strobus* L.) v Arboretu Nový Dvůr u Opavy. Lesnictví 24, 1978, s. 967-978
- NOŽIČKA, J.: Zavádění vejmutovky v českých zemích do r. 1938. Práce VÚLHM 31, 1965, s. 39-67
- NOŽIČKA, J.: Počátky a vývoj zavádění cizokrajných dřevin na Moravě a Slezsku. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1966, s. 21-33
- SCHWARZ, H.: Die klimatische Bedingungen im natürlichen Verbreitungsgebiet von *Pinus strobus* L. als Anbauweiser der Strobe für Europa. Ztsch. für Weltforstwirtschaft* 5, 1937/38, s. 3-11
- STEPHAN, B. R.: Zur Ergebnisse von Versuchsflächen in Niedersachsen. Silvae Genetica 23, 1974, s. 214-220
- STEPHAN, B. R.: Erste Ergebnisse aus Provenienzversuchen mit Weymouthskiefer. Forst- u. Holzwirt 30, 1975, s. 103-104
- RADU, S.: Preliminary results of a nursery trial of some American provenances of *Pinus strobus*. Rev. Padurilor 86, 1971, s. 224-230
- STIELL, W. M.: Seeding and planting red and white pine. Techn. Note, 1959, č. 80, Dpt. of North. Aff. and Nat. Res., Canada
- ŠIKA, A.: Rozšíření vejmutovky v lesních porostech v Čechách a na Moravě. Dílčí závěrečná zpráva VÚLHM, Zbraslav n. V., 1965
- ŠIKA, A. — HEGER, B.: Rozšíření vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v lesních porostech v Čechách a na Moravě. Práce VÚLHM 34, Zbraslav n. V., 1967, s. 107-130
- ŠIKA, A. — HEGER, B.: Fenotypická proměnlivost vejmutovky v lesních porostech Čech a Moravy. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1971, s. 167-181
- ŠIKA, A. — VINŠ, B.: Růst vejmutovky v lesních porostech v Čechách a na Moravě. Čas. Slez. muzea, ser. C, 1971, s. 135-160
- ŠINDELÁŘ, J. — ŠIKA, A.: Možnosti zvýšení produkce lesů a jejich odolnosti introdukci cizokrajných dřevin. Zprávy lesn. výzkumu 23, 1978, (2), s. 1-10
- VECCHI PELLATI, E.: Prova comparativa di sviluppo in vivaio fra provenienze americane e locali di *Pino strobo* (*Pinus strobus* L.). Cellulosa e Carta 25, 1974, s. 19-24
- WRIGHT, J. W.: NC — 51 experience in provenance testing. XIV. IUFRO — Kongress, München, Ref. III, Sect. 22-AG 22/24, s. 366-386

Ing. Ivan Musil, Lesní závod Vítkov, 749 11 Vítkov

LESNICKÝ VÝZNAM OCTOMILEK (DROSOPHILIDAE)

Octomilky jsou většinou lidí známy jako nepříjemné mušky, objevující se hlavně koncem léta a počátkem podzimu ve velkém množství v domácnostech na ovoci, kompotech, ovocných šťávách, zavařeninách apod. a vyvolávající jejich kvašení nebo plesnivění, neboť přenášejí kvasinky, bakterie a konidie nedokonalých hub. Některé druhy však se neomezuji jen na ovoce nebo výrobky z něho, ale setkáváme se s nimi např. i na škrobových lepidlech, vlhkém latexu a ve volné přírodě pak na kvasící pryskyřici nebo míze listnatých dřevin. Jiné druhy najdeme na dřevních i jiných houbách a v některých jedlých houbách, např. holubinkách, ryzcích nebo i hříbových žijí i jejich larvy. Někteří entomologové proto vyslovili po-

dezření, že mohou přenášet také výtrusy fytopatogenních hub, a tím vyvolat nákazy poraněných živých stromů.

Toto podezření bylo potvrzeno u zhoubné americké tracheomykózy dubů, kterou působí houba *Endoconidiophora fagacearum* Bretz. Bart a Griswald (1953) a později Jewell (1965) našli výtrusy této houby v exkrementech octomilek *Drosophila melanogaster* Meigen a kromě toho i brouků čeledi *Nitidulidae* (lesknáčkovitých). Z exkrementů těchto hmyzů byly vypěstovány kultury houby vykazující významnou virulenci. Griswald (1956, 1958) pak prokázal, že mušky čeledi *Drosophilidae* vyvolávají nákazy živých dubů tím, že se živí na míze poraněných větví. Hromadné hybnutí dubů, které nastalo v posledních

letech v Evropě a velmi rychle pokračuje, si vynutí věnovat pozornost rozmátnutým druhům hmyzu, které se účastní na přenosu choroby, která toto hynutí působí. Je vyvoláno jinými, ale blíže příbuznými druhy vřeckatých hub rodu *Ceratocystis*, které mají konidiová stadia označovaná jako *Graphium* (i dalších pomocných rodů). Chronické onemocnění dubů začíná pravidelně od poraněných míst v kůře dubů a na přenosu a šíření nákazy se mohou účastnit právě octomilky. Toto chronické onemocnění se vyskytovalo na Slovensku už desítky let, ale pokládalo se za bakteriózu. Baktérie rodu *Erwinia* totiž často provázejí tracheomykózou lesních dřevin vyvolanou houbami a nejednou se jim přispiovala příčina těchto onemocnění, např. u tracheomykóz dubů v Rumunsku, a také zhoubnou grafiozou jilmů pokládali zpočátku někteří němečtí fytopatologové za bakteriózu. Četné izolace hub z čerstvých i starších zavalených ložisek choroby v dřevě chronicky postižených dubů na Lesním závodě Krupina (na sladinkovém agaru) daly vznik kulturám jednotného typu, kde nejprve vyrostlo *Graphium ramosum* Preuss a pak vřeckaté plodničky typu *Ceratocystis* = *Ophiostoma* (Příhoda 1981). Pouze v jediné kultuře se rozmnožily zřejmě druhotné kvasinky a vláknité bakterie typu *Streptomyces*. Na Lesním závodě Krupina sledoval tuto chorobu Ing. Štulajter a v dřívější době na různých místech Slovenska Ing. Heinrich.

Octomilka obecná (*Drosophila melanogaster*) je kosmopolitní druh, který zaznamenali na území Československa už Czižek (1906), Wimmer (1913), Doskočil a Húrka (1926) a další. Je to obecný synantropní druh provázející člověka po celém světě, který však vzácně, ale pravidelně (nikoli jen náhodně) se vyskytuje i ve volné přírodě, jak zjistil Burla (1951) a na několika místech v jižních Čechách potvrdil Máca (1982). Podle Mácy ve střeoevropských podmínkách mimo lidská sídliště zřejmě úspěšně neprezimuje. Máca, který studuje rozšíření a ekologii octomilek od roku 1972, zveřejnil výsledky své práce pod názvem Druhy rodu *Drosophila* Fallén v jižních Čechách. Práce s popisem metodiky a klíčem evropských druhů rodu *Drosophila*, ekologií jednotlivých druhů, taxonomickým rozdělením evropských druhů do podrodů a skupin, 70 citacemi světové literatury a anglickým souhrnem a klíčem je základem k evropské monografii tohoto rodu. Vztah k dubové míze poraněných dubů zjistil u sedmi dalších dru-

hů rodu *Drosophila*, u tří z nich byly v míze dubu zjištěny i jejich larvy, jejich druhovou příslušnost ověřil Máca ve dvou případech vychováním dospělců. Tím prokázal možnost přenosu grafiozy dubů u sedmi dalších druhů octomilek, jež jsou v tomto směru pravděpodobněji významnější než dříve zjištěná *Drosophila melanogaster*. Jsou to: *Drosophila confusa* Staeger (o které zjistil i nové velmi významné poznatky, pokud jde o možnost přenosu nákazy dřevokaznými houbami), *D. deflexa* Duda, u které potvrdil vztah k míze dubu, který zaznamenal Frydenberg (1956), u tohoto druhu se uvádějí v míze dubu i larvy, *D. tristis* Fallén, kterou zjistil v Čechách první, *D. subsilvestris* Hardy et Kaneshiro, *D. obscura* Fallén, kterou zjistil opakovaně i na míze břízy a v míze dubu našel a dochoval do dospělého hmyzu i larvy, *D. subobscura* Collin, vyskytující se na míze dubu i břízy spíše mimo lesní porosty, v míze dubu našel i larvy a dochoval do dospělců.

Přenos bakterií *Erwinia carotovora* octomilkou obecnou (*Drosophila melanogaster*) prokázali Kloepper, Harrison a Brewer (1976) a popisují též její denní aktivitu. Zřejmě i jiné druhy octomilek přenášejí různé druhy bakterií rodu *Erwinia*, které se zúčastní při tracheomykózách dubů, popř. i jiných dřevin. Bakterie tohoto rodu mohou způsobit také hnilobu uskladněných žaludů, a proto přítomnost octomilek ve skládkách žaludů si zaslouží pozornost a může být i ukazatelem, že s žaludy není vše v pořádku.

Vztah octomilek k plodnicím dřevokazných hub dává předpoklad, že tyto mušky mohou přenášet jejich výtrusy do otevřených ran živých stromů, kam nalétají na mizu a v některých případech tam kladou i vajíčka a larvy se vyvíjejí ve vytékající a kvasící míze. Máca pozoroval celá mračna octomilek *Drosophila confusa* na plodnicích troudatce kopytovitého [*Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx] v době, kdy plodnice vypouštějí výtrusy. V čase kolem západu slunce se uvolňují výtrusy této houby v krátkých periodách v takovém množství najednou, že je to patrné pouhým okem a tento jev připomíná bílé obláčky dýmu, které jakoby vycházely ze spodní části plodnice a vznášely se vzhůru. V tomto případě dochází k náhodné infekci ran větrem, přenos výtrusů octomilkami však byl účinnější tím, že je přenesou přímo do ran, neboť tentýž druh octomilky pozoroval Máca i na dubové míze. Na plodnicích chorošovitých hub tyto octo-

milky kopulují. Byly zjištěny i na plodnicích ohňovce obecného [*Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél.]; pokud tyto plodnice rostly na dubu, šlo by o velmi podobný ohňovec statný [*Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. et Galz.]. Jinak uvedená octomilka byla pozorována i na plodnicích hlívy (*Pleurotus* sp.). V zimě lze získat dospělce tohoto druhu prosíváním trouchnivého dřeva, takže i tam mohou zanést houbové infekce při přezimování. Na plodnicích troudnatce kopytovitého (na spodní plodné straně) se shromažďují v květnu a červnu, tedy v době, kdy se tvoří a uvolňuje nejvíce výtrusů. Octomilku *Drosophila funebris* (Fabr.) pozoroval Máca několikrát na plodnicích sírovce žlutooranžového [*Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murrill], Dely-Draskovits a Papp (1973) uvádějí tento choroš jako jeden ze substrátů pro vývoj larev. Protože tato octomilka není jen synantropní, ale po celé vegetační období se vyskytuje také mimo lidská sídliště a v přirozených biotopech může pravděpodobně

i přezimovat, může mít značný význam při šíření nákaz uvedeným chorošem, který je velmi nebezpečným cizopasníkem listnatých i jehličnatých stromů. Podobný význam může mít i *Drosophila phalerata* Meigen, kterou Máca opakovaně nacházel na plodnicích *Laetiporus sulphureus*, ale vyskytuje se i na jiné neurčené chorošovitě houbě a také na kvasici pryskyřici smrku. Larvy se vyvíjejí především v plodnicích hub, ale mohou se žít i mrtvým hmyzem (Herting 1955) a vyvíjejí se i v hni-jící cibuli (Duda 1935). Protože dospělci se dobře chytají do lapáků s pivem, bude je patrně lákat i kvasicí míza v ranách listnatých stromů.

Z uvedených poznatků vyplývá, že octomilky mají význam pro člověka nejen v potravinářství nebo genetice (jako vděčné pokusné objekty), ale i v lesním hospodářství, a že bude nutno jim věnovat větší pozornost i z hlediska lesnické entomologie a fytopatologie. Zájemcům o jejich studium v tomto směru poslouží dále uvedená literatura.

Literatura

- BART, J. J. — GRISWALD, C. L.: Recovery of viable spores of *Endoconidiophora fagacearum* from excrements of insects used in disease transmission studies. *Phytopathology* 43, 1953, s. 466
- BURLA, H.: Systematik, Verteilung und Ökologie der *Drosophila*-Arten der Schweiz. *Rev. Suisse Zool.*, 58, 1951, s. 23-175
- CZIŽEK, K.: Beitrag zu einer Dipterenfauna Mährens. *Z. mähr. Landesmus.*, Brno, 6, 1906, s. 182-234
- DELY-DRASKOVITS, A. — PAPP, L.: Systematical and ecological investigations of fly pests of mushrooms in Hungary 5. *Drosophilidae* (Diptera). *Rovart. Közlem.*, Budapest, 26, 1973, s. 21-29
- DOSKOČIL, J. — HURKA, K.: Entomofauna louky (svaz *Arrhenatherion elatioris*) a její vývoj. *Rozpravy ČSAV, řada mat.-přír.*, Praha. 72 (7), 1962, s. 1-99
- DUDA, O.: *Drosophilidae*, in LINDNER E. (ed.): *Die Fliegen der palaarktischen Region*, 58g., Stuttgart, 1935
- FRYDENBERG, O.: The Danish species of *Drosophilidae* (Dipt.) *Ent. Medd.*, København, 27, 1956, s. 219-294
- GRISWALD, C. L.: Interval between oak wilt fungus inoculation by *Drosophila melanogaster* and appearance of foliar symptoms. *Journ. econ. Ent.*, 49, 1956, s. 429
- GRISWALD, C. L.: Transmission of the oak wilt fungus by certain — in woodland — inhabiting *Drosophilidae*. *Journ. econ. Ent.*, 51, 1958, s. 733-735
- HERTING, B.: Untersuchungen über die Ökologie der wildlebenden *Drosophila*-Arten Westfalens. *Z. Morf. Tiere*, 44, 1965, s. 1-42
- JEWELL, F. F.: Insect transmission of oak wilt. *Phytopathology* 46, 1956, s. 244-257
- KLOEPPER, J. W. — HARRISON, M. D. — BREWER, J. W.: Contamination of insects by two varieties of *Erwinia carotovora* in nature and their ability to transport the pathogens to potato plants. *Proc. Amer. Phytopath. Soc.*, 3, 1976, s. 285, 317
- MÁCA, J.: Druhy rodu *Drosophila* Fallén v jižních Čechách (Diptera, *Drosophilidae*). *Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích. Přír. Vědy*, 22, 1982, s. 73-91
- MINKEVIČ, I. I.: Die Bedeutung der Insekten für die Verbreitung der infektiösen Eichenwelke. *Beitr. Ent.*, 17, 1967, s. 299-304
- PŘÍHODA, A.: Grafióza dubov. *Les*, 37 (4), 1981, s. 170-172
- VIMMER, A.: Seznam českého hmyzu dvoukřídleho. *Catalogus Dipteriorum. Česká spol. entom.*, Praha, 1913

V roku 1982 sa dostala na knižný trh cenná monografia pod názvom Buk. Kolektív autorov tak spláca dlh buku ako najrozšírenejšej listnatej drevine Európy a radí tak túto monografiu medzi základné monografické pojednania o buku. Autorsky sa na monografii podieľal kolektív 40 autorov, ktorý viedla redakčná rada v zložení: F. Le Tacon, G. Nepveu, J. Pardé, R. Perrin, J. Timbal v čele s Ericom Teissierom du Crosom z Institut National de la Recherche Agronomique v Olivet. Popri 25 pracovníkoch lesníckeho výskumu sa na monografii autorsky podieľali pracovníci lesníckej fakulty a lesníckej praxe.

Monografia je rozdelená do desiatich základných kapitol a záver knihy dopĺňajú tri dodatky.

Prvá kapitola Taxonómia a botanické znaky patrí medzi najkratšie kapitoly a obsahuje základné taxonomické charakteristiky, ako aj poznámky o morfológickej a fyziologickej premenlivosti.

Druhá kapitola História a rozšírenie pojednáva o pôvode a histórii buka v pleistocéne a v postglaciáli v jednotlivých oblastiach Francúzska. V druhej časti tejto kapitoly sa autor dotýka súčasného rozšírenia buka v Európe a podrobného rozšírenia buka vo Francúzsku, tak z horizontálneho, ako aj z vertikálneho hľadiska.

Tretia kapitola Ekológia buka a bučín patrí medzi rozsiahlejšie kapitoly a tvorí ju prehľad o ekologickej charakteristike bukových porastov, a to tak z klimatického a edafického hľadiska, ako aj z hľadiska typológie a fenológie bučín. Záver tejto kapitoly tvorí podkapitola venovaná buku a udržaniu ekologickej rovnováhy — biologickým cyklom, vplyvu buka na vodný režim, na vzťahy buk a zver a pod.

Štvrtá kapitola Fyziológia rastu je venovaná otázkam fotosyntézy, rastu nadzemných a podzemných častí rastliny, tvorbe kvetov, kôry, mykorrhize, ako aj analýzam obsahu živín v listoch.

Najrozsiahlejšou kapitolou (126 strán) je kapitola venovaná pestovaniu buka. Prvé tri podkapitoly sú venované otázkam reprodukčných procesov, prirodzenej a umelej obnovy, posledná obhospodarovaniu bukových porastov.

Šiesta kapitola je venovaná otázkam produkcie, tvorbe objemových a rastových tabuliek, pestovným modelom vo vzťahu k produkcii, ako aj faktorom, ktoré vo významnej miere ovplyvňujú produkciu.

Siedma kapitola Drevo buka patrí k najrozsiahlejšim kapitolám (80 strán) a je prehľadom nielen štruktúry a vlastností bukového dreva, ale aj jeho využitia, ako aj prehľadom ekologických faktorov ovplyvňujúcich kvalitu bukového dreva.

Ďalšia kapitola Šľachtenie buka je svojím rozsahom veľmi skromná, avšak poskytuje slušný prehľad doterajších výsledkov selekcie výberových porastov a stromov buka, šľachtiteľských programov a základných výsledkov šľachtenia buka.

Rozsiahla je aj deviata kapitola Škody na buku a bukových porastoch, ktorá na 60 stranách hodnotí jednotlivé typy poškodenia podľa lokalizácie na strome a podľa obdobia vzniku a výskytu. Záverečná kapitola je zameraná na obhospodarovanie bukových porastov z hľadiska lesného hospodárstva a je zhrnutím prehľadu hospodárskych zásahov vo vysokokmenných lesoch, jednotlivé a skupinovite výberkových lesoch, ďalej je venovaná premenám a prevodom. Kniha obsahuje aj objemové a rastové tabuľky, tabuľky symptómov ochorení buka, slovník základných termínov a vecný register.

Monografia je koncipovaná z hľadiska súčasného obhospodarovania bukových porastov a je prehľadom doterajších výsledkov výskumu v tejto oblasti. Publikácia má 616 strán, každá kapitola je bohato ilustrovaná (celkom 105 ilustrácií) a je doplnená množstvom literárnych prameňov (celkom 776 citácií). Vysoký podiel literárnych prameňov z francúzsky hovoriacej oblasti (asi 55 %) svedčí predovšetkým o detailnej analýze všetkej dostupnej literatúry z tejto oblasti, zatiaľ čo iste hodne literárnych prameňov z iných oblastí Európy bolo autorom monografie nedostupných. Aj napriek tomu, že monografia je orientovaná na prírodné pomery Francúzska, je potrebné ju odporúčať širšej čitateľskej verejnosti, ako jedno zo základných diel venovaných pestovaniu buka a bukových porastov v Európe.

Ing. Ladislav Paule, CSc., lesnícka fakulta VŠLD, 960 53 Zvolen

Ako voľné pokračovanie publikácie Pôdny fond ČSSR (Ochrana, využitie a zveľaďovanie), ktorú vydalo v roku 1975 vydavateľstvo Academia v koedícii s vydavateľstvom VEDA, vyšla v roku 1981 široko koncipovaná monografia o ochrane krajiny ČSSR z poľnohospodárskeho a lesníckeho hľadiska; zostavil ju ten istý vedúci tím autorov v spolupráci s ďalšími 86 poprednými československými odborníkmi.

Prvá časť rozsiahlej publikácie rozoberá základné otázky súvisiace s krajinou a s problémami jej ochrany. Charakterizuje krajinu ako súčasť životného prostredia a klasifikuje ju. Hodnotí význam ekológie pre ochranu krajiny a zdôrazňuje, že hlavnou zásadou riešenia krajinných problémov je, aby sa všetky zásahy do krajiny posudzovali komplexne. O tom, akým veľkým problémom z celosvetového hľadiska je problém životného prostredia, podáva prehľad aj stať o ochrane krajiny v medzinárodných programoch. Prístup OSN k životnému prostrediu je zameraný predovšetkým na ochranu krajinného prostredia, resp. celej biosféry, a to najmä v týchto častiach: ochrana pôdy, ochrana lesa a ostatnej flóry, ochrana genetických zdrojov, zvyšovanie poľnohospodárskej produkcie, ochrana rybolovu, ochrana vodných zdrojov, systematická kontrola fauny nerastov, vývoj nových energetických sústav a plánovanie vyvážených ekosystémov.

Ďalej je v prvej časti knihy venovaná pozornosť vplyvom poľnohospodárstva a lesníctva na vývoj krajiny a v osobitných kapitolách vzťahom poľnohospodárstva a vzťahom lesníctva k ochrane krajiny. Preto, že sa pôda nachádza v stálej interakcii s inými sférami našej planéty, sa aktívne zúčastňuje v procesoch výmeny a premeny látok i energie medzi týmito sférami a tak determinuje mnohé javy v litosfére, atmosfére, hydrosfére i organosfére, stáva sa základnou zložkou krajiny, ale aj jednou z najdôležitejších podmienok existencie človeka a jednou zo základných zložiek jeho životného prostredia.

Škoda, že z hľadiska prehľadne spracovaných významných kvantitatívnych údajov o vývoji a súčasnom stave pôdneho fondu nie je v publikácii naznačená prognóza jeho ďalšieho využívania v ČSSR (s výnimkou výhľadu lesnatosti štátu).

Druhá časť monografie (na 160 stra-

nách) detailne rozoberá v 5 kapitolách interakcie poľnohospodárstva a ochrany krajiny z najširšieho hľadiska. Riešia sa tu otázky ochrany krajiny pri užívaní poľnohospodárskej pôdy, vplyv poľnohospodárskych meliorácií na ochranu krajiny, ďalej problémy rastlinnej a živočíšnej výroby vo vzťahu k ochrane krajiny a napokon vzťahy poľnohospodárstva k ochrane vôd. Osobitná pozornosť sa venuje užívaniu pôdy pri ďalšej intenzifikácii poľnohospodárstva, pozemkovým úpravám, protieróznej ochrane pôdy a sídlam v obciach v procese intenzifikácie poľnohospodárstva. Nielen z hľadiska poľnohospodárskej produkcie, ale aj z hľadiska ochrany krajiny vystupuje do popredia riešenie problémov závlah a odvodňovania pôdy, ako aj jej kultivácie a jednotlivých foriem rekultivácie devastovanej pôdy a krajiny.

Jedným z najväčších problémov v rastlinnej výrobe súčasnej doby je hnojenie a správna aplikácia pesticídov, čo veľmi úzko súvisí s ochranou krajiny a životného prostredia vôbec. V oblasti živočíšnej výroby je zasa problémom jej správna organizácia v krajine, najmä s ohľadom na veľkokapacitné chovy a ustajňovanie hospodárskych zvierat, likvidácia a zužitkovanie ich odpadov. Veľmi vážnym problémom súčasnosti je aj znečisťovanie vôd poľnohospodárstvom. Všetkým týmto otázkam je v publikácii venovaná veľká pozornosť, pričom sa nielen konštatujú nedostatky, ale na základe výsledkov výskumov sa hľadajú východiská z nepriaznivej situácie.

Tretia časť monografie (na 96 stranách) je zameraná na problémy lesníctva a ochrany prírody. V nej sú predovšetkým komplexne prebrané a charakterizované všetky najvýznamnejšie funkcie lesa (drevoprodukčná, klimatická, pôdoochranná a vodohospodárska, protiimísna, rekreačná a prírodno-ochranná) a ich význam v krajinnom prostredí. S ohľadom na veľmi dlhú výrobnú dobu publikácie (7 rokov) by niektoré jej state už vyžadovali novelizáciu (napr. kategorizácia lesov v zmysle nového zákona o lesoch, ktorý vyšiel v roku 1977), resp. aj doplnenie o najnovšie poznatky a výsledky experimentálnych výskumov z problematiky funkcií lesov na území ČSSR.

V tejto časti sa ďalej venuje osobitná pozornosť najmä otázkam ochrany krajiny pri intenzívnom lesnom hospodárstve (predovšetkým so zreteľom na vplyv

pestovnej techniky a ťažby dreva na krajinu, sprístupňovanie lesných porastov cestnou sieťou a na chemizáciu v lesníctve), lesníckym melioráciám a využívaniu lesa v ochrane krajiny. Sústreďovanie inventícií do prípravy pracovísk v lese a do výkonnej techniky umožňuje dodržať predpisy lesných hospodárskych plánov a vnáša určitý systém do hospodárenia v lesoch, ale je potrebné, aby sa pri koncentrácii výroby dreva nenarušovali funkcie lesa. Z celej kapitoly vyplýva nutnosť dôslednej ochrany lesných ekosystémov a ich správneho využívania v krajine, lebo práve patria medzi najmenej pozmenené polyfunkčné ekosystémy.

Štvrtá časť publikácie je dosť heterogénna a venuje pozornosť ochrane špeciálnych častí a prvkov krajiny. Medzi ne patria rybničné hospodárstvo a športové rybárstvo, rašeliniská a zeleň v krajinnom prostredí (zeleň v poľnohospodárskom prostredí, ovocné výsadby, vinohrady, zeleň pri vodných plochách, komunikáciách, v sídliskách, rekreačných a kúpeľných oblastiach). Ďalej sa v tejto časti autori zaoberajú ochranou a využívaním chránenej prírody (veľkoplošnými i maloplošnými chránenými územiami), poľovníctvom a ochranou prírody a napokon rekreáciou a jej vplyvom na krajinu.

Piata (posledná) časť recenzovanej monografie je zameraná na ochranu krajiny v legislatíve a vo výchove. Osobitná pozornosť je zameraná na zákonnú ochranu pôdneho fondu, vôd, ovzdušia a na ochranu prírody a krajiny ako celku. V našom štáte sa venuje veľká pozornosť (najmä komplexná) ochrane krajiny a jej zložiek i v zákonodárstve, čo sa prejavuje aj v organizácii štátnej starostlivosti o ochranu prírody, a to nielen vo výchove odborníkov v ochrane krajiny, ale aj v celkovej propagačnej a výchovnej činnosti medzi najširšími vrstvami obyvateľstva vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny. Napriek tejto skutočnosti možno konštatovať mnoho prípadov porušovania viacerých zákonov — najmä o ochrane pôdneho fondu, vôd i ovzdušia, ktoré vrhajú tieň na ochranu našej krajiny a znečisťujú nám životné prostredie.

Obsiahlu monografiu Ochrana krajiny ČSSR z hľadiska poľnohospodárstva a lesníctva možno hodnotiť ako úspešný krok pri komplexnom riešení problémov ochrany životného prostredia na území nášho štátu. Preto ju možno odporučiť nielen vedeckým a odborným pracovníkom v oblasti poľnohospodárstva a lesného hospodárstva, ale všetkým záujemcom o ochranu prírody a životného prostredia v najširšom slova zmysle.

Ing. Rudolf Midriak, DrSc., Výskumná stanica VÚLH, ul. Mladých stavbárov 3, 040 01 Košice

Podpešano k tisku 7. 6. 1984

Havelka M.: Zvýšení ekonomické účinnosti mzdových soustav u organizací státních lesů v 7. pětiletce	545
Materna J.: Ohrožení horských smrčín znečištěním ovzduší	559
Šindelář J.: Zachování, reprodukce a dokonalejší využití genofundu modřínu opadavého (<i>Larix europaea</i> Mill.) v ČSR se zřetelem k modřínu jesenickému	569
Končalová M. N., Jičínská D.: Ekofyziologie pylu jívky a jeho klíčivost in vitro	589
Skoupý J.: Skladování a růst semenáčků lesních dřevin	597
Šálek A.: Využití dřevního odpadu pro energetické účely	607
Hochmut R.: Využití feromonových pastí ke kontrole a prognóze výskytu obaleče modřínového (<i>Zeiraphera diniana</i> Gn.)	617

Aktuality

Musil I.: Provenienční výzkum vejmutovky (<i>Pinus strobus</i>) a její pěstování v českých zemích	629
Příhoda A.: Lesnický význam octomilek (<i>Drosophilidae</i>)	635
Paule L.: Teissier du Cros, E. a kol.: Buk. 1981, Paris	638
Midriak R.: Jůva K., Klečka A., Zachar D. a kol.: Ochrana krajiny ČSSR z hlediska poľnohospodářstva a lesnictva. 1981, Praha	639
Pelišek J., Smidt S.: Výzkum výskytu kyselých srážek v Rakousku. 1983, Wien	596

СОДЕРЖАНИЕ

Гавелка М.: Повышение экономической эффективности систем оплаты труда у гослесов в 7 пятилетке	556
Матерна Я.: Угроза горным еловым насаждениям загрязнением воздуха	568
Шинделарж Й.: Проект мероприятий по сохранению, воспроизводству и более полному использованию генофонда лиственницы европейской в ЧСР с особым учетом есеницкой лиственницы	586
Кончалова М. Н., Йичинска Д.: Экофизиология пыльцы ивы и ее проращаемость in vitro	594
Скоупы Й.: Хранение и рост саженцев лесных древесных пород	606
Шалек А.: Использование древесных отходов для энергетических целей	616
Гохмут Р.: К вопросу применения феромоновых ловушек для контроля и прогноза появления листовертки (<i>Zeiraphera diniana</i> Gn.)	628

Новости

Мусил И.: Исследование происхождения сосны Веймута (<i>Pinus strobus</i>) и ее выращивание в Чехии и Моравии	629
Пршигода А.: Лесоводческое значение росянок (<i>Drosophilidae</i>)	635
Пауле Л.: Тесье-дю-Крос, Е. и колл.: Бук. 1981, Париж	638
Мидриак Р.: Юва К., Клеčka А., Захар Д. и колл.: Охрана ландшафта ЧССР в аспекте сельского и лесного хозяйства. 1981, Прага	639
Пелишек Й.: Шмидт С.: Исследование появления кислых осадков в Австрии. 1983, Вена	596



Havelka M.: Increase in the Economic Efficiency of Wage Systems in the State Forests in the 7th Five-Year Plan Period	557
Materna J.: Harmful Impacts of Air Pollution on Mountainous Spruce Stands	568
Šindelář J.: An Outline of Measures for Conservation, Reproduction and Better Use of the Genofund of European Larch in the CSR, with respect to the Jeseníky Larch	586
Končalová M. N., Jičínská D.: Ecophysiology and in vitro Germinability of Sallow Pollen	595
Skoupý J.: Storage and Growth of Seedlings of Forest Species	606
Šálek A.: The Use of Waste Wood as Energy Resources	616
Hochmut R.: The Use of Pheromone Traps to Monitor and Forecast the Occurrence of Larch Bud Moth (<i>Zeiraphera diniana</i> Gn.)	628
Topical News	
Musil I.: The Provenance Research on White Pine (<i>Pinus strobus</i>) and its Growing in Bohemia and Moravia	629
Příhoda A.: The Sylvicultural Importance of Vinegar Flies (<i>Drosophilidae</i>)	635
Paulé L.: Teissier du Cros, E. et al.: Beech. 1981, Paris	638
Midriak R., Jůva K., Klečka A., Zachar D. et al.: Landscape Protection in the Czechoslovak Socialist Republic with respect to Agriculture and Forestry. 1981, Prague	639
Pelíšek J., Smidt S.: Research on the Occurrence of Acid Rain in Austria. 1983, Vienna	596

LESNICTVÍ č. 8/1984

je tematicky zaměřeno na uplatnění vědy a techniky v lesním hospodářství:
Wasserburger D.: Použití ručních elektrických jamkovačů k zalesňování obtížně přístupných ploch

Petříček V.: Volba druhu oleje na mazání řezacích řetězů

Formánek V.: Energetická náročnost při strojním odvětvování

Piškuła F., Ulrich R.: Mechanizace rovnání krátkého dříví

Dejmal J.: Vliv zkracování surových kmenů na dopravní délky na zpevnění dřeva

Jahoda V.: Zhodnocení jednoduchých způsobů zpevnění lesních cest s využitím místních zdrojů

Hanák K.: Využití místních stavebních materiálů a průmyslových odpadů při zpevnění lesních odvozních cest

Čižmár O.: Štvorročné skúsenosti s hmotnostným preberaním dreva

Mikleš M.: Ťahové vlastnosti a kinematika otáčania špeciálneho lesného kolesového traktora v lesnom teréne

Aktuality

Rada O.: XVII. Mezinárodní symposium Mechanizace těžebních prací. 1983, Zagreb

Mikleš M.: Šelgunov J. V., Kutukov G. M., Iljin G. P.: Stroje a zariadenia pre lesnú ťažbu, plavenie dreva a lesné hospodárstvo. 1982, Moskva

Lesnictví č. 8/1984 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

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