

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 43, No. 2, 1997

OBSAH – CONTENTS

Šišák L.: Význam produkce lesa kromě dřeva v České republice – Importance of non-timber forest production in the Czech Republic	49
Urban J., Šedivý J.: Faktory regulující přemnožení štětconoše ořechového (<i>Calliteara pudibunda</i> L.) (Lepidoptera, Lymantriidae) – Factor regulating mass outbreak of the pale tussock moth (<i>Calliteara pudibunda</i> L.) (Lepidoptera, Lymantriidae)	67
Janík R.: Dynamics of the above-ground and under-ground biomass production of the <i>Rubus idaeus</i> and <i>Rubus hirtus</i> species in the conditions of anthropically influenced submountain beech forests – Dynamika produkcie nadzemnej a podzemnej biomasy druhov <i>Rubus idaeus</i> a <i>Rubus hirtus</i> v podmienkach antropicky ovplyvnených podhorských bučín	79
Dolejský V.: Posouzení vlivu minerální výživy na zdravotní stav dubu – Evaluation of the effect of mineral nutrition on oak health	85
INFORMACE	
Skoupý† J.: Lesnictví Newfoundlandu	94

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Managing Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Praha

Doc. Ing. Josef Gross, CSc., Teplice

Doc. Ing. Jaroslav Koblížek, CSc., Brno

Prof. Ing. Jan Kouba, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

RNDr. Stanislav Vacek, CSc., Opočno

Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

Prof. Dr. Sara von Arnold, Uppsala, Sweden

Prof. Dr. Don J. Durzan, Davis, California, U.S.A.

Prof. Dr. Lars H. Frivold, Aas, Norway

Ing. Ladislav Greguss, CSc., Banská Štiavnica, Slovak Republic

Doc. Ing. Milan Hladík, CSc., Zvolen, Slovak Republic

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

Dr. Jack R. Sutherland, Victoria, B.C., Canada

Prof. Dr. Nikolaj A. Voronkov, Moskva, Russia

Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

Odborná náplň: Časopis publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví, mající vztah k evropským lesním ekosystémům.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 43 vychází v roce 1997.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Mgr. Radka Chlebečková, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1997 je 672 Kč.

Scope: The journal publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems.

Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 43 appearing in 1997.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Mgr. Radka Chlebečková, executive editor, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of receipt.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1997 is 170 USD (Europe), 177 USD (overseas).

VÝZNAM PRODUKCE LESA KROMĚ DŘEVA V ČESKÉ REPUBLICE

IMPORTANCE OF NON-TIMBER FOREST PRODUCTION IN THE CZECH REPUBLIC

L. Šišák

Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha-Suchbát

ABSTRACT: The paper is devoted to research on the importance of non-timber forest production in the Czech Republic (CR). Investigation of the significant problems has not been paid sufficient attention up to now. New knowledge was obtained mainly by virtue of sociological surveys in representative samples of inhabitants of the CR, in a set of foresters of the State Enterprise Forests of the Czech Republic, by field monitoring, and from forest management plans. In 1994 and 1995, 2/3 of inhabitants and 3/4 of households gathered the forest products at the mean yearly amount of more than 50 mil. kg and value of more than 3,000 mil. Kč.

forestry economy; non-timber forest products; importance analysis

ABSTRAKT: Příspěvek se zabývá výzkumem významu produkce lesa kromě dřeva v České republice (ČR). Šetření tohoto důležitého problému nebyla v ČR dosud věnována dostatečná pozornost. Nové poznatky se zjišťovaly především pomocí dotazníkových šetření v reprezentativním vzorku obyvatelstva ČR, v souboru lesního personálu státního podniku Lesy České republiky, venkovním šetřením a z údajů lesních hospodářských plánů. V letech 1994 a 1995 dvě třetiny obyvatel a tři čtvrtiny domácností sbíraly lesní plodiny v průměrné roční výši přes 50 mil. kg a hodnotě přes 3 mld. Kč.

lesnická ekonomika; mimodřevní produkty lesa; analýza významu

ÚVOD

Od konce padesátých a zejména od začátku šedesátých let se v lesnické vědě i praxi začala intenzivně studovat problematika tzv. mimoprodukčních funkcí lesa, jejich významu pro společnost a lesní hospodářství. V této souvislosti se u nás nevěnovala pozornost otázkám rostlinné nedřevní produkce, i když bylo známo, že rovněž tato funkce lesa může být zajímavá jak z hlediska společenského, tak z hlediska ekonomické efektivnosti lesního hospodářství. Tato problematika se u nás v dřívějších letech zásadněji neřešila a chybějí o ní základní konkrétní údaje. Z těchto důvodů se v rámci širšího výzkumu řeší od r. 1993 otázky sociálně-ekonomického významu produkce lesa kromě dřeva a návštěvnosti lesa (Šišák et al., 1996). Mimodřevní produkce je některými aspekty alternativní k produkci zemědělské a je bezprostředně spojena s komplexnějším pojetím trvalého rozvoje lesní produkce, s ekonomikou a řízením či správou lesa a lesního hospodářství.

Jako mimodřevní produkce lesa se v daném případě chápou takové produkty lesa, které nejsou těsně spjaté

se dřevem na pni, se záměrně pěstovanými lesními dřevinami, ale poskytují rostliny, vázané na lesní prostředí. Využívat se mohou buď rostliny celé, nebo jejich některé části. Mezi sledované lesní plodiny patří některé hlavní lesní bobuloviny vytvářející využitelné plody, dále houby a léčivé rostliny. Kromě uvedených plodin však obecně k mimodřevní produkci patří i další rostliny vhodné pro využití (konzumaci či pro průmyslové zpracování). Při daném členění může být jeden druh rostliny zařazen současně do dvou kategorií – u borůvek (ale i dalších) např. jednou jako bobulovina (sběr plodů), podruhé jako léčivá rostlina (sběr listů).

ÚČELY A CÍLE VÝZKUMU

Potřeba řešení této problematiky vyplynula z výsledků předchozích výzkumů. V konkrétní podobě se jednalo o úkol nový a v komplexně pojatém principu na teoretické i praktické úrovni u nás dříve podceňovaný a neřešený. Cílem bylo získání poznatků o významu produkce lesa kromě dřeva v rámci národního hospodářství a společnosti.

Lze říci, že pokud se u nás posuzuje efektivnost produkčních funkcí lesa, pak se bere v úvahu pouze funkce dřevoprodukční. Když se analyzuje širší efektivnost lesa a lesního hospodářství, potom se zohledňují navíc funkce mimoprodukční v různém členění, často chápáné v podstatě jako bloky funkcí ekologických (ochranných a zdravotně-hygienických) a kulturně-naučných. Neanalyzujeme tedy význam lesa a lesního hospodářství z hlediska všech jeho funkcí. Z analýz a argumentů vypadá u nás zřejmě objektivně důležitá část lesní produkce – a to produkce kromě dřeva, jejíž konkrétní ekonomický a sociální význam není v mnoha zemích včetně České republiky ani v základě zmapován. Obecně víme, že existuje, konkrétně o něm ale nemáme žádné poznatky.

Je možné předpokládat, že na některých lesních typech a v některých porostech určitých charakteristik je v současné době hodnota roční produkce i byt jen jednoho druhu mimodřevní produkce (např. borůvek) zřetelně podstatně vyšší, než činí průměrný roční celkový přírůstek dřeva – obojí vyjadřováno v prodejních cenách.

Problematika se řešila především s tím cílem, že výstupem budou vůbec základní, úvodní informace k celému problému významu produkce lesa kromě dřeva a zejména hlavních mimodřevních produktů, které budou identifikovány v rámci České republiky. Na základě výsledků lze pak následně rozhodnout, zda bude řešení doplněno dalšími šetřeními a poznatky se budou dále upřesňovat a prohlubovat podle potřeb, které z řešení vyplynou.

Řešení předpokládalo několik základních účelů využití. V obecné rovině by výsledky mohly přispět k vyšší úrovni našeho poznání, k lepší kvalitě – objektivitě tvorby lesnické politiky, k rozhodování státní správy na různých úrovních, ale i k rozhodování vlastníků a uživatelů lesa o akutních otázkách cen lesa a delimitace půdy zvláště mezi lesnictvím a zemědělstvím, o efektivnosti a úrovni ekonomické stimulace a o způsobech i kvalitě víceúčelového obhospodařování lesa.

Konkrétněji by výsledky mohly přispět:

- k vyšší kvalitě kalkulací ekonomické a sociální efektivnosti a k větší objektivitě postupů oceňování ekonomického a sociálního významu lesa;
- k objektivnějšímu vyjádření ztrát způsobených poškozováním lesních porostů a lesní půdy;
- k objektivnějším kalkulacím při určení konkrétní finanční úrovně ekonomické stimulace vlastníků lesa tak, aby obhospodařovali své lesy v souladu se společensky žádoucími cíli;
- k pozitivnímu ovlivnění přístupů různých subjektů k lesnímu hospodářství a k lesům v mnoha směrech, a to jak ze strany veřejnosti, tak správních orgánů různé úrovně;
- k úvahám o stabilizaci výsledků obhospodařování lesa v případě záměrné víceúčelové lesní produkce (tam, kde je to možné) s ohledem na konjunkturální kolísání cen různé lesní produkce včetně dřeva.

Víceprodukční (multiprodukční) koncepce obhospodařování lesa by mohla podpořit úsilí o trvalý rozvoj v lesním hospodářství i v podmínkách střední Evropy.

V České republice neexistují základní ucelenější konkrétní údaje a poznatky o produkci a úrovni sběru lesních plodin. Jedinou známou prací v tomto směru je výzkumná zpráva z doby před více než třiceti lety (Zvolánek, 1962), která – jak uvádí sám autor – však byla předčasně ukončena. V mnoha směrech je i tato práce pouze dílčím průzkumem. Přesto však obsahuje využitelné metodické postupy při zjišťování objemu produkce lesních plodů a některé konkrétní výsledky, opírající se zejména o průzkum na zkusných plochách v terénu a o informace výkupních organizací. Některé z výsledků by bylo možné srovnat se závěry řešeného výzkumného úkolu.

V šedesátých letech a počátkem sedmdesátých let byly prováděny výzkumné práce, související s produkčním významem malin, ostružin, borůvek, brusinek, ale i šípků, bezu (*Sambucus*) a jeřábů (*Sorbus*), případně některých dalších plodů (*Crataegus*, *Prunus*) na Slovensku na katedře ochrany lesa a krajinářství Lesnické fakulty VŠLD ve Zvolenu. Na těchto pracích se významně podílel prof. Stolín. Výstupy z řešení je možné použít pro názavný výzkum i pro srovnání s výsledky jiných prací ve středoevropském regionu.

V této souvislosti lze uvést některé závěry podkladových zpráv, vypracovaných Stolínou (1994a, b) pro řešení výzkumného úkolu v rámci Grantové agentury České republiky (GA ČR) č. 504/94/0291.

V zahraničí se věnuje velká pozornost mimodřevní produkci lesa již tradičně ve skandinávských zemích. Podle Sala (1995) jsou ve Švédsku, Finsku a Norsku ekonomicky nejvýznamnějšími a nejoblíbenějšími lesními bobulovinami, u nás rovněž hojně rostoucími a sbíranými, borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.) a brusinka (*Vaccinium vitis-idaea* L.). K nim přistupuje ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus* L.) – specifický severský druh, který je u nás znám jen z několika horských rašeliníšť v Krkonoších jako glaciální relikt. Borůvka je nejvýznamnější pro domácnosti ve Švédsku a Norsku, zatímco brusinka ve Finsku, kde je nejběžnější plodinou. Mezi bobuloviny (berries), které tvoří podstatnou část lesních plodin, jsou v severských zemích zařazovány kromě v tomto ohledu nejdůležitějších rodů *Vaccinium* a *Rubus* také *Fragaria*, *Juniperus*, *Rosa*, *Prunus*, *Sorbus*, ale i např. *Hippophae rhamnoides* a další. Posledně jmenované bobuloviny však mají ve srovnání s druhy jako jsou především *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium oxycoccus*, *Rubus chamaemorus*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus* podstatně menší až zanedbatelný význam.

Obecně řečeno, lesní plody a houby se v lesích považují buď za produkci rovnocennou (parallel), nebo vedlejší (by-products). V letech významné úrody se mohou považovat na suších borových stanovištích ve Finsku za rovnocennou produkci lesů, v letech neúrody za vedlejší produkci (Salo, 1995). Peněžní hodnota sbíraných bobulovin a hub na určitých místech, vztaže-

ná k jednomu hektaru, může překročit výši příjmu z očekávané mýtní těžby.

Problematika rozšíření, úrodnosti a kvality lesních bobulovin se ve skandinávských zemích řešila především od druhé poloviny sedmdesátých let v mnoha pracích (jen malá část byla publikována v angličtině) a je jí stále věnována mimořádná pozornost nejen ze strany vědy a výzkumu, ale i správních orgánů a dalších organizací.

Sběr a konzumace hub nemá v severských zemích takový význam a zejména tradici jako sběr a využívání bobulovin. Ve Švédsku se sběr a konzumace hub datuje až od minulého století, ve Finsku je tradice delší.

Některé nedávné studie pojednávající o struktuře společenstev hub ve Skandinávii se zabývaly rovněž úrodou hub na různých lesních stanovištích – např. Mehús (1986) v Norsku, Jäppinen et al. (1986), Hintikka (1988) a Salo (1988, 1993) ve Finsku a Dahlberg (1991) ve Švédsku. Objemy produkce bobulovin a hub jsou ve Švédsku a Finsku součástí celonárodních inventarizací lesa.

Rovněž v USA se věnuje relativně značná pozornost významu produkce lesa kromě dřeva a příslušné legislativě. To vyplývá i z publikace vydané Lesní službou Ministerstva zemědělství USA ve Washingtonu (Forest Service of the United States Department of Agriculture) – Thomas, Schumann (1993), pojednávající o možnostech příjmu ze zvláštních lesních produktů v USA.

Význam mimodřevní produkce lesa začínají intenzivně sledovat a řešit v posledních letech i v Kanadě, která by při svém počtu obyvatel, výměře lesů a objemu těžeb dřeva a produktů se dřevem na pni těsně spjatých neměla mít na první pohled vážnější důvod, proč se zabývat mimodřevní produkcí lesa, jejím významem a legislativou. Ale především přístup vládních orgánů v Britské Kolumbii (více než 55 mil. ha lesa, 58% lesnatosti) nás opět přesvědčuje, že ani pro tuto kanadskou provincii se nejedná o bezvýznamnou záležitost, jak by se mohlo zdát některým našim lesníkům.

V r. 1993 vydalo Ministerstvo lesního hospodářství informativní zprávu nazvanou *Odvětví agrolesnictví v Britské Kolumbii: problémy, zodpovědnost a příležitost pro Ministerstvo lesního hospodářství (Agroforestry Industry in British Columbia: Identification of Issues, Responsibilities and Opportunities for the Ministry of Forests)*. V r. 1995 vydalo odvětví politiky integrovaných zdrojů Ministerstva lesního hospodářství, které má na starosti zvláště práve problematiku mimodřevní produkce lesa, publikaci pojednávající o mimodřevních produktech lesa – botanical forest products (Anonymous, 1995). V lesích Britské Kolumbie se sbírá a využívá pro různé účely více než 200 rostlinných druhů – nejintenzivněji houby.

V dalších lesnických vyspělých zemích mírného pásma se problematika řeší s různou intenzitou jak ve sféře získávání poznatků o produkci a jejím využití obyvateli, tak v oblasti legislativy včetně vstupu do lesa. Zajímal by mj. legislativa italská v případě hub, ale i další přístupy jiných zemí – Rakouska, Švýcarska, Velké Británie apod.

ZÁKLADNÍ METODICKÉ PŘÍSTUPY ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY

ŠETŘENÍ V REPREZENTATIVNÍM VZORKU OBYVATELSTVA ČR

V dané části šetření se jednalo o postižení úrovně využití uvažované mimodřevní produkce lesa veškerým obyvatelstvem naší republiky. Pro vlastní sběr dat se použilo techniky řízeného rozhovoru, protože technika písemného dotazu (pokud nemá charakter vyčerpávajícího šetření, jako tomu bylo např. v případě dotazníkového šetření u lesního personálu s. p. Lesy České republiky) by u vzorku z veškeré populace byla nutně zatížena selektivní návratností. Předpokládalo se, že na písemný dotaz by reagovaly spíše osoby, zájmy se o tuto problematiku nebo s vyšší potřebou vyjadřovat své názory, vzdělanější, s menší nechuť k písemnému projevu apod. Takový samovýběr by vytvořil tedy spíše soubor typický než reprezentativní.

Vzhledem k omezeným možnostem provést řízené rozhovory v dostatečném množství vlastními silami, a také proto, aby reprezentativnost výběru dotazovaných byla co největší, venkovní sběr dat provedla profesionální tazatelská síť Institutu pro výzkum veřejného mínění Praha (IVVM) v rámci tímto ústavem kontinuálně prováděných výzkumů, jejichž reprezentativnost již byla mnohonásobně prověřena. Rovněž základní zpracování získaných údajů provedl IVVM.

Dosud bylo realizováno dvojí šetření – první v září r. 1994 a druhé stejného charakteru v září r. 1995, prostřednictvím něhož se ověřovaly, upřesňovaly a rozvíjely některé zjištěné skutečnosti v r. 1994.

První šetření v r. 1994 bylo provedeno v reprezentativním vzorku obyvatelstva ČR o rozsahu 856 respondentů starších 15 let. Dotazy se vztahovaly k průměrnému roku v rámci delšího několikaletého období, netýkaly se pouze posledního roku, v němž bylo vlastní šetření prováděno (1994) a který by mohl být výjimečný.

Soubor respondentů byl vytvořen na základě tzv. kvótního výběru, tj. podle podílu zastoupení jednotlivých kategorií obyvatel v základním souboru celé ČR. V uvedeném případě se jednalo o pohlaví, věk, vzdělání, velikost místa bydliště a kraj. Podíly (četnost) jednotlivých kategorií respondentů ve výběru odpovídaly podílům (resp. četnostem) jednotlivých kategorií obyvatel v ČR.

Podle kvótního výběru byl sestaven výběrový plán pro 1 200 dotazníků (dotazovaných), v němž byly požadavky na respondenty dané kategorie a jejich počet rozepsány na jednotlivé příslušné instruované profesionální tazatele tazatelské sítě IVVM. Z 1 200 dotazníků se ke zpracování vrátilo 856 dotazníků, návratnost tedy činila 71,3 %.

V rámci šetření byly zjišťovány odpovědi respondentů na dotaz o množství sbíraných lesních plodin – bobulovin, hub a léčivých rostlin v rámci jejich domácnosti. Bobuloviny byly v dotazu členěny podle hlavních

sbíraných druhů podle objemu na borůvky, maliny, ostružiny, brusinky a bezinky (sbírané zejména z porostních okrajů), uvádělo se množství v kilogramech. Houby byly uvedeny bez druhového rozlišení a druh léčivých rostlin v rámci prvotního pilotního šetření uváděli samotní respondenti.

Druhé šetření v září 1995 bylo provedeno v reprezentativním vzorku 991 dotazovaných. Opakovala se otázka o sběru lesních plodin bez sběru léčivých rostlin. Z prvního šetření vyplynulo, že otázka sběru léčivých rostlin je relativně méně významná než hub a bobulovin, přitom je ale komplikovanější, takže by vyžadovala zvláštní speciální šetření. Nově byla zařazena otázka odhadu času věnovaného sběru za rok (v hodinách), otázka o výši finančních prostředků věnovaných ročně na sběr (Kč) a otázka o prodejních cenách hlavních lesních plodin.

Odpovědi respondentů se třídily podle základních demografických charakteristik – územního členění státu (země, oblasti – bývalé kraje), velikosti sídel, věkových kategorií, pohlaví a zaměstnání dotazovaného.

DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ MEZI ODBORNÝM LESNÍM PERSONÁLEM

Šetření bylo prováděno v rámci a s pomocí organizace Lesy České republiky, s. p., se sídlem v Hradci Králové (LČR) v létě a na podzim r. 1994 na základě dotazníku pro úroveň revíru. Dotazník byl lesním správám a revírníkům doručován prostřednictvím organizace. Jednalo se z hlediska souboru respondentů o vyčerpávající šetření, v rámci kterého byly dotazovány prakticky všechny lesní správy a revírníci. Účelem bylo (ve spojitosti s daným výzkumem) zjištění úrovně poznatků, odborné názorové hladiny a odvození základních vstupních odborných odhadů, souvisejících s rozsahem rozšíření lesních plodin u nás, jejich úrody a podílu sběru, počtu sběračů a škod způsobených sběrači v lese. Výzkumu se zúčastnily v rámci všech oblastních inspektorátů prakticky všechny lesní správy a revíry LČR i přímo řízené závody. Šetření zahrnovalo nejen lesy v přímé, ale částečně i v odborné správě. Podle prvotních zpracovaných výstupů se jednalo o lesy v celkové výměře 1 857 864 ha porostní půdy.

Šetření se týkalo především hlavních lesních bobulovin – borůvek, malin, ostružin, brusinek, jahod, bezinek a dalších – podle vyjádření revírníků, pokud se vyskytovaly a sbíraly podle jejich názoru ve větší míře. Do šetření byly dále zahrnuty houby a léčivé rostliny (ty bez předběžné specifikace – byla ponechána k upřesnění jednotlivým respondentům).

Kromě vstupních organizačních informací a výměry porostní půdy revíru, který byl základní statistickou jednotkou daného šetření, byly sledovány následující údaje, založené na názoru a kvalifikovaném odhadu příslušných pracovníků lesních správ:

1. Odhad průměrné roční výše škod v posledních letech na lesních porostech a zařízeních v lesích ČR, způ-

sobených při sběru lesních plodin v daném revíru (škody způsobené jinak – např. krádežemi vánočních stromků apod. se do odhadu nezahrnovaly).

2. Výměra plochy, kterou plodící porosty příslušných plodin pokrývají (kromě hub a léčivých rostlin).
3. Množství plodů, které se na uváděné ploše průměrně urodí v jedné sezoně (průměr ze několik posledních let).
4. Množství plodů včetně hub a léčivých rostlin (jejich částí), které lidé v jednotlivém revíru průměrně ročně sklídí a tedy využijí.
5. Průměrný počet návštěv lidí, kteří sbírají v daném revíru uvedené lesní plody a léčivé rostliny za jeden rok (opět v několikaletém průměru).

VENKOVNÍ ŠETŘENÍ VÝSKYTU A ÚRODNOSTI BORŮVKY

Metodicky a organizačně byl průzkum vztahu množství a kvality úrody nejvýznamnější lesní bobuloviny u nás k základním stanovištním a porostním charakteristikám připraven na jaře 1994 a koncem měsíce června 1994 byl zahájen. Sledování zahrnovalo dobu dvou let (1994 a 1995). Šetření bylo zahájeno ve vybraných 90 porostech ve třech oblastech Čech a ukončeno v 89 porostech. Probíhalo podle základních stanovištních a porostních charakteristik prostřednictvím série deseti zkusných ploch o velikosti 1 x 1 m v každém lesním porostu, tj. 10 m² zkusné plochy v lesním porostu (např. ve Finsku se uplatňují pro obdobná šetření v rámci národní lesní inventarizace zkusné plochy o 10 m² a v r. 1983 byla biologická výše úrody v lesích Finska zjišťována pomocí výběrového souboru 120 takových zkusných ploch – Salo, 1995).

Základními zjišťovanými údaji byly pokryvnost plochy lesních porostů porostem borůvky, počet plodů, objem a hmotnost všech plodů (v přepočtu na zralé) na sérii zkusných ploch o celkové výměře 10 m². Sledovaly se souvislosti mezi objemem produkce na jednotku plochy a stanovištními porostními charakteristikami – lesním typem, dřevinou, zakmeněním porostu, věkem porostu a případně dalšími podrobnějšími charakteristikami.

ŠETŘENÍ VÝSKYTU BORŮVKY V SOUVISLOSTI S LESNÍMI TYPY, DŘEVINOU A VĚKEM LESNÍCH POROSTŮ V ČR

Průzkum proběhl ve dvou fázích – jednak v oblasti jižních Čech v rámci pobočky Lesprojektu České Budějovice, jednak prakticky až na malé výjimky na území celé ČR bez lesů pod správou Ministerstva obrany (MO). Šetření bylo založeno na vybrání skupiny lesních typů s významným zastoupením borůvky ve spolupráci s typology a na zjištění jejich výměry z údajů LHP podle jednotlivých LHC v členění podle věku porostu a hospodářských porostů smrkových a borových.

Podle názorů typologů nemají pro produkci borůvek v našich poměrech větší význam mladé zapojené lesní porosty o věku od zajištěné kultury do 5. věkového stupně. V úvahu pro produkci přicházejí většinou holiny, nezajištěné lesní kultury a především lesní porosty o věku vyšším než je 5. věkový stupeň.

V oblasti jižních Čech byla pro dané účely zjištěna plocha lesních typů s významným zastoupením borůvek v porostech, charakterizovaných uvedeným způsobem. Pro území ČR byly zjištěny jak plochy daných lesních typů celkem, tak podle věkových stupňů porostů. Plochy příslušných lesních typů se v souvislosti s dřevinou stanovovaly podle charakteru hospodářských souborů – borové a smrkové – a se zohledněním názoru, že pro borůvku jsou produkčně významné především lesní porosty od 5. věkového stupně, přičemž v případě smrku se ve srovnání s borovými porosty jedná o stáří v průměru až o jeden věkový stupeň vyšší (tj. od 6. věkového stupně).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z množství prvotních výstupů, které byly dosud analyzovány a zpracovány, jsou v příspěvku uvedeny především základní výsledky charakterizující objem sbírané produkce hlavních lesních plodin ve fyzických a peněžních jednotkách v členění podle oblastí (tj. bývalých krajů) a podrobnější údaje o produkci a sběru naší nejvýznamnější lesní bobuloviny – borůvky.

Z šetření o účelech návštěvnosti lesů vyplynulo, že sběr lesních plodin je druhým hlavním důvodem návštěv lesa u nás s 28,3 % podílu nejčastějších účelů návštěv lesa (rok 1994) a 28,9 % podílu návštěvnosti lesa (rok 1995) (Š i š á k, 1996).

O tom, jak je sběr lesních plodin rozšířen a jak převzápivě velký má význam pro mnohé návštěvníky lesa, svědčí např. podíl domácností sbírajících hlavní lesní

plodiny ze všech domácností v ČR z šetření v rámci reprezentativního vzorku obyvatelstva v letech 1994 a 1995 (tab. I).

Suma podílů naznačuje nepatrný celkový rozdíl mezi lety – pokles přibližně o 2 % z celku. Vidíme, že podíl domácností sbírajících lesní plodiny z domácností v ČR celkem je relativně značný. Maximální je u hub, které v průměru sbírají členové 72,2 % domácností ČR. Protože se kromě hub sbírají i další plodiny a jejich sběr se nemusí vždy kryt se sběrem hub, lze říci, že podíl domácností v ČR, v rámci nichž se sbírají lesní plodiny vůbec, se pohybuje přinejmenším kolem hranice 80 %! Je tedy vyšší než podíl jednotlivců sbírajících lesní plodiny (66 %), což lze vysvětlit tím, že domácnost v ČR má 2,7 statistických členů. Pak stačí, aby pouze jeden z nich uvedené komodity sbíral a domácnost je tak zahrnuta do skupiny sbírajících.

Podrobněji je podíl domácností sbírajících hlavní lesní plodiny rozveden podle oblastí (bývalých krajů) v tab. II.

I. Podíly domácností v procentech sbírajících lesní plodiny (v nichž se alespoň jeden člen zabývá sběrem lesních plodin) – Shares of households in per cent engaged in gathering forest products (at least one member is engaged in forest product gathering)

Plodiny ¹	Rok ² 1994	Rok ² 1995	Průměr ⁹ 1994–1995
Houby ³	73,5	70,9	72,2
Borůvky ⁴	47,2	46,1	46,7
Maliny ⁵	29,1	29,8	29,5
Ostružiny ⁶	21,4	22,6	22,0
Brusinky ⁷	6,1	9,1	7,6
Bezinky ⁸	17,3	11,9	14,6
Σ	194,6	190,4	

¹products, ²year, ³mushrooms, ⁴bilberries, ⁵raspberries, ⁶blackberries, ⁷cranberries, ⁸elderberries, ⁹average

II. Průměrný podíl domácností oblastí (krajů) v procentech sbírajících lesní plodiny – Average share of households in the district (region) in per cent engaged in gathering forest products

Kraj ¹	Plodiny ²					
	Houby ³	Borůvky ⁴	Maliny ⁵	Ostružiny ⁶	Brusinky ⁷	Bezinky ⁸
ČR	72,20	46,70	29,50	22,00	7,60	14,60
Pha	73,60	50,05	29,84	21,85	8,00	16,40
Stř.	79,90	56,42	31,35	25,67	6,57	18,94
Jč.	75,15	69,20	32,01	11,06	12,57	10,39
Zč.	81,33	59,85	24,31	19,77	27,64	16,38
Sč.	70,17	42,57	19,75	20,11	9,18	14,26
Vč.	79,78	53,31	30,94	20,17	8,57	12,94
Jm.	65,35	24,36	28,23	19,54	0	11,30
Sm.	66,57	47,04	36,99	31,21	16,81	16,44

Kraj – Regions: Pha – Praha – Prague, Stř. – Středočeský – Central Bohemian, Jč. – Jihočeský – South Bohemian, Zč. – Západočeský – West Bohemian, Sč. – Severočeský – North Bohemian, Vč. – Východočeský – East Bohemian, Jm. – Jihomoravský – South Moravian, Sm. – Severomoravský – North Moravian

¹region, ²forest products, for 3–8 see Tab. I

Z výzkumných poznatků (Stolín, 1994) a ze zkušeností lesnické praxe vyplývá, že na typologické charakteristiky stanoviště lze vázat jednoznačněji především výskyt vaccinety – borůvky a brusinky; přitom brusinka má ve srovnání s borůvkou význam nepoměrně menší. Proto byl rozsah výskytu podle typologických charakteristik sledován jako relevantní v rámci bobulovin pouze u borůvky.

Z realizovaných šetření vyplývá, že nejdůležitějšími dvěma skupinami lesních plodin jsou houby a bobuloviny. Další rostliny, zejména léčivé, mají jako celek nezanedbatelný význam, jak plyne z výzkumu realizovaného v r. 1994. Tento význam je však zřejmě menší, než význam dvou prvně jmenovaných skupin, navíc se jedná o skupinu plodin, která je druhově velmi různorodá, přičemž jednotlivé druhy nemají samy o sobě zdaleka tak velký význam jako jednotlivé plodiny ze skupiny bobulovin. Kromě toho se velká část mnoha druhů léčivých rostlin sbírá i mimo les. Rozšíření, úrodnost a význam jednotlivých léčivých rostlin podle typologických charakteristik se proto nesledovaly.

Rovněž houby nebyly v daném výzkumu členěny na jednotlivé druhy pro neúměrnou složitost sociologických šetření a předpokládanou velkou nejistotu v odpovědích respondentů. Ekologická amplituda množství druhů jedlých a sbíraných hub je značná (např. Klůzák et al., 1985) a jejich rozšíření a plodnost nelze převážně vztahovat k jednotlivým lesním typům či souborům bez dostatečně rozsáhlého konkrétního průzkumu biologického charakteru, který u nás chybí. Proto nebylo rozšíření hub (a jejich úrodnost) vztahováno ke stanovištním charakteristikám.

Ze sociologického šetření v souboru lesního personálu s. p. Lesy České republiky vyplývá, že na výměru 1 857,9 tis. ha porostní půdy (zahrnuté do průzkumu) připadá podle údajů pracovníků lesních správ a poleší 150,3 tis. ha výměry porostu borůvky, 13,7 tis. ha porostu brusinky, 60,7 tis. ha porostu maliny, 39,3 tis. ha porostu ostružiny, 8,4 tis. ha jahody a 46,5 tis. ha porostu bezu černého. Pokud uvedené údaje ze šetření, které lze považovat za reprezentativní, vztáhneme k výměře porostní půdy v ČR celkem (2,584 mil. ha

v r. 1994 – Anonymous, 1995) a k výměře lesů přístupných veřejnosti, tj. bez lesů zejména ve správě MO, pak je rozloha jednotlivých hlavních plodin v lesích ČR taková, jak ukazuje tab. III.

Borůvka má významné zastoupení v mnoha lesních typech. Důležité plodící a vyspělejší porosty se nacházejí na holinách, pasekách, kulturách do fáze jejich zajištění, dále ve světlejších porostech, které nemají plné zakmenění, i v porostech od středního věku. Pokud jde o zakmenění, platí obecně, že čím nižší je zakmenění, tím vyšší je úroda (Stolín, 1994; názory typologů a lesnické praxe, šetření na zkusných plochách v rámci výzkumu v letech 1994 a 1995). Pro brusinku to platí obdobně, ale v našich poměrech je zastoupena výrazně méně. V případě malin, ostružin a jahod se jedná především o výskyt na holinách, plochách po mýtní těžbě, v kulturách do stadia zajištěné lesní kultury (souvisí s pasečnou sukcesí – Stolín, 1994) a v porostních okrajích. Bez černý se vyskytuje v některých porostech s výrazně sníženým zakmeněním jako důsledek nahodilých těžeb a zejména v porostních okrajích.

Pokud se jedná o rozšíření (výměru) lesních bobulovin kromě borůvky, nejsou dnes k dispozici jiné údaje než kvalifikované odhady lesního personálu ze sociologického šetření v r. 1994. V daném případě lze údaje o ploše lesních plodin považovat za jedny z nejobjektivnějších, které mohou pracovníci lesních správ zatím poskytnout.

Plochy jednotlivých plodin by mohly být ověřeny, kvalifikovaněji a kvalitněji posouzeny zřejmě jen dalším specializovaným průzkumem např. v souvislosti s lesními inventarizacemi obdobně, jako je tomu ve skandinávských zemích.

V případě borůvky (jednoznačně nejvýznamnější lesní bobuloviny a druhé nejvýznamnější lesní plodiny po houbách) byly uvedené údaje ověřeny podle výměry lesních typů v ČR s významným zastoupením borůvky na základě výpisů z platných LHP jednotlivých LHC v ČR (bez lesů veřejnosti úředně běžně nepřístupných).

Do šetření se podařilo zařadit celkem 2 341 mil. ha porostní půdy, což představuje v podstatě téměř veškerou plochu přístupnou veřejnosti. Na ní byla zjištěna výměra lesních typů s významným výskytem borůvky v celkové výši 242,5 tis. ha.

III. Výměra hlavních lesních plodin v ČR z dotazníkového šetření – The area under main forest berry plants in the CR from a questionnaire survey

Plodina ¹	Výměra podle šetření ² (tis. ha)	Procent z porostní půdy ³	Odpovídající výměra celkem v ČR ⁴ (tis. ha)	Z toho v lesích přístupných veřejnosti ⁵ (tis. ha)
Borůvka ⁶	150,3	8,1	209,0	196,8
Malina ⁷	60,7	3,3	84,4	79,5
Ostružina ⁸	39,3	2,1	54,7	51,5
Brusinka ⁹	13,7	0,7	19,1	18,0
Jahoda ¹⁰	8,4	0,5	11,7	11,0
Bez černý ¹¹	46,5	2,5	64,7	60,9

¹berry plant, ²area according to survey, ³per cent of timber land, ⁴corresponding area in total in CR (thous. ha), ⁵of this: in forests accessible to the public, ⁶bilberry, ⁷raspberry, ⁸blackberry, ⁹cranberry, ¹⁰strawberry, ¹¹elderberry

V lesních typech zařazených do šetření nelze počítat s jejich celkovou stoprocentní pokryvností borůvkou. Na základě názoru typologů a zkušeností z venkovních šetření lze pokryvnost borůvkových lesních typů porostem borůvky odhadnout v širším průměru na 80–90 % u borůvkových typů, na 40–50 % u brusinkových typů a na hodnoty nižší u typů ostatních, v nichž však je borůvka svým výskytem rovněž významná. Za předpokladu, že bychom výměru uvedených borůvkových a brusinkových lesních typů redukovali přibližně hodnotou 0,8 (80 % odhadované biologické pokryvnosti v písemných elaborátech vykazované plochy daných lesních typů borůvkou), dojdeme k hodnotě 194 tis. ha. To dobře koresponduje s údajem odvozeným na bázi odhadů lesního personálu, upraveným pro plochu lesů přístupných veřejnosti (197 tis. ha – tab. III).

Tab. IV ukazuje kalkulované výměry porostu borůvky, odvozené redukcí 0,8 z výměry lesních typů borůvkových, brusinkových a ostatních, v nichž je borůvka svým výskytem významná, dále uvádí výměry porostu borůvky v hospodářských souborech borových nad 50 let věku porostů, v hospodářských souborech smrkových nad 60 let věku, na holině a na ploše nezajištěných lesních kultur v ČR. Podle názoru typologů je převážně v takových lesních porostech borůvka produkčně významná. Údaje jsou diferencovány podle území jednotlivých poboček Lesprojektu, která odpovídají v podstatě územím bývalých krajů – odchylky nejsou pro dané kalkulace zásadní.

OBJEM PRODUKCE

Objem produkce hlavních lesních plodin lze v základě členit na tzv. biologický objem produkce, tj. biologicky možnou, potenciální produkci v daných produkčních poměrech, a na populaci reálně využívaný, tj. sbíraný objem produkce. Teoreticky lze vyčlenit ještě třetí skupinu – potenciálně využitelný objem produkce, stojící mezi biologickým objemem produkce a reálně využívaným objemem produkce ve společnosti.

Samotný objem produkce se měří prostřednictvím různých ukazatelů. Nejčastěji se vyjadřuje fyzický objem v technických jednotkách a objem finanční v peněžních jednotkách na bázi ukazatele odpovídajícího hrubé produkci, hrubému produktu, odvozenému podle zjištěných prodejních cen produkce v ekonomice. Pokud jde o finanční vyjádření objemu, lze odvodit i ukazatel odpovídající čistému důchodu, tj. rozdílu mezi výnosy a náklady. Finanční ukazatele jsou v daném případě do určité míry ukazateli stínovými, protože většina sbírané produkce není na trhu obvykle bezprostředně – přímo – realizována. Daná produkce však má zprostředkovaně tržní, tj. nepřímý tržní dopad a podstatu, protože spotřeba této produkce nahrazuje jinou produkci obdobného charakteru, kterou by jinak byli spotřebitelé nuceni na trhu koupit.

Finanční ukazatele nabývají pak charakteru stínových ekonomických ukazatelů, charakterizujících objem a společenský (veřejný) význam produkce, kterou

IV. Výměra porostů borůvky (tis. ha) podle oblastí – The area under bilberry growth (thous. ha) according to the regions

Oblast ¹	V lesních porostech ²			
	Celkem ³	nad 51 let ⁴	hospodářských souborů ⁵	
			BO +51	SM +61
ČR	194,0	127,5	63,5	54,7
Stř.	16,5	11,2	10,2	0,9
Jč.	29,7	19,4	11,6	6,9
Zč.	36,2	23,6	14,6	7,6
Sč.	35,3	23,3	7,8	13,0
Vč.	46,3	31,1	13,1	14,8
Jm.	8,5	5,6	3,1	2,1
Sm.	21,6	13,6	3,1	9,5

¹ region, ² in forest stands, ³ in total, ⁴ above 51 years of age, ⁵ of management complexes

les produkuje a společnost reálně využívá, aniž se objeví v národohospodářských ekonomických ukazatelích. Přitom je daná produkce reálně k dispozici a využívá se jako alternativní k produkci tržní. V lese nasbírané a následně zkonzumované komodity v domácnostech nemusí být substituovány jinými komoditami obdobné povahy reálně nakupovanými na trhu. Uvedená lesní produkce má tak přímý dopad na trh, na ekonomiku nejen domácnosti, ale i státu a následně i na ekonomické ukazatele v rámci národní ekonomiky. V tom spočívá i smysl a vypovídací schopnost daných finančních ukazatelů, které (ač stínové) skutečně působí v reálné ekonomice.

Diskutované ukazatele tak mohou objektivně vypovídat o reálném významu daných produktů lesa a lesa jako jejich zdroje ve společnosti. Takové ukazatele, dosud v ekonomice nevykazované, lze srovnávat s jinými, v národní ekonomice vykazovanými produkčními údaji obdobného charakteru. Necharakterizují význam produkce jako internality pro producenta, ale vypovídají o významu této externality lesa pro veřejnost. Tím je podmíněn i účel využití takových ukazatelů v ekonomice. Pro potřeby vyjadřování významu lesa, alokace zdrojů, kalkulací společenské efektivity je možné a žádoucí uvedených ukazatelů vyjadřovat a vykazovat – ať již jako jedny z ukazatelů externalit odvětvových či národohospodářských.

Na současnou úroveň našeho poznání lze jednoznačněji a podstatně objektivněji vyjadřovat objem produkce sbírané a ve společnosti využívané (zjišťované především na bázi sociologických šetření) a srovnání s objemem produkce biologické a s ní souvisejícím objemem produkce využitelné, které vyžadují rozsáhlé venkovní průzkumy, systém zkusných ploch a dlouhodobý biologicko-ekonomický výzkum.

Fyzické vyjádření objemu sběru

Údaje uvedené v následujících tabulkách byly odvozeny ze základních výstupních dat zpracovaných stan-

dardními postupy sociologických šetření IVVM. Ukazatele jsou zpracovány za celou ČR a členěny podle oblastí – bývalých krajů. V této fázi výzkumu nebylo možné členit výstupy sociologických šetření v reprezentativním vzorku obyvatelstva ČR na nižší správní jednotky či dokonce na území diferencovaná z lesnických pohledů a potřeb (členění typologická, podle kategorií lesa či podle přírodních lesních oblastí apod.). Diferenciaci z lesnického pohledu by bylo možné uskutečnit na základě šetření v rámci souboru respondentů LČR.

Ze sociologických šetření v r. 1994 a 1995 v rámci reprezentativního vzorku obyvatelstva ČR vyplývá, že průměrná roční množství nasbíraných či sklizených plodů hlavních lesních plodin na jednu domácnost dosahují hodnot, uvedených v tab. V. Pravděpodobnost shodného průměru v procentech je odvozena na základě dvoustranného T-testu. Vidíme, že výše sběru hub se v obou letech podstatně liší (pravděpodobnost shodného průměru je pouze 4%). Statisticky se v uvedených letech neliší podstatněji průměrné hodnoty sběru ostružin a bezinek. Hlavními faktory, které ovlivňují rozdíl v objemu sběru, je výše úrody v daném roce a intenzita sběru.

Z šetření vyplývá, že mezi oběma lety došlo podle výsledků šetření k růstu celkového objemu sběru uvedených komodit z hodnoty 12,11 kg na domácnost na 15,27 kg, což představuje vzrůst o 26 %. Průměr z dvouletého období je 13,69 kg na domácnost v ČR (tab. VI). V případě borůvek, malin a brusinek byl meziroční procentuální vzrůst hodnot ještě podstatně vyšší. Ke zvýšení objemu sběru daných lesních komodit o 26 % došlo navzdory tomu, že byl naopak zaznamenán pokles počtu návštěv spojených se sběrem lesních plodin o 12 %.

Maximální objem sbíraných komodit připadá na houby, minimální na brusinky, jejichž sběr je u jednotlivých krajů tak malý, že nízká četnost v souboru činí v daném roce a kraji v příslušných případech údaj nespolehlivým. Hodnota průměru z obou let šetření spolehlivost v jednotlivých případech zvyšuje. Jiné údaje pro dané kraje nejsou k dispozici. Objem sběru brusinek je však tak nízký, že ani vyšší nejistota a větší kolísání v jednotlivých letech nemohou nijak výrazněji ovlivnit objem sběru hlavních lesních plodin celkem na domácnost v jednotlivých krajích a tím méně na úrovni ČR i v jednotlivých letech.

V. Množství nasbíraných plodin v kg na domácnost v reprezentativním souboru domácností ČR – The quantity of gathered forest products in kg per household in a representative set of households of CR

Plodiny ¹	Roky ²				Pravděpodobnost shodnosti průměrů ⁵ (%)
	1994		1995		
	Průměr ³	Směrodatná odchylka ⁴	Průměr ³	Směrodatná odchylka ⁴	
Houby ⁶	6,15	11,69	7,76	20,63	4,04
Borůvky ⁷	2,95	6,07	3,90	24,58	25,32
Maliny ⁸	1,11	3,04	1,52	6,14	6,84
Ostružiny ⁹	0,70	2,58	0,74	4,08	81,53
Brusinky ¹⁰	0,17	1,03	0,34	3,78	18,49
Bezinky ¹¹	1,03	4,97	1,00	6,82	93,69

¹products, ²years, ³average, ⁴standard deviation, ⁵probability of mean agreement, ⁶mushrooms, ⁷bilberries, ⁸raspberries, ⁹blackberries, ¹⁰cranberries, ¹¹elderberries

VI. Objem sběru lesních plodin obyvateli oblastí v kg na domácnost v letech 1994 a 1995 – The volume of gathered forest products by people in the regions concerned in kg per household in 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	6,957	3,428	1,315	0,720	0,257	1,014	12,112	15,271	13,691
Pha	5,729	2,454	1,174	0,457	0,086	0,898	9,847	11,746	10,797
Stř.	8,767	5,225	0,861	0,817	0,110	1,470	13,339	21,156	17,248
Jč.	7,963	6,670	1,615	0,131	0,859	1,655	15,242	22,541	18,892
Zč.	10,208	4,438	0,805	0,485	0,749	1,018	14,984	20,422	17,703
Sč.	9,447	3,892	0,941	0,749	0,259	1,371	14,726	18,602	16,664
Vč.	9,145	3,031	1,326	0,588	0,346	0,611	16,426	13,664	15,045
Jm.	4,638	1,495	1,453	0,496	0	0,462	7,739	9,349	8,544
Sm.	4,374	3,330	1,856	1,426	0,212	1,186	10,594	14,171	12,383

¹region, ²products, ³total, ⁴mushrooms, ⁵bilberries, ⁶raspberries, ⁷blackberries, ⁸cranberries, ⁹elderberries, ¹⁰year, ¹¹average

Tab. VII ukazuje objem sběru lesních plodin v milionech kg, sbíraných obyvateli jednotlivých oblastí (krajů). Údaj byl odvozen jako součin objemu sběru na domácnost a počtu domácností v ČR a podle krajů (Statistická ročenka ČR, 1994).

Proti sběru lesních plodů obyvateli oblastí je úroveň sběru lesních plodů v jednotlivých oblastech odlišná. Zásadní vliv má v tomto případě především sběr lesních plodů obyvateli Prahy, kteří musí za sběrem z Prahy vyjíždět, a to především do nejbližší oblasti středočeské a pak do okolních českých oblastí. V dané fázi analýzy problému se předpokládá, že struktura vzdáleností navštěvovaného lesa obyvateli Prahy se podstatněji neliší od struktury vzdáleností navštěvovaného lesa rovněž za účelem sběru lesních plodin.

Vztáhneme-li údaje o vzdálenostech navštěvovaného lesa Pražany i na sběr lesních plodin (významná aktivita), pak převážně do vzdálenosti 50 km od Prahy sbírá lesní plodiny 83,9 % pražských domácností z těch, které plodiny sbírají. Ve vzdálenosti nad 50 km, tj. mimo hranice uvedeného kraje, ale zejména na území

ostatních čtyř českých krajů sbírá lesní plodiny zbylá část, tj. 16 % domácností – bez podrobnější specifikace 4 % na každý kraj. Předpokládá se, že mezikrajová výměna v ostatních krajích není podstatná a navíc se do značné míry vzájemně kompenzuje (obdobu problematiky návštěvnosti – Šišák, 1996, což podobně uvádí i Snětičková již v r. 1971).

Tab. VIII ukazuje objem sběru lesních plodin v milionech kg, sbíraných v jednotlivých oblastech (krajích ČR). Údaje byly odvozeny tak, že k podílům (počtům) pražských domácností, sbírajících lesní plodiny v daných krajích, byla vztažena průměrná úroveň sběru lesních plodin na domácnost v Praze a výsledné hodnoty připočteny k údajům o výši sběru lesních plodin domácnostmi (obyvateli) příslušných krajů.

Tab. IX seznamuje s objemem sbírané produkce na hektar veřejnosti legislativně přístupné lesní půdy v ČR a podle krajů (bez výměry lesní půdy především lesů MO). Lze si povšimnout zejména v podstatě mimořádné zatíženosti a intenzity sběru lesních plodin ve Středočeském kraji.

VII. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v mil. kg.rok⁻¹ obyvateli oblastí v ČR – The volume of gathered forest products in mil. kg.year⁻¹ by people in the regions of CR in 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	26,646	13,130	5,036	2,757	0,984	3,884	46,389	58,485	52,437
Pha	2,578	1,104	0,528	0,206	0,039	0,404	4,430	5,286	4,858
Stř.	3,594	2,142	0,353	0,335	0,045	0,603	5,469	8,674	7,072
Jč.	2,071	1,734	0,420	0,034	0,224	0,431	3,964	5,861	4,912
Zč.	3,369	1,465	0,266	0,16	0,247	0,336	4,944	6,740	5,842
Sč.	4,251	1,752	0,424	0,337	0,119	0,617	6,626	8,371	7,499
Vč.	4,115	1,364	0,597	0,264	0,156	0,275	7,391	6,149	6,770
Jm.	3,432	1,106	1,075	0,367	0	0,342	5,726	6,917	6,322
Sm.	3,237	2,464	1,374	1,055	0,157	0,877	7,839	10,487	9,163

For 1–11 see Tab. VI

VIII. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v kg.ha⁻¹ lesní půdy (bez MO) podle oblastí ČR – The volume of gathered forest products in kg.ha⁻¹ of forest land (without Ministry of Defence) according to the regions of CR in 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	10,766	5,305	2,035	1,114	0,398	1,569	18,743	23,631	21,187
S + P*	21,727	11,580	3,004	1,916	0,291	3,553	34,661	49,477	42,069
Jč.	5,891	4,820	1,197	0,114	0,609	1,212	11,221	16,459	13,840
Zč.	8,489	3,689	0,702	0,411	0,609	0,862	12,523	16,998	14,761
Sč.	16,190	6,677	1,653	1,285	0,448	2,355	25,301	31,911	28,606
Vč.	11,851	3,957	1,736	0,766	0,441	0,818	21,267	17,868	19,567
Jm.	8,371	2,698	2,622	0,895	0	0,833	13,966	16,870	15,418
Sm.	8,730	6,145	3,426	2,631	0,390	2,186	19,546	26,153	22,849

*Pozn.: S + P = Středočeský a Praha – Note: S + P = Central Bohemian region and Prague

For 1–11 see Tab. VI

Tab. X ukazuje podrobněji objem sběru plodů borůvky v kg na hektar borůvkových porostů podle oblastí. Vyplývá z ní ještě názorněji rozdíl v objemu sbírané produkce na jednotku plochy porostu borůvky. Podle výsledků šetření je možné dojít k závěru, že v oblasti bývalého Středočeského kraje se borůvky sbírají na úrovni zřejmě velmi blízké potenciálně využitelnému objemu produkce. Největší rezervu v tomto směru lze najít v sestupném pořadí v kraji Východočeském, Západočeském, Severočeském a Jihočeském.

Do jisté míry se ve skutečnosti proti údajům zde vykazovaným intenzita sběru ve Středočeském kraji, ale i v ostatních snižuje tím, že se lesní plodiny reálně nesbírají jen v lesích oficiálně veřejnosti přístupných, ale i v lesích veřejnosti nepřístupných – to jsou lesy MO, kterých je však z celkové výměry pouze 5 %. Proto se nedá předpokládat, že by údaje podstatněji ovlivnila uvedená realita. To se týká i dalších komodit – především jedlých hub. Jejich intenzitu sběru nejsme schopni v současné době posoudit, protože neexistují ani přibližné odhady biologické úrody plodnic.

V případě malin a ostružin lze v souvislosti s pracemi Stolin (1994a,b) usuzovat, že úroveň sběru není vzhledem k možnostem biologického objemu úrody neúměrně vysoká. To je dokumentováno v tab. XI, která

uvádí objem sběru plodů bobulovin v ČR v letech 1994 a 1995, připadající na hektar jejich výměry (úroveň sběru je odvozena ze šetření v reprezentativním vzorku obyvatelstva, výměra plodin ze šetření mezi lesním personálem LČR).

Je možné shrnout, že údaje o sběru ve fyzickém vyjádření se mohou zdát překvapivě vysoké. Vycházejí však ze sociologických šetření, terénních průzkumů a elaborátů HÚL, které se včetně výsledků ověřovaly a vzájemně – tam, kde to bylo možné – srovnávaly. Realizovaná ověření a srovnávání potvrzují řádově dosaženou úroveň a objektivitu výsledků daných průzkumů.

Dále je třeba upozornit na to, že v mezinárodním srovnání nejsou objemy sběru na obyvatele extrémní. Jestliže se u nás ročně sbírá v širším průměru 13 mil. kg borůvek, pak na jednoho obyvatele připadá ročně kolem 1,3 kg, což je ve srovnání se Švédskem (7,8 kg na obyvatele – Salo, 1995) prakticky nízká úroveň. Pokud se u nás sklídí kolem 25,8 mil. kg plodů hlavních lesních bobulovin, tj. 2,5 kg na obyvatele, pak ve Finsku 8–10 kg (Salo, 1995). V případě hub, o nichž se předpokládá, že je obyvatelé skandinávských zemí sbírají mnohem méně než u nás, je situace obdobná. Jestliže se u nás sklídí ročně kolem 26 mil. kg hub a na

IX. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v mil. kg v jednotlivých oblastech ČR – The volume of gathered forest products in mil. kg in the particular regions of CR in 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Bрусinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
S + P	5,758	3,069	0,796	0,508	0,077	0,942	9,185	13,111	11,148
Jč.	2,174	1,779	0,442	0,042	0,225	0,447	4,141	6,073	5,107
Zč.	3,472	1,509	0,287	0,168	0,249	0,353	5,122	6,952	6,037
Sč.	4,355	1,796	0,445	0,346	0,121	0,634	6,806	8,584	7,695
Vč.	4,219	1,409	0,618	0,272	0,157	0,291	7,571	6,361	6,966
Jm.	3,432	1,106	1,075	0,367	0	0,342	5,726	6,917	6,322
Sm.	3,237	2,464	1,374	1,055	0,157	0,877	7,839	10,487	9,163

For 1–11 see Tab. VI

X. Objem sběru borůvek v kg.ha⁻¹ výměry borůvkového porostu v ČR – The volume of gathered bilberries in kg.ha⁻¹ of the bilberry growth area in CR

Kraj ¹	Rok ²		
	1994	1995	Průměr ³
ČR	58	77	67,5
Stř. + Pha	166	206	186
Jč.	52	68	60
Zč.	30	53	41,5
Sč.	42	60	51
Vč.	34	27	30,5
Jm.	90	170	130
Sm.	99	129	114

¹region, ²year, ³average

XI. Objem sběru bobulovin v kg.ha⁻¹ výměry příslušných bobulovin v ČR – The volume of gathered berries in kg.ha⁻¹ of the area of respective berry plants in CR

Plodina ¹	Rok ²		
	1994	1995	Průměr ³
Borůvka ⁴	58	77	67,5
Malina ⁵	53	73	63
Ostružina ⁶	52	55	53,5
Bрусinka ⁷	37	73	55
Bezinka ⁸	64	63	63,5

¹berry plant, ²year, ³average, ⁴bilberry, ⁵raspberry, ⁶blackberry, ⁷cranberry, ⁸elderberry

jednoho obyvatele 2,5 kg, pak ve Švédsku se uvádějí 2 kg na obyvatele a ve Finsku kolem 1 kg. Sběračská aktivita našich obyvatel není tedy ve srovnání se skandinávskými nijak výjimečná.

Jiná je ovšem situace v případě intenzity sběru z hektaru lesa či z výměry příslušné plodiny. To je dáno především rozlohou lesů, plodin a hustotou osídlení. Jestliže se ve Švédsku sklídí v průměru na hektar lesa kolem 2 kg borůvek, u nás jde o více než dvojnásobek – 5 kg na ha lesní půdy a 5,3 kg na ha lesní půdy přístupné veřejnosti. Ve Finsku se sbírá v průměru podle let 1,8–2,3 kg plodů bobulovin z hektaru lesa, u nás 9,8 kg na ha lesní půdy nebo 10,4 kg na ha lesní půdy přístupné veřejnosti, což je pětinašobek. Přitom hlavní komodita – borůvky – je u nás rozšířena na nepoměrně menším podílu plochy lesa, než je tomu ve Skandinávii. Pokud jde o houby, sklízí se ve Švédsku 0,6 kg na ha lesa a ve Finsku 0,2 kg, zatímco u nás 10,2 kg, resp. 10,8 kg na ha, což je mnohonásobně více. To se samozřejmě musí projevit v daleko menším počtu ponechaných plodnic na jednotku plochy lesa ve srovnání se Skandinávií. Odtud pak zřejmě pramení u nás nesprávná představa, že ve srovnání s námi Skandinávci houby téměř nesbírají.

Na druhé straně jsou u nás pravděpodobně produkční možnosti lesa přece jen vyšší než ve Skandinávii, což lze považovat za potvrzení v případě biologické úrody bobulovin, z nich podle údajů ze Skandinávie a našeho šetření pak především o borůvek. Sbírá-li se však ve Švédsku a Finsku kolem 7–10 % biologické úrody bobulovin, pak u nás v případě borůvek podle našeho šetření kolem 25 %, ale ve Středočeském kraji 66 %. U ostatních bobulovin je však zřejmě podíl sběru podstatně menší.

Hodnotové vyjádření objemu sběru

Hodnotové vyjádření objemu sběru lesních plodů je umožněno tím, že s lesními produkty existuje v některých případech poměrně rozsáhlý přirozený trh včetně organizovaného výkupu. Součástí výzkumu v reprezentativním vzorku obyvatelstva v r. 1995 bylo šetření o úrovni prodejních, tj. výkupních a tržních cen hlavních lesních plodin v ČR. Výsledky jsou uvedeny v tab. XII.

Průměrná prodejní cena hub v čerstvém stavu bez druhového rozlišení činila necelých 56 Kč za kg, borů-

vek téměř 78 Kč za kg, což odpovídá při poměru kolem 0,55 kg za litr (zjištěném z venkovního šetření na zkusných plochách) hodnotě kolem 43 Kč za litr. Průměrná prodejní cena brusinek dosáhla v souboru respondentů překvapivě nízké hodnoty necelých 33 Kč za kg, což je nejnižší ze všech komodit, a dokázalo ji odpovídajícím způsobem vyjádřit překvapivě málo respondentů. Významnou úlohu v cenové úrovni má zřejmě vůbec velmi nízký objem sběru brusinek ve srovnání s ostatními komoditami, navíc značně kolísající mezi jednotlivými lety. Celkový objem sběru hlavních lesních plodin v hodnotovém vyjádření nemůže sběr brusinek pro svou nepatrnou výši nijak podstatněji ovlivnit.

a) Objem sběru podle ukazatelů hrubé produkce

Vztažením zjištěných prodejních cen lesních plodů k fyzickému objemu sběru byly odvozeny hodnotové ukazatele objemu sběru lesních plodin, odpovídající svou podstatou ukazatelům objemu hrubé produkce či hrubého produktu. V tomto případě se nabízí srovnání s obdobným ukazatelem objemu realizované produkce dřeva ať již absolutně (v širším průměru 10–12 mil. m³ a 9–12 mld. Kč v tržních cenách dřeva), či relativně např. na hektar lesní půdy (3,8–4,6 m³ a 3,4–4,2 tis. Kč).

Pokud jde o objektivitu údajů obsažených v tab. XIII až XVIII, je v této souvislosti základem fyzické vyjádření objemu sběru a úroveň průměru prodejních cen v rámci ČR z daných šetření. Absolutní extenzitní hodnoty v tabulkách lze objektivně interpretovat na úrovni pohybující se řádově v mld. Kč a intenzitní v tis. Kč na hektar. Pro srovnání je možné uvést úroveň sběru plodů bobulovin ve Finsku, která v přepočtu na Kč dosahuje 2,5 mld. Kč ročně a na jednoho obyvatele hodnotu ekvivalentní 500 Kč, zatímco u nás se jedná v průměru o hodnotu kolem 153 Kč na obyvatele. Pokud jde o houby, byly by ukazatele v tomto směru u nás vyšší než ve Švédsku a Finsku.

Je možné konstatovat, že hodnotové vyjádření objemu sběru se může zdát obdobně jako v případě fyzického objemu až překvapivě vysoké. Celkový objem sběru či sklizně produkce hlavních lesních plodin v tržních cenách dosahuje úrovně jedné čtvrtiny až jedné třetiny objemu realizované produkce dřeva v ČR v tržních cenách. V lesních porostech s existencí porostů jednotlivých lesních plodin se pohybuje úroveň sběru

XII. Prodejní ceny lesních plodin v r. 1995 v Kč.kg⁻¹ – Selling prices of forest products in 1995 in Kč.kg⁻¹

Plodina ¹	Průměrná cena ² (Kč.kg ⁻¹)	Směrodatná odchylka ³ (Kč.kg ⁻¹)	Rozsah souboru (N)
Houby ⁵	55,78	49,33	54
Borůvky ⁶	77,90	89,57	155
Maliny ⁷	42,53	15,69	98
Ostružiny ⁸	59,80	37,72	281
Brusinky ⁹	32,76	13,67	21
Bezinky ¹⁰	35,56	17,99	73

¹product, ²average price, ³standard deviation, ⁴set size, ⁵mushrooms, ⁶bilberries, ⁷raspberries, ⁸blackberries, ⁹cranberries, ¹⁰elderberries

v tržních cenách na hektar takového porostu v rámci ČR podle komodity v průměru od 1,8 tis. Kč (brusinky) až po 5,3 tis. Kč (borůvky) (tab. XVII).

Podle oblastí – krajů – je úroveň sběru borůvek, ale i ostatních komodit na jednotku jejich plochy výrazně diferencovaná. V případě borůvek je tato skutečnost znázorněna v tab. XVIII. Maximální úroveň sběru borůvek v hodnotovém vyjádření na hektar borůvkového porostu se pohybuje kolem průměru v ČR (5,2 tis. Kč) od 2,4 tis. Kč po maximální hodnotu ve Středočeském kraji 14,5 tis. Kč. Výrazně nad průměrem se ještě pohybuje kraj Jihomoravský (10 tis. Kč) a Severomoravský (téměř 9 tis. Kč).

To znamená, že v rámci celých těchto tří krajů překračuje hodnotový objem sbírání produkce pouze borůvek v borůvkových a brusinkových lesních typech podstatně hodnotový objem realizovaného dřeva v tržních cenách. Pokud jde o hodnotu celé mimodřevní produkce, měli bychom k hodnotě sběru borůvek na daných stanovištích přičíst ještě alespoň hodnotu sběru hub, která se pohybuje na hektar lesní půdy ve výši kolem 0,6 tis. Kč.

Průměrný objem sběru jen těchto dvou hlavních mimodřevních komodit na hektar borůvkových porostů se pohybuje v ČR podle výsledků šetření z let 1994–1995 kolem 6 tis. Kč a na hektar výměry lesních typů s výrazným zastoupením borůvky pak 4,8 tis. Kč. Pro sběrače, tedy pro veřejnost, má tato produkce jako externalita v průměru celé ČR v porostech borůvky podstatně vyšší a v příslušných lesních typech zcela rovnocenný reálné měřitelný hodnotový význam jako produkce dřeva pro majitele lesa – internalita. Za předpokladu, že se objem těžeb v letech 1994 a 1995 pohybuje na úrovni 12 mil. m³ ročně (v roce 1994 11,950 mil. m³ – Anonymous, 1995) a při průměrném zpeněžení 1 m³ dřeva v roce 1995 v úrovni kolem 1,1 tis. Kč (informace Českého statistického úřadu) dosahuje průměrná hodnota hrubé produkce realizovaného dřeva v ČR úroveň přibližně 5,1 tis. Kč na hektar porostní půdy.

Přičítáme-li k tomu ještě i rekreační význam, tj. příslušnou návštěvnost, dojdeme k tomu, že uvedené lesní typy mají pro společnost vyšší hodnotu v externalitách, které poskytují, než v internalitách.

XIII. Objem sběru lesních plodin obyvateli oblastí v Kč na domácnost v prodejních cenách 1995 – The volume of forest products gathered by people in the particular regions in Kč per household in 1995 selling prices

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	388,07	267,06	55,91	43,05	8,41	36,05	704,38	890,74	797,56
Pha	319,56	191,12	49,90	27,29	2,81	31,93	582,03	663,39	622,71
Stř.	488,99	406,98	36,61	48,82	3,58	52,22	792,45	1 282,08	1 037,27
Jč.	444,17	519,55	68,66	7,83	28,14	58,83	950,60	1 303,79	1 127,20
Zč.	569,40	345,72	34,23	29,00	24,53	36,20	863,47	1 214,72	1 039,10
Sč.	526,98	303,18	40,02	44,79	8,63	48,75	839,37	1 105,35	972,36
Vč.	510,08	236,11	56,39	35,13	11,31	21,70	947,04	794,45	870,75
Jm.	258,70	116,46	61,79	29,66	0	16,42	427,17	538,93	483,05
Sm.	243,98	259,40	78,93	85,24	6,92	42,15	620,39	812,91	716,65

For 1–11 see Tab. VI

XIV. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v mil. Kč v prodejních cenách 1995 obyvateli oblastí – The volume of forest products gathered by people in the particular regions in mil. Kč in 1995 selling prices over 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	1 486,3	1 022,8	214,1	164,8	32,2	138,1	2 697,8	3 419,3	3 058,6
Pha	143,8	86,0	22,4	12,2	1,2	14,3	261,8	298,5	280,2
Stř.	200,4	166,8	15,0	20,0	1,4	21,4	324,9	525,6	425,3
Jč.	115,5	135,0	17,8	2,0	7,3	15,3	247,2	339,0	293,1
Zč.	187,9	114,0	11,3	9,5	8,1	11,9	284,9	400,9	342,9
Sč.	237,1	136,4	18,0	20,1	3,8	21,9	377,7	497,4	437,5
Vč.	229,5	106,2	25,3	15,7	5,1	9,8	426,1	357,5	391,8
Jm.	191,4	86,1	45,7	21,9	0	12,1	316,1	398,7	357,4
Sm.	180,5	191,9	58,4	63,0	5,1	31,2	459,1	601,6	530,3

For 1–11 see Tab. VI

Co se týká návštěvnosti lesních typů s výrazným zastoupením borůvky a návštěvnosti ploch lesních porostů pokrytých porostem borůvky, lze dojít ke kalkulaci určitých počtů na bázi návštěvnosti lesa u nás a podílu domácností sbírajících borůvky. Za předpokladu, že počet návštěv lesa věnovaných sběru borůvek lze odvodit z počtu návštěv lesa celkem (průměrně 246,4 mil. návštěv lesa v letech 1994 a 1995), z nichž je 28,9 % věnováno sběru lesních plodin, přičemž podíl domácností sbírajících borůvky činí 46,7 % (průměr z let 1994 a 1995), dojdeme k ročnímu počtu kolem 33 mil. návštěv spojených se sběrem borůvek. Při výměře přibližně 195 tis. ha porostu borůvky v lesích přístupných veřejnosti to znamená ročně v průměru okolo 170 návštěv na hektar borůvkového porostu, celkový počet návštěv pak kolem 270.

Pokud má les vyšší společenský, veřejný význam než soukromý, individuální, vyšší hodnotu externalit než internalit, měla by se tato reálná skutečnost projevit příslušně také v kategorizaci lesa s důsledky, které z toho pro stát, majitele, návštěvníky lesa a sběrače lesních plodů vyplývají. Bylo by možné uvažovat nejen o dopadech legislativních, ale i ekonomických – v široké škále od daňových, finanční podpory obhospodařování lesa, přes společenskou cenu lesa z titulu existence

externalit a výpočtu společenských ztrát a poplatků z poškození či odnětí lesa jeho funkcím až po kalkulace efektivnosti vložených prostředků do lesa a efektivnosti delimitace půdního fondu zejména mezi zemědělstvím a lesnictvím v příslušných oblastech.

b) Objem sběru v ukazatelích čistého důchodu a zisku

Kalkulace údajů na úrovni čistého důchodu a zisku se prováděly na základě objemu sběru hlavních lesních produktů kromě dřeva v tržních cenách, nákladů na sběr (materiální povahy), škod plynoucích ze sběru (způsobovaných na lesních porostech a zařízeních sběrači) a případně nákladů reprezentujících do určité míry objem živé práce.

Součástí sociologického šetření v r. 1995 byla otázka výše finančních prostředků, které jsou v domácnostech respondentů věnovány během roku na sběr plodů hlavních lesních plodin. Celková výše těchto finančních prostředků činila podle údajů v souboru domácností respondentů 168 816 Kč. Z 991 domácností jich věnovalo 27,5 % určitou částku na sběr lesních plodin – v podstatě především na dopravu. Údaj dobře koresponduje s výsledkem výzkumu v r. 1994, ze kterého vyplynulo, že za sběrem lesních plodů dojíždělo 27,4 %

XV. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v mil. Kč v prodejních cenách 1995 v oblastech ČR – The volume of gathered forest products in the particular regions of CR in mil. Kč in 1995 selling prices over 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
S + P	321,1	239,0	33,8	30,3	2,5	33,4	544,6	776,2	660,4
Jč.	121,2	138,5	18,7	2,5	7,4	15,8	257,7	350,9	304,3
Zč.	193,6	117,5	12,2	10,1	8,2	12,5	295,4	412,8	354,1
Sč.	242,8	139,8	18,9	20,7	3,9	22,5	388,1	509,4	448,7
Vč.	235,2	109,7	26,2	16,3	5,1	10,3	436,6	369,4	403,0
Jm.	191,4	86,1	45,7	21,9	0	12,1	316,0	398,7	357,4
Sm.	180,5	191,9	58,4	63,1	5,1	31,2	459,1	601,6	530,3

For 1–11 see Tab. VI

XVI. Objem sběru lesních plodin v letech 1994 a 1995 v Kč na 1 ha lesní půdy (bez MO) v oblastech ČR – The volume of gathered forest products in the particular regions of CR in Kč per 1 ha of forest land (without Ministry of Defence) over 1994 and 1995

Kraj ¹	Plodiny ²						Celkem ³		
	Houby ⁴	Borůvky ⁵	Maliny ⁶	Ostružiny ⁷	Brusinky ⁸	Bezinky ⁹	rok ¹⁰		průměr ¹¹
							1994	1995	
ČR	600,5	413,2	86,5	66,6	13,00	55,8	1 090,0	1 381,6	1 235,8
S + P	1 211,9	901,9	127,7	114,4	9,55	126,3	2 054,9	2 929,1	2 492,04
Jč.	328,5	375,4	50,8	6,8	19,97	43,0	698,3	951,0	824,7
Zč.	473,4	287,3	29,8	24,5	19,91	30,6	722,2	1 009,3	865,8
Sč.	902,8	520,0	70,3	76,7	14,61	83,7	1 442,9	1 893,5	1 668,2
Vč.	660,9	308,1	73,7	45,7	14,46	29,0	1 226,4	1 037,8	1 132,1
Jm.	466,9	210,1	111,5	53,5	0	29,6	770,8	972,5	871,7
Sm.	450,2	478,6	145,6	157,3	12,79	77,7	1 144,8	1 500,2	1 322,5

For 1–11 see Tab. VI

XVII. Objem sběru bobulovin v Kč.ha⁻¹ výměry příslušných bobulovin v ČR – The volume of gathered berries in Kč.ha⁻¹ of the area under respective berry plants in ČR

Plodina ¹	Rok ²		
	1994	1995	Průměr ³
Borůvka ⁴	4 518	5 998	5 258
Malina ⁵	2 254	3 105	2 680
Ostružina ⁶	3 110	3 289	3 200
Brusinka ⁷	1 212	2 391	1 802
Bezinka ⁸	2 276	2 240	2 258

For 1–8 see Tab. XI

z 854 dotazovaných. Vztáhneme-li dané zjištění na celou populaci, tj. na počet domácností v ČR, dojdeme k údajům 651,9 mil. Kč; na kilogram sběru připadá pak v průměru 11,146 Kč.

Je otázkou, má-li být do kalkulací ukazatelů, odpovídajících svým charakterem čistému důchodu a zisku, zařazena v podstatě stínová položka, vyjadřující mzdové náklady na sběr, jestliže sběr lesních produktů není výdělečnou činností (u nás zatím jen v nepatrné míře a podle zákona neexistuje) a není za ni ani považován. Sběr lesních plodů se často uvádí jako součást rekreace. Je otázkou, zda je objektivní zatížit přínos (důchod) ze sběru mimodřevní produkce spotřebováván ve vlastní domácnosti do určité míry fiktivními mzdovými náklady. Proti těmto nákladům je přínos sběru daleko zřetelnější a reálnější, protože v lese sklizené produkty jsou v domácnosti reálně spotřebovány místo jiných produktů obdobného charakteru (většinou potravin), které by bylo nutné za skutečnou konkrétní cenu koupit na trhu. Domácnost uvedenou finanční hodnotu reálně nemusela v daném případě vynaložit, tedy ji ušetřila, což je zřetelným materiálním přínosem.

Součástí šetření v r. 1995 byla i otázka času v hodinách, který byl věnován na sběr příslušných hlavních lesních plodů ročně v rámci domácnosti. Spotřebu času vyjádřilo 704 domácností, tj. prakticky všechny, které sbírají lesní plody.

Podle tohoto šetření bylo na sběr v ČR v r. 1995 o celkovém objemu 58,485 mil. kg věnováno 98,6 mil. hodin, to znamená v průměru 1,69 hodiny na sběr kilogramu daných komodit.

Pokud bychom chtěli ocenit danou aktivitu hodinovou sazbou v Kč a vyjádřit tak určitou nákladovou úroveň sběru ve formě mzdy, je třeba zohlednit skutečnost, že sběrače není v daném případě nikým zaměstnán pro tento účel, že se jedná obvykle o činnost fyzicky a duševně málo náročnou, odpovědnou a kvalifikovanou, často považovanou za rekreační. Navíc z této stínové mzdy není placena žádná daň ani pojištění. Proto byla zvolena sazba blízká se spíše vyšší minimální mzdy pro roky 1994 a 1995, a to na úrovni 2 500 Kč měsíčně, odpovídající 13,51 Kč za hodinu (při počtu 185 hodin měsíčně).

Vyjedeme-li z uvedených kalkulací, pak by celkový objem prostředků, odpovídajících mzdovým nákladům dané povahy na sběr lesních plodů v r. 1995, činil

XVIII. Objem sběru borůvek v Kč.ha⁻¹ výměry borůvkového porostu v ČR – The volume of gathered bilberries in Kč.ha⁻¹ of bilberry growth area in ČR

Oblast ¹	Rok ²		Průměr ³
	1994	1995	
ČR	4 518	5 998	5 258
Stř. + Pha	12 931	16 047	14 489
Jč.	4 051	5 297	4 674
Zč.	2 337	4 129	3 233
Sč.	3 272	4 674	3 973
Vč.	2 649	2 103	2 376
Jm.	7 011	13 243	10 127
Sm.	7 712	10 049	8 882

¹region, ²year, ³average

v rámci ČR 1,332 mld. Kč ročně a na kilogram daných komodit 22,783 Kč.

Součástí sociologického šetření v souboru lesního personálu LČR bylo rovněž zjištění průměrné roční výše škod v posledních letech, způsobovaných na lesních porostech a zařízeních sběrači lesních plodů. Suma celkové výše škod činila podle šetření z r. 1994 a údajů lesního personálu 442,043 mil. Kč na 1,857 mil. ha porostní půdy, což znamená 237,93 Kč na ha porostní půdy. Vztáhneme-li daný údaj na celou výměru porostní půdy v ČR s předpokladem, že ke škodám sběrači dochází nejen na výměře lesů veřejnosti úředně přístupných, ale i v ostatních lesích, činil by celkový objem škod 614,801 mil. Kč. Ekvivalentně by tak byl kg sbíraných komodit zatížen škodou 13,253 Kč. Pro kalkulaci na cenové a nákladové úrovni r. 1995 byla vzhledem k inflačnímu vývoji uvedená částka zvýšena o 10 % na hodnotu 14,578 Kč na kg.

S využitím vyjádřených údajů a hodnoty tržní ceny komodit byly kalkulovány údaje odpovídající svým charakterem ukazatelům čistého důchodu a zisku. Tržní cena kilogramu hlavních lesních plodů jako celku činila v průměru 58,465 Kč na úrovni r. 1995 (celkový objem sběru v Kč na celkový objem sběru v kg).

Čistý důchod plynoucí ze sběru lesních plodin pro sběrače (domácnosti sbírající lesní plody) byl vyjádřen jako rozdíl mezi tržní cenou komodit a náklady, které sběrači na sběr vynaložili (především na dopravu, tj. náklady materiálního povahy). Objem čistého důchodu pro sběrače činí 47,318 Kč z kilogramu sklizených hlavních lesních plodů.

Celkový objem čistého důchodu plynoucího veřejnosti z hlavní mimodřevní produkce lesů v ČR v průměru let 1994 a 1995 na úrovni cen r. 1995 dosahuje téměř 2,5 mld. Kč (tab. XIX), prakticky tisíc Kč na hektar lesa přístupného veřejnosti. Jestliže bychom kalkulovali cenu lesa pro veřejnost celkem v ČR plynoucí z této externalitativy kapitalizací čistého důchodu při úrokové míře 3 % (používána v kalkulaci cen zemědělských půd poskytujících každoroční důchod a rentu), dospějeme k hodnotě 82,7 mld. Kč a na ha lesa 33 tis. Kč.

Čistý důchod v rámci celé společnosti je proti čistému důchodu pro sběrače a veřejnost nižší o ztráty a škody na lese a zařízení v lese, které plynou v důsledku sběru lesních plodů a chování sběračů. Čistý důchod v rámci společnosti je v tab. XIX vyjádřen jako rozdíl mezi objemem sbírané produkce na jedné straně a materiálními náklady sběračů a škodami na lese a zařízeních v lese v důsledku sběru na straně druhé. Hodnota takto kalkulovaného čistého důchodu v rámci společnosti činila na nákladové a cenové úrovni r. 1995 v ČR 32,741 Kč na kg sbíraných hlavních lesních plodů a v ČR celkem jako průměru let 1994 a 1995 se pohybovala kolem 1,7 mld. Kč a na hektar lesa veřejnosti přístupného 693 Kč. Přitom analýza podle oblastí (bývalých krajů) ukazuje na značnou diferenciaci a uvedené ukazatele pro Středočeský kraj jsou ještě podstatně vyšší – v průměru téměř 1,4 tis. Kč na ha.

Zisk sběračů je v tab. XX vyjádřen na bázi jejich tzv. čistého důchodu, sníženého o stínové mzdové náklady. Zisk v rámci společnosti je tvořen obdobným způsobem z tzv. čistého důchodu v rámci společnosti.

Zisk sběračů, tj. veřejnosti sbírající lesní plody, které je podstatná část (dvě třetiny obyvatel, čtyři pětiny domácností), činil v průměru let 1994 a 1995 i po zohlednění mzdových nákladů téměř 1,3 mld. Kč. Zisk v rámci

společnosti po zohlednění škod a ztrát způsobených sběrači činil celkově v průměru let 1994 a 1995 v ČR v cenových relacích r. 1995 stále ještě více než 0,5 mld. Kč. Zisk z mimodřevoprodukční funkce lesa (z několika hlavních lesních plodin) pak činil v ČR na hektar lesní půdy přístupné veřejnosti 211 Kč a na ha lesní půdy celkem 199 Kč.

Protože borůvka je důležitou lesní plodinou a lesní typy s významným zastoupením borůvek jsou podle ukazatelů produkce významnější v produkci borůvek než v produkci dřeva, byly kalkulovány rovněž adekvátní údaje o čistém důchodu a zisku v rámci společnosti na výměru hektaru průměrného borůvkového porostu podle oblastí v ČR (tab. XXI). Kalkulace byly provedeny na základě prodejní ceny borůvek (77,90 Kč za kg) a příslušných kilogramových hodnot nákladů a škod či ztrát.

Obdobně by bylo možné kalkulovat dané ukazatele i pro další lesní plodiny. Jejich výskyt je však především součástí určité sukcese ve vývoji lesního porostu, jejich rozšíření není vázáno stabilně na konkrétní stanoviště tak, jako je tomu u borůvky a brusinky. V případě hub jako takových lze uvažovat s celou plochou lesní půdy. Na výměru hektaru by bylo možné kalkulovat obdobné hodnoty čistého důchodu a zisku, odvoze-

XIX. Čistý důchod ze sběru lesních plodů v letech 1994 a 1995 – Net income from gathering forest products in 1994 and 1995

Kraj ¹	Sběračů ² (mil. Kč)			V rámci společnosti ³					
				(mil. Kč)			Kč.ha ⁻¹ veřejně přístupných lesů ⁴		
	1994	1995	průměr ⁵	1994	1995	průměr ⁵	1994	1995	průměr ⁵
ČR	2 195,0	2 767,4	2 481,23	1 518,7	1 914,7	1 716,7	613,6	773,6	693,6
S + P	434,6	620,3	527,50	300,7	429,2	364,9	1 134,8	1 619,8	1 377,3
Jč.	195,9	287,3	241,65	135,5	198,8	167,2	367,3	538,8	453,1
Zč.	242,3	328,9	285,66	167,6	227,6	197,6	410,0	556,5	483,2
Sč.	322,0	406,1	364,11	222,8	281,0	251,9	828,3	1 044,7	936,5
Vč.	358,2	300,9	329,62	247,8	208,2	228,0	696,2	584,9	640,6
Jm.	270,9	327,3	299,14	187,4	226,4	206,9	457,2	552,3	504,7
Sm.	370,8	496,2	433,53	256,6	343,3	299,9	639,9	856,2	748,0

¹region, ²gatherers, ³within the society, ⁴forests accessible to the public, ⁵average

XX. Zisk ze sběru lesních plodů v letech 1994 a 1995 – Profit from gathering forest products in 1994 and 1995

Kraj ¹	Zisk sběračů ² (mil. Kč)			Zisk v rámci společnosti ³ (mil. Kč)			Zisk v rámci společnosti ³ Kč.ha ⁻¹ lesní půdy ⁴		
	1994	1995	průměr ⁵	1994	1995	průměr ⁵	1994	1995	průměr ⁵
ČR	1 138,1	1 434,9	1 286,5	461,9	582,3	522,1	186,6	235,3	211,0
S + P	225,3	321,6	273,5	91,5	130,5	111,0	345,1	492,6	418,9
Jč.	101,6	151,4	125,3	41,2	60,5	50,8	111,7	163,9	137,8
Zč.	125,6	170,5	148,1	51,0	69,2	60,1	124,7	169,2	147,0
Sč.	166,9	210,6	188,8	67,8	85,4	76,6	251,9	317,7	284,8
Vč.	185,7	156,0	170,9	75,4	63,3	69,4	211,7	177,9	194,8
Jm.	140,4	169,7	155,1	57,0	68,9	62,9	139,1	168,0	153,5
Sm.	192,3	257,3	224,8	78,0	104,4	91,2	194,6	260,4	227,5

¹region, ²gatherers' profit, ³profit within the society, ⁴forest land, ⁵average

Oblasti ¹	Čistý důchod ²			Zisk ³		
	1994	1995	průměr ⁴	1994	1995	průměr ⁴
ČR	3 025	4 017	3 521	1 705	2 263	1 984
Stř. + Pha	8 660	10 747	9 704	4 879	6 054	5 467
Jč.	2 713	3 548	3 130	1 528	1 999	1 763
Zč.	1 565	2 765	2 165	882	1 558	1 220
Sč.	2 191	3 130	2 661	1 234	1 763	1 499
Vč.	1 774	1 409	1 591	705	794	896
Jm.	4 695	8 869	6 782	2 645	4 996	3 821
Sm.	5 165	6 730	5 947	2 910	3 791	3 350

¹regions, ²net income, ³profit, ⁴average

né z tržní ceny hub (55,78 Kč za kg). Pak by ze sběru hub na ha lesní půdy přístupné veřejnosti dosahoval čistý důchod v rámci společnosti 323 Kč a na ha lesní půdy celkem 304 Kč, zisk v rámci společnosti 78 Kč a 73 Kč.

ZÁVĚR

Problematika vyjadřování významu produkce lesa kromě dřeva se u nás dosud zásadněji neřešila. V tom je u nás situace obdobná jako v německy mluvících zemích. I zde jsou ale tyto otázky živé a diskutované. Tlak na lesy se však ve vyspělých zemích stále zvyšuje a postupně roste i využívání jejich mimodřevní produkce. Proto stále více zemí sleduje a analyzuje sběr plodů lesních bobulovin, hub a léčivých rostlin, i když nejde jen o sběr komerční a o otázku internalit, ale externalit (např. skandinávské země, USA, Kanada aj.).

V řadě zemí postupně roste znepokojení nad výší sběru lesních plodin vzhledem k úrovni biologické produkce a zatížení lesního prostředí, a to nejen v USA a Kanadě, ale i ve Skandinávii. Buď se realizují či zvažují možnosti regulace sběru, nebo se uvažuje o podpoře záměrného pěstování, produkce, daných komodit a tak o větším nasycení trhu za přiměřené ceny.

V některých zemích byla na příslušných ministerstvech dokonce zřízena pracoviště, která mají dané otázky z hlediska lesopolitického, legislativního, správního a statistického v pracovní náplni (např. v Kanadě, USA). Ve skandinávských zemích je rozšíření a objem produkce uvedených komodit součástí celonárodních periodických lesních inventarizací (Salo, 1995). Sleduje se rovněž objem sběru. Údaje se vykazují a publikují v jednotlivých zemích různou formou.

Podle výsledků šetření se v ČR podílejí dvě třetiny obyvatel a čtyři pětiny domácností na sběru lesních plodin. Nejvíce se sbírají houby, a to ve více než 70 % domácností ČR v průměru za roky 1994 a 1995. Dále následuje sběr plodů bobulovin a léčivých rostlin. Z bobulovin se nejvíce sbírá borůvka – v téměř 50 % domácností, následuje malina v necelých 30 % a ostružina ve 20 % domácností.

Údaje číselně dokládají poměrně velký vliv, který dané mimodřevoprodukční funkce lesa ve společnosti mají či mohou mít v souvislosti s postoji veřejnosti k lesům, majitelům lesů, lesnímu hospodářství, lesnické politice a lesníkům.

V průměru za roky 1994 a 1995 bylo podle výsledků nasbíráno na jednu domácnost ročně více než 13,5 kg plodů hlavních lesních plodin (hub a pěti hlavních bobulovin), z toho hub téměř 7 kg. Na ČR tak připadá přes 50 mil. kg sběru daných komodit ročně v celkové hodnotě na úrovni ukazatele charakteru hrubé produkce přes 3 mld. Kč v prodejních cenách r. 1995, což činí jednu čtvrtinu až jednu třetinu ročního objemu tržně realizovaného dřeva u nás v posledních letech.

Přesnější trendy v objemech sběru je u nás obtížné a předčasné posoudit, protože údaje z minulosti neexistují a dvoutleté období je příliš krátké. Obtížné se na tendence usuzuje rovněž z vývoje návštěvnosti a účelu návštěvy, protože ve zkoumaných letech 1994 a 1995 byl zaznamenán pokles návštěvnosti o 12 %, ale vzestup sběru naopak o 25 %.

Objem sběru produktů hlavních lesních plodin na hektar lesní půdy přístupné veřejnosti dosahuje u nás v průměru let 1994 a 1995 ročně 1 235 Kč v cenách r. 1995. Existují velké rozdíly mezi kraji – např. ve Středočeském kraji je to více než dvojnásobek. Objem sbírané produkce na hektar borůvkového porostu dosahuje u ukazatelů hrubé produkce více než 5 tis. Kč, ale např. ve Středočeském kraji téměř třikrát tolik.

Při vyjadřování peněžního významu si musíme být vědomi toho, že je nutné z hlediska účelů použití striktně odlišovat význam dané produkce lesa pro veřejnost jako externality od hospodářského významu produkce lesa pro majitele a podnikatele jako internality. Externality mají význam pro veřejnost, společnost, zatímco internality pro majitele a podnikatele. Uvedená skutečnost se pak odráží jak v otázkách dvojí ceny lesa, tak ve finančních vztazích (daňových a dotačních).

Z výsledků rovněž vyplývá, že sběrači věnovali v r. 1995 na sběr téměř 100 mil. hodin (98,6), vynaložili přes 650 mil. Kč nákladů materiální povahy (především na dopravu) a způsobili za téměř 615 mil. Kč škod na lesích a zařízeních v lese.

Tuto problematiku je třeba u nás dále intenzivně sledovat. Měla by být zařazena jako stálá část do statistických přehledů a zpráv o významu lesa a lesního hospodářství, chápaného v rámci společnosti širší než jen dřevoprodukčně na úrovni ČR.

Některé skutečnosti týkající se rozšíření a biologické či potenciálně využitelné produkce lesa kromě dřeva by se mohly stát součástí lesní inventarizace opět v širším než jen dřevoprodukčním pojetí. Ve Švédsku a Finsku jsou součástí národních lesnických inventarizací, přičemž jejich význam není relativně zdaleka tak velký jako v ČR.

Z uvedených důvodů je nutné v rámci výzkumu intenzivně pokračovat v monitorování, ověřování, diferenciaci a zpřesňování výsledků prvotního šetření.

Jedná se o vývoj návštěvnosti lesů a jejich účelů, přínosu sběru mimodřevních produktů lesa v rámci společnosti, úrovně škod na lesích způsobovaných návštěvníky lesa a sběrači lesních produktů, podílu vlastní spotřeby a komercializace daných produktů včetně zahraničně-obchodní bilance. Je potřeba analyzovat biologickou a využitelnou úroveň produkce, trendy, diferencovat problematiku územně, řešit vůbec dietetickou hodnotu produkce, možnosti jejího zpracování a obchodu včetně zahraničních, otázky intenzifikované produkce, efektivnosti, vlivu imisního poškození lesa na produkci a sběr apod.

Dále je nutné se zabývat legislativními otázkami sběru, vlastní produkce a komercializace plodů lesních bobulovin, hub a léčivých rostlin, ale i některých dalších komodit. Dosavadní legislativa nejen že otázky sběru, komercializace a záměrné produkce mimodřevních komodit objektivně, jednoznačně a jasně neřeší, ale svým způsobem je zamlžuje a neodpovídá reálné přirozené situaci v ekonomice a společnosti.

Je třeba zohlednit velký význam mimodřevní produkce lesa v lesních porostech s převažujícím podílem porostů lesních plodin (zejména borůvky) a vysokou zátěží takových porostů návštěvností. Z šetření vyplývá, že proti průměrnému počtu 100 návštěv na hektar lesa ročně v ČR se návštěvnost v borůvkových porostech na ha zvyšuje o dalších 170 sezonních návštěv sběračů. Nejedná se jen o přímé škody na lese, které vyplývají z přítomnosti a chování návštěvníků a sběračů. Dochází ke střetu zájmů, kdy pro veřejnost jde jednoznačně o pozitivum, ale pro les, příslušné cenový, biodiverzitu a pro lesní hospodářství o negativum.

Na lesních typech s významným zastoupením borůvky převyšuje mimodřevní produkce lesa jako externalita ve svém průměru podstatně význam internality, tržní produkce dřeva. To by bylo možné zohlednit např. i v kategorizaci lesů s důsledky z toho vyplývajících včetně finančních podpor, které by kompenzovaly výši ztrát a škod i zvýšenou intenzitu preventivního sezonního dohledu lesním personálem.

Řešení dané problematiky bylo umožněno prostřednictvím Grantové agentury České republiky – grantu č. 504/94/0291 a za aktivní podpory odvětví lesního hospodářství MZe ČR a pomoci s. p. Lesy České republiky.

ANONYMOUS, 1994. Pine mushroom task force. Workshop results. Province of British Columbia, Ministry of Forests: 45.
ANONYMOUS, 1995. Botanical forest products in British Columbia: an overview. Province of British Columbia, Ministry of Forests: 51.

DAHLBERG, A., 1991. Ectomycorrhiza in coniferous forest: structure and dynamics of populations and communities. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala: 38.

HINTIKKA, V., 1988. On the macromycete flora in oligotrophic pine forests of different ages in South Finland. In: VÄNNINEN, I. – RAATIKAINEN, M. (eds.): Proceedings of the Finnish-Soviet symposium on non-timber forest resources in Jyväskylä, Finland, 25–29 August 1986. Acta bot. fenn., 136: 89–90.

JÄPPINEN, J. P. – HOTANEN, J. P. – SALO, K., 1986. Marja- ja sienisadot ja niiden suhde metsikkötunnuksiin mustikka- ja puolukkatyyppin kankailla Ilomantsissa vuosina 1982–1984. Summary: Yields of wild berries and larger fungi and their relationship to stand characteristics on MT and VT-type mineral soil sites in Ilomantsi, eastern Finland, 1982–1984. Folia for., 670: 25.

KLUŽÁK, Z. – SMOULACHA, M. – ERHART, J. – ERHARTOVÁ, M., 1985. Poznáváme houby. Brno. Svěpomoc: 374.

MEHUS, H., 1986. Fruit body production of macrofungi in some North Norwegian forest types. Nord. J. bot., 6: 679–702.

SALO, K., 1988. Soiden monikäyttö, marjat ja sienet (Multiple use of peatlands, berries and mushrooms). Metsäentutkim. tiedonantoja, 308: 187–198.

SALO, K., 1993. Yields of commercial edible mushroom species in mineral soil forest in Finland, 1985–1986. Aquilo, Ser. bot., 31: 115–121.

SALO, K., 1995. Non-timber forest products and their utilization. In: HÜTTONEN, M. et al.: Multiple-use forestry in the Nordic countries. METLA, the Finnish Forest Research Institute, Jyväskylä: 117–155.

SNĚTIVÁ, M., 1971. Rekreace a lesy. Praha, Ústav pro výzkum veřejného mínění: 87.

STOLINA, M., 1994a. Hodnocení významu lesních plodin, zejména maliníku (*Rubus idaeus* L.) a ostružiníku (*Rubus fruticosus* L.) v nedřevní produkci lesa. [Podkladová zpráva pro grant č. 504/94/0291.] Řešitel: Ing. Luděk Šišák, CSc., et al., Zvolen – Kostelec nad Černými lesy: 28.

STOLINA, M., 1994b. Hodnocení významu lesních plodin, část II, čeleď brusnicovitých (*Vacciniaceae*). [Podkladová zpráva pro grant č. 504/94/0291.] Řešitel: Ing. Luděk Šišák, CSc., et al., Zvolen – Kostelec nad Černými lesy: 39.

ŠIŠÁK, L. et al., 1996. Sociálně-ekonomický význam lesa mimo dřevo v České republice. [Výzkumná zpráva.] Praha, ČZU, LF: 159.

ŠIŠÁK, L., 1996. Návštěvnost lesa obyvateli České republiky. Lesnictví-Forestry, 42: 245–253.

THOMAS, M. G. – SCHUMANN, D. R., 1993. Income opportunities in special forest products. Washington, D. C., United State Department of Agriculture, Forest Service: 206.

ZVOLÁNEK, J., 1962. Výzkum ekonomických vztahů lesního hospodářství k ostatním odvětvím národního hospodářství. Některé ekonomické poznatky o lesních plodinách. [Dílčí závěrečná zpráva.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 42.

IMPORTANCE OF NON-TIMBER FOREST PRODUCTION IN THE CZECH REPUBLIC

L. Šišák

Czech University of Agriculture, Faculty of Forestry, 165 21 Praha-Suchbát

Problems of importance of non-timber forest production (berries, mushrooms and medicinal plants) have not been solved basically up to now in the Czech Republic. Solution of research projects in this field, managed by the Grant Agency of the Czech Republic and supported heavily by the Forestry Branch of the Ministry of Agriculture, started at the Forestry Faculty of the Czech University of Agriculture, Prague in 1994. The research and results were to bring quite new data on the importance of non-timber forest products gathered freely in forests by inhabitants of the Czech Republic (CR). New knowledge should contribute to better quality of forestry policy making, decision making by state administration at different levels and decision making by forest owners, users and foresters in questions of forest values, delimitation of land fund between forestry and agriculture, effectivity and level of economic incentives and methods of multiple forest management.

Several different methods were used for ascertaining respective data:

- a) analysis of relevant materials and publications related to the problems solved including the occurrence of main berries in accordance with different forest site and stand types;
- b) sociological survey in 1994 and 1995, asking questions a representative sample of inhabitants of the CR (personal contacts);
- c) sociological survey in 1994, asking questions foresters of all forest districts of the State Enterprise Forests of the Czech Republic managing and administering almost 3/4 of all forests (mail contacts);
- d) field monitoring of the occurrence and biological yield of the main species of forest berries – bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) on field sample plots in 1994 and 1995;
- e) investigation based on data in forest decennial management plans elaborated by the forest management service.

According to research results, 2/3 of inhabitants and 4/5 of households gather non-timber forest products. Volume of the main species of forest berries (bilberry – *Vaccinium myrtillus* L., raspberry – *Rubus idaeus* L., blackberry – *Rubus fruticosus* L., elderberry – *Sambucus nigra* L. and cranberry – *Vaccinium vitis-idaea* L.) and mushrooms increased by 1/4 between 1994 and 1995, while respective frequentation of forests decreased by 12% in the same period. But tendencies in

gathering non-timber forest products and in forest frequentation cannot be expressed objectively, because data from only two years have been available up to now.

On average (in 1994 and 1995), mushrooms are gathered by more than 70% households, bilberries by almost 50%, raspberries by almost 30% and blackberries by 20% households in the Czech Republic. On average, more than 13.5 kg of mushrooms and of the five main species of berries were gathered yearly – of the figure 7 kg mushrooms in fresh weight. More than 50 mil. kg of the commodities mentioned were gathered yearly in total value 3,000 mil. Kč based on market prices of these commodities in 1995. This figure represents 1/4–1/3 of yearly timber volume sold on market in recent years in the Czech Republic (it varied yearly from 9,000 mil. Kč to 12,000 mil. Kč in recent years).

Volume of the products gathered per one ha of forest land reached on average yearly 1,235 Kč, but great differences occur between the individual regions of the CR – for example the respective figure for the Central Bohemian Region (11,000 km²) surrounding the Capital of Prague – is more than doubled. Financial volume of products gathered per one ha of bilberry cover reaches on average more than 5,000 Kč, but the figure for the Central Bohemian Region is almost three times higher.

Gatherers devoted to the non-timber products gathering almost 100 mil. hours, they spent more than 650 mil. Kč (travel expenses) and caused almost 615 mil. Kč damage in forests in 1995.

The data presented above prove the great influence of a non-timber forest production function (as externality) in the CR, which is important mainly in relation to attitudes of the public to forestry policy, forest management, forests, forest owners and foresters.

Problems related to non-timber forest products importance should be further observed and investigated intensively. Significant data should be incorporated, as a steady part, into statistical surveys and reports about importance, state and development of forests and forestry. This would mean a broader concept of forests and forestry, than hitherto applied only timber production concept.

Research in this field should continue mainly as to: forest frequentation and its reasons, volumes of non-timber products gathered, level of damage by forest visitors, legislation, solution of discrepancies between the public and forests and forestry interests including financial compensations.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Luděk Šišák, CSc., Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 281 63 Kostelec nad Černými lesy, Česká republika

FAKTORY REGULUJÍCÍ PŘEMNOŽENÍ ŠTĚTCONOŠE OŘECHOVÉHO (*CALLITEARA PUDIBUNDA* L.) (*LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE*)

FACTORS REGULATING THE MASS OUTBREAK OF THE PALE TUSSOCK MOTH (*CALLITEARA PUDIBUNDA* L.) (*LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE*)

J. Urban¹, J. Šedivý²

¹ Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37,
613 00 Brno

² Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně

ABSTRACT: An unusual mass outbreak of the pale tussock moth (*Calliteara pudibunda* L.) occurred in beech stands situated along the Moravian-Slovak border in the Bílé Karpaty Mts. and in the Hostýnské vrchy Hills in 1992 and 1993. The mass outbreak faded away in 1994. An epizootic of nuclear polyhedrosis virus (NPV) was the basic mass outbreak regulating factor. Its effects appeared on larvae already in the first year of gradation (1992). In 1993 the whole population of the 6th and 7th instar larvae was infected by NPV. A three-year epizootic course was observed in the Hostýnské vrchy. A mycotic disease caused by the fungus *Paecilomyces farinosus* was also important. This fungus killed on average 46.6% of pupae, and 30.9% of the pest pupae in the Hostýnské vrchy, in the 1992–1993 winter. Insect parasitoids were a less important factor that contributed to a reduction in the pale tussock moth gradation. In 1993, they killed 2.7% of larvae in the Bílé Karpaty Mts., and 3.3% of larvae in the Hostýnské vrchy. In the same period, parasitization of pupae amounted to 6.3 to 10.6% in the Bílé Karpaty Mts. and to 16.9% in the Hostýnské vrchy. Dominant parasitoids involved ichneumon flies of the species *Pimpla hypochondriaca* Retz. (= *instigator* F.) and *Phobocampe* sp. The species *P. hypochondriaca* parasitized 8.6 to 13.2% of larvae and pupae in 1992. Its imagoes were emerging in the early morning and in later morning hours. The females can copulate with several males. Oviposition in the 5th–7th instar larvae was observed. The ichneumon fly *Phobocampe* sp. parasitized 2.7% of larvae in the Bílé Karpaty Mts. and 3.3% of larvae in the Hostýnské vrchy in the years of the pale tussock moth gradation. The adult ichneumon larva leaves the 5th to 6th instar larvae and pupates in the vicinity of the larval exuviae. The cocoon is in the shape of little barrel, brown to blackish in color, with a clearly visible light strip in the middle. It winters in the stage of imago, a low number of imagoes emerges still in the same growing season. The other species of insect parasitoids were reared only sporadically within the three years and they did not influence the mass outbreak of the pale tussock moth.

Calliteara pudibunda L.; mass outbreak; diseases; biology of parasitoids

ABSTRAKT: V roce 1992 a 1993 došlo v bučinách na moravsko-slovenském pomezí Bílých Karpat a v Hostýnských vrších k neobvyklému přemnožení štětconoše ořechového (*Calliteara pudibunda* L.). V roce 1994 přemnožení doznávalo. Základním regulujícím faktorem přemnožení byla epizootie jádrové virové polyedrózy (NPV). Projevila se na housenkách již v prvním roce přemnožení (1992). V roce 1993 byla NPV napadena celá populace 6. a 7. instaru housenek. V Hostýnských vrších byl průběh virové epizootie tříletý. Významná byla rovněž mykózní onemocnění způsobená houbou *Paecilomyces farinosus*. Během zimy 1992–1993 tato houba zahubila průměrně 46,6 % kukel, v Hostýnských vrších 30,9 % kukel škůdce. Méně významným faktorem, který se podílel na redukci přemnožení štětconoše, byli hmyzí parazitoidi. V roce 1993 zahubili v Bílých Karpatech 2,7 %, v Hostýnských vrších 3,3 % housenek. Ve stejné době byla parazitace kukel v Bílých Karpatech 6,3 až 10,6 %, v Hostýnských vrších 16,9 %. Dominantními parazitoidy byli lumci druhů *Pimpla hypochondriaca* Retz. (= *instigator* F.) a *Phobocampe* sp. Druh *P. hypochondriaca* v r. 1992 parazitoval na 8,6 % až 13,2 % housenek a kukel. Imaga se líhla v časných ranních a dopoledních hodinách. Samice kopulují s více samci. Bylo pozorováno kladení vajíček do housenek 5.–7. instaru. Lumek *Phobocampe* sp. v letech přemnožení štětconoše parazitoval v Bílých Karpatech na 2,7 % housenek, v Hostýnských vrších na 3,3 %. Dorostlá larva lumka opouští housenky 5. až 6. instaru a kuklí se v sousedství kůže housenky. Kokon je soudečkovitý, hnědý až černavý, uprostřed má zřetelný světlý pruh. Přezimuje ve stadiu imaga, malá část dospělci se líhne ještě během téže vegetační sezony. Ostatní druhy hmyzích parazitoidů byly během tří let vychovány pouze sporadicky a neměly vliv na průběh gradace štětconoše ořechového.

Calliteara pudibunda L.; přemnožení; nemoci; biologie parazitoidů

V letech 1992 a 1993 došlo ve středně starých a starších bučinách Bílých Karpat k přemnožení štětočonoše ořechového [*Calliteara* (syn. *Dasychira*) *pudibunda* L.], které bylo dosud nejrozšířenější ve střední Evropě. Lokální přemnožení štětočonoše ořechového bylo naposledy zjištěno v roce 1947 v Krušných horách (Jezeří). Na Slovensku byla v minulosti pozorována přemnožení menšího rozsahu v okolí Myjavy (1930). Lokální přemnožení jsou známa také z okolí Staré Turé, případně z okolí Prievdz. Škůdce napadl stejnorodé a smíšené bučiny v polohách od 550 do 680 m n. m. na výměře 750 ha, z toho na 250 ha způsobil holožír. Na slovenské straně pohorí nejvíce postižil porosty v obvodu LS Myjava a Stará Turá, na moravské straně pak porosty v obvodu LS Strážnice. V rámci této LS bylo nejsilnější přemnožení štětočonoše zaznamenáno v porostech revíru Filipov. V roce 1992 zde vznikl holožír na ploše 100 ha (v roce 1993 na 150 ha) a v menší míře žir na zhruba trojnásobné ploše. S ročním odstupem – v letech 1993 a 1994 – se škůdce přemnožil přibližně na 10 ha předmytní bučiny v nadmořské výšce kolem 550 m na LS Bystřice pod Hostýnem v revíru Májová. V daném období došlo k obdobným kalamitním přemnožením i v jiných oblastech Evropy, např. v bučinách severozápadních italských Alp (Arzone et al., 1993).

Na rozdíl od dosti častých gradací některých ostatních lesnických nebo ovocnářských významných zástupců čeledi bekynovitých (*Lymantriidae*) je rozsáhlá gradace štětočonoše ořechového překvapivým a zcela neobvyklým jevem. Příčiny této spontánní aktivizace škodlivosti štětočonoše nepochybně tkvějí v několikaletém mimořádně teplém a suchém klimatu Bílých Karpat. Náhlé a velkoplošné vzplanutí gradace je tím překvapivější, že k němu došlo ve vitálních bučinách. Dispozice tamních a dosud ekologicky poměrně stabilních lesních společenstev (s výrazným či výhradním zastoupením buku) k napadení štětočonošem svědčí o vysokém stupni primárního fyziologického oslabení dřevin a celých porostů srážkovým a půdním deficitem vody. Podobné tendence nárůstu početních stavů a škodlivosti však byly v posledních letech zaregistrovány také u potenciálních hmyzích škůdců a dokonce i u druhů v ČR málo známých či neznámých (např. u mandelinky dvaceticečné – *Chrysomela vigintipunctata* Scop. a dřepčika dubového – *Altica quercetorum quercetorum* Foud.).

Protože v ČR dosud nejsou poznatky o velkoplošném přemnožení štětočonoše ořechového, využily se k posouzení dalšího vývoje gradace včetně jejího dopadu na lesní porosty i potřeby ochrany především zahraniční zkušenosti a poznatky z vlastní kontroly zdravotního stavu škůdce. Výskyt gradace v chráněné krajinné oblasti – bez ochranných opatření proti škůdci – umožnil komplexní studium vývoje této u nás rozsahem zcela unikátní gradace. Studium bionomie, populační dynamiky a škodlivosti štětočonoše v přirozených a laboratorních podmínkách se získaly poznatky podstatně prohlubující dosavadní neuspokojivý stav znalostí (Urban,

1994, 1995a,b aj.). Vyšetřovaly se také mortalitní faktory štětočonoše, tj. polyedrie housenek, mykózy (bakterií) kukel, predátoři a parazitoidi jednotlivých vývojových stadií. Tato problematika není dosud zpracována, proto se k ní vracíme v příspěvku, který popisuje úlohu regulujících faktorů, výskyt a význam dominantních parazitoidů z čeledi lumkovitých (*Ichneumonidae*) v populační dynamice a gradologii škůdce.

MATERIÁL A METODY

Poznatky o hmyzích parazitoidech štětočonoše ořechového byly průběžně získávány v Bílých Karpatech od propuknutí gradace v roce 1992 až do jejího úplného zániku v roce 1994. Hlavní šetření byla soustředěna do centra přemnožení škůdce v porostu 558 E 7 v revíru Filipov (LS Strážnice). Porost tvořila 75letá buková kmenovina prvního bonitního stupně s 20% příměsí smrku a 10% příměsí modřínu. Podrobnější kontroly byly prováděny také v nedaleké 40leté bukové tyčovině pátého bonitního stupně s 50% zastoupením smrku a 15% zastoupením modřínu (porost 555 C 4). V roce 1994 byla doplňující šetření uskutečněna také v Hostýnských vrších, a to v revíru Májová (LS Bystřice pod Hostýnem). Bližší popis přírodních a hospodářských poměrů je uveden v práci Urbana (1994).

První odběr hrabanky pro laboratorní vyšetření abundance a zdravotního stavu škůdce byl vykonán 18. 11. 1992 v místě silného žiru a holožíru. Hrabanka z 10 m² byla do laboratoře převezena v deseti plastových pytlích. Ze vzorků hrabanky byly vybrány uhynulé virózní housenky, mykózní (bakterií) kukly, kukly zničené predátory a kukly poškozené při transportu. Zvláštní pozornost byla věnována kokonům parazitoidních lumků zimujících hlavně v povrchových vrstvách hrabanky a v kuklách štětočonoše, které prezimují ve dvojitéch západcích především v opadlém listu na povrchu půdy. Kokony lumků a západky s kuklami štětočonoše byly do 2. 3. 1993 uloženy v ledničce při teplotě 0 °C, potom byly přemístěny do laboratorních podmínek (22 °C) k líhnutí.

U dominantního kuklového endoparazitoida – lumka *Pimpla hypochondriaca* Retz. [syn. *Pimpla* (= *Coccygomimus*) *instigator* F.] a dominantního endoparazitoida larev – lumka *Phobocampe* sp. byl v laboratoři dále sledován průběh líhnutí jedinců obojího pohlaví během dne a celého období líhnutí. Vylišli lumci byli jednotlivě umísťováni do skleněných nádob o průměru 11 cm a výšce 8 cm. Zde byla část (šestina) lumků držena bez potravy a vody. Zhruba stejnému počtu lumků obojího pohlaví byla ve čtyřdenních intervalech předkládána buď jen čistá voda, nebo voda oslazená cukrem a voda slazená medem. Voda, cukr a med byly lumkům předkládány v nasycených drobných tamponech z buničité vaty. Jiné skupině lumků byl v obdobných intervalech podáván výřez dužniny jablka o rozměrech zhruba 2 x 2 x 2 cm a konečně část (šestina) lumků obojího pohlaví byla ihned po vylišnutí usmrcena a uložena do

65% etylalkoholu. Také uhynulí lumci ze všech skupin byli ukládáni do konzervační tekutiny pro následné zjištění velikosti tukového tělesa, počtu ovariol v ovarích a vajíček v nich. Tři čtvrtiny chovaných samiček nebyly oplozeny. Oplozené samičky byly zvlášť evidovány a vyhodnocovány. Chovalo se celkem 65 jedinců (35 sameček a 30 samiček) *P. hypochondriaca* a 43 jedinců (16 sameček a 27 samiček) *Phobocampe* sp.

Jarní kontrola (1993) zdravotního stavu kukel štětconoše a abundance kokonů *Phobocampe* sp. v hrabance byla provedena v ohnisku gradace s loňským holožirem v porostu 558 E 7 a navíc ještě ve stejném porostu v místech se slabým žírem a v porostu 555 C 4 se středním stupněm poškození. Na každé z těchto tří lokalit byla 7. 5. 1993 odebrána hrabanka ze čtyř plošek o rozměrech $1 \times 1 \text{ m}^2$ a následně v laboratoři analyzována. Z takto získaných kukel štětconoše a kokonů lumků se v laboratorních podmínkách vylíhlo množství motýlů štětconoše a jeho parazitoidů. Za účelem zajištění parazitace vajíček byly 10. 6. 1993 z přírody odebrány a do Petriho misek umístěny asi čtyři tisíce vajíček štětconoše.

Při kontrolách vývoje štětconoše uskutečňovaných ve dvoutýdenních až třítýdenních intervalech v bučnicích revíru Filipov byli parazitoidi získáváni také metodou smyků. Hmyz byl smýkán v bylinném a keřovém podrostu a to jak v nitru porostu, tak při jeho prosvětleném okraji, navazujícím na zpevněnou lesní komunikaci. Ke smykání docházelo mezi 11 až 13 hodinou a bylo uskutečněno vždy 400 jednotlivých smyků. Dne 28. a 29. 5. 1993 byl v porostu 558 E 7 zjišťován výskyt *P. hypochondriaca* ve smycích prováděných ve tříhodinových intervalech během obou dnů. V kontrole výskytu lumků pomocí smyků se pokračovalo i během vegetační sezony 1994, kdy již nebyly zjištěny škodlivé výskyty štětconoše v Bílých Karpatech. Druhovité složení a relativní početní zastoupení lumků bylo v roce 1994 zjišťováno pomocí smykání také v centru přemnožení štětconoše – porostu 801 D 5 v revíru Májová (LS Bystřice pod Hostýnem).

Procentuální napadení housenek štětconoše ořechového lumkem *Phobocampe* sp. bylo exaktně vyšetřováno v reprezentativních vzorcích housenek odebraných 5. a 17. 8. 1993 v revíru Filipov a 12. 8. a 30. 9. 1994 v revíru Májová. Líhnutí lumků bylo pak sledováno jak v laboratorních, tak i v přirozených venkovních podmínkách.

VÝSLEDKY

HLAVNÍ FAKTORY MORTALITY ŠTĚTCONOŠE OŘECHOVÉHO

Četné literární údaje (Schimitschek, 1949, 1962; Vité, 1952; Koehler, 1958; Krieg, Langenbuch, 1956; Iljinskij, Tropin, 1965; Jahn, Weber, 1966; Urban, 1967; Orlovskaja, 1970, aj.) i vlastní poznatky dosvědčují, že zcela zásad-

ním činitelem způsobujícím zánik přemnožení je virové onemocnění housenek. Ke vzplanutí virové epizootie dochází zpravidla již ve druhém nebo třetím roce gradace. V Bílých Karpatech se první příznaky virové housenek objevily v roce 1992 (tj. v prvním roce gradace). V roce 1993 byla polyedrií zasažena prakticky celá populace housenek předposledního (6.) a posledního (7.) instaru. V Hostýnských vrších se projevy virového onemocnění housenek zřetelněji projevovaly až v roce 1993 a naplno ve třetím roce přemnožení (1994). Původcem onemocnění byla v obou případech jádrová viróza (VNP) (determinoval Dr. J. Weiser, DrSc., Praha), nikoliv viróza cytoplazmatická (VCP), která se často uvádí v literatuře. Tato viróza je pro housenky vždy mortální. V roce maximálního propuknutí virózy vytvořilo zápredek jen velmi malé množství housenek, které téměř vždy uhynuly, aniž by se zakuklily.

Významným činitelem přispívajícím ke zlomu gradací štětconoše ořechového jsou mykózy kukel (řidčeji larev) působené především houbou *Pacilomyces* (*Isaria*, *Spicaria*) *farinosus* (Holm. ex S. F. Gray) Brown et Smith (Kerner, 1958). K rozvoji entomopatogenních hub značně přispívají mírné a vlhké zimy. V zimním období na přechodu let 1992 a 1993 bylo v Bílých Karpatech houbou *Pacilomyces farinosus* zahubeno průměrně 46,4 % a v Hostýnských vrších 30,9 % kukel štětconoše ořechového (tab. I).

Méně významným (i když zdaleka ne zanedbatelným) faktorem mortality larev a kukel štětconoše je parazitoidní hmyz. Dominantní skupinou parazitoidů na sledovaných lokalitách byly druhy z čeledi lumkovitých (*Ichneumonidae*) (tab. I a II). Parazitoidi housenek zahubili v Bílých Karpatech v roce 1993 2,7 % (v Hostýnských vrších 3,3 %) populace housenek. Parazitace kukel lumky činila v Bílých Karpatech 6,3 až 10,6 % a v Hostýnských vrších dokonce 16,9 %. Kromě v dalším textu podrobněji probíraných lumkovitých se v kuklách štětconoše sporadicky vyskytl druh *Coelopsis* (*areolata* Askew. (čeleď *Pteromalidae*) (determinoval Dr. Z. Bouček, DrSc., Velká Británie). Z jedné kukly štětconoše se vylíhlo 82 jedinců (Filipov, 11.–14. 5. 1993). Pouze v několika případech byla zjištěna parazitace kuklicí *Carcelia gnava* Meig. (čeleď *Tachinidae*) (obr. 1) (determinoval Dr. J. Vaňhara, Brno). Z jediné kukly byl vychován široce rozšířený, polyfágní a zřejmě saproparazitický druh *Megaselia rufipes* Meig. (čeleď *Phoridae*) (determinoval Dr. B. Mocek, Hradec Králové). Uvedené akcesorické druhy byly vychovány z kukel pocházejících z revíru Filipov (LS Strážnice). Z vajíček štětconoše nebyli vychováni žádní parazitoidi.

Predátoři štětconoše ořechového mají v době přemnožení škůdce druhořadý význam. Na snižování populační hustoty motýlů a housenek se nejvíce podílejí hmyzožraví ptáci, podstatně méně pak dravý hmyz (např. zoosugní ploště Picromerus bidens L., Troilus luridus L. a Nabis fesus L., řidčeji pavouci, sekáči, krajníci aj.). Tito predátoři však nejsou schopni zřetelněji ovlivnit průběh gradací. O něco významněji (i když jen

I. Zdravotní stav štetconoše ořechového (*Calliteara pudibunda* L.) v zápředcích v revíru Filipov (LS Strážnice) a v revíru Májová (LS Bystřice pod Hostýnem). Zápředky z revíru Filipov byly odebrány 18. 11. 1992 z 10 m² hrabanky a do 2. 3. 1993 byly umístěny v ledničce při 0 °C. Zápředky z revíru Májová byly odebrány 3. 6. 1993 ze 4 m² hrabanky – The health of the pale tussock moth (*Calliteara pudibunda* L.) in cocoons in Filipov forest district (Strážnice Forest Administration) and in Májová forest district (Bystřice pod Hostýnem Forest Administration). The cocoons from Filipov forest district were taken from 10 m² of litterfall on 18th Nov. 1992 and stored in a refrigerator at 0 °C by 2nd March 1993. The cocoons from Májová forest district were taken from 4 m² of litterfall on 3rd June 1993

Zápředky štetconoše ¹	Revír Filipov (porost 558 E 7) ²		Revír Májová (porost 801 D 5) ³	
	počet ¹⁴	%	počet ¹⁴	%
S vyhlíhlými motýly ⁴	207	27,4	40	29,4
S mykózními kuklami ⁵	351	46,4	42	30,9
S bakteriálními kuklami ⁶	10	1,3	4	2,9
S virózními housenkami ⁷	76	10,1	16	11,8
S kuklami parazitovanými <i>Pimpla hypochondriaca</i> ⁸	65	8,6	18	13,2
S kuklami parazitovanými ostatními druhy lumků ⁹	7	0,9	5	3,7
S kuklami vyžranými drobnými obratlovci ¹⁰	33	4,4	5	3,7
S kuklami uhynulými z neznámých příčin ¹¹	–	–	6	4,4
S mechanicky (při dopravě) poškozenými kuklami ¹²	7	0,9	–	–
Celkem ¹³	756	100,0	136	100,0

¹pale tussock moth cocoons, ²Filipov forest district (stand 558 E 7), ³Májová forest district (stand 801 D 5), ⁴with emerged moths, ⁵with mycotic pupae, ⁶with bacteriotic pupae, ⁷with virotic larvae, ⁸with pupae parasitized by *Pimpla hypochondriaca*, ⁹with pupae parasitized by other ichneumon fly species, ¹⁰with pupae eaten by small vertebrates, ¹¹with pupae died for unknown reasons, ¹²with mechanically injured (during transport) pupae, ¹³total, ¹⁴number

II. Příčiny úhynu štetconoše ořechového (*Calliteara pudibunda* L.) v zápředcích na třech lokalitách s různým stupněm poškození buku. Na každé lokalitě byly 7. 5. 1993 kontrolovány čtyři plošky hrabanky o rozměrech 1 x 1 m². Revír Filipov (LS Strážnice) – Causes of mortality of the pale tussock moth (*Calliteara pudibunda* L.) in cocoons on three locations with various degree of beech damage. Four 1 x 1 m² parcels were checked on each locality on 7th May 1993. Filipov forest district (Strážnice Forest Administration)

Lokalita ¹	Vyhlíhlí motýli ²		Choroby a drobní obratlovci ³		Lumci ⁴		Zápředky celkem ⁵	
	počet ¹⁰	%	počet ¹⁰	%	počet ¹⁰	%	počet ¹⁰	%
Kmenovina s holožím (558 E 7) ⁶	161	39,2	224	54,5	26	6,3	411	100,0
Tyčovina se středním žírem (555 C 4) ⁷	77	49,7	67	43,2	11	7,1	155	100,0
Kmenovina se slabým žírem (část 558 E 7) ⁸	51	49,0	42	40,4	11	10,6	104	100,0
Celkem ⁹	289	46,0	333	46,0	48	8,0	670	100,0

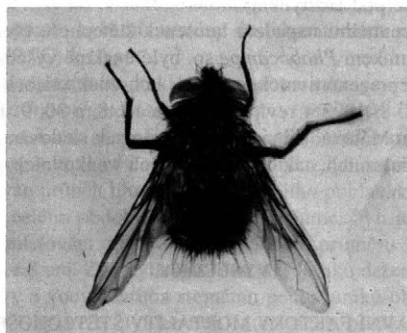
¹location, ²emerged moths, ³diseases and small vertebrates, ⁴ichneumon flies, ⁵cocoons in total, ⁶high forest with clear eating (558 E 7), ⁷pole-stage stand with intermediate feeding (555 C 4), ⁸high forest with feeble feeding (part of 558 E 7), ⁹total, ¹⁰number

lokálně) se mohou uplatňovat predátoři kukel (hlavně divoká prasata, hmyzožravci a hlodavci). Jejich regulační vliv na škůdce v letech mimo přemnožení nebyl studován.

VLASTNÍ POZNATKY ZE STUDIA DOMINANTNÍCH DRUHŮ LUMKOVITÝCH (*ICHNEUMONIDAE*) PODÍLEJÍCÍCH SE NA SNÍŽOVÁNÍ POPULAČNÍ HUSTOTY ŠTETCONOŠE OŘECHOVÉHO

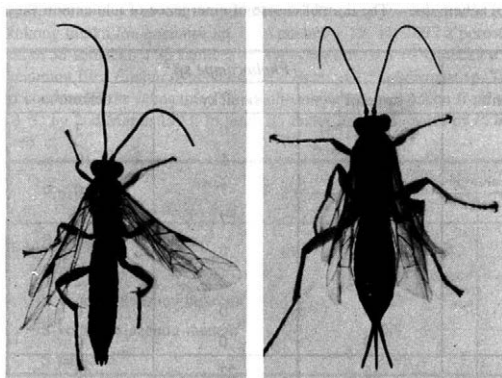
Pimpla hypochondriaca Retzius
(= *instigator* Fab.) (obr. 2 a 3)

Parazitoid kukel, který nevytváří vlastní kokon. V kukle je orientován hlavou k přední části kukly hostitele. Na obou vyšetřovaných lokalitách byl dominantním druhem. V místech silného žíru štetconoše v revíru



1. Kuklice *Carcelia gnava* Meig. – A tachinid fly of *Carcelia gnava* Meig.

Filipov napadl v roce 1992 8,6 % kukel a v revíru Májová v roce 1993 dokonce 13,2 % kukel. Během teplého jara 1993 se první imaga líhla začátkem května.



2. Lumeck *Pimpla hypochondriaca* Retz., ♂ – An ichneumon fly of *Pimpla hypochondriaca* Retz., ♂

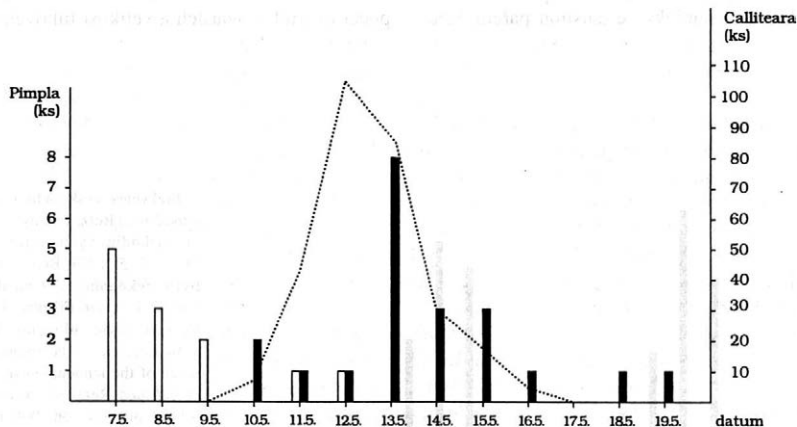
3. Lumeck *Pimpla hypochondriaca* Retz., ♀ – An ichneumon fly of *Pimpla hypochondriaca* Retz., ♀

Jejich početný výskyt ve druhé a třetí dekádě května kulminoval a během června dozníval. Z obr. 4, znázorňujícího převážnou část průběhu líhnutí z kulek štětconoše dovezených 7. 5. 1993, je možné odhadnout délku období líhnutí lumka v přírodě. Přihlédně-li se ke skutečnosti, že první samečci se v přírodě objevili 1. 5. 1993 a poslední samičky v nevytopeném stinném prostoru (se stále otevřeným oknem) 19. 5. 1993, pak se celkové období líhnutí v přírodě podstatně neliší od poměrů v laboratoři. Jestliže se lumci v přírodě líhli během celého měsíce května, pak jejich hostitelé se líhli v podstatně kratším období, spadajícím zhruba do období maximálního líhnutí samiček lumka (obr. 4). Po vylíhnutí samičky několik hodin výrazně charakteristicky zapáchají.

Období líhnutí lumků *P. hypochondriaca* z kulek, dovezených do laboratoře 18. 11. 1992 a umístěných do 2. 3. 1993 v lednici při 0 °C, bylo mnohem spontánnější a trvalo pouhých šest dnů. Období maximálního líhnutí motýlů se téměř shodovalo s obdobím největšího líhnutí samiček lumků. Samečci se líhnou vždy dříve než samičky. Zřetelná protandrie omezuje v přírodě příbuzenské páření jedinců. Kromě výrazných projevů protandrie byly zjištěny také průkazné rozdíly v líhnutí samečků a samiček během dne. Jak vyplývá z tab. III, samečci *P. hypochondriaca* se líhnou hlavně mezi 4. až 8. hodinou ránní, kdežto samičky mezi 8. až 12. hodinou dopolední. Líhnutí samiček je navíc rozloženo do delšího denního období.

Ze západků štětconoše, odebraných 28. 10. 1993 z porostu 558 A 9 v revíru Filipov a uložených ve venkovních podmínkách, se lumci *P. hypochondriaca* líhli od 18. 4. do 10. 5. 1994. Motýli štětconoše se líhli od 1. do 18. 5. 1994, tj. v průměru o týden později. Dřívější počátek a rychlejší průběh líhnutí byl způsoben teplejší polohou Brna, kde bylo toto šetření uskutečněno.

Jedinci obou pohlaví se z kulek líhnou v poměru 1 : 1. Ve smycích v bylinném a křovinném patře však vždy vysoce početně převládají samečci nad samičkami. Např. 26. 5. 1993 bylo pomocí 400 smyků uloveno 80 imag, z nichž jen 2 (tj. 2,5 %) byly samičky. Samečci jsou pohyblivější než samičky. Za teplého počasí poletují na osluněné podrostní vegetaci, na světlinách podél lesních cest a na stromech. Hbitě poletují i za mírného deště. Jako vysloveně denní druh je *P. hypochondriaca* neaktivnější v poledních hodinách, kdy se často vyskytuje mj. i na osluněné straně stromů. Naproti tomu obtížně jej lze zastihnout v době kolem půlnoci, případně od první do třetí hodiny v noci (obr. 5). Cirkadiánní aktivitu samiček bohužel nebylo možné blíže



4. Průběh líhnutí lumků *P. hypochondriaca* z kulek štětconoše ořechového a motýlů štětconoše ořechového (tečkovaně). V 15 západcích štětconoše (ze 670) bylo již v den odběru (7. 5. 1993) 15 kulek s vylítlými samičkami lumka *P. hypochondriaca* – The pattern of eclosion of the ichneumon fly *Pimpla hypochondriaca* Retz. from pupae of the pale tussock moth and of moths of the pale tussock moth (dotted line). 15 cocoons of the pale tussock moth (out of 670) already contained 15 pupae with emerged males of the ichneumon fly *P. hypochondriaca* on the day of sampling (7th May 1993)

■ ♂, □ ♀

Hodina (od-do) ¹	<i>Pimpla hypochondriaca</i> Retz. ²			<i>Phobocampe</i> sp. ³		
	samečci ⁴	samičky ⁵	celkem ⁶	samečci ⁴	samičky ⁵	celkem ⁶
2-4	5	0	5	3	0	3
4-6	16	2	18	7	5	12
6-8	9	5	14	3	7	10
8-10	3	8	11	2	7	9
10-12	2	7	9	1	6	7
12-14	0	5	5	0	2	2
14-16	0	2	2	0	0	0
16-18	0	1	1	0	0	0
Celkem ⁶	35	30	65	16	27	43

¹hour (from-to), ²*Pimpla hypochondriaca* Retz., ³*Phobocampe* sp., ⁴males, ⁵females, ⁶total

posoudit vzhledem k malému počtu nasmykávaných samečků (pouze 14 samečků – 3,7 % z celkového počtu ulovených lumků).

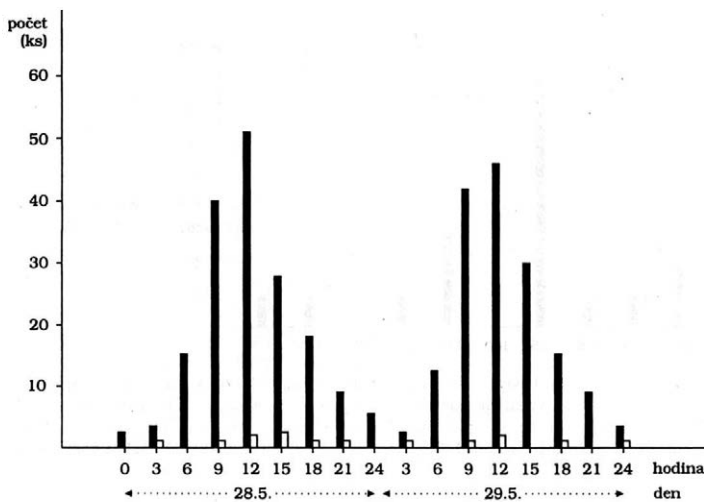
Lumci *P. hypochondriaca*, vylíhli z kulek, které byly předtím od 18. 11. 1992 do 2. 3. 1993 umístěny při 0 °C v ledniče, žili v laboratoři, oproti poměrům v přírodě, poměrně krátkou dobu (tab. IV). Samečci se v průměru vždy dožívali podstatně kratšího věku než samičky. Největší rozdíl v délce života obou pohlaví byly zjištěny u příkrmovaných jedinců. Samičky lumků příkrmovaných jablkem žily 1,7krát déle než samečci. Dvakrát déle žily samičky krmené vodou oslazenou cukrem. Nejdéle (29 dnů) (a přitom téměř 2,7krát déle než samečci) žily samičky živé medem naředěným vodou (tab. IV).

Lumci *P. hypochondriaca* se v zajetí ochotně páří. Doba kopulace se podle vlastních zjištění pohybuje od 26 do 72 sekund. Den staré samičky kopulovaly s jedním až třemi samečky. Samečci jsou schopni opakované kopulace. Oplozené samičky se dalšímu páření často

úspěšně bránily útekem nebo pohybem zadečku nahoru a dolů. Patnáct dnů starý a silně zesláblý sameček, příkrmovaný vodou oslazenou cukrem, se bezúspěšně snažil kopulovat s oplozenou o tři dny mladší samičkou a následující den uhynul. Dva dny starý sameček držný v Petriho misce bez vody a potravy dal přednost kopulaci před pitím vody oslazené medem.

Během svého života imaga lumků *P. hypochondriaca* často defekují. Jejich exkrementy dosahují délky 0,5 až 2,2 mm a šířky až 0,2 mm. Na vzduchu tvrdnou v bílou hmotu, která se pod tlakem moučkovitě rozpadá. Někdy jsou exkrementy složeny z několika částí, tvořících na první pohled jeden celek. Průměrné počty defekací samiček uvádí tab. V. Průměrné počty defekací samečků byly proti samičkám vždy zhruba poloviční.

Pitvou čerstvě vylíhlých samiček lumků *P. hypochondriaca*, samiček uhynulých hladem v prostředí bez vody a s vodou a samiček příkrmovaných, byl zjišťován počet ovariol v ovarích a velikost tukového tělesa. Sa-



5. Frekvence výskytu lumka *Pimpla hypochondriaca* Retz. ve smyčích prováděných ve tříhodinových intervalech během dne a 29. 5. 1993. Během každé kontroly bylo vykonáno 400 smyků v porostu 557 E 7 (revír Filipov, LS Strážnice). Celkem bylo uloveno 366 samečků a 14 samiček – The frequency of occurrence of the ichneumon fly *Pimpla hypochondriaca* Retz. in sweeps executed in 3-hour intervals on 28th and 29th May 1993. There were 400 sweeps for each check in stand 557 E 7 (Filipov forest district, Strážnice Forest Administration). A total of 366 males and 14 females were caught

■ ♂♂, □ ♀♀

IV. Průměrná délka života dospělých lůvek *Pimpla hypochondriaca* Retz. a *Phobocampe* sp. Kukly štětconose s lůvkem *P. hypochondriaca* a kokony lůvka *Phobocampe* sp. byly odebrány 18. 11. 1992 z porostu 558 E 7 a do 2. 3. 1993 uloženy v lednici při 0 °C. Testováno bylo celkem 35 samečků a 30 samic *P. hypochondriaca* a 16 samečků a 27 samic *Phobocampe* sp. – Average life duration in imagoes of the ichneumon flies *Pimpla hypochondriaca* Retz. and *Phobocampe* sp. The pale tussock moth pupae with the ichneumon fly *P. hypochondriaca* and cocoons of the ichneumon fly *Phobocampe* sp. were taken from stand 558 E 7 on 18th Nov. 1992 and they were stored in a refrigerator at 0 °C by 2nd March 1993. In total, 35 males and 30 females of *P. hypochondriaca*, and 16 males and 27 females of *Phobocampe* sp. were tested

Prostředí ¹	<i>Pimpla hypochondriaca</i> Retz. ²		<i>Phobocampe</i> sp. ³	
	samečci ⁴	samičky ⁵	samečci ⁴	samičky ⁵
Bez vody, bez potravy ⁶	5,7	8,2	2,3	2,8
S vodou ⁷	7,1	10,8	5,3	5,8
S vodou oslazenou cukrem ⁸	10,3	20,8	7,5	18,4
S vodou oslazenou medem ⁹	10,9	29,0	12,7	18,5
S jablkem ¹⁰	10,9	17,8	12,7	13,5

¹environment, ²*Pimpla hypochondriaca* Retz., ³*Phobocampe* sp., ⁴males, ⁵females, ⁶without water, without food, ⁷with water, ⁸with sugar-sweetened water, ⁹with honey-sweetened water, ¹⁰with apple

V. Výsledky pitvy neoplozených samic lůvka *Pimpla hypochondriaca* Retz. chovaných v různém prostředí a samic bezprostředně po jejich vyhlínutí z kukel štětconose ořechového (*Calliteara pudibunda* L.). V posledním sloupci je uveden průměrný počet exkrementů na stěnách Petriho misek – The results of dissection of unfertilized females of the ichneumon fly *Pimpla hypochondriaca* Retz. reared in different environments and of females instantly after their emergence from the pupae of the pale tussock moth (*Calliteara pudibunda* L.). The last column shows the average number of frass on Petri dish walls

Prostředí ¹	Počet samic ²	Počet identifikovatelných ovariol v ovarii ³		Počet ovariol celkem ⁴	Velikost tukového tělesa ⁵	Průměrný počet defekací ⁶
		od-do ⁷	průměrně ⁸			
Bez vody, bez potravy ⁹	5	8–10/4–10	8,6/7,7	16,3	velmi malé ¹⁵	33
S vodou ¹⁰	5	6–12/6–12	9,8/8,4	18,2	střední ¹⁶	56
S vodou oslazenou cukrem ¹¹	5	7–11/7–8	8,7/7,6	16,3	veliké ¹⁷	112
S vodou oslazenou medem ¹²	6	7–12/8–11	10,0/9,8	19,8	veliké ¹⁷	132
S jablkem ¹³	5	7–11/6–11	8,6/8,4	17,0	veliké ¹⁷	196
Usmrceny po vyhlínutí ¹⁴	10	10–12/10–12	11,3/11,3	22,6	veliké ¹⁷	–

¹environment, ²female number, ³number of identifiable ovarioles in the ovaries, ⁴total number of ovarioles, ⁵size of fat body, ⁶average number of defecations, ⁷from-to, ⁸on average, ⁹without water, without food, ¹⁰with water, ¹¹with sugar-sweetened water, ¹²with honey-sweetened water, ¹³with apple, ¹⁴killed after emergence, ¹⁵very small, ¹⁶medium, ¹⁷large

mičky měly různý počet (12 až 24) ovariol. Nejzřetelnější jsou ovariole nejmladších samic. S přibývajícím věkem samic jsou některé ovariole méně zřetelné až nezřetelné, takže jejich počty jsou pak domněle nižší (tab. V). U neoplozených samic vyhlíhlých z kukel skladovaných v lednici se vajíčka nevytvářejí.

Vajíčka *P. hypochondriaca* jsou mléčné bělavá, dlouze podélně oválná (vřetenovitá), většinou slabě prohnatá a mírně se zužující k oběma zaobleným koncům. Mikrometricky změřená délka vajíček je 1,80 až 2,18 mm a šířka v polovině jejich délky 0,27 až 0,39 mm.

Tukové těleso uhynulých samic držných v zajetí bez vody a bez potravy bylo velmi malé. U samic, kterým byla podávána pouze čistá voda, bylo po úhynu tukové těleso středně velké a u samic přikrmovaných (včetně samic bezprostředně po vyhlínutí) veliké.

Druh *P. hypochondriaca* projevil rychlou numerickou reakci na přemnožení svého hostitele. Již ve druhém roce přemnožení štětconose v Bílých Karpatech i Hostýnských vrších byl všude velice hojný. Kladení vajíček do 5. až 7. instaru housenek štětconose bylo

pozorováno ještě 29. 8. 1993. Se zánikem gradace škůdce došlo také k zřetelnému snížení početnosti jeho výskytu.

Během gradací je regulační role lůvka *P. hypochondriaca* v populační dynamice štětconose ořechového celkem malá, třebaže procento jím parazitovaných kukel je poměrně vysoké. Např. v roce 1992 bylo v silně až dohola ožraných bučinách v Bílých Karpatech na 1 m² průměrně 75,6 kukel štětconose, z nichž bylo 6,5 (8,6 %) parazitováno tímto lůvkem. To znamená, že v hrabance na 1 ha kalamitní plochy se v zimním období 1992/1993 vyskytovalo 65 000 lůvek *P. hypochondriaca*. V centru gradace v Hostýnských vrších se v tutéž zimu vyskytovalo v 1 m² hrabanky průměrně jen 34 kukel, z nichž 4,5 (13,2 %) bylo parazitováno lůvkem *P. hypochondriaca*. V hrabance 1 ha porostu zde tedy bylo předmětným lůvkem napadeno 45 000 kukel štětconose ořechového. Jako přirozený regulační činitel se lůvek *P. hypochondriaca* uplatňuje během latence, kdy obecně ekologický význam hmyzích parazitoidů vzrůstá.

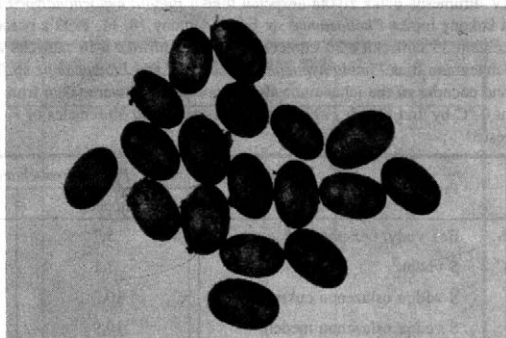
V kalamitních oblastech v Bílých Karpatech i Hostýnských vrších byl lumek *Phobocampe* sp. po lumku *P. hypochondriaca* druhým nejhojnějším parazitoidem štetconoše ořechového. Parazitované housenky přestávají koncem července a v srpnu přijímat potravu a slézají nebo padají na zem. Zde během několika málo dnů hynou. Dorostlé larvy lumků pak housenky opouštějí a obvykle v jejich bezprostřední blízkosti ihned vytvářejí kokon.

Zeslabené parazitované housenky někdy cestu k zemi ukončí již na kmenech dřevin. Panožkami se přichytí podložky a zde hynou. Lumci se pak do kokonů zapřádají buď na kůře dřevin, nebo na půdě. V takových velmi řídkých případech nebývají kokony ke kůře stromů nijak připředeny, a proto s ní dříve či později vlastní vahou a vlivem povětrnostních činitelů opadávají na půdu. Také na půdě se kokony nacházejí volně na povrchu listovky. Kokony umístěné někdy na vyvýšených místech listovky se do chráněnějších míst často dostávají samovolným pohybem larvy uvnitř kokonu. Kývavé pohyby kokonů lumka vedoucí až k jejich pádu z povrchu listů byly pozorovány v přírodě i laboratoři.

Mikrometrickým změřením šířek hlavových schránek mrtvých housenek štetconoše ořechového opuštěných larvami lumka *Phobocampe* sp. a porovnáním s šířkami hlavových schránek jednotlivých instarů byl zjištěn jejich růstový stupeň. Šířka hlavy těchto uhynulých housenek se v Bílých Karpatech pohybovala od 1,89 do 2,50 mm a odpovídala pátému instaru. Neparazitované housenky dorůstají v sedmém instaru (Urban, 1995a). V Hostýnských vrších housenky štetconoše dorůstaly v roce 1994 až v osmém instaru a lumci *Phobocampe* sp. svého hostitele hubili hlavně v pátém a v menší míře v šestém instaru. Znamená to tedy, že larvy lumka *Phobocampe* sp. zahubí svého hostitele obvykle ještě před akcelerací jeho žravosti v předposledním a zvláště posledním instaru. V gradační oblasti Bílé Karpaty se parazitované housenky vzácněji dožívaly i vyšších instarů. Zřídka vytvářely i záplodky, v nichž se kokon lumka nacházel vedle uhynulé housenky štetconoše.

Kokony lumka *Phobocampe* sp. jsou krátce podélně oválné (obr. 6). Zpočátku jsou světle šedé, později hnědé, šedohnědé až černé. Velmi často mívají uprostřed zřetelný světlejší pruh. Délka kokonů je 5 až 6 mm, šířka 3 až 3,5 mm. Zapřádání trvá larvě asi pět hodin. Stěny kokonů jsou pružné a pevné, takže poměrně velmi dobře chrání larvu, kuklu a přezimující imago lumka před nepříznivými klimatickými vlivy a nepřáteli.

Lumek *Phobocampe* sp. přezimuje v kokonu jako dospělec, přičemž jeho zadní část těla je ponořena do průzračného výtoku. Líhne se na jaře (koncem dubna až počátkem května), a to asi o 14 dnů dříve než lumek *P. hypochondriaca*. Průběh jeho líhnutí v laboratoři a ve venkovních (nikoli však přírodních) podmínkách (v Brně) ukazují obr. 7 a 8. V laboratorních podmínkách s poměrně stálou a vysokou teplotou kolem 22 °C se lumci líhli v extrémně krátkém (čtyřdenním) období, ve



6. Kokony lumka *Phobocampe* sp. – Cocoons of the ichneumon fly *Phobocampe* sp.

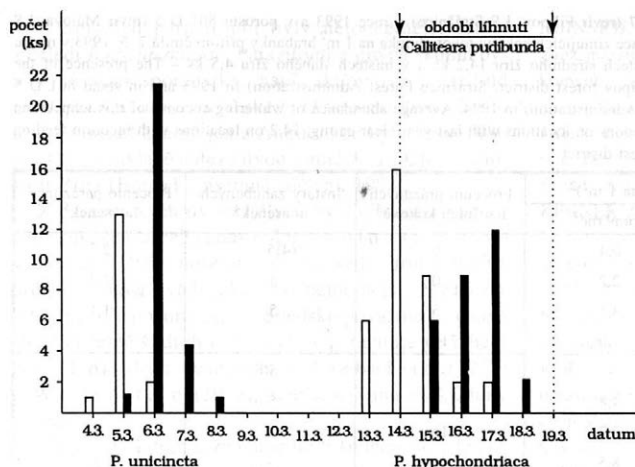
venkovních podmínkách pak v období více než dvojnásobném. Stejně jako u druhu *P. hypochondriaca* se samečci líhli v průměru dříve než samičky. Během dne se nejvíce samečků líhlo v době mezi 4. až 8. hodinou a nejvíce samiček mezi 6. až 10. hodinou (tab. III).

V zajetí se dospělci dožívají poměrně krátkého věku a vůbec nedefekují. Přitom samečci žijí vždy kratší dobu než samičky. Největší průměrné délky života (18,5 dne) dosahovaly samičky přikrmované medem rozpuštěným ve vodě. Bez vody a bez potravy žili samečci jen 2,3 dne a samičky 2,8 dne (tab. IV). Výsledky pitvy uhynulých neoplozených samiček chovaných v různém prostředí v Petriho miskách a samiček bezprostředně po jejich vylíhnutí ukazuje tab. VI. Zajímavé jsou vysoké počty vajíček ve vejcovodech tohoto drobného lumka, které činily u samiček přikrmovaných medem průměrně 281 (maximálně 414) vajíček.

Vysokou fyziologickou natalitu lumka *Phobocampe* sp. potvrzuje pitva deseti čerstvě vylíhlých samiček. Tyto samičky měly sice ve vejcovodech průměrně jen 41,4 vajíček, zato však obsahovaly 44 až 81 (průměrně 62,1) zcela zřetelných ovariol a v každé ovariole pak průměrně kolem 30 oocytů. Úctyhodná potenciální plodnost lumka však zřejmě není v přírodě nikdy beze zbytku uplatněna.

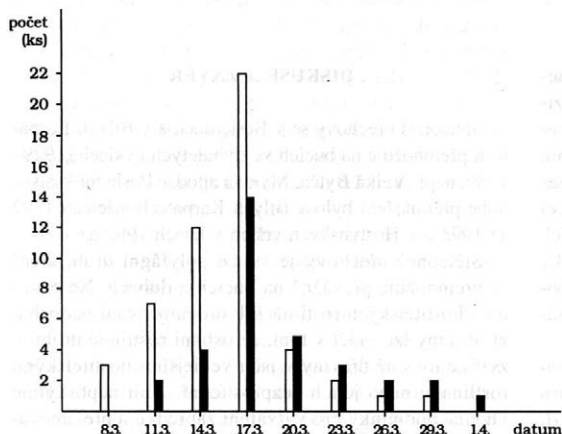
Vajíčka lumka *Phobocampe* sp. jsou kalně mléčně zbarvená a podlouhlá. Na obou koncích jsou mírně zúžená a zpravidla mírně rohlíčkovitě prohnutá. Jejich délka je 0,20 až 0,32 mm a šířka 0,05 až 0,09 mm. Průměrně jsou vajíčka 0,27 mm dlouhá a 0,07 mm široká. Miniaturní velikost vajíček umožňuje jejich početnou kumulaci ve vejcovodech samiček. Ovogeneze velmi závisí na kvalitě potravy, a proto dobře živěné samičky mají vysokou efektivní natalitu.

Bylo zjištěno, že ne všichni lumci *Phobocampe* sp., kteří si koncem července a v srpnu vytvořili kokon, v něm přezimují. Menší část imag se líhne z kokonů ještě během téže vegetační sezony a v laboratoři již po 15 dnech. Např. z parazitovaných housenek štetconoše, dovezených z revíru Filipov 5. 8. 1993, si larvy lumků v laboratorních podmínkách vytvářely kokony od 8. 8. do 23. 8. 1993. Ze 100 kokonů se v době od 23. 8. do



7. Průběh líhnutí luků *Phobocampe* sp. a *Pimpla hypochondriaca* Retz. a období líhnutí motýlů štetčonoše ořechového. Zápředky štetčonoše (756 kusů) včetně kokonů luků *Phobocampe* sp. (43 kusů) byly odebrány 18. 11 1992 v porostu 558 E 7 (revír Filipov, LS Strážnice) a do 2. 3. 1993 byly umístěny v lednici při 0 °C – The pattern of eclosion of the ichneumon flies *Phobocampe* sp. and *Pimpla hypochondriaca* Retz. and the period of emergence of individuals of the pale tussock moth. The pale tussock moth cocoons (756) including cocoons of the ichneumon fly *Phobocampe* sp. (43) were taken on 18th Nov. 1992 in stand 558 E 7 (Filipov forest district, Strážnice Forest Administration) and stored in a refrigerator at 0 °C by 2nd March 1993

■ ♂♂, □ ♀♀



8. Průběh líhnutí luků *Phobocampe* sp. ve venkovních podmínkách. Housenky štetčonoše byly odebrány 5. 8. 1993 z porostu 558 E 7 (revír Filipov, LS Strážnice) a larvy luků vytvářely kokony od 8. 8. do 23. 8. 1993. Ze 100 takto získaných kokonů se v laboratorii od 23. 8. do 30. 10. 1993 vylíhlo 13 samečků a 2 samičky. Většina luků (52 samečků a 33 samiček) se líhla až po přezimování – The pattern of eclosion of the ichneumon fly *Phobocampe* sp. in the open. Larvae of the pale tussock moth were taken from stand 558 E 7 on 5th August 1993 (Filipov forest district, Strážnice Forest Administration) and the ichneumon fly larvae were making cocoons from 8th Aug. to 23rd Aug. 1993. Out of these cocoons, 13 males and 2 females emerged in a laboratory from 23rd Aug. to 30th Oct. 1993. A majority of ichneumon flies (52 males and 33 females) emerged after wintering

■ ♂♂, □ ♀♀

VI. Výsledky pitvy neoplozených samiček luků *Phobocampe* sp. chovaných v různém prostředí a samiček bezprostředně po jejich vylíhnutí z kokonů – The results of dissection of unfertilized females of the ichneumon fly *Phobocampe* sp. reared in different environments and of females instantly after their emergence from the cocoons

Prostředí ¹	Počet samiček ²	Počet vajíček ve vejcovodech ³		Počet identifikovatelných ovariol v ovarích ⁴		Počet ovariol celkem ⁵
		od-do	průměrně	od-do	průměrně	
Bez vody, bez potravy ⁶	15	0–303	134,9	21–38/20–29	25,6/26,1	51,7
S vodou ⁷	5	112–170	142,3	málo zřetelné ¹²	–	–
S vodou oslazenou cukrem ⁸	5	0–250	159,0	nezřetelné ¹³	–	–
S vodou oslazenou medem ⁹	6	186–414	281,2	nezřetelné ¹³	–	–
S jablkem ¹⁰	6	128–388	205,2	nezřetelné ¹³	–	–
Usmrceny po vylíhnutí ¹¹	10	0–136	41,4	22–40/22–38	31,7/30,4	62,1

¹environment, ²female number, ³egg number in the ovaries, ⁴number of identifiable ovarioles in the ovaries, ⁵total number of ovarioles, for 6–10 see Tab. IV, ¹¹killed after emergence, ¹²little identifiable, ¹³hardly identifiable

VII. Výskyt lumka *Phobocampe* sp. v porostu 558 E 7 (revír Filipov, LS Strážnice) v roce 1993 a v porostu 801 D 5 (revír Májová, LS Bystřice pod Hostýnem) v roce 1994. Průměrná abundance zimujících kokonů tohoto lumka na 1 m² hrabanky přitom činila 7. 5. 1993 v revíru Filipov v místech loňského holožiru 26,0 kusů, v místech středního žíru 14,2 ks a v místech slabého žíru 4,5 ks – The presence of the ichneumon fly *Phobocampe* sp. in stand 558 E 7 (Filipov forest district, Strážnice Forest Administration) in 1993 and in stand 801 D 5 (Májová forest district, Bystřice pod Hostýnem Forest Administration) in 1994. Average abundance of wintering cocoons of this ichneumon fly per 1 m² of litterfall on 7th May 1993 was 26.0 cocoons on locations with last-year clear eating, 14.2 on locations with medium feeding and 4.5 on locations with feeble feeding in Filipov forest district

Datum kontroly ¹	Počet letošních kokonů (na 1 m ²) ²		Procento prázdných letošních kokonů ³	Instary zahubených housenek ⁴	Procento parazitace housenek ⁵
	od-do ⁶	průměrně ⁷			
5. 8. 1993	0–2	0,4	0	(4)5	2,7
17. 8.	0–5	2,2	0	5	2,7
29. 8.	3–7	4,5	5	5	1,1
9. 9.	5–9	7,0	11	–	–
12. 8. 1994	–	–	–	5(6)	3,0
30. 8.	2–6	4,8	–	5(6)	?
14. 9.	3–10	7,7	15	–	?
23. 9.	4–25	8,5	46	–	?

¹ date of check, ² number of this-year cocoons (per 1 m²), ³ percentage of empty this-year cocoons, ⁴ instars of killed larvae, ⁵ percentage of larval parasitization, ⁶ from-to, ⁷ on average

30. 10. 1993 vylíhlo 15 imag (13 sameček a 2 samičky). Z ostatních 85 kokonů se lumci líhli až po přezimování ve venkovních podmínkách. Lumci (65 sameček a 35 samiček) se vylíhli ze všech (100) kokonů. Samečci výrazně početně převládali nad samičkami (sexuální index = 0,65). Bez vody a potravy žili samečci ve venkovních podmínkách (při kolísavých březnových teplotách od –2 do 19 °C) průměrně 10,0 dnů a samičky 13,5 dnů. Ale průměrná délka života sameček při laboratorní teplotě kolem 22 °C byla pouhých 4,7 dne a samiček 5,0 dne.

Nárůst abundance tohoto roční kokonů lumků *Phobocampe* sp. na 1 m² hrabanky v roce 1993 v revíru Filipov a v roce 1994 v revíru Májová ukazuje tab. VII. Údaje o postupně narůstajícím procentu prázdných letošních kokonů potvrzují již uvedenou skutečnost, že menší či větší část larev tohoto lumka se kuklí brzy po zapředení a dospělci se líhnou již v září téhož roku.

Chovem housenek štetconoše ořechového odebíraných z přírody v různém období jejich vývoje bylo zjišťováno jejich napadení lumky. Jak jsme již uvedli, celkové procento parazitace housenek dosahovalo v roce erupce gradace štetconoše v Bílých Karpatech 2,7 % a v Hostýnských vrších 3,3 %. Abundance lumka *Phobocampe* sp. v porostech při takovém napadení housenek štetconoše byla jistě účtyhodná. Bylo vypočteno, že např. na buku I. bonitní třídy o stáří 90 let, výčetní tloušťce 30 cm a výšce 31 m by holožir způsobilo 2 210 housenek štetconoše (Urban, 1995b). Na každém takovém stromě se v místech holožiru vyskytovalo průměrně 59,7 housenek štetconoše parazitovaných tímto lumkem. V porostech buku I. bonitní třídy se přitom na 1 ha vyskytuje 455 stromů uvedeného stáří a velikostních parametrů. To znamená, že v devadesátiletém porostu I. bonitní třídy se v ohnisku gradace nalézalo na 1 ha celkem 27 163 lumků *Phobocampe* sp.

DISKUSE A ZÁVĚR

Štetconoš ořechový se v Beskydech a v Bílých Karpatech přemnožuje na bucích ve dvouletých cyklech (1929–1930, např. Velká Bytča, Myjava apod.). Poslední krátkodobé přemnožení bylo v Bílých Karpatech v letech 1992 až 1993 a v Hostýnských vrších v letech 1992 až 1994.

Štetconoš ořechový je široce polyfágní druh, který se přemnožuje převážně na bucích a dubech. Na ostatních hostitelských rostlinách k přemnožování nedochází. Příčiny lze vidět v tom, že ostatní rostlinné druhy – zvláště ovocné dřeviny – jsou vedlejšími hostitelskými rostlinami nebo jejich bezprostřední okolí neposkytuje vhodné podmínky pro vytváření zápledek a přezimování kukel. Dalším faktorem může být rozdílná účinnost přirozeného odporu prostředí, která je v různých rostlinných společenstvech odlišná.

Pozorování uskutečněná v průběhu posledního přemnožení jsou převážně souhlasná s literárními údaji o významu jednotlivých regulačních faktorů. Nejdůležitější z nich byl výskyt VNP, která snížila během dvou let výskyt škůdce pod hranici hospodářské významnosti. Údaje o virové polyedroze (VNP), často uváděné jako cytoplazmatická polyedroza (VCP), jsou známy již z prací uveřejněných v padesátých a šedesátých letech (Schimitschek, 1949; Vité, 1952; Koehler, 1958; Krieg, Langenbuch, 1956; Iljinskij, Tropin, 1965; Jahn, Weber, 1966; Urban, 1967; Orlovskaja, 1970, aj.).

Významným regulačním faktorem v přemnožování škůdce v Bílých Karpatech byla také entomofytin houba *Paecilomyces farinosus*. Kromě tohoto druhu se ve starších literárních pramenech (Sylvén, 1943 aj.) uvádějí *Cordyceps militaris* (Fries) Link a *Entomophaga* (= *Empusa*) *aulicae* Reich., komplex druhů s nejasným taxonomickým postavením.

Z hmyzích parazitoidů byly nejpočetnější druhy z čeledi *Ichneumonidae*. Parazitoidi z jiných skupin byli vychováni sporadicky, např. skupinový parazitoid *Coelopisthia areolata* Askew (*Pteromalidae*). Tento druh je dosud známý jen z Anglie, kde byl v roce 1980 popsán na základě nálezu dvou samiček, a z ČR z Ochozu u Brna (Bouček, písemné sdělení, 1993).

Z parazitických dvoukřídlých byla ojediněle vychovaná kuklice *Carcelia gnava* Meig. Kolubajiv (1934) vychoval ze štětconoše ořechového sedm druhů kuklic, druh *C. gnava* uvádí jako třetí nejhojnější. Sylvén (1943) podle pozorování ve Švédsku považuje *C. gnava* za nejpočetnější druh kuklic, který parazituje ve štětconoši. Tento druh uvádějí také Zoebelen (1957) a Wellenstein (1978), nepřisuzují mu však žádný význam.

Vzhledem k tomu, že parazitoidi štětconoše v letech 1992–1994 byli vychováni výhradně z kulek, byly ze skupiny lumkovitých jako dominantní parazitoidi zjištěny pouze druhy, které se líhnou z kulek hostitele. Parazitují raná nebo pozdní larvální stadia, ale líhnou se až z kulek hostitele. Druh *P. hypochondriaca* byl nejpočetnějším druhem, ale stupeň jeho parazitace byl nízký. Je to široce polyfágní druh (Šedivý, 1962) s kontinuální disperzí a bez vyhraněného nároku na biotop. Jeho význam v letech přemnožení štětconoše se zvyšuje tím, že se podílí na roznášení infekce VNP, a sice poraňováním housenek, z nichž imaga přijímají tekutou potravu, nebo při kladení vajíček. Kladení vajíček koncem srpna potvrzuje zjištění Howarda, Fiskeho (1911) o sklonu tohoto druhu přezimovat v kuklách hostitelů.

Druhý početný lumek *Phobocampe* sp. je dominantním lumkovitým parazitoidem v housenkách. Jako parazitoida štětconoše ořechového uvádějí z Velké Británie Morley, Rait-Smith (1933) lumka *Phobocampe uncinata* Grav. Literární údaje o druzích tohoto rodu jsou často nesprávné, protože se jednotlivé druhy zaměňují (Gupta, 1983). Význam hmyzích parazitoidů může být v letech regrese škůdce značně vyšší než v letech gradace. Výskyt predátorů, ptáků a divokých prasat v průběhu gradace štětconoše byl sledován a hodnocen pouze částečně.

Literatura

- ARZONE, A. – CURRADO, I. – MAZZOGLIO, P. – PATTETTA, A., 1993. Indagini biologiche su *Calliteara* (*Dasychira*) *pudibunda* L. nell'Italia nord-occidentale (*Lep.*, *Lymantriidae*). Redia, 76: 391–401.
- GUPTA, V., 1983. The Ichneumonid Parasites Associated with the Gypsy Moth (*Lymantria dispar*). Contrib. Amer. Ent. Inst., 19: 168.
- HOWARD, L. O. – FISKE, W. F., 1911. The importation into the United States of the parasites of the gypsy moth and the brown tail moth. U.S. Dept. Agr. Bur. Ent., Bull. 91: 344.
- ILJINSKIJ, A. I. – TROPIN, I. V., 1965. Nadzor, učej i prognoz massovych razmnoženij chvoe- i listogryzuščich nasekomych v lesach SSSR. Moskva, Izdat. Lesnaja promyšlenost': 450.
- JAHN, E. – WEBER, T., 1966. Über die Polyederkrankheit von *Dasychira pudibunda* und deren Übertragung. Anz. Schäd.-Kde, 39: 39–42.
- KERNER, G., 1958. Eine Mykose bei *Dasychira pudibunda* L. und ihre Verwendung zur biologischen Bekämpfung von anderen Forstinsekten. Trans. I. Int. Conf. Insect Pathology and Biol. Control, Praha: 169–176.
- KOEHLER, W., 1958. Wystepowanie szkodliwych owadów w okresie powojennego dziesięciolecia. Sylwan, 102: 18–37.
- KOLUBAJIV, S., 1934. Die Ergebnisse der Züchtung von parasitischen Insektenarten aus ihren Wirten in der Staatlichen Versuchsanstalt in Prag in den Jahren 1929–1933. Čas. Čes. Společ. ent., XXXI: 113–120.
- KRIEG, A. – LANGENBUCH, R., 1956. Über eine Polyedrose von *Dasychira pudibunda* L. (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*). Arch. ges. Virusforsch., 7: 18–27.
- MORLEY, C. – RAIT-SMITH, W., 1933. The hymenopterous parasites of the British *Lepidoptera*. Trans. Roy. Ent. Soc., London, 81: 133–183.
- ORLOVSKAJA, E. V., 1970. The geographical distribution and occurrence of viruses in injurious dendrophilous insects in the territory of the Soviet Union. Rev. appl. Ent., 58: 348–349.
- SCHIMITSCHEK, E., 1949. Durch Polyederkrankheit im Ei abgestorbene Nonnenraupen. Österr. Forst- u. Holzwirt, 4.
- SCHIMITSCHEK, E., 1962. Parasitenzuchten 1954 bis 1960. Z. angew. Zool., 49: 211–226.
- SYLVÉN, E., 1943. Die Biologie des Buchenspinners *Dasychira pudibunda* L. Z. angew. Ent., 30: 119–142.
- ŠEDIVÝ, J., 1962. Faunistische und taxonomische Bemerkungen zu den Ichneumoniden der Tschechoslowakei. Pimplinae II. Acta Faun. Ent., Mus. Nat. Prague, 9, 80: 155–177.
- URBAN, J., 1994. K biologii štětconoše ořechového [*Calliteara* (*Dasychira*) *pudibunda* L.]. I. Motýli, jejich výskyt a kladení vajíček. Lesnictví-Forestry, 40: 284–297.
- URBAN, J., 1995a. K biologii štětconoše ořechového [*Calliteara* (*Dasychira*) *pudibunda* L.]. II. Housenky a kukly. Lesnictví-Forestry, 41: 61–76.
- URBAN, J., 1995b. Škodlivost štětconoše ořechového [*Calliteara* (*Dasychira*) *pudibunda* L.]. v bučinách Bílých Karpat. Lesnictví-Forestry, 41: 117–124.
- URBAN, S., 1967. Zum Auftreten einer Cytoplasmopolyedrose bei *Dasychira pudibunda* L. (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*). Arch. Forstwes., 16: 837–840.
- VITĚ, J. P., 1952. Massenaufreten des Buchenrotschwanzes. Holz-Zbl., 125: 1711–1712.
- WELLENSTEIN, G., in: SCHWENKE, W. et al., 1978: Die Forstschädlinge Europas. 3. Bd. Schmetterlinge. Hamburg und Berlin, P. Parey: 316–325.
- ZOEBELEIN, G., 1957. Zur Beeinflussung der Insektenfauna des Waldes durch chemische Grossschädlingsbekämpfungen. Z. angew. Ent., 41: 320–332.

Došlo 10. 4. 1996

FACTORS REGULATING THE MASS OUTBREAK OF THE PALE TUSSOCK MOTH (*CALLITEARA PUDIBUNDA* L.) (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE)

J. Urban¹, J. Šedivý²

¹Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Forestry and Wood Technology, Lesnická 37, 613 00 Brno

²Research Institute of Crop Production, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně

In 1992 to 1994, the pale tussock moth (*Calliteara pudibunda* L.) became unusually overcrowded in the Bílé Karpaty Mts., a mountain range lying on the border between the Czech Republic and Slovakia. In 1992 the larvae of this moth defoliated 100 hectares of beech stands, in 1993 150 ha of beech stands. A retrogradation occurred in 1994 and the pest defoliated 10 ha of beech stands. The causes of the overcrowding are seen in the stands being weakened during a period of several years of rainfall and ground water deficiency.

Observations on the effects of controlling factors were concentrated to the center of the overcrowded population of the pest in the forest district at Strážnice (southern Moravia) and to the Hostýnské vrchy Hills (forest district Bystřice pod Hostýnem).

Nuclear polyhedrosis virus (NPV) was the essential factor that caused the dramatic retrogradation. The disease became manifest in the larvae already during the first year of overcrowding, 1992. In 1993 the whole population of 6th and 7th instar larvae was already infested. In the Hostýnské vrchy Hills the virus epizootic took a three-year course. Also, a mycotic disease of pupae was important. In the winter period of 1992/1993, the fungus *Paecilomyces farinosus* (Holm ex S. F. Gray) Brown et Smith killed 46.6% of pupae on average in the Bílé Karpaty Mts., and 30.9% on average in the Hostýnské vrchy Hills.

Insect parasitoids were less important controlling factors during the gradation period. In 1993, they killed 2.7% of larvae in the Bílé Karpaty Mts. and 3.3% in the Hostýnské vrchy Hills. At the same time, 6.3 to 10.6% of pupae were parasitized in the Bílé Karpaty Mts. and 16.9% in the Hostýnské vrchy Hills. *Coelopisthia areolata* Askew (*Pteromalidae*) and *Carcelia gnava* Meigen (*Tachinidae*) were sporadically reared from the pupae. Attempts at rearing egg parasitoids from a total of some 10,000 eggs examined were unsuccessful. In the locali-

ties under study, *Pimpla hypochondriaca* Retz. (= *instigator* F.) and *Phobocampe* sp. (*Ichneumonidae*) were the dominant parasitoid species. In places of heavy defoliation (Filipov), *P. hypochondriaca* parasitized 8.6% of pupae in 1992, and 13.2% in the locality Májová in 1993. The course of eclosion of the parasitoids from the pupae is shown in Fig. 4. Males emerged predominantly during early morning hours, between 4:00 and 8:00 h, females during later morning hours, between 8:00 and 12:00 h, see Tab. III. Supplying additional food extended the duration of life of the females (see Tab. IV). A female may copulate with 2–3 males. The number of ovarioles in the reared females was 12–24 and it decreased during the female's life. The females were observed ovipositing into 5th to 7th instar larvae still in late August (28. 8.). It is assumed that in feeding and ovipositing, *P. hypochondriaca* participates in spreading the NPV.

Phobocampe sp. was the second most abundant parasitoid in the years of overcrowding of *C. pudibunda*. Parasitized 5th to 6th instar larvae cease to feed and die in late July and in August. Grown-up larvae of the ichneumonid emerge from the body of the dead moth larvae and pupate in its proximity. The pupal stage of a part of the individuals lasts only 15 days, and some of them will emerge after that time. In 1993, 15 adult ichneumonids (13 males, 2 females) emerged from 100 cocoons in late August. In 1993 the sexual index was 0.65 in favour of the males. In spring, *Phobocampe* sp. emerges two weeks earlier than *P. hypochondriaca*. The daily interval of emerging males and females is similar to that in *P. hypochondriaca*. The duration of life of the adults varies, depending on whether or not they have an opportunity to ingest food (Tab. IV). Dissections of females that had received additional food revealed the presence of 44–81 ovarioles and of 128–414 ova in their oviducts.

Kontaktní adresa:

Doc. RNDr. Ing. Jaroslav Urban, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37, 613 00 Brno, Česká republika

DYNAMICS OF THE ABOVE-GROUND AND UNDER-GROUND BIOMASS PRODUCTION OF THE *RUBUS IDAEUS* AND *RUBUS HIRTUS* SPECIES IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOLOGICALLY INFLUENCED SUBMOUNTAIN BEECH FORESTS

DYNAMIKA PRODUKCIE NADZEMNEJ A PODZEMNEJ BIOMASY DRUHŮV *RUBUS IDAEUS* A *RUBUS HIRTUS* V PODMIENKACH ANTROPICKY OVPLYVNENÝCH PODHORSKÝCH BUČÍN

R. Janík

Institute of Forest Ecology of the Slovak Academy of Sciences, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

ABSTRACT: The work deals with the research on the above-ground and under-ground biomass production of selected species of the *Rubus* family. The research took place in beech forests at the Ecological-experimental station (EES). The station consisted of five partial plots where a regeneration-felling intervention of different intensity was undertaken in 1989. The diversity of the plots was displayed remarkably in the productional dynamics of the two species of the *Rubus* family.

Rubus idaeus; Rubus hirtus; production; above-ground and under-ground biomass

ABSTRAKT: Práca sa zaoberá výskumom produkcie nadzemnej a podzemnej biomasy vybraných druhov rodu *Rubus*. Výskum prebiehal v bukových porastoch ekologicko-experimentálneho stacionáru (EES). Stacionár pozostáva z piatich čiastkových plôch (ČP), na ktorých bol v roku 1989 uskutočnený ťažbovo-obnovný zásah o rôznej sile. Odlišnosť plôch sa výrazne prejavila v dynamike produkcie dvoch druhov rodu *Rubus*.

Rubus idaeus; Rubus hirtus; produkcia; nadzemná a podzemná produkcia

INTRODUCTION

Forestry management policy is a significant anthropic factor affecting forest ecosystems. Newly created conditions are closely connected with the provision of forest renewal. This problem increases when *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus* species, which are the first to resettle the after-cutting areas, become dominant. Recognition of the biomass production dynamics of the „undesirable“ species can help us better estimate the optimum of the regeneration-felling intervention intensity and in this way minimize financial costs of forest ecosystems regeneration.

METHODS

The research on the above-ground and under-ground biomass production of *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus*

sp. took place in the beech forest at the EES Kremnické vrchy Mts. We applied the indirect sampling method according to Kubiček (1977, 1983) for the estimation of the above-ground biomass production.

The principle consisted in laying out the representative panels upon the area of phytocenological record (20 x 20 m) on each partial plot. We took away the whole plants and the root system was detached at the place of the dividing line between the atmosphere and the soil surface. The sampling was performed during the whole vegetation period in 1993–1994. The dates of particular samplings were determined according to the aspects (late spring, summer, autumn). The amount of 30 samples from each type is considered to be sufficient (Brechtel, Kubiček, 1968). The methodology is described in more details in Janík (1996).

The estimation of the under-ground biomass production is presented (Fiala in Rychnovská et al., 1987). The above and under-ground biomass production

of the selected species was statistically evaluated at the end of the work.

DESCRIPTION OF THE RESEARCH OBJECT

The EES was from the typological point of view included in the 3rd vegetation degree, nutrient class B and transitory class from the nutrient class to the nitrophilous one (B/C), to the groups of forest type *Fagetum pauper*.

The more detailed characteristics of the EES including the description of geological subsoil, soil, climatic and hydrological conditions is given in the works by Bublinec, Dubová (1989), Cicák, Štefančík (1994), or Gregor (1991).

In 1989 a regeneration-felling intervention of different intensity was undertaken at the EES. It resulted in the set of five plots with different stocking: „H“ – clearcut; „I“ – the plot of intensive felling intervention – stocking 0.3; „S“ – the plot of medium intervention intensity – stocking 0.5; „M“ – the plot of moderate

intervention – stocking 0.7 and „K“ – the plot without any intervention, the control plot – stocking 0.9.

RESULTS AND DISCUSSION

CLEARCUT (STOCKING 0.0)

Biomass production of *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus* species for the whole period is presented in Tab. I. The evident increase of the above-ground biomass production amount in summer months and its decrease in autumn months can be seen there. This fact is caused by the extinction and desiccation of vegetation organs of the mentioned plant tribes. The situation concerning the under-ground biomass is rather similar to that of the above-ground biomass.

The influence of comparatively suitable climatic conditions enabled relatively high production of the selected species. This resulted in the increase of their rivalry as „undesirable“ species against the natural re-

I. Total production of biomass of *Rubus idaeus* and *Rubus hirtus* species in 1993–1994

Biomass	H			I			S			M			K		
	Total biomass (kg.ha ⁻¹)		F	Total biomass (kg.ha ⁻¹)		F	Total biomass (kg.ha ⁻¹)		F	Total biomass (kg.ha ⁻¹)		F	Total biomass (kg.ha ⁻¹)		F
	A	U		A	U		A	U		A	U		A	U	
Species	spring 1993														
<i>Rubus idaeus</i>	465	174	80	100	33.6	40	8.4	6.0	20	4.2	2.6	20	7.8	11.4	20
<i>Rubus hirtus</i>	112	79.2	60	205	122	80	126	108	80	40.5	21.6	40	9.0	10.2	40
Σ spring 1993	577	253		305	156		134	114		44.7	24.2		16.8	21.6	
	summer 1993														
<i>Rubus idaeus</i>	395	183	60	151	40.4	40	22.0	12.0	40	55.2	19.2	60	6.0	4.0	60
<i>Rubus hirtus</i>	296	118	60	228	125	80	125	105	60	35.0	33.6	60	15.2	18.4	40
Σ summer 1993	691	301		379	165		147	117		90.2	52.8		21.2	22.4	
	autumn 1993														
<i>Rubus idaeus</i>	164	60	60	58.0	61.0	20	10.1	11.0	40	12.1	11.8	60	2.2	2.2	20
<i>Rubus hirtus</i>	359	200	80	172	148	80	56.8	84.0	60	48.8	49.6	60	2.1	4.9	20
Σ autumn 1993	523	260		230	209		66.9	95.0		60.9	61.4		4.3	7.1	
	spring 1994														
<i>Rubus idaeus</i>	367	245	80	55.2	34.6	60	7.0	14.3	40	2.5	2.6	60	2.9	6.1	40
<i>Rubus hirtus</i>	184	182	40	17.9	31.9	80	37.7	64.0	60	48.4	46.6	60			
Σ spring 1994	551	427		73.1	66.5		44.7	78.3		50.9	49.2		2.9	6.1	
	summer 1994														
<i>Rubus idaeus</i>	343	122	80	60.8	51.2	40	15.4	9.8	40	2.4	1.8	60	8.4	6.0	60
<i>Rubus hirtus</i>	504	292	80	221	158	80	108	140	60	28.8	34.2	40	2.8	5.0	20
Σ summer 1994	847	414		282	210		123	150		31.2	46.0		11.2	11.0	
	autumn 1994														
<i>Rubus idaeus</i>	69.6	63.2	60							6.0	5.3	20	23.6	25.8	20
<i>Rubus hirtus</i>	425	364	80	263	134	80	4.2	107	60	29.2	24.8	40	1.1	3.3	20
Σ autumn 1994	495	427		263	134		4.2	107		35.2	30.1		24.7	29.1	

F – frequency, A – above-ground biomass, U – under-ground biomass

generation as well as the increase of the costs of their removal.

PLOT OF INTENSIVE FELLING INTERVENTION (STOCKING 0.3)

The curve of the above-ground biomass production of the *Rubus* family species has, according to Tab. I, the similar course like in the previous case. The difference can be seen in the absolute values of the production amount in autumn season as confirmed; on the contrary we confirmed its increase in the under-ground production. It is probably connected with the accumulation of reserve substances to the plant rhizosphere.

PLOT OF MEDIUM INTERVENTION INTENSITY (STOCKING 0.5)

The elimination influence of the parent stand at the absorption of light and moisture was also displayed in the amount of produced above-ground as well as under-ground biomass of the selected species. This fact is presented and proven in Tab. I. Concerning the competition with the natural regeneration, the medium intervention intensity can be recommended as suitable.

PLOT OF MODERATE INTERVENTION (STOCKING 0.7)

The above-ground and under-ground biomass production values on this plot point out relatively suitable conditions for natural regeneration. We should not forget the parent stand, the above mentioned influence on climatic factors of which is indisputable. The influence of stocking on the above-ground biomass production and on the height increment of spruce under-ground is described by Johan in Korpeř et al. (1991). His results indicate that the height of spruce under-ground decreases annually by 10 cm with every stocking increase by 1 degree.

The total dynamics of the above-ground and under-ground biomass production as well as the data concerning the frequency of the *Rubus* family species are shown in Tab. I.

CONTROL PLOT (STOCKING 0.9)

The control plot displays the lowest values of the above-ground and under-ground biomass production of the *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus* sp. Limited light penetration through the leaf canopy of the parent stand remarkably influenced the total weight of the produced biomass. The production reaction of the natural regeneration of 1- and 3-year old beech in relation to the

different stocking, respectively to diaphragm degree, is dealt with in Cicák, Štefančík (1994).

The research on biomass production of the selected *Rubus* class species in dependence on the regeneration-felling intervention intensity was undertaken by relatively few authors. Foreign sources of information are rare, too. This results in problematic comparison of our knowledge with other authors' data.

Kubíček (1983) in the Malé Karpaty Mts. in the set of forest types *Fageto-Quercetum* gives 488 kg.ha⁻¹ of the total biomass production. Křižová (1993) – at the same EES in the beech forest found out that the total biomass production ranged within 84–123 kg.ha⁻¹. Peřina, Květ (1975) measured in the Orlické hory Mts. in the conditions of canopied spruce forest 516 kg.ha⁻¹ of above-ground and 1,296 kg.ha⁻¹ of under-ground biomass. In a non-canopied forest stand, however, the production of the above-ground biomass increased to 2,002 kg.ha⁻¹ and the production of the under-ground biomass to 6,723 kg.ha⁻¹. Květ (1966) gives the biomass production 700 kg.ha⁻¹ for mixed broadleaved forests in the Orlické hory Mts. Majzlánová (1982) measured 182–356 kg.ha⁻¹ of the above-ground biomass production in the Skorušinské vrchy Mts.

STATISTICAL EVALUATION OF THE ABOVE-GROUND BIOMASS PRODUCTION

The production of the above-ground biomass belongs to important production-ecological characteristics of forest ecosystems. The amount of produced biomass is one of the constituents directly influencing the structure and quality of coverage humus, nutrient supply of forest ecosystems and natural regeneration of forest stands.

Variability of statistical characteristics according to Tab. II is relatively large.

From the $\bar{x}$ and $\bar{s}$ values we can observe that the conditions on the plot „H“ unsuitably influence the natural regeneration of the stands. The course of results in a pair test can be seen in Tab. III. It displays very high significance levels.

The values of the other characteristics of the statistical file are given in Tab. II.

STATISTICAL EVALUATION OF THE UNDER-GROUND BIOMASS PRODUCTION

Statistical characteristics of the under-ground biomass production of *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus* species point out relatively similar conditions like in the previous case. Their oscillation can be seen in Tab. IV.

Looking at the variation coefficient values we can state the high measure of areal variability owing to morphology and special structure of phytocoenoses rhizosphere in dependence on the site conditions. We point

II. Statistical characteristics the above-ground biomass production of *Rubus idaeus* and *Rubus hirtus* species

PP characteristic	Partial plots				
	H ¹	I ²	S ³	M ⁴	K ⁵
Range <i>n</i>	6	6	6	6	6
Arithmetical means $\bar{x}$	614.00	255.00	52.20	86.70	13.50
Median $\tilde{x}$	564.00	272.00	48.00	95.00	14.00
Coefficient of variation <i>Vx</i> (%)	21.60	40.10	41.20	65.57	67.40
Standard deviation <i>Sx</i>	132.70	102.30	21.50	56.80	9.10
Mean error <i>x</i>	54.20	41.78	8.80	23.20	3.70
Min.-max. values	495-847	73-379	31-90	4.2-147	2.9-25
Variation range <i>R</i>	352	306	59	142.8	22.1
95% IS ⁶	497-730	165-345	37-71.0	37-136.5	5.5-21.5
99% IS ⁶	461-767	137-373	27-77.0	21.2-152	3.0-24.0

Note: ¹H – clearcut, ²I – plot of intensive felling intervention, ³S – plot of medium intervention intensity, ⁴M – plot of moderate intervention, ⁵K – control plot, ⁶IS – confidence interval of the arithmetical mean

III. Results of testing the arithmetical means of above-ground biomass production of *Rubus idaeus* and *Rubus hirtus* species

PP	H	I	S	M	K
H	–	4.40 ⁺⁺	8.50 ⁺⁺	7.50 ⁺⁺	9.00 ⁺⁺
I	4.40 ⁺⁺	–	3.96 ⁺⁺	2.94 ⁺⁺	4.80 ⁺⁺
S	8.50 ⁺⁺	3.96 ⁺⁺	–	1.20	3.40 ⁺⁺
M	7.50 ⁺⁺	2.94 ⁺⁺	1.20	–	2.60 ⁺⁺
K	9.20 ⁺⁺	4.80 ⁺⁺	3.40 ⁺⁺	2.60 ⁺⁺	–

Note: for H-K see Tab. II, ++ – significance of differences with 99% probability

IV. Statistical characteristics of the under-ground biomass production of *Rubus idaeus* and *Rubus hirtus* species

PP characteristic	Partial plots				
	H	I	S	M	K
Range <i>n</i>	6	6	6	6	6
Arithmetical means $\bar{x}$	330.30	156.80	43.80	110.20	16.20
Median $\tilde{x}$	314.00	160.50	47.50	110.50	16.50
Coefficient of variation <i>Vx</i> (%)	22.70	33.90	32.20	21.97	58.60
Standard deviation <i>Sx</i>	75.00	53.30	14.10	24.20	9.50
Mean error <i>x</i>	30.60	21.70	5.80	9.90	3.90
Min.-max. values	253-427	67-210	24-61	78-150	6-29
Variation range <i>R</i>	174	143	37	72.00	23.0
95% IS	265-396	110-204	31-56.2	88.9-131	7.9-24.5
99% IS	244-417	95-218	27.5-60	82.3-138	5.2-27.2

For H-K see Tab. II

out also to the complications when taking away the stems and processing them.

The values of tested characteristics (Tab. V) are very high.

According to the so far obtained results we can find as an optimum variant for the utilization of the intensity of the regeneration-felling intervention from the point of view of the above and under-ground biomass production the plots „K“, „M“, „S“ – which means those where no felling intervention, medium, or a moderate one has been undertaken.

The plots „H“ and „I“ do not comply with our needs because of the high production of biomass and problems connected with this fact in the field of forest regeneration.

CONCLUSION

The primary production of the above-ground and under-ground biomass of the *Rubus hirtus* and *Rubus idaeus* species was observed by the indirect sampling

PP	H	I	S	M	K
H	—	3.90 ⁺⁺	7.70 ⁺⁺	5.70 ⁺⁺	8.50 ⁺⁺
I	3.90 ⁺⁺	—	4.20 ⁺⁺	1.60	5.30 ⁺⁺
S	7.70 ⁺⁺	4.20 ⁺⁺	—	4.80 ⁺⁺	3.30 ⁺⁺
M	5.70 ⁺⁺	1.60	4.80 ⁺⁺	—	7.40 ⁺⁺
K	8.50 ⁺⁺	5.30 ⁺⁺	3.30 ⁺⁺	7.40 ⁺⁺	—

For note see Tab. III

method according to Kubíček at the EES Kremnické vrchy Mts. in 1993–1994.

Finally, we can state that the highest production of the above-ground biomass was recorded in summer months on all the plots. The lowest production was recorded in spring season.

The under-ground biomass reached its maximum values in autumn season, or summer months, the lowest amounts being recorded in spring.

The highest production of the above – as well as the under-ground biomass was in general ordered decreasingly – H → I → S → M → K.

The remarkable influence of the leaf canopy on the total biomass production of the selected species was observed.

References

- BRECHTL, J. – KUBÍČEK, F., 1968. Príspevok k poznaniu primárnej produkcie bylinnej vrstvy lesných spoločenstiev (Contribution to knowledge of herb layer primary production in forest ecosystem). *Biológia* (Bratislava), 23: 305–316.
- BUBLINEC, E. – DUBOVÁ, M., 1989. Celoročná dynamika kyslosti zrážok v bukových a smrekových ekosystémoch (Annual dynamics of the acidity of precipitation in the beech and the spruce ecosystems). *Lesn. Čas.*, 35: 461–475.
- CICÁK, A. – ŠTEFANČÍK, I., 1994. Produkčná a ontogenetická reakcia materského porastu a prirodzeného zmladenia buka po ťažbovo-obnovnom zásahu rôznej sily (Production and ontogenesis reaction of mature stand and beech natural regeneration after regeneration cutting of different intensity). *Zbor. ref. Obhospodarovanie bukových a zmiešaných porastov s prímiesou buka*. Zvolen, LVÚ: 59–75.
- GREGOR, J., 1991. Množstvo vody v pôde v podmienkach bukového ekosystému (Amount of water in the soil in conditions of the beech ecosystem). *Lesn. Čas.*, 37: 175–185.
- JANÍK, R., 1996. Dynamika primárnej produkcie nadzemnej a podzemnej fytomasy bylinnej vrstvy v závislosti od sily

ťažbového zásahu na EES Kováčová (Dynamics of primary production of above-ground and under-ground herb layer phytomass in conditions with various cutting operations at the Ecological Experimental Stationary near Kováčová). [Doktorská dizertačná práca.] Zvolen, TU: 120.

KORPEL, Š. et al., 1991. Pestovanie lesa (Silviculture). Bratislava, *Príroda*: 464.

KRIŽOVÁ, E., 1993. Primárna produkcia nadzemnej biomasy bylinnej vrstvy bylin vo vybraných lesných typoch EES Kováčová (Primary production of above-ground biomass of herb layer in selected forest types on Ecological Experimental Stationary near Kováčová). *Acta Fac. for. zvolen.*, XXXV: 99–107.

KUBÍČEK, F., 1977. Metódy štúdia produktivity rastlín (Study methods of plant productivity). *Acta Ecol.*, 16: 8–30.

KUBÍČEK, F., 1983. Produkčno-ekologické štúdium biomasy bylinnej vrstvy lesných spoločenstiev (Productive and ecological study of herb layer biomass in forest ecosystem). [Doktorská dizertačná práca.] Bratislava: 311.

KVĚT, J., 1966. Productivity studies in the woodland herbaceous vegetation. *Acta Univ. Car. – Biol. Suppl.*, 1/2, Praha: 123–125.

MAJZLANOVÁ, E., 1982. Fytocenologická a produkčno-ekologická charakteristika lesných spoločenstiev Skorušinských vrchov (Phytocenological, production and ecological characteristics of forest ecosystems in Skorušinské vrchy Mts.). [Dizertačná práca.] Bratislava, PF UK: 236.

PEŘINA, V. – KVĚT, J., 1975. Vliv prosvětlení na tvorbu biomasy křovinného patra (Effect of lighting on biomass formation in shrub layer). *Lesnictví*, 21: 659–687.

RYCHNOVSKÁ, M. et al., 1987. Metody studia travních ekosystémů (Study methods of grasslands). Praha, Academia: 217.

ŠMELKO, Š., 1974. Štatistické metódy v lesníctve (Statistical methods in forestry). Zvolen, VŠLD: 476.

Received 26 June 1996

DYNAMIKA PRODUKCIE NADZEMNEJ A PODZEMNEJ BIOMASY DRUHOV *RUBUS IDAEUS* A *RUBUS HIRTUS* V PODMIENKACH ANTROPICKY OVPLYVNENÝCH PODHORSKÝCH BUČÍN

R. Janík

Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

V práci sú uvedené výsledky dvojročného výskumu produkcie biomasy vybratých druhov rodu *Rubus*. Výskum prebiehal v bukových porastoch Ekologického experimentálneho stacionára (EES) Kremnické vrchy. EES bol uskutočnením ťažbovo-obnovného zásahu rôznej sily v roku 1988 rozdelený na päť čiastkových plôch (ČP) s nasledovným zakmenením: „H“ – lesná holina, zakmenenie 0,0; „I“ – plocha so silným zásahom, zakmenenie 0,3; „S“ – plocha so stredne silným zásahom, zakmenenie 0,5; „M“ – plocha s miernym zásahom, zakmenenie 0,7 a plocha „K“ – kontrolná bez zásahu, ktorej zakmenenie dosahuje 0,9. Na všetkých ČP je uskutočňovaný globálny monitoring.

Produkcii nadzemnej biomasy druhov *Rubus idaeus* a *Rubus hirtus* sme zisťovali metódou nepriameho odberu podľa Kubička (1977). Množstvo produkcie

podzemnej biomasy sme stanovili pomocou metódy vypracovanej Fialom (in Rychnovská et al., 1987).

Z výsledkov výskumu vyplýva, že množstvo vyprodukovanej biomasy tak nadzemnej, ako aj podzemnej je usporiadané v zostupnom rade $H \rightarrow I \rightarrow S \rightarrow M \rightarrow K$.

Nadzemná biomasa dosahuje maximum produkcie prevažne v letných mesiacoch, minimum na jeseň, a to takmer na všetkých plochách. Produkcia podzemnej biomasy kulminuje v jesenných mesiacoch.

Plocha „H“ vykazuje z hľadiska variability produkcie biomasy vybratých druhov rodu *Rubus* najnižšie hodnoty. Štatisticky preukazné výsledky testovania rozdielov aritmetických priemerov boli zistené na takmer všetkých hladinách významnosti.

Contact Address:

Dr. Ing. Rastislav Janík, Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

Williams, D. W. – Liebold, A. M.: Herbivorous insect and global changes in the spatial distribution of forest defoliator outbreaks (Herbivorní hmyz a globální změny v prostorovém rozmístění kalamit listožravých škůdců)

Journal of Biogeography, 1995, s. 665–671 – 3 obr., 1 tab., lit. 26

V současné době jsou velmi aktuální úvahy o vlivu klimatických změn na prostorovou populační dynamiku. Předpokládá se, že populace škůdců rozšíří svůj areál do vyšších zeměpisných šířek a do vyšších nadmořských poloh, a to v závislosti na oteplování klimatu. Globální střední roční teploty mají stoupnout o 3 °C. Sledují se potenciální změny v prostorovém rozmístění kalamit druhů *Choristoneura occidentalis* a bekyně velkohlavé *Lymantria dispar*. Při práci bylo použito map historické defoliace, klimatu a skladby lesů v geografickém informačním systému. Byly využity údaje letecké rekognoskace. Důležitými faktory v odlišení způsobem bekyně velkohlavou byly počáteční jarní teploty. Se zvýšeným přežitím po přezimování, s větším růstem populace a delší vegetační dobou dojde k přesunu latitudinálního rozsahu. Konstatují se hluboké změny v lesní krajině a také změny v populaci hmyzu, a to v závislosti na změnách klimatu v neblízké budoucnosti. –

M. Pagač

POSOUZENÍ VLIVU MINERÁLNÍ VÝŽIVY NA ZDRAVOTNÍ STAV DUBU

EVALUATION OF THE EFFECT OF MINERAL NUTRITION ON OAK HEALTH

V. Dolejšký

Oblastní inspektorát Třebíč, Lesy České republiky, s. p., Cihlářská 3, 674 01 Třebíč

ABSTRACT: Mineral nutrition and the effect of oak stand fertilizing were analyzed on 30 permanent sample plots (PSP) in the Znojmo Forest District in 1993–1995; the plots belong to two age classes (42 and 60 years) and are located in two different habitats (fertile site, drying category, and fertile site, medium-rich category). The results show that the level of mineral nutrition of oak stands is not directly related to the declining tree health on PSP under observation. A closer relationship was observed between the value of $Ca + Mg/Al$ coefficient and health status coefficient (HSC) of trees on PSP. The investigations confirmed positive effects of additional fertilizing on oak stand health. HSC began to show substantially worse values on most control PSP within three years in comparison with PSP applied additional fertilizing. Oak stand fertilizing cannot be considered as a stabilizing procedure for the time being due to the limited time and spatial extent of investigations, but it is surely a method that will enable to overcome certain health crises.

oak; health status coefficient; decline; analyses; defoliation

ABSTRAKT: Analýza minerální výživy a vlivu hnojení dubových porostů byla realizována v letech 1993–1995 na 30 trvalých zkusných plochách (TZP) na území Lesní správy Znojmo, umístěných ve dvou věkových kategoriích (42 a 60 let) a na dvou odlišných stanovištích (živná řada, kategorie vysychavá, a živná řada, kategorie středně bohatá). Z výsledků vyplývá, že úroveň minerální výživy dubových porostů nemá na sledovaných TZP přímou souvislost se zhoršujícím se zdravotním stavem jedinců. Výraznější souvislost byla zjištěna v případě vztahu hodnoty koeficientu $Ca + Mg/Al$ a koeficientu zdravotního stavu (KZS) stromů v TZP. Při šetření byl potvrzen pozitivní vliv přihnojování na zdravotní stav dubových porostů. U většiny kontrolních TZP se KZS během tří let zhoršil výrazněji než v TZP přihnojovaných. Hnojení dubových porostů však zatím pro omezený časový a prostorový rozsah šetření nemůžeme označit za stabilizační metodu, jistě však za postup, pomocí kterého je možné překonat určité zdravotní krize.

dub; koeficient zdravotního stavu; chřadnutí; analýzy; defoliace

ÚVOD

Nedostatečná minerální výživa nevysvětluje všechny případy chřadnutí dubových porostů a ostatních lesních dřevin, ale participuje často při jevu chřadnutí a hynutí dřevin s tracheomycotickými příznaky a stává se obvykle jedním z hlavních predispozičních faktorů chřadnutí (Landmann, 1994; Bonneau, 1994).

Cílem práce bylo zjistit možný přímý vztah mezi chřadnutím dubů a minerální výživou a umělou úpravou stavu přihnojováním stanovit možnosti ovlivnění zdravotního stavu dubových porostů středního věku.

Závislost hynutí dubů na úrovni minerální výživy se v minulosti studovala v mnoha evropských zemích, v nichž se stal fenomén chřadnutí dubů vážným lesnickým problémem (Krapfenbauer, Gasch,

1990; Ulrich, 1995; Bonneau et al., 1994; Berki, 1991, atd.).

Na území České republiky se výzkum chřadnutí dubových porostů dosud zaměřoval zejména na zjišťování závislosti chřadnutí na stavu hmyzích škůdců a houbových parazitů (Beranová, 1990; Jančařík, 1991, 1992, 1993, 1995; Kubátová, Prášil, 1995; Liška, 1995; Novotný, 1995; Příhoda, 1982, 1988, 1994; Soukup, 1995; Šrůtka, 1995; Švecová, Skalický, 1992, atd.). Pozornost se v posledních letech věnuje možnostem zlepšení zdravotního stavu dubů použitím biopreparátů (Beránek, 1995; Švecová, 1995).

Některé práce hodnotí vliv kyseliny borité na látkovou výměnu a zvyšování odolnosti dubů (Čapek et al., 1985). Ekologickými souvislostmi chřadnutí dubů

se zabývali Beranová (1989), Fellner, Soukup (1993) a Fellner (1995). V komplexní práci slovenských výzkumníků (Čapek et al., 1987) byl, kromě jiných aspektů, zjišťován i vliv imisí na změny půdního chemismu a chřadnutí. Hnojením půd pod lesními porosty se v našich podmínkách zabýval Materna (1972).

MATERIÁL A METODIKA

Trvalé zkusné plochy (TZP) byly založeny na dvou odlišných stanovištích v porostech Lesní správy Znojmo (tab. I).

Zkusné plochy byly vytyčeny ve tvaru čtverce o straně 20 m.

Z každé TZP byly v květnu 1993 odebrány půdní vzorky (z hloubky 5–10 cm a 20–30 cm). Půdní vzorky byly odebírány z půdních sond 50 x 50 cm, váha půdního vzorku byla 1 kg. Výsledky půdních rozborů jsou vyjádřeny v suchém vzorku a v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (pokud není uvedeno jinak). Metody vyšetření: P, K, Mg, Ca – Mehlich II, Cu, Zn, Al, Fe, Mn – 2M HNO_3 podle vyhlášky č. 13/1994 Sb., N – celkový obsah.

V září 1993 byly odebrány na TZP vzorky asimilačních orgánů pro listové analýzy. Odběr byl proveden z letorostů v horní třetině koruny. Vzorky asimilačních orgánů byly odebrány z 15 dubů na TZP lokality č. 4 (osm zdravotně nepoškozených a sedm zdravotně poškozených) a z devíti dubů na TZP lokality č. 5 (šest zdravotně nepoškozených a tři zdravotně poškozené).

Po laboratorním vyšetření půdních vzorků i asimilačních orgánů byl analyzován vztah mezi úrovní minerální výživy (obsahem živin) a mírou chřadnutí stromů v TZP.

Na TZP obou lokalit byly prováděny pokusy přihnojení. V letech 1993–1995 (květen) bylo vždy pět TZP na každé lokalitě hnojeno průmyslovým hnojivem NPK (18 : 18 : 18) v množství 60 kg na TZP a pět TZP na každé lokalitě průmyslovým hnojivem ledkem amonným (27,5 %) v množství 30 kg na TZP. Zbývajících pět TZP na každé lokalitě bylo ponecháno jako TZP kontrolní (TZP hnojené NPK – A_{NPK} , TZP hnojené ledkem amonným – A_{N} , TZP kontrolní – A_{K}).

Účinek přihnojení byl zhodnocen po analýze zdravotního stavu jedinců v TZP výpočtem koeficientu zdravotního stavu po předchozím habituálním posouze-

ní každého očíslovaného stromu na TZP. KZS byl vypočten pro každý druh dubu zvlášť ve všech TZP váženým aritmetickým průměrem na základě stupnice zdravotního stavu.

Kategorie	Charakteristika
1. strom zdravý	všechny větve olistěné, listy normálních velikostí a zbarvení
2. strom mírně poškozený	v koruně chřadnoucí jednotlivé větve, koruna mírně proředěná, odlštění do 25 %
3. strom středně poškozený	koruna proředěná s prosychajícími větvemi, odlštění do 50 %, kmen obrůstá větvicemi z adventivních pupenů
4. strom silně poškozený	v koruně odlštěny již kosterní větve, na kmeni často bohatý obrůst větvicemi, odlštění nad 50 %
5. strom odumřelý	

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z analýzy půdních vzorků vyplývá, že podmínky pro výživu dubových porostů jsou pokud se týká koncentrace a obsahu většiny posuzovaných živin v obou odebíraných vrstvách na obou lokalitách v rámci průměru.

Koncentrace N (%) se ukázala být bez vazby na úroveň zdravotního stavu jedinců v TZP, což dokumentují tab. II a III.

Rovněž se nepotvrdila vazba mezi hodnotou aktivního pH a zdravotním poškozením sledovaných dubů v TZP (tab. IV a V). O jisté korelaci je možné hovořit v případě zhodnocení vývoje hodnot koeficientů Ca + Mg/Al a odpovídajících koeficientů zdravotního stavu.

Na obou lokalitách se totiž potvrdila závislost mezi nižšími hodnotami koeficientu Ca + Mg/Al a zhoršeným zdravotním stavem v TZP a naopak mezi vyššími hodnotami koeficientu Ca + Mg/Al a relativně zdravotně stabilnějšími skupinami dubů (tab. VI a VII).

Analýzy asimilačních orgánů nepotvrdily vazbu mezi obsahem a koncentrací živin a zdravotním poškozením vyšetřovaných stromů na TZP.

Z pokusů přihnojení vyplývá, že se pozitivně projevuje účinek hnojení u druhu *Quercus petraea* stabilizací zdravotního stavu (změna koeficientu zdravot-

I. Trvalé zkusné plochy (charakteristika) – Permanent sample plots (description)

Lokalita ¹	Věk ² 96	Počet TZP ³	Zastoupení dubu ⁴ (%)	Zakmenění ⁵	Plocha dubu ⁶	Ekologická řada ⁷ LT Kategorie ⁸
4	42	15	80	10	4,28	živná vysychavá 3C2
5	60	15	90	10	9,88	živná středně bohatá 3S3

TZP – trvalá zkusná plocha – permanent sample plot, LT – lesní typ – forest type

¹location, ²age, ³TZP number, ⁴oak share, ⁵stocking, ⁶oak area, ⁷ecological series of LT, ⁸category

II. Vztah hodnoty N (%) a hodnoty KZS_{TZP} v roce 1993 – Relation of N value (%) to KZS_{TZP} value (health status coefficient of permanent sample plot) in 1993

Lokalita 4: – Location 4:

KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm % N Horizont ² 20–30 cm	KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm % N Horizont ² 20–30 cm
2,31	0,16 0,08	2,64	0,17 0,06
2,33	0,22 0,06	2,66	0,15 0,08
2,37	0,13 0,03	2,69	0,19 0,03
2,46	0,04 0,06	2,77	0,15 0,06
2,47	0,25 0,09	2,98	0,18 0,06
Průměrné hodnoty ³	0,16 0,06		0,17 0,06

¹health status coefficient, ²horizon, ³average values

III. Vztah hodnoty N (%) a hodnoty KZS_{TZP} (koeficientu zdravotního stavu trvalé zkušné plochy) v roce 1993 – Relation of N value (%) to KZS_{TZP} value (health status coefficient of permanent sample plot) in 1993

Lokalita 5: – Location 5:

KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm % N Horizont ² 20–30 cm	KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm % N Horizont ² 20–30 cm
2,05	0,27 0,02	2,74	0,21 0,04
2,26	0,34 0,06	2,77	0,41 0,08
2,29	0,21 0,14	2,78	0,39 0,06
2,40	0,25 0,10	2,80	0,17 0,05
2,43	0,30 0,07	2,86	0,27 0,06
Průměrné hodnoty ³	0,27 0,08		0,29 0,06

For 1–3 see Tab. II

IV. Vztah hodnoty pH a hodnoty KZS_{TZP} v roce 1993 – Relation of pH value to KZS_{TZP} value (health status coefficient of permanent sample plot) in 1993

Lokalita 4: – Location 4:

KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm pH Horizont ² 20–30 cm	$\bar{x}$	KZS 1993	Horizont ² 5–10 cm pH Horizont ² 20–30 cm	$\bar{x}$
2,33	4,76 4,04	4,40	2,67	4,83 4,65	4,74
2,43	4,93 4,18	4,56	2,74	4,70 4,30	4,50
2,44	4,49 4,04	4,27	2,78	5,64 4,51	5,08
2,46	5,72 4,81	5,26	2,83	5,01 4,33	4,67
2,48	6,66 4,54	5,60	2,90	4,24 4,11	4,18
Průměrné hodnoty ³		4,82			4,63

For 1–3 see Tab. II

ního stavu relativně nízká). Na lokalitě č. 4 došlo ke změně (zhoršení) KZS během let 1993–1995 na plochách hnojených NPK v průměru o 0,104 stupně, u ploch hnojených ledkem amonným o 0,076 stupně, kontrolní plochy na této lokalitě vykazují změnu o 0,112 stupně. Na lokalitě č. 5 u téhož druhu (*Q. petraea*) došlo během tří let k posunům o 0,078 stupně u ploch hnojených ledkem amonným, o 0,286 stupně u ploch hnojených NPK a o 0,386 stupně na plochách kontrolních.

U druhu *Quercus robur* se pozitivní vliv přihnojování projevil výrazněji na lokalitě č. 5, kde posun KZS na TZP přihnojovaných NPK je o 0,165 stupně, na TZP přihnojovaných ledkem amonným je posun o 0,392

stupně, na TZP kontrolních o 0,404 stupně. Na lokalitě č. 4 se vliv hnojení během sledovaných tří let výrazněji neprojevil (TZP_{NPK} o 0,204 stupně, TZP_N o 0,252 stupně, TZP_K o 0,240 stupně). Pravděpodobně na této skutečnosti má výrazný vliv relativně nízké zastoupení *Quercus robur* a jeho jednotlivě diseminovaný výskyt ve skupinách *Quercus petraea* na celé lokalitě č. 4. Srovnání vývoje zdravotního stavu TZP hnojených a kontrolních popisují tab. IX až XIV.

Při analýze stavu minerální výživy se potvrdily poznatky zejména francouzských lesnických výzkumníků (Bonneau, 1993, 1994; Landmann, 1994; Ulrich, 1995, aj.) opírající se o systémově pojatou multikomponentální analýzu problému chřadnutí.

V. Vztah hodnoty pH a hodnoty KZS_{TZP} v roce 1993 – Relation of pH value to KZS_{TZP} value (health status coefficient of permanent sample plot) in 1993

Lokalita 5: – Location 5:

KZS ¹ 1993	Horizont ² 5–10 cm pH Horizont ² 20–30 cm	$\bar{x}$	KZS 1993	Horizont ² 5–10 cm pH Horizont ² 20–30 cm	$\bar{x}$
2,22	3,82 3,59	3,71	2,71	3,76 3,83	3,80
2,35	3,67 3,47	3,57	2,76	3,60 4,54	4,07
2,48	3,48 3,62	3,55	2,81	3,92 4,02	3,97
2,48	3,58 3,56	3,57	2,85	3,91 3,46	3,69
2,53	3,90 3,96	3,93	2,86	3,66 3,67	3,67
Průměrné hodnoty ³		3,67			3,84

For 1–3 see Tab. II

VI. Srovnání hodnot koeficientu $\frac{Ca+Mg}{Al}$ a KZS_{TZP} různě poškozených TZP v roce 1993 – Comparison of the values of coefficient

$\frac{Ca+Mg}{Al}$ and KZS_{TZP} on PSP with different degrees of damage in 1993

Lokalita 5: – Location 5:

<i>Quercus</i> sp.	TZP slabě poškozené ¹				TZP silně poškozené ²			
	(KZS ³) 1993				(KZS ³) 1993			
	TZP ₁	TZP ₂	TZP ₃	$\bar{x}$	TZP ₁₃	TZP ₁₄	TZP ₁₅	$\bar{x}$
KZS ₁₉₉₃	2,05	2,26	2,29	2,20	2,77	2,78	2,86	2,81
Koeficient ⁴ $\frac{Ca+Mg}{Al}$	0,32	0,35	0,29	0,32	0,29	0,31	0,27	0,29
	0,31	0,29	0,29	0,30	0,28	0,25	0,16	0,23
	(horizont ⁵ 5–10 cm)				(horizont ⁵ 20–30 cm)			

¹PSP with a low degree of damage, ²PSP with a high degree of damage, ³health status coefficient, ⁴coefficient, ⁵horizon

VII. Srovnání hodnot koeficientu $\frac{Ca+Mg}{Al}$ a KZS_{TZP} různě poškozených TZP v roce 1993 – Comparison of the values of coefficient

$\frac{Ca+Mg}{Al}$ and KZS_{TZP} on PSP with different degrees of damage in 1993

Lokalita 4: – Location 4:

<i>Quercus</i> sp.	TZP slabě poškozené ¹				TZP silně poškozené ²			
	(KZS ³) 1993				(KZS ³) 1993			
	TZP ₁	TZP ₂	TZP ₃	$\bar{x}$	TZP ₁₃	TZP ₁₄	TZP ₁₅	$\bar{x}$
KZS ₁₉₉₃	2,31	2,33	2,37	2,34	2,69	2,77	2,98	2,81
Koeficient ⁴ $\frac{Ca+Mg}{Al}$	0,22	0,18	0,18	0,19	0,22	0,14	0,13	0,16
	0,15	0,14	0,10	0,13	0,09	0,09	0,06	0,08
	(horizont ⁵ 5–10 cm)				(horizont ⁵ 20–30 cm)			

For 1–5 see Tab. VI

Je pravděpodobné, že dostatečná minerální výživa zabraňuje či omezuje vznik zdravotních krizí jedinců a porostu.

Při šetření se nepotvrdily některé publikované poznatky, jako např. závislost stupně zdravotního poškození na hodnotě aktivní pH (Berki, 1991; Land-

VIII. Výsledky listových analýz (1993) – The results of leaf analyses

		Stromy nepoškozené ¹		Stromy poškozené ²	
		Lokalita ³ 4	Lokalita ³ 5	Lokalita ³ 4	Lokalita ³ 5
Ca	(%)	0,95	0,68	1,11	0,71
Mg	(%)	0,23	0,23	0,26	0,27
P	(%)	0,25	0,15	0,25	0,15
K	(%)	1,42	0,94	1,14	0,96
N	(%)	2,69	2,50	2,65	2,87
Zn	(mg.kg ⁻¹)	26,70	19,40	26,20	23,60
Al	(mg.kg ⁻¹)	143,80	157,10	156,50	200,40
Fe	(mg.kg ⁻¹)	108,40	100,90	135,90	101,30
Mn	(mg.kg ⁻¹)	710,90	894,10	743,30	873,00
Cu	(mg.kg ⁻¹)	6,44	5,74	6,01	6,40

¹intact trees, ²damaged trees, ³location

IX. Vývoj koeficientů zdravotního stavu na TZP hnojených NPK – The pattern of health status coefficients on PSP with NPK applications
Lokalita 4: – Location 4:

TZP ¹	Rok ²	<i>Q. robur</i> KZS	<i>Q. petraea</i> KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>
D _{NPK}	1993	2,65	1,83	2,61		
	1994	2,81	2,00	2,76		
	1995	3,03	2,00	2,97	+0,38	+0,17
E _{NPK}	1993	2,63	2,22	2,47		
	1994	2,55	1,75	2,27		
	1995	2,88	2,03	2,57	+0,25	-0,19
K _{NPK}	1993	2,75	1,67	2,69		
	1994	2,99	1,33	2,89		
	1995	2,98	1,67	2,90	+0,23	0
L _{NPK}	1993	2,58	2,00	2,57		
	1994	2,29	2,00	2,29		
	1995	2,53	2,00	2,52	-0,05	0
M _{NPK}	1993	2,39	1,50	2,37		
	1994	2,36	1,00	2,33		
	1995	2,60	2,00	2,59	+0,21	+0,50
Změna KZS v TZP hnojených NPK ⁵					+0,204	+0,104

¹permanent sample plot, ²year, ³health status coefficient of permanent sample plot, ⁴pattern of health status coefficient of permanent sample plot, ⁵change in health status coefficient on PSP with NPK applications

mann, 1994; Krapfenbauer, Gasch, 1990) stejně jako se nepotvrdila závislost stupně zdravotního poškození na hodnotě koncentrace N v listech (Berki, 1991). Je však nutné poznamenat, že uvedené výzkumy probíhaly zejména v Maďarsku a Rakousku na značně odlišných stanovištích.

Literatura

BERÁNEK, J., 1995. Použití mikrobiotika Ibefungin u lesních a okrasných druhů dřevin v lesních a zahradnických porostech. In: ČÍŽKOVÁ, D. – ŠVECOVÁ, M. (eds.): Aktuální problémy ochrany dřevin. Sbor. ref., Prachatic: 5–10.

BERANOVÁ, J., 1989. Ekologické souvislosti odumírání dubu. Lesn. Práce, 68: 411–412.

BERANOVÁ, J., 1990. Umělá infekce dubových sazenic houbovými původci tracheomykózního onemocnění. Zpr. lesn. Výzk., 3: 38–41.

BERKI, I., 1991. Die Rolle des Nährstoffmangels. Allg. Forstz., 46: 74–77.

BONNEAU, M., 1993. Résultats des analyses foliaires de l'année 1993. INRA Nancy-Champenoux: 4.

BONNEAU, M., 1994. Les dépérissements a causes multiples: caractéristiques générales. Rev. for. franç., 46: 472–473.

BONNEAU, M. – LANDMANN, G. – GARBAYE, J. – NYS, C., 1994. Gestion et restauration de la fertilité minérale des sols. Rev. for. franç., 46: 579–584.

X. Vývoj koeficientů zdravotního stavu na TZP hnojených ledkem amonným – The pattern of health status coefficients on PSP with ammonium salt-peter applications

Lokalita 4: – Location 4:

TZP ¹	Rok ²	<i>Q. robur</i> KZS	<i>Q. petraea</i> KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>
F _N	1993	2,60	2,35	2,52		
	1994	2,43	2,17	2,35		
	1995	3,15	2,50	2,85	+0,55	+0,15
G _N	1993	1,61	2,46	2,31		
	1994	1,83	2,52	2,40		
	1995	2,11	2,86	2,73	+0,50	+0,40
H _N	1993	2,80	1,84	2,33		
	1994	2,85	1,93	2,40		
	1995	2,78	1,71	2,25	–0,02	–0,13
I _N	1993	3,00	2,30	2,63		
	1994	3,12	2,30	2,69		
	1995	3,24	2,17	2,68	+0,24	–0,13
J _N	1993	2,98	2,97	2,98		
	1994	2,69	2,80	2,70		
	1995	2,97	3,06	3,00	–0,01	+0,09
Změna KZS v TZP hnojených ledkem amonným ⁵					+0,252	+0,076

For 1–4 see Tab. IX, ⁵change in health status coefficient on PSP with ammonium salt-peter applications

XI. Vývoj koeficientů zdravotního stavu na TZP kontrolních – The pattern of health status coefficients on control PSP

Lokalita 4: – Location 4:

TZP ¹	Rok ²	<i>Q. robur</i> KZS	<i>Q. petraea</i> KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>
A _K	1993	2,60	2,66	2,66		
	1994	2,40	2,46	2,46		
	1995	2,60	2,70	2,69	0	+0,04
B _K	1993	2,36	2,47	2,46		
	1994	2,27	2,50	2,48		
	1995	2,64	2,63	2,63	+0,28	+0,16
C _K	1993	2,70	2,28	2,64		
	1994	2,59	2,05	2,49		
	1995	2,94	2,16	2,83	+0,24	–0,12
N _K	1993	2,51		2,51		
	1994	2,39		2,39		
	1995	2,77		2,77	+0,26	
O _K	1993	2,90	1,45	2,77		
	1994	2,68	1,73	2,57		
	1995	3,02	1,82	2,88	+0,12	+0,37
Změna KZS _{TZP} v TZP kontrolních ⁵					+0,180	+0,112

For 1–4 see Tab. IX, ⁵change in health status coefficient on control PSP

ČAPEK, M. et al., 1995. Hromadné hynutie dubov na Slovensku. Bratislava: 47.

ČAPEK, M. et al., 1987. Problematika hynutia dubov na Slovensku. Ved. práce VÚLH Zvolen, 36: 356.

FELLNER, R. – SOUKUP, F., 1993. Mezinárodní spolupráce při studiu příčin odumírání dubových porostů. Lesn. Práce, 72: 301–303.

FELLNER, R., 1995. Ekologické aspekty odumírání dubů a dalších dřevin v lesních porostech s příznaky tracheomy-

XII. Vývoj koeficientů zdravotního stavu na TZP hnojených NPK – The pattern of health status coefficients on PSP with NPK applications
Lokalita 5: – Location 5:

TZP ¹	Rok ²	<i>Q. robur</i> KZS	<i>Q. petraea</i> KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>
A _{NPK}	1993		2,05	2,05		
	1994		2,07	2,07		
	1995		2,54	2,54		+0,49
B _{NPK}	1993	2,98	2,67	2,78		
	1994	2,57	2,55	2,39		
	1995	2,77	2,77	2,62	-0,21	+0,10
C _{NPK}	1993	2,71	2,33	2,59		
	1994	2,35	1,83	2,21		
	1995	2,81	2,50	2,65	+0,10	+0,17
D _{NPK}	1993	3,00	2,58	2,86		
	1994	2,92	2,25	2,73		
	1995	3,13	2,75	3,00	+0,13	+0,17
E _{NPK}	1993	2,69	2,14	2,56		
	1994	2,83	2,28	2,71		
	1995	2,85	2,64	2,79	+0,16	+0,50
Změna KZS v TZP hnojených NPK ⁵					+0,045	+0,286

For 1–5 see Tab. IX

XIII. Vývoj koeficientů zdravotního stavu na TZP kontrolních – The pattern of health status coefficients on control PSP
Lokalita 5: – Location 5:

TZP ¹	Rok ²	<i>Q. robur</i> KZS	<i>Q. petraea</i> KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					<i>Q. robur</i>	<i>Q. petraea</i>
K _k	1993	2,88	2,05	2,44		
	1994	3,05	1,80	2,64		
	1995	3,37	2,05	2,93	+0,57	0
L _k	1993	2,42	1,92	2,29		
	1994	2,52	1,92	2,37		
	1995	3,34	1,92	2,98	+0,92	0
M _k	1993	2,62	1,64	2,40		
	1994	2,68	1,36	2,38		
	1995	2,95	1,73	2,67	+0,33	+0,09
N _k	1993	2,71	1,75	2,43		
	1994	2,77	1,67	2,53		
	1995	3,29	1,92	2,98	+0,58	+0,17
O _k	1993	2,64	2,33	2,63		
	1994	2,77	3,00	2,68		
	1995	2,83	4,00	2,81	+0,19	+1,67
Změna KZS v TZP kontrolních ⁵					+0,404	+0,386

For 1–5 see Tab. XI

kózního onemocnění. [Dílčí závěrečná zpráva.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 29.

JANČAŘÍK, V., 1991. Houby z rodu *Ophiostoma*. Lesn. Práce, 70: 372–374.

JANČAŘÍK, V., 1992. Fytopatologické problémy působení houbami rodu *Ophiostoma* a možnosti ochrany. In: HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. – PRÁŠIL, K. (eds.): *Ophiostomatales*

– výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Sbor. ref., Praha: 95–110.

JANČAŘÍK, V., 1993. Onemocnění a odumírání lesních dřevin s tracheomykózními příznaky. Živa: 54–57.

JANČAŘÍK, V., 1995. Některé otázky spojené s hromadným hynutím dubů. Zpravodaj ochrany lesa, II: 12–15.

TZP ¹	Rok ²	Q. robur KZS	Q. petraea KZS	KZS _{TZP} ³	Vývoj KZS _{TZP} ⁴ 1993–1995	
					Q. robur	Q. petraea
F _N	1993	2,00	2,69	2,63		
	1994	2,00	2,51	2,47		
	1995	2,50	2,50	2,49	+0,50	-0,19
G _N	1993	2,97	2,48	2,77		
	1994	3,00	2,36	2,73		
	1995	3,11	2,28	2,77	+0,14	-0,20
H _N	1993	2,53	1,57	2,26		
	1994	2,97	1,29	2,00		
	1995	3,10	1,93	2,78	+0,57	+0,33
I _N	1993	2,92	2,20	2,74		
	1994	2,93	2,00	2,68		
	1995	3,38	2,20	3,07	+0,46	0
J _N	1993	3,05	2,20	2,80		
	1994	3,08	1,87	2,71		
	1995	3,34	1,87	2,91	+0,29	-0,33
Změna KZS v TZP hnojených ledkem amonným ⁵					+0,392	+0,078

For 1–5 see Tab. X

KRAPFENBAUER, A. – GASCH, J., 1990. Eichen in einer prekären Situation – primäre Ursache Ozonbelastung? Österr. Forstz., 101: 54–57.

KUBÁTOVÁ, A. – PRÁŠIL, K., 1995. Ophiostomatální a další mikroskopické houby lesních dřevin s příznaky tracheomykózního onemocnění. Předběžné výsledky. In: ČÍŽKOVÁ, D. – ŠVECOVÁ, M. (eds.): Aktuální problémy ochrany dřevin. Sbor. ref., Prachatic: 18–37.

LANDMANN, G., 1994. Pluies acides, dépérissement des forêts et gestion forestière. Forêts France, 374: 34–39.

LANDMANN, G., 1994. Concepts, définitions et caractéristiques générales des dépérissements forestiers. Rev. for. franc., 46: 405–415.

LIŠKA, J., 1995. Role listožravého hmyzu v procesu odumírání. [Dílčí závěrečná zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 23.

MATERNA, J., 1972. Hnojení půd pod lesními porosty. [Studijní zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 5–57.

NOVOTNÝ, D., 1995. Příspěvek k poznání mykoflóry kořenů dubů postižených onemocněním s tracheomykózními příznaky. [Diplomová práce.] Praha: 157.

PŘÍHODA, A., 1982. Odumírání dubů. Lesn. Práce, 61: 34–36.

PŘÍHODA, A., 1988. Obranné reakce dubů při tracheomykózách. Lesn. Práce, 67: 419–420.

PŘÍHODA, A., 1994. Grafioza dubu. Praha: 56.

SOUKUP, F., 1995. Lignikolní makromycety doubrav středních Čech a jejich lesnický význam. [Dílčí zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 23.

ŠRÚTKA, P., 1995. Role hmyzích vektorů. [Dílčí závěrečná zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 24.

ŠVECOVÁ, M., 1995. Studium tracheomykózního onemocnění dřevin a využití biopreparátů k posílení jejich vitality v areálu zámeckého parku ve Vlašimi. In: ČÍŽKOVÁ, D. – ŠVECOVÁ, M. (eds.): Aktuální problémy ochrany dřevin. Sbor. ref., Prachatic: 89–92.

ŠVECOVÁ, M. – SKALICKÝ, V., 1992. Problematika hub řádu Ophiostomatales a jejich výskyt v českých zemích. In: HOLUBOVÁ-JECHOVÁ, V. – PRÁŠIL, K. (eds.): Ophiostomatales – výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Sbor. ref., Praha: 19–29.

ULRICH, E., 1995. Le réseau Renecofor: objectifs et réalisation. Rev. for. franç., 47: 117.

Došlo 13. 8. 1996

EVALUATION OF THE EFFECT OF MINERAL NUTRITION ON OAK HEALTH

V. Dolejšký

Třebíč Regional Inspectorate, Czech Republic Forests, Cihlářská 3, 674 01 Třebíč

Mineral nutrition and the effect of fertilizing were analyzed in oak stands of the Znojmo Forest District

with respect to the health of two domestic oak species – *Quercus petraea* (Mattusch.) Lieblein and *Quercus*

robur L. Observations were conducted on 30 permanent sample plots with the area of 0.04 ha. Permanent sample plots were laid down on two different locations.

Soil samples and samples of assimilatory organs were taken on each permanent sample plot. After laboratory examination of soil samples and assimilatory organs the relation between mineral nutrition level (nutrient content) and the extent of oak decline on permanent sample plots was analyzed while the oak health was evaluated by the health scale always in June in 1993–1995.

Trials with additional fertilizing were also conducted on permanent sample plots. Five permanent sample plots on each location were applied commercial fertilizer NPK (18 : 18 : 18) at a rate of 60 kg per permanent sample plot in 1993–1995 (always in May) while other five permanent sample plots on each location were applied commercial fertilizer in form of ammonium salt-peter (27.5%) at a rate of 30 kg per permanent sample plot.

Analysis of soil samples showed that the conditions for oak stand nutrition as for the concentrations and contents of most nutrients evaluated are within the average values on both locations. N concentration (%) was not found to be linked up with the level of oak health on permanent sample plots. The linkage between the value of active pH and health impairment of oak stands on permanent sample plots was not confirmed either. A certain correlation was suggested by evaluation of

the pattern of the values of Ca + Mg/Al coefficients and corresponding health coefficients. A relation was confirmed on both locations between the lower values of Ca + Mg/Al coefficients and oak health impairment on permanent sample plots, and on the contrary between the higher values of Ca + Mg/Al coefficients and oak groups with relatively more stable health.

The analyses of assimilatory organs did not confirm any relations between the content and concentrations of nutrients and health impairment of examined trees on permanent sample plots.

The trials with additional fertilizing showed positive effects of fertilization on its health stabilization in the species *Quercus petraea*. The positive effect of additional fertilizing was less clear in the species *Quercus robur*.

The mineral nutrition status confirmed the results recently reported by French forest researchers (Bonneau, 1993, 1994; Landmann, 1994; Ulrich, 1995, etc.) derived from systems analysis of decline problems. Sufficient mineral nutrition is likely to prevent or reduce arising health crises of trees and stands.

The observations did not confirm certain published findings such as the relation of the degree of health impairment to the value of active pH (Berki, 1991; Landmann, 1994; Krapfenbauer, Gasch, 1990) nor the relation of the degree of health impairment to the value of N concentration (%) in leaves (Berki, 1991).

Kontaktní adresa:

Ing. Vladimír Doležský, Oblastní inspektorát Třebíč, Lesy České republiky, s. p., Cihlářská 3, 674 01 Třebíč, Česká republika

Ve dnech 14.–19. září se ve Florencii konalo zasedání IUFRO pod názvem 17th International Meeting for Specialists in Air Pollution Effects on Forest Ecosystem. Předmětem jednání byly nejnovější poznatky o vlivu znečištění ovzduší na lesní ekosystémy se zvláštním zaměřením na interakce mezi různými stresovými faktory v prostředí. Účast přijalo 200 zástupců z Evropy, USA a Kanady. V programu byly k danému tématu zařazeny i exkurze do přímořské a horské oblasti Itálie. Z České republiky se jednání zúčastnilo šest odborníků ze tří pracovišť – po dvou z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jilovišti-Strnadlech a z Masarykovy univerzity v Brně. Materiály z konference jsou dostupné na adrese: Ing. Jiří Kulhavý, CSc., MZLU, Ústav ekologie lesa, Lesnická 37, 613 00 Brno.

INFORMACE

LESNICTVÍ NEWFOUNDLANDU

Provincie Newfoundland se rozkládá v severovýchodní části Kanady. Kromě ostrova stejného jména, který měří 144 376 km², k ní náleží i Labrador s celkovou rozlohou 290 144 km². Žije zde asi půl milionu obyvatel. Obě části provincie se od sebe zásadně liší: Labrador je hornatá, studená země, která má neúrodnou, po většinu roku pouze na povrchu rozmrzající půdu. Je jen řídce obydlená na pobřeží Atlantického oceánu a kolem jezer horního toku řeky Hamilton. Žijí tu většinou Eskymáci. Ostrov Newfoundland leží o 4–9° severní šířky jižněji než Labrador. Byl nejstarší britskou kolonií v Severní Americe. Povrch ostrova je ledovci obroušená, částečně zvlněná, lesnatá plošina s močály a jezery. Má drsné podnebí s chladnými léty. Vnitřní část ostrova je téměř liduprázdná. Zemědělství se obdělává asi třetina celkové plochy v pobřežní oblasti. Převážná část obyvatel žije v malých rybářských osadách na pobřeží Atlantského oceánu.

Provincie má velké přírodní bohatství, na Labradoru téměř nedotčené. Jsou to rozsáhlé lesy a zejména rudy, z nichž převládá železo, měď, zinek, olovo a černé uhlí. K hlavním výrobním odvětvím náleží rybářství, dřevařství, papírenství a důlní průmysl. Newfoundland je nejmladší provincií Kanady, která vstoupila do konfederace teprve v roce 1949. Hlavní město St. John's je nejstarším městem Kanady – bylo založeno v roce 1497. Je to významný přístav s potravinářským, oděvním a obuvnickým průmyslem.

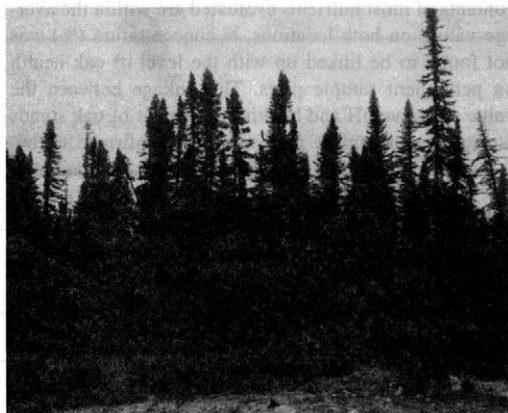
Lesy Newfoundlandu

Lesy pokrývají více než polovinu z celkové rozlohy provincie. Jsou součástí lesů boreálních. Zaujímají plochu 8,78 milionu ha; z toho 3,38 mil. ha připadá na ostrov Newfoundland a 5,40 mil. ha na Labrador. K produktivním lesům je zařazeno 40 %, k lesům neproduktivním 60 %. Na Newfoundlandu připadá 90 % na jehličnany, 10 % na listnáče, na Labradoru jsou jehličnany zastoupeny 95 %, listnáče 5 %.

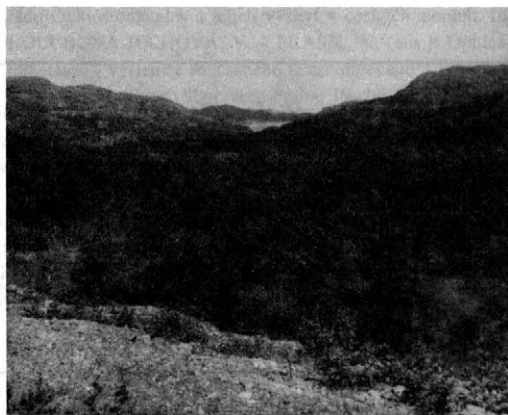
K hlavním dřevinám ostrova Newfoundland náleží smrk černý [*Picea mariana* (Mill.) BSP. – obr. 1], smrk sivý [*Picea glauca* (Moench Voss.)] a jedle balzámová [*Abies balsamea* (L.) Mill. – obr. 2]. Z borovic je zastoupena vejmutovka (*Pinus strobus* L.) a v menší míře borovice smolná (*Pinus resinosa* Ait.). V celém areálu se také nachází modřín [*Larix laricina* (Du Roi) K. Koch]. Z listnáčů má značné zastoupení osika (*Populus tremuloides* Michx.) a topol balzámový (*Populus*

balsamifera L.). Z bříz je rozšířena zejména *Betula papyrifera* Marsh. a v menší míře *Betula alleghaniensis* Britt., z olší *Alnus rugosa* (Du Roi) Spreng., var. *americana* (Regel) Fern. V celém areálu se vyskytují javory, zejména *Aces spicatum* Lam. Na Labradoru má hlavní zastoupení smrk černý a jedle balzámová. V celém areálu je rozšířen i smrk sivý, osika, modřín a bříza.

V porovnání se střední Evropou stromy v provincii Newfoundland dosahují menších dimenzí. Je to způsobeno kratším vegetačním obdobím, drsnějšími podmínkami a v mnoha případech málo úrodnými půdami.



1. Smrk černý (*Picea mariana*), Newfoundland



2. Typická krajina severního Newfoundlandu s porostem jedle balzámové (*Abies balsamea*) (Foto J. Skoupý)

Extrémně malých přírůstků dosahuje např. smrk černý na bezdotkových plošinách, kde má na některých stanovištích ve stáří 100 let výšku 2–6 m.

Tabulka uvádí přehled o vlastnictví (koncesích) lesů na Newfoundlandu a Labradoru. Je zřejmé, že největší část lesů (tj. 2 665 592 ha) stát pronajal těžební společnosti Newfoundland Pulp and Chemical (NPCC). V držení provincie (státu) jsou 2 329 868 ha lesa. Na soukromé lesy připadá pouze 170 892 ha. Zbytek lesů stát pronajal dalším těžebním společností.

Těžba a zpracování dřeva

Na Newfoundlandu je těžba dřeva soustředěna zejména ve střední a severní části ostrova, na Labradoru zejména v oblasti Alexis Bay, Sandwich Bay, Lake Melville a Kapiok Bay, což je převážně jižní a střední část země. Na Newfoundlandu se ročně těží asi 5 milionů m³ dřeva; z toho 50 % připadá na jedli balzámovou, 37 % na smrky, 10 % na břízu, 2 % na modřín a 1 % na borovici. Na Labradoru se těží asi 6 800 000 m³ dřeva, z toho je podíl jedle balzámové 20 %, smrků 71 %, břízy 5 % a modřínu 4 %. Těžba dřeva se neustále zvyšuje a zabývá se jí asi 2 800 dělníků.

Od roku 1950 je lesní hospodářství provincie Newfoundland soustavně vybavováno těžební mechanizací. Uplatňuje se mechanizace lehčí i těžší. U větších těžebních společností se kmeny přibližují převážně Timberjacky, částečně koňmi. Menší vlastníci lesů používají při přibližování dřeva převážně lehčí (zemědělské) traktory nebo koně. Kůň je v těchto těžkých podmínkách (bažinaté, event. kamenité půdy, velmi řídká síť cest) nadále rentabilní s ohledem na náklady spojené s budováním nových cest pro těžší mechanismy. Při holosečném těžebním způsobu jeden Timberjack za směnu přiblíží 47 až 80 m³ dřeva. Rozdíly jsou způsobeny terénem, objemem dřeva i zručností obsluhy.

V těžbě dřeva se zkoušejí i harvestory (odvětvují kmen na stojato, hydraulickými nůžkami odstříhnou vršek a kmen, který ukládají na hromadu) a procesory (mobilní stroje, které kmeny odvětví, odkorní a případně zkrátí na výřezy). Tyto vysoce mechanizované způsoby těžby dřeva jsou v ostatních provinciích Kanady zavedeny provozně. Na Newfoundlandu postupuje pro-

ces specializované mechanizace pomaleji s ohledem na těžké přírodní podmínky i se zřetelem na dostatek pracovních sil, které mají nižší mzdy než v průmyslově vyspělých provinciích (např. v Ontariu a v Britské Kolumbii). Přes uvedené okolnosti těžká mechanizace v těžbě, přibližování a odvozu dřeva umožnila prodloužit těžební práce z původních šesti na osm i více měsíců v roce.

Dřevo se dopravuje po vodních tocích nebo nákladními automobily po lesních cestách, jejichž síť se rozšiřuje. Těžební společnost Price Ltd. dopravuje po vodě až 90 % vlákniny. Doprava po železnici je málo významná (těžební společnost Price Ltd. má např. vlastní železnici z Grand Falls do Bottwood).

Většina vytěženého dříví se zpracovává zejména ve dvou velkopapírnách, z nichž jedna (Bowaters Ltd.) se nachází v Corner Brook a druhá (Price Ltd.) v Grand Falls. Obě produkují zejména novinový papír. Ve výstavbě jsou papírny, které mohou denně vyrábět 600 tun novinového papíru nebo 1 000 tun papíru kartonového. Pro nedostatek tržních příležitostí se v papírnách zpracovává i část kulatiny. Na Newfoundlandu je v provozu asi 1 200 dřevařských závodů, na Labradoru jen několik menších pil pro lokální potřebu.

Pěstování lesů

S ohledem na velkou rozlohu lesů a malý počet obyvatelstva, které je soustředěno v pobřežní oblasti, je pochopitelné, že pěstování lesů ve středoevropském pojetí je na Newfoundlandu teprve v začátcích. Většina holosečí nebo požárů se obnovuje přirozeně. Obnovní doba je velmi dlouhá, často se obnovují i dřeviny ekonomicky málo významné, kam lze řadit zejména měkké listnáče. První kroky k cílevědomé obnově lesů se datují od roku 1950, kdy byl na Newfoundlandu zřízen oblastní lesnický úřad, který vypracoval program vědecko-výzkumné práce pro pěstování lesů. Zpočátku se věnovala značná pozornost obnově lesů sítí. K tomu účelu bylo vyvinuto několik mechanismů pro výsev semen z motorových saní, helikoptér i letadel. Sije se provádí na sních nebo na mechanicky nakypěnou půdu. V případě smrku černého se vysévá asi 50 tisíc vytříbených semen na akr (0,40 ha).

Přehled o vlastnictví (koncesích) lesů na Newfoundlandu a Labradoru

Vlastník (koncesionář)	Newfoundland	Labrador	Celkem (ha)
Provincie (státní)	404 000	1 925 868	2 329 868
Bowaters Ltd.	1 212 000	139 380	1 351 380
Price Ltd.	839 108	—	839 108
Nfld. Pulp and Chemical	759 520	1 906 072	2 665 592
Soukromé	170 892	—	170 892
Nfld. and Labrador Corp.	—	1 082 720	1 082 720
British Nfld. Corp.	—	344 208	344 208
Celkem	3 385 520	5 398 248	8 783 768

První provozní školka na Newfoundlandu byla založena v roce 1965. Zpočátku se v ní pěstoval sadební materiál pro zakládání pokusných ploch se dřevinami domácího i zahraničního původu. Navíc se zde pěstovaly sazenice určené k založení arboreta. Druhá lesní školka vznikla v roce 1967 v oblasti lesní stanice Pasadena. Pro experimentální práce se sadební materiál dodává i z jiných školek Kanady – zejména ze školky výzkumné lesnické stanice Acadia v provincii New Brunswick. Od r. 1967 se na Newfoundlandu zkouší pěstování semenáčků v plastových sklenicích podle finských zkušeností. Při zalesňování se uplatňují zejména tyto dřeviny: smrk sivý (*Picea glauca*), smrk červený (*Picea rubens*), jedle balzámová (*Abies balsamea*), smrk ztepilý (*Picea excelsa*), douglaska (*Pseudotsuga menziesii*),

sitka (*Picea sitchensis*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Na Newfoundlandu se připravují rozsáhlé zalesňovací projekty zejména těžko zalesnitelných kamenitých a rašelinistných půd. Ke spolupráci na těchto úkolech jsou občas přizváni lesníci ze skandinávských zemí.

Čistky a probírky ve středoevropském pojetí se provozně neprovádějí. Existují jen probírkové pokusné plochy v omezeném rozsahu, kde práci sledují pracovníci výzkumného ústavu lesnického z hlavního města Saint John's. Výzkumná a provozní práce je více zaměřena na ochranu a v malé míře na hnojení lesů. V ochraně je pozornost soustředěna na ochranu proti lesním požárům (např. v r. 1961 zde shořely lesy na rozloze 2 000 mil²) a proti mšicím, které značně škodí v porostech jedle balzámové.

Prof. Ing. Jiří Skoupy[†], DrSc., Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Praha

Mesanza, J. M. – Casado, H. – Encinas, D.: Effects of a sulphur dioxide episode on trees in the surroundings of a refinery (Účinky vysoké hladiny oxidu siřičitého na stromy v okolí jedné rafinerie)

J. Environ. Sci. Health, A31, 1996, s. 1028–1033 – 2 obr., 1 tab., lit. 12

Na počátku května 1993 byly v severním Baskicku zjištěny příznaky vážných škod na různých dřevinách v blízkosti rafinerie. Pro zjednodušení se pozornost a popis soustředily na hlavní dřeviny, a to *Cedrus* sp., *Eucalyptus* sp. a *Pinus radiata*. Cílem výzkumné práce bylo stanovit příčiny škod. Byly monitorovány koncentrace SO₂ a NO_x. Výsledky jedenáctidenního monitoringu ukázaly, že hladiny SO₂ dosáhly více než 600 µg.m⁻³ po jednom týdnu. Osmý den se vítr kryl se směrem od rafinerie k postižené oblasti. Také hodnocení příznaků škod na stromech dokázalo, že tyto škody by mohly být způsobeny akutní příhodou plynné kontaminace. Rozpuštěná koncentrace SO₄²⁻ v listech poškozených stromů je vyšší než zjištěná u stromů rostoucích v jiných oblastech, které nebyly postiženy. Předložená studie meteorologických parametrů, hladin SO₂ a rozpustných koncentrací SO₄²⁻ v listech prokazuje, že je možné odvodit skutečnost, že akutní příhoda SO₂ uvedeného osmého dne (2. 5. 1993), jejíž původ je v rafinerii, vážně negativně ovlivnila stromy. Práce je příkladem odborného posudku pro rozhodnutí o zavinění škod. – M. Pagač

Lesnická fakulta České zemědělské univerzity v Praze vydala v listopadu 1996 učební texty *Atlas rostlin* (autorský kolektiv: M. Křižo, E. Křižová, R. Bies, J. Viewegh). Publikace zahrnuje zobrazení (pérovky) 619 převážně lesních taxonů. V textové části na levé části dvoustrany je: latinský název druhů, které jsou zobrazeny na pravé části dvoustrany; český název; dostupné synonymní latinské názvy; popis druhů; jejich nároky na stanoviště; příslušnost k různým syntaxonomickým jednotkám floristické (curyšsko-montpellier-ské) klasifikace; hodnoty Ellenbergových ekočísle; životní forma; stupeň hemerobie; strategie růstu. Kromě těchto údajů je zde i informace o příslušnosti druhu k souborům lesních typů *Typologického systému ÚHÚL*, což je současná lesnická klasifikace lesů ČR. Publikaci je možné koupit na LF ČZU (165 21 Praha-Suchbát) za 200 Kč.

POKYNY PRO AUTORY

Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k evropským lesním ekosystémům. Autor práce je odpovědný za původnost příspěvku; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 25 stran (A4 formátu, psaných oběma směry), včetně tabulek, obrázků, literatury, abstraktů a souhrnu. K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisů musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhozů na řádku, 30 řádků na stránce). Uspořádání článku musí odpovídat formě, ve které jsou články v časopisu Lesnictví-Forestry publikovány. Je třeba zaslat dvě kopie rukopisu na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebečková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému přínosu a celkové kvalitě práce a s přihlédnutím k významu článku pro lesní hospodářství.

Úprava textu

Rukopis má obsahovat titulní stranu, na které je uveden název článku, jméno autora (autorů), název a adresa instituce, kde práce byla vypracována, a číslo telefonu a faxu autora, popř. e-mail.

Každý článek by měl obsahovat český (slovenský) a anglický abstrakt, který nemá mít více než 90 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI. V části Výsledky by měla být přesně a srozumitelně prezentována získaná data a údaje. V kapitole Diskuse se obvykle získané výsledky konfrontují s výsledky dříve publikovanými. Je přípustné spojit část Výsledky a Diskuse v jednu kapitolu. Citování literatury v textu se provádí uvedením jména autora a roku vydání publikace. Při větším počtu autorů se uvádí v textu pouze první z nich a za jeho jméno se doplní zkratka „et al.“.

V části Literatura se uvádějí pouze publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení, zkratka jména, rok vydání, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, první a poslední strana. U knihy je uvedeno i místo vydání a vydavatel.

Tabulky

Tabulky jsou číslovány průběžně a u každé je uveden i nápis. Každá tabulka je napsána na jednom listu.

Obrázky

Jsou přiloženy jen obrázky nezbytné pro dokumentaci výsledků a umožňující pochopení textu. Současné uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoce kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou překreslovány, budou autorovi vráceny. Fotografie musí být dostatečně kontrastní. Všechny obrázky je třeba číslovat průběžně arabskými číslicemi. Jak grafy, tak i fotografie jsou označovány jako obrázky. Jestliže má být několik fotografií publikováno jako jeden obrázek, je třeba je vhodně uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

S e p a r á t y. Z každého článku obdrží autor 40 separátů zdarma.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General

The journal publishes original results of fundamental and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems. An article submitted to Lesnictví-Forestry must contain original work and must not be under consideration for publishing elsewhere. Manuscripts should not exceed 25 double-spaced typed pages (A4 size) including tables, figures, references, abstract and summary. A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Papers should be clear, concise and written in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain two or three pages of English summary. Correct English is the responsibility of the author. Manuscripts should be typed on standard paper (A4 size, 60 characters per line, 30 lines per page). They must fully conform to the organization and style of the journal. Two copies of the manuscript should be sent to the executive editor: Mgr. Radka Chlebečková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

Text

Manuscript should be preceded by a title page comprising the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax numbers of the corresponding author, or e-mail. Each paper must begin with an Abstract of no more than 90 words, and key words. The Introduction should be concise and define the scope of the work in relation to other work done in the same field. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Plants must be identified by taxonomic and common name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. Literature citation in the text should be by author(s), and year. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase „et al.“. References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors.

Tables

Tables should be numbered consecutively and have an explanatory title. Each table, with title, should be on a separate sheet of paper.

Figures

Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. Photographs should exhibit high contrast. All figures should be numbered consecutively with arabic figures. Both line drawings and photographs are referred to as figures. If several separate line drawings or photographs are to be incorporated in a single figure, they should be stuck on a white card with a minimum of space left between them. Each figure should contain a concise, descriptive legend.

O f f p r i n t s. Forty (40) offprints of each paper are supplied free of charge to the author.

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje 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 1997, No. 3, uveřejní tyto příspěvky:

Saniga M.: Štruktúra a regeneračné procesy výberného lesa v oblasti Oravských Beskyd – Structure and regeneration processes of selection forest in the area of Oravské Beskydy Mts.

Cicák A., Mihál I.: Metodika hodnotenia nekrotizácie kôry kmeňov buka – Methodology of evaluating bark necrosis on beech stems

Krajňáková J.: Sledovanie kalogenézy izolovaných peľníč *Ulmus glabra* Huds. v kultúre *in vitro* – Callogenesis of anther cultures of *Ulmus glabra* Huds.

Maňkovská B.: Concentrations of nutritional and trace elements in spruce and beech foliage as an environmental indicator in Slovakia – Koncentrácie nutričných a stopových elementov v asimilačných orgánoch smreka a buku ako environmentálny indikátor na Slovensku

Štolmann V., Lukáč T.: Princíp diaľkového ovládania na základe mechanických kmitov – The principle of remote control on the basis of mechanical oscillations

HISTORIE

Novotný G.: Pracovní síly v lesnictví českých zemí do roku 1918 (I)

Vědecký časopis LESNICTVÍ-FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38 ● Sazba: Studio DOMINO – Ing. Jakub Černý, Bří Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1997

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2