

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 40, No. 7–8, 1994

75 let LESNICKÉ A DŘEVAŘSKÉ FAKULTY VŠZ v Brně

OBSAH – CONTENTS

Bartuněk J.: Úvodem	265
Doušek F.: Historie, současnost a perspektivy Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně – History, present time and perspectives of the Faculty of Forestry and Wood Technology of the University of Agriculture at Brno	265
Domes Z.: Minulost naší státní lesní politiky a její vztah k dnešku – The past of the State-controlled forest policy and its relationship to the presence	270
Sereda O.: Mechanika zlomů kmene smrků zatížených námrazou nebo mokřým sněhem – Mechanics of breaks of spruce stems loaded by frost deposit or wet snow	276
Urban J.: K biologii štětočonoše ořechového [<i>Calliteara (Dasychira) pudibunda</i> L.] I. Motýli, jejich výskyt a kladení vajíček – Biology of the red tail moth [<i>Calliteara (Dasychira) pudibunda</i> L.] Part I. Moths, their occurrence and egg laying	284
Mauer O., Palátová E.: Vývoj kořenového systému řízkovanců smrku obecného [<i>Picea abies</i> (L.) Karst.] do dvaceti pěti let po výsadbě – Development of the root system of rooted cuttings of Norway spruce [<i>Picea abies</i> (L.) Karst.] within 25 years after planting	298
Klímó E., Kulhavý J.: Nitrogen cycling in Norway spruce stands after clear cutting – Koloběh dusíku v porostech smrku obecného po holoseči	307
Zach J., Drápela K.: Simulační model vývoje stejnověkého smrkového porostu – Simulation model of development of even-aged spruce stand	313
Havlát A., Skoupý A., Ulrich R.: Výsledky poloprovozních srovnávacích zkoušek oleje PRIMOL Eko-P – The results of pilot comparative tests of PRIMOL Eko-P oil	319
AKTUALITY	
Křístek J., Tesař V.: Beskydy - objekt pro výzkum chřadnutí lesů	330
Musil I., Truhlář J.: Transformace Školního lesního podniku VŠZ „Masarykův les“ ve Křtinách	331
Novotný G.: Josef Konšel, významný lesník, profesor lesnické fakulty a lexikograf	332
Tesař V.: Evropské lesnické hnutí PRO SILVA	335

LESNICTVÍ - FORESTRY

Mezinárodní vědecký časopis - An International Journal

Redakční rada - Managing Editorial Board

Prof. Ing. Vladimír Chalupeš, DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic) - Chairman - předseda

Prof. Ing. Jiří Bartušek, DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 613 00 Brno, Zemědělská 3, Czech Republic)

Ing. Josef Běleš, CSc. (Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Praha 5, Zbraslav-Strnady, Czech Republic)

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic)

Ing. Ján Ilavský, CSc. (Forestry Research Institute, 960 92 Zvolen, T. G. Masaryka 22, Slovak Republic)

Ing. Jozef Kónopka, CSc. (Forestry Research Institute, 960 92 Zvolen, T. G. Masaryka 22, Slovak Republic)

Prof. Ing. Jan Koubek, CSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic)

Ing. Vladimír Krečmer, CSc. (160 00 Praha 6, Na loukoti 20, Czech Republic)

Ing. Václav Lochman, CSc. (Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Praha 5, Zbraslav-Strnady, Czech Republic)

Prof. Ing. Štefan Šmelko, DrSc. (Faculty of Forestry, Technical University, 960 53 Zvolen, T. G. Masaryka 24, Slovak Republic)

Prof. Dr. Ing. Miroslav Vyšok, DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 613 00 Brno, Zemědělská 3, Czech Republic)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief:

Mgr. Radka Chlebočková (Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic)

Odborná náplň časopisu

LESNICTVÍ - FORESTRY je mezinárodní vědecký časopis, který publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví mající vztah k lesním ekosystémům střední Evropy. Časopis je vydáván měsíčně.

Rukopisy

Rukopisy nepřesahující 20 stran (psané oběma stranami, A4 formát) včetně tabulek, obrázků, literatury a abstraktu je třeba zaslat na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebočková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Články jsou publikovány v českém, slovenském nebo anglickém jazyce.

Objednávky a předplatné časopisu

Informace o předplatném podává, objednávky přijímá a rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 2, Česká republika.

Scope of Journal

LESNICTVÍ - FORESTRY is an international scientific journal that publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to forest ecosystems of Central Europe. The journal is published monthly.

Manuscripts

Manuscripts, maximum 20 double-spaced typed pages (A4 size), including tables, figures, references and abstract, should be sent to the editor-in-chief: Mgr. Radka Chlebočková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic. Articles are published in the Czech, Slovak or English language.

Subscription Information

Information on subscription available, subscription orders are accepted and the journal is distributed by the Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

ÚVODEM

Předkládáme lesnické veřejnosti dvojčíslo našeho vědeckého časopisu, věnované 75. výročí založení Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně. Obsahuje - stejně jako bude obsahovat čísla další - příspěvky pracovníků fakulty, které jsou průřezem jejich vědecko-výzkumné činnosti. Brněnské lesnické a dřevařské vysokoškolské učiliště a Lesnictví-Forestry spojuje úsilí šířit poznatky slovem i písmem. Publikáční činnost je významnou součástí práce vysokoškolského učitele. Je to úkol, který je neodmyslitelný od jeho pedagogické práce. Teoreticky se to všeobecně uznává, v praxi je to však poněkud jiné. Společenská transformace, které jsme přímými účastníky, je pro řadu učitelů na vysokých školách obdobím změn v jejich odborné profilaci. Zároveň však je to možnost být při tom, když se přetváří realita, a zejména kdy je možnost tyto změny ovlivňovat. Pro řadu lesnických disciplín je to neopakovatelná příležitost.

Publikační činnost učitelů je jedním z významných kritérií evaluace vysoké školy. Je také důležitým argumentem při předkládání žádostí o zahájení habilitačního řízení i při jmenovacích řízeních profesorů, takže tvoří podstatnou součást kvalifikačního růstu vysoko-

školských učitelů. V některých vědeckých časopisech v zahraničí mají vysokoškolské učitelé rozhodující autorský podíl a to jak rozsahem, tak i závažností obsahu příspěvků. To by měl být i náš cíl.

Lesnictví-Forestry je v ČR - kromě sborníků, které vydávají brněnská a pražská fakulta - jediným teoretickým lesnickým časopisem. Za dobu své existence si tento časopis získal okruh stálých čtenářů u nás i v zahraničí. Oba fakultní sborníky mají své specifické určení, jejich úkolem je sloužit zejména potřebám fakult. Na rozdíl od nich je Lesnictví-Forestry časopisem zaměřeným především navenek - včetně prezentace v zahraničí. Je významným dokladem vývoje lesnického poznání u nás i svědectvím své doby.

Věříme, že úzkou spoluprací učitelů Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně a redakční rady Lesnictví-Forestry se podaří dále prohlubovat dobré kontakty s domácí i zahraniční čtenářskou obcí a tím přispět ke zvýšení úrovně lesnictví v míře odpovídající možnostem vysoké školy a teoretického časopisu.

*Za redakční radu
prof. ing. Jiří Bartunek, DrSc.*

HISTORIE, SOUČASNOST A PERSPEKTIVY LESNICKÉ A DŘEVAŘSKÉ FAKULTY VŠZ V BRNĚ

F. Doušek

Snaha o zřízení vysoké školy zemědělské v Brně se datuje od r. 1871, kdy vznikl požadavek přeorganizovat katedru polního hospodářství a správy statků na technickém učilišti v Brně na samostatné zemědělské oddělení, popřípadě samostatnou vysokou školu zemědělskou. Obdobné požadavky byly v této době i v Čechách. Osud obou byl ale stejný a politické orgány rozhodly, že Hochschule für Bodenkultur ve Vídni bude jako jediná poskytovat nejvyšší zemědělské a lesnické vzdělání ve všech zemích rakousko-uherské monarchie. I přes toto rozhodnutí snaha o vznik nejvyššího českého zemědělského učiliště pokračovala a zintenzivněla po volbách do moravského sněmu v r. 1912, kdy byla vyměněna řada poslanců a předsedícím pro školství se stal Kuneš Sonntag. Ten doporučil návrh sjezdu Jednoty českých lesníků, podporující vybudování lesnického školství a návrh na zřízení vysoké školy zemědělské.

Nový pohled na zřízení této školy nastal po vzniku samostatné Československé republiky v roce 1918. Byl

vypracován návrh zákona na zřízení vysoké školy zemědělské v Brně a i přes určité komplikace byl přijat. Zásluhu na tom měli i slovenští poslanci, kteří uznali školu umístěnou v Brně za vyhovující i potřebám Slovenska. O zřízení vysoké školy zemědělské měla v té době zájem také Olomouc, která zdůrazňovala, že je středem největší zemědělské oblasti na Moravě - Hané, a že zřízení by realizovala povýšením olomoucké střední zemědělské školy. Rozhodující pro Brno bylo, že Olomouc nemohla dát k dispozici dostatečný počet budov a zemědělský velkostatek. V Brně se v té době budoval Moravský výzkumný ústav zemědělský, byla zde vysoká škola technická, nově zřízená vysoká škola veterinární a Masarykova univerzita. O zřízení školy v Brně projevil zájem všichni členové zemského výboru bez ohledu na politickou příslušnost. Rozhodující byla také nabídka města dát ze svých stavebních fondů k dispozici novostavbu slepeckého ústavu v Černých Polích. Bylo třeba ještě mnoha jednání s Prahou a Táborem, kde byl také zájem o zřízení školy, než došlo ke schválení zákona.

Vysoká škola zemědělská v Brně byla zřízena zákonem č. 460 ze dne 24. července 1919 jako první samostatná vysoká škola zemědělská v Československu.

I.

Zákon ze dne 24. července 1919, kterým se zřizuje samostatná československá státní „Vysoká škola zemědělská v Brně“, Sb. z. a n. č. 460.

Dle usnesení Národního shromáždění se nazývá:

§ 1.

V Brně zřizuje se samostatná československá státní vysoká škola zemědělská o dvou oborech: hospodářském a lesnickém se čtyřletou dobou trvání studia a českou vyučovací řečí.

§ 2.

Hospodářský odbor československé vysoké školy zemědělské v Brně budiž zřízen počátkem školního roku 1919/20 ihned o 4 ročnících. Lesnické oddělení, jež prozatímne umístěno jest při zemědělském odboru české techniky v Praze, budiž počátkem školního roku 1919/20 přičleněno k československé vysoké škole zemědělské v Brně s prvním, druhým a třetím ročníkem, k nimž budiž pak příštím rokem připojen ročník čtvrtý.

§ 3.

Úplná výprava vysoké školy zemědělské v Brně se všemi ústavu, zejména demonstračním statkem, školním revírem a pokusnými poli, jakož i její konečné trvalé umístění ve vlastních účelných budovách staniž se nejdéle do konce roku 1930.

§ 4.

Ministerstvo školství a národní osvěty se zmocňuje, aby v dohodě s ministerstvem zemědělství a financí, vylučnuvši výbor pro tuto vysokou školu při něm zřízený, provedlo všechny potřebné práce přípravné a vydalo pro dobu počáteční potřebná nařízení.

§ 5.

Provedení tohoto zákona ukládá se vládě.

§ 6.

Zákon tento nabývá platnosti dnem, kdy bude vyhlášen.

II.

Rezoluce přijaté v 68. schůzi Národního shromáždění československého dne 24. července 1919:

1. Vládě se ukládá, aby po dohodě se zemským správním výborem českým studium zemědělství na hospodářské akademii v Táboře reorganizovala na studium vysokoškolské při vysoké škole zemědělské v Brně a zajistila posluchačům akademie v Táboře přechod na tuto vysokou školu.

2. Vláda se vyzývá, aby po dohodě se zemským správním výborem českým za zrušenou hospodářskou akademií neodkladně zřídila v Táboře čtyřletou střední hospodářskou školu a kursy pro učitele pokračovacích škol, jakož i semináře pro učitele škol zemědělských.

3. Vládě se ukládá, aby s největším urychlením dokonale vybudovala zemědělský odbor při vysoké škole technické v Praze a organizovala jej prozatím jako autonomní fakultu při téže vysoké škole.

4. Vládě se ukládá, aby zrušila ministerská nařízení ze dne 24. února 1914 č. 53 říšského zákona, pokud jím absolventi hospodářských akademií v Čechách postaveni byli na roveň absolventům středních hospodářských škol, a zařadila je do skupiny, do níž podle zákona o služební pragmatice státních zaměstnanců ze dne 25. ledna 1914 č. 15 r. z. nesporně náleží.

Ohled po přijetí zákona byl vypracován návrh organizačního statutu VŠZ v Brně, který byl téměř beze změny uveden v platnost nařízením vlády republiky československé ze dne 9. března 1920. 9. září 1919 bylo vydáno vládní nařízení o přijímání absolventů středních škol hospodářských za řádné posluchače vysokých škol zemědělských na základě úspěšně vykonané přijímací zkoušky z jazyka a literatury české, matematiky a fyziky. Výnos ministerstva školství a národní osvěty ze dne 1. října 1919 č. 46 492 upravil přestup posluchačů Hospodářské akademie v Táboře na Vysokou školu zemědělskou. Nařízením vlády ze dne 9. prosince 1919 byli zařazeni absolventi hospodářských akademií v Čechách do skupiny B postupového schématu podle pragmatiky státních úředníků.

Přirozeně, že ani vyhlášením zákona ve Sbírce zákonů a nařízení nebylo všeho dosaženo. Byl to jen začátek nových trampot a nové práce. Protože ani ministerstvo školství ani zemědělství nemělo potřebné prostředky k postavení budovy pro Vysokou školu zemědělskou v Brně, která vyžadovala nákladu několika milionů, svolil zemský výbor moravský k jejímu přechodnému umístění v ústavu slepčů v Brně a vzal na sebe potřebnou půjčku k postavení nové budovy, kterou se ministerstvo školství zavázalo zúčtovat a umořovat.

Přestože byla brněnská Vysoká škola zemědělská zřízena, nepodařilo se přednášky na lesnickém odboru v roce 1919 zahájit. Lesnickému odboru byly stále kladeny překážky, a tak se v květnu 1920 v Ústřední jednotě čs. lesnictva hlasovalo o umístění a počtu vysokých lesnických škol. Pro Brno se vyslovilo 1166 delegátů, pro Prahu 388 a pro Banskou Štiavnicu devět delegátů. Lesnický odbor byl slavnostně otevřen 27. října 1920 se všemi čtyřmi studijními ročníky. Počet prvních posluchačů byl 208, a to 61 studentů z Čech, 96 z Moravy, osm ze Slezska, 42 ze Slovenska a jeden posluchač z Jugoslávie. Prvním rektorem VŠZ v Brně byl zvolen prof. dr. R. Haš a .

Již v prvním roce existence lesnického odboru se začala formovat skupina vynikajících lesníků a organizátorů, kteří pozitivně ovlivnili činnost celé školy. Byli to zejména R. Haš a , F. Müller, J. Konšel,

A. Dyk, J. Opletal, A. Bayer a A. Tichý. Prvním děkanem lesnického odboru byl 14. 7. 1920 zvolen prof. A. Černý. Byl přijat návrh vedení lesnického odboru, aby do doby, než bude možné obsadit jednotlivé profesury kvalifikovanými silami, byly supletury obsazovány kvalitními lesnickými praktiky.

Z lesnických ústavů byly v r. 1920 založeny: Ústav lesní ekonomie, řízený do roku 1950 prof. R. Hašou; Ústav pěstění lesů, řízený prof. J. Sigmondem a od roku 1922 do r. 1938 prof. J. Konšelem; Ústav ochrany lesů, vedený prof. A. Dykem; Ústav inženýrských staveb, vedený do roku 1945 prof. J. Müllerem. V roce 1921 byl zřízen Ústav matematiky pod vedením prof. V. Maška a Ústav geodetický, vedený prof. A. Tichým. V roce 1923 vznikl Ústav lesní těžby za vedení prof. J. Opletala (od roku 1936 prof. G. Artnera). Jako jeden z posledních ústavů lesnického odboru vznikl v roce 1924 Ústav dendrologie, fytopatologie a bakteriologie obecně pod vedením prof. A. Bayera. Ten také v roce 1929 založil na území školního lesního statku ve Křtinách arboretum. Obory botanika, pedologie, meteorologie a klimatologie, chemie, národní hospodářství, zoologie, základní právo veřejné byly zajišťovány společnými ústavu pro oba odbory a většinou byly součástí hospodářského odboru.

Kromě budování nejvyššího pedagogického lesnického pracoviště se jeho učitelé aktivně zapojili i do budování a řízení lesnické vědy. Po založení čs. lesnických výzkumných ústavů byl v roce 1922 založen Ústav lesnické ekonomiky pod vedením prof. R. Haši, v roce 1923 Ústav pro pěstění lesů a lesnickou biologii pod vedením prof. J. Konšela a v roce 1926 Ústav lesnické geodézie a fotogrammetrie pod vedením prof. A. Tichého. Propojením pedagogiky a výzkumu dosáhl lesnický odbor již v prvních letech své existence význačných výsledků a dokázal povznést českou lesnickou vědu na mezinárodní úroveň. V letech 1919 až 1939 byl lesnický odbor VŠZ považován za jedno z center lesnické vzdělanosti.

Poměrně velké potíže měli zakladatelé lesnického odboru s jeho prostorovým umístěním. V roce 1922 se však podařilo energickým přístupem rektora VŠZ prof. R. Haši situaci řešit. V prvním pololetí roku byl vyhotoven projekt pro novou budovu. Za finančního příspěvu Moravského zemského úřadu se již v červenci roku 1922 začalo stavět a v roce 1924 se do nové budovy stěhovaly první ústavy. Budova slouží lesnické fakultě dosud.

Z hlediska pedagogické a vědeckovýzkumné práce bylo velmi významné, že škola získala školní lesní statek. V roce 1922 byl projednán převod adamovského velkostatku do vlastnictví státu a ten ho ve dnech 15. až 17. února 1923 předal Vysoké škole zemědělské. Lesní statek Adamov, později známý pod jménem Masarykův les, byl spravován podle zásad zákona č. 404 Sb. ze dne 18. prosince 1922 s plným zřetelem na své

zvláštní určení, jímž byla odborná výchova posluchačů lesního inženýrství na VŠZ v Brně. Školní statek Masarykův les byl řízen správním sborem, jehož předseda i členové byli profesory lesnického odboru.

Od roku 1924 začala Vysoká škola zemědělská v Brně vydávat vědecké práce svých učitelů a vědeckých pracovníků pod souborným názvem Sborník VŠZ v Brně. Jeho vydávání bylo přerušeno pouze v letech 1940 až 1946. Příspěvky řešící lesnický výzkum byly v tomto sborníku vydávány jako řada D. V roce 1967 byl název změněn na Acta universitatis agriculturae a většina výtisků byla zasílána do zahraničí.

Po vzpomínce na práci našich předchůdců je třeba připomenout i lesnický Slavín. Autorem myšlenky byl prof. J. Opletal a od roku 1929 budované objekty, palouky a pamětní desky význačných lesníků měly dotvářet výchovné a estetické působení lesního prostředí. V současnosti je takových objektů téměř 150.

Velký zlom v budování lesnického odboru znamenal 17. listopad 1939. Po uzavření vysokých škol německými okupanty byly uzavřeny i vědecké ústavy. V roce 1942 zabrala budovy německá policie, a proto byla část sbírek umístěna na Vysoké škole veterinární a archivy v klášteře Porta coeli v Předklášteří. Nenahraditelné ztráty vznikly po válce, kdy byl v objektech Vysoké školy veterinární zřízen zájatecký tábor.

Ihned po bojích o Brno, 3. května 1945, byla VŠZ znovu otevřena. Z původních 26 ústavů pracovalo v té době pouze šest. Přednášky pro předválečné studenty byly slavnostně zahájeny 25. června 1945. O studium byl mimořádný zájem a ve školním roce 1945/1946 bylo na lesnickém odboru zapsáno 659 studentů, což bylo podstatně více než absolventů za celou dobu první republiky. Tehdy lesnický odbor absolvovali 504 studenti, z toho 102 ze zahraničí.

Mezníkem v existenci lesnického odboru VŠZ v Brně byl rok 1948. Události února 1948 se promítly do všech sfér života naší republiky a nevyhnutelně poznamenaly také osudy VŠZ v Brně. Absolutní moc KSČ způsobila v činnosti lesnické fakulty deformace, které postupně postihovaly všechny její oblasti. Byly provedeny tvrdé zásahy do struktury pedagogického sboru i celé akademické obce. Tzv. akční výbory vylučovaly nepohodlné učitelské osobnosti. Současně bylo vyloučeno značné množství studentů, a to především z politických důvodů. Vyloučení pedagogové, vesměs známí odborníci, byli postupně nahrazováni exponenty KSČ, kteří mnohdy neměli odbornou ani morální kvalifikaci vykonávat tyto funkce. Většinou negativně se projevil příchod tzv. absolventů dělnických přípravků a různých jiných rychlokursů. Z jejich řad se potom zákonitě rekrutovali učitelé, což mělo za následek další degradaci fakulty. Byly vytvářeny nové, často nelogické struktury - katedry - s cílem uspokojit osobní ambice členů KSČ.

V letech 1952 až 1955, kdy byla Vysoká škola zemědělská řízena ministerstvem zemědělství, byla lesnická fakulta přičleněna k Vysoké škole stavitelství v Brně. Po

skončení čtyřletého neúspěšného experimentu se lesnická fakulta vrátila do svazku VŠZ s názvem Vysoká škola zemědělská a lesnická v Brně. Tento název se však udržel pouze čtyři roky a se zřízením provozně-ekonomické fakulty bylo lesnictví z názvu školy vymazáno.

Dlouhodobě negativně nás ovlivnily nevědecké teorie, vznikající v padesátých letech v SSSR. Ideologicky poplatné a násilně zaváděné sovětských vzorů deformovalo vědeckou práci i výzkum. Pod heslem tažení proti kosmopolitismu byl silně omezen přísun odborné a vědecké literatury a byly přerušeny odborné kontakty se západními zeměmi.

Úspěšně se rozvíjející pokus o jistou rehabilitaci a renesanci lesnické fakulty i celé Vysoké školy zemědělské z šedesátých let, kdy se relativně dařilo fakultu konsolidovat odborně i personálně, byl zastaven událostmi srpna 1968 a vstupem okupačních vojsk do naší republiky. Následující vlna čistek jako inherentní součást tzv. normalizační politiky hluboce postihla samotnou existenci mnoha našich učitelů a vedla k eliminaci všech progresivních snah o rozvoj fakulty. Naše fakulta byla naprosto podřízena orgánům KSČ, které si osobovaly právo nejen dosazovat akademické funkcionáře a globálně zasahovat do personálních poměrů, ale podřízením celého chodu fakulty svým požadavkům ji uvrhly do hluboké krize. Ve znamení těchto deformací proběhlo dalších dvacet let historie fakulty.

I přes 40 let trvající stagnaci dokázali alespoň jednotlivci uchovat i rozvíjet hodnoty pedagogické a vědecko-výzkumné práce a předávat je nastupujícím generacím mládeže a tím udržet lesnickou fakultu VŠZ na odpovídající úrovni jak v pedagogice, tak i ve vědecko-výzkumné práci.

Po historickém vystoupení studentů v listopadu 1989 proti totalitnímu režimu a po jeho svržení stojí i před naší fakultou složitý úkol - upravit její činnost v demokratickém ovzduší při působení nastupující tržní ekonomiky tak, aby lesnická fakulta byla vysokoškolskou institucí v plném smyslu tohoto označení.

Od roku 1990 má lesnická fakulta dva samostatné obory s oddělenými učebními plány po celou dobu studia, a to lesní inženýrství a dřevařské inženýrství. Vysokoškolsky vzdělaní odborníci pro dřevozpracující a nábytkářský průmysl byli do roku 1949 vychováni na lesnických fakultách v Praze, Brně a Košicích, v letech 1953 až 1990 na dřevařské fakultě Vysoké školy lesnické a dřevařské ve Zvolenu. V červnu 1990 bylo rozhodnuto o zahájení studia těchto odborníků na nově zřízeném dřevařském oboru lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně. Studium je zaměřeno na výchovu odborníků pro zbožíznalství v oblasti dřeva, materiálů na bázi dřeva, základní zpracování dřeva, výrobu aglomerovaných materiálů, výrobu nábytku a speciálních výrobků ze dřeva. Dále odborníků pro obchod se dřevem, výrobky ze dřeva a nábytkem a dřevařský vývoj a výzkum. Studium je pětileté jednooborové s možností určitého prohloubení od třetího ročníku formou výběru speciálních předmětů. Je ukončeno dru-

hou státní zkouškou, která se skládá z obhajoby diplomové práce a vykonání zkoušek ze čtyř předmětů. Po úspěšném zvládnutí státní závěrečné zkoušky získává student akademický titul dřevařský inženýr.

Vzhledem k ucelenímu studiu dřevařského inženýrství na lesnické fakultě došlo v roce 1993 ke změně názvu lesnické fakulty na fakultu lesnickou a dřevařskou.

Dnes stojí Lesnická a dřevařská fakulta před novými úkoly, které musí okamžitě řešit jak v pedagogice, tak ve vědecko-výzkumné práci. Musí reagovat na neuspokojivý stav a vývoj našich lesů, na změny v tržní ekonomice a dřevozpracujícím průmyslu, protože právě pro tyto činnosti jsou posluchači Lesnické a dřevařské fakulty připravováni.

V rámci racionalizace byly v minulosti vytvořeny umělé lesní ekosystémy nazývané hospodářskými lesy, které mají neopodstatňující dřevinnou skladbu a rozdílné časové i prostorové uspořádání s ekologicky malou autoregulační schopností a statickou nestabilitou. Intenzivními těžbami dendromasy při holosecích se v krátkém časovém období s vytěženou hmotou odtransportují živiny, o které jsou lesní půdy ochuzeny. Tím dochází k acidifikačním procesům, které jsou zesilovány imisemi. Nepřiměřené nasazení těžké mechanizace působí zhutňování půdy, poškozování stromů, stroje zamořují půdu unikajícími ropnými produkty. Dalším problémem pro lesy je špatné regulované myslivost. Okusem a ohryzem zvěře vznikají rozsáhlá poškození lesních porostů s následnými škodami dřevokaznými houbami.

Je povinností Lesnické a dřevařské fakulty tuto problematiku řešit a hledat cesty, kterými by se mělo lesní hospodářství ubírat, a tyto poznatky předávat posluchačům. Ti budou po absolvování působit v lesnické praxi, budou aktéry vědecko-výzkumného rozvoje a tento rozvoj budou ovlivňovat poznatky získanými při studiu. Proto je třeba volit ekosystémový přístup k výuce všech profilových předmětů. Budoucí lesní hospodář musí umět lesní ekosystémy nejen řídit, ale i ovlivňovat, aby se naše lesní hospodářství co nejlépe přiblížilo stanoveným cílům. Základní výzkum se musí zaměřit na řešení struktury, dynamiky a funkce lesních ekosystémů a jejich ekologické stability.

Vedení Lesnické a dřevařské fakulty si plně uvědomuje vážné úkoly stojící před pedagogickou a vědecko-výzkumnou činností fakulty a považuje za svou povinnost tyto úkoly řešit s předpokládaným vývojem lesního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu i vysokého lesnického a dřevařského školství.

Lesnická a dřevařská fakulta VŠZ v Brně je komplexním vysokoškolským pracovištěm, které zajišťuje výchovu vysokoškolsky kvalifikovaných lesních a dřevařských inženýrů, rozvíjí vědecko-výzkumnou činnost a všestranně spolupracuje s lesnickou a dřevařskou praxí.

Výchova lesních i dřevařských inženýrů probíhá formou graduálního studia denního, studia při zaměstnání a studia doktorandského.

Vědecko-výzkumná činnost je organizována jednak u ústavů, jednak u speciálního vědecko-výzkumného pracoviště Ústavu ekologie lesa. Výsledky vědecko-výzkumné činnosti se využívají jak v pedagogickém procesu, tak při zavádění nejnovějších vědeckých poznatků do praxe.

Spolupráce Lesnické a dřevařské fakulty s praxí je velmi rozsáhlá a všestranná, zahrnuje jak spolupráci s bývalými absolventy fakulty, tak spolupráci s orgány řídícími - s Lesy České republiky, s akciovými společnostmi i soukromými majiteli. Pořádá semináře, konference, instruktáže, zajišťuje poradenskou činnost, aplikaci výsledků výzkumu pro praxi apod. K tomuto cíli fakulta zaměřuje i výchovu svých studentů jak při výukové praxi, tak ve studentské vědecké a odborné činnosti a prázdninové aktivitě studentů. Spolupráce s praxí je nezbytným předpokladem pro spojení teorie s praxí ve výukovém a výchovném procesu a tato spolupráce napomáhá i rozvoji a správnému usměrňování pedagogických disciplín i vědecké práce.

Lesnická a dřevařská fakulta VŠZ v Brně ve své pedagogické a vědecko-výzkumné činnosti navazuje na lesnický odbor VŠZ v Brně, zřízený v roce 1919. Původních sedm ústavů bylo přebudováno na dnešních 16. V současné době dochází k rozsáhlé modernizaci laboratoří, sbírek, výukových prostor a výpočetní techniky. Význam Lesnické a dřevařské fakulty podtrhuje skutečnost, že v letech 1919-1993 ji absolvovalo asi pět tisíc posluchačů.

DOUŠEK, F. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *History, present time and perspectives of the Faculty of Forestry and Wood Technology of the University of Agriculture at Brno*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 265-269.

Until 1918, the forestry school system in Bohemia and Moravia was scattered with German as the predominant teaching language. The Bohemian forestry school at Písek, founded in 1884 by the wood-reeve J. Z e n k r , was an exception. Bohemian foresters obtained their education at the Forest academy of Mariabrunn. After the first world war, Bohemian students of the Hochschule für Bodenkultur in Vienna insisted on rapid establishment of a Bohemian forest university. At suggestion of dr. V e l i c h , deputy in the National Convention, forest department was opened at the Bohemian Technical University in Prague on March 10, 1919. At the same time, the deputy K. S o n n t a g proposed the establishment of an independent university of agriculture at Brno. The proposal was accepted

and on July 24, 1919, Act No. 460/1919 was issued, establishing an independent Czechoslovak University of Agriculture at Brno with two departments, management and forestry, with a 4-year duration of study and Czech as the teaching language. Already in the first year of existence of the forest department, a group of outstanding foresters and organizers began to form who influenced the activity of the whole school positively: R. H a š a, F. M ü l l e r, J. K o n š e l, A. D y k, J. O p l e t a l, A. B a y e r, A. T i c h ý.

The acquisition of the school forest farm was a significant step from the pedagogic, scientific and research points of view. In 1922, the estate Adamov became state property and was handed over to the University of Agriculture on February 15 - 17, 1923. The forest farm Adamov, later known as the Forest of Masaryk, was managed according to Act No. 404 from December 18, 1922 and dedicated to professional training of students of forest engineering at the University of Agriculture at Brno. Since 1924, the University of Agriculture at Brno has started the publication of scientific articles written by its teachers and scientific workers under the title Proceedings of the University of Agriculture at Brno. Its publication was interrupted only in the years of occupation in 1940-1946. The 17th November 1939 meant a break for the forestry department of the University of Agriculture. Universities and scientific institutes were closed by the German occupants. On May 3, 1945, the university was reopened. From the original 26 institutes, only six worked at the time. The year 1948 was a turning point in the life of the forestry department of the University of Agriculture at Brno. Events from February 1948 influenced all spheres of the life of our republic and also the destiny of the University. Absolute power of the communist party produced deformations which gradually affected all spheres of activities of the forestry faculty. Unscientific theories originating in the former Soviet Union in the fifties influenced our science negatively for a long period. Violent introduction of „Soviet models“ deformed scientific work and research.

After the historical success of students in November 1989 against the totalitarian regime, there is a difficult task before us: to modify the activity on the faculty in democratic atmosphere under the conditions of emerging market economy so that it be a university institution in the full sense of the world. Since 1990, the forestry faculty has two independent departments with separate study plans for the whole time of study: forest engineering and wood engineering. The forestry faculty is aware of the importance of tasks standing before us and it is our duty to solve these tasks by developing both the forest management and forestry teaching.

Kontaktní adresa:

Doc. ing. František D o u š e k, CSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

MINULOST NAŠÍ STÁTNÍ POLITIKY A JEJÍ VZTAH K DNEŠKU

Z. Domes

Současné státní lesní politice se mj. často vytýká i to, že na koncepci a praxi první republiky navazuje mnohem méně než na období socialismu. Připomenutí charakteristických prvků minulých lesnických politik proto může být užitečné.

OBDOBÍ PRVNÍ REPUBLIKY

Lesnickou politiku první republiky rozhodujícím způsobem předurčovala pozemková reforma. Přesto, že tzv. záborový zákon byl vydán již v dubnu 1919, k praktickému zahájení lesní části reformy dochází až v roce 1927, po završení části zemědělské. Snad právě proto stála po celých osm let v pozadí mnoha protichůdných aktivit.

Politické zázemí pozemkové reformy dokumentují výroky významných politiků. Prezident Masaryk ji nazval ve svém projevu k devátému výročí státní samostatnosti *největší sociální reformou nové doby vůbec, reformou spravedlivou, mravně a hospodářsky zdůvodněnou, dovršením a vlastním skutečným státním převratu*.

Předseda vlády dr. Švehla klasifikoval v listopadu 1927 pozemkovou reformu jako *největší ze sociálních reform všech věků, která odstranila zemědělskou latifundální soustavu jako politický a hospodářský přežitek středověku, a to bez jakéhokoliv přerušení kontinuity hospodářského života, a tím posílila vývoj mladé čs. demokracie*.

Krátce potom ohlásil prezident Státního pozemkového úřadu v rozpočtovém výboru Národního shromáždění, že pozemková reforma zemědělská se pomalu blíží ke svému konci a jeho úřad je *připraven provést reformu lesních latifundíí tempem co nejrychlejším, protože nejistota neprospívá snahám po udržení produkční podstaty a výnosové nepřetržitosti našich lesů*.

Oprávněnost lesní pozemkové reformy označil za nespornou, protože hospodářská a sociální závislost celých krajů od jednotlivců - vlastníků lesních latifundíí - není v době demokracie zdravým jevem. K vlastnímu provedení reformy uvedl:

- je třeba zamezit drobení a tříštění lesů, protože řádné a úspěšné lesní hospodářství je možné pouze na majetku od určité, poměry zdůvodněné, plošné velikosti;
- státní pozemkový úřad bude energicky potírat veškeré kořistnické tendence, které v lese spatřují předmět lehkého sebeobohacování a nedbají na to, že lesy mají především a trvale sloužit veřejným zájmům;
- je nepochybné, že značnou část zabraných lesních latifundíí podrží ve svých rukou stát sám a tím vyhová požadavku zachování lesů v jejich celistvosti a zá-

roveň doplní státní držbu na výši obdobnou okolním státům;

- při provádění *zestátnňovacího programu* bude ovšem zpravidla brán zřetel k potřebám ostatních oprávněných zájemců o lesní půdu, zejména pokud lesní přiděly potřebují k doplnění své lesní držby a poskytnou záruky, že budou trvale řádně hospodařit na přiděleném lesním majetku. Státní pozemkový úřad se z uvedených důvodů nemůže přiklonit k všeobecné a šablonovité parcelaci lesů mezi obce, okresy, případně jiné uchazeče, jak o to bez ohledu na osvědčené národohospodářské zájmy určitá část veřejnosti usiluje;
- státní pozemkový úřad již zahájil jednání s vlastníky zabraných lesů, zejména skutečnými latifundisty, o poměrech na každém zabraném lesním majetku. Po dokončení těchto jednání bude prošetřována oprávněnost požadavků všech uchazečů o přiděl lesa v jednotlivých krajích a provedena hrubá bilance, určující kolik lesa převezme stát a kolik zůstane vlastníkovi;
- přejímanou lesní půdu seskupí státní pozemkový úřad v hospodářské jednotky, případně ve vyšší hospodářské celky, a rozhodne o jejich nových vlastních podle uvedených hledisek;
- bude třeba, aby novými zákonodárnými opatřeními, zejména jednotným lesním zákonem, byly dány záruky, že všichni noví nabyvatelé budou náležitě kontrolováni ve svém hospodaření na přidělené lesní půdě.

Toto programové prohlášení do značné míry korespondovalo se stanoviskem Poradního sboru pro lesní a rybníční reformu, vyjádřeným v jedenácti bodech *Pamětního spisu o lesní a rybníční reformě*.

Profesor lesní politiky na Lesnické fakultě VŠZ v Brně R. Haša na svém vystoupení ve Valašském Meziříčí v listopadu 1927 konstatoval, že *balvan lesní pozemkové reformy se dostává do pohybu a nikdo neví, kde se zastaví a koho všeho smete na své dráze. Les prošel během věků nejrozmantějšími osudy, ale úkol, který má řešit pozemková reforma, nemá analogii a tudíž ani oporu a poučení v čs. dějinách. Zdůraznil, že československé lesnictvo, rozptýlené po všech končinách státu, při své poměrně malé početnosti a v důsledku politické roztržitosti i bez politické váhy a moci, muselo přihlížet k tomu, jak stěžejní otázky jsou řešeny bez jeho účasti a začasť i proti jeho přesvědčení. Jestliže byly zákony pro majetkovou reformu lesních statků vypracovány a vydány bez širší účasti lesnické veřejnosti, považovalo čs. lesnictvo za nutné alespoň v posledním okamžiku pozvednout svůj hlas a vytvořit ze všech svých složek, ústavů a institucí Poradní sbor pro lesní a rybníční reformu. Úkolem Poradního sboru bylo formulovat a vládě předat odborný názor čs. odborníků, jak by měla být provedena lesní*

a rybníční reforma, aby vyhovovala požadavkům demokracie, byla hospodářským pokrokem, zaručila trvalý hmotný i mravní úspěch a poskytla zaměstnancům přiměřené a zabezpečené podmínky životní. Za klíčové body výsledného stanoviska Poradního sboru označil následující doporučení:

- rozloha všech státních lesů včetně lesů ochranných a chráněných sotva smí daleko překročit 25 % celkové výměry lesů, má-li být zachována možnost hospodářského soutěžení u majitelů soukromých bez obav z monopolizace;
- obecný prospěch bude nejlépe zajištěn tehdy, když zestátnění postihne nejprve největší zabraná latifundia a teprve po nich, pro účely arondací, majetky menší. Majitelům dosavadním by neměly být ponechávány majetkové trosky, nezpůsobilé k úspěšnému hospodářství;
- po dokončení zestátnění je třeba přidělit lesy zemím a pamatovat na finančně dobře spravované obce, především ty, které již les mají a odborně v něm hospodaří, a pak na ty, které potřebují les k arondaci;
- do jisté míry je třeba zachovat soukromý majetek, ale zpravidla omezený hranicí 5000 ha. Ze záboru by měly být propuštěny dobře spravované lesní a rybníční majetky do 1000 ha;
- přiděl zabraného lesního majetku soukromníkům by měl být povolován jen výjimečně. Zbytkové lesní útvary budiž zásadně nabízeny a přenechány lesním odborníkům, zejména těm, kteří byli reformou existenčně postiženi;
- zamezit tvoření nových drobných lesů, protože zaostávají produkci za lesními velkostatkami. Naproti tomu věnovat péči organizaci lesní správy a dohlédací služby. Dobrovolným sdružováním majitelů nebo scelováním roztroušených majetků vytvářet takové hospodářské jednotky, které mohou být svěřeny kvalifikovaným lesníkům do odborné správy podle závazných hospodářských osnov;
- nepřipustit přiděl zabraných lesů jakýmkoliv útvarům družstevním, protože od družstevního členstva nelze očekávat pochopení pro vyšší veřejné i národohospodářské zájmy a trvat na požadavku, aby dobrovolně nebo zákony utvořená družstva hospodařila v lesích pomocí řádně kvalifikovaných a od členů družstva nezávislých lesníků, kteří by odborně podléhali jedině odbornému úřednímu dozoru;
- zajistit odborně správné odhady cen porostů, aby vyvlastnění státní občané obdrželi spravedlivé náhrady, jak to vyžaduje vážnost akce a důstojnost státu;
- vydáním nového lesního zákona, vypracovaného za spolupráce lesních odborníků a všech odborů lesnické činnosti, zejména dohlédací služby, zabezpečit definitivní úpravu státního dohledu nad lesním hospodářstvím;
- uvolněním dostatečných peněžních prostředků na zalesnění a jiná opatření k ochraně a zvelebení lesů umožnit zalesňování holých a neplodných ploch;

- věnovat péči lesnickému výzkumu;
- myslivost považovat za kulturní statek, zvěř za podstatnou a důležitou součást přírodních darů a hospodářských hodnot a při provádění lesní reformy proto věnovat plnou pozornost záchraně a trvalému zabezpečení myslivosti a zvěře;

- pro zabezpečení uměleckých, historických a přírodních památek ponechat majetek, poskytující úhradu za udržovací výlohy nebo udržováním ušlý zisk.

Positivní postoj prof. Haši k lesní reformě byl nepochybně důsledkem specifických ustanovení tzv. předělového zákona z roku 1920, která připouštěla přidělování lesních pozemků jednotlivcům jen výjimečně a pouze v menší rozloze. Požadovala zachování dosavadních souvislých hospodářských jednotek, ale nevyklučovala jejich přidělení více uchazečům do společného vlastnictví a užívání.

Ještě v roce 1927 bylo o rozsahu reformy málo známo. Sám prof. Haša se domníval, že lesní majetky do velikosti 1500, event. 2000 ha budou alespoň prozatímně vůbec propuštěny ze záboru s výjimkou částí potřebných k zaokrouhlování a doplnění majetku veřejného.

Citovaný projev prof. Haši obsahuje i lesnickopoliticky významné poznámky ke státním lesům. Připomíná, že státní lesní hospodářství je ještě od dob rakouských postaveno na soukromohospodářských zásadách, a to školy rentability, a usiluje proto o pokud možno nejvyšší zúročení kapitálů, v lese pracujících. Tento přístup byl ještě posílen zákonem č. 404/1922 Sb., který učinil ze státních lesů podniky spravované podle zásad obchodního hospodaření. Státní lesy, programově usilující o pokud možno nejvyšší finanční efekt, tudíž pracují ve prospěch oblastí, v nichž se rozprostírají. Tato tendence vede automaticky k zostření ochrany státního majetku a k udržování cen dříví na takové úrovni, která odpovídá poměrům na trhu dříví.

Za základní problém přidělů považoval zabezpečení kapitálu, potřebného k zaplacení náhrady. Za rozhodující faktor ekonomického zdra či nezdra reformy považuje otázku, zda se nabyvateli podaří vyhospodařit nadlouho čistý výnos o takové výši, který by odpovídal úrokům z úvěru a umořované částce. V kladném případě se nabyvatel jednou stane skutečným vlastníkem, v opačném případě se ocitne dříve či později na nakloněné rovině. Realita té doby byla nepříznivá: nabývací ceny směřovaly spíše nahoru, zatímco prognóza čistých výnosů ukazovala tendenci sestupnou. Tuto diskrepanci hodnotil jako nebezpečnou pro nabyvatele i les.

Ze všech dobových dokumentů jednoznačně vyplývá, že lesní pozemková reforma neměla jednoznačnou podporu lesnické veřejnosti. Ta pocítovala zásah do staré vlastnické struktury jako ohrožení řady jistot odborně lesnických i osobních. Za relativně nejlepší řešení považovala zestátnění zabraných lesů, a to v podstatě proto, že si byla vědoma lesnických i ekono-

mických slabin drobné lesní držby na straně jedné a na straně druhé velmi kriticky hodnotila i poměry v obecních lesních majetcích malé výměry.

Příkladem hodnocení zvláštností státních, obecních a malostatkářských lesů mohou být názory ing. A. Nechleby, lesního rady v. v. a docenta Vysoké školy technické v Praze, zveřejněné v jeho práci *Poměr lesa ku státnímu hospodářství a k veřejnému životu*, kterou vydalo Zemědělské knihkupectví A. Neuberta v Praze v r. 1926.

Státní lesy mají sloužit:

- ke všeobecnému prospěchu a dobru,
- za vydatný zdroj příjmu státní pokladny,
- za vzorný hospodářský objekt.

Nevýhodami státních lesů jsou:

- komplikovanější, těžkopádnější a proto nákladnější správa ve srovnání s konkurenčním hospodářstvím soukromým,
- mohou být zneužívány vládou k účelům nedovoleným zákony nebo parlamentem,
- jejich prostřednictvím se stát stává konkurentem svých občanů a poplatníků, pokud jsou majiteli lesů, a tím dusí jejich podnikavost a hospodárnost,
- spoléhání na poplatnost obyvatelstva nevyžaduje takové napětí všech sil, využití všech prostředků, vyhledávání nových zdrojů příjmů a možností úspor ve vydáních jako v soukromém hospodářství.

Proto se ve státních lesích snadno hromadí značné přebytky zralého a přestárlého dříví bez náležitého přírůstku, ke škodě státu a zatížení daňových poplatníků.

V jejich prospěch naproti tomu hovoří:

- větší možnost vyhovění vyšším národohospodářským a všeobecně prospěšným účelům lesa bez přílišného omezování soukromého lesního hospodářství,
- jsou zdrojem příjmů pro státní pokladnu a proto umožňují ukládání menších daní ke hrazení státních potřeb,
- mohou poskytnout výpomoc státní pokladně odprodejem části lesů nebo mimořádným zvýšením těžeb,
- mohou přinášet ve prospěch společnosti i takové oběti, které nelze ukládat soukromým lesům.

Obecní lesy o rozloze, která při ustanovení kvalifikovaného samostatného lesního hospodáře může poskytovat náležitý stálý důchod, se zpravidla vyznačují dobrou správou a dobrým stavem, zvláště nemíchají-li se „otcové města“ i do čistě odborných záležitostí.

Naproti tomu obecní lesy menší rozlohy bez náležité vlastní správy se nacházejí v ubohém stavu, protože se jim nedostává náležitého pěstování a ochrany proti nezřízené těžbě a hlavně proti nesmírnému hrabání stěhů.

Malostatkářské lesy jsou až na výjimky v neutěšeném stavu. Příčiny je třeba hledat:

- v nedostatku odborných vědomostí u majitelů,
- v nedostatku a nemožnosti stálého přísného státního dozoru,

- v loupeživém hospodářství přílišnou těžbou, zanedbáváním včasné obnovy, jeho pěstování a hájení,
- v přílišné sentimentálnosti a pietní lásce k lesu při nepochopení jeho účelu a jeho postavení v národohospodářském systému. Stává se tak nejčastěji v případech, kdy je les chloubou a potěšením majitele, který nedovolí porazit jediný strom kromě vývrátů a souší a tím brání včasné obnově lesa.

Citovaná práce se v závěru věnuje i správě státních lesů podle obchodních zásad a problematice pozemkových úprav.

Konstatuje, že na některých zabraných velkostatkách bylo hospodářství byt ne ideální, tedy přece povětšinou vysoce konservativní, ba pietní. Z lesa se těžilo spíše méně než lesní hospodářský plán dovoloval, a stalo-li se z nahodilých příčin významnější překročení etátu nutným, bylo buď již předem nahrazeno stávajícími rezervami, nebo bylo v krátké době vyrovnáno. Státní lesní správa musí však nezbytně těžit celý etát, nemůže si tudíž nastrádat věšších rezerv, což může v nezasvěcených kruzích snadno vzbudit domněnku o ohrožení trvalosti lesní těžby.

Náplň pozemkových úprav vidí především ve scelování pozemků, protože v důsledku přidělu dlouhodobých pachtů do drobného majetku povstalo mnoho nových obtížných enkláv ve velkém, hlavně lesním majetku. Další úkoly představují operace spojené se zalesněním veškerých dosud neuzutkovaných pozemků a přiděl takto povstálých nových lesů proti náhradě novým majitelům.

OBDOBÍ PO ROCE 1945

Období protektorátu nepřerušilo předválečný myšlenkový vývoj představ o cílech a úkolech lesnické politiky. Již v květnu 1945 skupina českých lesníků, vedená bývalým generálním ředitelem Státních lesů a statků ing. K. Šimanem, zveřejnila *Hospodářská a sociální plán obnovy a organizace lesnictví v Československé republice*. Reprezentovala neoficiální koncepci poválečné státní lesní politiky, jejímiž hlavními úkoly mělo být zejména:

- zajištění lesního majetku okupantů, zrádců a kolaborantů,
 - provedení nové pozemkové reformy,
 - sdružení všech skupin lesních majetků ve Svazu lesnictví,
 - demokratizace veřejné služby lesnické,
 - vytvoření poradního lesnického sboru při ministerstvu zemědělství a lesnické rady,
 - demokratizace předpisů o myslivosti.
- První poválečný ředitel Státních lesů a statků ing. J. Tichý v r. 1945 zařadil mezi nejdůležitější úkoly:
- zdůraznění veřejného významu lesa,
 - změnu druhové skladby lesů,
 - zlepšení kvality obnovy a výchovy lesních porostů,
 - snížení škod větrů,

- racionalizaci a mechanizaci těžební činnosti,
- výstavbu účelné sítě lesních cest,
- rozvoj přidruženého lesního průmyslu,
- vytvoření kadru stálého dělnictva,
- odbornou správu všech lesů bez ohledu na výměru prostřednictvím státní organizace,
- zachování třístupňového lesnického školství.

Většina z těchto návrhů a požadavků byla zahrnuta do Budovatelského programu třetí vlády Národní fronty v r. 1946; byla zahájena i jejich praktická realizace.

Bezprostředně po únoru 1948 byly tyto úkoly rozšířeny jen o splnění úkolů dvouletého plánu, přípravu nového pětiletého plánu a přípravu nového lesního zákona.

Následující socializace zrušila vlastnické hranice. Zpočátku se zdálo, že nic nestojí v cestě odvěkému snu lesníků - hospodařit jen podle „vyšších“ lesnických hledisek, bez „přízemních“ ekonomických tlaků ze strany vlastníků. Utvrzovala je v tom i skutečnost, že staré lesnické principy těžební trvalosti a vyrovnanosti, zachování produkční schopnosti lesa, soustavného hospodaření na základě lesních hospodářských plánů a další, byly v souladu s principy a praktickými nástroji socialistického národohospodářského plánování. Stát financoval komplexní hospodářskou úpravu lesů, zahrnující velkorysá šetření o stavu lesů. Její výsledky měly na jedné straně poskytnout integrované zobrazení všech lesů, na druhé straně měly umožnit diferencované obhospodařování jednotlivých lesních segmentů v návaznosti na konkrétní přírodní a porostní poměry. Obdobně byl pro všechny lesy vypracován a pravidelně aktualizován generální plán budování cestní sítě, který nemusel brát ohled na majetkové poměry, vždy komplikující vedení tras a technické řešení stavby.

Poměrně brzy se však ukázalo, že socialistický plánovací a politický systém je vůči nárokům optimálního lesnického hospodaření v mnoha směrech tvrdším protivníkem než soukromý vlastník. Velmi rozšířená představa, že jádrem konfliktu byla výše těžeb, je ovšem klamná - i přes relativně vysoké těžby se prodlužovalo obmýtí a rostly porostní zásoby. Rozhodující úlohu měly následující skutečnosti:

Stát, který byl jak vlastníkem lesů, tak vlastníkem podniků zamořujících ovzduší, otevřel prostor pro dlouhodobé a rozsáhlé poškozování lesů i imisemi v zájmu energetického zabezpečení plánovitěho růstu společenské výroby.

Ceny dříví byly udržovány na nízké úrovni, zajišťující rentabilitu zpracovatelského průmyslu na úkor tvorby vlastních zdrojů lesního hospodářství.

Preferování sortimentních požadavků odběratelů bránilo přednostnímu zpracování méně hodnotných a odumírajících složek porostní zásoby a vytvářelo příznivé podmínky pro rozvoj mnoha škůdců přes to, že rostl podíl nahodilých těžeb.

Trvalý růst škod zvěří a reprodukce nevyhovující druhové skladby lesů vytvářely příznivé předpoklady pro destabilizaci lesních porostů v budoucnosti.

Zavádění mechanizace, poškozující lesní stanoviště i lesní porosty samotné.

Růst výkaznického formalismu, podporující povrchní realizaci pěstební péče o les.

Samotné podniky státních lesů se vyvíjely s perspektivou, že jejich uživatelé právo k téměř 90 % všech lesů je nezvratná a časově neomezená jistota. Vybavenost a organizační struktura směřovala na jedné straně k co nejširšímu okruhu činností, prováděných ve vlastní režii, na druhé straně zápasila s trvalým nedostatkem pracovních sil k tomu potřebných. Tato koncepce zcela nevyhnutelně vedla ke snižování celkové ekonomické efektivity podniků státních lesů.

OBDOBÍ PO ROCE 1989

Rozhodující vliv na státní lesní politiku po roce 1989 měla celková transformace politického a hospodářského systému, zahájená v rámci tzv. ekonomické reformy v roce 1990. Jejím nosnými složkami až dosud byly na jedné straně restituce, na druhé straně transformace a privatizace podniků státních lesů, v budoucnosti se zřejmě ještě připojí alespoň částečná privatizace lesů samotných. Oba procesy - restituční i privatizační - sice představují opak zestátnovacích procesů, které probíhaly v minulosti, ale z hlediska lesnické politiky jsou spojeny s obdobnými otázkami a problémy. To potvrzuje srovnání následujících pasáží s již uvedenými charakteristikami.

Privatizace převádí majetek státu na soukromé osoby proto, aby byl efektivněji využíván nebo spravován. Představuje kvalitativně vyšší formu redukce státního vlastnictví než restituce vlastnických a uživatelských práv. Restituce nejsou podmíněny způsobem následného využívání získaného majetku, u privatizace by tomu mělo být jinak. Privatizace je projevem poznání, že stát vykonává svá vlastnická práva a povinnosti z objektivních systémových důvodů zpravidla s menší společenskou efektivností než jiní vlastníci. Pro lesní hospodářství tento poznatek neplatí jednoznačně. Vyplývá to ze srovnání předností a záporů, charakteristických pro státní a soukromé vlastnictví lesů ze společenského pohledu.

Společenská efektivnost správy a užívání lesa má dvě složky: lesnicko-ekologickou a ekonomickou. Obě složky - ale zejména dobrá lesnická úroveň hospodaření - jsou podmíněny komplexním a systematickým odborným řízením, které je pro vlastníka ekonomicky dostupné až při dostatečně vysokém, trvalém a vyrovnaném výnosu. Takového výnosu mohou dosáhnout jen dostatečně velké lesní majetky, které zpravidla hospodaří ekonomicky racionálněji než lesy státní. Ze závislosti úrovně hospodaření na rozloze majetku se odvíjí i systémová nevýhoda soukromého vlastnictví lesů, spočívající v nižší stabilitě pozemkové držby a tím i v častějším přerušování lokální kontinuity lesnického hospodaření.

Za významnou přednost státního vlastnictví lesů se obvykle považuje snadnější přístup k prostředkům státního rozpočtu a ochotnější plnění tzv. mimoprodukčních funkcí lesa. V současné době je však ve vyspělých evropských státech dotována i většina malých lesních majetků. V obou případech je kontrola míry racionálnosti, s níž se využívají příjmy státního rozpočtu od daňových poplatníků, problematická. Účelnost, případně potřeba privatizace lesů ve vlastnictví českého státu proto nevyplývá natolik ze závažných předností soukromého vlastnictví jako ze skutečnosti, že náročnost řízení, velikost správního aparátu, neproduktivní náklady řízení, tendence k byrokratickým přístupům a k inherenci politické sféry rostou s velikostí státního lesního majetku.

Mnohem důležitější než apriorní stanovení jeho optimálního podílu je stanovení zásad a pravidel privatizace. Nejde o ideologický problém, jak tomu bylo u socializace, ale o optimální přizpůsobení očekávanému vývoji zemědělství a lesnictví v tržně orientované a integrované části Evropy, jejíž současná zemědělská a lesnická politika musí řešit vážné sociální a ekonomické problémy, které vyvolává klesající životaschopnost zemědělské a lesní malovýroby. Tento směr vývoje má zcela objektivní příčiny, které se budou nevyhnutelně prosazovat i u nás. Bude proto anachronismem, jestliže restituce soukromého pozemkového vlastnictví, probíhající v současné době, povede z jakýchkoliv důvodů k restituci malovýroby.

Pro rozhodování o rozsahu a způsobu privatizace lesů má základní význam správné vymezení podmínek pro dosažení rovnováhy mezi dvěma přirozenými zájmy soukromého vlastníka: na aktuálním příjmu z užívání lesa a na hodnotě lesa jako majetku. Kromě legislativního rámce pro vlastnické a obecné užívání lesa má v tomto směru rozhodující význam velikost, struktura a způsob využívání lesního majetku. Do způsobu využívání náleží i eventuální napojení na majetek zemědělský nebo jiný, které může být podle okolností pro les přínosem i zátěží. Požadavek, aby i lesy byly spravovány a využívány efektivně, je oprávněný, protože sociálně ekonomický stav společnosti ještě dlouho nedovolí, aby se obecným smyslem lesního hospodářství stala dobročinná nebo zájmová činnost.

Společenský účel privatizace lesů proto vyžaduje, aby nástupnické privátní lesní majetky byly dlouhodobě konkurenceschopné a lesnický i výnosově stabilní. Do té doby, než bude normálně fungovat kapitálový trh a zejména trh s pozemky, musí být nabídková a poptávková dekompozice státního lesního fondu zajištěna organizovaným privatizačním procesem s kvalifikovaně stanovenými jednotnými pravidly a procedurami. Jiné formy přechodu dosud státních lesů do soukromých rukou - bez ohledu na jejich motivaci - nezbytnou kvalitu přechodu zajistit nemohou. Privatizace lesů by se měla pojímat a využít jako historická příležitost prosadit zásadní změny bez obnovování historických strukturálních nedostatků. Současně je

třeba respektovat skutečnost, že existence státního lesního fondu ve státech, které nikdy neopustily sféru tržní ekonomiky, má nejen historické, ale i systémové příčiny. Tyto příčiny jsou známy, jsou platné i pro nás a koncepce totální likvidace státního lesního fondu by proto měla v nejlepším případě fundamentalistický podtext.

ZÁVĚR

Náplň lesní politiky každého státu tvoří jeho rozhodnutí a činnosti, jimiž ovlivňuje stav a využívání lesů. Státní lesní politika má vždy dvě složky: koncepci a praxi. Vytýčování a formulování koncepcí je rychlejší a snazší než praktická realizace. Koncepce, jako každá idea, může od mnoha problémů abstrahovat, zatímco praxe se s nimi musí vypořádávat. Praktická realizace je spojena četnými, často málo zjevnými, ale vždy velmi pevnými vazbami s klady a záporů minulosti. Potvrzuje to i skutečnost, že v případech zásadních zásahů do lesního hospodářství se základní problémy lesnické politiky téměř opakují.

DOMES, Z. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *The past of the State-controlled forest policy and its relationship to the present*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 270-275.

Objections to the current governmental forest policy are aimed, among other things, the fact that it is more linked up to the era of socialism than to the conception and practices of the first Republic. It is to note however that forest policy in the era of socialism followed up the forest policy of the preceding period in many substantial features.

The forest policy of the first Republic was determined by land reform to a large extent. Although so called Act of Confiscation was published in April 1919, the reform in the forestry segment was started in practice in 1927 after it was terminated in the agricultural segment. This is perhaps the reason why it was in the background of many conflicting activities for the period of eight years.

Legitimacy of the forest land reform was substantiated by the fact that the whole regions were depending upon physical persons - owners of forest estates in economic and social terms, which was not considered as a sound phenomenon in democracy. The proper effectuation of the reform was to avoid forest dismemberment and splitting which obstruct effective forest management. A major part of confiscated forests was to remain in the possession of the state authorities in order to maintain forest entirety. The enterprises of the State Forests were to be managed pursuant to the principles of business activities.

The basic problems of allotments was to provide capital needful for compensation funding.

All documents of that time expressly show that the forest public did not explicitly support the forest land reform. Its representatives considered the changes in the old ownership structure as a threat to numerous professional forestry and personal securities. In their opinion, the relatively best solution was the State ownership of confiscated forests since they knew forest management and economic shortcomings of small forest properties on the one hand but they had very critical attitude to management in common forest properties of small size on the other.

The Second World War did not interrupt ideological development of concepts of goals and targets of forest policy. The main targets of that time:

- administration of forest property of occupants, traitors and collaborators,
- effectuation of new land reform,
- democratization of public forest service,
- democratization of game management rules,
- emphasis on the public role of the forest,
- professional administration of all forests regardless of size through State-controlled authority.

Most of these proposals and postulations were embodied in the Construction Plan of the third government of the National Front on 1946, and their practical effectuation started at the same time.

Immediately after February 1948, these new targets were expanded by fulfilment on the goals of a two-year plan, preparation of a five-year plan and development of a new forest act.

Subsequent socialization abolished ownership boundaries. It appeared at the beginning that there were no barriers on the way to the long-standing foresters' dream of management pursuant to „superior“ forest prin-

ciples only, without „low-level“ economic pressures on the owners' part.

It was clear relatively soon that the socialist planning and political system is a much harder antagonist in many aspects to the needs of optimum forest management than the private owner.

The governmental policy of forest management after 1989 was decisively influenced by global transformation of the political and economical system taking part within so called economic reform since 1990. Its important components have involved restitutions as well as transformation and privatization of Forest States enterprises, in future it will allegedly be at least partial privatization of the forests in themselves. Forest privatization should be conceived and utilized as a historical opportunity for implementing principal changes without renewal of historical structural shortcomings.

The contents of forest policy of each government are governmental decisions and activities which influence the situation and utilization of forests. The governmental forest policy has always had two components: conception and practical effectuation. To set out and formulate conceptions is much quicker and easier than to implement these conceptions in practice. A conception, like any idea, can abstract from many problems, while it is necessary to solve them in practice. Practical implementation is always related to the pros and cons of the past through many, often little obvious, but always very tight links. It is confirmed by the fact that basic problems of forest policy are almost repeated at the moment of taking principle measures in forest policy.

governmental forest policy; land reform; conception; practical implementation

Kontaktní adresa:

Ing. Zdeněk D o m e s , Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Bätzing, W.: Die Alpen - Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft (Alpy - vznik a ohrožení jedné evropské kulturní krajiny)

C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, SRN, 1991 - 287 s., 42 obr., 21 map

Úvod je popisem přírodního a kulturně ovlivněného ekosystému Alp a jejich historie s diferenciácemi horského germánského a románského zemědělství. Od poloviny 19. století se hroutí tradiční hospodářství. Stabilita a na trvalý rozvoj zaměřené hospodářství je zatlačováno exploatací, která přehlíží ekologické a kulturní důsledky. Se selským hospodařením se hroutí tradiční ekologická stabilita krajiny a její kulturní identita. Hledají se cesty k záchraně. Probíhají spory, které dosud nepřinesly kladné výsledky, protože se většinou kladou do popředí dílčí aspekty. Řešením je pouze koncepce integrovaného rozvoje. Musí být vypracována společná koncepce všech uživatelů přírodních zdrojů, ve které hospodářsky silná společenská odvětví podporují alpské horské zemědělství, bez něhož by přežití ostatních odvětví nebylo možné. Kniha je v podstatě v obecné rovině příkladem k zamyšlení nad problémy evropských vysokohorských oblastí. - M. P a g a ě

MECHANIKA ZLOMŮ KMENE SMRKŮ ZATÍŽENÝCH NÁMRAZOU NEBO MOKRÝM SNĚHEM

O. Sereďa

Mokrý sníh a zejména pevně lpící ledový obal korun přísně symetrických zvětšuje namáhání kmene na vzpěr. Tento druh ohrožení stability stromu se zpravidla nevyskytuje samostatně, ale nejčastěji v kombinaci s ohybem, který může být způsoben buď bočním tlakem větru, nebo jen vlastní excentricitou těžiště koruny přitížená např. námrazou, jež se může v závislosti na vzdušném proudění vytvářet nerovnoměrně. Oba účinky mohou v nepříznivém případě působit společně a výsledkem jsou zimní zlomy vršků obvykle těsně pod korunou.

zlomy sněhem a ledem; vzpěr; vzpěr v kombinaci s ohybem

NAMÁHÁNÍ KMENE NA VZPĚR

Při výpočtech stability za účasti vzpěru se strom považuje za svislý nosník na spodním konci vetknutý, jehož vzpěrná délka je $2L$, kde L je svislá vzdálenost těžiště centricky působící síly a namáhaného průřezu. V dřívějších šetřeních bylo shledáno, že při ohybu dochází za mezního namáhání dřeva na tlacené straně průřezu k drcení vláken a k rychlejšímu poklesu pevnosti než na straně tažené. Za vzpěru při vybočení osy nosníku - kmene se rovněž začne uplatňovat ohyb a při destrukci rozhodně pak menší z obou uvedených pevností.

Napětí ve vzpěru se vypočítá z rovnice

$$\sigma_t = C \frac{N}{F} \quad (\text{Pa}) \quad (1)$$

kde: N - osově zatížený svislý nosník (v daném případě část kmene a koruna obalená sněhem či ledem) nad vyšetřovaným průřezem,

F - průřezová plocha vyšetřovaného profilu v m^2 ,

C - součinitel vzpěrnosti, který je závislý na štiřlostním poměru λ . (Nezaměňovat se štiřlostním koeficientem!)

Štiřlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{Cr}}{i_m} \quad (2)$$

kde: l_{Cr} - vzpěrná délka (m),

i_m - minimální poloměr setrvačnosti vzdorujícího průřezu F (m).

U svislého na spodním konci vetknutého nosníku

$$l_{Cr} = 2H_i \quad (\text{m}) \quad (3)$$

kde H_i je svislá vzdálenost těžiště centrického břemene na horním konci nosníku od vzdorujícího průřezu. U kruhového profilu

$$i_m = \frac{D_i}{4} \quad (\text{m}) \quad (4)$$

Součinitel vzpěrnosti:

a) pro $\lambda \geq 100,0$

$$C = \frac{0,28\lambda^2}{987} \approx 2,84 \cdot 10^{-4} \lambda^2 \quad (5)$$

b) pro $\lambda < 100,0$

$$C = \frac{0,28}{0,293 - 0,00194\lambda} \quad (6)$$

U smrku štiřlostní poměr v celém rozsahu kmene je větší než 100,0; o tom se lze přesvědčit např. vyšetřením vzorníku Olomučany podle tab. I.

Z podmínky $\sigma_t \geq \kappa$, kde κ je průměrná mez pevnosti dřeva kmene v tlaku a některých zjednodušujících předpokladů, lze sestavit rovnici pro výpočet vzdálenosti H_i průřezu od těžiště koruny. Pro zjednodušení výpočtu zavedeme předpoklad tvaru kmene komolého kónusu s průměrem základny podle rovnice

$$D_i = k \sqrt{b \cdot h_i} \quad (7)$$

kde D_i je průměr kmene v m ve vzdálenosti h_i odečítané od vrcholku stromu. Součinitele k a b jsou v tab. II. Hodnoty k_1 a b_1 jsou koeficienty pro část kmene v koruně až po její základnu, k_2 a b_2 pro zbylou část kmene až po výčetní tloušťku. Průměr pařezové části

$$D_{0,2} = D_{1,3} \frac{H - 0,2}{H - 1,3} \quad (8)$$

anebo přesněji

$$D_i = D_{1,3} (h_i^{b_1} \sqrt{A} + 1) \quad (9)$$

kde

$$A = \frac{D_{0,2} - 1}{D_{1,3} - 0,2} \quad (10)$$

h_i ve vzorci (9) je vzdálenost profilu D_i od $D_{1,3}$ nebo jiného výchozího směrem dolů, tj. k pařezové části. V případě volby jiného výchozího průřezu se ovšem změní ve vzorci (10) jak průměr $D_{1,3}$, tak vzdálenost 1,3 m.

Součinitele k_2 a b_2 se vyberou podle nejbližšího odpovídajícího vzoru podle tab. II. Horní základna komolého kónusu o průměru D_T je v těžišti koruny, spodní $D_{0,2}$ je ve výši pařezu a její průměr se stanoví rovnicí (8). Mezilehlé průměry se určí vztahem

$$D_i = \frac{(D_{1,3} - D_T) h_i}{H - \frac{2}{3} H_k - 1,3} + D_T \quad (\text{m}) \quad (11)$$

kde: h_i - vzdálenost mezi D_i a D_T měřená v ose kmene (obr. 1).

Věk ¹ (let)	Třída ²	D _{1,3} (m)	H - 1,3 (m)	k ₁	b ₁	k ₂	b ₂
20	I	0,058	5,5	6,2919	3,0.10 ⁻⁹	10,0733	6,3565.10 ⁻¹⁴
40	I	0,138	15,3	3,2654	1,015387.10 ⁻⁴	3,8761	3,02976.10 ⁻⁵
	II	0,119	11,5	4,1736	1,205090.10 ⁻⁵	5,2545	1,20700.10 ⁻⁶
	III	0,102	8,0	4,9882	1,417900.10 ⁻⁶	6,7440	2,57000.10 ⁻⁸
	IV	0,082	5,6	6,8622	6,200000.10 ⁻⁹	10,4099	8,80460.10 ⁻¹³
	V	0,067	3,2	7,3523	7,000000.10 ⁻¹⁰	12,5503	5,77740.10 ⁻¹⁶
60	I	0,226	23,4	2,4704	1,08436.10 ⁻³	2,7149	7,5377.10 ⁻⁴
	II	0,201	19,2	2,8258	5,59289.10 ⁻⁴	3,2329	2,9109.10 ⁻⁴
	III	0,173	14,9	3,4789	1,49974.10 ⁻⁴	4,1678	4,4787.10 ⁻⁵
	IV	0,147	11,4	4,6480	1,18253.10 ⁻⁵	6,0704	7,7330.10 ⁻⁷
	V	0,116	8,0	5,6822	6,03900.10 ⁻⁷	7,9267	4,7000.10 ⁻⁹
80	I	0,315	28,4	2,1736	2,85913.10 ⁻³	2,3518	2,3270.10 ⁻³
	II	0,272	24,3	2,3938	1,82340.10 ⁻³	2,6355	1,3310.10 ⁻³
	III	0,231	19,9	2,7002	9,61110.10 ⁻⁴	3,0404	5,8381.10 ⁻⁴
	IV	0,192	16,0	3,1767	3,30477.10 ⁻⁴	3,7327	1,3203.10 ⁻⁴
	V	0,153	12,5	3,6409	8,60344.10 ⁻⁵	4,4271	1,9661.10 ⁻⁵
100	I	0,396	32,0	1,9436	5,16334.10 ⁻³	2,0700	4,5930.10 ⁻³
	II	0,334	28,0	2,1492	3,38270.10 ⁻³	2,3232	2,7951.10 ⁻³
	III	0,278	23,7	2,3650	2,04360.10 ⁻³	2,6063	1,5006.10 ⁻³
	IV	0,226	19,7	2,5978	1,06570.10 ⁻³	2,9278	6,5240.10 ⁻⁴
	V	0,175	15,9	2,9190	3,88160.10 ⁻⁴	3,3801	1,7377.10 ⁻⁴
110	I	0,433	33,5	1,8471	6,36060.10 ⁻³	1,9542	5,8153.10 ⁻³
	II	0,362	29,5	2,1426	3,84300.10 ⁻³	2,3291	3,1795.10 ⁻³
	III	0,297	25,4	2,2674	2,50100.10 ⁻³	2,4784	1,9428.10 ⁻³
	IV	0,239	21,3	2,4668	1,37490.10 ⁻³	2,7381	9,3242.10 ⁻⁴
120	I	0,462	34,6	1,7257	7,62430.10 ⁻³	1,8257	7,05754.10 ⁻³
	II	0,390	30,8	2,0343	4,78150.10 ⁻³	2,1788	4,17320.10 ⁻³
	III	0,315	26,9	2,2785	2,67380.10 ⁻³	2,4784	2,12250.10 ⁻³
	IV	0,250	22,7	2,4649	1,44530.10 ⁻³	2,7335	9,95900.10 ⁻⁴

¹age (years), ²class

II. Štíhlostní poměry vzorku Olomučany – Slenderness ratios of a sample tree at Olomučany

Číslo profilu ¹	H _i (m)	λ	C
1	2	148,2	6,24
2	4	201,2	11,50
3	6	241,2	16,52
4	8	273,6	21,26
5	10	301,8	25,87
6	12	327,6	30,48
7	14	351,0	34,99
8	16	372,0	39,30
9	18	392,4	43,73
10	20	406,0	46,81
11	22	425,2	51,35
12	24	443,4	55,84
13	26	460,2	60,15
14	28	476,2	64,40
15	30	491,8	68,69
16	30,2	494,0	69,31
17	31,3	493,8	69,27

¹profile no.

Zavedením konstant se (11) zjednoduší, takže pro další výpočet

$$D_i = h_i b + a \quad (\text{m}) \quad (12)$$

V rovnici (1) předpokládáme mezní případ, kdy

$$\sigma_i = \kappa_i \quad (\text{Pa}) \quad (13)$$

kde κ_i je pevnost dřeva v tlaku za vzpěru a vyjádříme N , F a C z rozměrů stromu: $N = G_k$, tj. tíha koruny, resp. části koruny obalené ledem nebo mokřím sněhem,

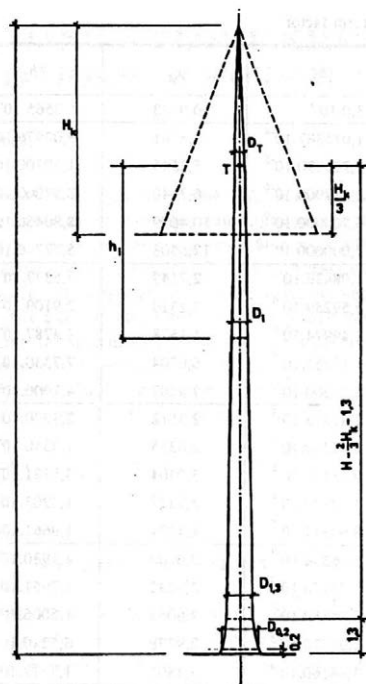
$$F = \frac{\pi D_i^2}{4} = \frac{C G_k}{\kappa_i} \quad (\text{m}^2) \quad (14)$$

$$\lambda_i = \frac{8 h_i}{D_i} \quad (15)$$

takže

$$\lambda_i^2 = \frac{64 h_i^2}{D_i^2}$$

Po dosazení do (5) a (13)



1. Zjednodušený model kmene smrku – A simplified model of spruce stem

$$\frac{\pi D_i^2}{4} = \frac{64 \cdot 2,84 \cdot 10^{-4} h_i^2 G_k}{\kappa_i D_i^2}$$

a úpravě

$$D_i^2 = (h_i b + a)^2 = h_i \sqrt{B} \quad (\text{m}^2) \quad (16)$$

kde

$$B = \frac{0,0231 G_k}{\kappa_i} \quad (\text{m}^2)$$

Závěrem dostaneme výraz pro stanovení polohy průřezu, v němž se napětí ve vzpěru rovná pevnosti dřeva v tlaku:

$$h_{i,1,2} = \frac{-(2ab - \sqrt{B}) \pm \sqrt{(2ab - \sqrt{B})^2 - 4b^2 a^2}}{2b^2} \quad (\text{m}) \quad (17)$$

Dva kořeny kvadratické rovnice značí, že v průběhu kmene mohou být dva průřezy, v nichž je podmínky (13) dosaženo. Napětí ve vzpěru mezi těmito profily má parabolický průběh a v určitém místě dosahuje maxima. Ve výši průřezu s maximálním napětím lze tedy očekávat zlom vybočeného kmene vzpěrem.

Výčíslením rovnice (17) pro různé případy zatížení koruny stromu sněhem nebo námrazou při znalosti základních biometrických dat ($H, H_k, D_k, D_{1,3}$) je možné zjistit polohu jednoho nebo dvou průřezů, v nichž napětí vyvozené vzpěrem právě dosáhne předpokládané pevnosti dřeva v tlaku. V případě, že jedna z vypočítaných vzdáleností $h_i > (H - \frac{2}{3}H_k)$, znamená to, že hledaný profil je mimo vyšetřovaný objekt. Záporný výraz pod odmocninou značí, že v celém rozsahu kmene není dosaženo stavu $\sigma = \kappa$. Je však nutné připomenout, že rovnice (17) platí přesně pouze pro kónický model kmene.

Pro přesnější šetření nezbyvá než propočítat napjatost od vzpěru v průběhu celého kmene pod těžištěm koruny po sekcích za užití vzorce

$$\sigma_{ii} = 0,023142 G_k \frac{h_i^2}{D_i^4} \quad (\text{Pa}) \quad (18)$$

který je úpravou základního vzorce pro napětí ve vzpěru (1) s užitím součinitele vzpěrnosti podle (5), jenž vyhovuje oblasti případů pro smrk.

Podle uvedeného vztahu (18) byly propočítány praktické příklady, které jsou shrnuty v tab. III až VI. Kromě teoretických (kónus, komolý kónus) obsahují tabulky i hodnoty pro pravděpodobné výtvarnice zvolených stromů blízké se skutečnosti. Projevují se i podstatné rozdíly mezi napětími v průřezech kónického modelu (tab. III a IV) a skutečného kmene. I když průběh změny napjatosti u modelu i skutečného kmene je obdobný, poloha kritických průřezů je rozdílná. Výrazně lepší je shoda u komolého kónusu podle vztahu (11), kde hodnoty σ_i jsou v obou případech blízké a ztotožňuje se i poloha průřezu s maximálním napětím.

V tabulkách III až V bylo napětí ve vzpěru vyčísleno za předpokladu tíhy koruny s ledem či mokřím sněhem soustředěné v jejím těžišti. Pro objasnění poměrů uvnitř koruny byly propočítány napěťové poměry v korunové části kmene rovněž po dvoumetrových sekcích. Výsledky jsou v tab. VI. Je zjevné, že napětí i zde narůstá směrem dolů, ale v žádném profilu nepřekročilo pevnost dřeva v tlaku, takže od vzpěru centricky zatíženou korunou i maximální vrstvou mokrého sněhu by ke zlomu v koruně nemělo dojít.

Obecně lze vzdálenost průřezu s maximálním napětím ve vzpěru určit derivováním rovnice (18) podle h a vyhledáním extrémů. Za předpokladu $\sigma = f(h)$ a dosazení konstant vyplývajících z biometrických dat [viz rov. (12)]:

$$a = D_T$$

$$b = \frac{D_{1,3} - D_T}{H - \frac{2}{3}H_k - 1,3}$$

$K = k G_k = 0,023142 G_k$ [viz (16)], dostaneme pro 1. a 2. derivaci

$$\sigma' = \frac{-h^2 b^2 \sqrt{K} + a^2 \sqrt{K}}{(h b + a)^4} = 0$$

$$\sigma'' = \frac{-2 h b^2 \sqrt{K}}{(h b + a)^4} = 0$$

III. Průběh napětí ve vzpěru jedle, $H = 25,0$ m, $H_k = 7,4$ m, stáří 80-85 let – The course of buckling in fir, $H = 25,0$ m, $H_k = 7,4$ m, age 80-85 years

Číslo profilu ⁵	Společné údaje ¹			Kónus ²			Komolý kónus ³			Skutečnost ⁴				
	ΔH	$\Sigma \Delta H$	h	D	σ_1	σ_z	D	σ_1	σ_z	D	σ_1	σ_z	e_l	e_z
	(m)			(m)	(MPa)		(m)	(MPa)		(m)	(MPa)		(m)	
1	2,0	2,0	-	0,025	-	-	0,057	-	-	0,057	-	-	-	-
2	2,0	4,0	-	0,051	-	-	0,114	-	-	0,114	-	-	-	-
3	0,93	4,93	0,00	0,062	-	-	0,140	-	-	0,140	-	-	-	-
4	1,07	6,0	1,07	0,076	15,74	66,71	0,149	1,07	4,52	0,152	0,98	4,17	0,35	0,07
5	1,4	7,4	2,47	0,094	35,84	151,90	0,161	4,16	17,65	0,166	3,68	15,62	0,41	0,06
6	0,6	8,0	3,07	0,101	41,54	176,06	0,166	5,69	24,13	0,178	4,31	18,25	0,50	0,06
7	2,0	10,0	5,07	0,127	45,32	192,08	0,183	10,51	44,55	0,194	8,32	35,28	0,55	0,00
8	2,0	12,0	7,07	0,152	42,95	182,03	0,200	14,33	60,73	0,208	12,25	51,91	0,57	0,00
9	2,0	14,0	9,07	0,177	38,44	162,93	0,217	17,02	72,12	0,221	15,82	67,04	0,57	0,00
10	2,0	16,0	11,07	0,203	33,10	140,28	0,234	18,75	79,45	0,232	19,40	82,23	0,50	0,00
11	2,0	18,0	13,07	0,228	28,99	122,88	0,251	19,74	83,66	0,243	22,47	94,22	0,44	0,00
12	2,0	20,0	15,07	0,253	25,42	107,75	0,268	20,19	85,58	0,253	25,42	107,75	0,34	0,00
13	2,0	22,0	17,07	0,278	22,38	94,83	0,286	19,98	84,66	0,278	22,38	94,83	0,66	0,00
14	1,7	23,7	18,77	0,300	19,95	84,55	0,300	19,95	84,55	0,300	19,95	84,55	1,04	0,00
15	0,3	24,0	19,07	0,304	19,53	82,77	0,304	19,53	82,77	0,304	19,53	82,77	1,12	0,00
16	0,8	24,8	19,87	0,314	18,63	78,95	0,314	18,63	78,95	0,314	18,63	78,95	1,32	0,00

¹ common data, ² cone, ³ blunt cone, ⁴ reality, ⁵ profile no.

IV. Průběh napětí ve vzpěru smrkového vzorníku Olomučany – The course of buckling in a spruce sample tree at Olomučany

Číslo profilu ⁵	Společné údaje ¹			Kónus ²			Komolý kónus ³			Skutečnost ⁴					
	ΔH	$\Sigma \Delta H$	h	D	σ_1	σ_2	D	σ_1	σ_2	D	σ_1	σ_2	e_l	e_z	
	(m)			(m)	(MPa)		(m)	(MPa)		(m)	(MPa)		(m)		
1	2,0	2,0	-	0,032	-	-	0,049	-	-	0,049	-	-	-	-	
2	2,0	4,0	-	0,065	-	-	0,098	-	-	0,098	-	-	-	-	
3	2,0	6,0	-	0,097	-	-	0,147	-	-	0,147	-	-	-	-	
4	2,0	8,0	-	0,130	-	-	0,195	-	-	0,195	-	-	-	-	
5	2,0	10,0	-	0,162	-	-	0,244	-	-	0,244	-	-	-	-	
6	2,0	12,0	0,0	0,194	-	-	0,293	-	-	0,293	-	-	-	-	
7	2,0	14,0	2,0	0,227	2,77	10,69	0,315	0,75	2,88	0,319	0,71	2,74	0,91	0,22	
8	2,0	16,0	4,0	0,259	6,55	25,23	0,336	2,31	8,91	0,344	2,10	8,11	1,09	0,23	
9	2,0	18,0	6,0	0,291	9,24	35,62	0,358	4,03	15,55	0,367	3,65	14,08	1,27	0,22	
10	2,0	20,0	8,0	0,324	10,69	41,21	0,379	5,63	22,01	0,394	5,06	18,84	1,51	0,22	
11	2,0	22,0	10,0	0,356	11,46	44,17	0,401	7,12	27,44	0,414	6,27	24,15	1,67	0,17	
12	2,0	24,0	12,0	0,389	11,58	44,62	0,422	8,36	32,22	0,433	7,54	29,07	1,83	0,12	
13	2,0	26,0	14,0	0,421	11,48	44,27	0,444	9,28	35,78	0,452	8,64	33,32	2,00	0,05	
14	2,0	28,0	16,0	0,453	11,19	43,13	0,465	10,08	38,85	0,470	9,66	37,22	2,17	0,00	
15	2,0	30,0	18,0	0,486	10,69	41,21	0,487	10,60	40,87	0,488	10,52	40,54	2,35	0,00	
16	0,2	30,2	18,2	0,489	10,66	41,10	0,489	10,66	41,10	0,489	10,66	41,10	2,35	0,00	
17	1,1	31,3	19,3	0,507	10,38	40,00	0,507	10,38	40,00	0,507	10,38	40,00	2,65	0,00	

For 1 - 5 see Tab. III

a pro h_M jednoduchý vztah

$$h_M = \frac{a}{b} = \frac{D_T}{b} \quad (m) \quad (19)$$

$$\sigma_M = \frac{K h_M^2}{(h_M + a)^4} = \frac{14,46 \cdot 10^{-4} G_k h_M^2}{D_T^4} \quad (20)$$

Maximální napětí ve vzpěru poté úpravou rovnice (16) ve tvar výhodný pro numerické řešení Dosazuje se G_k v 10^4 N, h_M a D_T v m, maximální napětí je pak v MPa.

V. Průběh napětí ve vzpěru smrku s krátkou korunou; $H = 31,2$ m, $H_k = 10,0$ m – The course of buckling in a spruce tree with short crown: $H = 31,2$ m, $H_k = 10,0$ m

Číslo profilu ⁵	Společné údaje ¹			Komolý kónus ³			Skutečnost ⁴				
	ΔH	$\Sigma \Delta H$	h	D	σ_1	σ_2	D	σ_1	σ_2	e_1	e_2
	(m)			(m)	(MPa)		(m)	(MPa)		(m)	
1	2,0	2,0	-	0,054	-	-	0,054	-	-	-	-
2	2,0	4,0	-	0,109	-	-	0,109	-	-	-	-
3	2,0	6,0	-	0,163	-	-	0,163	-	-	-	-
4	0,67	6,67	0,00	0,181	-	-	0,181	-	-	-	-
5	1,33	8,0	1,33	0,192	0,41	1,72	0,197	0,37	1,56	1,27	0,29
6	2,0	10,0	3,33	0,208	1,86	7,82	0,218	1,54	6,47	1,57	0,34
7	2,0	12,0	5,33	0,225	3,47	14,55	0,246	2,44	10,26	2,32	0,42
8	2,0	14,0	7,33	0,241	5,01	21,06	0,263	3,53	14,84	2,74	0,43
9	2,0	16,0	9,33	0,257	6,28	26,40	0,278	4,58	19,25	3,13	0,40
10	2,0	18,0	11,33	0,274	7,16	30,10	0,293	5,48	23,04	3,57	0,36
11	2,0	20,0	13,33	0,290	7,90	33,21	0,306	6,37	26,78	3,94	0,29
12	2,0	22,0	15,33	0,306	8,43	35,44	0,319	7,14	30,20	4,35	0,21
13	2,0	24,0	17,33	0,323	8,68	36,49	0,331	7,87	33,08	4,74	0,12
14	2,0	26,0	19,33	0,339	8,90	37,41	0,343	8,49	35,67	5,16	0,01
15	2,0	28,0	21,33	0,355	9,01	37,88	0,354	9,11	38,30	5,54	0,00
16	1,9	29,9	23,23	0,371	8,96	37,67	0,371	8,96	37,67	6,41	0,00
17	0,1	30,0	23,33	0,372	8,94	37,58	0,372	8,94	37,58	6,47	0,00
18	1,0	31,0	24,33	0,380	8,93	37,53	0,385	8,47	35,61	7,30	0,02

For 1, 3 - 5 see Tab. III

VI. Průběh napětí ve vzpěru v korunové části kmene smrkového vzorníku Olomučany – The course of buckling in the crown part of the stem of a spruce sample tree at Olomučany

	Základní rozměry ¹								Napětí ve vzpěru ²			Kritická výchylka ³	
Číslo profilu ⁴	D_k	$\Sigma \Delta H$	ΔH	h	$G_b^{x)}$	G_l	G_s	D	σ_l	σ_s	λ	e_l	e_s
	(m)				10^4 N			(m)	(MPa)		-	(m)	
1	0,89	2	2	0,67	0,0005 0,0013 0,0085	0,0792	0,3600	0,049	1,43	6,49	109,39	0,32	0,06
2	1,78	4	2	1,33	0,0104 0,0293	0,3284	1,4519	0,098	1,46	6,44	108,57	0,62	0,12
3	2,67	6	2	2,00	0,0349 0,0691	0,7606	3,2884	0,147	1,51	6,52	108,84	0,91	0,18
4	3,56	8	2	2,67	0,0828 0,1342	1,3900	5,8837	0,195	1,59	6,71	109,54	1,16	0,23
5	4,44	10	2	3,33	0,1610 0,2313	2,2235	9,2223	0,244	1,61	6,68	109,18	1,42	0,29
6	5,33	12	2	4,00	0,2785 0,3565	3,2880	13,3718	0,293	1,65	6,72	109,22	1,66	0,35
7	6,22	14	2	4,67	0,4424 0,5034	4,5818	18,3112	0,319	2,23	8,92	117,12	1,51	0,30
8	7,11	16	2	5,33	0,6607 0,6723	6,1064	24,0453	0,344	2,87	11,29	123,95	1,39	0,26
9	8,00	18	2	6,00	0,9410	7,8698	30,5788	0,367	3,61	14,04	130,79	1,29	0,22

¹basic dimensions, ²buckling, ³critical eccentricity, ⁴profile no.

Poznámka: G_b - souhrnná tíha biomasy v koruně; horní údaj: větve, klest, jehličí, spodní údaj: kmen korunové části – G_b - cumulative weight of crown biomass; upper data: branches, brushwood, needles, lower data: stem in the crown part

Dřevina ¹	Stáří ² (let)	H (m)	H _k (m)	D _k (m)	D _{1,3} (m)	Třída ³	κ _t (MPa)	κ _b (MPa)	G _t (10 ⁴ N)	G _s (10 ⁴ N)
Jedle ⁴ (ŠLP)	85	25,0	7,4	5,3	0,300	II	32,0	60,0	1,982	8,400
Smrk ⁵ (Hrubý Jeseník)	113	31,2	10,0	2,8	0,371	II	36,0	56,0	1,359	5,713
Smrk ⁵ (ŠLP, Olomučany)	123	31,5	18,0	8,0	0,489	I	36,0	56,0	7,954	30,66

¹class, ²fir, ³spruce

H - výška stromu – tree height

H_k - délka zelené koruny – height of green crownD_k - průměr základny koruny – crown base diameterD_{1,3} - výčetní tloušťka – breast-height diameterκ_t - pevnost dřeva v tlaku za vzpěru – compression strength of wood during bucklingκ_b - pevnost dřeva v tlaku za ohybu – compression strength of wood during bendingG_t - tíha koruny obalené ledem o tloušťce 0,03 m – weight of crown glazed with ice layer 0.03 mG_s - tíha koruny obalené mokrým sněhem o tloušťce 0,25 m – weight of crown with wet snow cover 0.25 m

Základní biometrická data stromových vzorků posuzovaných v této kapitole jsou shrnuta v tab. VII.

Při výpočtech namáhání vzorků na vzpěr se předpokládalo, že povrch (plášť) koruny ve tvaru kužele s průměrem základny D_k a výší H_k je pokryt buďto vrstvou ledu o tloušťce 0,03 m (tízný účinek G_t, měrná tíha ledu γ_l = 0,9·10⁴ N/m³) anebo vrstvou mokrého (tajícího) sněhu - tízný účinek G_s, měrná tíha mokrého sněhu γ_s = 0,5·10⁴ N/m³.

Je známo, že mokrý sněh z přetížených korun při jejich pohybech sjíždí a tím se strom účinně odlehčuje na rozdíl od ledovky, která lpí na větvích pevně. Přesto je nutné zvážit okolnost, kdy mokrý sněh při nočních poklesech teploty pevně přilne ke koruně a uplatní se plně svou tíznou složkou.

Pro praktický výpočet potřebné rozměry stromových korun se zjednodušeně stanoví z běžných vzorců pro rotační tělesa.

Kubatura koruny jehličnanu (smrku)

$$V_k = \frac{\pi}{12} D_k^2 H_k \quad (\text{m}^3) \quad (21)$$

kubatura kmene uvnitř koruny - přibližně část nad těžištěm koruny

$$V_1 = \frac{\pi}{18} D_T^2 H_k \quad (\text{m}^3) \quad (22)$$

část pod těžištěm koruny

$$V_2 = \frac{\pi}{24} (D_T^2 + D_k^2) H_k \quad (\text{m}^3) \quad (23)$$

kde: D_T - průměr kmene ve výši základny zelené koruny.

Pro výpočet tízných složek biomasy koruny lze použít těchto dat:

- měrná tíha větví, klestu a jehličí v koruně (vztaženo na jednotku objemu koruny V_k podle různých měření γ_k = 0,00132 až 0,00312 · 10⁴ N/m³, ale také až 0,0065 · 10⁴ N/m³),
- měrná tíha čerstvého dřeva smrkového a jedlového γ_d = 0,80 až 0,85 · 10⁴ N/m³.

Poznámka: Při přesném výpočtu kubatury kmene by bylo nutné postupovat po sekcích a uvažovat průměry v jejich základnách. Rozdíly proti teoretickému modelu jsou však zanedbatelné, neboť biomasa koruny se podílí na celkové zátěži ledem nebo sněhem jen menším podílem. Tak např. u koruny vzorku podle tab. VI činí podíl veškeré biomasy asi 26 % tíhy ledu na jejím povrchu, při zatížení mokrým sněhem dokonce jen 5,6 %. Malý rozdíl v kubatuře kmene proti skutečnosti tu nehraje roli, neboť tíha kmene v koruně je opět jen 42 % její celkové biomasy a rozdíl mezi skutečnou a teoretickou kubaturou kmene se pohybují v řádu procent. Např. teoretická kubatura korunové části kmene vzorku v tab. IV a VI je pouze o 5,5 % menší než skutečná, což představuje v celkové hmotnosti koruny zatížené ledem jen 0,5%, u mokrého sněhu pak jen 0,1% chybu.

Plášť zelené koruny, na němž se předpokládá vrstva ledu nebo sněhu

$$Q = \frac{\pi}{2} D_k l_Q \quad (\text{m}^2) \quad (24)$$

kde spádnice pláště koruny

$$l_Q = \sqrt{H_k^2 + \left(\frac{D_k}{2}\right)^2} \quad (\text{m}) \quad (25)$$

VZPĚR V KOMBINACI S OHYBEM

Z číselných výsledků předcházející studie shrnutých v tab. III až VI vyplývá, že napětí ve vzpěru jen ve zcela výjimečných případech dosahuje pevnosti dřeva kmene v tlaku a že takto ohrožené průřezy se nacházejí ve spodní části kmene, kde by podle toho mělo docházet k případným zlomům. Víme, že ve skutečnosti tomu tak není a že v zimě stromy přetížené ledovkou nebo mokrým sněhem se lámou spíše v korunách a v jejich bezprostřední blízkosti. Příčinou tohoto jevu je skutečnost, že „čistě“ namáhání vzpěrem - tj. přesně centrické zatížení zcela symetrické koruny - je spíše výjimkou. Nebezpečná je však zcela běžná kombinace vzpěru s ohybem, která nastává v důsledku excentricity zátěže v koruně. Pokud opravdu vzácně se smrky zatížené mokrým sněhem nebo ledem zlomí v partiích blízkých spodní části kmene, bývá příčinou nadměrné

oslabení dřeva hnilobou anebo houbovou chorobou, nejčastěji václavkou.

Teoretickou excentricitu těžiště koruny vedoucí k dosažení pevnosti dřeva kombinovaným namáháním vzpěrem a ohybovým momentem lze určit vztahem

$$\sigma_c = C \frac{G}{F} + \alpha \frac{G e}{W} \quad (\text{Pa}) \quad (26)$$

kde α je poměr pevnosti dřeva v tlaku ve vzpěru a tlaku za ohybu

$$\alpha = \frac{\kappa_t}{\kappa_o} \quad (27)$$

Položíme-li $\sigma_c = \kappa_t$, lze vyčíslit míru excentricity e těžiště koruny o zátěži G potřebnou pro dosažení pevnosti v tlaku za vzpěru κ_t , jež je tu jako menší odolnost rozhodující. Postupnou úpravou (26) obdržíme

$$e = (\kappa_t - C \frac{G}{F}) \frac{W}{\alpha G} = \frac{W (\kappa_t - \sigma_t)}{\alpha G} = \frac{\pi D^3 (\kappa_t - \sigma_t)}{32 \alpha G} = 0,0982 D^3 \frac{\kappa_t - \sigma_t}{\alpha G_k} \quad (\text{m}) \quad (28)$$

ZÁVĚR

Účelný postup při zkoumání nebezpečí namáhání stromů kombinací vzpěru a ohybu lze shrnout takto:

1. Pomocí rovnice (18) vypočítat pro všechny sekce kmene napětí ve vzpěru σ_t .
2. K těmto napětím pomocí rovnice (28) vyčíslit kritické excentricity těžiště koruny e .

Popsaným způsobem byly stanoveny hodnoty e_l - kritická výstřednost pro zatížení koruny ledovkou a e_s - mokřým sněhem v tab. III až VI. Výsledky názorně ilustrují, proč dochází ke zlomům převážně v blízkosti koruny. Nejnapadnější je průběh změny e_l u smrku s vysoko nasazenou korunou podle tab. V. Přesto, že napětí ve vzpěru σ_t roste směrem k základně kmene, roste i potřebná kritická výchylka těžiště e_l . Nejmenší výchylka je v blízkosti koruny, kde také zpravidla dochází k lomu.

Zcela jednoznačné jsou výsledky v tab. VI, kde byla po sekcích prosodována koruna smrkového vzorníku v Olomučanech. Přesto, že napětí ve vzpěru jsou v koruně hluboko pod pevností dřeva a to jak při zatížení ledovkou, tak mokřým sněhem, stačí velice malá výchylka těžiště, aby ke zlomu došlo. Při zatížení mokřým sněhem je to v průměru 22 cm, což je hodnota, která může být při zcela symetrické koruně dosažena tlakem i slabého větru.

Je nutné připomenout, že při uvedených výpočtech nebyla brána v úvahu rozdílná pevnost dřeva v průběhu kmene. Skutečnost, že pevnost dřeva spolu s jeho modulem pružnosti směrem k vršku klesá, dále přispívá k lomům v horních partiích smrků při zimních kalamitách.

Literatura

- BAŽANT, Z. - KLOKNER, F.: Statika stavebních konstrukcí. Technický průvodce, sv. 4. Praha, Česká matice technická 1953: 619.
- BARTSCH, H. J.: Matematické vzorce. Praha, SNTL 1965: 578.
- DUCHÁČEK, J. et al.: Nauka o pružnosti a pevnosti ve stavitelství. Technický průvodce, sv. 3. Praha, SNTL 1963: 534.
- SEREDA, O.: Mechanická stabilita smrku ve vztahu k některým abiotickým činitelům. Lesnictví, 38, 1992: 161-169.
- SEREDA, O.: Statika lesních porostů. [Habilitační práce.] Brno, 1991: 164.

Došlo 23. 3. 1994

SEREDA, O. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *Mechanics of breaks of spruce stems loaded by frost deposit or wet snow*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 276-283.

The stability of the tree loaded by wet snow or glazed frost in the crown is not regularly threatened by pure buckling only but by a combination of buckling and bend caused either by the lateral pressure of wind or by the proper eccentricity of the crown center exposed to additional loading e.g. by frost deposit, which can be uneven as depending upon the air flow. Eccentricity of crown load and lateral wind pressure can also act antagonistically.

For the purposes of calculations, the tree is a vertical beam fixed at the lower end, the buckling length of which is $2L$ (L is an actual tree height in general conceptions, or vertical distance between the center of eccentric vertical force and the loaded section in detailed calculations). Fiber crushing and a more rapid decrease in strength than on the tension side were found on the compression side during bending under limit stress on wood. At the state of buckling, if the axis of the beam - stem deviates from the normal position, bend starts to act and the smaller of both mentioned strengthes will determine destruction.

The results calculated from equations determining the above-ground level of section at which break would be due to buckling yield a negative value even for full load of symmetric crown; this negative value documents that pure buckling cannot lead to break in the crown part under extreme load either. This can also be illustrated by calculation of the state of stress due to buckling and by its comparison with expected critical bending strengthes for any profiles along the stem, while all stresses are deeply below strength.

On condition buckling is combined with bending stress resulting from the above-mentioned eccentricity of the center of glaze-clad crown and from its irregular growth, the resultant complex stress can approach or exceed the bending strength. According to some practical calculations, the eccentricity of crown center e.g.

0.2 m only can cause break closest to the spruce crown, and the defect occurs at this place most frequently.

Eccentricity can be caused either by asymmetric frost deposits in the crown, its irregular growth, lateral pressure of wind or by combination of more effects. Wind strength necessary for determination of critical eccentricity can also be calculated for concrete cases, and threat to stand stability can be predicted in this way. A scheme of effective calculation of the glaze or wet snow threat to trees in the stand:

1. Calculate buckling in the crown loaded by wet snow layer of the maximum possible thickness and/or ice in the profile closest to the crown.

2. Subtract this buckling strain from bending strength of wood.

3. Calculate eccentricity of the crown center needful for a break in the profile closest to the crown at residual bending strength of wood pursuant to item 2.

snow and ice breaks; buckling; buckling and bend combination

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Oleg S e r e d a , CSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ FINANČNÍ LEASING
- ☐ ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST
- ☐ PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE



ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342 fax: 207 229



K BIOLOGII ŠTĚTCONOŠE OŘECHOVÉHO [*CALLITEARA (DASYCHIRA) PUDIBUNDA* L.]

I. MOTÝLI, JEJICH VÝSKYT A KLADENÍ VAJÍČEK

J. Urban

V roce 1992 a 1993 byla ve středně starých a starších bučinách na moravské a slovenské straně Bílých Karpat zaznamenána rozsáhlá gradace štětconoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.], při níž škůdce napadl stejnorodé a smíšené porosty na celkové výměře 750 ha a z toho na 250 ha způsobil holožír. Studium jeho biologie byly získány mj. poznatky o motýlech, hostitelských dřevinách, líhnutí, rojení a kladení vajíček. V oblasti přemnožení výrazně převládaly tmavé formy motýlů (f. *concolor* Stgr.) nad světlými formami. Imaga se líhla ve druhé polovině května a začátkem června a to dost spontánně, takže většina z nich se vylíhla během deseti (v laboratoři během tří) dnů. V místech holožíru se líhnou motýli až o pět (v laboratoři o dva) dny dříve a jsou prokazatelně menší. Brzy po vylíhnutí dochází k páření, které trvá 18 až 24 hodin. Samičky žijí průměrně 11 (samečci 18) dnů. Vajíčka kladou až po několika (v zajetí po třech) dnech, a to hlavně v noci. Celou snůšku tvoří jedna až tři jednovrstevné skupiny vajíček pevně přilepené k podkladu a k sobě navzájem. V jedné skupině je průměrně 160 (v centru přemnožení 120) vajíček. Průměrný počet vykladených vajíček jednou samičkou je na začátku gradace 268, v době kulminace gradace 207 kusů. Později vylíhlé samičky jsou obvykle větší a mnohem plodnější. Kolem 90 % vajíček je lokalizováno na dřevinu, zbytek pak na přízemní vegetaci aj. Na předmyštních bucích bylo 54,8 % vajíček nalezeno na kmenech a 45,2 % v korunách. Nejvíce vajíček (26,8 %) bylo ve spodních částech koruny (ve výšce 20 až 25 m). Druhý nejvyšší počet vajíček (20,8 %) byl zjištěn na kmenech bezprostředně pod korunami (ve výšce 15 až 20 m). Na bazálních částech kmenů (do výšky 5 m) bylo pouze 10,1 % z celkového počtu vajíček na stromě. V nejvyšších částech korun (do 1 m od jejich vrcholu) a na větévkách slabších než 1 cm se vajíčka nevyskytovala. Na listech byla vajíčka nalézána velmi zřídka. Zato četné snůšky bývají na kmenech a silnějších větvích vtroušených jehličnanů, které nikdy nemohou být hostitelskými rostlinami štětconoše. Výsledky studia natality samic a disperze vaječných snůšek v porostech jsou významné z hlediska signalizace a prognózy výskytu škůdce.

Calliteara (Dasychira) pudibunda L.; hostitelské dřeviny; líhnutí; kladení vajíček; fyziologická a ekologická natalita

V důsledku mimořádně teplého a suchého počasí došlo v několika posledních letech k fyziologickému oslabení lesních dřevin a ke značným globálním ekologickým změnám v lesních ekosystémech. Extrémní sucho se jako primární škodlivý činitel promítlo do zvýšené dispozice lesních porostů k napadení biotickými škůdci a z nich pak především hmyzem. Kromě prudkého vzestupu početnosti kůrovců

a dalších hmyzích škůdců nastal nebyvalý rozvoj všech lesnický významných zástupců z čeledi bekynovitých (*Lymantriidae*). Zvýšený až kritický stav byl na rozsáhlém území zaznamenán zejména u bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar* L.). Mimořádně příznivé počasí způsobilo také značný nárůst početních stavů bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.), která zatím ještě příliš neškodí, na mnoha lokalitách však bezprostředně hrozí rychlým přechodem do kalamitní fáze přemnožení. K výrazné aktivizaci škodlivosti došlo v posledních dvou letech i u štětconoše trnkového (*Orgyia antiqua* L.) a štětconoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.]. Na rozdíl od štětconoše trnkového, jehož gradace nejsou u nás v posledních desetiletích žádnou zvláštností, je současné rozsáhlé přemnožení štětconoše ořechového vcelku ojedinělým případem jeho kalamitního výskytu.

Nebývale rozsáhlé přemnožení štětconoše ořechového probíhá v současné době ve středně starých a starších stejnorodých či smíšených bučinách v Bílých Karpatech. Na obou stranách moravsko-slovenského pomezí napadl porosty v polohách od 550 do 680 m n. m. na celkové výměře kolem 750 ha a z toho na 250 ha způsobil holožír. Na slovenské straně pohoří postihl porosty v obvodu LS Myjava a Stará Turá, na moravské straně pak porosty na LS Strážnice. Zde nejvíce poškodil porosty v revíru Filipov, kde v r. 1992 způsobil holožír na ploše téměř 100 ha a spolu s porosty v revíru Vápenky napadl zhruba dalších 300 ha. Podle oficiálních údajů Oblastního inspektorátu LČR ve Zlíně bylo v r. 1993 tímto škůdcem jen na LS Strážnice dohola ožráno asi 150 ha bukových porostů a v menší míře poškozeno dalších 250 ha (z toho asi 140 ha v rozsahu od 0 do 40 %, 50 ha v rozsahu 40 - 60 % a 60 ha v rozsahu 61 - 80 %).

Inkriminované lesní porosty se nacházejí ve druhé zóně odstupňované ochrany přírody. Nejvíce jsou zde zastoupeny bučiny s příměsí jehličnanů (hlavně smruku a modřínu) a listnáčů (javoru kleny, dubu, habru a třesňi ptačí). Velmi příhodné ekotopické podmínky zde nachází především vysoce bonitní buk, který výborně prosperuje a co do vitality předčí ostatní dřeviny. I přes intenzivní obhospodařování jsou tamní lesní společenstva s převahou nebo výrazným či výhradním zastoupením buku ekologicky poměrně velmi stabilními ekosystémy s vysokou přirozenou odolností vůči poškozením zejména biotickými škodlivými činiteli. Současná receptivita porostů k poškození štětconem nepochybně souvisí především s jejich mimořádným prvotním fyziologickým oslabením v důsledku velkého srážkového deficitu v posledních čtyřech letech.

Náhle a překvapivě silně poškozen bukových porostů na sebe soustředilo pozornost lesního provozu, výzkumu i širší veřejnosti. Protože v českých zemích ani na Slovensku dosud ne-

jsou s velkoplošným přemnožením tohoto škůdce zkušenosti, bylo nutné využít při hodnocení příčin vzniku a dopadů gradace na porosty i při zavazování účelnosti případného obranného zásahu všechny dostupné zahraniční poznatky. Vzhledem k destabilizaci porostů suchem a následným žírem v r. 1992 a k nesporně vysoké hodnotě ohrožených porostů a poskytovaným užitečným funkcím pracovníků Lesů České republiky, Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jilovšti - Strnadlech a Ústavu ochrany lesů Lesnické a dřevařské fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně uskutečnili podrobnou kontrolu populační hustoty a zdravotního stavu škůdce a prognózu jeho dalšího vývoje. Současně byl zpracován návrh optimální možné obrany pomocí biologické přípravky na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis* zn. Foray FC, jehož cílem bylo zahubení 75 % housenek a zachování 75 % listové plochy. Navržená letecká aplikace tohoto biopreparátu na asi 140 ha ohrožených porostů proti housenkám prvního až třetího vězrostového stupně respektovala biologické vlastnosti škůdce, zájmy lesního hospodářství a v maximální možné míře i oprávněné zájmy ochrany přírody. Byly také vytvořeny předběžné předpoklady pro koordinaci zásahu se slovenskou stranou.

Správa Chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty jako neopominutelný účastník rozhodovacího řízení však 18. 6. 1993 vydala podle § 26 zákona č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny velmi závažné rozhodnutí, ve kterém s navrženým obranným zásahem nesouhlasila. LČR se proti vznesenému rozhodnutí neodvolala a proto bylo od předpokládaného leteckého ošetření porostů v hřebenových partiích v k. ú. Javorník upuštěno a přemnožení bylo ponecháno přirozenému vývoji.

Přirozený průběh gradace štitčonoše vytvořil ojedinělou příležitost k jeho podrobnějšímu studiu a k určitému posouzení oprávněnosti názoru (Vitě, 1952) o škodlivosti radikálních zásahů, jimiž se může délka gradací spíše prodloužit než zkrátit. Vždyť v našich podmínkách se tento druh dosud blíže nestudoval, i když jeho přemnožení byla i u nás v minulosti zřídka zaznamenána (naposledy v r. 1947 u Jezeří v Krušných horách). Při studiu byla největší pozornost věnována lhnutí a rojení motýlů, kladení a embryonálnímu vývoji vajíček, vývoji housenek, kuklení a zimování kukel. Sledování byli také predátoři a parazitoidi vajíček, housenek a kukel včetně polyedrického onemocnění housenek a mykóz kukel. Získané poznatky podstatně doplňují a rozšiřují dosavadní neuspokojivý stav znalostí studovaného škůdce. První část práce pojednává o motýlech, jejich výskytu a kladení vajíček. Později budou prezentovány hlavně výsledky studia preimaginálního vývoje, populační dynamiky včetně mortalitních faktorů a škodlivosti.

MATERIÁL A METODY

V zahraniční literatuře o štitčonoši ořechovém existuje množství údajů, které se týkají jeho morfologie, rozšíření, hostitelských rostlin, bionomie, populační dynamiky, nepřátel a chorob i hospodářského významu, případně prognózy a boje. Ve většině případů se však jedná o značně rozřísté údaje popisného charakteru, vzešlé z pozorování četných případů jeho přemnožení zvláště v Německu, případně v jiných evropských zemích (např. Chevandier, 1850; Anonymus, 1860;

Lorey, 1876, 1877; Vollmar, 1879, 1889; Krausse, 1919a,b; Eckstein, 1917, 1933; Vitě, 1952; Kruehl, 1957; Koehler, 1958, a mnozí jiní). Zajímavé poznatky o něm přináší práce zabývající se speciálně přirozenými nepřáteli (např. Burgst, 1919; Lebedjanskaja et al., 1937; Zobelein, 1954; Schimitschek, 1962, aj.) a zvláště pak chorobami (např. Lakon, 1919; Bruehl, 1937; Krieg, Langenbuch, 1956; Kerner, 1958; Schaefferberger, 1959; Jahn, Weber, 1966; Lappa, 1967; Urban, 1967; Orlovskaya, 1970, aj.). Kauzální podmíněnost gradací určitými klimaticko-meteorologickými situacemi byla pozorována již dávno (např. Vollmar, 1879). Konkrétními otázkami tohoto vztahu se blíže zabývali např. Geispic (1953), Miljanovskij (1956), Kruehl (1957), Geispic, Zarankina (1963) a další. Někteří jiní autoři, jako např. Paramonov (1935), Vandenberg (1937), Zobelein (1957) a Rudnev (1965) se ve svých pracích pokusili kvantifikovat ztrátu působenou na přírůstu nebo ověřit některé metody boje. Souborných přehledů studií, případně zevrubnějších prací kompilačního charakteru je kupodivu velmi málo (např. Sylvén, 1943; Wellenstein, 1978).

U tak nápadného, široce rozšířeného a hojného evropského druhu, jakým je štitčonoš ořechový, by se dala automaticky předpokládat existence mnoha podrobných prací, týkajících se především jeho bionomie, gradologie a škodlivosti. Bohužel tomu tak není. I v solidních entomologických a ochranářských pojednáních se často objevují neověřené a zkrácené informace o lhnutí motýlů a kladení vajíček. Veliké mezery jsou v dosavadních poznatcích o vývoji housenek, zejména pak o spotřebě potravy. Není zcela dorešena ani úloha jednotlivých mortalitních činitelů (epizitů, parazitoidů, entomopatogenních hub, bakterií a virů) v populační dynamice štitčonoše a ne zcela jednoznačné jsou také dosavadní názory na jeho škodlivost. Pro absenci exaktních údajů o spotřebě potravy dosud nemohla být blíže posouzena oprávněnost navrhované kritické počty čtyř životaschopných kukel na 1 m² hrabanky. Na tyto hlavní problémy bylo soustředěno vlastní studium štitčonoše ořechového.

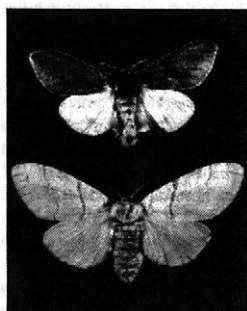
Všechna šetření se realizovala v letech 1992 a 1993 v revíru Filipov (LS Strážnice). V r. 1992 byl podrobnější průzkum vykonán v porostu 558 E 7 (75letá buková kmenovina prvního bonitního stupně s 20% příměsí smrku a 10% příměsí modřínu) a 555 C 4 (40letá tyčovina pátého bonitního stupně s 50% zastoupením smrku a 15% zastoupením modřínu). V r. 1993 byl navíc podrobněji vyšetřován porost 558 A 9 (90letá buková kmenovina druhého bonitního stupně s malou příměsí smrku a modřínu). Při návštěvách porostů uskutečňovaných během vegetační sezony zhruba ve třítydenních intervalech (mimo sezonu podle potřeby) byl sledován výskyt a vývoj škůdce včetně jeho přirozených oponentů. Veliká pozornost byla věnována zdravotnímu stavu jednotlivých vývojových stadií a stupňů štitčonoše v přírodě i v laboratorii, kde byly mj. konány četné chovy parazitoidů na různých médiích. Parazitoidi byli získáváni pomocí chovů, případně pomocí smýků v podrostu.

Pro přesnější stanovení zdravotního stavu, velikosti a hmotnosti kukel byla z 1 m² plošek odebrána hrabanka a dopravována do laboratoře k vyšetření. Tak bylo vyšetřeno celkem 58 m² hrabanky. Hrabanka s kuklami (nebo pouze kukly) byly z přírody odebrány jednak na podzim, tj. po skončení žíru, jednak na jaře po přezimování. Kukly, které neprošly obdobím chladu, byly ukládány do ledničky do teploty kolem 0 °C a poté do teploty 22 °C ke sledování průběhu lhnutí motýlů a parazitoidů kukel. Motýli vyhlédli v březnu 1993 byli umísťováni do skleněných válců o výšce 50 cm a průměru 40 cm nahofe uzavřených monofilovou tkaninou, do nichž byly předem dány olivové sazenice břízy, habru, javoru kleny, dubu, lípy a buku, předpěst-

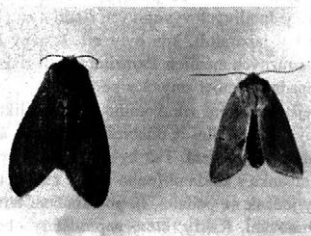
vané v zatepleném skleníku. Ke sledování kopulace, délky života a kladení vajíček byly využívány také chovné klíčky o rozměrech 20 x 20 x 30 cm, do nichž byly ukládány části větví listnáčů o průměru kolem 5 cm, případně Petriho misky s navlhčenou vatou. U uhynulých samiček byl zjišťován počet vajíček v ovarích.

V laboratorních podmínkách byla sledována délka embryonálního vývoje. Housenky (210 kusů), spontánně vylíhlé 31. 3. 1993 ze stejné vaječné snůšky, byly umístěny na předražené živné dřeviny (habr, bříza, dub a později buk) do chovných skleněných válců shora krytých monofilem. V období od 31. 3. do 14. 6. 1993 byly v pravidelných třídenních až čtyřdenních intervalech živým housenkám mikrometricky měřeny šířky hlavové šchránky. V rámci jednotlivých vývojových stupňů housenek byly z uvedeného hromadného chovu vybírány vždy soubory pěti až deseti jedinců samčích (s podprůměrnou šířkou hlavy) a samičích (se šířkou hlavy nadprůměrnou). U nich se pak exaktně zjišťovala velikost zkonsumované plochy listů o známé hmotnosti 1 m² (v sušině). Kromě toho byl zjišťován počet trusinek, jejich velikost v přirozeném stavu a hmotnost v sušině. Poškozená listová plocha byla měřena pomocí milimetrového papíru (u nejnižších instarů) a planimetricky.

Rozsáhlý laboratorní chov housenek byl uskutečněn od 1. 6. do 1. 10. 1993. Vajíčka pro chov byla dovezena z přírody 28. 5. 1993 a housenkám byly předkládány bukové listy o známé hmotnosti (v sušině), které vyrostly v přírodních podmínkách. Během chovu byly sledovány stejné ukazatele jako v chovu předcházejícím (počet instarů housenek a šířka jejich hlavy, poškozená listová plocha, počet, rozměry, objem a hmotnost trusinek jednotlivých instarů housenek, a to zvláště u samčích a samičích exemplářů). Souběžně se v hromadných chovech ověřoval trofický vztah housenek k řadě dřevin domácího a cizího původu a zjišťovala se délka života samčích a samičích housenek jednotlivých vývojových stupňů bez jakéhokoliv příjmu potravy.



1. Štětconoš ořečový [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] (nahore sameček, dole samička). Přirozená velikost – Red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] (the male above, the female below). Natural size



2. Habitus samičky štětconose ořečového (vlevo) a samičky můrky bukové (*Hylophila prasinana* L.) - jednoho z nejojnějších doprovodných druhů při gradacích štětconose ořečového. Přirozená velikost – The habitus of the female of red tail moth (left) and of the female of *Hylophila prasinana* L. - one of the most abundant additional species at mass outbreaks of the red tail moth. Natural size

V přírodě byl mj. průběžně hodnocen výskyt motýlů, vajíček a housenek na kmenech stromů v závislosti na výčetní tloušťce a umístění podle světových stran. Dne 10. 6. 1993 bylo na čtyřech pokácených vzornících buků o výšce 27 až 34 m zjišťováno rozmístění vajíček po celé délce stromů.

VÝSLEDKY

MOTÝLI

Štětconoš ořečový (obr. 1 a 2) je poměrně dobře známý širokokřídlý druh s význačným sexuální dimorfismem. Samičky jsou větší než samečci a mají kratší hřebenitě ozubená (samečci dvojité hřebenitá) tykadla. Sosák mají redukovaný, nevhodný k příjmu potravy. Křídla jsou v klidu střechovitě složená a silně ochlupené přední nohy jsou natažené dopředu.

Základní zbarvení motýlů obouhého pohlaví je velmi variabilní. V přírodě se spolu běžně vyskytují jak formy světlé šedé, tak formy tmavohnědé, jejichž extrémem je téměř černá forma *concolor* Stgr. a celá škála přechodných typů lisičích se zbarvením a kresbou. Zadní křídla jsou vždy světlejší než přední. Kresbu na předních křídlech tvoří dvě příčné linie (vnější vlnovitá, vnitřní až na jeden záhyb skoro přímá, u samečků dvojité), které u tmavých exemplářů zcela zanikají. Třásně jsou světlé, skvrnitě až tmavé. Samečci jsou menší než samičky a dosahují v rozpětí křídel 29 až 45 mm. Zadní část hrudi mají pokrytou černými chloupky, které jsou zvláště nápadné u světlejších jedinců. U tmavých exemplářů černá skvrna skoro zaniká. Samičky měří v rozpětí 37 až 61 mm. Jejich hrudí je vždy jednobarevná a svým základním zbarvením podobná předním křídům. Kresba u světlých exemplářů je často jednodušší, méně pestrá, někdy jen slabě naznačená. Samičky všech barevných odstínů jsou zpravidla světlejší než výrazněji zbarvení samečci.

Hojný výskyt tmavých forem na severu areálu rozšíření dává Sylvé n (1943) do souvislosti s chladným klimatem, které prý může příznivě ovlivňovat tvorbu černého pigmentu. V nižších zeměpisných šířkách, např. v Německu, byly tmavé formy zaznamenávány poměrně zřídka (Seitz, 1913). V posledních desetiletích lepidopterologové hovoří o nárůstu počtu tmavých forem v populacích motýlů v oblastech s mírnějším klimatem. Různé zbarvení jedinců se zde zcela běžně vyskytují ve stejných populacích a tedy některé dřívější popisy založené na nejčastějším (standardním) typu zbarvení neodpovídají skutečným poměrům v přírodě nyní.

V oblasti přemnožení štětconose v revíru Filipov byly tmavé formy hojnější než světlé. V r. 1993 tvořily 76 % samečků a 69 % samiček. Samečci vylíhli 14. 3. až 19. 3. 1993 z kulek uložených od 18. 11. 1992 do 2. 3. 1993 při 0 °C v lednici byli z 88 % (samičky z 88,8 %) tmaví. Obdobně tomu bylo u imag vychovaných v laboratoři ve dnech 10. až 16. 5. 1993 z kulek dovezených z přírody 7. 5. 1993, kde bylo shodně 91 % jedinců obouhého pohlaví tmavých. Ještě častěji se melanismus vyskytoval u motýlů vychovaných v umělém prostředí již od stadia motýlů z jimi vykládaných vajíček. Světlé formy se mezi nimi téměř vůbec nevyskytovaly a drtivou většinu z nich (přes 95 %) bylo možné považovat za formu *concolor* Stgr.

Příčiny zvýšeného výskytu tmavých forem v populacích štětconose ořečového nejsou dosud plně objasněny. Je jisté, že tvorbu černého pigmentu zdaleka nestimuluje jen studené klima, ale i samotný průběh počasí (teploty, srážek, slunečního svitu) a trofické podmínky včetně nejrozmanitějších interakčních a

interferenčních jevů. Nezanedbatelnou úlohu v tvorbě tmavých forem má nepochybně také kvalita ovzduší ovlivňovaná zejména antropogenními imisemi. Také ekologický význam melanismu je nejasný. Světlo i tmavé formy se mezi sebou i navzájem páří a co do plodnosti není mezi nimi zřejmě žádný rozdíl.

ROZŠÍŘENÍ A HOSTITELSKÉ DŘEVINY

Štětconoš ořechový se vyskytuje v celé Evropě. Ekologicky je vázán spíše na rozvolněné lesní okraje, silně prosvětlené lesní porosty na nevhodných půdách, porosty oslabené nadměrnou pastvou či hrabáním steliva, pařeziny, ochranné lesní pásy, parky a sady. Čas od času se však přemnožuje ve vysoce produktivních hospodářských leších na dřevinách, jejichž vitalita nebyla různými nepřiznivými antropogenními zásahy výrazně ovlivněna. Podnětem k této často rozsáhlým a pustošivým přemnožením jsou určité klimaticko-meteorologické situace. Nejčastější gradace jsou známy z Německa, kde bylo od roku 1847 do současnosti zaznamenáno kolem 15 velkoplošných gradací. Podle Wellensteina (1978) dosáhla celková kalamitní plocha v Německu, Lucembursku a Švýcarsku v letech 1943 až 1972 5100 ha, ve Skandinávii 350 ha, v bývalé Jugoslávii a Rumunsku 300 ha, v Rakousku a bývalé ČSSR 100 ha. Z těchto a některých dalších údajů (např. Chevandier, 1850; Beling, 1871; Lorey, 1876, 1877; Eckstein, 1933; Sylvén, 1943; Vitě, 1952; Zoebelen, 1957, aj.) je zřejmé, že současná gradace štětconoše v Bílých Karpatech náleží k nejrozsáhlejší známým přemnožením tohoto škůdce, který v západní, střední a severní Evropě poškozuje především starší bukové porosty a v jižní a východní Evropě (zde pak hlavně na Ukrajině) porosty dubové.

Kromě buku k hlavním hostitelským dřevinám náleží dub a habr. Napadá však řadu jiných listnatých dřevin. Za vedlejší hostitele prvního stupně jsou podle Wellensteina (1978) považovány *Ulmus*, *Tilia*, *Corylus*, *Populus tremula* L., *Sorbus aucuparia* L., *Juglans*, *Betula*, *Castanea*, *Aesculus*, *Salix caprea* L., *Acer*, *Quercus* a *Populus*, za vedlejší hostitele druhého stupně *Prunus*, *Pyrus*, *Rubus*, *Calluna*, *Larix*, *Rosa*, *Vitis vinifera* L., *Vaccinium myrtillus* L. V nouzi přijímá také *Alnus*, *Robinia*, *Picea*, *Juniperus*, *Pinus*, *Sambucus*, *Cornus* a *Crataegus* a zcela opomíjí *Fraxinus*, *Rhamnus* a *Abies* (Wellenstein, 1978).

Stupeň polyfágie jsme ve vlastních chovech ověřovali na 41 druzích dřevin. K sériím různých druhů dřevin jsme umísťovali tisícicelenné soubory housenek mladších a středních instarů. Na základě intenzity poškození jsme dřeviny sestavili do řady od nejpoškozovanějších až ke zcela nedotčeným a následně do těchto sedmi kategorií:

1. Dřeviny nejintenzivněji poškozené (*Malus sylvestris* Mill., *Carpinus betulus* Z., *Fagus sylvatica* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. a *Quercus robur* L.).
2. Dřeviny velmi intenzivně poškozené (*Corylus avellana* L., *Prunus domestica* L., *Platanus hispanica* Mill. ex Münchh., *Cerasus avium* (L.) Moench a *Pyrus communis* L.).
3. Dřeviny středně intenzivně poškozené (*Juglans regia* L., *Betula pendula* Roth, *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Acer pseudoplatanus* L. a *Salix alba* L.).
4. Dřeviny málo poškozené (*Acer campestre* L., *A. ginnala* Maxim., *Rosa canina* L. a *Populus nigra* ssp. *pyramidalis* (Rozer) Čelak.).

5. Dřeviny velmi málo poškozené [*Tilia cordata* Miller, *Cornus sanguinea* (L.) Opiz a *Persica vulgaris* Miller].
6. Dřeviny se stopami žíru (*Aesculus hippocastanum* L. a *Fraxinus excelsior* L.).
7. Dřeviny bez jakéhokoliv poškození (*Syringa vulgaris* L., *Sambucus nigra* L., *Philadelphus coronarius* L., *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Carrière, *Laburnum anagyroides* Medic., *Lonicera xylosteum* L., *Robinia pseudo-acacia* L., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *P. omorica* (Pančić) Purkyně, *Pinus sylvestris* L., *Abies alba* Mill., *Juniperus communis* L., *J. chinensis* L., *J. chinensis* L. „hetzii“, *Thuja occidentalis* L. a *Taxus baccata* L.).

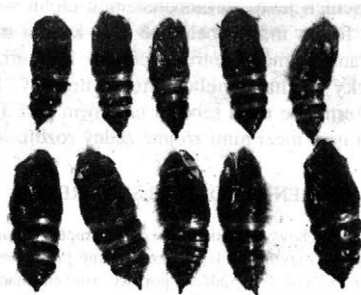
Chovy byla prokázána vysoká trofická afinita housenek k některým sadovníckým významným dřevinám. Tuto skutečnost potvrzují také hojné nálezy štětconoše na ovocných stromech (hlavně na jabloni). Z lesnického hlediska je především zajímavé, i když ne tak překvapující, trofické upřednostňování habru před bukem a zvláště před dubem a slabé až velmi slabé poškození topolu, lípy a jírovce, tj. dřevin považovaných za vedlejší hostitele prvního stupně. Uvedený neúplný výčet nepoškozených dřevin obsahuje některé listnáče a všechny naše nejvýznamnější jehličnany včetně modřinu, o kterém některé literární prameny [např. Krug (1930) in Wellenstein (1978)] tvrdí, že je částečně poškozován a tím prý tvoří mezi jehličnany určitou výjimku. Ve vlastních chovech housenky vždy zcela odmítaly konzumovat např. akát, modřin a všechny ostatní jehličnany a hromadně hynuly hladem.

Ve sledovaných silně poškozených až dohola ožraných bukových porostech nebyl nikdy poškozen vtroušený modřin, smrk ani jasan. Zato poškození přimíšeného dubu, třešně, pačků a zvláště javoru kleny bylo téměř srovnatelné s poškozením buku a u habru bylo dokonce ještě vyšší. Štětconoš má k jehličnanům zcela nepřekonatelný odpor, a proto jsou údaje o poškození smrku (Lorey, 1876; Vitě, 1952, aj.), modřinu a ostatních konifer mylné. Tyto dřeviny není možné ani v případě největší nouze o potravu považovat za příležitostné hostitele tohoto škůdce. Přesto se ale housenky na vtroušených jehličnanech vyskytují velmi často. Vždy jde o housenky vyhlédlé z vajíček vykládaných na tyto stromy nebo o mladé housenky zanesené sem větrem, případně o dorůstající vyhladovělé housenky hledající potravu v místech totálního holožiru.

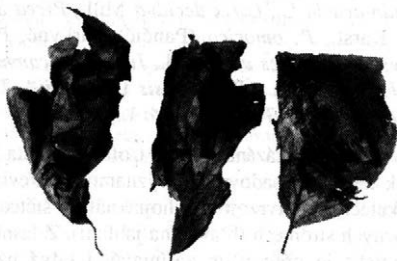
LÍHNUTÍ MOTÝLŮ

Štětconoš ořechový má vždy monovoltinný vývoj. Zimuje jako kukla (obr. 3) v západku hlavně mezi povrchovým listím ležícím na zemi (obr. 4). V květnu a začátkem června se uvnitř kuklového obalu tvoří motýli. Předtím pružné a vláčné obaly začínají vysychat; tím se stávají křehkými. Vlhkost se ztrácí také v prostoto-

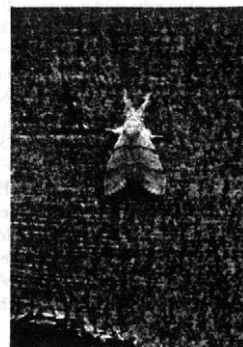
3. Kukly štětconoše ořechového (samčí vlevo, samičí vpravo). Slabě zvětšeno – Red tail moth pupae (male's on the left, female's on the right). Slightly magnified



5. Exuvie kukel štětconoše ořechového (nahore samčí, dole samičí). Slabě zmenšeno – The exuviae of red tail moth pupae (male's above, female's below). Slightly reduced



4. Smotky bukových listů se zápředky štětconoše ořechového. Revír Filipov (LS Strážnice), 17. 11. 1992. Zmenšeno 2x – Beech leaf rolls with red tail cocoons. Filipov district (Strážnice Forest Administration), 17th November 1992. Reduced 2x



6. Sameček štětconoše ořechového při napínání křídel na bázi buku. Revír Filipov (LS Strážnice), 26. 5. 1993. Zmenšeno 2x – The male of the red tail moth while extending the wings on the beech stem base. Filipov district (Strážnice Forest Administration), 26th May 1993. Reduced 2x

7. Samička štětconoše ořechového odpočívající na kmenu buku. Revír Filipov (LS Strážnice), 26. 5. 1993. Zmenšeno 2x – The female of the red tail moth resting on a beech stem. Filipov district (Strážnice Forest Administration), 26th May 1993. Reduced 2x

ru mezi kuklovými obaly a vitálními imagy (imaga uhynulá v kuklové schránce bývají dlouho vlhká). Celý tento proces je řízen hormonálně a nemá s prostou fyzikální ztrátou vlhkosti téměř nic společného.

Po několika dnech odpočinku se motýli líhnou. V přední části kuklového obalu (obr. 5) a v zápředku prorážejí otvor a vylézají ven. Proces líhnutí je pro motýly fyzicky velmi náročný a jejich určitá část (do 5 %) při něm hyne. Většinou se jedná o motýly fyzicky méně vyspělé nebo fyziologicky z různých příčin indisponované, jimž se buď vůbec nepodaří kuklovou schránku prorazit, anebo ji prorazí, ale nemohou se z ní a ze zápředku vyprostit. Líhnutí motýlů usnadňuje pevné spojení koncové části zadečku kukly opatřené drobnými háčky (tzv. kremasteru) s vnitřní stěnou zápředku a také připředení zápředku k listu (nebo listům). Při odstranění listů a hlavně při vynětí kukel ze zápředků je líhnutí motýlů velmi ztíženo a obal kukly často zůstává na zadečku.

V přírodě se motýli líhnou obvykle ve druhé polovině května a začátkem června. Neprodleně putují na vhodná vyvýšená místa v nejbližším okolí, kde se usazují a začínají napínat křídla. Nejčastěji se uchycují na bázích stromů (obr. 6), na pařezech, podrostních dřevinách, méně často na bylinách, travinách a odumřelých zbytcích dřevin, ležících na zemi. Nepodaří-li se jim během velmi krátké doby (maximálně asi čtyř minut) nalézt vhodný podklad, napínají křídla na zemi. Zde motýli zpravidla nemohou křídla dokonale napnout, ta se vyvíjejí jen částečně a jsou různě deformována. Velký počet motýlů s defektními křídly vysvětluje Lorey (1877) tím, že motýli líhnoucí se z kukel musí překonat mnoho překážek, než se dostanou na

místa, kde se mohou nerušeně vyvíjet. Motýli se znetvořenými a většinou letu neschopnými křídly jsou velmi hojně zvláště v plně zapojených a silně napadených porostech bez přímenné vegetace ve dnech nejintenzivnějšího líhnutí. V roce 1993 bylo takto postiženo až 20 % líhnoucích se motýlů. I když se anomálie ve vývinu křídel hojně vyskytují u obou pohlaví, přece jenom častější jsou u větších a nemotornějších samiček a u jedinců pocházejících z kukel hodně vzdálených od nejbližších stromů.

Při napínání křídel motýli zaujímají charakteristickou polohu. Hlavou jsou obvykle orientováni nahoru a přední nohy mají nataženy dopředu. Napínání předních křídel začíná u obou pohlaví často o několik sekund dříve, ačkoliv oba páry jsou nakonec vypnuty současně. V přírodě trvá napínání křídel přibližně 30 minut (Sylvén, 1943), v laboratorii jen 7 až 15 minut. Letuschopnými se motýli stávají až po

ztvrdnutí křídél, což v přírodě trvá zhruba tři hodiny (v laboratorii 60 až 90 minut). Čerstvě vylíhlí motýli s křídly vypnutými na bázích dřevin obvykle přes den nehybně sedí na stejných místech. Motýli s křídly vypnutými na jiných místech mají přes den často tendenci co nejdříve dosáhnout nejbližších dřevin. Za soumraku a v noci vylézají po kmeni nahoru nebo poletují.

Začátek a průběh línutí závisí především na teplotě. Za příznivých podmínek se motýli lhnou dost spontánně a většina z nich se vylíhne během necelých deseti dnů. Celková doba línutí se však i za těchto podmínek prodlužuje na tři týdny a za nepříznivého počasí i na více než měsíc. V laboratorním prostředí trvá línutí jen krátce - např. z kulek, dovezených z přírody 7. 5. 1993 se při teplotě 22 °C motýli lhlí od 10. 5. do 16. 5. 1993, tj. během pouhých sedmi dnů (tab. I). Také z kulek získaných 18. 11. 1992 a uložených přes zimu až do 2. 3. 1993 v ledničce při teplotě kolem 0 °C se motýli z 90,8 % lhlí v době od 13. 3. do 19. 3. 1993, tj. během sedmi dnů. Menší počet motýlů (9,2 %) se lhlí až v období od 22. 3. do 29. 3. 1993, tj. průměrně o devět dnů později (tab. II). Pozdější línutí bylo způsobeno vyjmutím uvedených kulek ze zápledek. Z tab. I vyplývá, že v línutí motýlů se projevuje mírná protandrie. Velmi zajímavá, ale logicky snadno vysvětlitelná je skutečnost, že samečci se v laboratorním prostředí lhlí v březnu nejčastěji kolem 14. hodiny (samičky kolem 13. h) a v květnu kolem 15. hodiny a 30. minuty (samičky kolem 14. h 30 min) (tab. I, II). Laboratorní pozorování vcelku odpovídají poměrům v přírodě, kde byli lhnoucí se motýli nalézáni během celé světlé části dne a nejčastěji mezi 13. až 17. hodinou.

ROJENÍ MOTÝLŮ

V podmínkách Moravy se motýli vyskytují ve druhé polovině května a v prvních dvou dekadách června. Lorey (1877) uvádí, že let motýlů začíná v Německu v květnu a vrcholí začátkem června. O rojení v květnu a v červnu se z Německa zmiňují Anonymus (1860), Vitě (1952) aj. Podle některých jiných autorů je období výskytu motýlů ještě delší (ve střední Evropě od dubna do června, podle Gejspice, Zarankiny, 1963, v evropské části bývalého SSSR od konce jara do začátku léta a podle Sylvéna, 1943, ve Švédsku od začátku května do července). Bourbonnais in Chevandier (1850) pozoroval v severovýchodní Francii „mračna“ světlých motýlů poletujících v noci koncem června nad vysokými buky. Krausse (1919a, b) pozoroval poblíž Eberswalde v Německu velký počet motýlů v červnu.

Přes den motýli obvykle sedí na kmelech (obr. 7) a větvích v korunách dřevin, dost často i na obou stranách listů. Kupodivu zcela běžně (a při přemnožení často ve velkých množstvích) se vyskytují na vtroušených dřevinách, na kterých se housenky nejsou

schopné vyvřít (např. na smrku, jedli, borovici a modřínu). Zřídka kdy je možné během dne pozorovat krátké přelety, a to většinou u samečků. Motýli létají až za soumraku a v noci. Let samečků je těžkopádnější a zpravidla krátkodobější. Letová aktivita je největší za teplého a bezvětřného počasí. Samečci při přeletech vyhledávají neoplozené samičky a páří se s nimi. Běžně se páří také jedinci s deformovanými křídly. Přelety a v malé míře lezení se motýli šíří do všech pater porostu. Hlavně letem se mohou postupně a nepříliš rychle rozšiřovat i na sousední lokality.

Brzy (a někdy bezprostředně) po vylíhnutí plodných samečků a napnutí křídél dochází k páření. Kopulující páry je možné pozorovat po celé období rojení nejčastěji na kmelech a v korunách stromů, řidčeji v dřevinném či bylinném podrostu, na větvích a větévkách ležících na zemi a sporadicky dokonce přímo na zemi. Ve vyšetřovaných porostech se motýli pářili nejen na bucích, dubech, javoru kleny a třešňi ptačí, ale i na smrku, modříně a borovici, dále na keřích, bylinách (např. na *Dentaria bulbifera* L.), travinách a odumřelých dřevinách. Za chladných slunných dnů se téměř dvojnásobný počet motýlů vyskytoval na osluněných částech kmenů. Současně s pohybem slunce po obloze se motýli během doby slunečního svitu přemísťují na solární stranu kmenů (tab. III). Za teplého počasí nejsou rozdíly v obsazování osluněné a zastíněné strany tak průkazné.

Kopulace trvá 18 až 24 hodin. Zvířata při ní zaujímají různá postavení. Pokud k páření dochází na kmelech, pak samičky bývají hlavou orientovány obvykle nahoru nebo šikmo. Přitom samčí křídla střechovitě pokrývají koncovou část samičích křídél. Na ± vodorovné podložce (např. na větvičkách a listech) jsou kopulující partneři v ± vodorovné poloze. Zvláštní U polohu kopulujících zvířat pozoroval Sylvéna (1943). Při ní se sameček a samička vyskytovali na protilehlých stranách čepele téhož listu buku. Spojení motýlů je volné a při vyrušení (často i při pouhém dotyku) se obě individua od sebe oddělují. Při předčasném ukončení páření samičky kladou oplozená vajíčka, což znamená, že převod spermií není vázán na závěrečnou fázi kopulace (Sylvéna, 1943).

KLADENÍ VAJÍČEK

Samičky kladou vajíčka během druhé poloviny května a první poloviny června. Vajíčka jsou v době vylíhnutí samečků většinou již vytvořena, nejsou však ještě zcela zralá. Proto je samičky kladou až po několika dnech, během nichž dochází také ke kopulaci a rozšiřování. Potenciální plodnost samečků je maximálně 501 vajíček. Během jednotlivých fází přemnožení se dost mění. Výsledky šetření ukazují, že začátkem gradace je průměrný počet vajíček v ovariích nejvyšší (kolem 334 kusů) a během erupce gradace nejnižší (kolem 273 kusů) (tab. IV). Průměrný počet vytvořených vajíček je tedy kolem 300. Analýzou ovarí

I. Lhnutí samečků a samic štetconoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] v laboratoři z kulek dovezených z přírody 7. 5. 1993 – Emergence of the males and females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] in a laboratory from the pupae brought from the open area on 7th May 1993

Hodina ¹	Datum ²							Počet ³ ♂/♀	Počet celkem ⁴	(%)
	10. 5.	11. 5.	12. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 5.	16. 5.			
0 - 2				0/1				0/1	1	0,3
2 - 4					0/1	1/0		1/1	2	0,7
4 - 6						1/0		1/0	1	0,3
6 - 8			0/2	2/6		0/1		2/9	11	3,8
8 - 10			2/4	4/3	1/0			7/7	14	4,8
10 - 12		1/1	4/7	7/3	2/0	0/1		14/12	26	9,0
12 - 14		3/3	7/2	5/3	4/6	1/0	0/1	20/15	35	12,0
14 - 16	2/2	5/3	9/8	4/11	6/4	1/4	0/2	27/34	61	21,0
16 - 18	2/1	11/2	21/12	11/13		3/4		48/32	80	27,5
18 - 20		7/1	9/5	4/6	2/2	0/1		22/15	37	12,7
20 - 22		3/1	8/2	2/3				13/6	19	6,5
22 - 24		1/0	1/1				0/1	2/2	4	1,4
Celkem ⁵ ♂/♀	4/3	31/11	61/43	39/49	15/13	7/11	0/4	157/134	291	100,0
Celkem ⁵	7	42	104	88	28	18	4	291	-	-

¹hour, ²date, ³number, ⁴total number, ⁵total

II. Lhnutí samečků a samic štetconoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] v laboratoři z kulek dovezených z přírody 18. 11. 1992 a uložených do 2. 3. 1993 v lednici při 0 °C. Opožděné lhnutí 19 motýlů bylo zapříčiněno vyjmutím kulek ze zápledek – Emergence of the males and females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] in a laboratory from the pupae brought from the open area on 18th Nov. and stored in a fridge at 0 °C until 2nd March 1993. Delayed emergence of 19 moths was due to exemption of the pupae from the cocoons

Datum ²	Hodina ¹										Počet ³ ♂/♀	Počet celkem ⁴
	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24		
13. 3.	0/1										0/1	1
14. 3.	1/0	1/0									2/0	2
15. 3.	0/1	0/1	0/1		2/2	0/3	1/2	0/1	1/0		4/11	15
16. 3.		0/3	2/1	5/3	5/10	6/6	9/6	2/2	2/0	1/0	32/31	63
17. 3.	1/1	4/4	2/3	1/3	6/5	6/5	7/4	4/2	2/0		33/27	60
18. 3.		2/1	2/3	1/4	2/7	6/5	3/2	1/0			17/22	39
19. 3.		1/1	1/1	0/2	1/0	1/0					4/4	8
20. 3.												
21. 3.												
22. 3.						0/1					0/1	1
23. 3.					1/0		1/0	1/0			3/0	3
24. 3.							0/1				0/1	1
25. 3.						1/0	1/1	1/1			3/2	5
26. 3.				0/1	1/2		1/0				2/3	5
27. 3.					0/1		0/1	0/1			0/3	3
28. 3.												
29. 3.			0/1								0/1	1
Celkem ⁵ ♂/♀	2/3	8/10	7/10	7/13	18/27	20/20	23/17	9/7	5/0	1/0	100/107	207
Celkem ⁵	5	18	17	20	45	40	40	16	5	1	207	
(%)	2,4	8,7	8,2	9,7	21,7	19,3	19,3	7,8	2,4	0,5	100,0	

For 1 - 5 see Tab. I

62 uhynulých samic vykladených v přírodě byl 29. 5. 1993 zjištěn průměrný počet 66 kusů (tj. 22 %) nevykladených vajíček, připadajících na jednu samičku. Přitom celou zásobu vajíček vykladlo 29 % sa-

miček a dalších 29 % samic vykladlo 90 až 99 % vajíček. To znamená, že v přírodních podmínkách téměř celou zásobu vajíček vykladlo 58 % samic. Poměrně vysoké procento nevykladených vajíček bylo

III. Výskyt samečků a samic štitcoonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] na osluněné a zastíněné straně kmenů (do výšky 5 m). Revír Filipov (LS Strážnice), porost 558 E 7 – The occurrence of the males nad females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] on the sunny and shady sides of stems (up to height of 5 m). Filipov district (Strážnice Forest Administration), stand 558 E 7

Den (hodina) ¹	Počet ♂/♀ na straně ²		Počet motýlů celkem ⁵		Procento motýlů na straně ⁶	
	osluněné ³	zastíněné ⁴	osluněné ³	zastíněné ⁴	osluněné ³	zastíněné ⁴
28. 5. 1993 (16 - 18)	28/63	20/31	91	51	64,1	35,9
29. 5. 1993 (9 - 11)	21/64	11/41	85	52	62,0	38,0
29. 5. 1993 (16 - 18)	24/59	17/25	83	42	66,4	33,6
Celkem ⁷	73/186	48/97	259	145	64,1	35,9

¹day (hour), ²number on, ³sunny side, ⁴shady side, ⁵total number of moths, ⁶moth percentage on the side, ⁷total

IV. Průběh líhnutí samečků a samic štitcoonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] z kulek dovezených do laboratoře 7. 5. 1993 ze tří lokalit s různým stupněm loňského poškození dřevin. Na každé lokalitě byly odebrány kukly ze čtyř plošek po 1 m². U samic byl zjištěn průměrný počet vajíček v ovariích Revír Filipov (LS Strážnice) – The course of emergence of the males and females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] from the pupae brought to a laboratory on 7th May 1993 from three localities with different intensity of last year's damage of tree species. The pupae from four areas 1 m² each were taken at each locality. Average number of eggs was determined in the ovaries. Filipov district (Strážnice Forest Administration)

Stupeň poškození (lokalita) ¹	Průměrný počet kulek (1 m ²) ²	Datum líhnutí ³ ♂/♀								Celkem ⁴ ♂/♀	Průměrný počet vajíček ⁵
		10. 5.	11. 5.	12. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 5.	16. 5.			
Holožir ⁶ (558 E 7)	102,7	2/2	15/6	38/21	28/30	8/4	3/4			94/67	273,6
Střední žir ⁷ (555 C 4)	38,8	2/1	16/5	18/20	4/5	1/1	2/1	0/1		43/34	333,8
Slabý žir ⁸ (část 558 E 7)	26,0			5/2	7/13	5/8	2/6	0/3		19/32	333,4
Všechny lokality ⁹	55,8	4/3	31/11	61/43	39/48	14/13	7/11	0/4		156/133	

¹damage intensity (locality), ²average number of pupae (1 m²), ³date of emergence, ⁴total, ⁵average number of eggs, ⁶clear-eating, ⁷medium clear-eating, ⁸weak clear-eating, ⁹all localities

zaviněno 13% mortalitou motýlů před započítáním ovipozice. Z provedených analýz vyplývá, že průměrný počet vajíček vykládaných jednou samičkou na začátku gradace je 268 a v době kulminace gradace 207 kusů (tj. průměrně 237 kusů). Konkrétních údajů o počtu vykládaných vajíček je v literatuře velmi málo a některé z nich (zvláště ty, které udávají 500 až 1000 kusů) jsou značně nadsazené a s největší pravděpodobností neodpovídají skutečnosti.

Plodnost samic vychovaných z kulek, které prodělaly období chladu v lednici, je podstatně nižší než u samic ve stejných podmínkách v přírodě (tab. V a VI). Z kulek vytvořených v době kulminace gradace se v laboratoři líhli motýli, kteří na začátku líhnutí měli v ovariích průměrně pouze 136 (uprostřed období líhnutí 159,4 a koncem období líhnutí 205) vajíček. Nejdříve vylíhly samicí vykládaly průměrně jen 95,9 (70,5 %), samicí vylíhly uprostřed období líhnutí 110 (69 %) a koncem období líhnutí 140,9 (68,6 %) vajíček. Vajíčka byla kladena teprve třetí až sedmý den po vylíhnutí, a to jak během dne, tak hlavně v noci. Intensita kladení vajíček byla v době od 8 do 16 hodin o 5,1 až 21,1 % nižší. Protože motýli se v zajetí páří jen zřídka, většina vajíček byla neoplozená. Z výsledků jednoznačně vyplývá, že potenciální i efektivní plodnost později vylíhlych samic je proti samicím dříve vylíhlym mnohem vyšší. Bylo také prokázáno, že v místech holožiru se motýli líhnou vždy

o několik dní dříve než v ekologicky podobných porostech se slabým žírem. Potvrzují to nejen četná pozorování v přírodě, ale i výsledky laboratorních chovů motýlů z kulek získaných 7. 5. 1993 z porostu 558 E 7 z míst poškozených holožírem a míst postižených slabým žírem (tab. IV).

Individuální délka života imag se dost různí. Samečci se v přírodě dožívají vždy podstatně vyššího věku (kolem 18 dnů) než samicí (kolem 11 dnů). Samečci vylíhli v laboratoři z kulek dovezených z přírody těsně před jejich vylíhnutím se dožívají průměrně 11 (a samicí sedmi) dnů. Imaga vylíhla z kulek, které přezimovaly v lednici, žila ještě podstatně kratší dobu (samečci 4 - 15, průměrně 8,6 dnů a samicí dokonce pouze 3 - 7, průměrně 5,1 dne) (tab. V a VI). Délka života motýlů v paralelním chovu s vloženou navlhčenou vatou v Petriho misce nebyla o nic delší a proto je nanejvýš pravděpodobné, že motýli během svého života nepřijímají ani žádné tekutiny.

Na rozdíl od vajíček vykládaných v zajetí jsou vajíčka vykládaná v přírodě většinou oplodněna a tedy schopná dalšího vývoje. V roce 1992, kdy v Bílých Karpatech došlo k prudkému vzestupu populační hustoty škůdce, bylo např. ve slabě až středně napadené části porostu 558 E 7 celkem 15,9 % vajíček neoplozených. V roce 1993 (tj. v roce kulminace gradace) byla v části porostu 558 E 7 s loňským holožírem pouze 4 % neoplozených vajíček. V porostu 555 C 4

V. Délka života samečků a samic žitonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] vyřhnutých 16. 3. 1993 včetně průběhu kladení vajíček v laboratoři. Kukly byly získány z centra přemnožení (porostu 558 E 7) 18. 11. 1992 a uloženy do 2. 3. 1993 v ledničce při 0 °C. Na dno chovné klíčky byla dána Petriho miska s navlhčenou vatou – The length of life of the males and females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] emerged on 16th March 1993 including egg laying in a lab. The pupae were taken from the focus of mass outbreak (stand 558 E 7) on 18th Nov. 1992 and stored until 2nd March 1993 in a fridge at 0 °C. Petri dish with moistened cotton-wool was placed on the bottom of raising cage

Datum ¹	Počet ² ♂/♀		Počet vajíček vykladených ⁵			Počet vajíček vykladených ⁵		Počet vykladených vajíček celkem ¹¹	Počet nevykladených vajíček ¹²
	živých ³	mrtvých ⁴	na podložku papíru ⁶	na pletivý klíček ⁷	na větví o Ø 5 cm ⁸	do 8 hod. ⁹	do 16 hod. ¹⁰		
16. 3.	12/12								
17. 3.	12/12								
18. 3.	12/12			41		41		41	
19. 3.	8/5	4/7	243	277	70	470	120	590	357
20. 3.	7/2	5/10	55	156	241	370	82	452	124
21. 3.	6/1	6/11		63		43	20	63	
22. 3.	6/-	6/12		5		5		5	
23. 3.	6/-	6/12							
24. 3.	6/-	6/12							
25. 3.	6/-	6/12							
26. 3.	5/-	7/12							
27. 3.	4/-	8/12							
28. 3.	2/-	10/12							
29. 3.	1/-	11/12							
30. 3.	-/-	12/12							
Celkem ¹³			298	542	311	929	222	1 151	481
(%)			25,9	47,1	27,0	80,7	19,3	100,0	

¹date, ²number of, ³live, ⁴dead, ⁵number of eggs laid on, ⁶paper pad, ⁷cage wirework, ⁸on branch 5 cm in diameter, ⁹by 8 o' clock, ¹⁰by 16 o' clock, ¹¹total number of laid eggs, ¹²number of unladen eggs, ¹³total

VI. Délka života samečků a samic žitonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] vyřhnutých 18. 3. 1993 včetně průběhu kladení vajíček v laboratoři. Kukly byly získány z centra přemnožení (porostu 558 E 7) 18. 11. 1992 a uloženy do 2. 3. 1993 v ledničce při 0 °C. Na dno chovné klíčky nebyla dána Petriho miska s navlhčenou vatou – The length of life of the males and females of red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] emerged on 18th March 1993 including egg laying in a lab. The pupae were taken from the focus of mass outbreak (stand 558 E 7) on 18th Nov. 1992 and stored until 2nd March 1993 in a fridge at 0 °C. Petri dish with moistened cotton-wool not placed on the bottom of raising cage

Datum ¹	Počet ² ♂/♀		Počet vajíček vykladených ⁵		Počet vykladených vajíček celkem ¹¹	Počet nevykladených vajíček ¹²
	živých ³	mrtvých ⁴	do 8 hod. ⁹	do 16 hod. ¹⁰		
18. 3.	15/15					
19. 3.	15/15					
20. 3.	15/15		26		26	
21. 3.	14/13	1/2	160	52	212	155
22. 3.	14/9	1/6	920	250	1 170	308
23. 3.	13/1	2/14	350	289	639	316
24. 3.	11/-	4/15	25	42	67	190
25. 3.	8/-	7/15				
26. 3.	5/-	10/15				
27. 3.	2/-	13/15				
28. 3.	1/-	14/15				
29. 3.	-/-	15/15				
Celkem ¹³			1 481	633	2 114	969
(%)			70,1	29,9	100,0	

For 1 - 5, 9 - 13 see Tab. V

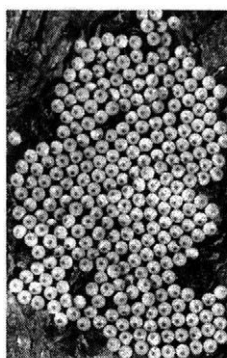
s loňským středním žírem bylo neoplodněno 7 % vajíček a v okrajové části porostu 558 E 7 s loňským slabým žírem 15 % vajíček. Z kulek získaných v r. 1993 z míst loňského holožiru se líhli motýli v poměru 1,40 : 1 (sexuální index 0,40), z míst loňského středního žíru v poměru 1,26 : 1 (sexuální index 0,44) a z míst loňského slabého žíru v poměru 0,59 : 1 (sexuální index 0,37) (tab. IV). Výrazné změny sexuálního indexu během gradace jsou průvodním zjevem temporálních gradací hmyzích škůdců.

SNŮŠKY VAJÍČEK

Výsledky pozorování ukazují, že samičky ve volné přírodě svá vajíčka vykládají buď najednou, nebo ve dvou až třech časově od sebe oddělených obdobích, která zpravidla nepřesahují délku tří dnů. Při nerušeném kladení je počet vajíček vykládaných v prvním období obvykle největší, další snůšky bývají méně početné a jsou především umísťovány na příhodná místa v okolí první snůšky. Po vykládaní samičky během několika málo dnů hynou. V laboratorních podmínkách doba kladení netrvá déle než 24 hodin a většinou během dalších 24 hodin samičky hynou. Naproti tomu samečci po skončení kopulace žijí v zajetí až deset dnů. Jedna ze sledovaných samiček vykládla od 10 do 19 hodin na jedno místo 143 vajíček (z celkového počtu 173 vytvořených vajíček) v intervalech od tří sekund do 30 minut a příští den uhynula, jiná za stejnou dobu vykládla 55 ze 71 vajíček a ještě ten den uhynula.

Vajíčka v těle samiček jsou kulovitá, žlutozelená až tmavě zelená. Na vzduchu získávají během asi 15 sekund bělavě šedý až žlutošedý nádech. Nezešedne pouze tmavší okrouhlá skvrna o průměru 0,4 mm kolem mikropyle na horní straně vajíčka. Chorion postupně tvrdne a v místě mikropyle se nepatrně propadá. Je velmi odolný k mechanickému poškození a dobře chrání zárodečné buňky a embrya před četnými nepřáteli i nepřízní počasí. Pololesklý až matný povrch vajíček je mj. způsoben jeho nevýrazným strukturováním.

Čerstvá vajíčka jsou obalena lepkavým, na vzduchu rychle schnoucím sekretem. Protože je samičky kladou zpravidla v semknutých nepravidelně oválných jednovrstevných skupinách (tzv. vaječných destičkách - obr. 8 až 10) a jen zřídka v neurovnaných hromádkách či jednotlivě, bývají přilepena nejen k podkladu, ale i mezi sebou. Přitom všechna vajíčka v jedné skupině jsou jednosměrně orientována mikropylemi nahoru, případně poněkud šikmo na stejnou stranu. Zhruba u 10 % snůšek jsou vajíčka v nepravidelných a někdy rozvolněných skupinách rozptýlených na malé ploše nebo dokonce zcela chaoticky v menších hromádkách či jednotlivě. Tak anomálně kladou samičky, které byly při kladení vyrušeny, obtěžovány a nakonec také obvykle napadeny pavoukovcovitými nebo hmyzími epizity (např. sekáči, zoosugními plošticemi, karnivorními střívkovitými apod.). Při nerušeném kladení bývají vaječné skupiny ucelené a vajíčka v nich uspořá-



8. Početnější skupina vajíček štětconose ořechového na kůře smrku. Revír Filipov (LS Strážnice), 26. 5. 1993. Zvětšeno 2,5x - A larger cluster of eggs of the red tail moth on spruce bark. Filipov district (Strážnice Forest Administration), 26th May 1993. Magnified 2.5x



9. Skupina vajíček štětconose ořechového na odumřelé větvi buku o průměru 2 cm. Laboratorní chov, 31. 3. 1993 - A cluster of eggs of the red tail moth on a dead beech branch 2 cm in diameter. Laboratory raising, 31st March 1993



10. Skupina vajíček štětconose ořechového na smrkovém hranolu o průřezu 2 x 2 cm. Laboratorní chov, 31. 3. 1993 - A cluster of eggs of the red tail moth on a spruce balk 2 x 2 cm in diameter. Laboratory raising, 31st March 1993

daná do šikmých semknutých jednovrstevných řad, takže skupiny pak vytvářejí již z dálky velmi nápadné a s podkladem víceméně kompaktní celky.

Tato skutečnost je příčinou určitých problémů při odběru vajíček pro pokusné účely. Při mechanickém strhávání z kůry stromů může docházet k jejich poškození. Při odběru celých skupin se seřiznutým podkladem sice k poškození vajíček většinou nedochází, zato se skupiny od kůry často odlepují a rozpadají se na menší části, které padají na zem, kde se obtížně vyhledávají. Tento způsob sběru vajíček je navíc velmi nešetrný k hladkokorým dřevinám. Problémy odpadají v porostech se vtrošnými staršími modřín, smrky a borovicemi, z jejichž borky lze vajíčka získávat šetrně a bez větší námahy.

Samičky se od míst kopulace obvykle příliš daleko nevzdalují a často svá vajíčka umísťují do jedné snůšky tam, kde došlo ke spáření. Z tohoto důvodu je prů-

VII. Výskyt vajíček štitonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] v ucelených a roztroušených skupinách na bázích kmenů. Šetření provedeno 28. 5. 1993 v porostu 558 E 7 v místech ložského holožírů. Revír Filipov (LS Strážnice) – The occurrence of eggs of the red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] in clusters and dispersed clusters on stem bases. The investigation was performed on 28th May 1993 in stand 558 E 7 at the places of last-years' clear-eating. Filipov district (Strážnice Forest Administration)

Počet vajíček ¹	Počet skupin vajíček ²	
	ucelených ³	neucelených ⁴
0 - 25	37	9
26 - 50	32	4
51 - 100	36	3
101 - 150	42	2
151 - 200	27	1
201 - 250	26	1
251 - 300	8	
301 - 350	6	
351 - 400	3	
401 - 425	2	
Celkem ⁵	219	20
Průměrný počet vajíček ve skupině ⁶	120	57

¹egg number, ²number of egg clusters, ³coherent, ⁴incoherent, ⁵total, ⁶average number of eggs per cluster

měrný počet vajíček ve skupinách v podstatě přímo úměrný velikosti a tím i plodnosti samiček. Plodnost a zdravotní stav samiček je hlavně funkcí trofických poměrů housenek. V mírně až středně poškozených porostech revíru Filipov se z dobře živých housenek vyvinula imaga, která v jedné snůšce vykládla 3 až 440 (průměrně 160) vajíček. V centru přemnožení, kde housenky v důsledku holožírů trpěly velkým nedostatkem potravy a četnými interferenčními vlivy, se počet vajíček v ucelených skupinách pohyboval od 3 do 450 (průměrně 120) vajíček (tab. VII).

VIII. Vertikální rozmístění vajíček štitonoše ořechového [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] na čtyřech pokácených vzornících buků. Šetření bylo vykonáno 10. 6. 1993 v porostu 558 E 7 v místech ložského holožírů. Revír Filipov (LS Strážnice) – Vertical distribution of eggs of the red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] on four felled sample trees of beech. The investigation was performed on 10th June 1993 in stand 558 E 7 at the places of last year's clear-eating. Filipov district (Strážnice Forest Administration)

Úsek stromů ve výšce ¹ (m)	Výčetní tloušťka ² (cm), výška ³ (m)				Počet vajíček celkem ⁴	(%)
	20/27	25/29	30/31	40/34		
0 - 5,0		150	450	850	1 450	10,1
5,1 - 10,0		800		150	950	6,6
10,1 - 15,0	850	450	200	1 300	2 800	19,4
15,1 - 20,0	650	350	850	1 150	3 000	20,8
20,1 - 25,0	750	2 350	200	550	3 850	26,8
25,1 - 30,0	150	50	50	1 100	1 350	9,4
30,1 - 34,0				1 000	1 000	6,9
Celkem ⁵	2 400	4 150	1 750	6 100	14 400	100,0
z toho: na kmeni ⁶	1 500	1 750	650	4 000	7 900	54,8
v koruně ⁷	900	2 400	1 100	2 100	6 500	45,2

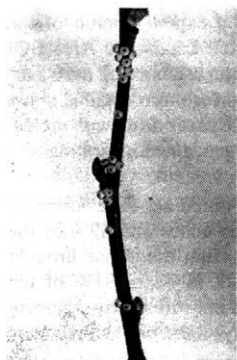
¹tree segment at the height of, ²breast-height diameter, ³height, ⁴total number of eggs, ⁵total, ⁶out of this number on the stem, ⁷in the crown

UMÍSTĚNÍ SNŮŠEK

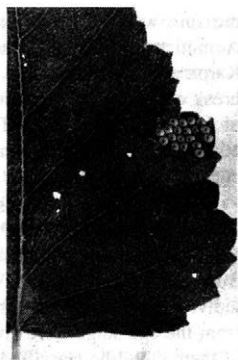
Při výběru vhodných míst ke kladení se samičky zdaleka neomezuji jen na bazální části kmenů, jak uvádí např. Trägarth in Wellenstein (1978). Konkrétní údaje o výskytu vajíček byly zjišťovány 10. 6. 1993 v porostu 558 E 7 na čtyřech pokácených vzornících buků o výšce 27 až 34 m (tab. VIII). Z celkového počtu 14 400 vajíček bylo na kmenech nalezeno 7 900 (54,8 %) a v korunách 6 500 (45,2 %) vajíček. Na nejvíce pokladeném vzorníku bylo zaznamenáno 26 skupin vajíček o celkovém počtu 6 100 kusů. Nejvyšší počet vajíček (26,8 %) byl zjištěn ve spodních částech koruny, tj. ve výšce 20,1 až 25,0 m. Druhý nejvyšší počet vajíček (20,8 %) byl vykladen na kmenech bezprostředně pod korunami ve výšce 15,1 až 20,0 m. V nejvyšších částech koruny (do 1 m od jejího vrcholu) se vajíčka nevyskytovala. Jinak ovšem byla v korunách vajíčka jak na silných větvích, tak na slabších živých i odumřelých větévkách o tloušťce nad 10 mm. V laboratoři kladly samičky často i na nejtenčí větévky o průměru 1,5 mm (obr. 11).

V počtu vajíček vykladených na kůru kmenů podle jednotlivých světových stran nebyl zjištěn žádný podstatný rozdíl. Toto objektivní zjištění nijak nekorresponduje s dvojnásobně vyšší frekvencí výskytu motýlů obojího pohlaví na osluněných částech kmenů (tab. III) a dosvědčuje skutečnost, že intenzita kladení během dne je obvykle mnohem nižší než v noci. Dokládají to nakonec nejen sledování průběhu kladení vajíček v laboratoři, ale i noční sledování samiček při intenzivním kladení přímo v přírodě.

Na listech pokácených stromů vajíčka nalezena nebyla. Sporadicky však byla nalézána na listech okrajových nízko zavěšených buků a dubů při lesních okrajích a dost často v laboratorních chovech (obr. 12). Vzhledem k zanedbatelnému počtu vajíček vykladených na listy je možné při případné kontrole počtu va-



11. Vajíčka štětočonoše ořečového na větvici břízy o průměru 2 mm. Laboratorní chov, 31. 3. 1993 – The eggs of the red tail moth on a birch twig 2 mm in diameter. Laboratory raising, 31st March 1993



12. Malá skupina vajíček na líci listu břízy. Laboratorní chov, 31. 3. 1993. Zvětšeno 1,5x – A small cluster of eggs on the underside on birch leaf. Laboratory raising, 31st March 1993. Magnified 1.5x

jíček na pokácených vzornících listový aparát zcela po-
minout.

Na dřevinách bývá lokalizováno kolem 90 % vají-
ček, zbylých 10 % pak na větvičkách opadlých na zem,
na bylinném a travním podrostu, pařezech a zcela spo-
radicky i na svrchní straně listů ležících na zemi. Ve
vyšetřovaných porostech byly vaječné snůšky nalezány
nejen na listnatých dřevinách, ale zcela běžně i na
vtroušených smrčích, modřínkách a borovicích. Na bázi
smrku o výčetním průměru 45 cm bylo např. do výšky
pouhých tří metrů nalezeno sedm velkých skupin vají-
ček o celkovém počtu 1 300 kusů a mnoho dalších snů-
šek bylo na kmenech i na větvích ve větších výškách.

Z hlediska signalizace, prognózy výskytu a případné
obraně proti tomuto škůdci je důležité zjištění, že
pouze malý podíl (kolem 10 %) z celkového počtu vají-
ček bývá lokalizován na spodní pětmetrovou část
kmene, tj. úsek kmene, který lze bez větších problémů
ze země vizuálně kontrolovat. Proto jsou zcela
neúčinná dřve navrhovaná obranná opatření založená
na likvidaci vajíček mačkáním, nátěry dehtem, oleji
apod.

Poděkování

Za pečlivé prostudování rukopisu a cenné připomínky děkuji
doc. V. Martinkovi, CSc.

Literatura

- ANONYMUS: Frass des Buchenspinners. Allg. Forst- Jagdztg.,
36, 1860: 63-65.
BELING, K.: Ein Frass der Buchenspinners- oder Rothschnanz-
raupe am Harze. Tharandt. Forstl. Jb., 21, 1871: 32.
BRUEL VAN DEN, M. W. E.: Réunion mensuelle du 17 avril
1937. Bull. Soc. ent. Belg., 77, 1937: 320.

BURGST, S.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Schlupfwespen.
Z. angew. Ent., 5, 1919: 291-294.

CHEVANDIER, E.: Die Verheerungen des Buchenspinners
Phal. Bomb. (Orgyia) pudibunda in Jahre 1848 in den Buchen-
wäldern der westlichen Vogesen- Abdachung. Allg. Forst-
Jagdztg., 16, 1850: 156-157, 184-185.

ECKSTEIN, K.: Kleinere Mitteilungen. Dtsch. Forstztg., 32,
1917: 590-591.

ECKSTEIN, K.: Der Buchenschnitzwurm (*Dasychira pudibun-
da* L.). Anz. Schäd.Kde, 9, 1933: 52-54.

GEJSPIC, K. F.: Reakcija monovoltinnych češuekrylych (*Lepi-
doptera*) na prodolžitelnost' dnja. Ent. Obzr., 33, 1953: 17-31.

GEJSPIC, K. F. - ZARANKINA, A. I.: Osobennosti fotoperio-
dičeskoj reakcii šerstolapki plodovoj *Dasychira pudibunda* L. (*Lepi-
doptera, Orgyidae*). Rev. Ent. URSS (Leningrad), 42, 1963: 29-
38.

JAHN, E. - WEBER, T.: Über die Polyederkrankheit von *Dasy-
chira pudibunda* und deren Übertragung. Anz. Schäd.Kde 39,
1966: 39-42.

KERNER, G.: Eine Mykose bei *Dasychira pudibunda* L. und ihre
Verwendung zur biologischen Bekämpfung von anderen Forstin-
sekten. Trans. I. Int. Conf. Insect Pathology and Biol. Control,
Praha, 1958: 169-176.

KOHLER, W.: Występowanie szkodliwych owadów w okresie
powojennego dziesięciolecia. Sylwan, 102, 1958: 18-37.

KRAUSSE, A.: Beobachtungen an *Dasychira pudibunda* L. ge-
legentlich des Eberswalder Frasses 1917. Z. Forst- Jagdwes., 51,
1919a: 265-266.

KRAUSSE, A.: Über *Dasychira pudibunda* L. bei Eberswalde
1918. Z. Forst- Jagdwes., 51, 1919b: 445-446.

KRIEG, A. - LANGENBUCH, R.: Über eine Polyedrose von
Dasychira pudibunda L. (*Lepidoptera, Lymantriidae*). Arch. ges.
Virusforsch., 7, 1956: 18-27.

KRUEL, W.: Bemerkenswertes Auftreten von Waldinsekten un-
ter dem Einfluss klimatisch-meteorologischer Faktoren der letz-
ten 10 Jahre im östlichen Deutschland. Z. angew. Ent., 41, 1957:
386-394.

LAKON, G.: Die Insektenfeinde aus der Familie der Entomo-
phthoren. Beiträge zu einer Monographie der insektenfressenden
Pilze. Z. angew. Ent., 5, 1919: 161-216.

LAPPA, N. V.: Use of histopathology indices of haemolymph
for the prognosis of mass propagation of pests. In: VAN DER
LAAN, P. A. (ed.): Insect pathology and microbial control. Proc.
Int. Colloquium on Insect Pathology and Microbial Control, Wa-
geningen, The Netherlands, September 5-10, 1966. Amsterdam,
1967: 264-265.

LEBEDJANSKAJA, M. G. et al.: *Trichogramma evanescens* and
its possible use in the control of insect pests. Rev. appl. Ent., 25,
1937: 395-396.

LOREY, T.: Frass von *Orgyia (Dasychira) pudibunda*. Allg.
Forst- Jagdztg., 52, 1876: 388-389.

LOREY, T.: Frass von *Orgyia (Dasychira) pudibunda*. Allg.
Forst- Jagdztg., 53, 1877: 278-279.

MILJANOVSKIJ, E. S.: K faune češuekrylych (*Macrolepidopte-
ra*) Abchazii. Tr. Inst. Zool. AN Gruz. SSR, 15, 1956: 51-110.

ORLOVSKAYA, E. V.: The geographical distribution and occu-
rence of viruses in injurious dendrophilous insects in the territory
of the Soviet Union. Rev. appl. Ent., 58, 1970: 348-349.

PARAMONOV, A. J.: Do pitanja lisogospodarske značennja
červonochvostogo šovkopjra (*Dasychira pudibunda* L.). Trav.
Mus. Zool. Acad. Sci. Ukraine, Kiev, 14, 1935: 81-89.

RUDNEV, D. F.: Schutz der Wälder vor Schädlingen in der
Ukraine. I. Teil. Anz. Schäd.Kde, 38, 1965: 113-117.

- SCHAERFFENBERG, B.: Zur Biologie und Ökologie des insektenfressenden Pilzes *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Entwicklung, Kultur, Lebensansprüche, Infektionsverlauf, praktische Bedeutung). Z. angew. Ent., 44, 1959: 262-271.
- SCHIMITSCHEK, E.: Parasitenzuchten 1954 bis 1960. Z. angew. Zool., 49, 1962: 211-226.
- SEITZ, A.: Die Gross-Schmetterlinge der Erde. I. Abt. Bd. II. Stuttgart, Verlag Kernen 1913.
- SYLVÉN, E.: Die Biologie des Buchenspinners *Dasychira pudibunda* L. Z. angew. Ent., 30, 1943: 119-142.
- URBAN, S.: Zum Auftreten einer Cytoplasmapiolyedrose bei *Dasychira pudibunda* L. (Lepidoptera, Lymantriidae). Arch. Forstwes., 16, 1967: 837-840.
- VANDENBRANDE, M. J.: Réunion mensuelle du 17 avril 1937. Bull. Soc. ent. Belg., 77, 1937: 318-320.
- VITĚ, J. P.: Massenauftritte des Buchenrotschwanzes. Holz-Zbl., 125, 1952: 1711-1712.
- VOLLMAR, J.: Ein Frass vom Rothschwanz (*Dasychira pudibunda*). Forstwiss. Cbl., 23, 1879: 443-446.
- VOLLMAR, J.: *Dasychira pudibunda*. Forstwiss. Cbl., 33, 1889: 547-548.
- WELLENSTEIN, G. in SCHWENKE, J. et al.: Die Forstschädlinge Europas. 3. Bd. Schmetterlinge. Hamburg und Berlin, P. Parey 1978: 316-325.
- ZOEBELEIN, G.: Ist Vogelsiedlung in Buchenrotschwanz-Frassgebieten eine wirksame Schutzmassnahme? Allg. Forstz., 50, 1954: 556-557.
- ZOEBELEIN, G.: Zur Beeinflussung der Insektenfauna des Waldes durch chemische Grossschädlingbekämpfungen. Z. angew. Ent., 41, 1957: 320-332.

Došlo 13. 1. 1994

URBAN, J. (University of Agriculture, Faculty of Forestry, Brno): *Biology of the red tail moth [Calliteara (Dasychira) pudibunda L.]. Part I. Moths, their occurrence and egg laying.* Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 284-297.

Physiological weakening of tree species followed by conspicuous activation of many insect pests, e. g. of all forestry-important species from the family *Lymantriidae*, was observed in the last five years due to extremely hot and dry weather. Unusually great mass outbreak was recorded in the red tail moth [*Calliteara (Dasychira) pudibunda* L.] in beech stands of medium and older age in the White Carpathians. The red tail moth attacked pure and mixed stands on both sides of the Moravian-Slovakian border in locations from 550 to 680 m above sea level, on the total area of 750 ha, while clear-eating was caused on 250 ha out of the total area. On the Slovak side of the mountain range it attacked the forests in the forest districts Myjava and Stará Turá, on the Moravian side the infested forests were in the forest district Strážnice. The greatest damages were found in the district Filipov, where clear-eating occurred on the area of almost 100 ha in 1992 and on the area of 150 ha in 1993. To control the pest, aerial applications of the biological preparation on the basis of *Bacillus thuringiensis*, Foray FC trademark, were planned on 140 hectares of attacked forest stands. But the

measure was not taken as the expert opinion of the Administration of the Protected Landscape Area Bílé Karpaty was negative. The natural course of mass outbreak created good conditions for more detailed study of the pest. The first part of the paper deals with moths, host tree species, moth emergence and swarming and egg laying.

In the area of pest mass outbreak, dark forms of moths represented 76% of the males and 69% of the females. The imagoes raised from the pupae brought from the open area were dark in 88 to 91% of the individuals. The moths raised in artificial environment from the egg stage were always dark, while a majority of them could be classified as the form *concolor* Stgr.

The larvae of the youngest and middle-age instars were raised on 41 tree species. These species suffered the greatest damage: *Malus sylvestris* Mill., *Carpinus betulus* L., *Fagus sylvatica* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. and *Quercus robur* L. Very intensive damage was observed in *Corylus avellana* L., *Prunus domestica* L., *Platanus hispanica* Mill. ex Münchh., *Cerasus avium* (L.) Moench and *Pyrus communis* L.; medium intensive damage was observed in *Juglans regia* L., *Betula pendula* Roth., *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Acer pseudoplatanus* L. and *Salix alba* L. The hornbeam was damaged more than the beech, and the beech more than the oak. Small or very small damage was observed in the poplar, linden and chestnut, that means in the tree species considered as secondary hosts of the first degree. None of the conifers including larch was damaged, and all the pests died of hunger on these trees. In the open area the pest caused great damage to the sycamore maple, bird cherry and durmast oak besides to the hornbeam and beech.

The moths usually emerge in the second half of May and in early June in the open area. They instantly migrate to the trunk bases or other elevated spots in the environs, and they are extending the wings there. In the stands without ground vegetation up to 20% of the moths extend the wings at unsuitable places on the days of the most intensive emergence, so that the wings are developed only partly and may be deformed. Wing extension lasts about 30 minutes (7 to 15 minutes in a lab). After three hours (after 60 to 90 minutes in a lab) the moths are able to fly. In good conditions the emergence to moths is rather spontaneous and most moths emerge within 10 days. In colder weather the emergence can take up to four weeks. The eclosion in a laboratory lasts seven days. The eclosion is facilitated by the firm fixation of the end of the pupa having hooks (so called cremaster) to the inner side of the cocoon. That is why the moths exempt from the cocoons emerge on average by nine days later and a majority of them die. At the places of clear-eating, the pupae are always smaller and the moths emerge by five days earlier (by two days earlier in a lab).

The moths are swarming in the second half of May and in the first two decades of June. At the time of

mass outbreak, large populations of moths occur by day on stems, branches and leaves of various tree species including the randomly introduced conifers. Mating takes place soon after emergence of fertile females and after wing extension (often instantly after it). The mating lasts 18 to 24 hours. Mating individuals can be found on the stems and in the crowns of tree species, less frequently on grass and herb undergrowth, fallen branches and sporadically on the ground at any day- and night-time. On cold sunny days, a nearly double number of moths stay on the sunlit part of the stems. They are flying at dusk and mainly by night. The males are better fliers than the heavier and clumsy females.

The eggs are produced at eclosion, but they are not fully ripe. Hence the females lay them in several days only (in three days at the earliest in a lab). At the time the moths undergo mating and are spreading in the vegetation cover or they migrate to another locality. The females live on average 11 days (the males 18 days), in a lab it is only seven days (and 11 days in the males). The artificially raised females lay eggs between the third and ninth day after eclosion, while the average laying period is 24 hours, then the females usually die within the subsequent 24 hours. On the other hand, the males lived up to ten days after copulation termination. The intensity of egg laying is much higher by night than by day.

The females lay eggs off at the places of mating, usually at one or maximally three layings. The layings are a single layer clusters of eggs firmly stuck to the stem or branch and to each other. The clusters regularly consists of oblique rows of eggs. The micropyles are oriented upwards in one direction. One cluster contains on average 160 eggs (only 120 eggs at the focus of mass outbreak). The potential (physiological) fecundity is maximally 501 eggs. At the beginning of gradation the average number of eggs in the ovaries is 334, at culmina-

tion it is 273 eggs. Out of this number, the females lay on average 22% eggs. The average number of eggs laid by one female (ecological natality) is 268 at the beginning of gradation and 207 at gradation culmination.

The potential and effective fecundity of the females which underwent the cool period in a fridge at 0 °C is much lower. The females emerged at the beginning of eclosion (from the pupae produced at gradation eruption) had only 136.0 eggs in the ovaries (159.4 in the middle of eclosion and 205.0 at the end of eclosion). The earliest emerged females laid only 95.9 eggs, the females emerged in the middle of eclosion 110.0 and at the end of eclosion 140.9 eggs. The females which emerged later are much more fertile.

The females lay about 90% of eggs on the tree species, and only 10% on grass and herb vegetation, on withered twigs lying on the ground, on stumps and exceptionally on the ground. The stems of premature beech-trees harbor 54.8% eggs while the crowns (on branches and twigs to minimum diameter of 1 cm) harbor 45.2% eggs. The eggs hardly appear on the foliage. There are no eggs in the tops of the crowns (within 1 m from their top). The highest numbers of eggs (26.8%) were found in the lower parts of the crown at a height of 20 to 25 m, the second highest number of eggs (20.8%) on the stems just below the crown base at a height of 15 to 20 m. Only 10% of the total number of eggs was found on the basal parts of stems. These findings are important with respect to signalling and prognosis of pest occurrence. The eggs are distributed approximately evenly around the stem, on all cardinal points. The eggs can also be found on randomly introduced conifers (spruce, larch and pine).

Calliteara (Dasychira) pudibunda L.; host tree species; eclosion; egg laying; physiological and ecological natality

Kontaktní adresa:

RNDr. ing. Jaroslav Urban, Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Spidsoe, T. K. - Korsmo, H.: Effect of acid rain on pine needles as food for capercaillie in winter (Vliv kyselého deště na jehlice borovice jako potravu tetřeva hlušce v zimě)

Oecologia, 1993, s. 565-570

Borové jehlice jsou potravou nízké jakosti, ale tetřevi jsou dobře uzpůsobeni přežít na této potravě. Ovšem malé změny v chemii jehlic mohou být ptákům nebezpečné. Dálkové znečištění ovzduší může v jižním Norsku nepříznivě ovlivnit nutriční hodnotu jehlic. Proto byly založeny pokusy, kdy byly na začátku března odebrány vzorky jehlic z lokalit s různým množstvím kyselého deště. Koncentrace dusíku a fosforu byly nejvyšší na nejokyselenějších plochách. Dokonce koncentrace dusíku byly o 35 % vyšší na nejvíce postižených plochách než na plochách nejméně znečištěných. Odebrání vzorků probíhalo za součinnosti majitelů lesů. I když hladiny hlínku a kadmia byly vyšší, nebyly takové, aby měly škodlivé účinky na tetřeva. Byla zjištěna překvapivá skutečnost, že kyselý déšť zvyšuje nutriční hodnotu jehlic v důsledku hnojivého efektu. Je uvedeno chemické složení borových jehlic na deseti lokalitách. Koncentrace dusíku byla stanovena Kjeldahlovou metodou. - M. P a g a ě

VÝVOJ KOŘENOVÉHO SYSTÉMU ŘÍZKOVANCŮ SMRKU OBECNÉHO [*PICEA ABIES* (L.) KARST.] DO DVACETI PĚTI LET PO VÝSADBĚ

O. Mauer, E. Palátová

Při umělé obnově lesa se v ČR i v zahraničí stále více uplatňují řízkovance smrku obecného. Kořenový systém řízkovanců se významně liší od kořenového systému sadebního materiálu vypěstovaného generativním způsobem. Cílem práce bylo zjistit, zda tyto odchylky nebudou mít vliv na mechanickou stabilitu a výživu starších stromů. Analyzovali jsme 34 porostů do 25 let po výsadbě. Sledovali jsme: morfogenezi kosterních kořenů, biomasu, životnost, mykorrhizní infekci a fyziologickou aktivitu jemných kořenů. Z výsledků lze vyvodit závěr, že kořenový systém řízkovanců se po výsadbě vyvíjí obdobným způsobem jako kořenový systém sadebního materiálu semenného původu.

smrk; řízkovance; stabilita; kořenový systém; morfogeneze

Vegetativní množení se v současné době stává alternativním způsobem reprodukce stále širšího spektra lesních dřevin. Má nezastupitelný význam při rozmnožování vyšlechtěného materiálu a jeho výhody se projevují zejména ve spojení se šlechtitelskými programy (Paule, 1987; Šindelář, 1987, 1992).

Úspěch klonového lesnictví závisí výrazně na růstových projevech vegetativně namnoženého sadebního materiálu po výsadbě. Selektované klony teoreticky skýtají potenciál vyššího genetického zisku, ale ten se může projevit jen za předpokladu, že způsoby množení a pěstování nebudou mít negativní vliv na růst rostlin po výsadbě.

Růstové projevy řízkovanců jsou podle Foster et al. (1987) ovlivňovány přinejmenším čtyřmi základními faktory:

- genetickým potenciálem,
- stavem zralosti (dospělosti) donorové rostliny (ortetu),
- morfologií a funkcí regenerovaného kořenového systému,
- vitalitou řízkovanců.

Stav dospělosti donorové rostliny má vliv nejen na úspěch zakořenění, ale i na rychlost růstu a morfologii řízkovanců. Detailní analýzy růstu raťáků v závislosti na stáří ortetu prokázaly, že výškový a tloušťkový růst řízkovanců klesal se stářím ortetu. V některých případech byli zahrnuti do srovnání i stejně staří a stejně pěstovaní jedinci generativního původu. Závěry však nejsou jednoznačné.

Kleinschmit, Schmidt (1977) zaznamenali u tříletých klonů smrku o 20 až 100 % větší výškový růst než u generativně vzniklých jedinců. Žďárská (1983) nezjistila, že by se růst autovege-

tativně rozmnožených smrků ze čtyř až šesti let starých ortetů 15 let po výsadbě lišil tvarem nebo vitalitou od jedinců semenného původu. V průběhu patnáctiletého sledování se projevil nejmarkantnější rozdíl ve výšce ve prospěch řízkovanců pět let po výsadbě. Později se difference snižovala a růst v 15 letech byl téměř stejný. Hodnocení 20 let po výsadbě (Žďárská, 1988; Stephan, Žďárská, 1990) potvrdilo předchozí výsledek. Hartig (1986) zjistil, že osm let po výsadbě si řízkovance udržovaly výškový náskok 0,5-1,0 m proti stromům vzniklým ze semen. Také srovnávací analýza vegetativně a generativně množených smrků osm let po výsadbě publikovaná Gemmell et al. (1991) potvrdila vyšší procento přežití a lepší růst řízkovanců. Podobné výsledky zaznamenali autoři i při hodnocení komerčních výsadeb na 27 lokalitách Švédska. Podle autorů se v osmém roce vyrovnaly délky terminálního přírůstu. Naopak Rouland et al. (1985) informovali o zvýšení růstové dynamiky s věkem řízkovanců.

O vývoji kořenových systémů řízkovanců dřevin po výsadbě je k dispozici nesrovnatelně méně informací. Vzhledem k možnému poškození větrem a sněhem je však zapotřebí se tímto problémem zabývat a zjistit, zda se kořeny řízkovanců nebudou vyvíjet po výsadbě tak, že by mohly ohrozit dlouhodobou stabilitu porostů založených tímto typem sadebního materiálu.

V literatuře se udává, že adventivně vzniklý kořenový systém je horší než kořenový systém generativního původu. Podle některých autorů je adventivní kořenový systém řízkovanců nebo rostlin z explantátových kultur mělkší, méně větvený a dokonce méně efektivní v příjmu živin než kořenový systém jedinců vzniklých ze semen (McKeand, Allen, 1984; Struve, 1982; Struve, McKeand, 1990). Adventivní kořeny, které se zakládají v reprodukční fázi, tvoří hlavní kořeny budoucího kořenového systému. Počet hlavních kořenů je podle autorů Struve, Blásich (1982) tedy určován již v prvním roce rozmnožování.

Destruktivní analýza kořenových systémů smrků sitky tři roky po výsadbě, provedená Masonem et al. (1986) ukázala pouze neprůkazně vyšší sušinu kořenů řízkovanců proti stromům generativního původu. Autoři upozornili na nepravidelnou distribuci kořenů řízkovanců, která podle nich naznačuje, že řízkovance sitky by mohly vytvářet méně stabilní konfiguraci kořenů než běžný sadební materiál. V dostupné literatuře se nám nepodařilo získat žádné komplexnější údaje o vývoji kořenových systémů řízkovanců po významně

delší době od výsadby. Jedinou výjimku tvoří informace, které zveřejnili Baldwin, Mason (1986), kteří na malém souboru hodnotili kořenové systémy řízkovanců sítky ve stáří 28 let. Autoři konstatovali, že řízkovance vyvinuly normální kořenový systém. O tři roky později, tedy ve věku 31 let, bylo několik stromů vegetativního původu v důsledku větru vyvráceno, zatímco porosty semenného původu byly poškozeny pouze sporadicky.

Vzhledem k rostoucímu rozsahu využití vegetativně množeného smrku v naší republice je třeba vědět, jak se budou vyvíjet řízkovance po výsadbě a nevznikne-li u takto založených porostů riziko snížené mechanické stability. Cílem práce je rozšířit poznatky o růstu a vývoji řízkovanců smrku obecného po výsadbě se zaměřením na kořenový systém, který představuje dosud nejméně probádanou, ale současně nejproblematictější část vegetativně množených rostlin.

METODY A POUŽITÝ MATERIÁL

Testovanou dřevinou byl smrk obecný [*Picea abies* (L.) Karst.], který tvoří v současné době převážnou část provozně uplatňovaného vegetativně množeného sadebního materiálu.

VÝBĚR ANALYZOVANÝCH POROSTŮ

Při sledování vývoje kořenového systému řízkovanců jsme se snažili zachytit pokud možno kompletní vývojové řady. Do analýzy jsme zahrnuli pouze ty porosty, které nebyly z více než 10 % vylepšovány. Porosty na extrémních stanovištích byly vylučovány. V bezprostřední blízkosti musel být stejný starý porost generativního původu (založený stejným typem sadby), který sloužil jako kontrola. Charakteristiky použitého sadebního materiálu a způsob založení porostů včetně údajů o ekotopu uvádí Maue (1993). Celkem bylo analyzováno 34 porostů v ČR, SR a SRN. Soubory porostů jsou v tabulkách označovány kódem. První tři písmena jsou zkratky lesních závodů (ŠLP - ŠLP VŠZ Brno, HA - Harrachov, KO - ŠLP VŠZ Praha, VR - Vrchlabí, PR - Prešov, TO - Týniště nad Orlicí, SRN - Spolková republika Německo, Escherode). První číslice je pořadové číslo porostu v rámci příslušného závodu, druhá číslice udává věk porostů v době měření a poslední písmena označují, zda jde o kontrolu (K) nebo porost založený řízkovanci (Ř).

METODY ANALÝZ KOŘENOVÉHO SYSTÉMU

Cílem analýz bylo postihnout morfogenezi kořenového systému z hlediska vytvoření předpokladů pro zajištění mechanické stability a výživy stromů.

V každém sledovaném porostu bylo jednorázově vyzvednuto 6 až 30 kořenových systémů se zemním balem o poloměru 80 cm od kmene, které byly po odstranění zeminy měřeny. Stromy byly vybírány podle průměrných výšek a tloušťek.

Pro morfologické analýzy kořenového systému byla použita metodika Maue (1989). Předpoklady kořenového systému pro zajištění výživy stromu byly posuzovány na základě zjišťování životnosti kořenů vitálním barvením (Joslin, Henderson, 1984), množství biomasy jemných kořenů (Maue, 1989), mykorrhizní infekce (Vignon et al., 1986) a fyziologické aktivity kořenů přímým značením fosforu (Langlois, Fortin, 1984).

Všechny výsledky byly zpracovány za pomoci matematicko-statistických metod. V tabulkách dlečích vyhodnocení je u jednotlivých parametrů v čitateli zlomku uváděn aritmetický průměr, ve jmenovateli směrodatná odchylka (x/σ). K hodnocení významnosti byl použit t -test při hladině významnosti 95 %. V tabulkách jsou výsledky testu označeny graficky: + rozdíl průkazný, - rozdíl neprůkazný.

Součástí analýz bylo i detailní sledování růstu nadzemní části - nepublikováno.

VÝSLEDKY

Při hodnocení morfologických charakteristik růstu kořenového systému řízkovanců bylo v různém věku porostů sledováno 30 parametrů (tab. I, II a III). Protože se jedná o značné množství číselných údajů a tendence jejich závislosti je celkem jednoznačná, dovolili jsme si v komentáři charakterizovat právě tyto tendence.

V počtu horizontálních kořenů a jejich tloušťkách jsme mezi testovanými porosty řízkovanců a porosty kontroly nezjistili rozdíly. Případné odchylky se vyskytují pouze do šesti let věku porostu.

Při shodném počtu horizontálních kořenů je však pravidelnost jejich rozložení v kořenové síti u porostů řízkovanců lepší (vyskytuje se zde více stromů s maximálním úhlem mezi horizontálními kořeny do 90°; tím mají tyto porosty i lepší předpoklady pro zajištění mechanické stability).

Ani ve výskytu nekosterních horizontálních kořenů jsme nezjistili, že by porosty řízkovanců byly ve všech vývojových stádiích horší než porosty kontrolní.

Mechanickou stabilitu ovlivňuje i výskyt a tloušťka vertikálních kořenů. Šetření sice neprokázalo statisticky významný rozdíl v tloušťkách, ale naznačilo častější výskyt vertikálních kořenů u porostů řízkovanců vyššího věku. Hlavní kořen se u porostů řízkovanců vyskytuje s průkazně větší frekvencí než u porostů kontrolních.

Důležitým ukazatelem vyjadřujícím vztah rozvoje kořenového systému k dimenzím nadzemní části je hodnota indexu P . Z našich šetření vyplývá, že ani v tomto parametru nejsou porosty řízkovanců horší než porosty kontrolní.

V délce zóny růstu kořenů na bázi kmene jsme nezaznamenali podstatnější rozdíly. Za významné však považujeme zjištění, že ve všech vývojových fázích se u porostů řízkovanců statisticky průkazně častěji vyskytuje kořenový systém ve dvou rovinách. Dokla-

Soubor ¹	Počet horizontálních kořenů ² (ks)	Počet nekosterních horizontálních kořenů ³ vyrůstajících z kmene		Úhel mezi horizontálními kořeny ⁴				
		(ks)	výskyt u stromů ⁵ (%)	maximální úhel ⁶ (°)	průměrný úhel ⁷ (°)	stromy s maximálním úhlem ⁸ (%)		
						do 90°	91° - 180°	nad 180°
ŠLP-1-4-Ř	8,12/1,47-	4,16/1,37+	100,0	103,27/21,34+	42,73/9,52-	38,4	61,6	0,0
ŠLP-2-4-K	7,20/1,81	2,90/1,28	100,0	162,00/61,42	52,74/12,58	20,0	80,0	0,0
HA-1-5-Ř	9,71/1,93-	3,64/1,94-	100,0	87,85/32,14-	38,45/7,73-	64,3	35,7	0,0
HA-2-5-Ř	8,53/1,80-	3,30/1,37-	100,0	98,46/34,84-	44,00/9,58-	59,2	40,8	0,0
HA-3-5-Ř	9,41/1,62-	4,83/1,89+	100,0	88,33/27,57-	39,17/6,07-	66,7	33,3	0,0
HA-4-5-K	8,66/2,87	3,41/1,56	100,0	98,33/30,10	45,34/13,01	50,0	50,0	0,0
KO-1-5-Ř	9,57/2,99-	5,57/2,69	100,0	122,85/89,38-	43,05/21,52-	57,1	28,5	14,4
KO-1-5-K	8,12/1,83	nezjištěno ⁹	nezjištěno ⁹	101,51/27,54	46,50/11,00	43,0	57,0	0,0
HA-5-6-Ř	11,00/3,05+	6,00/4,02-	100,0	70,00/15,27+	34,85/9,06+	100,0	0,0	0,0
HA-6-6-Ř	10,00/1,63+	5,70/2,05-	100,0	74,00/11,73+	36,91/6,27+	100,0	0,0	0,0
HA-7-6-Ř	8,90/1,92+	5,09/1,64-	100,0	83,63/22,48+	42,20/9,37+	81,8	18,2	0,0
HA-8-6-Ř	12,00/2,30+	7,80/2,29	100,0	68,00/18,73+	30,96/5,65+	100,0	0,0	0,0
HA-9-6-Ř	10,20/3,39+	6,60/2,75-	100,0	85,00/24,60+	39,40/14,71+	90,0	10,0	0,0
HA-10-6-Ř	7,10/1,89-	7,90/1,51+	100,0	99,09/22,56-	54,19/11,87-	63,6	36,4	0,0
HA-11-6-K	6,72/1,34	5,80/2,48	100,0	124,54/49,87	55,60/11,67	18,3	72,7	9,0
HA-12-6-Ř	9,08/2,39-	4,25/1,95-	100,0	106,66/52,45-	42,35/11,48-	58,3	25,0	16,7
HA-13-6-Ř	7,83/2,16-	5,33/1,61-	100,0	111,66/43,86-	48,68/11,01-	41,7	50,0	8,3
HA-14-6-K	8,50/1,97	5,33/2,26	100,0	106,66/35,50	45,12/13,38	50,0	23,6	26,4
VR-1-7-Ř	7,64/1,73-	3,30/1,75-	93,0	116,42/24,68-	49,48/11,51-	14,3	85,7	0,0
VR-2-7-K	7,43/2,78	3,00/1,73	94,0	136,25/53,77	54,47/18,76	18,7	81,3	0,0
PR-1-8-Ř	8,50/1,97-	8,50/1,09+	100,0	101,66/34,30-	44,11/9,17-	50,0	50,0	0,0
PR-2-8-K	7,33/1,50	6,00/1,67	100,0	143,33/36,69	51,16/12,25	16,7	66,7	16,6
TO-1-9-Ř	8,46/2,41-	4,26/2,05-	100,0	90,66/21,86-	46,14/14,05-	73,3	26,7	0,0
TO-2-9-K	8,58/2,02	5,54/2,76	100,0	95,83/39,41	43,97/9,60	66,7	25,0	8,3
VR-3-9-Ř	11,81/3,45-	6,81/2,44-	100,0	72,72/11,03-	33,05/10,77-	100,0	0,0	0,0
VR-4-9-K	10,33/1,73	6,00/2,78	100,0	73,33/19,36	35,67/5,71	88,9	11,1	0,0
SRN-1-16-Ř	10,66/0,81-	13,50/4,13+	100,0	71,66/9,83-	33,75/22,78-	100,0	0,0	0,0
SRN-2-16-K	9,00/1,78	3,83/1,47	100,0	91,66/18,34	40,00/27,31	50,0	50,0	0,0
KO-2-25-Ř	13,25/2,50-	3,75/1,25-	100,0	55,10/5,73+	27,97/5,76-	100,0	0,0	0,0
KO-3-25-K	10,40/2,70	4,20/1,78	100,0	80,00/15,81	36,82/10,68	80,0	20,0	0,0
KO-4-25-Ř	11,80/3,19-	6,40/2,41-	100,0	68,55/13,03-	32,38/8,86-	100,0	0,0	0,0
KO-5-25-K	9,40/2,50	4,00/1,22	100,0	76,22/16,73	40,36/9,80	100,0	0,0	0,0
KO-6-25-Ř	8,60/0,54-	3,20/1,78-	100,0	100,82/10,03-	42,00/2,73-	42,0	58,0	0,0
KO-7-25-K	8,15/1,67	3,03/1,17	100,0	105,64/12,34	44,12/2,86	34,0	66,0	0,0

¹population, ²number of horizontal skeletal roots, ³number of nonskeletal horizontal roots growing from stem, ⁴angle of horizontal skeletal roots, ⁵occurrence of trees, ⁶maximum angle, ⁷average angle, ⁸trees with maximum angle, ⁹not determined

duje to i častější tvorbu nových adventivních kořenů u porostů založených tímto sadebním materiálem.

Naše analýzy neprokázaly rozdíly ani ve výskytu deformací jednotlivých kořenů, ani ve výskytu deformací kořenového systému jako celku. S přibývajícím věkem deformací ubývá a jejich eventuální výskyt je jak u řízkovanců, tak i u kontroly shodný.

Ani při hodnocení ukazatelů charakterizujících předpoklady kořenového systému k příjmu živin a vody jsme nezjistili rozdíly.

Při zjišťování biomasy jemných kořenů u porostů čtyři a 27 let po výsadbě jsme nezaznamenali v žádném

ze sledovaných horizontů statisticky významné rozdíly. U porostů šest a sedm let po výsadbě se vyskytly statisticky průkazné rozdíly v celkové biomase jemných kořenů ve prospěch řízkovanců (tab. IV).

Hodnocení mykorrhizní infekce jemných kořenů u porostů čtyři roky po výsadbě neprokázalo signifikantní rozdíly mezi řízkovanci a kontrolou (tab. V).

Životnost jemných kořenů, zjišťovaná u porostů čtyři a šest let po výsadbě, vyjádřená regresními rovnici, se nelišila (tab. VI).

Nezjistili jsme rovněž statisticky významné rozdíly ve fyziologické aktivitě mezi jemnými kořeny řízko-

Soubor ¹	Tloušťka horizontálních kosterních kořenů ² (mm)	Tloušťka vertikálních kosterních kořenů ³ (mm)	Výskyt vertikálních kosterních kořenů ⁴ stromů ⁴ (%)	Počet vertikálních kosterních kořenů ⁵ (ks)	Hlavní kořen stromů ⁶ (%)				Index P^9
					výskyt ⁷	Deformace ⁸			
						shluk ¹⁰	J-L	celkem ¹¹	
ŠLP-1-4-Ř	5,98/0,77+	2,89/0,71-	55	1,64/0,58-	44	0	0	0	0,4432/0,0623+
ŠLP-2-4-K	4,42/1,00	2,50/0,50	30	1,33/0,57	20	0	10	10	0,3167/0,0577
HA-1-5-Ř	3,86/0,71-	2,07/0,73-	50	1,42/0,53+	43	0	0	0	0,2130/0,0449
HA-2-5-Ř	4,25/1,05-	2,00/0,00+	8	1,00/0,00	38	0	0	0	0,2663/0,0629-
HA-3-5-Ř	2,94/1,03+	1,87/0,55+	33	2,50/1,00+	0	0	0	0	0,2305/0,0593-
HA-4-5-K	3,82/0,56	2,33/0,57	25	1,00/0,00	8	0	0	0	0,2398/0,0287
KO-1-5-Ř	5,33/1,13	2,73/1,16	71	1,60/0,89-	0	0	0	0	0,3598/0,0917-
KO-1-5-K	nezjištěno ¹²	nezjištěno ¹²	53	1,00/1,11	66	50	0	50	0,3251/0,1152
HA-5-6-Ř	5,30/1,03-	1,81/0,47-	100	3,85/1,21+	28	14	14	28	0,2672/0,0374-
HA-6-6-Ř	5,68/0,80-	2,54/0,53+	90	4,20/0,39+	20	0	20	20	0,2187/0,0465+
HA-7-6-Ř	5,07/2,20-	1,93/0,46-	90	3,00/0,54-	27	0	9	9	0,2646/0,0402-
HA-8-6-Ř	4,63/1,34-	2,11/0,71-	90	3,80/0,85+	10	0	10	10	0,3262/0,0665-
HA-9-6-Ř	6,01/0,97-	2,27/0,67-	100	3,40/1,57-	40	0	30	30	0,3009/0,0541-
HA-10-6-Ř	3,89/0,88+	1,90/0,22-	45	1,20/0,44+	18	0	0	0	0,2716/0,0326-
HA-11-6-K	5,89/1,80	2,08/0,36	90	2,54/1,36	9	0	9	9	0,2856/0,0663
HA-12-6-Ř	2,80/0,61+	1,40/0,73-	58	1,57/0,78-	25	0	0	0	0,1862/0,0634+
HA-13-6-Ř	3,11/0,73-	2,50/1,91-	33	1,50/0,57-	25	0	0	0	0,1883/0,0571+
HA-14-6-K	3,86/1,11	1,63/0,76	50	1,83/0,75	0	0	0	0	0,2482/0,0791
VR-1-7-Ř	4,22/1,16-	1,50/0,50-	21	2,00/0,00-	43	7	7	14	0,2753/0,0134+
VR-2-7-K	4,49/1,11	2,02/0,68	37	1,50/0,83	37	25	0	25	0,2157/0,0656
PR-1-8-Ř	8,07/2,30-	4,33/0,10+	17	3,00/0,00	50	0	0	0	0,3504/0,0991-
PR-2-8-K	8,69/1,17	4,00/0,00	17	1,00/0,00	50	0	17	17	0,3113/0,1062
TO-1-9-Ř	9,25/1,88-	3,68/0,84-	93	4,60/2,89-	53	6	40	40	0,3251/0,0639+
TO-2-9-K	8,15/2,04	3,52/0,63	91	4,41/2,53	25	0	16	16	0,2282/0,0477
VR-3-9-Ř	14,52/5,14-	6,77/2,12-	100	3,27/1,90-	9	0	9	9	0,6021/0,1593-
VR-4-9-K	11,45/2,13	7,05/2,43	100	3,66/1,87	22	0	22	22	0,4820/0,0952
SRN-1-16-Ř	34,70/21,38-	9,93/3,11-	100	5,00/3,46-	33	0	33	33	0,8575/0,1507-
SRN-2-16-K	34,56/15,79	8,52/4,29	83	4,20/3,34	0	0	0	0	0,6727/0,1760
KO-2-25-Ř	32,88/6,05+	15,16/1,04-	80	2,33/1,52-	100	20	0	20	0,6324/0,1088-
KO-3-25-K	23,18/4,66	16,87/4,49	80	1,75/0,50	100	0	0	0	0,4917/0,0727
KO-4-25-Ř	29,37/5,09-	16,83/6,93-	60	2,00/1,00-	100	30	20	50	0,6021/0,1959-
KO-5-25-K	29,63/2,51	17,00/2,60	40	1,50/0,56	100	20	0	20	0,4635/0,0417
KO-6-25-Ř	32,76/4,69-	18,41/2,31-	80	1,75/0,95-	100	69	0	60	0,5943/0,1141+
KO-7-25-K	34,26/4,72	19,17/2,15	50	1,56/0,82	100	40	0	40	0,4238/0,0563

¹population, ²thickness of horizontal skeletal roots, ³thickness of vertical skeletal roots, ⁴occurrence of vertical skeletal roots of trees, ⁵number of vertical skeletal roots, ⁶taproot, ⁷occurrence, ⁸deformations, ⁹index P , ¹⁰cluster, ¹¹total, ¹²not determined

vanců a sazenic generativního původu čtyři roky po výsadbě (tab. VII).

DISKUSE

Intenzivní pěstování sadebního materiálu a nedostatek osiva některých druhů dřevin vede lesnickou praxi u nás i v zahraničí k širšímu zavádění vegetativního způsobu reprodukce. Uplatňování vegetativně vypěstovaného materiálu přináší ovšem určitá rizika. Vedle možného zúžení genetické variability, které je však především otázkou dodržování platných předpisů

a šlechtitelských programů, vyvstává problém, jak se budou řízkovance vyvíjet po výsadbě a nevznikne-li nebezpečí snížené mechanické stability takto vzniklých porostů, protože právě v morfologii kořenového systému se řízkovance smruku nejvíce liší od sadebního materiálu vypěstovaného generativní cestou. Kořenový systém řízkovanců je vytvořen pouze z adventivních kořenů a i nejkvalitnější zakotvené řízky mají, v porovnání s generativním sadebním materiálem, jinou architektiku kořenového systému.

Pro nedostatek literárních údajů je konfrontace námi získaných výsledků značně obtížná. Můžeme pouze

III. Morfologická charakteristika růstu kořenového systému řízkovanců – Morphological characteristics of the growth of root system in rooted cuttings

Soubor ¹	Délka zóny růstu kořenů z kmene ² (cm)	Kořeny ve dvou rovinách ³ (%)	Deformace jednotlivých kořenů ⁴				Deformace celého kořenového systému stromů ⁵ (%)					
			smyčky ⁶		zaškrcení ⁷		zploštění do vertikální roviny ⁸	jednostranné formy ⁹	J-L	strboul ¹⁰	strboul bez funkce ¹¹	Celkem ¹²
			stromy ¹³ (%)	kořeny ¹⁴ (%)	stromy ¹³ (%)	kořeny ¹⁴ (%)						
ŠLP-1-4-Ř	4,98/1,67-	42	100	19	36	25	0	0	0	28	14	42
ŠLP-2-4-K	4,80/1,88	14	90	28	80	43	0	0	0	57	14	71
HA-1-5-Ř	5,03/2,83-	57	100	44	100	24	0	0	0	26	0	26
HA-2-5-Ř	4,11/1,86+	61	100	50	100	25	0	0	0	40	0	40
HA-3-5-Ř	6,75/2,41-	25	100	56	75	15	0	0	0	26	6	32
HA-4-5-K	6,54/2,67	17	100	36	75	32	0	0	0	40	0	40
KO-1-5-Ř	4,57/1,85	71	100	41	57	9	0	14	0	0	0	14
KO-1-5-K	nezjištěno ¹⁵	88	71	15	20	5	5	0	0	9	0	14
HA-5-6-Ř	11,00/4,16-	85	57	7	14	9	0	0	0	14	0	14
HA-6-6-Ř	10,20/2,20-	100	80	22	0	0	0	0	0	0	50	50
HA-7-6-Ř	8,63/1,32-	100	81	24	18	10	0	0	0	18	0	18
HA-8-6-Ř	9,70/2,01-	85	30	4	80	40	0	0	0	60	10	70
HA-9-6-Ř	8,90/2,81-	81	70	17	0	0	0	0	0	0	20	20
HA-10-6-Ř	8,50/0,86-	90	100	10	0	0	0	0	0	0	0	0
HA-11-6-K	7,63/4,78	63	45	13	54	36	0	0	0	36	18	54
HA-12-6-Ř	5,37/2,72-	100	100	9	33	3	0	0	0	0	0	0
HA-13-6-Ř	5,12/1,92+	100	100	11	0	0	0	0	0	0	0	0
HA-14-6-K	7,50/2,91	25	100	50	50	7	8	0	0	0	0	8
VR-1-7-Ř	4,96/3,72-	50	79	16	29	5	7	0	0	0	0	7
VR-2-7-K	5,31/2,90	37	81	15	31	5	6	0	0	0	0	6
PR-1-8-Ř	8,83/2,85-	50	83	11	33	3	0	0	0	0	50	50
PR-2-8-K	8,00/2,81	50	66	16	16	4	0	0	0	0	50	50
TO-1-9-Ř	11,16/3,94+	91	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0
TO-2-9-K	6,13/3,15	42	75	14	0	0	0	0	0	0	0	0
VR-3-9-Ř	12,63/3,80-	81	54	8	18	9	0	0	0	9	36	45
VR-4-9-K	12,66/4,50	77	11	2	11	7	0	0	0	11	33	44
SRN-1-16-Ř	19,83/2,48-	100	50	3	66	4	0	0	0	0	0	0
SRN-2-16-K	17,16/4,57	50	16	2	33	4	0	0	0	0	0	0
KO-2-25-Ř	19,87/4,25+	80	75	9	50	7	0	0	0	0	0	0
KO-3-25-K	13,80/2,01	20	20	4	38	8	0	0	0	0	0	0
KO-4-25-Ř	14,50/2,29-	100	40	3	20	3	0	0	0	0	0	0
KO-5-25-K	15,20/4,60	60	60	8	20	2	0	0	0	0	0	0
KO-6-25-Ř	15,70/2,58-	80	20	2	40	7	0	0	0	0	0	0
KO-7-25-K	13,52/2,12	30	30	4	40	5	0	0	0	0	0	0

¹population, ²size of zone of root growth from stem, ³roots at two planes, ⁴deformations of roots, ⁵deformations of the whole root system of trees, ⁶loops, ⁷strangulation, ⁸flattening to vertical plane, ⁹flat forms, ¹⁰ball shaping, ¹¹ball shaping without function, ¹²total, ¹³trees, ¹⁴roots, ¹⁵not determined

IV. Biomasa jemných kořenů řízkovanců (ve 100 ml rozborového vzorku) – Biomass of fine roots of rooted cuttings (per 100 ml analysed sample)

Soubor ¹	Humus ²		Obohacený horizont ³		Minerální horizont ⁴		Celkem ⁵	
	biomasa ⁶ (10 ⁻³ g)	kontrola ⁷ (%)	biomasa ⁶ (10 ⁻³ g)	kontrola ⁷ (%)	biomasa ⁶ (10 ⁻³ g)	kontrola ⁷ (%)	biomasa ⁶ (10 ⁻³ g)	kontrola ⁷ (%)
Odběr únor ⁸ 1992								
ŠLP-1-4-Ř	21,7/5,4-	131,5	9,5/2,1-	79,1	7,3/1,4-	83,9	38,5	103,4
ŠLP-2-4-K	16,5/5,9	100,0	12,0/2,8	100,0	8,7/3,3	100,0	37,2	100,0
Odběr září ⁹ 1991								
HA-12-6-Ř	68,3/9,9+	127,4	49,2/3,4+	146,4	22,0/4,7-	135,8	139,5	134,9
HA-13-6-Ř	59,9/6,1-	111,7	31,6/3,9-	94,0	14,7/2,5-	90,7	106,2	102,7
HA-14-6-K	53,6/8,6	100,0	33,6/2,3	100,0	16,2/3,5	100,0	103,4	100,0
Odběr srpen ¹⁰ 1991								
VR-1-7-Ř	43,1/3,7-	103,6	42,9/5,7+	235,7	11,1/1,3-	119,3	97,1	140,5
VR-2-7-K	41,6/2,3	100,0	18,2/1,4	100,0	9,3/1,6	100,0	69,1	100,0
Odběr prosinec ¹¹ 1991								
KO-27-Ř	169,5/24,7-	97,5	104,0/15,6-	74,6	50,5/13,7-	142,2	324,1	92,9
KO-27-K	173,9/18,4	100,0	139,4/28,5	100,0	35,5/5,8	100,0	348,9	100,0

¹population, ²humus, ³enriched horizon, ⁴mineral horizon, ⁵total, ⁶biomass, ⁷control, ⁸February sampling, ⁹September sampling, ¹⁰August sampling, ¹¹December sampling

Pozn.: V 27 letech odběr uskutečněn bez ohledu na původ reprodukčního materiálu – Note: Samples were taken at 27 years of age regardless of the origin of reproductive material

V. Mykorrhizní infekce jemných kořenů řízkovanců - odběr 17. 11. 1992 – Mycorrhizal infection of fine roots of rooted cuttings - samples taken on 17th November 1992

Soubor ¹	Horizont ²	µg glukosaminu ³ sušiny ⁴	Kontrola ⁴ (%)
ŠLP-1-4-Ř	humus ⁵	14,36/1,05-	94
ŠLP-2-4-K	humus ⁵	15,31/0,72	100
ŠLP-1-4-Ř	obohacený ⁶	16,19/0,71-	98
ŠLP-2-4-K	obohacený ⁶	16,55/0,64	100
ŠLP-1-4-Ř	minerální ⁷	11,18/0,60-	109
ŠLP-2-4-K	minerální ⁷	10,29/0,55	100

¹population, ²horizon, ³mg glucosamine per 1 mg dry matter, ⁴control, ⁵humus, ⁶enriched, ⁷mineral

VII. Fyziologická aktivita jemných kořenů řízkovanců - odběr 15. 11. 1992 – Physiological activity of fine roots of rooted cuttings - samples taken on 15th November 1992

Soubor ¹	32P ₀₄ Absorpce ² KHz (mg · g ⁻¹ sušiny ³)		
	hlavní kořeny ⁴	zbylé postranní kořeny ⁵	kořenové špičky ⁶
ŠLP-1-4-Ř	0,247/0,117-	0,358/0,036-	0,974/0,266-
ŠLP-2-4-K	0,226/0,044	0,358/0,122	1,060/0,272

¹population, ²absorption, ³mg/g dry matter, ⁴taproots, ⁵residual lateral roots, ⁶root tips

VI. Životnost jemných kořenů řízkovanců – The viability of fine roots of rooted cuttings

Soubor ¹	Datum odběru ²	Životnost ³
ŠLP-1-4-Ř	20. 9. 1991	$y = 0,014299x - 0,010543 \quad r = 0,9954$
ŠLP-2-4-K	20. 9. 1991	$y = 0,150190x - 0,025142 \quad r = 0,9985$
HA-12-6-Ř	11. 9. 1991	$y = 0,016351x + 0,012565 \quad r = 0,9886$
HA-13-6-Ř	11. 9. 1991	$y = 0,010378x + 0,084194 \quad r = 0,9838$
HA-14-6-K	11. 9. 1991	$y = 0,015878x - 0,011789 \quad r = 0,9846$

¹population, ²date of sampling, ³viability

srovnávat, zda odchylky růstu kořenového systému zjištěné u jiných dřevin (ale i s jiným charakterem růstu kořenového systému) se nevyskytují také u řízkovanců smrku.

Podle Struveho et al. (1984) existuje úzká závislost mezi počtem kořenů a výškovým růstem řízkovanců u *Pinus strobus*. Naše šetření u řízkovanců smrku tuto skutečnost nepotvrdilo. Nezaznamenali jsme ani výrazné nerovnoměrné rozložení kořenů řízkovanců smrku, jak popsali u *Picea sitchensis* Mason et al. (1986). Nemůžeme potvrdit ani rozporné údaje o tom, že kořenový systém řízkovanců má hlouběji uložené laterální kořeny (Fielding, 1970), nebo že je kořenový systém naopak mělčí (Struve, McKeand, 1990) než kořenový systém jedinců vzniklých generativně.

Za závažné (a z hlediska hodnocení řízkovanců jistě negativní) je třeba považovat informace o tom, že kořenový systém řízkovanců je méně efektivní v příjmu

živin. Naše šetření toto tvrzení nepotvrdilo ani přímými fyziologickými analýzami, ale ani nepřímo - měřením výšek nadzemní části. Naše předchozí studie (V o l n á, M a u e r, 1983; M a u e r, 1987), ale i práce jiných autorů - např. L o k v e n c e (1984) - jednoznačně dokázaly, že i při umělé obnově smrku sadebním materiálem generativního původu je po jistém čase po výsadbě kořenový systém stromu tvořen převážně adventivními kořeny.

Za přínos práce považujeme zjištění, že kořenový systém řízkovanců, i když je od samého počátku tvořen pouze adventivními kořeny a rozložení kořenové sítě zakořeněných řízků se výrazně liší od semenáčků a sazenic, se v dalších letech vyvíjí stejným způsobem jako kořenový systém sadebního materiálu generativního původu. To znamená, že má nejen stejnou architekturu, ale stejným způsobem reaguje i na vnější podněty. Po hlubokém školkování a hluboké výsadbě se např. vytvářejí další adventivní kořeny, při nepečlivé práci je kořenový systém deformován a reakcí stromu na deformaci je opět tvorba adventivních kořenů.

Cílem naší práce nebyly šlechtitelské aspekty vegetativního množení. Naše experimenty jsme nevedli na bázi klonů, ale na bázi proveniencí a dokonce i neznámých populací. Důvodem byla skutečnost, že starší výzkumné plochy a provozní porosty nejsou tímto způsobem založeny a zakládat nové výzkumné plochy nebylo vzhledem k cílům práce reálné. Jsme si však plně vědomi toho, že reakce různých klonů z hlediska tvorby kořenového systému (ale hlavně v případě růstu nadzemní části) může být odlišná.

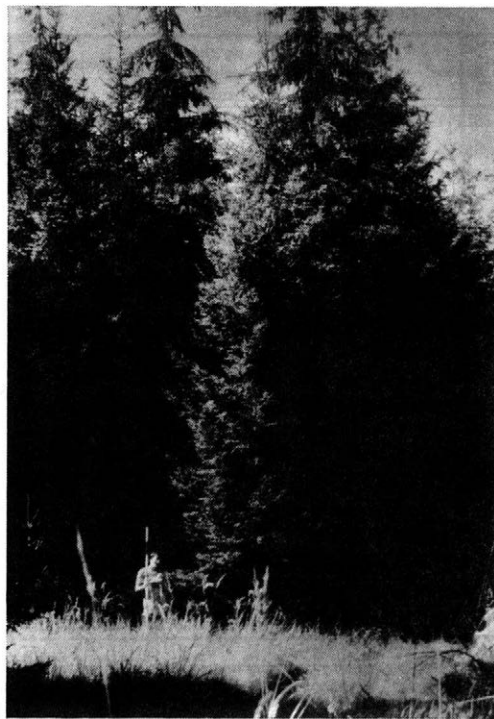
Mohlo by se zdát, že pro řešení otázek souvisejících s vývojem kořenového systému řízkovanců jsme analyzovali málo porostů v ČR. I přes větší množství pěstovaných řízkovanců máme tímto sadebním materiálem založených málo porostů. V počátcích byly sice některé porosty rekonstruovány pro jejich větevnatý růst, ale hlavním důvodem je to, že nebyly a dosud ani nejsou provozně evidovány.

I když se nepředpokládá, že by se řízkování stalo hlavním způsobem pěstování sadebního materiálu, např. K l e i n s c h m i t (1992) je toho názoru, že by podíl vegetativně pěstovaného sadebního materiálu

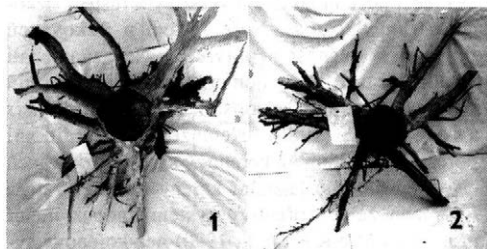
neměl přesáhnout jednu třetinu produkce, my se domníváme, že v podmínkách ČR by to nemělo být více než 8-10 %, zájem o poznání vývoje kořenového systému řízkovanců v poslední době narůstá. Realizované analýzy prokázaly, že porosty založené řízkovanci mají nejméně stejnou kvalitu jako porosty založené generativně a v některých aspektech jsou dokonce lepší. Přes počáteční rozdíly v morfogenezi kořenových systémů vegetativně a generativně vypěstovaného sadebního materiálu smrku probíhá morfogeneze kořenových systémů velmi podobně a nedá se předpokládat, že by odlišný vývoj kořenového systému řízkovanců mohl být příčinou zhoršené stability a růstu takto založených porostů (obr. 1). (Obdobné závěry lze konstatovat i při posuzování růstu nadzemní části porostů řízkovanců - obr. 2).

ZÁVĚR

Provozní uplatnění řízkovanců smrku obecného má v ČR i v zahraničí vzrůstající tendenci. Proto jsme v letech 1990 až 1992 uskutečnili hodnocení porostů založených tímto sadebním materiálem s hlavním zaměřením na studium vývoje kořenového systému. Kontrolou byly porosty založené generativně vypěstovaným sadebním materiálem. Byly sledovány porosty do 25 let po výsadbě. Z dosažených výsledků vyplývá:



2. Porost řízkovanců 27 let po výsadbě (KO-6-25-Ř) - A forest stand from rooted cuttings 27 years after planting (KO-6-25-Ř)



1. Kořenový systém 25 let po výsadbě; 1 - řízkovec (KO-4-25-Ř), 2 - kontrola (KO-5-25-K) - Root system 25 years after planting; 1 - rooted cutting (KO-4-25-Ř), 2 - control (KO-5-25-K)

- Nebyly zjištěny rozdíly mezi kořenovými systémy řízkovanců a kontrolou v počtu a tloušťce horizontálních kosterních kořenů, hodnotě indexu P , délce zóny růstu kořenů na bázi kmene, deformací kořenového systému jako celku, biomase jemných kořenů, životnosti, fyziologické aktivity a mykorrhizní infekci jemných kořenů.
- Kořenové systémy řízkovanců byly spíše lepší než kořenové systémy kontrolních porostů v rozložení kořenové sítě, výskytu nekosterních horizontálních kořenů, výskytu a tloušťce vertikálních kosterních kořenů, výskytu hlavního kořene a výskytu kořenů ve dvou rovinách.
- Kořenové systémy řízkovanců byly horší než kontrola v deformaci hlavního kořene.
- Při udržování šlechtitelských aspektů a ekologických nároků lze řízkovance smrku obecného uplatňovat v provozních výsadbách.

Literatura

- BALDWIN, E. - MASON, W. L.: An early trial of Sitka spruce cuttings. *Scott. For.*, 40, 1986: 176-184.
- FIELDING, J. M.: Trees grown from cuttings compared with trees from seed (*Pinus radiata* D. Don.). *Silvae Genet.*, 19, 1970: 54-63.
- FOSTER, G. S. - LAMBETH, C. C. - GREENWOOD, M. S.: Growth of loblolly pine rooted cuttings compared with seedlings. *Can. J. For. Res.*, 17, 1987: 157-164.
- GEMMEL, P. - ÖRLANDER, G. - HÖGBERG, K. A.: Norway spruce cuttings perform better than seedlings of the same genetic origin. *Silvae Genet.*, 40, 1991: 198-202.
- HARTIG, M.: Praktische Erfahrungen bei der autovegetativen Anzucht von Fichten. *Sozial. Forstwirtschaft.*, 36, 1986: 177-181.
- JOSLIN, J. D. - HENDERSON, G. S.: The determination of percentages of living tissue in woody fine root samples using triphenyltetrazolium chloride. *Forest Sci.*, 30, 1984: 965-970.
- KLEINSCHMIT, J.: Use of spruce cuttings in plantations. In: Super Sitka for the 90s. Forestry Commission, Bull. 103, 1992: 1-10.
- KLEINSCHMIT, J. - SCHMIDT, J.: Experiences with *Picea abies* cuttings propagation in Germany and problems connected with large scale application. *Silvae Genet.*, 26, 1977: 197-203.
- LANGLOIS, C. G. - FORTIN, J. A.: Seasonal variations in the uptake of (32 P) phosphate ions by excised ectomycorrhizae and lateral roots of *Abies balsamea*. *Can. J. For. Res.*, 14, 1984: 412-415.
- LOKVENC, T.: Mají deformace kořenů obalených sazenic smrku vliv na kvalitu kultur? *Lesn. Práce*, 63, 1984: 454-458.
- MASON, W. L. - MANNARO, P. M. - WHITE, M. S.: Growth and root development in cuttings and transplants of Sitka spruce 3 years after planting. *Scott. For.*, 40, 1986: 276-284.
- MAUER, O.: Chemické ovlivňování tvorby kořenového systému obaleného sadebního materiálu. *Lesnictví*, 33, 1987: 121-136.
- MAUER, O.: Vliv antropogenní činnosti na vývoj kořenového systému smrku ztepilého [*Picea abies* (L.) Karst.]. [Doktorská dizertační práce.] VŠZ Brno, 1989: 322.
- MAUER, O.: Vývoj kořenového systému řízkovanců a přirozeně zmlazeného smrku obecného [*Picea abies* (L.) Karst.] do třiceti let věku porostů. [Habilitační práce.] LDF VŠZ Brno, 1993: 150.

- McKEAND, S. E. - ALLEN, H. L.: Nutritional and root development factors affecting growth of tissue culture plantlets of loblolly pine. *Physiol. Plant.*, 61, 1984: 523-528.
- PAULE, L.: Úloha vegetativního rozmnožování pro záchranu genofonu a v šlechtění lesných dřevin. *Lesnictví*, 33, 1987: 491-500.
- ROULUND, H. - WELLENDORF, H. - WERNER, M.: A clonal experiment in Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.]. 15 years' results. *Forest Tree Improvement*, No. 17, 1985: 33.
- STEPHAN, G. - ŽDÁRSKÁ, D.: Untersuchungen zur Auswirkung der autovegetativen Vermehrung von Fichten auf Wachstum und Rohdichte des Holzes. *Sbor. Ústavu aplikované ekologie VŠZ v Praze*, 9, 1990: 51-59.
- STRUVE, D. K. - BLASICH, F. A.: Comparison of three methods of auxin application on rooting of eastern white pine stem cuttings. *For. Sci.*, 28, 1982: 337-344.
- STRUVE, D. K. - TALBERT, J. T. - McKEAND, S. E.: Growth of rooted cuttings and seedlings in a 40-year-old plantation of eastern white pine. *Can. J. For. Res.*, 14, 1984: 462-464.
- STRUVE, D. - McKEAND, S. E.: Growth and development of eastern white pine rooted cuttings compared with seedlings through 8 years of age. *Can. J. For. Res.*, 20, 1990: 365-368.
- ŠINDELÁŘ, J.: Genetické a šlechtitelské aspekty záchranu genofonu ohrožených populací lesních dřevin vegetativním množením. *Lesnictví*, 33, 1987: 485-490.
- ŠINDELÁŘ, J.: Základní principy šlechtitelských programů pro hospodářsky významné lesní dřeviny jehličnaté. *Lesnický průvodce*, 1992: 78.
- VIGNON, C. - PLASSARD, C. - MOUSAIN, D. - SALSAC, L.: Assay of fungal chitin and estimation of mycorrhizal infection. *Physiol. vég.*, 24, 1986: 201-207.
- VOLNÁ, M. - MAUER, O.: Trvalost deformací kořenového systému smrku ztepilého (*Picea excelsa* LINK.). *Lesnictví*, 29, 1983: 177-189.
- ŽDÁRSKÁ, D.: Autovegetativní rozmnožování smrku ztepilého. *Sbor. Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ v Praze*, 1, 1983: 85-107.
- ŽDÁRSKÁ, D.: Vyhodnocení růstu autovegetativně množných jedinců smrku ztepilého (*Picea abies* Karst.). *Sbor. Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ v Praze*, 7, 1988: 3-15.

Došlo 23. 3. 1994

MAUER, O. - PALÁTOVÁ, E. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *Development of the root system of rooted cuttings of Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.] within 25 years after planting. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 298-306.*

The use of rooted cuttings of Norway spruce in practical forestry conditions has been expanding in the CR and in other countries too. Therefore forest stands set out by this planting material were evaluated in the years 1990-1992, while development of the root system was mainly investigated. Forest stands set out by planting stock from generative propagation were control. The stands were followed within 25 years after planting. The results of investigations indicate:

- There were no differences between the root systems of rooted cuttings and control as to the number and thickness of horizontal skeletal roots, value of index P , size of the zone of root growth on the stem base,

- deformations of root system as a whole, biomass of fine roots, viability, physiological activity and mycorrhizal infection of fine roots.
- The root systems of rooted cuttings were somewhat better than the root systems of control stands as to distribution of root network, occurrence of nonskeletal horizontal roots, occurrence and thickness of vertical skeletal roots, taproot occurrence and occurrence of roots at two planes.
- The root systems of rooted cuttings were worse than the control as to deformation of taproot.
- In the conditions of applying breeding aspects and ecological demands the rooted cuttings of Norway spruce can be set out in forest plantings.

spruce; rooted cuttings; stability; root system; morphogenesis

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Oldřich Mauer, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Kvamme, H. - Sletnes, A. I.: Program Overvaking av skogens sunnhetstilstand (Program monitorování zdravotního stavu lesů Norska)

NIJOS, Norwegian Institute of Land Inventory, 1994, 28 s. - 14 obr., 11 tab., lit. 17

Program zahrnuje několik projektů. Hlavní projekt je *Celostátní reprezentativní evidence růstu a vitality lesů* a spadá jak do norského programu, tak do mezinárodního kooperačního programu monitorování lesních škod. Účelem monitorování je přehled o zdravotním stavu lesů a dokázání případných změn během času. Evidence se provádí ročně a uvádějí se reprezentativní data. Celostátní registrace škod je financována Ministerstvem zemědělství, Dozorem nad znečišťováním a institutem, který tuto knížku vydal. Zvláštní kategorií jsou horské březové lesy, kde monitorování financuje jen ministerstvo a institut. Institut realizuje řadu jednotlivých projektů, jejichž financování zajišťují zadavatelé úkolů. Kvalitní úroveň subjektivních registrací je zajištěna tím, že pracovníci monitoringu procházejí terénními kurzy. Terénní práce od počátku června 1993 do poloviny srpna provedlo 15 pracovníků monitoringu a ve dvou krajích kromě nich personál celostátní inventarizace lesů. Byly založeny trvalé monitorovací plochy. Každá plocha měla 250 m² v systematické síti se sponem 9 x 9 m u smrku a borovice a 18 x 18 m u břázy. Sledovalo se 928 ploch s celkem 8580 stromy. Roční mortalita stromů v norských lesích je 0,1 až 0,2 %. Dá se konstatovat, že v Norsku se náznaky masového hynutí lesa neprojevují. Podle mezinárodních kritérií olistění stromů nižší než 75 % vykazuje poškozené stromy a tak by vitalita norských lesů byla nízká. Příčiny příznaků škod však mohou spočívat na souhře znečištění ovzduší s přirozeným stresem vyvolaným klimatickými vlivy, typickými pro tuto severskou přímořskou hornatou zemi. - M. P a g a ě

Marschner, B.: Microbial contribution on sulphate mobilization after liming an acid forest soil (Mikrobiální příspěvek k mobilizaci síranů po vápnění kyselých lesních půd)

Journal of Soil Science, 1993, 44, s. 459-466

Aplikace vápna na kyselých lesních půdách se navrhuje a používá jako protipatření na snížení okyselování půd vlivem lidské činnosti. Výsledkem je zvýšení pufrací kapacity, stoupá hodnota pH ve vrchní vrstvě půdy a podněcuje se mikrobiální aktivita. V práci byly zkoumány krátkodobé i dlouhodobé účinky vápnění na biologickou S-mineralizaci v kyselých lesních půdách a na chemickou S-mobilizaci sterilizovaných vzorků záření gamma, aby se kvantifikoval mikrobiální příspěvek k pozorovanému uvolnění síranů. Bylo sledováno i uvolnění dusku. Po 22 týdnech bylo uvolněno ze sterilizovaných vzorků mezi 7 a 9 mg SO₄²⁻ S kg⁻¹. Z uvedených údajů je patrné, že i po pěti letech po vápnění se mohou pozorované zvýšené koncentrace síranů v roztoku půdy zdůvodnit zvýšenou mikrobiální aktivitou. Tam, kde se používá na půdní povrch v terénu vápno a produkty rozpouštění prosakují postupně profilem, uvolnění síranů může mít významnou úlohu zvláště v hlubších půdních horizontech bohatých na seskvioxidy a chudých na organickou hmotu. - M. P a g a ě

NITROGEN CYCLING IN NORWAY SPRUCE STANDS AFTER CLEAR CUTTING

E. Klimo, J. Kulhavý

The aim of the study was to investigate N cycling in a Norway spruce pure stand modified by clear cutting. A significant change in N cycling in the spruce stand was found in comparison with a beech stand where the surface humus contained 780 and 321 kg N per ha, respectively. The function of the herb layer for N cycling was followed in a clearcut area during the development of the site. Nitrogen accumulation in the herb layer was found to be high particularly three to six years after clear cutting. During the development of the site in the clearcut area, the accumulation of the surface humus remained high even after the establishment of a new stand which showed a deficit in N in the spruce needles at the age of 12-13 years.

Picea abies; N cycling; clear cutting

With the cultivation of Norway spruce pure stands man has significantly affected some soil processes and particularly the cycling of nitrogen. This condition has been considerably affected using the clear cutting method of regeneration, especially by skidding whole trees from forest stands, by atmospheric deposition of nitrogen compounds and by acidification. In general, secondary Norway spruce stands were characterized by N deficit, which increased in spruce monocultures of the second generation. Therefore, discussions have been aimed at questions such as: 1. whether the removal of the complete biomass of the aboveground part of the forest stand would cause disorders in the mineral nutrition of the future stand, or 2. whether rapid mineralization of the surface humus would cause a great amount of $\text{NO}_3\text{-N}$ to enter the groundwater. Linkes et al. (1977) studied the yields of nutrients from the soil and found that the concentration of NH_4 in the runoff water from the watershed was increased five months after felling and that the losses of $\text{NO}_3\text{-N}$ amounted to 340 kg per ha within three years after felling. Kreutzer, Reemtsma (1979) approached the issue of nutrient losses from the ecosystem due to felling of whole trees in connection with the reserve of accessible nutrients in the root zone of trees. They found that the condition of nitrogen nutrition could become a limiting factor in poor soils formed on glacial and wind-blown sands, on sandstones, on some types of granite or metamorphosed rock poor in minerals. Due to the fact that the establishment of spruce stands of the 2nd generation is still widely applied in Central Europe, studies into N cycling and nutrition of the stands are a very urgent issue.

Aim of the study

To assess N cycling in a Norway spruce pure stand, particularly N accumulation in the surface humus as compared with the original beech stand. To evaluate the effect of the herb layer on N cycling in a clearcut area and conditions of N nutrition in the 2nd generation of the spruce stand established in the clearcut area.

MATERIAL, METHODS AND SITE CHARACTERISTICS

An experimental station of the Institute of Forest Ecology, Faculty of Forestry and Wood Technology, University of Agriculture, Brno situated at Rájec in the region of the Dražanská Uplands was chosen to study N cycling and its modifications in a Norway spruce (*Picea abies* Karst.) pure stand under conditions of the clear cutting method of regeneration.

The research area was established on the north-eastern slope of a dividing ridge at an altitude of about 620 m. The longitude is 16°41'30" E and altitude 49°26'31" N. The parent rock is strongly mylonitized acid granodiorite relatively deeply weathered. The subsoil is covered with a layer containing dispersed granodiorite gravel and in the surface layer there is an admixture of carbonless eolithic material in some places. The soil type is an acid cambic soil with a mor-modern humus form.

In terms of the climate, the region is moderately humid and warm (mean annual temperatures 6.6 °C and annual precipitation 683 mm). The average deposition of S in precipitation in the open area is 19 kg.ha⁻¹.year⁻¹. The deposition of $\text{NO}_3\text{-N}$ is 10 - 17 kg.ha⁻¹.year⁻¹ and the total deposition of N amounts to 33 kg.ha⁻¹.year⁻¹. A spruce monoculture was established in 1906 after an autochthonous beech stand. Experimental clear cutting was carried out during the winter 1977-1978. The clearcut area was reforested with Norway spruce in a 2 x 2 m spacing using a planting disk plough.

The level of N_t was determined by the Kjeldahl method, the level of carbon oxidimetrically, $\text{NH}_4\text{-N}$ and $\text{NO}_3\text{-N}$ using the ISE method from the extract of 1% K_2SO_4 from fresh samples once a month during the growing season.

RESULTS AND DISCUSSION

Development of the forest site after a change in the species composition of the stand

In the first stage of investigations, the development of the forest site was studied after a change in the spe-

Soil layer	90-year-old spruce stand 1st generation			14-year-old spruce stand-earlier clearcut		
L	3.79	4.46	4.10	3.98	4.35	4.16
F	3.73	4.45	4.00	3.68	4.38	4.10
H	3.42	3.78	3.62	3.44	4.07	3.74
A	3.28	3.81	3.60	3.45	4.03	3.74

properties of soil surface layers that considerably complicated the investigations, particularly the study of the transport of elements in the soil profile. Literature data referring to this problem deal with the chemism of water flowing out of the model watershed. Results from the Hubbard Brook watershed (Linkes et al., 1970) were used as a model example where the loss of elements was observed three years after clear cutting (the following vegetation was destroyed by herbicides): Ca 206 kg, K 86 kg, Mg 46 kg and $\text{NO}_3\text{-N}$ 340 kg per ha. On the other hand, Gessel, Cole (1965), when studying the transport of elements in the soil profile using analyses of lysimeter waters, found that during the first year after clear cutting, only 0.5 kg more nitrogen, 0.1 kg potassium and 4.7 kg calcium were extracted outside the root zone in a sandy soil. Pritchett (1979) found that a concentration of 3-5 kg ha^{-1} of nitrate nitrogen could be expected within 1 to 6 years after clear cutting.

The present study also deals with the quality of water percolating through the soil profile due to clear cutting. Even though it is not yet possible to come to final conclusions based on the hitherto obtained information, this problem can be evaluated from several aspects.

For example, the pH value of lysimeter water captured under surface humus in the clearcut area was lower in the first two years as compared with water under the intact stand. In the third year after felling, the pH value of lysimeter water in the clearcut area and under the stand was more or less balanced or slightly higher in the water under surface humus in the clearcut area. The reduction in the pH values of percolating water from surface water in the clearcut area is evidently associated with the onset of mineralization of organic matter and high CO_2 production. This also caused temporary acidification of the soil solution. Carbon concentration in lysimeter water under surface humus in the clearcut area in the course of three years after clear cutting was lower than in the water in the stand. The same trend was observed in calcium and nitrate nitrogen concentrations. This fact could be explained by considerably different hydrological conditions. When the crown canopy is removed, a greater amount of water enters the soil surface and thus percolates through the layer of surface humus under the stand, and the concentration of elements decreases due to the "dilution" of soil solution by precipitation. We can also observe a significant decrease in the average annual

calcium and nitrate nitrogen concentration during three years after felling. This fact could be associated both with the washing, e.g. of calcium accumulated in surface humus particularly in the first year after felling and with the elimination of entrance of elements from the canopy.

In the following years (1981-1984), when the transport of elements in lysimeter water was studied, gradual stabilization of element extraction occurred. The transport of potassium increased about twice as compared with the period immediately after felling. This fact can be explained by the increased extraction of potassium from the vegetation of the clearcut area and from the biomass of the newly established Norway spruce stand. The extraction of sulphates also increased. The extraction of nitrates become stabilized proving the rapid utilization of nitrogen by the vegetation of the clearcut area and the onset of rapid cycling of this element.

Tab. IV and V summarize the concentration of bioelements in lysimeter and precipitation waters, pH values and the average level of elements under the A_0 and A horizon and in precipitation in the period between 1980 and 1984.

The function of herb vegetation in the cycling of elements in the clearcut area

As given above, the greatest losses in the particular elements occurred during the first and the second year after clear cutting. This process is hampered by a gradual increase in herb vegetation, which is of major importance in the newly formed cycling of elements between the atmosphere and plant cover and soil.

In 1977, i.e. in the year of clear cutting, the condition of the herb vegetation in the stand under investigation was sparse and, therefore, the reserve of nutrients accumulated in this component of the ecosystem was low. In the total balance of element cycling these values are quite negligible. In the first year after felling (1978), the herb vegetation in the clearcut area was not analyzed, the vegetation being sparse in places where the soil was compacted by heavy machinery (*Juncus conglomeratus* occurred). A detailed analysis was carried out in the 2nd and three year after felling and on the basis of the analysis the reserve of elements which gradually begin their cycling due to the herb vegetation was determined. Based on these data it is possible to say that the 3rd year after felling is the

IV. Average concentrations of bioelements in precipitation and lysimeter water in 1980-1984 (mg.l⁻¹)

	Year	C	Ca	Mg	K	P	Al	Fe	Na	N-NO ₃	S-SO ₄	Cl	pH
Precipitation in the open area	1980	2.59	2.72	0.54	0.51	0.30	0.13	0.02	0.70	0.86	3.31	0.75	5.0
	1981	3.20	1.74	0.29	0.15	0.48	0.08	0.03	0.61	0.88	2.20	0.64	4.7
	1982	3.22	8.03	0.55	2.01	0.77	0.09	0.03	0.68	0.90	3.29	0.67	4.5
	1983	2.40	3.48	0.64	1.06	0.62	0.16	0.09	0.91	1.00	3.11	1.25	4.3
	1984	1.32	1.85	0.38	0.41	0.55	0.28	0.06	0.46	0.75	2.52	0.92	3.9
Lysimeter water in clearcut area under surface humus	1980	34.04	3.80	0.27	3.26	0.38	0.52	0.36	0.78	0.56	3.96	2.74	4.1
	1981	41.96	2.60	0.35	8.40	0.61	0.28	0.49	0.72	0.28	3.79	4.09	3.9
	1982	40.58	7.05	2.25	9.68	0.34	0.27	0.34	2.38	0.26	7.54	11.17	4.5
	1983	40.69	7.77	1.59	12.93	1.30	0.22	0.38	0.78	0.80	4.39	10.06	4.3
	1984	41.71	8.05	1.66	5.41	0.64	0.40	0.32	0.75	0.63	4.39	6.67	4.1
Lysimeter water in clearcut area under the A-horizon	1980	21.45	2.60	0.36	2.31	0.36	0.40	0.46	0.84	0.46	4.79	2.76	4.2
	1981	28.13	3.11	0.29	6.36	0.47	0.22	0.42	2.16	1.02	4.66	3.28	3.8
	1982	25.14	6.49	1.44	6.48	0.17	0.28	0.24	1.68	0.34	5.70	8.18	4.4
	1983	23.86	6.49	1.34	13.70	1.18	0.22	0.24	1.24	0.59	4.29	9.80	4.0
	1984	22.71	6.71	1.30	4.97	0.59	0.44	0.23	1.11	0.76	5.62	5.84	4.0

V. Levels of bioelements in precipitation and lysimeter water in 1980-1984 (kg.ha⁻¹)

	Year	C	Ca	Mg	K	P	Al	Fe	Na	N-NO ₃	S-SO ₄	Cl	pH
Precipitation in the open area	1980	12.383	9.668	2.064	1.758	1.580	0.754	0.085	3.123	3.322	14.005	3.025	5.0
	1981	24.515	13.193	2.276	1.216	2.848	0.401	0.229	4.159	3.117	14.117	4.482	4.7
	1982	13.534	27.714	2.089	5.972	0.690	0.496	0.106	2.768	6.295	14.460	2.569	4.5
	1983	9.948	13.886	2.926	3.064	3.641	0.632	0.283	3.563	4.231	14.345	5.033	4.3
	1984	7.920	8.875	2.576	2.100	4.480	1.675	0.268	2.133	3.640	14.626	4.380	3.9
Lysimeter water in clearcut area under surface humus	1980	146.814	16.629	1.070	8.148	1.726	2.374	1.967	2.721	2.691	13.507	10.592	4.1
	1981	210.747	10.177	1.267	33.868	2.476	1.336	2.377	2.076	1.509	14.808	17.084	3.9
	1982	131.729	24.479	4.816	21.939	1.398	0.924	1.040	3.363	0.838	20.147	15.504	4.5
	1983	118.600	18.497	4.010	24.849	4.233	0.579	0.927	2.082	1.705	10.037	18.844	4.3
	1984	130.085	21.958	4.561	18.447	1.407	1.201	0.941	2.009	1.970	12.070	20.542	4.1
Lysimeter water in clearcut area under the A-horizon	1980	55.531	7.179	0.983	4.415	1.009	1.241	1.334	1.915	1.089	10.713	6.205	4.2
	1981	76.834	5.270	0.564	14.779	1.122	0.559	1.264	3.907	2.288	11.311	8.611	3.8
	1982	46.304	11.251	2.361	8.089	0.323	0.603	0.450	2.217	0.655	9.969	8.304	4.4
	1983	41.832	10.277	2.061	13.159	2.507	0.408	0.479	1.925	0.794	7.559	12.142	4.0
	1984	36.469	10.270	2.001	7.958	0.838	0.656	0.512	1.800	1.203	9.948	7.887	4.0

period which is decisive for the fixation of elements by the herb vegetation.

In the whole phytomass of the mature spruce stand, some 430 kg of nitrogen per ha were accumulated. The accumulation in the herb phytomass in the clearcut area in the 3rd year after felling reached 221 kg, i.e. 52%. At the same time we must take into consideration the fact that the greater part of the annual litterfall consists of the former biomass so that the recovery of some elements at this stage of development of the forest stand will greatly exceed the annual recovery of elements in litter of the mature spruce stand.

The dominant herb in the clearcut area in the 3rd year after felling was *Chamaenerion angustifolium*,

VI. Development of the dry matter (DM) of herbs (aboveground parts) and the pool of N in the years following clear felling in 1977

Year	DM (kg.ha ⁻¹)	N total (kg.ha ⁻¹)
1977	-	-
1979	50	7
1980	8 345	173
1981	8 519	194
1982	8 015	187
1983	7 199	103
1984	3 666	55
1986	1 340	25
1989	590	11

VII. Nitrogen concentration (in DM%) in the above-ground parts of selected herbs in 1986 in clearcut area in 1977

Date of sampling	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Rubus idaeus</i>
4 June	2.27	1.33	1.54	2.10
19 June	1.94	1.58	1.48	1.40
3 July	1.52	1.05	1.00	1.16
16 July	1.18	1.10	0.92	1.23
29 July	1.41	1.14	0.86	1.62
12 August	1.05	1.14	0.75	1.55
27 August	1.10	1.09	0.63	1.68
12 September	0.73	1.19	1.29	1.36
29 September	0.65	1.17	0.63	1.24
10 October	0.48	0.83	0.56	1.03

VIII. Element concentrations (in DM%) in 1-year-old needles of Norway spruce of the 2nd generation 14, 15 and 16 years after clear cutting

	Year	N	P	K	Ca	Mg	S
Trees in the plot margin	1990	2.12	0.23	0.89	0.71	0.09	-
	1991	1.03	0.16	0.67	0.53	0.10	0.23
	1992	1.32	0.18	0.71	0.32	0.07	0.12
Trees inside the plot	1990	0.94	0.17	0.78	0.50	0.09	-
	1991	0.96	0.16	0.61	0.66	0.09	0.16
	1992	0.91	0.15	0.69	0.39	0.07	0.12

which accounted for about 4 t out of 11.4 t ha⁻¹ of the total weight of herb phytomass, i.e. 35%, even though in 1979, i.e. in the 2nd year after felling, it was 60 kg out of the total herb phytomass of about 0.5 t ha⁻¹, i.e. 12%.

With a relatively high concentration especially of nitrogen (3.45% the aboveground and 1.23% the underground parts), phosphorus (0.48% aboveground and 0.25% underground parts) and potassium (2.32% aboveground and 1.99% underground parts), *Chamaenerion angustifolium* occupies a dominant position in terms of the cycling of these elements in the clearcut area.

As the production of the herb mass in the 3rd year after felling was rapid, so was its decrease after 4 years, i.e. by about 50% each year. This trend is associated with the development of the newly established spruce stand and the gradual canopy closing. This is naturally associated with the accumulation of N in herbs as given in Tab. VI.

In terms of nitrogen cycling, we were also interested in the change of the N level in the dominant species during the growing season (see Tab. VII).

Based on the data given above it is possible to find that a significant change (i.e. decrease) in N concentration in the analyzed herbs occurs during a year. In *Chamaenerion angustifolium*, for example, N concentration decreased from 2.26% in June to 0.48% in October. This means that a considerable part of N was translocated into underground parts and plant growth diluted the concentration. This fact could cause difficulties

when calculating N cycling, the calculation being based on N concentration of maximum herb volume, i.e. in the summer season from July to August.

The level of nutrition of Norway spruce stand in the 2nd generation

Retarding the N cycling in the first generation of the spruce stand (Fig. 1) caused N deficiency in nutrition (0.9 - 1.3% concentration in 1-year-old needles). During the development of the 2nd generation, the N deficiency was even higher for several reasons: competition of herb vegetation, N accumulation in raw humus, competition of spruce trees in the dense stand established by planting and considerable increase in the number of individual trees by natural regeneration. Through 1988 and 1989 (about 10 years after regeneration of the stand), the needles began to turn yellow and their growth was slower (in terms of the weight of 1000 dry needles) inside the experimental plot (Tab. VIII and IX). This phenomenon was not observed in trees growing in the margin of the plot where the growth of the root system was oriented to the treeless area between the plots as can be seen in the

IX. Weight of 1000 needles (1-year-old) (g DM)

Year of sampling	Trees in the plot margin	Trees inside the plot
1991	1.72	2.34
1992	1.51	1.92

tables. The N deficiency did not seem to be saturated even by an increased entrance of nitrogen from the atmosphere; it can however be reduced by the following measures: 1. careful preparation of soil/site before reforestation by means of mixing raw humus with mineral soil and accelerating the mineralization of organic residues, 2. maintaining the stand density at an optimal level by timely cleaning, 3. reducing N deficiency by fertilization.

References

- GESSEL, S. P. - COLE, D. W.: Influence of removal of forest cover on movement of water and associated elements through soils. *J. Amer. Water Works Assoc.*, 57, 1965: 1301-1310.
- KLIMO, E.: Cycling of elements in a spruce pure stand (*Picea abies* Karst.) of the first generation - project Rájec. Internal publication of the University of Agriculture Brno (in Czech), 1991: 189-266.
- KREUTZER, K. - REEMTSMA, J.: Cycling of elements in a spruce ecosystem. In: *Impact of Intensive Harvesting on Forest Nutrient Cycling*. New York, Univer. Syracuse 1979: 396.
- LINKES, G. E. - BORMAN, F. H. - JOHNSON, N. M. - FISHER, D. W. - PIERCE, R. S.: Effects of forest cutting and herbicide treatment on nutrient budgets in the Hubbard Brook watershed ecosystem. *Ecol. Monogr.*, 40, 1970: 23-47.
- LINKES, G. E. - BORMAN, F. H. - PIERCE, R. S. - EATON, J. S. - JOHNSON, N. M.: *Biochemistry of a Forest Ecosystem*. Springer Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1977: 146.
- PRITCHETT, W. L.: Properties and management of forest soils. New York, J. Wiley 1979: 500.
- KLIMO, E. - KULHAVÝ, J. (Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno): *Koloběh dusíku v porostech smrku obecného po holoseči*. *Lesnictví-Forestry*, 40, 1994 (7-8): 307-312.
- V rámci analýzy ekosystému smrkové monokultury v oblasti Drahaněské vrchoviny byl studován koloběh N jednak v 90letém porostu, jednak v nově založené kultuře smrku na pasece. Byly zjištěny následující výsledky:
- Přeměnou původního bukového porostu na smrkovou monokulturu se výrazně změnila akumulace povrchového humusu a akumulace N ve smrkovém porostu byla 780 kg.ha⁻¹ proti 321 kg v bukovém porostu.
 - Vstup dusíku z atmosféry byl průměrně 19 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, obsah N v opadu činil 43 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, roční odběr porostem byl 58 kg.ha⁻¹.
 - Množství povrchového humusu na pasece 12 let po těžbě bylo značně rozrůzněno a pod zápojem nového smrkového porostu dosahovalo hodnoty asi 62,7 t na ha⁻¹ proti možnosti v prostoru vyklizovací linky, kde tato hodnota byla 6,9 t.ha⁻¹.
 - Výraznou funkci v koloběhu N na pasece má bylinná vegetace. Od třetího roku po těžbě prudce stoupá produkce zejména nitrofilních bylin a obsah N dosahuje hodnot 173, 194, 187 a 103 kg ve třetím, čtvrtém, pátém a šestém roce po těžbě. Postupným zapojováním korun nového porostu hodnoty produkce i obsahu N prudce klesají.
 - Ve výživě smrkového porostu založeného na pasece se výrazně projevil deficit dusíku, kde hodnota N v jehličí posledního roku se pohybovala v rozpětí 0,91-0,95 % N.

Received 23. 3. 1994

Picea abies; koloběh dusíku; holoseč

Kontaktní adresa:

Prof. ing. Emil K l i m o , DrSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Hänninen, O. - Ruuskanen, H. - Oksanen, J.: A method for facilitating the use of Algae growing on tree trunks as bioindicators of air quality (Metoda umožňující snazší použití řas na kmenech stromů jako bioindikátorů jakosti ovzduší)

Environmental Monitoring and Assessment, 1993, s. 215-220 - 1 obr., lit. 11

Cílem výzkumu byl vývoj nedestruktivní spolehlivé a opakovatelné metody rychlého měření hojnosti růstu řas na kmenech stromů. Zvýšení růstu řas probíhá obvykle současně s poklesem nebo zmizením lišejníků. Abundance řas směrem ke znečištěnému ovzduší nejprve stoupá, ale potom opět v nejméně znečištěných oblastech klesá. Na rozdíl od lišejníků abundance zelených řas se dá jen s velkými potížemi měřit přesně na základě vizuálního pozorování. Předložená metoda je založena na fotografování a zpracování číselového zobrazení. Má vyhodnotit obsah chlorofylu v řasách rostoucích na kůře borovice lesní *Pinus sylvestris*. Při výzkumu byl každý vzorek fotografován přímo na kmeni stromů nebo byly fotografovány kusy kůry v laboratoři, kde se daly řasy odstranit a analyzovat. Kalibrační údaje pro novou metodu byly shromažďovány ze znečištěných oblastí spektrofotometrickou analýzou hustoty chlorofylu. Počítá se s dalším vývojem nové metody tak, aby bylo možné použít videa pro fotografování vzorků přímo na kmenech stromů a aby byla možná přímá analýza obrazu fotografovaných vzorků na laptop počítači. - *M. P a g a ř*

SIMULAČNÍ MODEL VÝVOJE STEJNOVĚKÉHO SMRKOVÉHO POROSTU

J. Zach, K. Drápela

V příspěvku je velmi stručně popsána konstrukce, chod a využití simulačního modelu stejnověkého smrkového porostu. Model je konstruován na principu automatu. Množina stavů automatu porost je tvořena hodnotami středních hodnot sledovaných veličin. Vstupy tvoří podmínky ovlivňující růst. Jsou to např. klima, výchovné zásahy změnou počtu stromů, kalamita, imise. Přechodné funkce automatu se vyjadřují systémem regresních rovnic. Model lze použít dvěma směry. Prvním je prognóza vývoje použitých taxačních veličin na základě simulace a cíleně zvolených parametrů, druhým je „zpětné“ modelování. Model pracuje se zavedenými, již známými, podmínkami. V tomto případě dává hodnoty taxačních veličin sledovaného porostu s dobrou pravděpodobností.

simulační model; modelování; smrk

Změny ve struktuře, stavu a vývoji lesa, ke kterým dochází pod vlivem různých biotických a abiotických činitelů, nelze dostatečně zachytit a popsat konvenčními statickými způsoby, např. růstovými tabulkami či deterministickými analytickými modely. Dostatečně přesně s použitelnou pravděpodobností lze zachytit, transformovat a posléze získávat a podávat informace o druhu a intenzitě působení uvažovaných vlivů, o jejich následcích na lesní porosty a o možných opatřeních péstebních a hospodářsko-úpravnických na zmírnění škodlivých vlivů dynamickým simulačním modelem řízeným počítačem.

Simulační metody potenciálně představují jeden z nejúčinnějších nástrojů vhodných pro analýzu procesů a dějů uvnitř složitých systémů a pro racionalizaci jejich řízení.

Na Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně byl sestaven simulační model s cílem získat možnost studia vývoje taxačních veličin v závislosti na měnících se růstových podmínkách, zejména klimatu, imisním zatížení a výchovných zásazích.

Je sestaven na základě běžných znalostí o růstových procesech v cílevědomě pěstovaném stejnověkém smrkovém porostu.

K jeho konstrukci se použil princip automatu (Chytil, 1982; Polák, 1972).

KONSTRUKCE MODELU

Automat je určen pětici, $(X, Y, Q, \delta, \lambda)$

kde: X - konečná množina vstupů,
 Y - konečná množina výstupů,
 Q - množina stavů,

δ - zobrazení $Q \times X \rightarrow Q$,

λ - zobrazení $Q \times X \rightarrow Y$.

Automaty ke své konstrukci vyžadují seriálně stanovené množiny vstupů a výstupů a s dostatečnou pravděpodobností správně zavedené přechodové funkce.

Množina stavů automatu porost je v modelu tvořena hodnotami středních hodnot sledovaných veličin. Každý konkrétní stav porostu je vektor

$$q_i^1 = (t_i | a_i^j) \quad (1)$$

kde: t_i - věk porostu v čase i ,

a_i^j - střední hodnota j -té veličiny v čase i , tj. ve věku t_i .

Množina vstupů tvoří podmínky ovlivňující růst. Jsou pro jednoduchost rozděleny na vnější a vnitřní.

Vnější podmínky působí z atmosféry. Jde v první řadě o klima. Každá konkrétní charakteristika vnějších podmínek během k -tého vegetačního období je vektor

$$q_k^p = (b_k^n) \quad (2)$$

kde: b_k^n - hodnota charakterizující n -tou složku vnějších podmínek v k -tém vegetačním období.

Vnitřní podmínky vznikají vzájemným ovlivňováním strukturálních částí porostu. Do vnitřních podmínek je zahrnuto i provedení určitého péstebního zásahu. Pro zjednodušení se dále do vnitřních podmínek počítá i kalamita jako katastrofická změna struktury porostu (vliv bořivých větrů, náhrady a sněhu).

Každá konkrétní charakteristika vnitřních podmínek během r -tého období je vektor

$$q_r^s = (c_r^u) \quad (3)$$

kde: c_r^u - hodnota charakterizující u -tou složku vnitřních podmínek v r -tém období.

Vnější a vnitřní podmínky se každá v uvažovaném období realizuje s určitou pravděpodobností. Rozdělení těchto pravděpodobností se získá statistickým šetřením z dlouhodobých pozorování. Do modelu se podmínky zavádějí generováním hodnot příslušného rozdělení.

Přechodové funkce δ_i lze vyjádřit jako systém rovnic vyjadřujících přírůstky složek a_i^j a vektoru q_i^1 . Získávají se metodami regresní analýzy.

Chod simulačního modelu na principu automatu předpokládá podrobnou matematicko-statistickou analýzu systému porost a uvažovaných ovlivňujících podmínek. Model proto obsahuje matematický a sta-

tistický aparát pro podrobnou analýzu tloušťkové a výškové struktury porostu, korelační a regresní analýzu souborů taxačních veličin a působících podmínek. Tato část se dá samostatně použít pro studium stavu a vývoje porostu.

K modelování rozložení četností hodnot v souborech veličin se používá rozdělení normální, logaritmicko-normální, Beta a Weibullovo. Vhodnost rozdělení se testuje Kolmogorov-Smirnovovým testem. Hodnoty všech čtyř modelových rozdělení lze v chodu modelu generovat ze zadaných parametrů.

Základním blokem modelu je analýza dynamiky růstového procesu, tj. analýza časových řad přírůstků tloušťky - letokruhová analýza - a přírůstků výšky.

Za podklad analýzy časových řad přírůstků byl vzat adiční lineární model E. R. Cooka (Cook, 1985, 1987) ve tvaru

$$R_t = A_t + C_t + \delta D1_t + \delta D2_t + E \quad (4)$$

kde: t - rok,
 R_t - změřená šířka letokruhu,
 A_t - věkový trend,
 C_t - klimatický signál,
 $D1_t$ - endogenní rušivé vlivy,
 $D2_t$ - exogenní rušivé vlivy,
 δ - binární indikátor 0 nebo 1,
 E_t - náhodná odchylka.

K modelování trendu časových řad jsou využity funkce (Zach, Drápel, 1991):

$$\text{Korfova } y = A \cdot k \cdot t^n \cdot \exp\left[\frac{k}{(1-n)t^{n-1}}\right] \quad (5)$$

$$\text{Warenova } y = b_1 \cdot t^{b_2} \cdot \exp[b_3 \cdot t]$$

$$\text{lomená } y = a + b \cdot t^{-1} + c \cdot t^{-2}$$

Při analýze časových řad (Anděl, 1976; Box, Jenkins, 1970) s následnou regresí vlivu podmínek na přírůstek se pracuje s indexy časové řady, vypočítanými vztahem

$$I = \frac{W_N}{W_S} \quad (6)$$

kde: W_N - naměřená hodnota přírůstu,
 W_S - příslušná hodnota standardizační funkce.

K získání použitelných výsledků je třeba odloučit vliv autokorelace v indexové časové řadě, která bývá při kroku 1 rok v mnohých řadách překvapivě silná.

Vliv klimatu se získá regresní analýzou hodnot indexů (6) upravených o hodnotu autoregrese. Hlavním problémem je určit sadu prediktorů, kteří nejvíc ovlivňují danou taxační veličinu. Při řešení se používá kroková regrese, tj. lineární mnohonásobná regrese, do které se jako nezávisle proměnné postupně zadávají jednotlivé klimatické faktory a do výsledné sady prediktorů se zahrnou ty, které významně zlepšují korelační koeficient.

Úplný tvar modelu roční hodnoty přírůstu v roce $j+1$ potom je

$$(W_n)_{j+1} = (W_s)_{j+1} \cdot [A(I_j) + R(K_{j+1}^j)] + \varepsilon \quad (7)$$

kde: $A(I_j)$ - autoregrese,
 $R(K_{j+1}^j)$ - regrese indexů se složkami klimatu K ,
 ε - náhodná rezidua.

SIMULACE

Simulace vývoje systému porost probíhá na počítači. Proces obsahuje generování hodnot příslušného rozdělení pravděpodobností působících podmínek, výpočet příslušných hodnot přechodových funkcí základních veličin, výpočet hodnot závislých veličin a příslušné výpočty statistických šetření.

Veličiny, se kterými se model konstruuje, jsou:

T - věk porostu	s hodnotami	t_i (let)
N - počet stromů na 1 ha		n_i (ks.ha ⁻¹)
H - střední porostní výška		h_i (m)
D - střední porostní výčetní tloušťka		d_i (cm)
G - výčetní základna porostu		g_i (m ² .ha ⁻¹)
V - zásoba hroubí v kůře		v_i (m ³ .ha ⁻¹)

V modelu je za způsob změny počtu stromů na ploše považován výchovný zásah. Nastoupení kalamitních činitelů se zavádí do modelu běžnou pravděpodobnostní procedurou. Počet stromů je počítán multiplikativně podle vzorce

$$n_i^j = n_i^{j-1} (1 - p^j) = n_i^{j-1} \cdot r^j \quad (8)$$

kde: n_i^j - počet stromů ve věku i po zásahu j ,
 p^j - podíl vytěžených stromů,
 r^j - redukční koeficient.

Kalamitní snížení počtu stromů je počítáno vzorcem

$$n_i(K) = n_i \mu(U) \quad (9)$$

kde: $\mu(U)$ - podíl stromů neschopných po kalamitě dalšího růstu.

V modelu jsou střední výška a střední tloušťka počítány jako aritmetické průměry příslušných statistických souborů, aby bylo možné využít všech vlastností aritmetického průměru jako matematické střední hodnoty.

Základními hodnotami pro výpočet středních veličin jsou příslušné roční přírůstky, které tvoří časové řady. Závislost hodnoty ročního přírůstu na hodnotách působících podmínek se zjistí běžnou analýzou časových řad. Regresní rovnice vytvářejí systém přechodových funkcí. Konkrétně jsou to multiplikátory vzorců pro výpočet ročních přírůstků ve vztazích

$$x_j = x_j' \cdot \beta(B) \cdot \mu(r) \quad (10)$$

kde: x_j' - teoretický přírůstek daný analýzou časových řad
 $\beta(B)$ - multiplikátor příslušný vektoru vnějších podmínek B ,
 $\mu(r)$ - multiplikátor příslušný vektoru vnitřních podmínek r ,
 x_j - modelem realizovaný přírůstek.

Hodnoty střední výšky a střední tloušťky se pro určitý věk (rok) získávají načítáním hodnot ročních přírůstků. Příslušný indukční vzorec je

$$h_{j+1} = h_j + x_{j+1} \quad (11)$$

Veličiny výčetní základna porostu a objem se počítají z příslušných veličin střední tloušťka a výška. Používá se přitom modelových rozdělení souborů tlouštěk a výšek porostů.

Objem se počítá z 2cm tloušťkových stupňů a příslušné modelové výškové křivky z analytických tvarů jednotných výtvarnicových výšek. Pro smrk je to konkrétně pro tento model korelační a regresní analýzou objemových tabulek nalezená rovnice jednotné výtvarnicové výšky:

$$JVT = (-2,827 \ 74 \cdot 10^{-3} D + 0,568 \ 514) \cdot H \quad (12)$$

kde: D - výčetní tloušťka (cm),

H - výška (m).

OVĚŘENÍ NAVRŽENÉHO MODELU

Funkčnost a přesnost simulačního modelu byla ověřována mj. ve smrkových porostech poleší Holštejn bývalého LZ Rájec.

Model obsahuje v první řadě biometrická šetření reálných porostů tvořících růstovou řadu:

- provedla se analýza časových řad ročních přírůstků výčetní tloušťky a výšky,
- provedla se korelační a regresní analýza vztahu mezi ročními přírůstky výčetní tloušťky a výšky a klimatickými vlivy,
- provedla se simulace vývoje časových řad ročních přírůstků výčetní tloušťky a výšky na základě pěti souborů generovaných hodnot rozhodujících klimatických vlivů na deset let v pětiletých periodách,
- byly vypočítány hodnoty taxačních veličin při simulovaném vývoji průměrné výčetní tloušťky a průměrné výšky.

VÝCHOZÍ ŠTAV POROSTŮ - BIOMETRICKÉ ŠETŘENÍ

Výšková struktura

Šetření výškové struktury ukazuje, že v celém věkovém rozpětí lze soubory výšek stromů smrkových porostů pokládat pro účely modelu za soubory normálně rozdělené. Korelace mezi věkem porostu a variačním koeficientem souborů příslušných porostů lze dobře popsat rovnicí mocninného tvaru

$$S_h \% = 69,924 \ 3 \cdot T^{-0,409027}$$

s korelačním koeficientem $R = -0,917$.

Tloušťková struktura

Šetření tloušťkové struktury porostů ukázalo, že v celém věkovém rozpětí lze soubory výčetních tlouštěk stromů smrkových porostů dané oblasti popsat modelovým Beta rozdělením. Jako regresní rovnici pro

popis závislosti variačního koeficientu na věku lze použít rovnici

$$S_D \% = 20,8631 + \frac{135,914}{T}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,895$.

Výškové křivky

Jako regresní funkce se u všech porostních skupin nejlépe osvědčila funkce ve tvaru

$$\hat{h} = A \left[\frac{d}{1+d} \right]^B + 1,3$$

Korelace parametrů A , B a veličin h , d , T je vysoce významná.

Z regresní analýzy lze považovat za nejhodnější závislost parametrů A , B na průměrné výčetní tloušťce. Potom rovnice vějíře výškových křivek bude

$$\hat{h} = (1,04713 \cdot d^{1,07641}) \left[\frac{d}{1+d} \right]^{1,56258 \cdot d^{0,599986}} + 1,3$$

VÝVOJ UVAŽOVANÝCH TAXAČNÍCH VELIČIN V SOUBORU POROSTŮ

Počet stromů na 1 ha

K vyrovnání vývoje počtu stromů se použila funkce tvaru:

$$N = 43514,7 \cdot T^{-0,910923}$$

při korelačním koeficientu $R = -0,942$.

Vývoj průměrné výšky $\bar{H}$

K vyrovnání vývoje průměrné výšky sledovaných porostů se použila funkce

$$\bar{h} = 33,8601 \cdot e^{-\frac{29,1452}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,942$.

Vývoj střední výšky H_M

K vyrovnání vývoje střední výšky sledovaných porostů se použila funkce

$$h_m = 33,8326 \cdot e^{-\frac{29,5316}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,927$.

Vývoj průměrné výčetní tloušťky $\bar{D}$

K vyrovnání vývoje průměrné výčetní tloušťky sledovaných porostů se použila funkce

$$\bar{d} = 35,4601 \cdot e^{-\frac{26,8602}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,895$.

K vyrovnaní vývoje střední výčetní tloušťky sledovaných porostů se použila funkce

$$d_m = 34,5087 \cdot e^{-\frac{26,2731}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,895$.

Vývoj zásoby hlavního porostu na 1 ha V_H

K vyrovnaní vývoje zásoby hlavního porostu na 1 ha u sledovaných porostů se použila funkce

$$V_H = 931,625 \cdot e^{-\frac{50,5165}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,940$.

Vývoj objemu středního kmene V_M

K vyrovnaní vývoje objemu středního kmene se použila funkce

$$V_M = 1,51182 \cdot e^{-\frac{79,2509}{T}}$$

s korelačním koeficientem $R = 0,911$.

ŠETŘENÍ PRO URČITÝ POROST

Předchozí regresní rovnice se považují za nejpravděpodobnější trendy vývoje veličin v porostech oblasti. Následující postupy se týkají již konkrétního porostu. K demonstraci činnosti modelu pro účely tohoto článku je uveden model porostu ve stáří 109 let. Jde o porost, který má být rozpracován pro přirozenou obnovu. Simulace byla provedena v širokém měřítku pro posouzení vhodnosti určitých zásahů z taxačního hlediska. V příspěvku je uvedena pouze část vzhledem k rozsahu práce.

Letokruhová série

V porostní skupině ve věku 109 let byly odebrány běžným způsobem vývrty ze stromů určených náhodným výběrem. Letokruhová série jednotlivého stromu je tvořena aritmetickým průměrem z příslušné dvojice vývrťů. Ze synchronizovaných sérií se vypočítala průměrná letokruhová série.

Ke standardizaci se ukázala jako nejvhodnější funkce lomená v konkrétním tvaru

$$\delta = 0,912134 + \frac{17,0722}{t} - \frac{13,9837}{t^2}$$

s nejvyšším indexem korelace 0,980, průměrem letokruhových indexů 100,2 a rozptylem indexů 130,7, tj. s variačním koeficientem 11,4 %.

Výškové přírůstky

V porostní skupině ve věku 109 let byly na 26 stojících stromech naměřeny výškové úhly určitelných přeslenů teodolitem. Z úhlů a pásmem změřené vzdá-

lenosti přístroje od stromu se vypočítaly vzdálenosti přeslenů. Soubor výškových přírůstků byl doplněn přímým proměřením vzdálenosti přeslenů na devíti ležících stromech. Rozpětí zjištěných věků u zkoumaných stromů na vývrtech a dolním řezu čítáním letokruhů bylo čtyři roky. Datování přírůstku se provedlo průběžně, když poslednímu ukončenému přírůstku byl přiřazen uplynulý celý rok, tj. 1989. Z příslušných ročních hodnot se získala průměrná přeslenová série.

Ke standardizaci se ukázala jako nejvhodnější Korfova přírůstková funkce v konkrétním tvaru

$$\kappa = 6147,327 \cdot \frac{2,185336}{t^{1,354591}} \exp \left[\frac{2,185336}{-0,354591 \cdot t^{0,354591}} \right]$$

s indexem korelace 0,912, průměrem indexů 99,5 a rozptylem indexů 967,9, tj. s variačním koeficientem 31,3 %.

Autokorelace letokruhové série

Po vyšetření autoregrese se prokázalo, že lze použít rovnici přímky ve tvaru

$$I(L)_{i+1} = 53,8 + 0,463 I(L)_i$$

s chybou odhadu $Sa = 9,036$ pro parametr a , $Sb = 0,0896$ pro parametr b .

Autokorelace přeslenové série

Po vyšetření autoregrese se prokázalo, že lze použít rovnici přímky ve tvaru

$$I(P)_{i+1} = 25,7382 + 0,727405 \cdot I(P)_i$$

s chybou odhadu $Sa = 8,928$ pro parametr a , $Sb = 0,0853$ pro parametr b .

VLIV KLIMATU - VNĚJŠÍ PODMÍNKY

Soubory teplot a srážek byly převzaty z nejbližších meteorologických stanic.

Soubory teplot

Soubory průměrných teplot jsou normálně rozdělené. Při vyšetřování souborů průměrných teplot jako časových řad nebyly zjištěny významné autokorelace. Při generování hodnot průměrných teplot můžeme použít normálního rozdělení bez opravných vztahů.

Soubory srážek

Z posouzení typu rozdělení souborů srážek vychází jako nejlepší lognormální rozdělení. Ukázalo se, že je značná variabilita srážek. Výrazně největší v souboru úhrnu za období červenec - září, nejmenší v souboru úhrnu za období leden - prosinec.

Vliv teplot a srážek na tloušťkový přírůstek

Z mnohonásobné korelace prokázala nejlepší statistické charakteristiky závislost ΔI_L na průměrné teplotě

v období červenec - září ($t_{1,i}$), průměrné teplotě v období duben - září ($t_{2,i}$) a souhrnu srážek za období leden - prosinec téhož roku ($v_{3,i}$). Mnohonásobný korelační koeficient je $r = 0,614$, součet čtverců je 2 544,8, z toho součet čtverců modelu je 957,9. Příslušná regresní rovnice je

$$\Delta(L)_i = -113,306464 + 6,327214 \cdot t_{1,i} + 0,553483 \cdot t_{2,i} + 0,014991 \cdot v_{3,i}$$

se standardními chybami odhadu parametrů

$$Sa = 34,270 \text{ 18}, \quad Sb = 3,611 \text{ 623}, \\ Sc = 4,203291, \quad Sd = 0,018 \text{ 16}.$$

Porovnáním výsledků mnohonásobné a jednoduché korelační a regresní analýzy vyplývá dominance průměrných teplot v období červenec - září daného roku na velikost rozdílů letokruhových indexů. Je proto možné pracovat v modelu s jednodušší rovnicí

$$\Delta(L)_i = -100,70 + 6,534 \cdot t_{1,i}$$

s chybami parametrů $Sa = 22,8$, $Sb = 1,507$.

Vliv teplot a srážek na výškový přírůst

Z vyšetřovaných mnohonásobných korelací prokázala nejlepší statistické charakteristiky závislost $\Delta(L)$ na průměrné teplotě v období červenec - září předchozího roku ($t_{1,i-1}$) a souhrnu srážek v období leden - prosinec téhož roku ($v_{3,i}$). Mnohonásobný korelační koeficient je $r = 0,661$, součet čtverců 21 640,9, z toho modelu 9 442,9. Příslušná regresní rovnice je

$$\Delta(L) = -282,585 + 18,873791 \cdot t_{1,i-1} - 0,002808 \cdot v_{3,i}$$

Chyby odhadu parametrů jsou $Sa = 72,434$, $Sb = 4,050$, $Sc = 0,040$.

Při porovnání výsledků korelační a regresní analýzy vyplývá dominance průměrných teplot v období červenec - září předcházejícího roku na velikost rozdílů indexů výškových přírůstků. Je proto výhodné použít v modelu jednodušší rovnici

$$\Delta(L) = -285,581 + 18,9575 \cdot t_{1,i-1}$$

s chybami parametrů $Sa = 66,7891$, $Sb = 5,08716$.

ROVNICE PŘÍRŮSTŮ TLOUŠŤKY A VÝŠKY S VLIVEM KLIMATU A PROBÍRKĚK

Přírůst průměrné porostní výšky

Rovnice přírůstu průměrné porostní výšky v závislosti na klimatu a na probírkovém zásahu je ve tvaru

$$X_{j+1} = X'_{j+1} \cdot [-259,843 + 0,727405 \cdot I(P)_j + 18,9575 \cdot t_{1,j}] \cdot [1,23934 - 0,265165 n_r + 0,000131 \cdot \tau] \cdot 10^{-2}$$

kde: n_r - redukovaný počet stromů po zásahu v setinách původního počtu stromů,

τ - věk, ve kterém byl výchovný zásah proveden,

x_{j+1} - očekávaný přírůstek průměrné výšky,

x_{j+1} - přírůstek průměrné výšky vypočítaný ze standardizační funkce o rovnici,

$I(P)_j$ - index přírůstu výšky v předcházejícím roce,

$t_{i,j}$ - hodnota průměrné teploty za období červenec - září v předcházejícím roce.

Přírůst průměrné výčetní tloušťky

Rovnice přírůstu průměrné porostní výčetní tloušťky v závislosti na klimatu a na probírkovém zásahu je ve tvaru

$$\delta_{j+1} = \delta'_{j+1} \cdot [-46,9 + 0,463 \cdot I(L)_j + 6,534 \cdot t_{1,j+1}] \cdot [2,03886 - 0,844661 \cdot n_r] \cdot 10^{-2}$$

kde: n_r - redukovaný počet stromů po zásahu v setinách původního počtu stromů.

SIMULACE VÝVOJE POROSTU NA PŘÍŠTÍCH 10 LET (1990 - 1999)

Byly generovány hodnoty pěti souborů teplot (v °C). Byla provedena simulace průměrné výčetní tloušťky a průměrné výšky.

VÝSLEDKY

Předpokládaná průměrná výčetní tloušťka v roce 1994, 1999 je

$$\bar{d}_{1994} = 32,54 \text{ cm (bez kůry)}$$

$$\bar{d}_{1994} = 34,55 \text{ cm se směrodatnou odchylkou } S = 0,46 \text{ cm}$$

$$\bar{d}_{1999} = 33,54 \text{ cm (bez kůry)}$$

$$\bar{d}_{1999} = 35,59 \text{ cm se směrodatnou odchylkou } S = 0,76 \text{ cm}.$$

Předpokládaná průměrná výška v roce 1994, 1999 je

$$\bar{h}_{1994} = 31,53 \text{ m se směrodatnou odchylkou } s = 0,07 \text{ m}$$

$$\bar{h}_{1999} = 31,90 \text{ m se směrodatnou odchylkou } s = 0,14 \text{ m}.$$

Předpokládaný vývoj dalších veličin

Je počítán stav za deset let, tj. v roce 1999, stáří porostu 119 let se stanovenými několika variantami zásahu do porostu.

I. Bez zásahu, bez kalamity.

Případ dává výchozí modelovou tloušťkovou a výškovou strukturu.

II. Počet stromů se sníží o 25 % těžbou.

Tloušťková a výšková struktura se nemění.

III. Počet stromů se sníží o 25 % vytyčením nejslabších jedinců.

Tloušťková a výšková struktura se výrazně mění. Výchozími jsou struktury případu I.

Výsledky jsou uvedeny v souborné formě.

	I	II	III
N	515	386	386
$\bar{d}/\text{cm}$	35,6	35,6	38,8
d_m/cm	38,8	38,8	41,2
$\bar{h}/\text{m}$	31,9	31,9	33,2
h_m/m	34,5	34,5	35,8
G_m/m^2	0,10	0,10	0,118
V_m/m^3	1,63	1,63	2,16

Prokázala se funkčnost modelu a velmi dobrá citlivost hodnot veličin na změny vstupních hodnot parametrů a hodnot vstupujících podmínek. Přesnost získaných hodnot základních taxačních veličin a jejich vývoje určená porovnáním s hodnotami skutečně v porostech naměřenými činí 3 - 10 % podle rozsahu souborů dat a délek vstupních časových řad. Přesnost hodnot získaných simulací je předmětem současného ověřování a zatím, jak je v článku uvedeno, je určena matematicko-statistickou cestou.

Model s programem lze použít v zásadě dvěma směry. První je prognóza vývoje použitých taxačních veličin na základě simulovaných, pravděpodobnostní procedurou získaných, hodnot vnějších podmínek a cíleně zavedených parametrů (intenzita zásahu, věk porostu) výchovného zásahu. Přechodová funkce hodnoty přírůstu na základě intenzity zásahu a věku je součástí modelu a konstantní části programu. Prognóza vychází z určitého stavu daného porostu při současném použití přechodových funkcí automatu, získaných v analytické části modelu. Čím bližší jsou si stav a podmínky modelovaného porostu a analyzovaného porostu, tím je validita modelu pro prognózu lepší. Právě analytická část modelu je výhodná v tom, že uživatel může udělat analýzu vlivu podmínek a struktury porostů pro lokálně platné podmínky a výsledky použít.

Praktické použití výsledků prognózy je perspektivně široké. Nabízí se např. využití k volbě vhodné výchovné strategie vzhledem k pravděpodobnému vývoji porostu, využití k posouzení vhodné tloušťkové a výškové struktury porostu vzhledem k produkčnímu cíli.

Druhým směrem využití je „zpětné“ modelování. Model vytvoří vývoj přírůstu taxačních veličin i při zavedení již známých vnějších podmínek (nepoužije se generování, tj. podmínek, které již nastaly. Při dostatečně přesném modelu tedy dostaneme hodnoty taxačních veličin s dobrou pravděpodobností souhlasné s hodnotami stejných veličin ve sledovaném porostu. Takto použitý model by mohl nahradit v některých případech zjišťování těchto veličin v terénu. Jestliže se ovšem porovnají modelové hodnoty a experimentálně zjištěné hodnoty taxačních veličin pro jeden porost a rozdíl se statisticky otestují, mohou statisticky významné odchylky hodnot taxačních veličin signalizovat vliv jiných než uvažovaných podmínek, např. imisí. Tento přístup byl použit k vytvoření metody zjišťování vlivu imisí na růst smrkových porostů na Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně.

Literatura

- ANDĚL, J.: Statistická analýza časových řad. Praha, SNTL 1976: 272.
 BOX, G. E. P. - JENKINS, G. M.: Time series analysis: forecasting and control. San Francisco, 1970: 553.
 COOK, E. R.: A time-series analysis approach to tree-ring standardization. [Ph.D. Thesis.] New York, Columbia Univ. 1985: 171.
 COOK, E. R.: The deconvolution of tree ring series for environmental studies. Tree Ring Bulletin, 47, 1987: 37-59.

CHYTIL, M.: Teorie automatů a formálních jazyků. Praha, SPN 1982: 161.

POLÁK, V.: Úvod do matematické teorie diskretních systémů. Brno, 1972: 39.

ZACH, J. - DRÁPELA, K.: Možnosti užití některých matematických funkcí ke standardizaci letokruhových sérií. In: Bioklimatologie a lesní hospodářství. Břlý Kříž, 1990. Zpravodaj Vědeckorealizačního sdružení Beskydy, 1991, č. 4: 103-108.

Došlo 23. 3. 1994

ZACH, O. - DRÁPELA, K. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *Simulation model of development of even-aged spruce stand*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 313-318.

This paper very briefly describes the construction, running and using of a simulation model of even-aged spruce stand. The model is constructed on the basis of the theory of automates. The states of automates are formed by the average values of observed data sets.

The inputs are formed by conditions influencing growth (e. g. climate, thinning, changes of numbers of trees, natural disasters, air pollutants...). The transition functions of automates are described by the system of regression equations. It is possible to use the model in two ways:

- the prognosis of development of used growth data sets on the basis of simulation and parameters chosen with respect to the specified goal,
- the „backward“ modelling - the model runs with known conditions. In this case, the model gives values of growth data sets of the observed stand with good probability.

The suitability and precision of the model were verified on the model based on the measured data sets from even-aged spruce stands of Rájec Forest Enterprise. The model consists of the following main blocks:

- a time series analysis of annual bhd and height increments,
- a correlation and regression analysis of relationship between bhd and height increment and climatic factors,
- a simulation of time series development of annual bhd and height increment based on five generated data sets of decisive climatic factors in 5-year time periods,
- computation of basic mensurational data based on simulated bhd and height increment.

Three basic silvicultural programmes were included:

1. without tending felling - an initial state of the stand,
2. number of trees is decreased to 75% of initial number - height and bhd structure is the same as in case 1.,
3. number of trees is decreased to 75% of initial number - height and bhd structure is changed.

The results of the simulation are in the tables. This simulation has proved good reliability and flexibility of the discussed model.

simulation model; modelling; spruce

Kontaktní adresa:

Ing. RNDr. Jan Z a c h, CSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

VÝSLEDKY POLOPROVOZNÍCH SROVNÁVACÍCH ZKOUŠEK OLEJE PRIMOL EKO-P

A. Havlát, A. Skoupý, R. Ulrich

Podle vlastního metodického postupu byly poloprovodné porovnávány vybrané vlastnosti rostlinného oleje PRIMOL Eko-P, určeného k mazání řetězů motorových pil, a to se třemi oleji dosud běžně používanými na deseti vybraných pracovištích České republiky. Byly hodnoceny vlastnosti technické, zejména opotřebování řetězů a lišt, dále hygieničnost, vhodnost z hlediska ochrany přírodního prostředí a cena. Šlo o objektivně měřené parametry i o subjektivní názory uživatelů motorových pil. K vyhodnocení celkové úrovně jakosti byly použity kvalimetrické postupy. Lze konstatovat, že olej PRIMOL Eko-P byl celkově nejlepší, pouze podle opotřebení se jako lepší projevily motorový olej OA M6A. Oba další oleje - UPIL R a OD 3 - byly hodnoceny jako horší.

lesnická technika; motorové řetězové pily; mazací oleje; provozní zkoušky; náhrada minerálních olejů

Minerální oleje dosud používané pro mazání řetězů motorových pil mohou být pro přírodní prostředí určitou zátěží. O důsledcích této zátěže byla publikována řada prací, rozebírajících danou tematiku z nejrůznějších hledisek. Jednotlivé práce však mají dost často velmi rozdílné závěry.

Grunda (1983) např. publikoval rozsáhlý přehled literatury zaměřený k dané oblasti. Z citací značného počtu autorů lze vyslovit následující závěry:

- ropa vylitá na půdní povrch výrazně změní životní podmínky všech mikroorganismů původního půdního ekosystému;
- ropa zabraňuje pronikání vzduchu do půdy a snižuje kapacitu sorpčního komplexu;
- olej vyplní volné prostory a vytlačí vzduch a zároveň zvýší biologické nároky na kyslík, protože rozklad minerálních olejů je oxidačním procesem.

Z dalších závěrů tohoto přehledu literatury vyplývá, že vliv ropných látek na vyšší rostliny je převážně negativní, ale nikoli obecně. K poškození rostlin dochází teprve při vyšší koncentraci než 1 g.cm^{-2} . Záleží nejen na velikosti dávky, ale i na fyzikálním stavu půdy a citlivosti jednotlivých druhů rostlin. Při nízkých dávkách - nebo u odolnějších druhů - rostlina počáteční šok překoná a ropné látky mohou dokonce působit na její fyziologické procesy do jisté míry stimulačně. Ropné látky se však musí nejprve rozložit, aby se mohly plně začlenit do biologického koloběhu živin. Rychlost rozkladu závisí na dostatku kyslíku, dusíku a minerálních solí v půdě a na chemickém složení vlastní ropné látky.

Hartweg, Keilen (1989) konstatují, že na každý metr krychlový dříví zpracovaného motorovou pilou se do prostředí dostávají 0,2 l mazacího oleje.

Provedli testy s běžným olejem vyrobeným na bázi řepky, který byl 100% odbouratelný během 14 až 21 dní a neprosakoval do půdního podloží ani do podzemních vod. Na základě svých výsledků požadují autoři zákaz používání ekologicky škodlivých olejů.

Naproti tomu Holzweiser, Fischer (1987) volí k řešení jiný přístup a uvádějí, že působení olejů používaných k mazání motorových pil na ekosystém lesa se dosud blíže nezkoumalo. Pokud nedojde k rozlití nádoby s olejem, je na stanovišti s mocnou vrstvou humusu a se sníženou schopností průsaku ohrožení podzemní vody zanedbatelné. V oblastech zdrojů pitné vody s ochranným režimem jsou minerální oleje, rozpustné ve vodě, nebezpečím pro zásobování pitnou vodou. V tomto případě je použití ve vodě nerozpustných biologicky odbouratelných olejů nezastupitelné.

Pokud jde o možnou kontaminaci půdy, Bublínec, Šimek (1989) uvedli, že roční spotřeba olejů pro mazání motorových pil v Československu se odhaduje na 2,28 milionu litrů. Z tohoto množství se podle nich 60 % dostává přímo či nepřímo do podzemní vody. Z našich měření naproti tomu vyplývá, že pod místem řezu nedochází za žádných podmínek k vyšší koncentraci oleje na půdě než 1 ml.m^{-2} , průměrné koncentrace jsou pak třikrát až desetkrát nižší (Ulrich et al., 1991).

Podle všech citovaných i dalších prací, které jsme k této tematice prostudovali, jsou biologicky rychle rozložitelné oleje v běžném užití pro životní prostředí podstatně bezpečnější zejména z hlediska možnosti znečištění vody v hygienicky chráněných pramenných oblastech.

Mají-li se však tyto odbouratelné oleje široce používat, je na místě a právem kladený požadavek uživatelů motorových pil, aby jejich mazací schopnosti plně odpovídaly vlastnostem minerálních olejů zejména z důvodů ekonomických, protože cena bioolejů je stále výrazně vyšší než cena olejů minerálních. Po řadě laboratorních zkoušek, jejichž výsledky jsou naposled souhrnně uvedeny v práci Skoupý et al. (1993), jsme na požadavek výrobce přikročili k poloprovodným zkouškám řepkového oleje PRIMOL Eko-P.

METODA

Pro provozní srovnávací zkoušky byla použita metodika vytvořená k posouzení vhodnosti nově vyvinutého rostlinného oleje, která dosud nebyla zcela zobecněna.

Základním kritériem pro porovnání byla velikost opotřebení řezacích částí motorových pil provozova-

ných s různými oleji ve srovnatelných výrobních podmínkách a při srovnatelné době provozu, vyjádřené v množství vykonané práce a ve spotřebě paliva.

Opořebení řetězu a lišty bylo posuzováno stejným způsobem jako tomu bylo u laboratorních zkoušek mazacích vlastností olejů. Šlo o opořebení lišty ve třech místech, opořebení bočních a vodicích článků řetězu a celkové prodloužení řetězu.

Kromě těchto objektivních kritérií byly do celkového hodnocení zahrnuty i subjektivní dojmy a názory pracovníků z jednotlivých pracovišť, kde zkoušky probíhaly, kteří pracovali s motorovými pilami.

Metodika byla původně vypracována pro porovnání dvou druhů olejů, ale protože na pracovištích, která měla zájem nový olej testovat, se používaly různé minerální oleje, byla upravena tak, že umožňuje porovnat větší množství olejů, i když za cenu snížení počtu sérií měření.

Do provozních zkoušek bylo v roce 1991 nasazeno deset dvojic motorových pil na deseti lesních závodech v různých provozních podmínkách. Každá dvojice pil byla stejného typu s novými řezacími částmi shodných typů a rozměrů od stejných výrobců. Základní údaje o těchto pilách, řetězech a lištách byly zjištěny před zahájením provozních zkoušek a vyznačeny v deníku, který byl připraven pro každou motorovou pilu. V každé dvojici byla motorová pila určená pro použití rostlinného oleje PRIMOL Eko-P označena zelenou barvou a na řezacích částech bylo označeno číslo 1 a značka pro rozlišení jednotlivých pracovišť lesních závodů. Druhá pila, určená pro minerální olej, byla označena žlutou barvou a na řezacích částech číslem 2 a shodnou značkou pracoviště. Barevné označení bylo umístěno na olejové zátce, na přední části pily a u pravé (zadní) rukojeti.

Před zahájením zkoušek byly změřeny rozměry řezacích částí. Karburátory motorových pil byly seřizeny na motorové brzdě a byla změřena, popř. seřizena dávka oleje. Princip seřízení karburátoru motorové pily spočíval v jejím zatížení na vířivé pneumatice brzdě se sáním škrceným podle údajů výrobce pro daný typ

motorové pily. Při plném výkonu se měří otáčky motoru a pomocí seřizovacího šroubu hlavní trysky (je označena písmenem H) se karburátor seřídí tak, aby otáčky motoru odpovídaly otáčkám jmenovitým. Při jmenovitých otáčkách se pak změří dodávka mazacího oleje a v případě, že neodpovídá předepsanému množství v $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$, upraví se nastavení olejového čerpadla.

Schematicky je měření znázorněno na obr. 1. Z motorové pily (položka č. 1) je po odstranění krytu lišty a řezné části demontován buben spojky a je nahrazen speciálním bubnem s nalisovanou řemenicí pro klínový řemen 2. Potom je připevněna k držáku pneumatice brzdy 3, jejíž sání je škrceno výměnným plechem 4. Olej čerpaný olejovým čerpadlem je zachycován do odměrného válce 5.

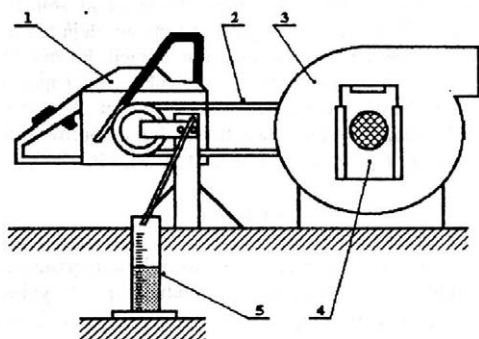
Otáčky motoru se měřily kontaktním otáčkoměrem přímo na klikové hřídeli motoru s přesností na $\pm 100 \text{ ot} \cdot \text{min}^{-1}$, dodávka oleje s přesností na $0,5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$.

Oleje ani řezací části se nesměly po dobu zkoušky zaměňovat. Pily jedné dvojice byly nasazeny na stejném pracovišti a vykonávaly obdobnou práci za stejných výrobních i klimatických podmínek. Pracovníci měli pouze pokyn, aby provozní rozdíly mezi prací vykonávanou oběma pilami byly minimální. To mj. znamenalo, že pokud jedna z pil nemohla být z jakéhokoli důvodu v provozu, musela být odstavena i druhá pila. Během zkoušek se dodržovala výrobcem předepsaná technická údržba motorových pil i řezacích částí. Dodávka oleje se nesměla v průběhu zkoušek měnit.

Druh práce nebyl předem určen, trvalo se jen na dodržení uvedených podmínek. Zkoušky měly trvat u každé dvojice minimálně 15 pracovních dnů; pokud to bylo organizačně možné, byla doba zkoušky prodloužena. Jedním ze základních požadavků bylo i to, aby zkouška alespoň částečně probíhala při teplotách nižších než 0°C . Proto byly zkoušky zahajovány podle organizačních možností v lednu až únoru a ukončeny v březnu až květnu.

S každou pilou byl příslušnému pracovníkovi předán provozní deník, který byl třeba denně vyplňovat podle předepsaných údajů: datum, teplota ovzduší, převládající počasí, druh prováděné práce, druh zpracovávané dřeviny, průměrná hmotnost, množství zpracovaného dříví, spotřeba benzínu a oleje, doba provozu pily, údržba a poruchy (popř. jiné údaje). V deníku byly uvedeny vstupní parametry motoru, rozměry řezacích částí, seřízení olejového čerpadla a druh používaného oleje.

Současně s deníkem byl pro obsluhu motorové pily předán dotazník a expertní tabulka, které měly být vyplněny po ukončení zkoušek. Dotazník vyplňoval pracovník podle svého subjektivního názoru na vlastnosti oleje PRIMOL Eko-P a srovnával je s dosud používaným minerálním olejem. Účelem dotazníku bylo zjistit názory na projevy olejů za nízkých teplot (tuhnutí olejů), výskyt poruch olejového čerpadla, znečišťování žebér válce, zápach oleje při práci, zápach



1. Schéma měření na vířivé pneumatice brzdě – A diagram of measurements on a vortical pneumatic brake

z pracovního oděvu znečištěného olejem, dráždění pokožky, dráždění sliznic (nos, krk, nosohltan), dráždění očí, vypratelnost oleje z oděvu a subjektivní celkové zhodnocení olejů známkou podle navržené klasifikace. Expertní tabulka sloužila ke stanovení váhy (důležitosti) určených kritérií podle metody párového porovnání, tj. porovnávala se vždy dvě a dvě kritéria podle toho, které kritérium považuje daný pracovník za důležitější. Účelem nebylo posuzovat konkrétní parametry, ale vzájemný vztah jednotlivých kritérií zvolených k posuzování olejů.

Po ukončení zkoušky byly pily s řetězy a lištami předány k proměření opotřebení do laboratoře. Zkoušku však bylo třeba ukončit i tehdy, vznikla-li taková porucha řetězu, kterou bylo nutné opravit nýtováním nebo došlo-li k nevratné deformaci lišty. Po ukončení zkoušek nebyly přípustné žádné zásahy do seřízení pily personálem lesního závodu, na kterém se oleje zkoušely.

K vyhodnocení byly rovněž předány provozní deníky a vyplněné dotazníky a expertní tabulky.

Stav řetězů byl fotograficky zdokumentován. Fotografii se použilo k doplňkovému hodnocení opotřebení řetězu a správnosti jeho použití a údržby.

MATERIÁL A VÝSLEDKY

Podle uvedené metodiky bylo na deseti vybraných pracovištích sledováno deset dvojic motorových pil pracujících ve srovnatelných provozních podmínkách. Šlo o motorové pily HUSQVARNA 266 SE, z nichž byl vždy v jedné pro mazání řetězu použit olej PRIMOL Eko-P a ve druhé ten minerální olej, který se na daném pracovišti běžně používal.

Rostlinný (řepkový) olej PRIMOL Eko-P byl porovnáván se třemi minerálními oleji takto:

- olej OA M6A - byl použit na lesních závodech Dobříš, Jihlava, Rájec-Jestřebí, Znojmo, Židlochovice a na Školním lesním podniku Křtiny;
- olej UPIL R - byl použit na lesních závodech Frýdlant a Janov;
- olej OD 3 - byl použit na lesních závodech Plasy a Zbiroh.

Rovněž řezné části nebyly vždy stejné; musely však být shodné vždy v rámci testované dvojice:

- na lesních závodech Dobříš, Jihlava, Rájec-Jestřebí, Znojmo a na Školním lesním podniku Křtiny byly použity vodící lišty HUSQVARNA SNB 15/38 058 15040 s řetězy OREGON 73 LP 56 E;
- na lesních závodech Frýdlant a Janov to byly lišty SANDVIK 15HS58SPNA 56 DL s řetězy STIHL 3858 000 0056 35RM;
- na lesních závodech Plasy a Zbiroh byly opět použity lišty SANDVIK 15HS58SPNA 56 DL, ale s řetězy SANDVIK 58 A 56;
- na lesním závodě Židlochovice byly lišty SANDVIK 15HS58SPNA 56 DL kombinovány s řetězy WINDSOR 58 A 56 GL.

Z hlediska principu zkoušek to však na výsledky nemohlo mít výraznější vliv.

V tab. I jsou pro jednotlivá pracoviště uvedeny hodnoty otáček motorů a dodávky olejů olejových čerpadel. Protože šlo vesměs o již používané motorové pily, bylo v některých případech přesné seřízení poněkud obtížné.

U motorů byl požadavek dosáhnout jmenovitých otáček 8600 min^{-1} s tolerancí $\pm 300 \text{ ot. min}^{-1}$. Po prvních seřizeních a vícenásobně opakovaných měřeních pak bylo seřizení otáček ponecháno v takové hodnotě, kdy motorová pila měla pravidelný chod v celém otáčkovém rozsahu a nevyskytovala se viditelná kouřivost motoru. U dodávky oleje byla situace obdobná. Olejové čerpadlo má celkem čtyři stupně nastavení. Bylo použito to nastavení, při kterém byla dodávka oleje nejbližší požadovanému množství, a to 8 až 9 ml. min^{-1} při jmenovitých otáčkách motoru. U motorových pil provozovaných v lesních závodech Plasy a Zbiroh byl již dříve používán olej OD 3. S tímto olejem se dosahovalo požadované dodávky oleje již na druhý stupeň nastavení olejového čerpadla. S olejem PRIMOL Eko-P, který má výrazně nižší viskozitu, však této dodávky dosaženo nebylo a čerpadla se musela seřadit na vyšší stupeň nastavení. Jak je patrné z tabulky, po ukončení měření na LZ Plasy již ani čtvrtý stupeň nastavení nestačil k zajištění měřitelné dodávky oleje PRIMOL Eko-P. Je to patrně způsobeno opotřebením olejového čerpadla vlivem používání oleje OD 3, kdy píst ve válci není natolik těsný, aby mohl čerpat řidký olej.

Přehled použitých řezných částí, porovnávaných olejů, doby provozu ve dnech a hodinách, objemu zpracovaného dříví a celkové spotřeby benzínu a oleje je obsažen v tab. II. Vyplývá z ní, že odpracované hodiny a objem zpracovaného dříví nejsou dobrým ukazatelem doby provozu, ale že jsou závislé na druhu práce, průměrné objemnosti zpracovávaných stromů, na terénních a klimatických podmínkách apod. Proto je vhodnějším měřítkem spotřeba paliva, přičemž podle známé velikosti dodávky mazacího oleje lze i tento údaj kontrolovat. Údaje o době provozu jsou nezbytné k výpočtům úrovně jakosti mazacích olejů podle jednotlivých kritérií.

Výpočet mezní hodnoty opotřebení P_{mi} odpovídající době provozu řetězů a lišt podle jednotlivých kritérií lze provést podle vztahu

$$P_{mi} = \left(\frac{P}{N} \cdot \frac{S}{k_p} \right) + P_o$$

kde: P - maximální přípustná hodnota vlastnosti za celou životnost řetězu nebo lišty,

P_o - počáteční hodnota (změna), která není ovlivněna druhem použitého oleje (týká se prvního prodloužení řetězu a změny vůle v nýtech),

N - životnost řetězu nebo lišty v normohodinách podle normy spotřeby materiálu (tab. III),

k_p - koeficient pro přepočítání spotřeby paliva na normohodinu.

I. Naměřené vstupní a výstupní hodnoty – Measured input and output values

Pracoviště ¹	Vstupní měření ²				Výstupní měření ³			
	Měřeno dne ⁴	Nastavení čerpadla ⁵	Dodávka oleje ⁶	Otáčky motoru ⁷	Měřeno dne ⁴	Nastavení čerpadla ⁵	Dodávka oleje ⁶	Otáčky motoru ⁷
	1991	stupeň	(ml/min ⁻¹)	(ot/min ⁻¹)	1991	stupeň	(ml/min ⁻¹)	(ot/min ⁻¹)
LZ	29. 1.	2	9,5	8 900	22. 4.	2	13,0	9 600
Dobříš	29. 1.	2	10,0	8 900	22. 4.	2	10,0	9 500
LZ	21. 3.	2	10,0	8 600	20. 5.	2	9,0	8 000
Frýdlant	21. 3.	2	12,0	8 600	20. 5.	2	11,0	9 200
LZ	21. 2.	2	10,0	9 000	24. 5.	2	13,0	8 900
Janov	21. 2.	2	10,0	9 000	24. 5.	2	12,0	8 900
LZ	19. 2.	2	14,0	8 900	3. 6.	2	12,0	9 500
Jihlava	19. 2.	2	9,0	8 800	3. 6.	2	8,0	9 500
ŠLP	12. 2.	2	10,0	8 600	28. 5.	2	11,0	8 600
Křtiny	12. 2.	2	8,0	8 600	28. 5.	2	8,0	9 200
LZ	11. 2.	2	9,0	8 300	21. 3.	2	7,0	9 200
Rájec	11. 2.	2	9,0	8 800	21. 3.	2	8,0	9 200
LZ	26. 2.	4	8,0	8 600	24. 5.	4	**	9 100
Plasy	26. 2.	2	8,0	8 300	24. 5.	2	8,0	8 600
LZ	26. 2.	3	11,0	8 600	11. 4.	3	9,0	8 800
Zbiroh	26. 2.	2	9,0	8 200	11. 4.	2	8,0	8 500
LZ	7. 2.	2	10,0	8 600	21. 3.	2	8,0	8 900
Znojmo	7. 2.	2	11,0	8 800	21. 3.	2	10,0	8 700
LZ	28. 2.	2	11,0	8 300	9. 4.	2	11,0	9 200
Židlochovice	28. 2.	2	12,0	8 300	9. 4.	2	10,0	8 900

¹workplace, ²input measurement, ³output measurement, ⁴measured on, ⁵pump setting-up, ⁶oil supply, ⁷engine speed

II. Přehled provozních podmínek, vykonané práce a spotřeby PHM – An overview of operating conditions, work performed and fuel consumption

Pracoviště ¹	Řezné části ²		Srovnávané oleje ³	Doba provozu ⁴		Zpracované dříví ⁵	Celková spotřeba ⁶	
				(d)	(h)		benzín ⁷	olej ⁸
Jednotka						(m ³)	(l)	(l)
LZ	Řetěz ⁹	Oregon	PRIMOL	20	66,8	215,00	61,00	22,10
Dobříš	Lišta ¹⁰	Husqvarna	OA M6A	20	66,8	210,00	61,00	19,90
LZ	Řetěz	Stihl	PRIMOL	12	52,0	0,30	39,70	13,50
Frýdlant	Lišta	Sandvik	UPIL R	13	54,5	0,27	43,50	17,00
LZ	Řetěz	Stihl	PRIMOL	14	51,5	31,05	37,00	19,80
Janov	Lišta	Sandvik	UPIL R	14	58,5	26,51	34,80	18,38
LZ	Řetěz	Oregon	PRIMOL	22	83,0	283,80	62,75	28,55
Jihlava	Lišta	Husqvarna	OA M6A	22	85,0	282,79	60,75	24,05
ŠLP	Řetěz	Oregon	PRIMOL	20	100,0	419,10	59,60	32,20
Křtiny	Lišta	Husqvarna	OA M6A	20	111,5	467,20	62,20	34,20
LZ	Řetěz	Oregon	PRIMOL	16	117,0	418,00	48,25	26,10
Rájec	Lišta	Husqvarna	OA M6A	16	126,5	428,50	54,25	27,55
LZ	Řetěz	Sandvik	PRIMOL	36	120,5	236,00	69,75	56,25
Plasy	Lišta	Sandvik	OD 3	36	118,0	236,00	69,10	30,03
LZ	Řetěz	Sandvik	PRIMOL	15	62,5	187,70	57,30	21,70
Zbiroh	Lišta	Sandvik	OD 3	15	62,5	196,70	57,50	15,60
LZ	Řetěz	Oregon	PRIMOL	21	75,1	661,21	60,75	20,90
Znojmo	Lišta	Husqvarna	OA M6A	21	79,9	661,11	62,60	19,45
LZ	Řetěz	Windsor	PRIMOL	17	68,8	201,10	65,90	20,00
Židlochovice	Lišta	Sandvik	OA M6A	17	67,0	218,90	63,70	19,00

¹workplace, ²cutting parts, ³oils compared, ⁴time of operation, ⁵processed wood, ⁶total consumption, ⁷gasoline, ⁸oil, ⁹chain, ¹⁰guide bar

III. Normativy životnosti pro vodící lištu a řetěz – Normative prescriptions for the life of guide bar and chain

Normohodina na kus ¹	Zastoupení listnáčů ²	Lišta ³		Řetěz ⁴	
		těžba ⁵	manipulace ⁶	těžba ⁵	manipulace ⁶
I.	do 20 %	1 100	530	400	200
II.	21 - 50 %	950	475	330	170
III.	nad 50 %	775	390	275	130

¹standard hour per piece, ²proportion of broad-leaved wood, ³guide bar, ⁴chain, ⁵logging, ⁶manipulation

IV. Maximální přípustné hodnoty opotřebení – Maximum permissible values of wear

	P	P_o
	(mm)	(mm)
Opotřebení lišty ¹	0,50	
Prodloužení řetězu ²	4,00	4,00
Změna vůle v nýtech ³	0,03	0,03
Opotřebení bočních článků ⁴	1,00	
Opotřebení vodících článků ⁵	0,10	

¹guide bar wear, ²chain extension, ³change in rivet clearance, ⁴wear of side links, ⁵wear of guide links

Maximální přípustné hodnoty opotřebení P a hodnoty P_o jsou uvedeny v tab. IV.

Hodnoty maximálního přípustného opotřebení P platí pro celou dobu životnosti lišty nebo řetězu. Počáteční hodnoty P_o platí pouze pro prodloužení řetězu a změnu vůle v nýtech. Jde o první deformaci, která se

vyskytne vždy po prvním použití řetězu a není závislá ani na druhu použitého mazacího oleje, ani na celkové době provozu.

V tab. V až XIV jsou pro jednotlivé dvojice pil, tj. pro jednotlivá pracoviště, uvedeny naměřené hodnoty opotřebení P_i , vypočtené mezní hodnoty P_{mi} a úrovně jakosti K .

Průměrné hodnoty úrovně jakosti pro jednotlivé oleje podle všech kritérií jsou uvedeny v tab. XV. Jde o prostý aritmetický průměr úrovně jakosti z jednotlivých pracovišť, přepočtený na relativní vztah vůči oleji PRIMOL Eko-P, který byl vzat jako etalon a u kterého byl průměrný ukazatel úrovně jakosti každého kritéria vzat jako roven jedné.

Z výsledků vyplývá, že olej OA M6A je ve všech kritériích (kromě opotřebení vodících článků) lepší než PRIMOL Eko-P. Olej UPIL R je s výjimkou opotřebení bočních článků horší než PRIMOL Eko-P a olej OD 3 je proti oleji PRIMOL Eko-P lepší v opotřebení vůlí v nýtech a bočních článků; v ostatních kritériích je horší.

V. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Dobříš – The values of wear and quality grade in Dobříš forest enterprise

LZ Dobříš	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená hodnota ⁷	mezní hodnota ⁸	úroveň jakosti ⁹	naměřená hodnota ⁷	mezní hodnota ⁸	úroveň jakosti ⁹
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,750	0,336	0,292	0,560	0,336	0,513
Prodloužení řetězu ²	4,820	5,848	1,192	2,170	5,848	1,876
Změna vůle v nýtech ³	0,067	0,044	0,593	0,033	0,044	1,284
Opotřebení bočních článků ⁴	0,366	0,462	1,231	0,323	0,462	1,351
Opotřebení vodících článků ⁵	0,024	0,023	0,957	0,050	0,023	0,309

For 1 - 5 see Tab. IV, ⁶oil, ⁷measured value, ⁸limit value, ⁹quality grade

VI. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Frýdlant – The values of wear and quality grade in Frýdlant forest enterprise

LZ Frýdlant	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ UPIL R		
	naměřená hodnota ⁷	mezní hodnota ⁸	úroveň jakosti ⁹	naměřená hodnota ⁷	mezní hodnota ⁸	úroveň jakosti ⁹
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,330	0,310	0,9378	0,407	0,340	0,821
Prodloužení řetězu ²	0,233	5,750	2,610	2,720	5,917	1,717
Změna vůle v nýtech ³	0,037	0,043	1,150	0,040	0,44	1,095
Opotřebení bočních článků ⁴	0,203	0,437	1,708	0,230	0,479	1,682
Opotřebení vodících článků ⁵	0,044	0,022	0,368	0,060	0,024	0,223

For 1 - 5 see Tab. IV, for 6 - 9 Tab. V

VII. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Janov – The values of wear and quality grade in Janov forest enterprise

LZ Janov	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ UPIL R		
	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,260	0,289	1,106	0,730	0,272	0,186
Prodloužení řetězu ²	1,440	5,631	2,105	1,200	5,534	2,188
Změna vůle v nýtech ³	0,025	0,042	1,499	0,025	0,042	1,499
Opotřebení bočních článků ⁴	0,174	0,408	1,775	0,144	0,383	1,866
Opotřebení vodících článků ⁵	0,007	0,020	1,916	0,030	0,019	0,560

¹guide bar wear, ²chain extension, ³change in rivet clearance, ⁴wear of side links, ⁵wear of guide links, ⁶oil, ⁷measured value, ⁸limit value, ⁹quality grade

VIII. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Jihlava – The values of wear and quality grade in Jihlava forest enterprise

LZ Jihlava	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,887	0,491	0,446	0,663	0,475	0,673
Prodloužení řetězu ²	7,880	6,766	0,848	3,270	6,678	1,666
Změna vůle v nýtech ³	0,132	0,051	0,204	0,063	0,050	0,771
Opotřebení bočních článků ⁴	0,434	0,691	1,451	0,330	0,669	1,660
Opotřebení vodících článků ⁵	0,050	0,035	0,651	0,050	0,033	0,597

For 1 - 9 see Tab. VII

IX. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na ŠLP Křtiny – The values of wear and quality grade in a training forest enterprise at Křtiny

ŠLP Křtiny	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	1,277	0,380	0,094	1,193	0,397	0,135
Prodloužení řetězu ²	7,070	6,189	0,867	8,590	6,285	0,693
Změna vůle v nýtech ³	0,118	0,046	0,209	0,134	0,047	0,157
Opotřebení bočních článků ⁴	0,480	0,547	1,130	0,433	0,571	1,273
Opotřebení vodících článků ⁵	0,060	0,027	0,295	0,076	0,029	0,198

For 1 - 9 see Tab. VII

X. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Rájec-Jestřebí – The values of wear and quality grade in Rájec-Jestřebí forest enterprise

LZ Rájec-Jestřebí	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezní ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,723	0,317	0,279	0,547	0,405	0,704
Prodloužení řetězu ²	6,990	5,875	0,827	3,570	6,318	1,545
Změna vůle v nýtech ³	0,108	0,044	0,234	0,054	0,047	0,862
Opotřebení bočních článků ⁴	0,354	0,456	1,251	0,297	0,580	1,629
Opotřebení vodících článků ⁵	0,010	0,023	1,760	0,047	0,029	0,538

For 1 - 9 see Tab. VII

XI. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Plasy – The values of wear and quality grade in Plasy forest enterprise

LZ Plasy	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OD 3		
	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,740	0,384	0,396	0,910	0,380	0,248
Prodloužení řetězu ²	13,950	6,114	0,278	10,930	6,091	0,452
Změna vůle v nýtech ³	0,197	0,046	0,038	0,196	0,046	0,038
Opotřebení bočních článků ⁴	0,530	0,526	0,992	0,390	0,523	1,290
Opotřebení vodicích článků ⁵	0,093	0,026	0,076	0,093	0,026	0,076

For 1 - 9 see Tab. VII

XII. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Zbiroh – The values of wear and quality grade in Zbiroh forest enterprise

LZ Zbiroh	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OD 3		
	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,530	0,383	0,681	0,850	0,385	0,299
Prodloužení řetězu ²	4,390	6,201	1,339	5,600	6,208	1,103
Změna vůle v nýtech ³	0,076	0,047	0,540	0,076	0,047	0,540
Opotřebení bočních článků ⁴	0,293	0,550	1,596	0,333	0,552	1,487
Opotřebení vodicích článků ⁵	0,033	0,028	0,83	0,054	0,028	0,395

For 1 - 9 see Tab. VII

XIII. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Znojmo – The values of wear and quality grade in Znojmo forest enterprise

LZ Znojmo	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,390	0,513	1,271	0,393	0,547	1,325
Prodloužení řetězu ²	2,550	6,919	1,880	2,470	7,103	1,920
Změna vůle v nýtech ³	0,032	0,052	1,469	0,037	0,053	1,352
Opotřebení bočních článků ⁴	0,190	0,730	2,095	0,197	0,776	2,109
Opotřebení vodicích článků ⁵	0,003	0,036	2,501	0,024	0,039	1,469

For 1 - 9 see Tab. VII

XIV. Hodnoty opotřebení a úrovně jakosti na LZ Židlochovice – The values of wear and quality grade LZ Židlochovice forest enterprise

LZ Židlochovice	Olej ⁶ PRIMOL Eko-P			Olej ⁶ OA M6A		
	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti	naměřená ⁷ hodnota	mezni ⁸ hodnota	úroveň ⁹ jakosti
	P_i	P_{mi}	K_i	P_i	P_{mi}	K_i
Opotřebení lišty ¹	0,323	0,515	1,452	0,247	0,498	1,655
Prodloužení řetězu ²	3,910	6,905	1,543	3,240	6,808	1,689
Změna vůle v nýtech ³	0,068	0,052	0,735	0,044	0,051	1,147
Opotřebení bočních článků ⁴	0,210	0,726	2,036	0,137	0,702	2,236
Opotřebení vodicích článků ⁵	0,040	0,036	0,895	0,046	0,035	0,730

For 1 - 9 see Tab. VII

	OA M6A	UPIL R	OD 3
Opotřebení lišty ¹	1,57	0,52	0,53
Prodloužení řetězu ²	1,37	0,99	1,23
Změna vůle v nýtech ³	2,14	0,98	1,01
Opotřebení bočních článků ⁴	1,13	1,02	1,12
Opotřebení vodících článků ⁵	0,60	0,54	0,74

For 1 - 5 see Tab. VII

Z fotografické dokumentace lze konstatovat, že chyby v ostření řetězu nebyly na žádném pracovišti natolik výrazné, aby mohly podstatně ovlivnit dosažené výsledky.

Hodnocení úrovně jakosti neměřitelných kritérií bylo provedeno na základě vyplněných dotazníků uvedených v metodice. Na každé pracoviště byly předány dva tyto dotazníky; oba vyplnili na závodech Dobříš,

Rájec-Jestřebí, Znojmo, Židlochovice a Janov (každý dotazník jiný pracovník). Na ostatních pracovištích byl vyplněn pouze jeden dotazník. K vyhodnocení výsledků se použily všechny vyplněné dotazníky. Slovní hodnocení bylo převedeno na číselnou hodnotu úrovně jakosti podle této stupnice: 1,20 - výborná, 0,95 - dobrá, 0,60 - vyhovuje, 0,30 - nevyhovuje.

Hodnocení srovnávaného oleje pak bylo upraveno do relativního vztahu vůči oleji PRIMOL Eko-P, který byl použit jako etalon a má tedy celkovou úroveň jakosti ve všech kritériích rovnu jedné.

Pouze celkové hodnocení olejů známkou (jako jediný číselný údaj) je uvedeno tak, jak bylo vepsáno do dotazníku. Pro každý olej pak byla vypočítána průměrná hodnota ukazatele jakosti pro každé kritérium a rovněž průměrná známka pro každý olej.

Všechny tyto výsledky jsou uvedeny v tab. XVI až XVIII.

XVI. Úroveň jakosti neměřitelných kritérií pro olej OA M6A – The quality grade of unmeasurable criteria for oil OA M6A

OA M6A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										PRIMOL	OA M6A
Dobříš	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4	2
	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4	2
Jihlava	0,63	1,00	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2	1
Křtiny	0,63	1,00	1,20	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	2	2
Rájec-Jestřebí	0,63	1,00	1,00	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,80	2	3
	0,63	1,00	0,80	0,80	0,60	1,00	1,00	1,00	0,80	1	2
Znojmo	0,83	1,00	1,20	1,00	0,60	0,60	1,00	0,60	1,00	2	3
	0,83	1,00	1,20	1,00	0,60	0,60	1,00	0,60	1,00	2	3
Židlochovice	1,00	1,00	0,80	1,20	0,80	1,00	1,00	1,00	0,80	2	2
	1,00	1,00	0,80	1,20	0,80	1,00	1,00	1,00	0,80	2	2
Průměr ¹ K _i	0,74	1,00	1,01	1,02	0,82	0,92	1,00	0,92	0,90	2,3	2,2

¹ average

XVII. Úroveň jakosti neměřitelných kritérií pro olej UPIL R – The quality grade of unmeasurable criteria for oil UPIL R

UPIL R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										PRIMOL	OA M6A
Frýdlant	0,63	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	2	3
Janov	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2	3
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2	3
Průměr ¹ K _i	0,75	1,00	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,87	2,0	3,0

¹ average

XVIII. Úroveň jakosti neměřitelných kritérií pro olej OD 3 – The quality grade of unmeasurable criteria for oil OD 3

OD 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										PRIMOL	OA M6A
Frýdlant	0,63	1,00	0,80	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	0,60	2	3
Janov	0,63	1,00	0,80	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	2	2
Průměr ¹ K _i	0,63	1,00	0,80	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	0,80	2,0	2,5

¹ average

V prvních řádcích těchto tabulek jsou pod číselnými kódy 1 až 10 uvedena jednotlivá neměřitelná sledovaná kritéria:

- 1 - projevy olejů za nízkých teplot (tuhnutí),
- 2 - výskyt poruch olejového čerpadla,
- 3 - znečišťování žebrování válců olejem,
- 4 - zápach oleje při práci (ohřátý olej),
- 5 - zápach oleje z pracovního oděvu,
- 6 - dráždění pokožky,
- 7 - dráždění sliznic (nos, krk, nosohltan),
- 8 - dráždění očí,
- 9 - vypratelnost z oděvu,
- 10 - celkové hodnocení oleje známkou.

Z uvedených tří tabulek nejsou patrné konkrétní přednosti a nedostatky jednotlivých olejů, ale pouze jejich relativní vztahy. Pokud jde o vyjádření slovního hodnocení v celkovém souhrnu, lze konstatovat, že oleje jsou podle názorů uživatelů hodnoceny takto:

- za nízkých teplot (během zkoušek) oleje netuhnou, nicméně olej PRIMOL Eko-P se projevuje jako lepší než minerální olej;
- porucha olejového čerpadla se během zkoušek nevyskytla; oleje jsou z tohoto hlediska hodnoceny jako rovnocenné;
- oleje OA M6A a UPIL R znečišťovaly žebrování válců, olej PRIMOL Eko-P částečně ano, ale přesto je hodnocen lépe než olej OD 3, při jehož použití se žebrování znečišťuje výrazně;
- oleje OA M6A a OD 3 při práci nezapáchají, olej

PRIMOL Eko-P a UPIL R poněkud ano, ale hodnoceny jsou jako shodné;

- dráždění pokožky pocítovali někteří pracovníci pouze u oleje OA M6A;
- dráždění sliznic nebylo zaznamenáno u žádného z olejů;
- oleje OA M6A a UPIL R jsou z hlediska dráždění očí hodnoceny jako horší než ostatní oleje;
- olej PRIMOL Eko-P se z pracovního oděvu vypere lépe než ostatní oleje.

Při vzájemném porovnání s olejem OA M6A byl olej PRIMOL Eko-P hodnocen průměrnou známkou 2,3, zatímco OA M6A známkou 2,2. Ve srovnání s ostatními oleji byl PRIMOL Eko-P hodnocen známkou 2,0, kdežto UPIL R známkou 3,0 a OD 3 známkou 2,5.

Ke stanovení vah pro celkové hodnocení bylo použito celkem 15 vyplněných expertních tabulek. Vypočtené váhy jsou spolu s údaji o relativní úrovni jakosti minerálních olejů ve srovnání s olejem PRIMOL Eko-P uvedeny podle kritérií určených metodikou v tab. XIX.

Z vypočítaných vah je zřejmé, že provozní pracovníci hodnotí technické vlastnosti olejů jako mnohem důležitější než vlastnosti vyjadřující hygieničnost a nezávadnost z hlediska znečišťování přírodního prostředí. Cena oleje a jeho spotřeba je dokonce ještě za těmito kritérii. Nejméně pracovníky zajímal zápach oleje a jeho vypratelnost z pracovního oděvu.

Relativní úrovně kritérií „znečišťování vody“ a „znečišťování půdy“ byly vyjádřeny číselnou hodno-

XIX. Přehled vah M_i a úrovně jakosti K_i pro jednotlivé oleje – An overview of weights M_i and quality grades K_i for particular oils

Kritérium (vlastnost) ¹	Váha ² M_i	Úroveň jakosti ³ K_i		
		OA M6A	UPIL R	OD 3
Opatření lišty ⁴	0,0747	1,57	0,52	0,53
Prodloužení řetězu ⁵	0,0791	1,37	0,99	1,23
Váha v nýtech ⁶	0,079	2,14	0,98	1,01
Opatření bočních článků ⁷	0,0679	1,13	1,02	1,12
Opatření vodicích článků ⁸	0,0679	0,60	0,54	0,74
Tuhnutí za nízkých teplot ⁹	0,0417	0,74	0,75	0,63
Poruchy olejového čerpadla ¹⁰	0,0835	1,00	1,00	1,00
Znečišťování žebrování válců ¹¹	0,0392	1,01	1,07	0,80
Zápach oleje při práci ¹²	0,0388	1,02	1,00	1,20
Zápach z pracovního oděvu ¹³	0,0116	0,82	1,00	1,20
Dráždění pokožky ¹⁴	0,0635	0,92	1,00	1,00
Dráždění sliznic ¹⁵	0,0642	1,00	1,00	1,00
Dráždění očí ¹⁶	0,0628	0,92	0,93	1,00
Vypratelnost z oděvu ¹⁷	0,0142	0,90	0,87	0,80
Znečišťování vody ¹⁸	0,0628	0,32	0,32	0,32
Znečišťování půdy ¹⁹	0,0548	0,32	0,32	0,32
Spotřeba oleje ²⁰	0,0432	1,09	1,04	1,62
Cena oleje ²¹	0,0512	1,38	1,67	2,00

¹ criterion (characteristic), ² weight, ³ quality grade, ⁴ guide bar wear, ⁵ chain extension, ⁶ clearance in rivets, ⁷ wear of side links, ⁸ wear of guide links, ⁹ freezing at low temperatures, ¹⁰ failures of oil pump, ¹¹ soiling of roller ribs, ¹² oil smell at operation, ¹³ smell of overalls, ¹⁴ skin irritation, ¹⁵ mucosa irritation, ¹⁶ eye irritation, ¹⁷ washability from overalls, ¹⁸ water contamination, ¹⁹ soil contamination, ²⁰ oil consumption, ²¹ oil price

tou 0,32. To znamená, že ve srovnání s olejem PRIMOL Eko-P jsou hodnoceny jako nevyhovující.

Spotřeba oleje byla hodnocena na základě poměru mezi celkově spotřebovaným olejem a palivem a orientačně korigována podle odpracovaných hodin. Spotřeba oleje PRIMOL Eko-P byla hodnocena jako relativně nejvyšší.

Ceny olejů byly poměřovány podle jejich výše v polovině roku 1991. Tehdy byl olej PRIMOL Eko-P výrazně dražší než všechny ostatní oleje.

Výsledné hodnoty úrovně jakosti olejů jsou v tab. XX uvedeny ve dvojím vyjádření. Jednak pouze podle technických vlastností, resp. hodnot objektivně změřených v laboratorii, jednak jako celková jakost olejů.

XX. Výsledné hodnoty úrovně jakosti olejů – Resultant values of oil quality grade

	OA M6A	UPIL R	OD 3
Technické vlastnosti ¹	1,17	0,71	0,85
Celková jakost ²	0,83	0,71	0,78

¹technical parameters, ²overall quality

Podle opotřebení řetězů a lišt je jako nejlepší hodnocen olej OA M6A. Oba ostatní minerální oleje jsou horší než olej PRIMOL Eko-P.

Jako celkově nejjakostnější je hodnocen olej PRIMOL Eko-P, patrně především díky své biologické odbouratelnosti. Z minerálních olejů je nejlepší OA M6A.

Přehlednější je znázornění výsledků na obr. 2, kam byla pro srovnání vložena i porovnávací úroveň oleje PRIMOL Eko-P.

ZÁVĚR

Provozní testování olejů prokázalo, že oleje lze hodnotit podle porovnání jednotlivých parametrů opotřebení v závislosti na době provozu, vyjádřené nejlépe spotřebou paliva s korekcemi podle množství

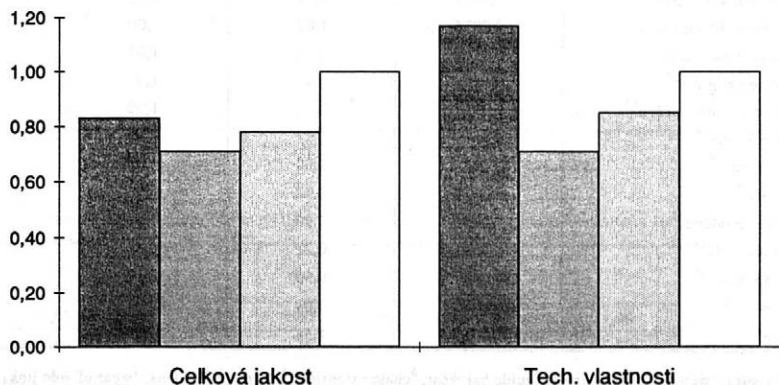
a druhu vykonané práce. Vzhledem k malému počtu porovnávaných dvojic pil však bude nutné považovat provozní zkoušky pouze za potřebný doplněk a ověření laboratorních testů. Při těchto zkouškách bylo zjištěno, že rostlinný olej PRIMOL Eko-P lze posuzovat jako rovnocenný s olejem OA M6A, ale pouze podle technických kritérií. Z hlediska celkového hodnocení, zahrnujícího hygienická, ekonomická i ekologická kritéria, je olej PRIMOL Eko-P jednoznačně vhodnější než minerální oleje.

Ve srovnání s laboratorními zkouškami jsou výsledky provozních zkoušek poněkud odlišné. To je patrně dáno značnou závislostí na souboru vybraných kritérií a na subjektivním hodnocení olejů provozními pracovníky. Ti kladou důraz především na technická kritéria, zejména na možné poruchy olejového čerpadla v zimním období, a pak také na opotřebení řetězů a lišt. Mnohem menší váhu dávají hygienickým a dokonce i ekonomickým hlediskům.

V rámci provozních zkoušek byla rovněž hodnocena úroveň péče o řetězy a lišty na jednotlivých pracovištích. Bylo zjištěno, že byla natolik dobrá, že patrně nemohla negativně ovlivnit průběh a výsledky zkoušek.

Literatura

- BUBLINEC, E. - ŠIMEK, M.: Náhrada mazacieho oleja rezacích častí motorových pil ekologicky neškodným olejom. Lesnictví, 35, 1989: 635-642.
- GRUNDA, B.: Znečištění přírodního prostředí ropou. Acta Univ. agric. (Brno), Řada C, 52, 1983: 229-238.
- HARTWEG, A. - KEILEN, K.: The environmental benevolence of biological oils. Scott. For., 43, 1989: 311-317.
- HOLZWEISER, O. - FISCHER, G.: Bio-Motorsägenkettenöle. Österr. Forstz., 98, 1987: 38-40.
- SKOUPÝ, A. - PŘIBYL, F. - ULRICH, R.: Zpráva o výsledcích kvalimetrického porovnání mazacích vlastností olejů určených k mazání motorových pil s uvedením obsahu těžkých kovů v těchto olejích. [Závěrečná zpráva.] Vysoká škola zemědělská, Brno, 1993: 56.



2. Hodnocení úrovně jakosti porovnávaných olejů – Evaluation of the quality grades of oils compared

ULRICH, R. - SKOUPÝ, A. - PŘIBYL, F. - HAVLÁT, A.: Přehled používání biologicky rozložitelných paliv a maziv v lesnické praxi ČSFR a v zahraničí - výsledky laboratorních a provozních zkoušek. [Zpráva pro Ministerstvo zemědělství ČR.] Vysoká škola zemědělská, Brno, 1991: 87.

Došlo 23. 3. 1994

HAVLÁT, A. - SKOUPÝ, A. - ULRICH, R. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Brno): *The results of pilot comparative tests of PRIMOL Eko-P oil*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (7-8): 319-329.

Applying our own methodical procedure some characteristics of vegetable oil PRIMOL Eko-P usable for lubrication of power saw chains were compared in pilot tests with three commonly used oils at the workplaces of the Czech Republic. The evaluation concerned technical parameters, particularly chain and guide bar wear, hygienic conditions, usability with respect to the environment conservation and price. Objectively measured values and subjective opinions of power saw users were included in the evaluation.

Qualimetric procedures were applied to evaluate the overall grade of quality. Operating tests of oils showed that the oils could be evaluated by comparison of the wear parameters as depending upon the time of operation best given by fuel consumption and adjustments

according to the amount and kind of work. As the number of the compared pairs of saws was small, the operating tests must be taken as complementary data and checks of laboratory tests in which all operational effects are not involved.

These tests have shown that the vegetable oil PRIMOL Eko-P can be taken as equivalent to the oil OA M6A, but only according to the technical criteria. In terms of complex evaluation including hygienic, economic and ecological criteria, the oil PRIMOL Eko-P is expressly better than mineral oils.

The results of operating tests are somewhat different in comparison with laboratory tests. This is apparently due to a great dependence on the set of chosen criteria since the laboratory test involves technical criteria only, and on the operators' subjective evaluation of oils. It is true that the operators follow particularly technical criteria, such as failures of oil pump in the winter season as well as chain and guide bar wear. But they do not appreciate hygienic aspects so much, and economic aspects even least. The upkeep of chains and guide bars at all the workplaces was also evaluated as part of operating tests. The upkeep was found to be so good that it could not negatively influence the course and results of the tests.

forest implements; power chain saws; lubricating oils; operating tests; replacement of mineral oils

Kontaktní adresa:

Ing. Antonín H a v l á t, Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Tomter, S. M. (ed.): Skog 93 (Lesy Norska v r. 1993. Statistika stavu lesů a lesního fondu)

NIJOS, Norwegian Institute of Land Inventory, 1993, 96 s.

Inventarizace lesů Norska byla zahájena v roce 1919 v různých cyklech, poslední - šestá - probíhala v letech 1986 až 1993. Inventarizace zahrnuje všechny typy půdy pod hranicí jehličnatého lesa a její výsledky jsou detailně zveřejňovány na regionálních úrovních. Teprve v posledním období probíhá celostátní inventarizace pro celou zemi až na kraj Finmark, severní kraj Norska. Metoda inventarizace se během let měnila. První dva cykly probíhaly jako pruhové taxační metody. V polovině padesátých let byla pruhová taxační metoda nahrazena metodou zkusných ploch. V poslední inventarizaci se plánovalo založení více než 30 tisíc zkusných ploch. Každý rok se zpracují taxačně dva regiony. Upozorňuje se na to, že data o lese se v této publikaci (29 tab., 85 grafů) liší od údajů uváděných v mezinárodních přehledech předávaných světové lesnické veřejnosti. Je to dáno jinými definicemi ze strany mezinárodních orgánů a také nutnou úpravou dat, aby byla adekvátní s mezinárodními systémy. Produktivní lesní půda Norska se uvádí 6 773 tisíc ha, jiná půda porostlá stromy 1 450 tisíc ha, rašeliniště 1 222 tisíc ha, jiné plochy 4 643 tisíc ha, plochy nad hranicí jehličnatého lesa 13 435 tisíc ha. V Norsku je 43 tisíc ha lesa staršího než 160 let. Při pohledu na změny, ke kterým došlo během posledních 50 let, vyniká skutečnost, že se zvýšil podíl mladých lesů. Publikace zahrnuje první ročník periodicky zamýšlených zpráv Norského institutu pro mapování půdy a lesů. V této publikaci hlavní proměnné jako hmota nastojato, roční přírůstek, počet stromů v jednotlivých tloušťkových třídách se dají přímo srovnávat s daty první inventarizace. - M. P a g a ť

BESKYDY - OBJEKT PRO VÝZKUM CHŘADNUTÍ LESŮ

Chřadnutí lesů, známé po celé severní polokouli, má obecné rysy napovídající mnohé o komplexnosti jevu. Jeho symptomy a dynamika však jsou regionálně odlišné. Aby bylo možné chřadnutí lesů účinně předcházet, je třeba poznat jeho příčiny. V poslední době se stále kritičtěji přehodnocuje zaměření a obsah výzkumu vlivu imisí na lesy. Z nesmírného objemu důležitých poznatků, získaných jen v Evropě od osmdesátých let, se totiž vyvozuje, že imise zdaleka nejsou výlučnou příčinou široce zaznamenávaného a stále postupujícího poškozování lesů. Jsou pouze součástí komplexu příčin spolu s klimatem, depozicí dusíku, biotickými činiteli a dalšími, jejichž účast a podíl můžeme jen tušit. Překvapuje, že při postupujícím chřadnutí lesů zároveň roste dřevní zásoba.

Až dosud se věnovala pozornost chřadnutí lesů v nejrůznějších lesních oblastech. Významným geografickým celkem, rozkládajícím se na území Polska, Moravy a Slovenska, jsou Beskydy, lesní oblast se středoevropským významem. První symptomy chřadnutí lesa - či spíše některých dřevin - zde byly pozorovány před již téměř třiceti lety. Všechny tři státy na svém území věnují ve výzkumu i v lesním hospodářství pozornost stavu beskydských lesů jako významné součásti národního hospodářství a životního prostředí.

V Moravsko-slezských Beskydách byly první průzkumné a výzkumné práce zahájeny před dvaceti lety a postupně se rozvíjely z různých institucí. Od počátku osmdesátých let věnovala této oblasti stále soustředěnější pozornost Lesnická fakulta Vysoké školy zemědělské v Brně, která aktivně podněcovala komplexnější výzkum, jehož aktivita se zvýšila v r. 1986, na začátku plánovaného pětiletého výzkumného období. Z iniciativy Lesnické fakulty bylo koncem r. 1977 zřízeno *Vědecko-researchní sdružení pro výzkum vlivu antropogenních imisí na lesy a lesní hospodářství Beskyd*. Jeho koordinační a metodická rada usměrňovala činnost svých institucí, kterými byly: Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV v Brně, Ústav ekologie průmyslové krajiny ČSAV v Ostravě, Český hydrometeorologický ústav v Praze s pobočkou v Ostravě-Porubě, Lesprojekt v Brandýsi nad Labem s pobočkou ve Frýdku-Místku a Severomoravské státní lesy v Krnově.

Koordinační a metodická rada vypracovala vědecký projekt komplexního výzkumu podle zásady neobejít objevené a používat takové postupy, které se osvědčily v zahraničí, aby se výsledky v Beskydách daly srovnávat v evropském měřítku.

Projekt respektoval zásady metodické příručky Mezinárodního kooperativního programu pro monitorování vlivu imisí na lesy Evropy, garantované Ekonomickou komisí OSN pro Evropu. Tento program se odvíjí ve třech úrovních: 1. plošný monitoring, 2. výzkum na trvalých výzkumných plochách, 3. studium ekosystémového stacionáru. Projekt se v Beskydách realizoval ve všech třech směrech.

1. Byla zřízena plošná monitorovací síť o kroku 4 km, na níž do lesních porostů padlo 49 bodů. V nich bylo v letech 1988 a 1990 zjištěno zachovalé předepsané počtu jedinců smrku, diskolorizace a chemismus jeho jehličí. V r. 1990 byly odebrány půdní vzorky.
2. Na třech výzkumných plochách byla vyšetřena arachnoentomofauna, edafon, dekompoziční procesy, enzymatická aktivita půdy, statická stabilita porostů a podrobně vyšetřen obsah síry a dusíku v jehličí.
3. Ekosystémový stacionár byl budován na Bílém Kříži

s hlavním zaměřením na ekofyziologické studium primární produkce ve smrkovém porostu.

Bilanci výzkumu do r. 1990 bylo 52 závěrečných zpráv, 161 publikovaných prací, asi 80 diplomových a šest kandidátských dizertačních prací, dva televizní filmy a deset konferencí, seminářů a instrukcí, z toho čtyři s mezinárodní účastí.

Zrušením plánovaného výzkumu po r. 1991 zaniklo i Vědecko-researchní sdružení a jeho významná materiálně technická základna. Pro výzkum v Beskydách byl vytvořen minimální rozsah ve snaze zachovat kontinuitu základní tematické linie a udržet řešitelský tým. Oba úkoly se podařilo splnit jen zčásti. Z navrhovaného trojsměrného projektu se nakonec mohl uskutečnit jen zúžený monitorační subprojekt a subprojekt zaměřený na získání nových poznatků, umožňujících formulovat praktická optimalizační opatření lesnických činností. Finanční příspěvek Ministerstva zemědělství pomohl v letech 1992 a 1993 překlenout těžkosti spojené s provizoriem ve vědní politice.

I v Beskydách zaznamenával dosavadní výzkum nesrovnatelnosti mezi skutečným stavem porostů a zjišťováním přímého účinku imisí. Proto má být cílem projektu nově koncipovaného pro rok 1994 a další roky zjištění zdravotního stavu lesů, typu a dynamiky poškození dřevin a porostů a příčin chřadnutí. Ideový návrh projektu počítá s pěti subprojekty. První je zaměřen na monitorování stavu lesů na původní síti 4 x 4 km proložené Beskydami a na síti 1 x 1 km soustředěné na povodí vodní nádrže Šance. Druhý subprojekt sleduje hlubší poznávání depozice škodlivin, půdotvorných dějů, koloběhu živin v porostech, fyziologických pochodů v dřevinách a produkce porostů; toho se má dosáhnout na výzkumných plochách. Třetí subprojekt bude podrobně studovat strukturu, dynamiku, funkci a produktivitu lesního ekosystému s cílem poznat příčiny zhoršování zdravotního stavu dřevin. Potřebný ekosystémový stacionár musí být odpovědně zřízen. Cílem čtvrtého subprojektu je na základě syntézy výsledků z předchozích subprojektů ozřejmit nově probíhající děje v lesních porostech Beskyd a pomocí matematických modelů předpovědět směry vývoje tamního lesa. Projekt je logicky završen pátým subprojektem s vyslovené aplikačním zaměřením. Odvozí zásady modifikovaných činností na rozhodujících úsecích lesního hospodaření. Projekce těchto činností náleží hospodářské úpravě.

Moravsko-slezské Beskydy mají právě pro odlišnosti od ostatních lesních oblastí ČR předpoklady pro efektivní výzkum chřadnutí lesů:

- jsou součástí karpatské soustavy, biogeograficky se tedy liší od převažující hercynské části státu;
- jejich geologická příslušnost k flyšův úřuje i zřetelně větší živnost půd než v krystaliniku Českého masivu. Spolu s příznivým klimatickým indexem srážky: teplota stojí Beskydy na prvním místě v potenciální produkci dříví;
- oblast leží v bezprostřední blízkosti velké průmyslové a sídelní aglomerace a je proto zatížena řadou činitelů. Les naopak může poskytnout sociální užitek;
- měření prokázalo poměrně malou zátěž SO_2 ($27 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{a}^{-1}$, ve vegetačním období pouze 10^{-3} mg);
- poškození lesa trvá již dlouho; od druhé poloviny sedmdesátých let bylo vyřezáno na 3000 ha zničených porostů;
- poměrně strmý gradient poškození lesa mezi Předními a Zadními horami ve zdravotním stavu nabízí možnost na jednom místě srovnávat rozdílné situace;
- povodí vodárenské nádrže Šance o výměře 14 000 ha je bio-

geochemickým celkem se všemi typy chřadnutí lesů, a proto výborným studijním objektem;

- lesní hospodářství oblasti je konsolidované, existují dobré profesionální vazby na organizace Lesů České republiky, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů a akciových společností;
- oblast je socioekonomicky tak významná, že regionální orgány a instituce podporují vědecko-výzkumné činnosti;
- výzkumné práce, které sem byly soustředěny od r. 1987, přinesly mnoho důležitých poznatků, na něž lze bezprostředně navázat;
- oblast je přístupná významným vědeckým pracovištím: Lesnické a dřevařské fakultě VŠZ v Brně, Ústavu ekologie krajiny AV ČR, univerzitám v Ostravě, Olomouci a Brně.

Dosavadní poznání stavu lesů v Moravsko-slezských Beskydech a kritický pohled na přístupy k jeho objasňování a řešení vedou k závěru, že při dnešní úrovni vědy a při současné vědecké politice ve vazbě na ekonomiku státu se výrazně nepokročí, pokud nebude úsilí v rámci České republiky sjednoceno. I když nový „beskydský projekt“ zůstává regionálním, může svou třetí úroveň, zaměřenou na ekosystémové objasnění chřadnutí, obohatit komplexní projekt *Změny v lesních ekosystémech a revitalizace porostů*, koordinovaný Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Jilovšti-Strmaděch.

Jiným výrazným přínosem může být rozšíření projektu na úplný beskydský region prostřednictvím vědecké spolupráce mezi moravskými, krakovskými a zvolenskými vysokými školami a vědeckými a výzkumnými ústavy, která se právě rozvíjí. Každý partner do ní může přinést svůj vklad v podobě tematického zaměření a metodických přístupů; tím se postup na základě účelné dělby práce zrychlí a celý projekt výzkumu chřadnutí lesů v Beskydech ucelí a práce zefektivní.

Přehled o výsledcích výzkumu v Beskydech od jeho počátků a práce z r. 1992 a 1993 jsou publikovány v pátém a šestém svazku řady Zpravodaj Beskydy Výzkum vlivu imisí na lesy a lesní hospodářství Beskydy, dostupných na LDF VŠZ v Brně.

O dosavadních aktivitách při řešení lesnických problémů informuje Zpravodaj Beskydy v pátém svazku (1993), který obsahuje přehled výsledků výzkumu od jeho počátku do roku 1991 a původní práce z r. 1992. Šestý svazek (1994) obsahuje původní práce obhájené v r. 1993 a práce zvolenských a krakovských institucí.

Prof. ing. Jaroslav Křístek, DrSc.,

prof. ing. Vladimír Tesář, CSc.,

Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno

TRANSFORMACE ŠKOLNÍHO LESNÍHO PODNIKU VŠZ „MASARYKŮV LES“ VE KŘTINÁCH

V období transformace lesního hospodářství v České republice je třeba se zamyslet i nad další existencí Školního lesního podniku VŠZ „Masarykův les“ ve Křtinách (dále ŠLP), který je účelovým zařízením Vysoké školy zemědělské v Brně, zejména však její Lesnické a dřevařské fakulty.

Abý podnik mohl efektivně plnit účelové poslání, měl by především vycházet ze své dosavadní sedmdesátileté činnosti a navazovat na ni. Současně však by měl zohledňovat nové potřeby českého lesního hospodářství v období transformace bývalých Státních lesů. Přitom je třeba, aby byl po ekonomické stránce životaschopný, výnosově vyrovnaný.

Účelové poslání ŠLP vidíme ve dvou rovinách. V první rovině by měla účelová činnost zahrnovat jednotlivé aktivity, více či méně neprovázané, které by co nejlépe odpovídaly potřebám jednotlivých ústavů Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ, event. i ostatní lesnické veřejnosti, a to v daných přírodních podmínkách. Patří sem zejména údržba a provoz stálých účelových zařízení, demonstračních objektů, činnost výzkumná a ověřovací a zvláště pak zabezpečení praktických cvičení a praxí studentů.

Ve druhé rovině by účelové poslání ŠLP mělo spočívat v tom, že by se ŠLP stále více blížil stavu, který bychom mohli označit - s určitými výhradami - jako modelový pro zvolený typ organizace lesního hospodářství. „Určité výhrady“ jsou dány tím, že především účelovou činnost pro potřeby jednotlivých ústavů Lesnické a dřevařské fakulty v její plné šíři by jen stěží mohl zajišťovat jiný vlastník či správce lesů než školní podnik. Pokud jde o zvolený typ organizace lesního hospodářství, máme na mysli podniky, kde řízení vlastní správy i převážné části pracovních výkonů bude v jedné ruce a kde hospodaření bude probíhat na majetku o výměře přibližně 5000 ha a více. Tomu by odpovídaly velké soukromé i veřejné majetky, event. i některé majetky církevní. Ze státního vlastnictví by sem mohly patřit netransformované lesní závody, případně i národní parky apod.

Nepůjde tedy o model pro současný typ transformovaných bývalých Státních lesů, kde správa a výkon prací jsou rozděleny mezi dva či více subjektů, neboť zde se obecně předpokládá ještě další vývoj, který by nemělo význam modelovat.

Uvedeným představám plně vyhovuje současná výměra ŠLP 10 441 ha, která je velmi koncentrovaně umístěna na poměrně malé katastrální rozloze s vysokým procentem lesnatosti. Protože přírodní podmínky pro lesní hospodářství nejsou zdaleka nejpříznivější (s ohledem na vysokou členitost terénu a obvyklý vláhový deficit jsou spíše průměrné) - a tedy i míra zisku, která je v lesním hospodářství velmi nízká obecně, jen stěží bude dlouhodoběji dosahovat hodnot kolem 1 % vloženého kapitálu - musíme hodnotu ŠLP spatřovat především ve velké diverzitě lesních terénů a biotopů, umožňujících zastoupení širokého počtu hospodářských souborů i nejrozmanitějších technických řešení. Je tu však i obrovská hodnota kulturní, demonstrační a vědecká, neboť stoletá produkční doba vyžaduje dlouhodobou kontinuitu výzkumných prací, na nichž se podílela řada generací.

Organizované lesní hospodářství na ŠLP sahá do první poloviny minulého století. Svědčí o tom uchovaný bohatý archiv lesních hospodářských plánů. Ještě dnes zde nacházíme porosty, které pomáhali zakládat či formovat lesníci těch nejzvučnějších jmen. Uvedme z nich alespoň L. Grabnera, J. Wiehla a profesory R. Hašu, J. Konšela, J. Opletala, A. Dyka, B. Polanského, L. Skatulu, B. Doležala atd. Na území podniku je 37 dlouhodobých výzkumných ploch, provenienční plochy smrku, jedle, modřínu, borovice pokroucené, plochy rychlerostoucích dřevin, plochy probírkové, semenné sady modřínu a borovice, genové základny.

Na ŠLP jsou tři arboreta. Ze starších introdukovaných dřevin je v lesních porostech evidováno na 4000 jedinců šedesáti taxonů. Významným demonstračním objektem je hospodářský soubor porostů v převodu na les výběrný na ploše 145,65 ha. K němu můžeme přiřadit soustavu demonstračních objektů

základních postupů obnovy a výchovy lesních porostů, zaměřených na jemnější způsoby hospodaření. Veřejnosti jsou známé objekty estetické úpravy lesního komplexu. Značná část ŠLP patří do chráněné krajinné oblasti Moravský kras. Je zde 16 přírodních rezervací (z toho tři národní přírodní rezervace) o ploše 747 ha. To vše jsou finančně těžko vyčíslitelné hodnoty, které na jedné straně snižují momentální výnosovost podniku, na druhé straně však by jejich ztráta znamenala škody nedozírného rozsahu.

Se zachováním dosavadní velikosti ŠLP (zmenšené restituce mi jen asi o 10 %) je zapotřebí zachovat i ostatní majetek. Jakékoliv úbytky movitého i nemovitého majetku - pokud nejsou řádně zdůvodněny - jsou nežádoucí. Pouze tam, kde velikost středisek obecně řečeno „přidružené výroby“ neodpovídá současné potřebě ŠLP, nebo tam, kde se je nedaří převést na tržně orientovanou ekonomiku, je možné přistoupit k jejich pronájmu. Prodej by výhodný zřejmě nebyl.

Zásadní změna řízení ŠLP byla provedena v roce 1992 a organizační schéma bylo v následujícím roce upraveno do současných pěti poleí a pěti středisek (dopravně-manipulační, mechanizační, přidružené dřevařské výroby, výzkumná stanice a středisko stavební, nyní v pronájmu). Tyto změny vyvolaly významné zlepšení kvality práce a není proto třeba uvažovat o další zásadní transformaci. To se týká i lesnických úseků, jejichž velikost - především z důvodů účelovosti podniku - je menší než průměr u bývalých Státních lesů. Poleí a lesnické úseky považujeme však za rozhodující a nenahraditelné články celého lesního hospodářství.

Samostatnou zmínku si zaslouží středisko - výzkumná stanice Křtiny, zabývající se především lesní technikou pro pěstební práce, školkařskou činností a soustředěním dříví. Bylo převzato v roce 1991 od Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, který měl v úmyslu stanici zrušit. Její význam daleko přesahuje hranice ŠLP i České republiky; v tom je výhoda i nevýhoda. Výrobky stanice získaly v současné době trhy v Polsku a pomalu se dostávají i do dalších zemí. Jedná se však o dosud dotované činnosti, které potřebují odbytiště ve značné části střední Evropy. Pokud by byly dotace eliminovány, ŠLP či VŠZ by jen stěží mohly tuto ztrátu bez aktivní účasti střediska

samotného nahradit. Ze společenského i didaktického hlediska je však velmi žádoucí středisko udržet.

Celková představa o hospodářském zaměření podniku je zřejmá z toho, co jsme uvedli: komplexní či integrovaná péče o svěšené lesní porosty na základě principů přírodně blízkého lesního hospodářství. Jedná se především o veškerou lesnickou činnost, která je náplní každého řádného lesního podniku včetně přidružené dřevařské a pilářské činnosti. Navíc je tu vývoj, konstrukce a výroba vybrané lesní techniky a celá činnost účelová.

Rámcová představa o ekonomice by měla vycházet ze dvou předpokladů. Na jedné straně je to udržení a rozšíření účelové činnosti, tj. činnosti hlavní, v návaznosti na finanční zdroje Vysoké školy zemědělské v Brně, resp. její Lesnické a dřevařské fakulty. V případě nedostatku těchto zdrojů je třeba zvážit možnost použití části eventuálního hospodářského výsledku ŠLP z tzv. činnosti vedlejší, tj. z vlastní činnosti hospodářské. Na druhé straně je to rozvoj vlastní hospodářské činnosti spočívající v udržení současné produkční schopnosti lesů - rozhodujícího zdroje hospodářského výsledku podniku.

Organizačně-právní forma může vycházet z dosavadního zařazení ŠLP mezi příspěvkové organizace, což je v podstatě vyhovující. Pokud však podnik neobdrží dosavadní „příspěvek“ a stane se de facto organizací, která si bude muset na veškerou činnost vytvořit zdroje vlastní podnikatelskou aktivitou, pak bude nutné ŠLP udělit plnou právní subjektivitu a postavit ho na úroveň všech ostatních podnikatelských organizací.

Závěrem je třeba opět zdůraznit, že dnešní ŠLP Křtiny existuje ve své podstatě jako samostatný celek již několik staletí. Od roku 1841 pro něj byla vypracována řada lesních hospodářských plánů a několik souborných odborných studií. Z hlediska nutnosti srovnávání dlouhodobých údajů v lesním hospodářství by bylo velmi chybné a krajně neodpovědné tento celek rušit, případně rozdělit na části, protože je ojedinělým organizačním útvarem, který prošel dlouhým časovým údobím bez podstatných změn.

Ing. Ivan Musil, CSc.,

ing. Jiří Truhlář, CSc.,

Školní lesní podnik VŠZ „Masarykův les“, Křtiny

JOSEF KONŠEL, VÝZNAMNÝ LESNÍK, PROFESOR LESNICKÉ FAKULTY A LEXIKOGRAF

Na letošní rok připadají dvě výročí a jedno „kulaté“, vážící se k plodnému životu prof. Josefa Konšela. Před 119 lety se narodil, před 72 lety zahájil na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně dráhu pedagoga a před 60 lety vydal první díl Naučného slovníku lesnického.

Josef Konšel se narodil 20. března 1875 v Určicích (okres Prostějov) v rodině malého zemědělce. Vychodil čtyři třídy obecné školy v Určicích a na podnět místního administrátora P. Trnky odešel v r. 1885 na studium do semináře v Kroměříži¹⁾. Po absolvování šesti tříd dvojjazyčného či spíše německého arcibiskupského chlapeckého semináře vykonal přestupní zkoušku a studium dokončil nejprve dvoutouletou docházkou a potom maturitou v červenci 1893 na německém, bývalém piaristickém kroměřížském gymnáziu, které mělo na rozdíl od semináře právo veřejnosti. V září 1893 zahájil studium na bohoslovecké fakultě v Olomouci, kde byl 1. srpna 1897 vysvěcen na kněze. Prvními mši sloužil 15. srpna 1897 v Určicích. Po krátkém kněžském

působení v Lichnově u Benešova ve Slezsku a ve Vítkově do října 1898 vstoupil na přání olomouckého arcibiskupa dr. T. Khona na lesnickou fakultu VŠZ ve Vídni, kterou ukončil třemi státními zkouškami a diplomovou zkouškou v roce 1901 s titulem lesní inženýr²⁾.

Dne 1. října 1901 nastoupil ing. Konšel službu přiděleného referenta v arcibiskupské zařizovací kanceláři s ustanovovacím platem 1600 K. V jejím rámci se pak po mnoho let věnoval vyměřovacími pracemi, trasování cest a hospodářské úpravě většího lesu arcibiskupských dominií. Jeho prvním pracovištěm byl od 10. října 1901 trojanovský revír u Frenštátu na velkostatku Hukvaldy. V zimě bydlel v kroměřížském zámku³⁾, kde plnil úřednické úkoly spojené s vedením knih, účtů a přehledů v souvislosti s přechodem z německého na české úřadování. Záhy se prosadil jako nejlepší znalec kancelářské češtiny. V letech 1903 až 1908 pracoval v revíru Čeladná v Beskydech. Vedle svého náročného zaměstnání v době od jara do podzimu, za každého

počasí a v drsném horském prostředí, kde najezdil tisíce kilometrů na koni a ušel pěšky, ing. Konšel nezapomínal na další prohlubování své způsobilosti.

V březnu 1905 se podrobil zkoušce pro učitele lesnických škol a na podzim roku 1907 ministerské zkoušce pro samostatnou lesní správu. Proto byl v r. 1908 jmenován nadlesním a v r. 1910 přednostou arcibiskupské zářezovací kanceláře s hodností lesmistra⁴⁾. V letech 1908 až 1910 měl za úkol provádět hospodářské revize na velkostatků Svitavy, Mírov a Hukvaldy⁵⁾. Trasoval i tzv. knížecí turistickou cestu trojanovským revírem, který důvěrně znal, na Pustevny, budovanou v letech 1910 až 1915. Po zpracování revizních výsledků pro Svitavsko, Mírovsko a Hukvaldsko se ing. Konšel věnoval úpravě předpisů pro velkostatek Ostravice, Vyškov a Rajnochovice. Výsledky své práce předložil v r. 1915 Zemské lesní inspekci k vládnímu schválení. Nelibostná první světová válka a odchody zaměstnanců na bojiště způsobili mnohé nesnáze i ve složkách kroměřížského centrálního ředitelství. Ing. Konšel byl nucen v r. 1917 převzít účtárnu, dále vyučoval na arcibiskupském semináři a zpracovával revizi velkostatku Kroměříž. Již tehdy pocítil křivdu v tom, že pro zářezovací kancelář byl vyhlášen nástupce a on měl zůstat přednostou účtárny.

V r. 1918/19 se ing. Konšel jako místopředsedá klubu (výboru) arcibiskupských úředníků postaral o zatímní úpravu platových otázek zaměstnanců a nároky staropenzistů, které se pak přiblížily tržním cenám. Konečná úprava platů a penzijních požitků počítala i s doplatky za válečná léta. Za to prosadil úředníci na podzim r. 1919 ing. Konšela jako přednostu lesního ředitelství v hodnosti lesního rady⁶⁾. Nakonec byl v r. 1921 jmenován ústředním ředitelem Centrálního ředitelství arcibiskupských statků v Kroměříži⁷⁾. V důsledku doléhajícího pozemkové reformy se angažoval i ve Svazu moravských velkostatkářů, kde sledoval a hájil ve zvláštní svazové skupině zájmy církevního majetku. O meziválečné pozemkové reformě se ing. Konšel nevyjadřoval příznivě. Její zákony, především záborový, považoval za nepromyšlené a předčasné, ukvapené a násilné, hlavním dilem namířené proti „spořádaným“ hospodářům a jejich zaměstnancům, „aby se zdála přetřhanou spojitost s Rakouskem“, a její provedení za „státní pohromu“. „Zábor nebyl vyvlastněním za cenu přiměřenou ani nebyl konfiskací úplnou“⁸⁾.

Již v r. 1920 obdržel ing. Konšel dotaz z rektorátu nové VŠZ v Brně, zda by na její lesnické fakultě nenastoupil profesorské místo. Rozhodl se prozatím věnovat svému nedávno nabytému úřadu, ačkoliv již dávno věděl, že to nebude snadné. Nejtržnější intriky podřízeného personálu, hospodářské podvody, vyložené mrhání penězi „lidového“ arcibiskupa Stojana a nedocení Ing. Konšelovy kompetence a schopnosti ho přivedlo k rozhodnutí co nejdříve odejít na lesnickou fakultu do Brna. Ta ho povolala 1. listopadu 1922 na základě doporučení prof. R. Haši nejprve za suplujícího, potom, od 1. října 1923, za řádného profesora lesní tvorby (pěstění lesů) a nauky o lesních stanovištích⁹⁾. Zde se brzy prosadil jako vynikající učitel, vědec, odborný spisovatel a organizátor. Ihned si připravil přednášky na základě německého výzkumu a vlastních poznatků i pro zcela moderní a neucelenou disciplínu o lesních stanovištích a vydal je ve velmi příznivě přijaté publikaci *Nauka o lesních stanovištích* (1923). Přispíval i do právě vzniklého časopisu *Lesnická práce* (1922) a společně s prof. Hašou se věnoval modernímu českému lesnickému názvosloví, které se až dosud vyvíjelo „v poutech němčiny“. Nové výrazy se rychle vžily jak v rámci Československé akademie zemědělské, tak v odborných lesnických pojednáních. Na škole vybudoval Ústav pěstění lesů, který vybavil pomůckami a knihovnou, a stal se vedoucím pěstební složky československého lesnického výzkumu se sídlem v Brně. Dále se stal jak členem komise pro vypracování organizačního statutu školního lesního statku Adamov-Křtiny, převzatého školou ve

dnech 15. až 17. února 1923¹⁰⁾, a od 18. dubna 1923 jedním z pětičlenného správního výboru pro jeho řízení, tak Masarykovy akademie práce a Československé akademie zemědělské (1925). V letech 1927/28 a 1932/33 byl zvolen děkanem lesnické fakulty, v r. 1933/34 rektorem a v r. 1934/35 prorektorem VŠZ v Brně.

Prof. Konšel se zúčastnil téměř všech školních zájezdů do domácích a zahraničních lesů. V r. 1923 např. prošel z Bzence přes pohraniční hory na Slovensko, v r. 1924 se vypravil do Švýcarska, které popsal v knize *Švýcarský lesy* (1925), v r. 1927 do Jugoslávie, v r. 1930 znovu na Slovensko a do slezských Beskyd. V r. 1926 se zúčastnil jednání lesnického kongresu v Římě, v r. 1929 sjezdu ve Stockholmu a v r. 1933 v Nancy, pro které připravil referáty. Spolupodílel se i na pořádání lesnických kursů na VŠZ v Brně (1929, 1933, 1937)¹¹⁾. V r. 1928 vydal *Lesnické pokusnictví pěstební*¹²⁾, v r. 1931 následoval *Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém pojetí*. V r. 1927 vydal překlad díla finského lesníka A. K. Cajandera *Pojem a význam lesních typů*¹³⁾. Celkem napsal dále ještě asi 83 menších vědeckých a popularizačních prací ze všech oborů lesního hospodářství a uložil je do domácích a zahraničních časopisů, sborníků a novin. Jeho vrcholným dílem bylo sestavení a vydání *Naučného slovníku lesnického*¹⁴⁾.

Před tím, než obrátím pozornost ke slovníku, chtěl bych upozornit na některé výsledky Konšelovy praktické činnosti. Během působení v arcibiskupských službách zdokonalil vsunovací trasovací metodu, využití Roubiczkových logaritmických kotočů při použití tachymetrických dat¹⁵⁾ a zavedl nové metody odhadu a oceňování porostních hmot. V hospodářské úpravě lesů, ve které uplatňoval vlastní odborné názvosloví, se hlásil k vídeňskému učiteli prof. A. Guttenbergovi¹⁶⁾. J. Konšel dále proslul vzornými (kulisovými) převody výmladkového lesa na vysokokmenný, hospodářskou úpravou středního lesa (nepravý sružený les) a pomístnou clonnou sečí. Výsledky jeho pěstební novátorství jsou zapsány např. v porostech poleší Hády Školního lesního podniku VŠZ „Masarykův les“, které měl pod přímou správou a sloužilo mu jako přírodní laborator při nejmenším evropského věhlasu¹⁷⁾. Upravil rovněž Kraťavu klasifikaci stromů (kmenů) ve stejnověkové porostu podle výšky (vzrůstu) a pěti tříd¹⁸⁾.

Ještě před tím, než v lednu 1932 vyšlo první dvojčíslo *Naučného slovníku lesnického*, sestavil prof. Konšel seznam hesel a nalezl spolupracovníky. V předmluvě k prvnímu dílu, který vyšel nákladem Čsl. Matice lesnické v Písku jako 17. svazek její Knihovny krátce před jeho šedesátinami, hlavní redaktor píše, že považoval za povinnost „uvolnit pouta myšlenkových směrů přicházejících výbojně z Německa“, prezentovat „význačnější poznatky lesnické ze všech dílů světa“ a „pokusit se o samostatné budování hospodářství lesního na vlastních základech vědeckého výzkumu“. První díl měl 4560 hesel (písmena A až L), z toho 3705 zpracovaných a 855 „odkazovaných“, 723 obrázky v textu a dvě přílohy na 851 stranách a pracovalo na něm kromě J. Konšela 36 autorů a oddělení lesnické ekonomie v Brně. Autory byli jak zejména profesori vysokých a vyšších lesnických škol, tak zaměstnanci výzkumných ústavů, velkostatků a státní správy. Dobový tisk přivítal dílo, sestavené ze sešitů o 32 stranách, velmi vřele a s největší úctou. Považoval je za „veledlo“, „největší československý lesnický literární spis současné doby“, „dokonalý a jedinečný slovník“, za nepostradatelnou příručku pro lesnickou inteligenci, samostatné lesní hospodáře, studenty a pomocný lesní personál. Poukazoval i na to, že je to dílo levné, které je možné pořídit za 12 měsíčních splátek po 30 Kč.

Druhý díl (písmena M až Ž) vyšel jako 21. svazek Knihovny Matice lesnické na Vánoce 1940 a skládal se ze 66 sešitů. Obsahoval 4695 hesel a 1125 odkazů na 1255 stranách a 1068

obrázků v textu. Celé dílo tedy mělo 8400 hesel a 1980 odkazů (10 380) na 2108 stranách, 1791 obrázků v textu a dvě přílohy. Na druhém dílu spojili své síly kromě prof. Konšela 43 autoři. Po osmi letech, kdy vycházely jednotlivé sešity, tak zdárně skončil tento náročný projekt, u nás vlastně prvotina svého druhu, nepřimykající se k žádnému ze známých vzorů. J. Konšel musel najít správnou míru a přiměřenost jednotlivých, často velmi rozsáhlých příspěvků nejrozličnější úrovně a povahy, pečovat o úplnost, výstižnost a srozumitelnost. Hesla jsou řazena abecedně a specialitou jsou velmi obsáhlá souborná hesla (např. barometr, cena, daně, katastr, statek, triangulace, vozidla). Čtenář ve slovníku nalezne i dějiny lesnictví a odkazy na literaturu v závěrech hesel. Myslivost se omezila jen na zoologickou stránku a slovník ji vykazuje do samostatného díla, proponovaného budoucnosti¹⁹⁾.

V době pilné práce na slovníku dovršil prof. Konšel 35 služebních let a 20. března 1937 zažádal o odchod na trvalý odpočinek. Sloužil do prázdnin r. 1938 a nadále zůstal zkušebním komisařem státních a rigorózních zkoušek. V r. 1939 obdržel čestný titul doktora technických věd. Usadil se v domě ve Velké Bystřici u Olomouce, který zakoupil na počátku třicátých let, dokončil druhý díl slovníku a věnoval se „věcem bohovědným a lesnickým“²⁰⁾. V době totality žil jen z malého důchodu, který se mu kolegové z praxe snažili vylepšovat honoráři za přednáškovou činnost. Život pilného pracovníka, „vedoucí hvězdy v našem lesnickém světě“, jak ho nazval lesník K. Šrogl, silného ducha bez okázalosti, s příkladnou tolerantností a sociálním cítěním, se naplnil dne 18. července 1958.

Poznámky

1) Jeden rok studia stál jeho chudé rodiče kromě „výbavy“ asi 150 až 160 zlatých, z toho strava a školné 120 zlatých. Srov. J. Konšel, *Moje cesta*, cenzurovaný a zkrácený strojopis pamětí, sepsaných ve Velké Bystřici v listopadu a prosinci 1938 a věnovaných synovci Jakobovi, s. 7.

2) Studium bylo čtyřleté; během něho J. Konšel bydlel ve vídeňském hernalském klášteře Redemptoristů a potřebné peníze mu posílali z Kroměříže. Tamtéž, s. 18-22.

3) Zde bydlel do roku 1906, v letech 1906-10 pak v prvním kapitulním a od r. 1910 ve druhém kapitulním domě v Kroměříži. Tamtéž, s. 31.

4) V té době byl olomouckým arcibiskupem kardinál dr. F. Bauer (zemřel 25. 11. 1915), do roku 1904 brněnský biskup.

5) Kondeimintum olomouckého arcibiskupství tvořilo deset velkostatků (Svitavy, Vyškov, Hukvaldy, Chvalkovice, Kelč, Kroměříž, Mírov, Mošice, Moštěnice a Přestavky) o celkové výměře asi 46 515 ha veškeré půdy, z níž lesy tvořily více než 40 tisíc ha. Dále se uvádějí čtyři lomy, po třech pilách a pivovarech, po dvou cihelnách a mlýnech a po jedné sladovně a mlékárně. Dále pak devět zámků, 22 dvorů a 40 lesních revírů. Srov. J. Motýčka, *Církevní velkostatky v naší republice*, Praha,

nákl. vl., b. m. v., s. 45, a E. Červinka, *Jak byla provedena pozemková reforma na velkostatech římsko-katol. církve*, Praha, Volná myšlenka 1933, s. 14.

6) Srov. J. Konšel, *Moje cesta*, s. 41-42. V té době byl olomouckým arcibiskupem kardinál baron Skrbenský, do roku 1916 pražský arcibiskup.

7) V té době byl olomouckým arcibiskupem sedmdesátiletý dr. Stojan, o kterém se J. Konšel vyjadřuje vcelku nepříznivě.

8) Srov. J. Konšel, *Moje cesta*, s. 1, 41, 43-44 a 59. Sestavil i pozemkový návrh v Pamětním spise (1927).

9) Od 1. 11. 1922 pobíral J. Konšel od arcibiskupství penzi a jeho jmenování řádným profesorem se protahovalo kvůli Habrmanově proticírkevnímu a socialistickému ministerstvu. V Brně si J. Konšel koupil domek (srov. tamtéž, s. 53-54).

10) Jednalo se o některé, dá se říci exkluzivní lesní objekty spojené s liechtensteinského velkostatkem Křtiny-Požovice-Adamov (měl k roku 1912 téměř 14 400 ha lesů) a velkostatkem Rájec nad Svitavou starohraběte Salma-Reiferscheida, zabraných v rámci meziválečné pozemkové reformy.

11) Srov. J. Konšel, *Moje cesta*, s. 58-59.

12) Publikace měla podtitul *Nástin soustavy a pracovních zásad*, in: Sbor. *Vysoké školy zemědělské v Brně*, 5, 1928, řada D, sv. 9.

13) Srov. heslo v díle *Naučný slovník lesnický. Výběr lesnických důležitých hesel zpracovaných odborníky*, vyd. J. Konšel, I (A-L), II (M-Ž), Písek, (Čsl.) Matice lesnická, 1934 a 1940, s. 110 - dále jen KNSL.

14) Srov. Jančíkovo heslo Konšel Josef in: *Naučný slovník lesnický*, před. red. rady J. Čabart, 2 (J-Q), Praha, ČSAZV-SZN 1959, s. 856-857 - dále jen ČNSL.

15) Srov. heslo v KNSL, s. 1477.

16) Srov. heslo v KNSL, s. 500.

17) Srov. např. Jančíkovo heslo a M. Vyskot et al., 40 let práce *Vysoké školy zemědělské v Brně, 1919-1959*, Praha, VŠZ-SZN 1960, s. 112, 133, 297-298 aj.

18) Kraftova klasifikace je z roku 1884, Konšelova z roku 1931. Srov. heslo Kraft v KNSL, s. 731, a Vyskotovo heslo v ČNSL, s. 808-811.

19) Srov. G. Vincent, *Profesor Konšel - šedesátník*, *Lesnická práce*, 14, 1935, s. 142-146, K. Šrogl, *Prof. ing. Josef Konšel šedesátník*, *Československý les*, 15, 1935, č. 8 (úvodní článek), K. Šimán, *Naučný slovník lesnický*, *Les*, 21, 1941, s. 18-19, aj.

20) Vedle svého náročného povolání např. v Kroměříži a v Brně věnoval P. J. Konšel denně po hodině mši svaté (např. ve farním kostele Nejsvětějšího srdce Páně v Brně-Husovicích) a kněžským hodinkám.

PhDr. Gustav Novotný, CSc.,
Historický ústav AV ČR, Brno

EVROPSKÉ LESNICKÉ HNUTÍ PRO SILVA

Otázka po trvale udržitelném čerpání přírodního zdroje lesa, již tolikrát v lesnictví zodpovídaná, vyvstává na konci 20. století znova, v různých částech Země s různou naléhavostí. Přibližme si odpovědi, které zastává nové evropské lesnické hnutí.

**Výzva všem lesníkům, vlastníkům a přátelům lesa -
Robanov kot, 22. září 1989**

V návaznosti na setkání ve slovinských lesích ve dnech 18. až 22. září 1989 založila skupina lesníků deseti evropských zemí sdružení evropských lesníků hospodařících přirozeným způsobem. Sdružení si dalo jméno PRO SILVA.

Důvodem tohoto rozhodnutí je, že lesy jsou vystaveny mnoha nebezpečím. Sdružení chce vyvolat celoevropské hnutí za stabilní zdravé lesy.

Sdružení považuje za nutné, aby se lesní hospodářství vyvíjelo ke komplexnímu spravování lesních ekosystémů a tím trvale zajistilo jejich produkční schopnost a poskytování užitek. Rozhodnutím trpělivě pěstovat les s ohledem na přírodní zákonitosti má být podporována mnohotvárnost, bohatost výstavby, přirozená obnova a výstavba lesů ze stanovištně vhodných dřevin.

Sdružení si vytýčuje úkol:

- přispívat ke spolupráci a vzájemné podpoře zemí,
- podporovat činnost a iniciativu výkonných lesníků, vlastníků a přátel lesa,
- podporovat a požadovat výměnu zkušeností zvláště na příkladu závodů hospodařících podle principů Sdružení,
- vybízet lesnickou vědu ke koordinovanému ekosystémovému výzkumu,
- podporovat zákonodárství ve smyslu celostního pohledu na les,
- udržovat styky mezi těmi, kteří považují za nezbytné zlepšení stability, životnosti a všech funkcí evropských lesů.



Obsah výzvy, sám o sobě mobilizující lesnické myšlení, ale i cílevědomá propagace vyslovených myšlenek a organizační iniciativa signatářů výzvy (výkonných lesníků, vlastníků lesa, vědeckých a pedagogických pracovníků) podnítily založení národních sdružení v 18 evropských státech. Na prvním kongresu PRO SILVA, uspořádaném francouzským sdružením ve dnech 21. až 26. 6. 1993 v Besançonu, bylo přítomno již téměř 300 zahraničních účastníků z 21 zemí a asi 400 tuzemských lesníků. Kongresu byly předloženy teze - výsledek tříletých názorů ve čtyřech letech od založení sdružení. Nabízíme je rovněž v doslovném znění:

- Cílem sdružení PRO SILVA je šířit myšlenku obhospodařování lesa blízké přírodě.
- Přírodě blízké lesní hospodářství je strategií zacházení s lesními ekosystémy v jejich celistvosti, která chce udržet lesy v optimálním zdravotním stavu nebo k tomu má směřovat. Les je považován za komplikované přírodní dění. Je schopen nejen poskytovat suroviny a užtky, ale také se udržívat a obnovovat s minimem lidských zásahů, tedy přinášet produkci při skutečné biologické automatizaci.
- Přírodě blízké lesní hospodářství je založeno nejen na starých zkušenostech stáleté pěstební tradice, ale také na výsledcích výzkumu posledních 20 až 30 let v ekologii lesa. Ty umožňují hlubší porozumění zákonům ovládajícím velmi složitou dynamiku lesa; přesto ještě musí být mnohonásobně zdokonaleny.

- Uvedenými myšlenkovými pochody se přírodě blízké pěstování lesa zásadně liší od obhospodařování lesa věkových tříd, druhové chudého, které je spíše inspirováno agronomií.
- Zásahy pěstitele směřují k vytvoření smíšených lesů, ve kterých se zásoba biomasy jak v čase, tak i na ploše poměrně málo mění. Volba dřevin padá hlavně na domácí dřeviny dobře přizpůsobené stanovišti. Jejich pomalé zmlazování, přednostně přirozené, se děje v ochraně starého porostu.
- Stromy jsou sklizeny podle individuálních vlastností a funkční schopnosti (jakost, životnost, hodnotová produkce, cílová dimenze), ne podle stáří. Produkce hospodářského celku je nepřetržitě prověřována, ale hospodář se již nezajímá o pojmy obmýt, mýtín věk, zmlazovací plocha.
- Výsledky tohoto lesního hospodářství, které je různé podle stanoviště a socioekonomické situace, jsou příznivé podle všech hledisek:
- nejlépe se pečuje o přirozenou biocenózu, o rozmanitost zvířeny a rostlinstva v jejich celistvosti,
- lesní krajina bez geometrických linií a bezohledných zásahů působí příjemně,
- je optimálně dosaženo ochranné funkce lesa, neboť půdní kryt není nikdy lesními porosty velkoplošně narušen (ochrana proti erozi, vysychání pramenů, laviny, půdní sesuvy atd.),
- je nejlépe dosaženo produkce suroviny a finančního výnosu, protože cenné dříví se vyrábí s nejmenšími náklady.
- PRO SILVA má za to, že její hospodářská strategie může najít uplatnění na všech stanovištích a za všech ekonomických situací, jestliže jsou prioritní polyfunkčnost a trvalá rentabilita. Praktický výkon strategie je samozřejmě rozdílný podle toho, zda se nacházíme ve Skandinávii nebo ve Středomoří, v horách nebo v nížině, na vápencových nebo kyselých stanovištích, liší se i socioekonomickým cílem vlastníka.
- Aby PRO SILVA uvedla své myšlenky do života, národní a oblastní sdružení vydávají časopisy, publikují články v odborném tisku, vyhledávají vzorové závody, provádějí srovnávací studie.

Z dosavadních jednání a z literatury je zřejmé, že přes zásadní sjednocení lze z hlediska praktického vyústění v hnutí přece jen odlišit dva proudy. První, jehož nejvýmluvnějším zastáncem je prof. Mlinšek, jeden ze zakladatelů hnutí, je spíše veden snahou o rehabilitaci přírody v lese, o přírodu pro ni samotnou; tak je filozofie hnutí interpretována ochranně přírody. Druhý směr má stále na zřeteli výnos z lesa. Právě tím, že pěstitel pracuje v souladu s přírodou, dosahuje ekonomicky přijatelného výsledku, který musí vlastníka lesa zajímat.

Zájem evropského výboru sdružení na účasti českých lesníků na kongresu - byla přítomna čtyřčlenná reprezentace - a na připojení České republiky ke hnutí byl zdůvodňován vysokou úrovní českého lesnictví. Než se české lesnictví přihlásí ke hnutí PRO SILVA, musí je v celém rozsahu pochopit, najít si v něm místo a nakonec by je mělo i obohatit.

Myšlenky přírodě blízkého pěstování lesů sahají v českém lesnictví do konce 19. století a živily lesnickou praxi v meziválečném období. Jestliže jim ještě šedesátá léta poskytovala široký prostor, pak léta sedmdesátá se tomuto směru v praxi vzdálila vůbec nejvíce, protože základní atributy přírodě blízkého pěstování lesů byly oficiálně, státně prosazovanému lesnímu hospodářství cizí. Technická megalomanie a neuvážené reorganizace lesnických správních struktur, prosazované autoritativním politickým systémem, demoralizovaly lesnický stav; to vedlo

k prudkému zhoršování stavu lesa, na němž se podílelo i znečištění ovzduší globálního rozsahu.

Jestliže by příklon k myšlenkám vyslovovaným hnutím PRO SILVA neměl být ničím jiným než pouhým odmítnutím nedávno minulého, skrývalo by to velké nebezpečí nových deformací myšlení i konání. Nezapomeňme, že teprve poměrně nedávno byly vypracovány provozní systémy diferencované podle ekologických podmínek. Nepřehlédneme, že díky odvaze, moudrosti a obratnosti se do dneška dochovaly ukázky takového lesa, které přesvědčují, že přírodě blízké lesní hospodářství je i podle původních představ živou záležitostí.

Zřejmě se u nás ještě bude hledat nejvhodnější pojmenování lesnické filozofie, o které mluvíme. Bude to pěstování lesa přírodě blízké, ekologicky orientované, ekologicky přiměřené, ekologicky opodstatněné? Správný termín zdaleka není jen formální

záležitost. I jím se posílí vážnost a přesvědčivost v lesnickém povědomí. Zdá se, že dnes, v době pronikavě změněné „přírody“, pozměněné přírodní dynamiky lesa, je nejméně vhodný přívlastek „přírodě blízké“. Univerzálnější a realističtější je termín ekologicky oprávněné či opodstatněné pěstování. Naznačuje, že nepřekračuje hranice ekologické únosnosti a že plným využitím přírodních tvořivých sil minimalizuje přídavné energetické vstupy do lesa a jejich negativní důsledky pro přírodní prostředí. Energetickou náročnost tedy nahrazuje metodickou intenzitou.

Nejde o to, aby se myšlenky sdružení PRO SILVA staly záležitostí několika exkluzivních lesnických objektů, ale o to, aby se ve všech lesích posílila stabilita a funkční potenciál. Je však pochopitelné, že se toho dosáhne právě budováním a podporou ukázek vynikajícího lesnického hospodaření.

Prof. ing. Vladimír T e s a ř, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno

Reed, D. D. - Jones, E. A. - Mroz, D. G. et al.: Effects of 76 Hz electromagnetic fields on forest ecosystems in northern Michigan: tree growth (Účinky elektromagnetických polí 76 Hz na lesní ekosystémy v severním Michiganu: vliv na růst stromů)

International Journal of Meteorology, 1993, s. 229-234, 2 obr., 3 tab., lit. 18

Práce z Technické univerzity v Michiganu věnovaná monitorování a bioelektrickým a biomagnetickým účinkům na životní prostředí se soustřeďuje na dub červený (*Quercus rubra*), břízu papírovitou (*Betula papyrifera*), osikovec (*Populus tremuloides*), na několik jedinců topolu *Populus grandidentata* a javor červený (*Acer rubrum*). Zvláštní pozornost byla soustředěna na borovici smolnou (*Pinus resinosa*). Na rozdíl od dřívějších pokusů se zde sledovaly účinky nikoli v laboratoři, ale na rostlinných společenstvech v přírodě. V Michiganu jsou pro to nejlepší podmínky. V tomto státě je anténový systém operující na extrémně nízké frekvenci 67 Hz. Systém je konstruován na spojení s ponorkami plavícími se pod hladinou moře na celém světě. Zkoušení 90 km antény začalo v r. 1986 a pokračovalo do roku 1989, kdy anténa začala plně fungovat při toku 150 A. Monitorování z hlediska životního prostředí začalo v r. 1984. Růst stromů je citlivý na různé poruchy prostředí. Výčetní tloušťka je ve významné korelaci s celkovou stromovou biomasou. Primární proměnnou u jediného zkoumaného jehličnanu *P. resinosa* je výškový růst. Pro každé vegetační období byly vypočteny průměrné rozdíly mezi pozorovaným a prognózovaným růstem. Srovnávala se data jednotlivých zkoumaných stanovišť a v různých časových obdobích. U *Populus tremuloides* a *Acer rubrum* byla prokázána stimulace tloušťkového přírůstu při hodnotách 1 až 7 miliGaus. Na přibližně stejných hladinách expozice se zvýšil výškový růst u *Pinus resinosa*.

U *Quercus rubra* a *Betula papyrifera* nebyly zjištěny žádné průkazné vlivy elektromagnetických polí na celkový tloušťkový růst.

Z práce vyplývá, že alespoň některé rostliny reagují na elektromagnetická pole a že tato reakce může být stejné řádové velikosti jako jsou reakce na jiné perturbace prostředí jako je hnojení. V této souvislosti se upozorňuje na to, že i v kontrolovaných pokusech by se měla monitorovat velikost elektromagnetických polí. - M. P a g a ě

Ogner, G.: The effect of glyphosate application on brook water quality in nutrient-rich forest (Účinek použití glyfosátu na jakost vody v lese bohatém na živiny)

Meddelelser fra Skogforsk, 1993, 46. 3, 14 s. - 5 obr., 1 tab., lit. 7

Po dobu tří a půl let po postřiku glyfosátem byly zjišťovány změny jakosti vody v lesních bystřinách. Norsko totiž patří mezi evropské země, které mají nejvyšší kvalitu vody, a tak používání chemických přípravků nenarazí jen na odpor exportérů pitné vody, ale i na odpor široké veřejnosti. Ukázalo se ale, že zatímco v malé bystřině byla koncentrace nitrátů vysoká, byl ve velkých potocích účinek glyfosátu malý a poskytl jen malá zvýšení NO_3 . Autor zdůrazňuje, že se nedal zjistit vliv glyfosátu na jiné látky než na uvedenou NO_3 . Výzkum probíhal od března 1988 do konce prosince 1991 v kraji Hedmark. Z výsledků šetření vyplývá, že se nedoporučuje postřikovat glyfosátem celé plochy. Když se tato zásada dodrží, bude zvýšené vymývání nitrátů malé ve srovnání s přirozeně vysokými koncentracemi nitrátů, které v takovém lese bohatém na živiny jsou. - M. P a g a ě

CELOSTÁTNÍ KONFERENCE KŮROVCOVÁ KALAMITA - PŘÍČINY, ROZSAH, OCHRANA

Kůrovcová kalamita je realitou, která provází chřadnutí a hynutí dřevin, zejména smrků. Právě tato dřevina se díky jednostrannému produkčnímu zaměření hospodaření v lesích, které trvá bezmála již 200 let, nachází z velké části v místech mezních možností uspokojení svých ekologických potřeb. Z celé řady ještě dalších důvodů nese tato primární příčina svou zeň a my můžeme konstatovat, že zatímco v r. 1992 činila u lesů České republiky vytěžená kůrovcová hmota 400 tisíc m³, bylo to již v r. 1993 1,3 milionů m³ dřeva. Je třeba dodat, že kromě toho bylo v tomto roce zpracováno ještě 2,5 mil. m³ z živelné kalamity, kde byla také určitá část hmoty napadena kůrovci. Na druhé straně bylo zpracováno 1,6 mil. m³ hmoty souší, které však vůbec nebyly napadeny známými merocenózy agresivních kůrovců, ale nanejvýš dřevokazným hmyzem, osidlujícím stromy hynoucí suchem. Územní rozložení škod je nepravidelné a dá se říci, že se kryje s místy nejvyššího srážkového deficitu. Nejhuře je postižena Morava, zejména pak severovýchodní a severní oblast nižších poloh, dále pak její střední i jihozápadní část.

Protože se vlhkostní podmínky v těchto oblastech během letošní zimy výrazně nezlepšily a kromě toho se - zvláště v jižní části republiky - znovu objevily značné škody větrem, můžeme odůvodněně předpokládat, že kůrovcová kalamita zdaleka nekonečí.

To byl důvod, který vedl organizátory, Ústav ochrany lesa Lesnické a dřevařské fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně, k uspořádání celostátní konference, věnované této aktuální a živé tematice. Konference byla uspořádána 17. února 1994 pod záštitou Vysoké školy zemědělské v Brně, Ministerstva zemědělství ČR a Národního lesnického komitétu; byla určena širší lesnické veřejnosti, pracovníkům Ministerstva životního prostředí, státní správy aj. zájemcům. Nekladla si za cíl pouze znovu zopakovat při různých příležitostech omílané a známé poznatky o strategii a metodách hubení kůrovců. Záměrem akce bylo poskytnout také obecnější a širší informace, které souvisejí s problémem kůrovcové kalamity. Proto byl obsah členěn do tří bloků: I. Příčiny kůrovcových kalamit, II. Průběh a rozsah, III. Integrovaná ochrana proti kůrovci. Bloky měly logicky sled a každý z nich byl uváděn vstupním referátem.

Bylo přihlášeno 20 referátů, které nebylo vždy možné zcela jednoznačně zařadit, i když se na druhé straně nepodařilo zamezit určitému tematickému překryvu. V každém případě vznikly problémy časově zvládnout bohatý program, což se neobešlo bez operativních přeskupení některých referátů.

V první části - *Příčiny kalamit* - byla pozornost věnována zejména primární příčině přemnožení, tj. endogenním faktorům a otázkám příčin agresivního chování kůrovců. Na druhé straně však také exogenním příčinám a zejména problému predispozice hostitelské rostliny a mechanismům rezistence, zvláště pak pod dojemem pozorovaného chřadnutí dřevin. Širší představu o případném průběhu navodily referáty zabývající se možnými důsledky scénářů klimatických změn na lesy a otázkami fyziologické predispozice lesních dřevin k biotickému napadení. Referáty informovaly i o predispozici, kterou působí houbové infekce, a o jejich vztahu k napadení stromů kůrovci. Zajímavé byly rovněž výsledky šetření věnované závislosti mezi chřadnutím, resp. různě silným poškozením korun smrků a jejich napadením, nebo obecně aktivitou, tzn. natalitou i mortalitou zde se vyvíjejícího lýkožrouta smrkového.

Ve druhé části *Průběh a rozsah* měl být dokumentován vývoj kalamity, zhodnocení plošného rozsahu a vývoje v jednotlivých oblastech. Je zřejmé, že ať se při vzniku a rozvoji kalamity nepochybně uplatňují primární přírodní faktory, její další osud je silně ovlivňován lesním hospodářem nebo majitelem lesa. V hospodářských lesích by teoreticky neměl být vůbec problém kůrovci napadené stromy včas zpracovat nebo asanovat a také včas z lesa vyklidit atraktivní hmotu. Rovněž způsoby dočištění pomocí odchyty kůrovců do lapáků či feromonových lapáčů jsou všeobecně dobře známé. Přesto se ukazuje, že často vedle sebe sousedí lesní správy, kde se bez ohledu na stejné přírodní podmínky kalamita vyvíjí zcela odlišně. Lidský faktor má proto nepochybně významnou úlohu a vcelku úspěšnější zvládnutí kůrovcové kalamity v sousedních státech lze přičíst právě pedantskému dodržování banálně známých opatření.

Na tyto skutečnosti se poukazovalo zejména v bloku třetím, nazvaném *Integrovaná ochrana*. Zde bylo zdůrazněno, že základem soustavy ochranných opatření jsou i nadále postupy, které uváděla oborová norma 48 2711, přestože její platnost skončila v r. 1993. Je nutné zdůrazňovat, že rozhodující význam mají obranná opatření na jaře, kdy se setkáváme s kompaktním výskytem. Předně jde o to co nejúplněji včas zpracovat všechny napadené stromy a dosáhnout maximálně možného snížení populační hustoty škůdce. V podstatě ucelená vlna rojení a náletu na kmeny a lapáky poskytuje také v této době jedinečnou možnost podchyty a zahubit podstatnou část stavu kůrovce. V případě potřeby a nezbytnosti je třeba přistoupit také k chemické asanaci. Účelný je však cílený a dokonalý zásah, aby např. nebyly paušálně ošetřovány celé skládky, v nichž se nachází minimum kmenů napadených agresivními druhy, které by takový zásah zasluhovaly. Je proto třeba provádět ošetření jen v nutných případech u pařezy a mnohdy se ukazuje, že by bylo dokonce efektivnější použít ruční odkomnění. (Při této příležitosti uvádím, že by bylo účelné osvěžit lesnímu personálu znalosti o druhovém spektru škodlivých kůrovců a jejich determinaci podle počeků.)

V závěru konference byli ještě účastníci seznámeni s nejnovějšími poznatky o rozšíření dosud málo známého lýkožrouta severského (*Ips duplicatus*) a s novými zajímavými výsledky o vyhraněných areálech lýkožroutů *Pityocteines curvidens* a *Pytiecteines spinidens* na jedli. Konference se zúčastnilo více než 180 odborníků a všechny přednesené referáty (včetně několika dodatečně zaslanych) byly vydány ve sborníku.

Doc. ing. Radomír Mrkva, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno

RACIONÁLNÍ VYUŽITÍ DŘEVNÍ SUROVINY PRO ENERGETICKÉ ÚČELY

Dne 6. října 1993 uspořádal dřevařský odbor při Lesnické a dřevařské fakultě VŠZ v Brně v areálu školy sympozium *Racionální využití dřevní suroviny pro energetické účely*.

Cílem bylo seznámit české a slovenské zpracovatele dřevní hmoty s nejprogresivnějšími možnostmi zhodnocení dřevního odpadu k výrobě energie.

V rámci akce byly rozebírány technické a ekonomické předpoklady využívání dříví v ČR a bylo poukázáno na možnosti výroby energie z lesní biomasy v podzemkách SRN. Dále byli účastníci sympozia obeznámeni s výrobou tepla, páry a elektrické energie z dřevního odpadu a s typy kotelen na biomasu v Rakousku.

Doc. ing. Ladislav Slonek, CSc.,
Lesnická a dřevařská fakulta VŠZ, Brno

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

LESNICTVÍ - FORESTRY 1994, No. 9, uveřejní příspěvky věnované

75. výročí Lesnické a dřevařské fakulty VŠZ v Brně:

Mrkva R.: Korovnice kavkazská [*Adelges* (= *Dreyfusia*) *nordmannianae* Eckstein], obrana proti ní a její podíl na ústupu jedle – Silver fir woolly aphid [*Adelges* (= *Dreyfusia*) *nordmannianae* Eckstein], its control and its role in fir decline

Vavříček D., Betušová M.: Akumulace těžkých kovů (Zn, Pb, Cd, Cr) v jednotlivých složkách lesních ekosystémů na některých lokalitách Beskyd – Accumulation of heavy metals (Zn, Pb, Cd, Cr) in the components of forest ecosystems at some localities of the Beskids Mts.

Bednářová E.: Vliv imisí na povrch a morfologii jehlic smrku [*Picea abies* (L.) Karsten] – The effect of air pollutants on the surface and morphology of the needles in spruce [*Picea abies* (L.) Karsten]

Úradníček L.: Zhodnocení generativní reprodukce druhu *Cryptomeria japonica* D. Don v oblasti Brna – Evaluation of generative reproduction of the species *Cryptomeria japonica* D. Don in the Brno area

Horáček P.: Metodický příspěvek k analýze radiálního růstu kmene a modelování závislosti růstu na podmínkách prostředí – A methodical contribution to the analysis of stem radial growth and modelling of growth curve as depending upon the environmental conditions

AKTUALITY

Švancara F.: Vývoj použití dřeva ve výrobě nábytku

Ulrich R., Skoupý A.: 16. zasedání ISO/TC

Štykar J.: Sympozium k 90. výročí narození prof. Aloise Zlatníka

RECENZE

Simanov V.: Teoretické osnove rasčota parametrov dviženija i ulučšenija ekspluatacionnych svojstv kolesnych lesotransportnych sredstv

Vědecký časopis LESNICTVÍ - FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541, fax: 02 / 257 090 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311 / 24 015 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2