

# ZPRÁVY LESNICKÉHO VÝZKUMU

## Reports of forestry research

SWAZEK 48

ČÍSLO 2-3/2003

Vydává Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, ISSN 0322-9688.

Vedoucí redaktorka: Ing. J. Hlaváčková. Předseda ediční rady: RNDr. B. Lomský, CSc. Výkonná redaktorka: Mgr. E. Krupičková.  
Vychází čtvrtletně. Adresa redakce: VÚLHM Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav, tel. 257 892 222, 257 923 140, fax 257 921 444,  
e-mail: krupickova@vulhm.cz., http://www.vulhm.cz

### OBSAH – CONTENT

VRATISLAV BALCAR – DUŠAN KACÁLEK

Výzkum optimálního prostorového uspořádání bukových výsadeb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách  
Investigation of European beech plantation optimal spacing for substitute tree species  
stand conversions in the Jizerské hory Mts ..... 52

VILÉM PODRÁZSKÝ – JIŘÍ VIEWEGH – JIŘÍ REMEŠ

Srovnání stavu humusových forem v mladých porostech smrku a buku na území NPR Žákova hora  
Comparison of the status of humus forms in young stands of spruce and beech  
in the Žákova hora National Nature Reserve ..... 61

ŠTEFAN KOHÁN

Hodnotenie výskumu vlastností niektorých novovyšľachtených topoľov na Východoslovenskej nížine  
Evaluation of some newly bred poplars properties research in the eastern Slovakian lowland ..... 64

MILAN SARVAŠ - ANNA TUČEKOVÁ

Aplikácia hydrogélů rady STOCKOSORB® v škólkárskej výrobe  
Application of hydrogel STOCKOSORB® in nursery practices ..... 70

JAROSLAV RAMBOUSEK

Management reprodukčních zdrojů a informační servis pro vlastníky lesa  
Management of reproductive material resources and information service for forest owners ..... 74

ZDENĚK BLUĐOVSKÝ

Globální produkce a spotřeba surového dříví  
Global production and consumption of raw timber ..... 78

JIŘÍ ŠINDELÁŘ

K otázce rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin se zvláštním zřetelem k používání osiva a sazenic místního původu  
Regionalization of tree species reproductive material regarding the use of native seed and plants ..... 89

GUSTAV NOVOTNÝ

Prof. Dr. techn. Ing. Karel Balabán, lesnický botanik, dendrolog, pedagog a odborný spisovatel (1904 - 1975)  
Prof. Karel Balabán, forest botanist, dendrologist, teacher and specialist (1904 - 1975) ..... 98

### 27. setkání lesníků tří generací na téma „Aktuální otázky ochrany listnatých dřevin“

The 27th Meeting of Three Generations of Foresters on the theme „Current problems  
of deciduous tree species protection“ ..... 102

JANČAŘÍK, V.: Úvod

..... 103

BALEK, J. – SLOUP, M.: Úvaha o lesním hospodářství

..... 104

RUŽIČKA, T.: Aktuální otázky karantény rostlin

..... 106

JANČAŘÍK, V.: Současný zdravotní stav našich listnatých dřevin

..... 108

HALTOFOVÁ, P. – JANKOVSKÝ, L.: Kaštanovník jedlý *Castanea sativa* MILL jako perspektivní i problémová dřevina

..... 111

BEDNÁŘOVÁ, M. – PALOVČÍKOVÁ, D. – JANKOVSKÝ, L.: Současné znalosti o bionomii a rozšíření červené sypavky borovice

..... 115

*Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP v České republice

..... 120

PROCHÁZKOVÁ, Z. – SIKOROVÁ, A.: Nejzávažnější houboví patogeni semen listnatých dřevin

..... 122

GREGOROVÁ, B. – ČERNÝ, K.: Chřadnutí olší ve světě a u nás

..... 125

NOVOTNÝ, D.: Endofyty a ophiostomatální houby ve vztahu k listnatým dřevinám

..... 129

ČÍŽKOVÁ, D. – ŠVECŮVÁ, M. – ŠRÚTKA, P. – KLÍMA, J.: Houby na dřevinách v mimolesní zeleni a intravilánech

..... 131

URBAN, J.: K přemnožení mšice vlnatky jilmové (*Eriosoma ulmi*) na jilmu horském

..... 135

MRKVA, R.: Praskliny kůry suchem jako poškození a dosud neznámý symptom chřadnutí listnatých dřevin

..... 142

ČERMÁK, P.: Zvěř jako limitující faktor ochrany listnatých dřevin

..... 142

### LESNICKÉ AKTUALITY – CURRENT FORESTRY

- Geneticky podmíněné složení jedle bělokoré ve výběrných lesích a v lesích obhospodařovaných v systému věkových tříd  
Genetically dependent composition of silver fir in selection forests and forests managed  
in the system of age classes ..... 145
- Dlouhodobé skladování bukvic v závislosti na obsahu vody v plodech  
Long-term storage of beech nuts in dependence on water content in fruit ..... 145
- Odumírání dubů - rozdíly mezi proveniencemi  
Oak decline - differences among provenances ..... 145
- Zavlečený druh drtníka *Xylosandrus germanus* ve Švýcarsku. Biologie a škodlivost ve srovnání s druhem *Xyloterus lineatus*  
a *Hylecoetus dermestoides*  
Spread *Xylosandrus germanus* in Switzerland. Biology and harmfulness in comparison with the species  
*Xyloterus lineatus* and *Hylecoetusdermestoides* ..... 145

## VÝZKUM OPTIMÁLNÍHO PROSTOROVÉHO USPOŘÁDÁNÍ BUKOVÝCH VÝSADEB PŘI PŘEMĚNÁCH POROSTŮ NÁHRADNÍCH DŘEVIN V JIZERSKÝCH HORÁCH

### Investigation of European beech plantation optimal spacing for substitute tree species stand conversions in the Jizerské hory Mts.

#### Abstract

Optimal spacing of European beech (*Fagus sylvatica* L.) plantations interplanted into young "substitute tree species stands" (stand age about 20 years, mean height 2 – 4 m) scheduled for species conversion is tested on 7 experimental plots in the Jizerské hory Mts. The experiment was established in representative stands of Norway spruce (*Picea abies* KARST.), blue spruce (*Picea pungens* ENGELM.), European larch (*Larix decidua* MILL.), rowan (*Sorbus aucuparia* L.), and European birch (*Betula pendula* ROTH.) in the autumn 1995 – spring 1996. Experimental plots are located from beech with fir and beech with spruce to spruce with beech and spruce forest vegetation zones (elevation of 610 – 910 m a. s. l.). Plantation performance – health condition and growth – is investigated annually. Special attention is paid to relation between beech tree spacing and progress. From the present results (1996 – 2003), positive effect of the substitute tree shelter upon beech plants is obvious in the mountain ridges exposed to climatic stresses, while in lower locations the best growing beeches are in stand openings and gaps. Cover effect is more efficient in spruce stands than in deciduous ones.

#### Úvod

V důsledku kalamity vyvolané imisemi a doprovodnými stresy abiotického i biotického původu došlo v Jizerských horách k těžkému poškození více než třetiny lesních porostů, lokalizovaných převážně na hřebenech a náhorní plošině. Kalamitní holiny po těžbách do poloviny 90. let dosáhly souhrnné výměry ca 12 000 ha a významné ekologické funkce lesů byly podstatně narušeny (PELC 1992, BALCAR, VACEK, HENZLÍK 1994, ŠACH 1999). I přes specifické problémy, které obnova porostů na rozsáhlých odlesněných plochách přináší (drsné klima, chudé půdy, přemnožení hmyzích a myšovitých škůdců) se v průběhu 90. let velkou většinu holin podařilo znovu zalesnit. Na části kalamitních holin bylo k výsadbě použito dřevin tolerantních k imisní ekologickým stresům, které však nenaplní v optimální míře požadované funkce lesa a jsou proto (zvláště v oblasti CHKO) pouze přechodným lesním společenstvem (BALCAR, KACÁLEK, VACEK 1999).

Na značné části Jizerských hor (ca 5 000 ha) tak vznikly „porosty náhradních dřevin“. V prvé řadě se jedná o porosty severoamerického smrku pichlavého (*Picea pungens* ENGELM.), VYSAZENÉHO ZHRUBA NA 3 000 HA, DÁLE PAK O POROSTY BŘÍZY BĚLOKORÉ (*Betula pendula* Rot h.), jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia* L.) a modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.). S postupnou přeměnou porostů náhradních dřevin na „porosty dřevin cílových“ – tj. takových, které v optimální míře splňují požadavky společnosti na les kladené – se počítá v nejbližších decenních. (V oblasti CHKO se cílovými dřevinami rozumí hlavně dřeviny klimaxové zastoupené v přirozené druhové skladbě.) Jedním z aktuálních úkolů lesnického výzkumu se tak stává stanovení nejefektivnějších technologických postupů při přeměnách, respektujících pestrost horských růstových podmínek. K jeho řešení mají přispět i výsledky výsadbového pokusu s prosadbami náhradních porostů bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.), naší nejrozšířenější stabilizující a meliorační dřeviny v horských lesích.

#### Metodika

##### Založení výzkumných ploch

Lokality výzkumných ploch (VP) byly vybrány ve spolupráci s pracovníky LČR v roce 1995 (BALCAR, KACÁLEK, VACEK 1999). Jednalo se o porosty náhradních dřevin ve věku kolem 20 let o průměrné výšce 2 až 4 m. Rozloha ploch se pohybuje od 9 do 25 arů, jejich nadmořská výška od 610 do 910 m. Horské hřebenové polohy se silnými mikroklimatickými

stresy jsou reprezentovány dvěma plochami v porostech smrku pichlavého (VP Ořešník a VP Plochý, tab. 1) a plochou v porostu jeřábu ptačího (VP Promenádní). Ve vyšší svahové poloze je umístěna plocha v porostu modřínu opadavého (VP Jeřáb). Klimaticky méně exponované lokality zastupuje střední svahová poloha s porostem jeřábu a smrku pichlavého (VP Smrk) a nižší svahová poloha s porosty břízy a modřínu (VP Kančí) a porostem smrku ztepilého (VP Lovecká). Poloha výzkumných ploch je uvedena na obr. 1.

Při zakládání výzkumných ploch se použilo obalovaných dvouletých bukových sazenic (PE 1/1) jizerskohorského původu, a to standardních rozměrů na podzim 1995 a poloodrostků na jaře 1996. Sázeny byly do jamek o rozměrech 35 x 35 cm a hloubce 20 cm, spon při výsadbě činil zhruba 2 x 1 m a počty stromků vysazených na jednotlivé lokality se pohybovaly v rozmezí od 235 do 500 ks (tab. 2). Očíslování vysazených buků a zaměření jejich polohy vůči jedincům stávajících porostů (vzdálenost zaokrouhlená na desítky cm a azimut ve třídách po 30 stupních) následovalo ve druhém roce pokusu (1997). Ochranu testovaných kultur proti okusu zvěří na všech výzkumných plochách zabezpečovalo oplocení horským pletivem.

##### Hodnocení prosperity výsadeb

Základními kritérii při hodnocení prosperity testovaných výsadeb byl výskyt mortality a symptomů poškození, výškový a tloušťkový růst kmene. Mortalita a symptomy poškození se zjišťovaly orientačně na jaře, a podrobně (všechny stromky) koncem léta nebo počátkem podzimu při každoročních biometrických měřeních. V případě výskytu poškození většího rázu proběhla podrobná klasifikace zdravotního stavu podle příčin a rozsahu poškození již na jaře. Například při poškození bukových výsadeb pozdním přízemním mrazem byl zaznamenáván též odhad listových nekrot v procentech celkové plochy asimilačního aparátu. Pro posouzení vlivu stromků stávajících porostů na mortalitu a poškození pozdními mrazy byly testované kultury zařazeny do tříd podle vzdálenosti od kmenů náhradních dřevin. Již v průběhu terénních šetření bylo zřejmé, že tlumení mikroklimatických extrémů porosty opadavých listnáčů v mimovegetační době je nízké, a proto na výzkumné ploše s porostem jeřábu v hřebenové poloze (VP Promenádní) byla zjišťována i poloha poškozených buků vzhledem k porostním skupinám (poloha „uvnitř skupiny“, „na okraji skupiny“ a „mimo skupinu“). Poslední šetření zdravotního stavu proběhla v červnu 2003.

Výzkumná plocha <sup>1</sup>	Porost <sup>2</sup>	Nadmořská výška <sup>3</sup>	SLT <sup>4</sup>	Plocha lokality <sup>5</sup>	Dřeviny <sup>6</sup>	Vysazeno <sup>7</sup>
Lovecká	559C2/1a	610 m	5K	nižší svahová poloha <sup>D</sup>	SM	jaro 1996 <sup>E</sup>
Kančí	559C2/1a	640 m	5K	nižší svahová poloha <sup>D</sup>	BR,MD	jaro 1996 <sup>E</sup>
Smrk	141F2/1	820 m	6K	střední svahová poloha <sup>C</sup>	JR,SMP	jaro 1996 <sup>E</sup>
Jeřáb	228B2	910 m	7N	vyšší svahová poloha <sup>B</sup>	MD	podzim 1995 <sup>E</sup>
Ořešák	460B2a	870 m	7K	hřebenová poloha <sup>A</sup>	SMP	jaro 1996 <sup>E</sup>
Plochý	236A3a	880 m	8K	hřebenová poloha <sup>A</sup>	SMP	podzim 1995 <sup>E</sup>
Promenádní	374B2/1	910 m	8S	hřebenová poloha <sup>A</sup>	JR	jaro 1996 <sup>E</sup>

Poznámka: SLT = soubor lesních typů, SM = smrk ztepilý, SMP = smrk pichlavý, MD = modřín opadavý, JR = jeřáb ptačí, BR = bříza bělokora

Notes: <sup>1</sup> experimental plot, <sup>2</sup> stand no., <sup>3</sup> altitude a. s. l., <sup>4</sup> forest site type group, <sup>5</sup> location (<sup>A</sup> = upper plateau, <sup>B</sup> = upper slope, <sup>C</sup> = middle slope, <sup>D</sup> = lower slope), <sup>6</sup> woody species (SM = Norway spruce, SMP = blue spruce, MD = European larch, JR = rowan, BR = European birch), <sup>7</sup> planting season (<sup>E</sup> = spring 1996, <sup>F</sup> = autumn 1995).

Tab. 1.

Výzkumné plochy s bukovými prosadbami v Jizerských horách  
Experimental plots with beech plantations in the Jizerské hory Mts.

V ý z k u m n á <sup>1</sup> plocha	SLT <sup>2</sup>	Vysazeno ks (= 100 %) <sup>3</sup>	Mortalita celková (%) <sup>4</sup>	Mortalita podle vzdálenosti od kmene stromků prosazovaného porostu (%) <sup>5</sup>		
				< 91 cm	91 – 150 cm	> 150 cm
Lovecká	5K	377	15	13	12	11
Kančí	5K	499	14	9	10	19
Smrk	6K	252	36	38	24	44
Jeřáb	7N	337	51	z důvodu nahodilé těžby nelze hodnotit <sup>6</sup>		
Ořešník	7K	444	64	58	72	70
Plochý	8K	473	53	43	47	59
Promenádní	8S	235	67	54	64	77

Notes: <sup>1</sup> = experimental plot, <sup>2</sup> = forest site type group, <sup>3</sup> = amount of beech plants in 1995, <sup>4</sup> = total mortality up to 2002, <sup>5</sup> = mortality in accordance with the distance of transplants to foot of substitute tree, <sup>6</sup> = assessment impossible due to salvage felling.

Tab. 2.

Mortalita bukových výsadeb na VP v letech 1996 až 2002  
Mortality of beech plantations on the experimental plots from 1996 to 2002

Výšky všech živých buků jsou na výzkumných plochách měřeny s přesností na 1 cm každoročně koncem léta nebo počátkem podzimu a ve víceletých cyklech i tloušťky kmínků v úrovni terénu (s přesností na 1 mm). Protože rozdíly v mortalitě výsadeb velikost obou parametrů často zkrslují ve prospěch lokalit s vyšším úhynem, jsou při hodnocení prosperity rovněž uvedeny výšky a výškové přírůsty 20 % nejvyšších stromků v posledním roce měření (2002, počet při výsadbě brán za základ, tj. 100 %) a analogicky i tloušťky a tloušťkové přírůsty 20 % nejsilnějších sazenic naposled měřené v roce 2001. Ovlivnění výškového i tloušťkového růstu kmínků bukových kultur „zákrytem“ bylo hodnoceno pomocí trendu lineární regrese a korelace vztahu mezi celkovými výškovými a tloušťkovými přírůsty ve sledovaném období (výšky 1996 – 2002, tloušťky 1997 - 2001) a jejich vzdáleností od stromků prosazovaných porostů. Prostorové uspořádání jeřábu ptačího a smrku pichlavého na VP Smrk umožnilo hodnotit růst bukových prosadeb u obou dřevin odděleně.

## Výsledky a diskuse

### Mortalita

Kromě stresu působeného mikroklimatickými a půdními podmínkami se na mortalitě podílely i ztráty působené biotickými faktory (drobní hlodavci).

Z výsledků hodnocení vývoje testovaných bukových výsadeb je zřejmý výrazný vztah mezi mortalitou pokusných kultur a růstovými podmínkami.

Na lokalitách výše položených, tj. v bukosmrkovém a smrkovém lesním vegetačním stupni (7. a 8. LVS) na VP Promenádní, Jeřáb, Plochý a Ořešník se ztráty v průběhu šesti let po výsadbě (tab. 2) pohybovaly mezi 51% a 67%, a byly výrazně vyšší než na lokalitách níže položených, tj. v jedlobukovém a smrkobukovém LVS (5. a 6. LVS) na VP Smrk, Kančí, Lovecká se ztrátami 14 - 36 %. Nižší úhyn bukových sazenic vysazených do blízkosti stromů stávajících porostů je přitom zřejmý na lokalitách výše položených, v polohách nižších trend mezi mortalitou a vzdáleností není jednoznačný. Na VP Jeřáb nebylo možno vztah mezi mortalitou a vzdáleností spolehlivě zjistit vzhledem k nutné nahodilé těžbě v průběhu pokusu.

### Poškození

Za významný stresor poškozující mladé bukové kultury lze považovat pozdní přízemní mrazy (KUBELKA et al. 1992, LOKVENC et al. 1992, ÚHÚL 1994). V dosavadním průběhu pokusu (1996 – 2003) se výrazné poškození bukových kultur tímto faktorem vyskytlo v letech 1997 a 2001, méně významné i v roce 2000. K poškození docházelo pouze na výsadbách v hřebenových polohách, případný ojedinělý výskyt symptomů (listové nekrózy) na ostatních lokalitách byl z hlediska ovlivnění vitality bezvýznamný. Rozsah poškození bukových kultur pozdním mrazem v letech 1997 a 2001 uvádí tab. 3.

V roce 1997 došlo k poškození bukových výsadeb pozdním mrazem koncem května. Na VP Ořešník se symptomy (nekrózy) objevily na 90 % jedinců, na VP Plochý na 95 %. Z výsledků terénní klasifikace plošného

Výskyt (rok) <sup>1</sup>	Výzkumná plocha <sup>2</sup>	SLT <sup>3</sup>	Poškození průměr <sup>4</sup>	Poškození ve vzdálenosti od kmene náhradních dřev. <sup>5</sup>				
				< 51	51 - 90	91 - 130	131 - 170	> 170
1997	Ořešník	7K	41%	30%	35%	41%	45%	60%
1997	Plochý	8K	66%	43%	52%	66%	90%	96%
2001	Ořešník	7K	6%	5%	4%	7%	8%	14%
2001	Plochý	8K	10%	2%	1%	6%	18%	39%
2001	Promenádní	8S	21%	17%	21%	19%	19%	36%

Pozn.: V roce 1997 nebylo poškození na VP Promenádní z technických důvodů klasifikováno.

Notes: <sup>1</sup> = occurrence of injury (year), <sup>2</sup> = experimental plot, <sup>3</sup> = forest site type group, <sup>4</sup> = percentage of damaged leaf area, <sup>5</sup> = damage according to the distance from the beech transplants to the nearest tree (< 51 cm etc.). Damage occurrence on the Promenádní plot was not classified in 1997.

Tab. 3.

Rozsah poškození bukových kultur pozdním mrazem v letech 1997 a 2001

Extent of damage caused by spring frost in 1997 and 2001 to European beech plantations

Výzkumná <sup>1</sup> plocha	SLT <sup>2</sup>	Průměr všech stromků živých v r. 2002 <sup>3</sup>			Průměr nejvyšších 20 % stromků <sup>4</sup>		
		h 95 <sup>5</sup> (cm)	h 02 <sup>6</sup> (cm)	ih 96-02 <sup>7</sup> (cm)	h 95 <sup>5</sup> (cm)	h 02 <sup>6</sup> (cm)	ih <sup>7</sup> 96-02 (cm)
Lovecká	5K	55 b	133 c	78 c	61 b c	202 d	141 d
Kančí	5K	54 b	184 d	130 e	58 b	257 e	199 f
Smrk-JR <sup>8</sup>	6K	63 d	172 d	109 d	68 d	242 e	174 e
Smrk-SMP <sup>9</sup>	6K	61 c d	146 c	85 c	62 b c d	204 d	141 d
Jeřáb	7N	32 a	97 b	65 b	34 a	133 c	99 c
Ořešník	7K	58 c	90 b	32 a	61 b c	106 b	45 b
Plochý	8K	29 a	56 a	27 a	35 a	81a	46 b
Promenádní	8S	61 c d	80 b	19 a	65 c d	93a b	28 a

Poznámky: <sup>5</sup> = výška při výsadbě (1995), <sup>6</sup> = současná průměrná výška (2002), <sup>7</sup> = průměrný výškový přírůst 1996 až 2002, <sup>8</sup> = část porostu s jeřábem ptačím, <sup>9</sup> = část porostu se smrkem pichlavým. Písmena u jednotlivých průměrů označují skupiny statistické homogenity testovaných parametrů (h, ih).

Notes: <sup>1</sup> = experimental plot, <sup>2</sup> = forest site type group, <sup>3</sup> = average of all beech plants alive in 2002, <sup>4</sup> = average of 20% highest beeches in 2002, <sup>5</sup> = average height in autumn 1995, <sup>6</sup> = average height in autumn 2002, <sup>7</sup> = average height increment of beech 1996 – 2002, <sup>8</sup> = rowan stand, <sup>9</sup> = blue spruce stand. Homogeneous groups are designated by letters of the alphabet (the same letter in the same vertical position means the same group of statistical homogeneity).

Tab. 4.

Výškový růst bukových výsadb na VP v letech 1996 až 2002

Height growth of beech plantations on the experimental plots from 1996 to 2002

Výzkumná <sup>1</sup> plocha	SLT <sup>2</sup>	Průměr všech stromků živých v r. 2002 <sup>3</sup>			Průměr nejtlustších 20 % stromků		
		d <sub>0</sub> 97 <sup>5</sup> (mm)	d <sub>0</sub> 01 <sup>6</sup> (mm)	id <sub>0</sub> 97-01 <sup>7</sup> (mm)	d <sub>0</sub> 97 <sup>5</sup> (mm)	d <sub>0</sub> 01 <sup>6</sup> (mm)	id <sub>0</sub> 97-01 <sup>7</sup> (mm)
Lovecká	5K	8,7 bc	13,0 c	4,5 bc	10,2 c	20,3 d	10,1 b
Kančí	5K	8,7 bc	13,3 c	4,6 bc	10,1 c	19,2 cd	9,2 b
Smrk-JR <sup>8</sup>	6K	10,0 e	23,7 e	13,7 e	11,5 d	32,0 f	20,6 d
Smrk-SMP <sup>9</sup>	6K	9,8 de	20,0 d	10,2 d	10,8 cd	26,9 e	16,1 c
Jeřáb	7N	8,0 a	13,1 c	5,1 c	8,8 ab	17,9 c	9,1 b
Ořešník	7K	8,1 ab	10,8 a	2,7 a	8,7 a	12,6 a	3,8 a
Plochý	8K	7,5 a	9,5 a	2,0 a	9,3 ab	12,7 a	3,4 a
Promenádní	8S	9,1 cd	12,3 bc	3,2 ab	9,6 bc	14,8 b	5,0 a

Poznámky: <sup>5</sup> = tloušťka kmene v úrovni terénu v roce 1997, <sup>6</sup> = tloušťka kmene v úrovni terénu v roce 2001, <sup>7</sup> = průměrný přírůst tloušťky kmene 1997 až 2001, <sup>8</sup> = část porostu s jeřábem ptačím, <sup>9</sup> = část porostu se smrkem pichlavým. Písmena u jednotlivých průměrů označují skupiny statistické homogenity testovaných parametrů (d, id).

Notes: <sup>1</sup> = experimental plot, <sup>2</sup> = forest site type group, <sup>3</sup> = average of all beech plants alive in 2002, <sup>4</sup> = average of 20% the most-thick-stem beeches in 2002, <sup>5</sup> = average stem thickness near the soil surface in autumn 1997, <sup>6</sup> = average stem thickness near the soil surface in autumn 2001, <sup>7</sup> = average stem thickness increment of beech 1997 – 2001, <sup>8</sup> = rowan stand, <sup>9</sup> = blue spruce stand. Homogeneous groups are designated by letters of the alphabet (the same letter in the same vertical position means the same group of statistical homogeneity).

Tab. 5.

Tloušťkový růst kmene bukových výsadb na VP v letech 1996 až 2002

Stem thickness growth of beech plantations on the experimental plots from 1996 to 2002

rozsahu listových nektróz v procentech celkové plochy asimilačního aparátu bylo zřejmé podstatně menší poškození buků vysazených do blízkosti stromů prosazovaného porostu (zde smrku pichlavého) než poškození buků vzdálenějších, tj. vysazených do porostních mezer (tab. 3). Orientační šetření rovněž potvrdilo častý výskyt poškození na VP Promenádní, ojedinělý výskyt na VP Jeřáb a absenci poškození na všech třech níže položených lokalitách.

V roce 2001 pozdní přímerní mraz opět vyvolal četné listové nektrózy na všech třech hřebenových lokalitách a ojediněle i na VP Jeřáb ve vyšší svahové poloze. Podstatně menší rozsah poškození oproti roku 1997 lze vysvětlit vyšším vzrůstem bukových výsadeb i porostů náhradních dřevin a rovněž nižšími teplotními výkyvy. (Podle informací pracoviště ČHMÚ v Jablonci n. Nisou klesly květnové přímerní teploty měřené stanicí Kůrovec na náhorním plátu v roce 1997 na  $-5,5$  °C, v roce 2001 pouze na  $-0,9$  °C. (Umístění stanic ČHMÚ viz KULASOVÁ, POBRÍSLOVÁ 2001) Vztah mezi vzdáleností od nejbližšího jedince náhradního porostu a intenzitou poškození byl pozitivní a zcela jednoznačný na obou plochách s monokulturami smrku pichlavého – VP Orešník a Ploché. Na VP Promenádní s prosazovaným porostem jeřábu ptačího (který ještě nebyl v době výskytu přímerních mrazůolistěn) se snížení výskytu listových nektróz v blízkosti jedinců stávajícího porostu tak výrazně neprojevilo. Mnohem jednoznačnější trend změn intenzity poškození bukových kultur se zde projevil při hodnocení polohy buků vzhledem ke skupinám stromků v jeřábové monokultuře. Buky rostoucí v porostních mezerách mimo skupiny jeřábu vykazovaly v průměru 29% poškození listů, buky na okrajích skupin 19% a buky uvnitř skupin pouze 5%. Ani v roce 2001 bukové kultury na třech níže položených výzkumných plochách (VP Lovecká, Kančí a Smrk) přímerním mrazem postíženy nebyly.

Kromě negativního vlivu pozdních přímerních mrazů poškozovaly zřejmě bukové výsadby na výzkumných plochách i poklesy teplot koncem vegetační doby a počátkem studeného období (říjen – listopad), případně i výkyvy teplot a slunečního záření v průběhu zimy.

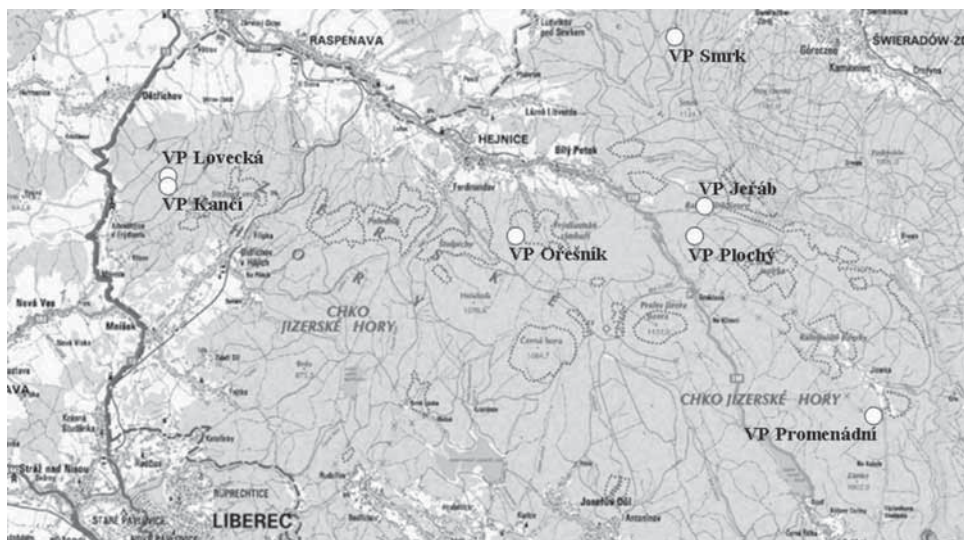
Jejich důsledky - prochlé terminální výhony - tyto stresující faktory signalizovaly každoročně z jara, a stejně jako pozdní mrazy negativně ovlivnily celkovou vitalitu včetně výškového růstu. Výsledky separátních šetření provedených do roku 2001 na VP Orešník, Ploché a Lovecká doložily výskyt suchých vrchů zhruba na polovině sledovaných jedinců (45 – 50%, ŠIKOLOVÁ 2001). Pozitivní vztah mezi četností suchých vrchů a vzdáleností od jedinců prosazovaných porostů (smrků) byl přitom prokázán pouze na výše položených hřebenových lokalitách.

Z biotických škůdců se kromě myšovitých hlodavců na výzkumných plochách často vyskytoval i listožravý hmyz (listopasi – *Strophosoma* sp. a listohlodi – *Phyllobius* sp.).

### Výškový růst

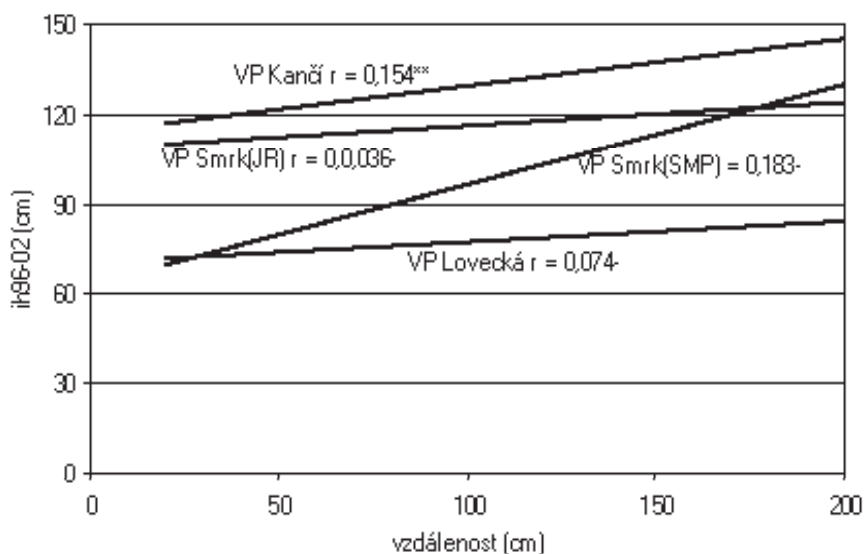
Z přehledu průměrných výšek a výškových přírůstků bukových výsadeb v prvních sedmi letech po založení jsou patrné výrazné rozdíly mezi lokalitami s odlišnými růstovými podmínkami (tab. 4). Velký rozdíl mezi průměry počátečních výšek (h95) všech stromků živých v současné době na VP Ploché a VP Jeřáb a na plochách ostatních je důsledkem použití dvou rozměrů sadebního materiálu, a to sazenic standardních a poloostrostků. V souladu s očekáváním vykazovaly testované bukové kultury v nižších polohách jedlobukového (VP Kančí a Lovecká) a smrkobukového (VP Smrk) LVS podstatně rychlejší výškový růst než na výzkumných plochách výše položených. Z výše položených výzkumných ploch rostly nejrychleji výsadby na svahu (VP Jeřáb, sklon terénu ca 20%), kde přímerní mrazy nebyly tak časté jako v hřebenových polohách (VP Orešník, Ploché a Promenádní). V nižších polohách se jako vitálnější podle výškového růstu jeví bukové výsadby v porostech listnáčů, v polohách hřebenových naopak rostly bukové výsadby lépe v porostech smrků.

Výškový růst testovaných buků ve vztahu k blízkosti jedinců stávajících porostů náhradních dřevin vykazoval zcela odlišný trend na lokalitách níže položených (jedlobukový a smrkobukový LVS) v porovnání s lokalitami položenými výše (bukosmrkový a smrkový LVS).



Obr. 1.

Poloha výzkumných ploch s prosadbami porostů náhradních dřevin v Jizerských horách  
Experimental plots location in the Jizerské hory Mts.



**Obr. 2.**

Trendy lineární regrese a koeficienty korelace mezi výškovými přírůsty bukových výsadeb 1996 – 2002 (ih96-02) a vzdáleností od jedinců náhradních dřevin ve středních a nižších polohách  
Trends of linear regression and coefficients of correlation between height increments of beech transplants 1996 – 2002 (ih96-02) and the distance from individuals of substitute tree species in the middle and lower elevations

Statistická průkaznost:

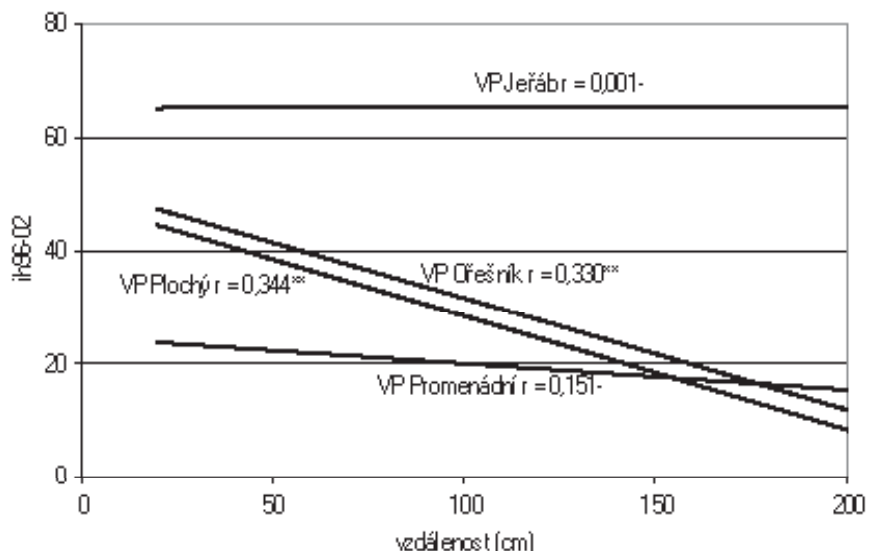
\*\* vysoce průkazná (99 %)

\* průkazná (95 %), - neprůkazná (méně než 95 %)

Statistical significance:

\*\* high statistically significant (confidence level 99%)

\* significant (confidence level 95%), - no significant (confidence level less than 95%)

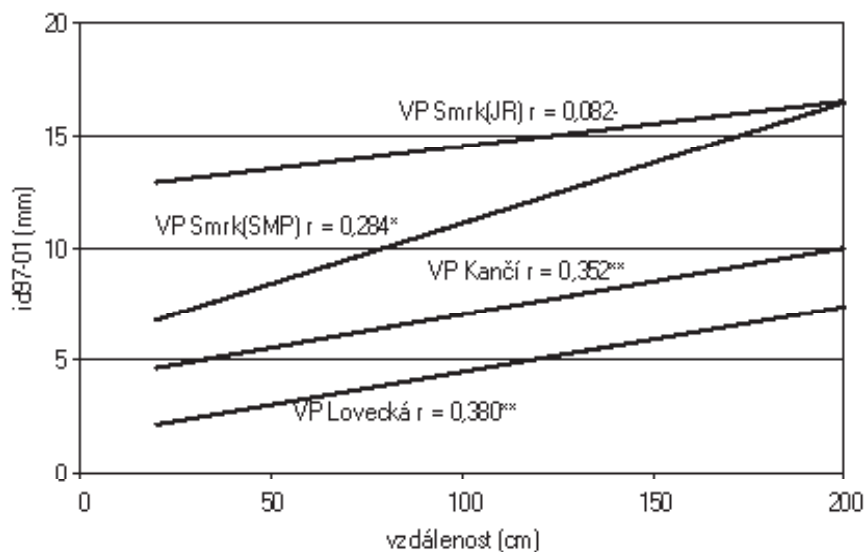


**Obr. 3.**

Trendy lineární regrese a koeficienty korelace mezi výškovými přírůsty bukových výsadeb 1996 – 2002 (ih96-02) a vzdáleností od jedinců náhradních dřevin ve vyšších polohách  
Trends of linear regression and coefficients of correlation between height increments of beech transplants 1996 – 2002 (ih96-02) and the distance from individuals of substitute tree species in the higher elevations

Statistická průkaznost: \*\* vysoce průkazná (99 %), \* průkazná (95 %), - neprůkazná (méně než 95 %)

Statistical significance: \*\* high statistically significant (confidence level 99%), \* significant (confidence level 95%), - no significant (confidence level less than 95%)



#### Obr. 4.

Trendy lineární regrese a koeficienty korelace mezi tloušťkovými přírůsty bukových výsadeb 1997 – 2001 (ih97-01) a vzdáleností od jedinců náhradních dřevin ve středních a nižších polohách

Trends of linear regression and coefficients of correlation between thickness increments of beech transplants 1997 – 2001 (ih97-01) and the distance from individuals of substitute tree species in the middle and lower elevations

Statistická průkaznost: \*\* vysoce průkazná (99 %), \* průkazná (95 %), - neprůkazná (méně než 95 %)

Statistical significance: \*\* high statistically significant (confidence level 99%), \* significant (confidence level 95%), - no significant (confidence level less than 95%)

Podle celkových výškových přírůstů za období 1996 – 2002 rostly buky ve středních a nižších polohách v těsném sousedství stromů náhradních dřevin v průměru pomaleji než buky vzdálenější, tj. vysazené do porostních mezer (obr. 2). Tento vztah se v posledních letech zvýraznil (cf. BALCAR, KACÁLEK 2001) a zřejmě souvisí s negativním působením zástiny a případně i s kořenovou konkurencí. Šetření na lokalitě se zastoupením jeřábu a smrku pichlavého (VP Smrk) naznačuje větší zpomalení růstu buku zastíněním neopadavých jehličnanů než listnáčů. Rozdíly v mikroklimatických podmínkách pod korunami stávajících porostů náhradních dřevin a v porostních mezerách zde z hlediska vývoje bukových kultur nebyly významné.

Naopak, na výše položených výzkumných plochách hrálo tlumení mikroklimatických extrémů korunami stromů stávajících porostů roli zcela prvořadou. S výjimkou VP Jeřáb ležící na svahu, výrazné poklesy přízemních teplot silně poškozovaly bukové výsadby (viz výše) a značně redukovaly jejich výškový růst. Jednoznačný a statisticky vysoce průkazný trend poklesu výškových přírůstů se vzrůstající vzdáleností od stávajících stromů byl zjištěn na obou plochách s podsazovanou monokulturou smrku pichlavého (VP Ořešník a VP Plochý, obr. 3). Na výsadbě v porostu jeřábu (VP Promenádní), v době kritických klimatických stresů bez listů, byly rozdíly mezi výškovým růstem buku pod korunami a v porostních mezerách nižší a statisticky neprůkazné. Stejně jako u intenzity poškození mrazem zde vyšší vitalitu vykazovaly stromky sazené do jeřábových skupin a na jejich okraje (průměr ih96-02 = 20 cm) než do porostních mezer (průměr ih96-02 = 14 cm).

#### Tloušťkový růst

I výsledky měření tlouštěk kmínků bukových výsadeb potvrzují (očekávanou) větší vitalitu testovaných kultur na níže položených lokalitách (tab. 5). Výjimkou je zde vývoj kultur ve vyšší svahové poloze (VP Jeřáb), kde byl průměrný tloušťkový přírůst podobný jako na lokalitách nejnižše položených (tj. VP Lovecká a Kančí). Stejně jako u výškových přírůstů byly nejnižší hodnoty zaznamenány na výzkumných plochách v hřebenových partiích (VP Ořešník, Plochý a Promenádní). Tloušťky a tloušťkové přírůsty 20 % nejsilnějších jedinců jsou přitom s oběma zmíněnými trendy v souladu.

Rovněž velikost tloušťkových přírůstů kmínků bukových výsadeb v úrovni terénu vykazovala odlišný trend ve vztahu ke vzdálenosti od stromů stávajících porostů na níže položených lokalitách a v polohách hřebenových (obr. 6 a 7). V nižších polohách přirůstaly rychleji stromky vysazené v porostních mezerách než jedinci v těsné blízkosti náhradních dřevin. Tento trend byl zvláště patrný (a vysoce průkazný) na VP v jedlobukovém LVS (5. LVS, VP Lovecká a Kančí), kde zřejmě převládl negativní efekt zástiny nad pozitivním účinkem zmírňování klimatických stresů. Stejný, i když méně výrazný trend změn tloušťkových přírůstů, byl zjištěn na ploše ve smrkobukovém LVS (6. LVS, VP Smrk), kde část porostu tvoří jeřáb ptačí a část smrk pichlavý. Zde se více (a statisticky průkazně) projevoval negativní vliv zástiny v části porostu se smrkem.

Na lokalitách výše položených nebyl trend změn ve vztahu ke vzdálenosti stromů stávajících porostů jednoznačný. V buk-smrkovém LVS (VP Jeřáb a Ořešník) přirůstaly v průměru rychleji bukové

výsadby v mezerách, ve smrkovém LVS (VP Plochý a Promenádní) buky u jedinců stávajících náhradních dřevin. Tento trend byl statisticky průkazný pouze na VP Plochý, kde stejně jako u výškového růstu převládá pozitivní krycí efekt nad negativním působením zástínu.

## Závěr

Z dosavadního výzkumu optimálního prostorového uspořádání bukových výsadeb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách vyplývají následující poznatky:

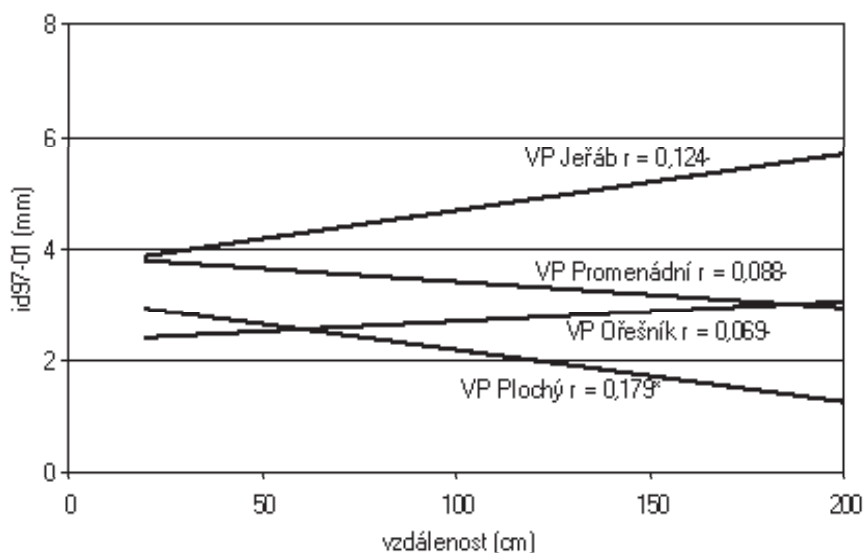
Porosty náhradních dřevin ve věku kolem 20 let o průměrné výšce 2 až 4 m mohou výsadbám buku lesního poskytovat efektivní ekologický kryt proti komplexu mikroklimatických stresů. Tento kryt je žádoucí zvláště v drsných horských podmínkách výše položených lokalit. Z výsledků šetření vývoje bukových výsadeb v hřebenových partiích je zřejmé podle všech použitých kritérií (mortalita, poškození, výškový růst, tloušťkový růst kmene), že krycí efekt je výraznější u dřevin neopadavých než opadavých. Ani poměrně těsná blízkost jedinců smrku pichlavého (kolem 50 cm od kmene) se na výsadbách buku neprojevila negativně, naopak ekologický kryt se zde projevil nejučinněji. Kryt bukové výsadby jeřábem ptačím (v mimovegetační době) měl pozitivní efekt podstatně nižší.

V nižších a středních horských polohách s mírnějším přízemním mikroklimatem není těsná blízkost stromů náhradních dřevin efektivní a po prvních (ca 5) letech se stává pro bukové kultury naopak

brzdícím faktorem v důsledku jejich zastínění a (případně) i kořenové konkurence. Negativní vliv zastínění zakládaných kultur je zřejmě větší při prosazování porostů neopadavých dřevin než dřevin opadavých.

Na základě poznatků získaných z vyhodnocení dosavadních výsledků výzkumných šetření lze zdůraznit potřebu diferenciaci při volbě pěstebních postupů pro přeměny porostů náhradních dřevin bukem lesním. Ve vyšších horských (hřebenových) polohách by rozmístění sazenic nových kultur mělo co nejvíce využívat krycí efekt náhradních dřevin a v prvních letech by porosty neměly být radikálně prosvětlovány. V nižších a středních horských polohách s mírnějším mikroklimatem je účelná výsadba do porostních mezer, nebo i do připravených koridorů.

Závěrem nutno poznamenat, že v příspěvku jsou uvedeny výsledky osmiletého šetření (1996 – 2003) na výzkumných plochách s prosadbami buku lesního do porostů náhradních dřevin. Vzhledem k variabilitě ekologických stresů ohrožujících buk jako dřevinu citlivou v mládí, považujeme dosavadní poznatky za předběžné a měly by být potvrzeny dalším víceletým šetřením. Jednou z hlavních otázek bude zjištění doby, kdy i kultury ve vyšších polohách odrostou vlivu nepříznivého přízemního mikroklimatu, blízkost stromů náhradních dřevin bude mít spíše negativní účinky a bukové výsadby bude třeba uvolňovat.



Obr. 5.

Trendy lineární regrese a koeficienty korelace mezi tloušťkovými přírůsty bukových výsadeb 1997 – 2001 (id97-01) a vzdáleností od jedinců náhradních dřevin ve vyšších polohách

Trends of linear regression and coefficients of correlation between thickness increments of beech transplants 1997 – 2001 (ih97-01) and the distance from individuals of substitute tree species in the higher elevations

Statistická průkaznost: \*\* vysoce průkazná (99 %), \* průkazná (95 %), - neprůkazná (méně než 95 %)

Statistical significance: \*\* high statistically significant (confidence level 99%), \* significant (confidence level 95%), - no significant (confidence level less than 95%)



## Poděkování

Za spolupráci při zakládání a již osmiletém provozu výzkumných ploch prováděném v režii Lesů České republiky patří náš dík pracovníkům lesní správy Frýdlant v Čechách.

Současná šetření na výzkumných plochách s testováním přeměn porostů náhradních dřevin v Jizerských horách a hodnocení získaných výsledků jsou dotovány z prostředků dlouhodobého výzkumného záměru „Pěstování lesa v ekotopech narušených antropogenní činností“ (CEZ:M06/99:01).

## Literatura

- BALCAR, V., VACEK, S., HENŽLÍK, V.: Poškození a úhyn lesních porostů v Sudetských horách. In: Protection of forest ecosystems. Selected problems of forestry in Sudety Mountains. Ed. P. Paschalis, S. Zajaczkowski. Warszawa, Biuro GEF 1994, s. 29 – 57.
- BALCAR, V., KACÁLEK, D., VACEK, S.: Rekonstrukce porostů náhradních dřevin prosadkami buku lesního *Fagus sylvatica* L. In: Obnova a stabilizace horských lesů. Sborník z celostátní konference s mezinárodní účastí... Bedřichov v Jizerských horách, 12. - 13. 10. 1999. Sest. M. Slodičák. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 1999, s. 135–140.
- BALCAR, V.: Ekologické krytí výsadeb buku lesního náhradním porostem smrku pichlavého. In: Výsledky a postupy výzkumu v imisní oblasti SV Krušnohoří. Sborník referátů z celostátního semináře konaného v rámci Phare-programu přeshraniční spolupráce. Teplice, 4. 2. 2000. Sest. M. Slodičák, J. Novák. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 2000, s. 85 - 88.
- BALCAR, V.: Vývoj výsadeb buku lesního do porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. In: Pestovanie lesa v zmenených ekologických podmienkach. Zborník referátov z 2. česko-slovenského vedeckého sympózia pedagogickovedeckých a vedeckovýskumných pracovísk v odbore Pestovanie lesa. Zvolen, 5. a 6. 9. 2000. Zost. M. Saniga, P. Jaloviar. Zvolen, Technická univerzita 2000, s. 44 - 47.
- BALCAR, V., KACÁLEK, D.: Prosadby porostů náhradních dřevin bukem lesním v horách. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko-slovenského vědeckého sympozia. Opočno, 13. - 14. 9. 2001. Ed. M. Slodičák, J. Novák. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 2001, s. 193 – 202.
- KUBELKA, L. ET AL.: Obnova lesa v imisemi poškozované oblasti severovýchodního Krušnohoří. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR 1992. 133 s.



## Obr. 6.

Porost smrku pichlavého na výzkumné ploše Plochý (září 2000, foto Nárovcová)  
Blue spruce stand on the Plochý experimental plot (Sept. 2000, photo by Nárovcová)



**Obr. 7.**

Výsadba buku lesního do blízkosti smrku pichlavého na výzkumné ploše Ořešník (červen 2001, foto Kacálek)  
European beech small tree in the vicinity of blue spruce trees (June 2001, photo by Kacálek)

- KULASOVÁ, A., POBRÍSLOVÁ, J.: Experimentální povodí Jizerské hory. Hydrologická ročenka. Jablonec nad Nisou, ČHMÚ – úsek hydrologie 2001. 77 s.
- LOKVENC, T. et al.: Zalesňování Krkonoš. Vrchlabí, KRNP; Opočno, VÚLHM - Výzkumná stanice 1992. 111 s.
- PELC, F.: Ekologické aspekty lesního hospodaření v Jizerských horách. In: Sborník k 25 letům Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory. Liberec, Správa CHKO Jizerské hory 1992. 81 s.
- ŠACH, F.: Problematika introskeletové eroze v Jizerských horách ve vazbě na poznatky z Krkonoš. In: Obnova a stabilizace horských lesů. Sborník z celostátní konference s mezinárodní účastí. Bedřichov v Jizerských horách, 12. - 13. 10. 1999. Sest. M. Slodičák. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1999, s. 89 - 94.
- ŠIKOLOVÁ, K.: Vliv mladých smrkových porostů na výsadby buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) při přeměnách druhové skladby porostů náhradních dřevin. Diplomová práce. Olomouc, Univerzita Palackého. 101 s. + příl.
- ÚHÚL: Generel rekonstrukcí porostů náhradních dřevin v imisní oblasti východního Krušnohoří. Jablonec n. Nisou, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Jablonec nad Nisou 1994. 90 s. + příl.

Recenzováno

Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc. - Doc. Ing. Jiří Viewegh, CSc. - Ing. Jiří Remeš, PhD.,  
FLE CZU Praha

## SROVNÁNÍ STAVU HUMUSOVÝCH FOREM V MLADÝCH POROSTECH SMRKU A BUKU NA ÚZEMÍ NPR ŽÁKOVA HORA

### Comparison of the status of humus forms in young stands of spruce and beech in the Žákova hora National Nature Reserve

#### Abstract

Presentation compares the status of humus forms in two young stands (35 – 40 years) of different tree species composition, of similar age, growing in the same site conditions. The humus forms reflect the effects of particular tree species, i.e. Norway spruce (*Picea abies*) and European beech (*Fagus sylvatica*), on humus form after several decades of growth. It was determined: the accumulation and basic soil chemistry characteristics, the territory of study was the virgin forest Žákova hora in the National Nature Reserve, in typical selected parts (forest type 6D1). Results document the progressing accumulation of holorganic layers in the spruce stand, together with the acidification of the soil surface. This is caused by the quality and quantity of litter, by the different transformation processes and different level of primary production of both studied ecosystems.

#### Úvod

Buk je jednou ze základních melioračních a zpevňujících dřevin v rámci lesního hospodářství České republiky. Je uvažováno o výrazném zvýšení jeho podílu na dřevinné skladbě našich lesů: zatímco v přirozených podmínkách zaujímal asi 37,9 % porostní výměry, v současné době je uvažováno o strategickém zvýšení z aktuálních 6,2 % na 18,0 %. V posledních letech je meziroční nárůst 0,1 % porostní plochy (Zprávy o stavu lesa a LH ČR, MZe ČR, 1998 - 2002). Tento cíl a potřeba jsou zdůvodňovány nutností stabilizace lesů, obnovy jejich biodiverzity a potřebou zvýšení plnění ekologických a environmentálních funkcí lesů na našem území. Na druhé straně je k dispozici minimum údajů o skutečném vlivu jednotlivých lesních dřevin na složky lesních ekosystémů a životního prostředí, dílčí výsledky uvádí např. ŠKOLEK, BUBLINEC (1981), či PODRÁZSKÝ (1999). Cílem tohoto příspěvku je proto uvedení výsledků šetření efektů růstu a vývoje bukových a smrkových porostů na stav humusových forem v podmínkách minimálně narušovaných člověkem na území NPR Žákova hora a v jeho okolí.

#### Metodika

Stav humusových forem ve smrkové a bukové porostní skupině II. věkové třídy byl sledován na území uvedené NPR (BK skupina) a v její bezprostřední blízkosti (SM skupina). Obě skupiny vznikly umělou výsadbou před 35 – 40 lety, výchozí stanovištní i porostní podmínky lze považovat za podobné. Lesní typ lze uvažovat jako 6D1, obohacená smrková bučina bažanková/netýkavková. Podrobnější popis poměrů uvádí např. VRŠKA et al. (1999). Na obou dílčích lokalitách byl v podzimním období roku 2000 proveden odběr půdních (humusových vzorků) - vrstvy L, F1, F2, H, Ah (GREEN et al. 1993). Vzorky byly dopraveny do laboratoře VS Opočno, kde byla stanovena jejich kvantita a pedochemické charakteristiky. K odběru byl použit rámeček 25 x 25 cm, sušina byla stanovena při 105 °C, z pedochemických charakteristik bylo standardními metodikami stanoveno: půdní reakce aktuální i potenciální (1 N KCl), stav sorpčního komplexu podle Kappena (S – obsah bází, H – hydrolytická acidita, T – kationtová sorpční výměnná kapacita, V – nasycení sorpčního komplexu bázemi), dále výměnná acidita, obsah

Porost	Mocnost	Sušina	pH <sub>2</sub> O	pH KC	S	H	T	V
	cm	g/m <sup>2</sup>			mval 100 g			%
<b>BK tyčovina</b>								
L	0,5	50,8	5	4	18,7	19,1	37,8	49,6
F1	0,5	288,4	5,1	4	27,6	33,3	60,9	45,3
F2	1,2	1811,2	4,4	2,9	2	30,2	32,1	6,2
H	2,25	1079,9	4,2	2,5	4,7	55,8	60,6	7,8
Ah			5	3,2	2,9	16,6	19,5	14,9
<b>Celkem</b>	<b>4,5</b>	<b>3230,1</b>						
<b>SM tyčovina</b>								
L+F1	1,2	497,6	5	3,6	3,3	21,3	24,7	13,5
F2	1,6	2236,8	4,4	2,8	1,2	54,5	55,7	2,1
H	2,2	6538	4,4	2,5	1,1	55,1	56,2	1,9
Ah			4,7	3,1	3,3	20,7	24	13,8
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>9272,4</b>						

Tab. 1.

Srovnání stavu humusových forem mladého BK a SM porostu – zásoba nadložního humusu a stav sorpčního komplexu  
Comparison of humus form state of young beech and spruce stands – supply of forest floor and state of sorption complex

Porost	Vým. Ací.	Vým. H	Vým. Al	Celk. N	Celk. P	Celk. K	Celk. Ca	Celk. Mg
	mval/kg			%				
<b>BK tyčovina</b>								
L	31,7	18,7	13	1,41	0,12	0,24	0,28	0,05
F1	33,5	21	12,5	1,74	0,2	0,14	0,54	0,036
F2	54,7	20,7	34	1,92	0,12	0,14	0,2	0,026
H	93,7	15,6	78,1	1,48	0,11	0,18	0,2	0,008
Ah	72,5	3,6	68,8					
<b>SM tyčovina</b>								
L+F1	35,2	17	18,2	1,66	0,15	0,12	0,48	0,018
F2	68,2	18,2	50	1,92	0,18	0,12	0,08	0,008
H	132,8	12	120,8	1,33	0,15	0,22	0,08	0,008
Ah	90,8	3,7	87,1					

Tab. 2.

Srovnání stavu humusových forem mladého BK a SM porostu – výměnná acidita a obsah živin v celkové formě  
Comparison of humus form state of young beech and spruce stands – exchangeable acidity and total nutrient content

Porost	Humus	Dusík Kj.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	%		mg/kg				
<b>BK tyčovina</b>							
L	59,1	1,49					
F <sub>1</sub>	43,7	1,85	949	1233	5547	387	61
F <sub>2</sub>	60,8	2,07	399	557	2000	223	43
H	51,1	2,06	180	407	693	140	447
Ah	11,9	0,46	110	97	97	35	2211
<b>SM tyčovina</b>							
L+F <sub>1</sub>	51,8	1,65	516	553	3573	360	85
F <sub>2</sub>	53,9	2,01	327	227	2053	197	152
H	35,5	1,82	210	353	453	93	567
Ah	11,2	0,4	81	103	90	32	1690

Tab. 3.

Srovnání stavu humusových forem mladého BK a SM porostu – obsah celkového humusu, dusíku a živin v přístupné formě  
Comparison of humus form state of young beech and spruce stands – content of total humus, nitrogen and nutrients in accessible form

celkových živin v holorganických horizontech po mineralizaci směsi kyseliny sírové a selenu, dále obsah celkového humusu a dusíku podle Kjeldahla a obsah přístupných živin ve výluhu 1% kyselinou citronovou. Počet opakování odběrů byl 4, přímo v terénu byly vytvářeny směšné vzorky z odpovídajících si horizontů všech čtyř odběrů.

## Výsledky a diskuze

Třebaže se mocnost horizontů nadložního humusu příliš nelišila, byly zaznamenány značné rozdíly v akumulaci nadložního humusu (32,3 t/ha u BK proti 92,7 t/ha u SM, tedy téměř trojnásobek). Oproti starším porostům došlo v těchto relativně mladých růstových stadiích k poklesu mocnosti nadložního humusu o 1 až 2 cm (PODRÁZSKÝ 2002). V porostech obou dřevin je možno hodnotit humusovou formu jako Mor (GREEN et al. 1993), i když v porostu buku je patrná mocnost nižší, a to s výjimkou horizontu H ve všech holorganických vrstvách. Výsledky morfologického posouzení humusových forem dokládají poměrně rychlejší rozklad a transformaci bukového opadu na dané lokalitě (tab. 1).

Půdní reakce aktivní se v humusové vrstvě obou porostů výrazně nelišila, nižší byla v minerální zemině smrkového porostu.

Reakce potenciální pak jevila tendenci nižších hodnot ve smrku, nicméně byla opět srovnatelná v porostech obou dřevin. Výrazně byl v holorganických horizontech smrkového porostu nižší obsah bázi, dosahoval pouze zlomku hodnot porostu bukového. To se týkalo především nejsvrchnějších holorganických horizontů (L + F1) výrazně bohatších u buku. Tyto trendy se odrazily i ve vyšší hydrolytické aciditě v půdě smrkového porostu, poměrně vyrovnaných hodnotách kationtové výměnné kapacity a extrémně nízkých hodnotách nasycení sorpčního komplexu bázemi, zejména v porostu smrku (rovněž tab. 1).

Vyšší acidifikace v půdní složce smrkového porostu byla reflektována i vyššími hodnotami výměnné acidity, danými zejména větší aktivitou výměnného hliníku (Tab. 2). Hodnoty obsahu celkového dusíku byly s výjimkou vrstvy H vcelku vyrovnané v obou porostech. Na druhé straně byl vyšší obsah celkového fosforu v holorganických vrstvách vyšší v porostu smrku, to dokumentuje jeho vyšší spotřebu listnatým porostem během roku. Podobná tendence je opakovaně prokazována i v jiných případech (PODRÁZSKÝ, REMEŠ, LIAO 2002). Obsah bázi (K, Ca, Mg) pak byl patrně vyšší v půdním svršku bukového porostu, ten je schopen dané makroelementy účinněji vázat, recyklovat a jeho opad je na ně výrazně bohatší.

Obsah humusu nevykazoval jednoznačné a výrazné rozdíly mezi oběma porosty, tendence vyššího obsahu v horizontech s nižším stupněm transformace a pak v minerální zemině u buku je jen naznačená. Výsledky indikují vyšší stupeň transformace holorganických horizontů v případě bukové porostní skupiny. Oproti tomu je obsah celkového dusíku stanoveného Kjeldahlovou metodou značně a významně nižší v porostu smrku.

Obsah přístupného fosforu byl s výjimkou horizontu H vyšší v bukovém porostu – což je dynamika protichůdná trendu obsahu této živiny v celkové formě. Dynamika různých forem fosforu proto vyžaduje další studium, v daném případě je možné vysvětlení sezonnosti dané pedochemické charakteristiky a nižším momentálním odběrem porostem buku v období stárnutí listů před jejich opadem. V porostu smrku byl znatelně nižší obsah přístupného vápníku a hořčíku, to dokládá jeho vyšší nároky a nižší schopnost retence. U draslíku byl jeho obsah ve smrkovém porostu nižší v holorganických a vyšší v minerálním horizontu – to lze považovat za indikaci jeho vyplavování do spodin půdního profilu. Sesquioxidy železa byly v humusové vrstvě více akumulovány v porostu smrku, v souladu s jeho vyšší aciditou. V horizontu Ah byl však prokázán vyšší obsah v horizontu buku, což může mít dvojí vysvětlení: buď vyšší aktivitu kořenového systému buku spojeného s aktuálně agresivnějším uvolňováním železa, nebo jeho vyplavením z dané vrstvy v porostu smrku (již proběhnuvší kryptopodzolizací).

## Závěr

Vcelku lze výsledky získané analýzou vzorků obou sledovaných porostů hodnotit jako doklad probíhající akumulace nadložního humusu v porostu smrku, spojené s poměrně výraznou a relativně rychlou acidifikací půdního svršku. Dané procesy jsou spoluzapříčiněny jak kvalitou a kvantitou smrkového opadu, transformačními procesy v humusové vrstvě, tak i odlišnou úrovní primární produkce obou typů lesních ekosystémů, odrážející se v různém příjmu živin. Vyloučit nelze ani odlišnou úroveň kyselé depozice a její vliv na stav půdního sorpčního komplexu v porostech obou studovaných dřevin.

## Literatura

- GREEN, R., TROWBRIDGE, R. L., KLINKA, K.: Towards a Taxonomic Classification of Humus Forms. Forest Science, 39, Monograph 29, 1993, s. 1 - 49.
- PODRÁZSKÝ, V.: Změny půdního chemizmu ve smíšených smrkobukových porostech západních Krkonoš v období 1980 – 1993. Opera Corcontica, 36, 1999, s. 35 – 39.
- PODRÁZSKÝ, V.: Analýza pedochemických charakteristik vybraných porostů NPR Žákova hora. In: Současné trendy v pěstování lesů. Sborník konference 16. – 17. 9. 2002. Praha, ČZU v Praze 2002, s. 193 – 202.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., LIAO, CH. Y.: Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB./FRANCO) na stav humusových forem lesních půd – srovnání se smrkem ztepilým. Zprávy lesnického výzkumu, 46, 2002, č. 2, s. 86 – 89.
- ŠKOLEK, J., BUBLINEC, E.: Půdno-mikrobiologické aspekty smrekového, zmiešaného a bukového ekosystému. Lesnictví, 27, 1981, č. 4, s. 371 - 382.
- VRŠKA, T. et al.: Prales Žákova hora po 21 letech (1974 - 1995). Journal of Forestry Science, 45, 1999, č. 9, s. 420 - 429.

**Pozn.:** Příspěvek vznikl v rámci projektu MŽP VaV 610/10/00 Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích a výzkumného záměru FLE ČZU v Praze MSM 414100006 Lesní hospodářství v ekonomicky a ekologicky limitních podmínkách. Výsledky byly prezentovány v rámci konference Dřeviny a lesní půda – biologická meliorace a její využití v Kostelci n. Č. 1. 12. 2. 2004.

Recenzent: Doc. Ing. J. Kulhavý, CSc.

Ing. Štefan Kohán, CSc., LVÚ-VS Košice

## HODNOTENIE VÝSKUMU VLASTNOSTÍ NIEKTORÝCH NOVOVYŠĽACHTENÝCH TOPOĽOV NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE

### Evaluation of some newly bred poplars properties research in the eastern Slovakian lowland

#### Abstract

Research results of growth and health state of 22 different poplars were evaluated at the poplar orchard Sliepkovce in the area of the eastern Slovakian lowland at the age of 15 years. The orchard lies on the medium heavy non-flooded alluvia of the river Laborec with soil of slightly alkali reaction. Evaluation results showed that poplars 'Gigant', 'OP-229', 'BL', 'Guarento' and 'Pannonia' are growing best having maximal volume production, and poplars *P. Rochester 20-26*, *P. 97-55*, 'Lux' and *P. 79-45* were growing worse. The health state was the best at poplars 'Pannonia', 'Guarento', 'Gigant', 'BL' and 'OP-229'. Poplars 'Sárvár 201/68', *P. VI-15-7*, *P. angulata T. x P. nigra* (Vínohr: n/V. 75) and *P. T-PC-3* were the least resistant to pest and diseases. Generally evaluated properties of investigated poplars are very favourable. Based on further investigation it can be supposed that it will be possible to enrich the assortment of perspective or regionalized poplars for the eastern Slovakian land.

#### Úvod a problematika

Dokonalé využitie potenciálnej produkčnej schopnosti lesných pôd na produkciu drevnej suroviny a na zlepšenie celospoločenských funkcií lesov v nížinných oblastiach Slovenska predpokladá riešiť aj voľbu vhodných klonov topoľov. Výsledky rozsiahlych výskumov totiž ukázali, že pestovanie vhodných klonov umožňuje efektívne využívať aj vodohospodárskymi zásahmi negatívne ovplyvnené stanovišťa na drevnú produkciu. Tieto stanovišťa sú často charakterizované so zníženou hladinou podzemnej vody a takto aj so zhoršenou vlhkovou bilanciou pôdy.

Sledovanie a hodnotenie rastu, objemovej produkcie a zdravotného stavu rozličných klonov topoľov sa vykonáva predovšetkým na populatách založených na rozličných typoch stanovišť. Pri hodnotení topoľov na populatách pozoruhodné výsledky dosiahli najmä v Taliansku, SRN, Francúzsku, Maďarsku, Poľsku, Holandsku, v Českej republike, v bývalej Juhoslávii, ako aj v iných krajinách Európy a iných kontinentov. Na základe výsledkov výskumov sa v mnohých krajinách dobre osvedčili aj u nás známe a pestované niektoré talianske klony. Vo Francúzsku sú zase perspektívne najmä vybrané klony balzamových topoľov, resp. ich hybridy. V ekologických podmienkach Maďarská veľmi dobré výsledky dávajú predovšetkým klony 'BL', 'OP-22', 'Pannonia', 'Favorit' a 'Blanc du Poitou', ako aj niektoré ďalšie klony. Dlhodobé výsledky ich výskumov umožnili v Maďarsku rajonizovať 12 klonov topoľov (PICCAROLO 1952, POURTET 1969, GIORDANO 1970, HEJMANOWSKI 1975, BONNEMANN 1978, KERESZTESI et al. 1978, KNEŽEVIĆ 1980, ZSOMBOR 1981, WEISGERBER 1984, HALUPA, SIMON 1985, HALUPA, TÓTH 1988, ČÍZEK et al. 1992 a iní).

Doterajšie výsledky hodnotenia rastu, objemovej produkcie, zdravotného stavu, ako aj ekologických nárokov rozličných klonov topoľov, sledovaných na populatách v jednotlivých oblastiach Slovenska umožnili rajonizovať vhodné klony topoľov pre rozličné typy stanovišť. Tieto výsledky a ich aplikácie potom umožnili zvýšiť kvalitatívnu i kvantitatívnu produkciu topoľových porastov aj v rámci rozličných spôsobov pestovania (VOJTUŠ 1978, VARGA 1990, KOHÁN 1981, 1998, 1999 a iní).

Z uvedeného stručného prehľadu logicky vyplýva, že sledovanie a hodnotenie rozličných, prevažne novovyšľachtených topoľov v rozdielnych stanovištných podmienkach Slovenska je aktuálne aj v súčasnosti. Takto je reálny predpoklad, že výskumom overené pestovanie topoľových klonov zabezpečí vysokú produkciu a dobrý zdravotný stav budúcich topoľových porastov v oblasti Východoslovenskej nížiny.

#### Materiál a metodika

Výskum rastových vlastností a zdravotného stavu rozličných klonov topoľov vo veku 15 rokov sa uskutočnil na populete Sliepkovce, na nezaplavovaných alúviách Laborca v oblasti Východoslovenskej nížiny. Populeť sa založilo na celoplošne mechanicky pripravenej pôde po likvidácii málo hodnotného výmladkového porastu v jarnom období roku 1986. Na založenie populeta sa použili dobre vyvinuté jednoročné topoľové sadenice 22 rozličných klonov topoľov, a to 16 klonov patriacich do skupiny *Aigeiros* (čiernych topoľov), dva klony zo skupiny *Tacamahaca* (balzamových topoľov), ako aj štyri klony tzv. interamerických topoľov. Topole skupiny *Aigeiros* reprezentujú klony 'Pannonia', 'Guarento', 'Robusta', 'Sárvár 201/68', *P. deltooides 63/51 x P. nigra* (Baka 5), *P. deltooides A-37*, 'Lux', *P. deltooides x D 37 W-1-4*, *P. angulata x P. nigra* (Vínohr: n/V. 75), *P. deltooides x P. nigra* (Vínohr: n/v. 75), 'BL', *P. 79-45*, 'OP-229', *P. PC. 74-203-41*, *P. T-PC-3* skupinu *Tacamahaca* tvoria *P. Rochester 20-66* a 'P-275', kým interamerické topole *P. VI-15-7*, *P. 79-54*, *P. 79-50* a *P. 97-55*.

Topole sa vysadili v štvorcovom spone tak, že sa z každého topoľa použili štyri sadenice v štyroch opakovaníach, teda spolu 16 jedincov, o výmere 400 m<sup>2</sup>. Celková výmera populeta takto dosiahla 8 800 m<sup>2</sup>. Na celej ploche sa od založenia robila celoplošná mechanická kultivácia pôdy vždy vo vegetačnom období, a to vo dvoch na seba kolmých smeroch. Okrem toho sa v prvých troch rokoch urobilo aj individuálne ošetrovanie stromkov okopávaním. V rámci výchovných zásahov sme do štvrtého roka systematicky uskutočňovali úpravu korún, čím sa zabezpečil správny vývoj kmeňa a koruny topoľov. Prebierkové zásahy doteraz nebolo potrebné urobiť, ale vykonávali sme oklesňovanie stromov.

Biometrické meranie sme uskutočnili na všetkých jedincoch, a to do 6. roka každoročne a potom v dvojročnom časovom intervale, vždy po ukončení vegetačného obdobia. Výšky jednotlivých stromov sme merali s presnosťou na 0,5 m, kým hrúbky sme zisťovali s presnosťou na 0,5 cm. Posledné biometrické merania a hodnotenia topoľov sa uskutočnilo na konci 15. roka. Pri spracovaní materiálu sme zisťovali hlavné taxačné veličiny, tj. strednú výšku, strednú hrúbku, kruhovú základňu, objemovú produkciu, ako aj priemerné ročné prírastky. Objem hrubiny sme vypočítali podľa objemových tabuliek KORSUŇA (1967).

Pri hodnotení zdravotného stavu sme zisťovali výskyt najvýznamnejších škodcov, resp. chorôb, predovšetkým hnedého miazgotoku (*Erwinia cancerogena* UROŠ.), ďalej výskyt húb: *Dothichiza populea* SACC. et BRIARD., *Micrococcus populi* DELL. a *Marssonina Brunnea* ELL. et EV.

Ich rozšírenie sme vyjadrili stupňami 0 až 4 (0 – bez znaku napadnutia, 1 – ojedinelý výskyt, 2 – slabý výskyt, 3 – častý výskyt, 4 – silný výskyt na všetkých jedincoch s prípadnou nevyhnutnosťou tieto jedince likvidovať).

Prehľad rastových údajov a zdravotného stavu je zostavený v príslušných tabuľkách. Okrem absolútnych hodnôt uvádzame v nich aj percentuálne porovnanie a hodnotenie údajov jednotlivých topoľov. Za 100 % sa pokladá vždy príslušná hodnota topoľa s najlepším rastom, resp. s maximálnou objemovou produkciou. Poradie topoľov sa potom vždy uvádza podľa klesajúcich hodnôt týchto získaných veličín.

Význam tohoto populata vidíme najmä v tom, že sa tu sledujú a pestujú také väčšinou novovyšľachtené topole, ktoré neboli doteraz v oblasti Východoslovenskej nížiny na prevádzkových plochách pestované, ani na populeťach výskumne sledované. Na základe praktických skúseností a vedeckých poznatkov, ktoré sa získali jednak v zahraničí, jednak u nás, je reálny predpoklad, že po overení vlastností sledovaných topoľov bude možné obohatiť sortiment perspektívnych, resp. rajonizovaných topoľov v ekologických podmienkach Východoslovenskej nížiny. Z uvedeného dôvodu je potrebné charakterizovať a hodnotiť aj ekologické pomery v záujmovom území skúmaného výskumného objektu.

### Hodnotenie ekologických pomerov záujmového územia

Populeťum Sliepkovce leží v okrese Michalovce na nezaplavovaných alúviách stredného toku Laborca v povodí Bodrogu. Na základe klimatických pomerov môžeme túto oblasť charakterizovať ako teplú, mierne suchú, s chladnou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu zistená na meteorologickej stanici Michalovce dosahuje 9,1 °C, vo vegetačnom období 16,1 °C. Vegetačné obdobie trvá približne 200 až 220 dní. Najteplejším mesiacom v roku je júl (priemerná teplota

19,7 °C), najchladnejším január (-3,1 °C). Priemerný počet letných dní (s maximálnou dennou teplotou nad 25 °C) je 67, kým priemerný počet mrazových dní (s minimálnou teplotou -0,1 °C a nižšie) dosahuje 111. Slnéčné žiarenie trvá ročne priemerne 1 196 hodín. Oblasť výskumnej plochy dostáva takto značné množstvo slnečnej energie a preto je vhodná aj na pestovanie tých klonov topoľov, ktoré sú náročné na svetlo a teplo.

Priemerný úhm ročných zrážok predstavuje 591 mm, z toho 352 mm pripadá na vegetačné obdobie. Letné zrážky sú často búrkového pôvodu, kedy ich vegetácia málo využíva. Ročný výpar z pôdy číni 550 až 600 mm, Výpar v mesiacoch júl až august môže dosiahnuť až 450 mm, kým atmosférické zrážky v tom istom období sa pohybujú okolo 270 mm. Táto skutočnosť potvrdzuje význam vykonania agrotechnických opatrení najmä v mladých topoľových kultúrach. Na základe stručného vyhodnotenia vidno, že v záujmovej oblasti sú vhodné klimatické podmienky na pestovanie topoľov.

Podľa výsledkov pedologického prieskumu a laboratórneho rozboru pôdy, ktoré sa vykonali pred založením populata, pôdnym predstaviteľom je hlboká typická glejová pôda. Zrnitosť je tu pôda stredne ťažká hlinitá, v hlbších vrstvách ílovitohlinitá, stredne humózná a takto vykazuje pomerne priaznivé fyzikálne vlastnosti. Reakcia pôdy je slabo alkalická. Vo vegetačnom období sa hladina podzemnej vody nachádza v hĺbke okolo 2,5 m. Oproti pôvodnému stavu, ktorý sa zistil pred vodohospodárskou úpravou Východoslovenskej nížiny, predstavuje iba mierny pokles hladiny podzemnej vody, a to cca o 0,5 m.

Typologicky patrí táto výskumná plocha do hospodárskeho súboru lesných typov dubových lužných jasenín (prechodných luhov), ktorý tu reprezentuje skupina lesných typov *Ulmeto-Fraxinetum populeum*. Lesným typom je žihlavová-brestová jasenina s topoľom.

Klon	Poradie	Stredná výška		Priemerný prírastok
		(m)	(%)	(m)
'Gigant'	1	27,5	100,0	1,83
'OP-229'	2	26,9	97,8	1,79
'BL'	3	26,6	96,7	1,77
'Pannonia'	4	26,2	95,3	1,75
'Guarento'	5	26,0	94,5	1,73
'Robusta'	6	25,5	92,5	1,70
'Sárvár 201/68	7	25,3	92,0	1,69
P. PC-74-203-41	8	25,2	91,6	1,68
P. 79-54	9	25,0	90,9	1,67
P-275	10	24,9	90,5	1,66
P. deltoides 63/51 x P. nigra /Baka 5/	11	24,7	89,8	1,65
P. deltoides x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	12	24,6	89,4	1,64
P. 79-45	13	24,4	88,7	1,63
P. angulata T. x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	14	24,2	88,0	1,61
P. 79-50	15	24,0	87,3	1,60
P. T-PC-3	16	23,9	86,9	1,59
P. deltoides A-37	17	23,7	86,2	1,58
P. 97-55	18	23,5	85,4	1,57
P. deltoides x D. 37 W-1-4	19	23,3	84,7	1,55
Lux	20	23,1	84,0	1,54
P. VI-15-7	21	22,9	83,3	1,52
P. Rochester 20/66	22	19,8	72,0	1,32

Tab. 1.

Prehľad výškového rastu sledovaných topoľov vo veku 15 rokov  
Survey of growth rate of investigated poplars at the age of 15 years

Klon	Poradie	Stredná hrúbka	Priemerný prírastok	
		(cm)	(%)	(cm)
'Gigant'	1	39,8	100,0	2,65
'OP-229'	2	37,8	94,9	2,52
'BL'	3	37,3	93,7	2,49
'Guarento'	4	32,3	81,4	2,15
'Sárvár 201/68'	5	31,4	78,9	2,09
'Pannonia'	6	31,1	78,1	2,07
<i>P. deltooides</i> x <i>P. nigra</i> (Vinohr. n/V.75)	7	30,6	76,9	2,04
'P-275'	8	30,4	76,3	2,02
P. 79-54	9	30,0	75,4	2,00
P. T-PC-3	10	29,8	74,9	1,98
P. PC-74-203-41	11	29,0	74,5	1,93
P. 79-50	12	28,6	71,8	1,91
<i>P. deltooides</i> 63/51 x <i>P. nigra</i> /Baka 5/	13	28,4	71,3	1,89
<i>P. deltooides</i> A-37	14	28,3	71,1	1,88
'Robusta'	15	27,9	70,1	1,86
<i>P. deltooides</i> x D. 37 W-1-4'	16	27,6	69,3	1,84
<i>P. angulata</i> T. x <i>P. nigra</i> (Vinohr. n/V.75)	17	27,5	69,1	1,83
P. VI-15-7	18	26,8	67,3	1,78
P. 79-45	19	25,9	65,1	1,72
P. 97-55	20	25,6	64,3	1,71
'Lux'	21	24,2	60,8	1,61
P. Rochester 20/66	22	20,6	51,7	1,37

**Tab. 2.**  
Prehľad hrúbkového rastu sledovaných topoľov vo veku 15 rokov  
Survey of diameter growth of investigated poplars at the age of 15 years

V rámci vodohospodárskych zásahov sa v záujmovej oblasti uskutočnili dva druhy úprav, a to na základné a následné. Základné úpravy pozostávali z ochrany územia pred veľkými vodami a z odvedenia vnútorných vôd, kým následné úpravy predstavovali vybudovanie podrobnej odvodňovacej siete a závlahových sústav. Vybudovaním ochranných hrádzí sa zabránilo zaplavovaniu rozsiahlych území na území Východoslovenskej nížiny.

Zo stručnej charakteristiky ekologických pomerov vyplýva, že populatum *Sliepkovce* verne reprezentuje stanovišťa, patriace do skupiny lesných typov *Ulmeto-Fraxinetum populeum* v oblasti Východoslovenskej nížiny. Tieto stanovišťa sa vyznačujú prevažne stredne ťažkou hlinitou, niekde v hlbších vrstvách ilovitohlinitou pôdou, ktoré sú stredne humózne, majú slabo alkalickú reakciu a vykazujú pomerne priaznivé fyzikálne vlastnosti. Pre pestovania náročných euroamerických topoľov predstavujú vhodné stanovišťa, avšak za predpokladu použitia vhodných klonov, ako aj vykonania potrebných agrotechnických opatrení, predovšetkým celoplošnej mechanickej kultivácie pôdy a samozrejme aj uskutočnenia biotechnických opatrení. Keďže percentuálne zastúpenie týchto stanovišť dosahuje v oblasti Východoslovenskej nížiny cca 18 % z výmery lesných pôd, výsledky hodnotenia nášho výskumu bude možné aplikovať na pomerne značnej časti územia.

#### Hodnotenie dosiahnutých výsledkov

Prehľad o strednej výške, ako aj o priemernom ročnom výškovom prírastku jednotlivých sledovaných topoľov v 15. roku jednak v absolútnych hodnotách, jednak vo vyjadrení v percentách uvádza tab. 1. Z tabuľky je zrejmé, že na populete najlepší výškový rast vykazuje topoľ 'Gigant', ktorý v tomto veku dosahuje strednú výšku 27,5 m a priemerný ročný výškový prírastok 1,83 m. Za týmto topoľom nasledujú klony 'OP-229', 'BL', 'Pannonia' a 'Guarento', ktorých stredná výška sa pohybuje v medziach od 26,0 m do 26,9 m, kým ich priemerný ročný výškový prírastok od 1,73 m do 1,79 m. Vo výškovom raste značne zaostávajú

najmä topole *P. Rochester 20-26* a *P. VI-15-7*, ktorých stredná výška dosahuje iba 19,8 m, resp. 22,9 m. Stredná výška ostatných sledovaných topoľov je pritom 23,1 m ('Lux'), až 25,5 ('Robusta'), kým ich priemerný ročný výškový prírastok 1,54 m až 1,70 m. Ak hodnotu strednej výšky topoľa 'Gigant' pokladáme za 100 %, potom sa hodnoty strednej výšky topoľov s priaznivým výškovým rastom, t. j. 'OP-229', 'BL', 'Pannonia' a 'Guarento' pohybujú v medziach od 94,5 % do 97,8 %. Naproti tomu percentuálna hodnota strednej výšky topoľov so slabým výškovým rastom dosahuje iba 72,0 % (*P. Rochester 20-26*), resp. 83,3 % (*P. VI-15-7*). Percentuálna hodnota ostatných sledovaných topoľov v tomto ohľade je pritom 84,0 % ('Lux') až 92,7 % ('Robusta').

O hodnotách strednej hrúbky, ako aj priemerného ročného hrúbkového prírastku nás informuje tab. 2. Z tabuľky vyplýva, že najlepší hrúbkový rast zo sledovaných topoľov vykazuje 'Gigant', ktorý v 15. roku má strednú hrúbku 39,8 cm a priemerný ročný hrúbkový prírastok 2,65 cm. Priaznivý hrúbkový rast vykazujú ešte aj topole 'OP-229', 'BL', 'Guarento', 'Sárvár 201/68' a 'Pannonia', ktorých stredná hrúbka presahuje 31,0 cm a pohybuje sa v medziach od 31,1 cm ('Pannonia') do 37,8 cm ('OP-229'), kým ich priemerný ročný hrúbkový prírastok od 2,07 cm do 2,52 cm. V porovnaní so strednou hrúbkou topoľa 'Gigant', ktorého percentuálnu hodnotu pokladáme za 100 %, v percentuálnom vyjadrení znamená to 78,1 % až 94,9 %. Mimoriadne nízku strednú hrúbku, iba 20,6 cm vykazuje topoľ *P. Rochester 20-26*, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 51,7 %, teda iba o niečo viac ako o polovicu strednej hrúbky topoľa 'Gigant' s najlepším hrúbkovým rastom. V hrúbkovom raste značne zaostávajú ešte topole 'Lux' a *P. 97-55*, ktorých stredná hrúbka dosahuje iba 24,2 cm, resp. 25,6 cm, čo v percentuálnom hodnotení znamená iba 60,8, resp. 64,3 % z hodnoty topoľa 'Gigant'.

O kruhovej základni na 1 ha, o priemernom ročnom prírastku na nej, ako aj o kruhovej základni stredného kmeňa nájdeme prehľad



Klon	Poradie	Kruhovú základňa		Priemerný prírastok na kruh. základni	Kruhovú základňa stred. kmeňa
		(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(%)	/m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> /	/m <sup>2</sup> /
'Gigant'	1	50,36	100,0	3,357	0,126
'OP-229'	2	45,40	90,2	3,027	0,113
'BL'	3	43,72	86,8	2,915	0,109
'Guarento'	4	38,28	76,1	2,552	0,096
'Sárvár 201/68'	5	31,20	61,9	2,080	0,078
'Pannonia'	6	31,00	61,5	2,066	0,077
P. deltoides x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	7	30,16	60,0	2,011	0,075
'P-275'	8	29,56	58,7	1,971	0,074
P. 79-54	9	29,45	58,4	1,963	0,073
P. T-PC-3	10	28,35	56,3	1,890	0,071
P. PC-74-203-41	11	26,81	53,2	1,787	0,067
P. 79-50	12	26,65	52,9	1,777	0,066
P. deltoides 63/51 x P. nigra /Baka 5/	13	25,68	50,9	1,712	0,064
P. deltoides A-37	14	25,52	50,7	1,701	0,063
'Robusta'	15	24,64	48,9	1,642	0,062
P. deltoides x D. 37 W-1-4	16	24,40	48,4	1,626	0,061
P. angulata T. x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	17	23,48	46,6	1,565	0,059
P. VI-15-7	18	22,72	45,1	1,515	0,056
P. 97-55	19	21,56	42,8	1,637	0,054
P. 79-45	20	20,60	40,9	1,373	0,051
'Lux'	21	20,36	40,4	1,357	0,050
P. Rochester 20/66	22	13,52	26,8	0,901	0,034

Tab. 3.

Prehľad kruhovej základne sledovaných topoľov vo veku 15 rokov  
Survey of d.b.h. of investigated poplars at the age of 15 years

Klon	Poradie	Zásoba		Priemerný prírastok objemový	Objem stred. kmeňa
		/m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> /	(%)	/m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> /	/m <sup>3</sup> /
'Gigant'	1	552,8	100,0	36,8	1,382
'OP-229'	2	529,6	95,8	35,3	1,324
'BL'	3	498,8	90,2	33,2	1,247
'Guarento'	4	375,2	67,8	25,0	0,938
'Pannonia'	5	339,0	61,1	22,6	0,847
'Sárvár 201/68'	6	331,6	60,0	22,9	0,829
P. 79-54	7	314,0	56,0	22,9	0,785
'P-275'	8	301,2	54,4	20,1	0,753
P. deltoides x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	9	297,6	53,8	19,8	0,744
P. 79-50	10	291,6	52,7	19,4	0,729
P. PC-74-203-41	11	287,2	51,9	19,1	0,718
P. T-PC-3	12	286,0	51,7	19,0	0,715
'Robusta'	13	254,8	46,1	17,0	0,637
P. deltoides 63/51 x P. nigra /Baka 5/	14	252,4	45,6	16,8	0,631
P. deltoides x D. 37 W-1-4	15	246,0	44,5	16,4	0,615
P. angulata T. x P. nigra (Vinochr. n/V.75)	16	238,8	43,2	15,9	0,579
P. deltoides A-37	17	231,8	41,9	15,5	0,580
P. VI-15-7	18	216,4	39,1	14,4	0,540
P. 7945	19	212,0	38,3	14,1	0,530
'Lux'	20	211,2	38,2	14,0	0,528
P. 97-55	21	195,2	35,3	13,1	0,488
P. Rochester 20/66	22	108,4	19,6	7,2	0,271

Tab. 4.

Prehľad objemovej produkcie sledovaných topoľov vo veku 15 rokov  
Survey of volume production of investigated poplars at the age of 15 years

Klon	Hnedý miazgotok( <i>Erwinia cancerogena</i> UROŠ.)	Dothichiza populea SACC. et BRIARD. + <i>Micrococcus populi</i> DELL.	Marssonia brunnea ELL. et Ev.	Celkové zhodnotenie zdravotného stavu
'Pannonia'	0	1	0	1
'Guarento'	0	1	1	2
'Robusta'	3	2	0	5
'Gigant'	1	1	0	2
'Sárvár 21/68'	3	2	2	7
P. VI-15-7	3	3	1	7
P. deltooides 63/51 x P. nigra /Baka 5/	1	2	0	3
P. deltooides A-37	1	2	1	4
'Lux'	1	2	1	4
P. deltooides x D 37 W-1-4	1	2	1	4
P. angulata T. x P. nigra (Vinohr. n/V.75)	3	2	1	6
P. deltooides x P. nigra (Vinohr. n/V.75)	2	2	1	5
P. Rochester 20-66	1	3	1	5
'BL'	0	2	0	2
P. 79-45	2	2	0	4
'OP-229'	0	1	0	1
P. 79-54	1	2	0	3
P. PC 74-203-41	1	2	1	4
P 79-50	1	2	0	3
P. 97-55	1	2	0	3
P. T-PC-3	2	2	2	6
'P-275'	1	2	0	3

Tab. 5.

Prehľad výskytu škodcov a chorôb sledovaných topoľov vo veku 15 rokov

Survey of occurrence of pest and diseases of investigated poplars at the age of 15 years

v tab. 3. Z tabuľky vyplýva, že podobne ako najväčšiu strednú hrúbku aj najväčšiu kruhovú základňu a najväčší priemerný ročný prírastok na nej má topoľ 'Gigant', a to 50,36 m<sup>2</sup>, resp. 3,357 m<sup>3</sup> na 1 ha. Pomerne vysokú kruhovú základňu na 1 ha a priemerný ročný prírastok na nej majú ešte topole 'OP-229', 'BL', 'Guarento', 'Sárvár 201/68' a 'Pannonia', ktorých kruhová základňa na 1 ha sa pohybuje v medziach od 31,00 m<sup>2</sup> ('Pannonia') do 45,40 m<sup>2</sup> ('OP-229'), kým ich priemerný ročný prírastok na kruhovej základni dosahuje 2,066 m<sup>3</sup>, resp. 3,027 m<sup>3</sup> na 1 ha. V percentuálnom vyjadrení znamená to 61,5 %, až 90 % z hodnoty topoľa 'Gigant', ktorú pokladáme za 100 %. Naproti tomu najmenšiu kruhovú základňu, ako aj priemerný ročný prírastok na nej vykazuje topoľ 'Rochester 20-66', a to 13,52 m<sup>2</sup>, resp. 0,901 m<sup>3</sup> na 1 ha, čo je iba 26,8 % z hodnoty topoľa 'Gigant'. Podobné tendencie sme zistili aj pri hodnotení jednotlivých sledovaných topoľov podľa kruhovej základne stredného kmeňa. Z tabuľky zároveň vidieť, že poradie sledovaných topoľov – či už podľa strednej hrúbky, alebo podľa kruhovej základne – sa nemení. Avšak percentuálne rozdiely medzi topoľom s najväčšou hrúbkou a kruhovou základňou a ostatnými sledovanými topoľmi sú podľa kruhovej základne väčšie ako pri strednej hrúbke.

Prehľad o zásobe, o priemernom ročnom objemovom prírastku na 1 ha, ako aj o objeme stredného kmeňa podľa hrubiny sa uvádza v tab. 4. Z tabuľky vidieť, že najvyššiu zásobu, t. j. 552,8 m<sup>3</sup>, ako aj maximálny ročný objemový prírastok, čiže 36,8 m<sup>3</sup> na 1 ha zo sledovaných topoľov dosiahol 'Gigant', ktorý mal zároveň aj maximálnu strednú hrúbku. Potom sú to topole 'OP-229' a 'BL' so zásobou 529,6 m<sup>3</sup> a 498,8 m<sup>3</sup> na 1 ha. Pomerne vysokú zásobu, a to viac ako 300,0 m<sup>3</sup> na 1 ha, ako aj vysoký priemerný ročný objemový prírastok v medziach od 20,1 m<sup>3</sup> do 25,0 m<sup>3</sup> na 1 ha mali topole 'Guarento', 'Pannonia', 'Sárvár 201/68', 'P. 79-54', 'P. 275'. V ekologických podmienkach Východoslovenskej nížiny môžeme pokladať tieto hodnoty za optimálne. Naproti tomu najnižšiu zásobu, ako aj najnižší priemerný ročný objemový prírastok zo sledovaných topoľov vykazuje topoľ 'P. Rochester', a to 108,4 m<sup>3</sup>, resp. 7,2 m<sup>3</sup> na 1 ha, teda nedosahuje ani 10,0 m<sup>3</sup> na 1 ha. V percentuálnom vyjadrení znamená to iba 19,6

% zo 100percentnej hodnoty topoľa 'Gigant' s najlepšou objemovou produkciou. Percentuálna hodnota ostatných sledovaných topoľov dosahuje 35,3 % (P. 97-55) až 95,8 % ('OP-229') z hodnoty topoľa 'Guarento', ktorý zo sledovaných topoľov vykazuje najvyššiu zásobu, ako aj najvyšší priemerný ročný objemový prírastok.

Hodnota objemu stredného kmeňa vykazuje podľa sledovaných topoľov také isté poradie ako hodnota zásoby. Topole 'Gigant', 'OP-229' a 'BL', ktoré majú maximálnu zásobu a najvyšší priemerný ročný objemový prírastok, majú zároveň aj najvyšší objem stredného kmeňa a to v medziach od 1,247 m<sup>3</sup> (topoľ 'BL') do 1,382 m<sup>3</sup> (topoľ 'Gigant'). Naproti tomu najnižší objem stredného kmeňa vykazujú topole 'P. Rochester 20-66' a 'P. 97-55', a to 0,271 m<sup>3</sup>, resp. 0,488 m<sup>3</sup>. V percentuálnom vyjadrení znamená to iba 19,6 %, resp. 35,3 % z hodnoty objemu stredného kmeňa topoľa 'Gigant'. Z celkového hodnotenia objemovej produkcie sledovaných topoľov vyplýva, že z topoľov, ktoré dosahujú viac než 20,0 m<sup>3</sup> priemerného ročného objemového prírastku na 1 ha, bude možné vybrať pri najbližšej rajonizácii vhodné klony.

O zdravotnom stave sledovaných topoľov nás informuje tab. 5. Z tabuľky vyplýva, že hnedým miazgotom (*Erwinia cancerogena* UROŠ.) v najväčšom rozsahu boli napadnuté topole 'Robusta', 'Sárvár-201/68', 'P. VI-15-7' a 'P. angulata T. x P. nigra (Vinohr. n/V.75)', kde sa zisťoval stupeň napadnutia – 3 (častý výskyt). Na ostatných sledovaných topoľoch sa hnedý miazgotok buď prakticky nepozoroval, alebo sa zisťoval jeho ojedinelý, alebo slabý výskyt. Hubami *Dothichiza populea* SACC. et BRIARD. a *Micrococcus populi* DELL. boli najmenej napadnuté topoľe 'Pannonia', 'Guarento', 'Gigant' a 'OP-229', kde sa zaznamenal iba ich ojedinelý výskyt (stupeň napadnutia – 1). Na topoľoch 'P. VI-15-7' a 'Rochester 20-26' bol zistený ich silný výskyt (stupeň napadnutia – 3), kým na ostatných sledovaných topoľoch sme zaznamenali ich slabý výskyt (stupeň napadnutia – 2). Prítomnosť huby *Marssonia brunnea* ELL. et Ev. sa relatívne najviac pozorovala na topoľoch 'Sárvár 201/68' a 'P. T-PC-3' so stupňom napadnutia – 2 (slabý výskyt). Na ostatných sledovaných topoľoch sa táto huba buď prakticky nevyskytovala, resp. sa zaznamenal iba jej ojedinelý výskyt.

Na základe celkového hodnotenia môžeme konštatovať, že najlepší zdravotný stav na populete vykazujú topole 'Pannonia', 'Guarento', 'Gigant', 'BL' a 'OP-229'. Naproti tomu relatívne najmenšiu odolnosť voči nebezpečným škodcom a chorobám vykazujú topole 'Sárvár 201/68', P. VI-15-7, P. angulata T. x nigra (Vínohr. n/V. 75) a P. T-PC-3. Z uvedeného stručného hodnotenia ďalej vyplýva, že zdravotný stav topoľov je celkovo uspokojivý. S ohľadom na to, že prevažne ide o novovyšľachtené topole, ktoré sa v oblasti Východoslovenskej nížiny doteraz nepestovali, sledovaniu a hodnoteniu ich zdravotného stavu bude potrebné aj naďalej venovať patričnú pozornosť. Z uvedeného logicky vyplýva, že výsledky hodnotenia zdravotného stavu sledovaných topoľov pokladáme zatiaľ iba za predbežné.

## Záver

Rast, objemovú produkciu a zdravotný stav 22 rozličných, prevažne novovyšľachtených topoľov v 15. roku sme sledovali a hodnotili na populete Sliepkovce, ktoré leží na stredne ťažkých nezaplavovaných alúviách Laborca v povodí Bodrogu na Východoslovenskej nížine. Pôda je tam stredne humózná a vykazuje slabo alkalickú reakciu. Typologicky patrí do hospodárskeho súboru lesných typov dubových lužných jasenín (prechodných luhov). Lesným typom je žihlavová brestová jasenina s topoľom.

Výsledky nášho hodnotenia ukázali, že zo sledovaných topoľov najlepší výškový a hrúbkový rast, ako aj maximálnu objemovú produkciu dosiahli topole 'Gigant', 'OP-229', 'BL', 'Guarento' a 'Pannonia'. Naproti tomu rastove značne zaostávajú P. Rochester 20-66, P. 97-55, 'Lux' a P. 79-45. Po stránke zdravotnej sa najlepšie osvedčili topole 'Pannonia', 'Guarento', 'Gigant', 'BL' a 'OP-229'. Relatívne najmenšiu odolnosť voči nebezpečným škodcom a chorobám vykazujú najmä topole 'Sárvár 201/68', P. VI-15-7, P. angulata T. x P. nigra (Vínohr. n/V. 75) a P. T-PC-3. Z celkového hodnotenia zdravotného stavu topoľov na sledovanom populete vyplýva, že výsledky na našom hodnotenom populete sú veľmi priaznivé.

S ohľadom na to, že prevažne ide o novovyšľachtené topole, ktoré v oblasti Východoslovenskej nížiny neboli doteraz pestované a hodnotené, dosiahnuté výsledky môžeme zatiaľ pokladať za predbežné. Ďalším sledovaním a hodnotením bude potrebné tieto postupne doplniť a upresniť. Ďalšie výsledky hodnotenia umožnia obohatiť sortiment rajonizovaných, resp. perspektívnych topoľov pre oblasť Východoslovenskej nížiny.

## Literatúra

- BONNEMANN, A.: Untersuchungen über Leistungen und Eigenschaften einiger Pappelarten und Sorten bei Kurzumtrieb. Die Holzzucht, 32, 1978, č. 1/2, s. 10-20
- ČÍZEK, V., MAŘÁK, I., MOTTL, J.: Dílčí výsledky dlouhodobého ověřování sortimentu topolu sekce Aigeiros v oblasti Jihomoravských úvalů. Zprávy lesn. výzkumu, 37, 1992, č. 4, s. 23-27
- GIORDANO, G.: Iskoriščavanja topolovine v Italiji. Topola, 1970, č. 3, s. 43-45
- HALUPA, L., SIMON, M.: Az 'I-214' nyár. Budapest, Akadémiai Kiadó 1985. 131 s.
- HALUPA, L., TÓTH, B.: A nyár termesztése és hasznosítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1988. 274 s.
- HEJMANOWSKI, S.: Uprawa topoli. Warszawa, PWRIL 1975. 352 s.
- KERESZTESI, B. et al.: A nyárak és a fűzek termesztése. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1978. 374 s.
- KNEŽEVIČ, I.: Plantáže energie. Topola, 24, 1980, s. 38-40
- KOHÁN, Š.: Rast a zdravotný stav topoľov na populeťách Východoslovenskej nížiny. Lesn. časopis, 27, 1981, č. 5, s. 371-384
- KOHÁN, Š.: Produkčné charakteristiky topoľov skupiny Aigeiros v ekologických podmienkach Medzibodrožia na východnom Slovensku. Lesníctví-Froestry, 44, 1998, č. 2., s. 58-64
- KOHÁN, Š.: Evaluation of growth characteristics of some poplar clones on heavy-textured soils of the Slovakian Lowland. J. of For. Sci., 45, 1999, č. 3, s. 97-103
- KORSUŇ, F.: Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesn. čas. 13, 1967, č. 11, s. 977-992
- PICCAROLO, G.: Il pioppo. Roma, REDA, 1952, 130 s.
- PORTET, J.: Progrès en populiculture. Rev. For. Franç., No. Spécial Sylviculture, 21, 1969, s. 485-488
- VARGA, L.: Nové klony topoľov. Les, 46, 1990, č. 5, s. 12
- VOJTUŠ, M.: Výškový rast auroamerických topoľov. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, 12, 1970, s. 165-187
- WEISGERBER, H.: Klonvergleichsprüfungen bei Schwarz- und Balsampappeln im Kurzumtrieb. Holzzucht, 38, 1984, s. 20-24
- ZSOMBOR, P.: Új minősített fajták a nyár – és fűz fajtaválasztekban. Az Erdő, 30, 1981, s. 216-219

Recenzent: Ing. F. Šach, CSc.

**APLIKÁCIA HYDROGÉLOV RADY STOCKOSORB® V ŠKÔLKÁRSKEJ VÝROBE****Application of hydrogel STOCKOSORB® in nursery practices****Abstract**

This paper presents results of research of hydrogel STOCKOSORB® application in nursery practices. The application of STOCKOSORB®AGRO affected the number of pine seedlings and morphological parameters after first vegetation period. The positive effect of STOCKOSORB®MICRO application (200g/m<sup>2</sup>) to nursery bed before sowing was found on number of beech seedlings. The pine and larch transplanted seedlings reached higher rate of survival and biometrical parameters after application of hydrogel STOCKOSORB®AGRO and POWDER to compare control (untreated seedlings).

**Úvod**

V rámci dopestovávania sadbového materiálu lesných drevín v škôlkach je potrebné venovať pozornosť celému procesu (od prípravy pôdy/substrátov až po transport sadbového materiálu na miesto výsadby). Striktné dodržiavanie technologických postupov pri jednotlivých operáciách a následne priaznivé poveternostné podmienky môžu zabezpečiť dopestovanie sadbového materiálu, ktorý svojimi morfológickými a fyziologickými znakmi bude mať predpoklady na vysokú ujatnosť a následný úspešný rast sadeníc po výsadbe (KRÜSSMANN 1997).

Pri dopestovaní voľnokorenného sadbového materiálu má práve výsev a následné škôlkovanie rozhodujúci vplyv na dopestovanie výsadby schopného sadbového materiálu. Tieto dve operácie sú ovplyvnené vodným režimom v pôde.

V lesných škôlkach by nemal byť problém s dostatkom vody. Zo subjektívnych príčin (zastaralosť závlahových zariadení) dochádza však častokrát k poruchám popripade k nerovnomernosti závlahových dávok, čo môže mať za následok nedostatok vody práve v najkritičnejších etapách pestovania sadbového materiálu (klíčenie, škôlkovanie). Okrem subjektívnych faktorov môžu škôlkársku výrobu negatívne ovplyvniť aj objektívne faktory. Ide hlavne o priebeh počasia. V posledných rokoch sa jarný výsev uskutočňuje na voľných výsevoch plochách pri vysokých teplotách. Tento fakt negatívne ovplyvňuje klíčenie. Je potrebné vykonávať závlahy aj niekoľkokrát za deň, na udržanie trvalej optimálnej vlhkosti výsevovej plochy, hlavne v kritickom štádiu klíčenia, t. j. keď na povrch semena preráža koreň. V tomto období preschnutie povrchovej vrstvičky pôdy na dobu dlhšiu ako 1 - 2 hodiny má za následok uhynutie primárneho koreňa (DUŠEK 1997).

Rovnaká situácia nastáva aj pri samotnom škôlkovaní, kedy vplyvom počasia vzniká problém s dodržaním vhodného termínu (pred pučením púčikov). Tento problém vzniká hlavne pri drevinách, ktoré pučia skoro na jar (smrekovec) (KRÜSSMANN 1997). Následkom toho vzniká po zaškôlkovaní nepomer medzi príjmom a výdajom vody.

S ohľadom na uvedené skutočnosti sa hľadajú nové spôsoby a postupy, ktorými by bolo možné zmierniť nepriaznivý vplyv prostredia

na jednotlivé technologické postupy. Pri zalesňovaní v aridných a semiaridných oblastiach sa začali používať nové generácie hydrogélů (ROLDAN et al. 1996, TOGNETTI et al. 1997, OSCROFT et al. 2000, VIERO et al. 2000). Na druhej strane je k dispozícii minimum informácií o aplikácii hydrogélů tejto skupiny v rámci podmienok strednej Európy (JURÁSEK 2001, SARVAŠ 2003). Cieľom nášho výskumu bolo zistiť vplyv aplikácii hydrogélů rady STOCKOSORB® (Degussa, SRN\*) pri škôlkárskej výrobe v prevádzkových podmienkach.

\* Obchodné meno a názov produktu je udávané kvôli lepšej prehľadnosti a nemá zamietavý alebo odporúčací charakter.

**Metodika**

Overovanie sa uskutočnilo pri výsevoch (borovica, buk) na voľné výsevové plochy a pri škôlkovaní (smrekovec borovica) (tab. 1, 2).

Chemické zloženie uvedených prípravkov je podobné. Ide o zosieťované kopolyméry kyseliny akrylovej/akrylamidu, draselná soľ pri type AGRO a rovnaké chemické zloženie ako AGRO + amónna soľ má STOCKOSORB® POWDER a MICRO.

**Výsledky****Aplikácia pri výseve**

**VLM Malacky:** V tab. 3 sú uvedené hodnoty výšky nadzemnej časti, priemeru v koreňovom krčku a počtu jedincov na bm po prvej vegetačnej perióde v závislosti od aplikácie hydrogélů STOCKOSORB®AGRO. Z tabuľky 3 je zrejmé, že aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®AGRO mala pozitívny vplyv nielen na počet semenáčikov na bm, ale rovnako aj na výšku nadzemnej časti a priemer koreňového krčka.

**OzBeňuš:** Semenáčikypo aplikácii hydrogélů 200g STOCKOSORB®Micro dosiahli výšku nadzemnej časti 22,4 cm a priemer koreňového krčka 3,7 mm. V porovnaní s ďalšími tromi variantmi boli toto štatisticky významné rozdiely (tab. 4, obr. 1).

Lesná škôlka/Lokalita	Drevina	Výsevová dávka-čas výsevu	Varianty
Bažantnica/VLM Malacky <sup>1</sup>	borovica lesná	5,05g/bm - 12. 04. 2002	200g/m <sup>2</sup> *, kontrola
Drakšiar/OZ Beňuš <sup>2</sup>	buk	640g/m <sup>2</sup> - 5. 05. 2003	50g; 100g; 200g/m <sup>2</sup> *, kontrola

<sup>1</sup> Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®AGRO

<sup>2</sup> Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®500MICRO

\* Jednotlivé dávky hydrogélů (granule) boli aplikované ručne pred výsevom na povrch výsevovej plochy a následne zapracované do 5 cm hĺbky

**Tab. 1.**

Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB® pri výsevoch  
Application of hydrogel STOCKOSORB® for sowing

Lesná škôlka/Lokalita	Drevina	Termín škôlkovania	Varianty
Šípice/OZ Krupina <sup>1</sup>	borovica 1+0	Apríl 2002	Kontrola Aplikácia hydrogélů na koreňový systém*
Šípice/OZ Krupina <sup>3</sup>	smrekovec 1+0	Apríl 2003	Kontrola Aplikácia hydrogélů na koreňový systém*

<sup>1</sup> Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®AGRO

<sup>3</sup> Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®500 POWDER

\* Aplikácia Stockosorbu® sa uskutočnila namáčaním koreňového systému semenáčikov pred škôlkovaním do pripraveného gélu (70 g hydrogélů-granúl /10 l vody).

#### Tab. 2.

Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB® pri škôlkovaní  
Application of hydrogel STOCKOSORB® for transplanting

Variet	Výška (cm)	Hr. v kor. krčku. (mm)	Počet v bežnom metri
Kontrola	9,8a	1,9a	159
StockosorbAGRO	11,3b	2,4b	186

Rozdielne písmená znamenajú štatisticky významné rozdiely na  $p < 0,05$ .

#### Tab. 3.

Rastové parametre a počet borovicových semenáčikov (jeseň 2002)  
Growth parameters and number of pine seedlings (autumn 2002)

Variet	Počet semenáčikov (m <sup>2</sup> )	Výška nadzemnej časti (cm)	Priemer koreňového krčka (mm)
Kontrola	293	15,7a	2,8a
STOCKOSORB MICRO 50g/m <sup>2</sup>	281	16,5a	3,0a/b
STOCKOSORB MICRO 100g/m <sup>2</sup>	307	19,4b	3,2b
STOCKOSORB MICRO 200g/m <sup>2</sup>	368	22,4c	3,7c

Rozdielne písmená znamenajú štatisticky významné rozdiely na  $p < 0,05$ .

#### Tab. 4.

Rastové parametre a počet bukových semenáčikov (jeseň 2003)  
Growth parameters and number of beech seedlings (autumn 2003)

#### Aplikácia pri škôlkovaní

**Rok 2002 - borovica:** V tab. 5 sú uvedené biometrické charakteristiky zaškôlkovaných semenáčikov borovice lesnej v závislosti od aplikácie hydrogélů STOCKOSORB®AGRO po prvej vegetačnej perióde. Samotná aplikácia mala pozitívny vplyv na ujatost' zaškôlkovaných semenáčikov a rovnako aj na vývoj morfológických znakov.

**Rok 2003 - smrekovec:** Pozitívny vplyv na ujatost' a rast zaškôlkovaných semenáčikov smrekovca bol zistený po prvej vegetačnej perióde (tab. 6).

#### Diskusia

Sadbový materiál lesných drevín má obsah vody na úrovni 50 – 86 % v čerstvom stave (Dimplmeier 1969). Tento vysoký obsah vody má rozhodujúci význam pre jeho ujatost'. Už nepatná strata vody (hlavne z koreňového systému) môže zapríčiniť fyziologické poškodenie. Koreňový systém je najviac náchylný na poškodenie suchom (Chalupa 1997). Toto nebezpečenstvo sa zvyšuje s neskorším termínom škôlkovania. Preto je potrebné zabezpečiť nielen ochranu koreňového systému pred vyschnaním počas samotného škôlkovania, ale zabezpečiť aj dostatok a rovnomernosť vlhky a tým zabrániť prípadným stratám suchom. Dostatok vlhky je nevyhnutný pre rast koreňov a zároveň aj pre rýchlejší príjem živín.

V minulosti bolo overovaných viacero postupov, pomocou ktorých by bolo možné chrániť koreňový systém pred vyschnaním počas škôlkovania. Ide predovšetkým o organizáciu práce (vzdvihovanie

tesne až pred zaškôlkovaním, mechanická ochrana koreňového systému atď.). Aj napriek týmto opatreniam dochádza k veľkým stratám pri manipulácii so sadbovým materiálom. REPÁČ (1999) uvádza 30% straty na semenáčikoch a 20% na sadenicích v priebehu ich pestovania.

V práci sú prezentované výsledky výskumu aplikácie hydrogélů rady STOCKOSORB® pri dopestovaní sadbového materiálu v lesných škôlkach. V rámci výskumu sa pozornosť sústredila na tri rôzne typy hydrogélů. V roku 2002 sa založili pokusy s aplikáciou AGRO (veľkosť granúl 0,2 - 0,3 mm) pri výsevoch borovice a na ochranu koreňového systému borovice počas škôlkovania. S ohľadom na vývoj novej rady hydrogélů STOCKOSORB®500 sa v roku 2003 testovali POWDER (frakcie < 0,2 mm) na ochranu koreňového systému počas škôlkovania a MICRO (frakcie 0,2 - 0,8 mm) pri výsevoch.

Aplikácia typu AGRO mala pozitívny účinok na počet semenáčikov na bm a biometrické charakteristiky. Rovnako aj ošetrenie koreňového systému borovice po vyzdvihnutí týmto hydrogélom zvýšilo ujatost' zaškôlkovaných semenáčikov borovice o 10%. Je ale potrebné zdôrazniť, že pri aplikácii tejto frakcie dochádzalo k opadávaní vzniknutého gélu z jemných koreňov. Samotné škôlkovanie sa uskutočnilo v rovnaký deň ako vyzdvihovanie. Je pravdepodobné, že pri väčšom rozsahu manipulácie s vyzdvihnutými semenáčikmi (krátkodobé skladovanie, transport do inej škôlky) by mohlo dôjsť k veľkému rozsahu odpadávania ochranného gélu z koreňového systému a tým by sa výrazne znížil pozitívny ochranný účinok aplikácie gélu.

V roku 2003 sa pristúpilo k testovaniu novo produkovaných série hydrogélův. Typ POWDER je s ohľadom na malý rozmer frakcií špeciálne určený na ochranu koreňového systému rastlín počas transportu a manipulácie. Jeho priľnavosť je vysoká aj na jemné korene a nedochádza k opadávaní vytvoreného gélu (foto 1). Pozitívny účinok aplikácie hydrogélů má prejavil na ujatosti a následnom raste zaškôlkovaného sadbového materiálu. Aj v tomto prípade sa škôlkovanie uskutočnilo v ten istý deň ako vyzdvihovanie a v rovnakej škôlke. Aplikácia hydrogélů má účinok nielen pri ochrane koreňového systému, ale pravdepodobne pozitívne vplýva aj na obnovenie rastu koreňův a tým k zabezpečeniu príjmu vody a výživy ako rozhodujúceho faktora ujatosti (BURDETT 1990).

Rovnako pozitívny účinok bol zaznamenaný na vzchádzavosť a následný rast bukových semenáčikův po aplikácii MICRO. Boli zistené štatisticky významné rozdiely medzi kontrolným variantom a jednotlivými dávkami hydrogélů. Aplikácia hydrogélů zabezpečila väčšiu vyrovnanosť pôdnej vlhkosti a tým aj dostupnosti vody počas klíčenia a následného rastu semenáčikův.

## Závery

Aplikácia hydrogélů STOCKOSORB®POWDER mala pozitívny účinok na ujatosť a následný rast zaškôlkovaných semenáčikův smrekovca. Samotná aplikácia je jednoduchá. Uvedený typ hydrogélů sa používa v lesníckej praxi na Slovensku v posledných dvoch rokoch na ochranu koreňového systému sadbového materiálu pri umelej obnove lesa a podľa pracovníkov z lesníckej praxe sa náklady na ošetrovanie pohybujú v rozmedzí 0,06 - 0,10 Sk/sadenica (v závislosti od veku a druhu sadenice).

Aplikácia STOCKOSORB®MICRO mala pozitívny účinok na klíčivosť a rast semenáčikův buka. Je potrebné sledovať ďalší rast a konečné zhodnotenie vplyvu aplikácie uskutočniť pri dopestovanom sadbovom materiáli (biometrické parametre nadzemnej časti, kvalitatívne a kvantitatívne znaky koreňového systému, ekonomická efektívnosť).

Pri aplikácii hydrogélů MICRO na voľné výsevové plochy je potrebné pri stanovení dávky zohľadniť špecifické podmienky jednotlivých škôlky (pôdne podmienky, závlahové režimy). Rovnako je potrebné pri aplikovaní venovať veľkú pozornosť zabezpečeniu rovnomernosti aplikácie granúl.

## Literatúra

- BURDETT, A. N.: Physiological process in plantation establishment and the development of specifications for forest planting stock. Can. J. For. Res., 17, 1990, s. 415-427
- BOURANIS, D. L., THEODOROPOULOS, A., G. DROSSOPOULOS, J. B.: Designing synthetic polymers as soil conditioners. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 26, 1995, s. 1455-1480
- DIMPLMEIER, R.: Agricol, ein neues Mittel, um Forstpflanzen bei der Lagerung und beim Transport frisch zu halten. Forstwiss. Cbl., 88, 1969, s. 80-96
- DUŠEK, V.: Lesní školkarství - základní údaje. Matica Lesnícká, 1997. 139 s.
- CHALUPA, V.: Možnosti zvýšení ujmavosti prostokořenných sazenic při výsadbě. Lesnícká práce, 56, 1977, s. 350-353
- JURÁSEK, A.: Poloprovozní výzkumná plocha Paličnick 2. In: Současné problémy pěstování horských lesů. Průvodce exkurzní trasou ze semináře, Opočno 13. 9. 2001, s. 18-20
- KRÜSSMANN, G.: Die Bamschule. Berlin, Paray Buchverlag 1997. 982 s., ISBN 3-8263-3048-X
- REPÁČ, I.: Zakladanie lesa. Návody na cvičenia, Zvolen, TU 1999, s. 105
- ROLDAN, A., QUEREJETA, I., ALBALADEJO, L., CASTILLO, V.: Survival and growth of *Pinus halepensis* MILLER seedlings in a semi-arid environment after forest soil transfer, terracing and organic amendments. Anal. Sci. Forestry, 53, 1996, s. 1099-1112
- SARVAŠ, M.: Effect of desiccation on the root system of Norway spruce (*Picea abies* [L.] KARST.) seedlings and a possibility of using hydrogel STOCKOSORB® for its protection. J. For. Sci., 49, 2003, s. 531-536
- TOGNETTI, R., MICHELOZZI, M., GIOVANNELLI, A.: Geographical variation in water relations, hydraulic architecture and terpene composition of Aleppo pine seedlings from Italian provenances. Tree Physiol., 17, 1997, s. 241-250

Variant	Výška (cm)	Hrúbka v k. kr. (mm)	Ujatosť (%)
Kontrola	9,7a	3,9a	80
STOCKOSORB AGRO	13,1b	4,7b	90

Rozdielne písmená znamenajú štatisticky významné rozdiely na  $p < 0,05$ .

Tab. 5.

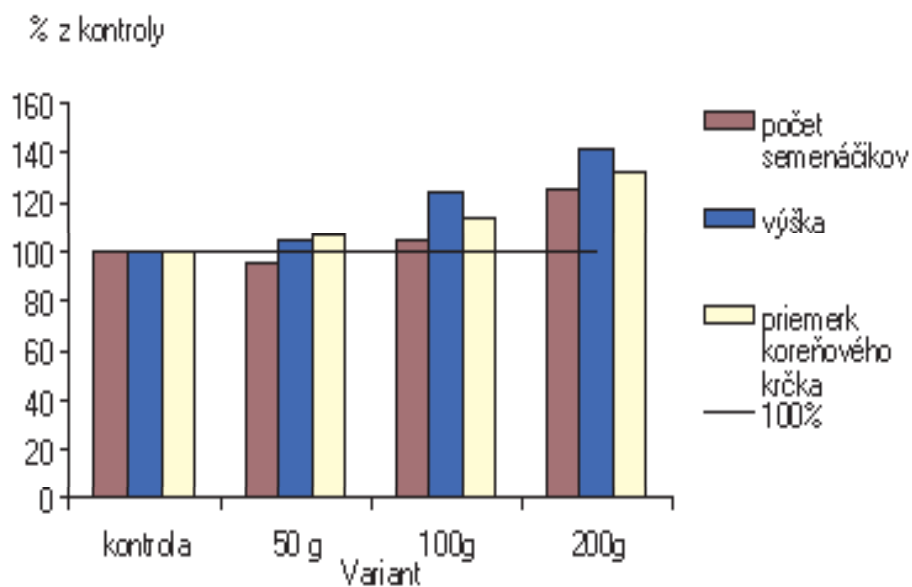
Biometrické charakteristiky a ujatosť zaškôlkovaných semenáčikův borovice (jeseň 2002)  
Biometrical parameters and survival of transplanted pine seedlings (autumn 2002)

Variant	Výška (cm)	Hrúbka v k. kr. (mm)	Ujatosť (%)
Kontrola	34,3a	5,1a	73
STOCKOSORB POWDER	42,4b	6,6b	80

Rozdielne písmená znamenajú štatisticky významné rozdiely na  $p < 0,05$ .

Tab. 6.

Biometrické charakteristiky a ujatosť zaškôlkovaných smrekovcových semenáčikův  
Biometrical parameters and survival of transplanted larch seedlings (autumn 2003)



**Graf.1.**

Počet semenáčikov, výška nadzemnej časti a priemer koreňového krčka v percentách z kontrolného variantu po prvej vegetačnej perióde

Number of seedlings, height and root collar diameter in percents from control variant after first vegetation period



**Foto 1.**

Aplikácia STOCKOSORB®POWDER na ochranu koreňového systému (bukové sadenice)

Application of STOCKOSORB®POWDER for root system protection (beech plants)

**MANAGEMENT REPRODUKČNÍCH ZDROJŮ A INFORMAČNÍ SERVIS PRO VLASTNÍKY LESA****Management of reproductive material resources and information service for forest owners****Abstract**

An information service offered by the Section of approval of the reproductive material resources can be divided into three basic types: a) information for the forest owners mostly in frame of the expert opinion and projects, b) information for the state administration bodies and organisations working out the plans on forest development, finally dedicated to forest owners, and c) information on special purpose and problems of the forest owners, producers of the forest reproductive material and other persons with the license on management of the forests. Information was demanded by: Forest Administrations of the Forests of CR, regional geneticists of the Forests of CR, other forest owners, producers of seedlings, school and research institutions, organs of the state administrations, Forest Management Institute, administrations of the National Parks and organs of the Nature Protection.

**Úvod**

Informační servis poskytovaný VÚLHM-VS Uherské Hradiště, oddělením uznávání a evidence zdrojů reprodukčního materiálu (dále jen oddělení uznávání) lze rozdělit na tři základní formy:

1. informace poskytované vlastníkům zpravidla v rámci vypracování odborných posudků a projektů
2. informace poskytované orgánům státní správy a organizaci zpracovávající oblastní plány rozvoje lesa určené v důsledku pro vlastníky lesa a ostatní osoby s licencí pro nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin
3. informace ke speciálním účelům, nebo problémy speciálně pro vlastníky lesa, producenty reprodukčního materiálu a ostatní osoby s licencí pro nakládání.

Informace byly vyžadovány: lesními správami Lesů ČR, s. p., (dále LČR), oblastními genetiky LČR, ostatními vlastníky lesa, producenty sadebního materiálu, školkami a výzkumnými institucemi, orgány státní správy, Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů, správami národních parků a orgány ochrany přírody.

**Výsledky**

V souladu se zřizovací listinou byly v roce 2002 ve VÚLHM Jiloviště-Strnady prováděny práce na výkonu pověření – Expertní a poradenská činnost v oboru managementu reprodukčních zdrojů a informačního servisu pro vlastníky lesa. Na základě specifikace Ministerstva zemědělství byly v roce 2002 vykonávány následující činnosti:

**Vypracování odborných posudků při uznávání porostů**

Nejvíce rozšířenými zdroji reprodukčního materiálu pro umělou obnovu lesa jsou porosty uznané ke sklizni osiva, které jsou i na prvním místě mezi zdroji reprodukčního materiálu, pokud se týká objemu sklizeného osiva. V České republice je k 15. 12. 2002 registrováno celkem 126 004,34 ha uznaných porostů. Z toho 102 374,91 ha, tj. 81,2 %, představují jehličnany, listnáče pak 23 629,43 ha, tj. 18,8 %. Nejlepší porosty, tzv. hospodářsky vysoce hodnotné porosty kategorie A, mají výměru 14 510,51 ha, tj. 11,5 % z celkové výměry uznaných porostů. Hospodářsky hodnotné porosty kategorie B mají výměru 111 493,83 ha, což představuje 88,5 % z celkové výměry uznaných porostů. Podíl uznaných porostů na celkové výměře lesů v České republice činí 4,9 %. Na výměře porostů starších než 60 let se uznané porosty podílí 10,5 %.

Uznávání všech zdrojů reprodukčního materiálu včetně porostů uznaných ke sklizni osiva se provádí na základě legislativou stanovených

podmínek. Současný legislativní rámec je dán zákonem č. 298/1995 Sb. (dále lesní zákon) a vyhláškou č. 82/1996 Sb. Lesní zákon v § 29 vymezuje základní podmínky pro postup uznávacího řízení takto:

- o uznání žádá vlastník zdroje
- o uznání rozhoduje orgán státní správy
- orgán státní správy při rozhodnutí o uznání přihledne k odbornému posudku, vypracovanému pověřenou osobou

Vzhledem k velkému rozsahu výměr porostů uznaných ke sklizni osiva je i vypracování odborných posudků při jejich uznávání největším objemem činnosti oddělení uznávání. Uznávání porostů se provádí obvykle při obnově lesních hospodářských plánů. Doba uznání je pak určena právě na dobu platnosti LHP, tj. zpravidla na jedno decennium. Tímto způsobem bývá uznáváno naprosto převažující množství případů. Po zkušenostech z minulých let, kdy jsme zjišťovali velkou neinformovanost značné části vlastníků o uznávání vůbec, jsme se snažili jim vyjít co nejvíce vstříc. Na základě informací o tom, u kterých vlastníků budou v určitém roce probíhat práce na obnově lesního hospodářského plánu, jsme těmto vlastníkům zaslali informační materiál. V něm jsme je seznámili s účelem a pravidly uznávání porostů. Součástí informačního letáčku je i vratná část, na níž mohou vlastníci odpovědět, mají-li o uznání porostů na svém majetku zájem.

V 1998 jsme nabídli vypracování odborného posudku 128 vlastníkům, z nichž 43, tj. 33 %, o vypracování odborného posudku požádalo. V roce 1999 obnovovalo LHP 253 vlastníků, z nichž 94, tj. 37 %, projevílo zájem o vypracování posudku. V roce 2000 jsme oslovili 256 vlastníků, z toho 65, tj. 25,3 % požádalo o vypracování posudku. V roce 2001 jsme oslovili dosud největší počet, tj. 325 vlastníků. Z nich požádal o posudek pouze 51 vlastník, to je 16 % z oslovených. V roce 2002 bylo vypracování posudků a následně uznání porostů nabídnuto 228 vlastníkům, zájem projevílo 43 vlastníků, což je 15 %. To je za sledované období 1998 - 2002 dosud nejmenší počet. Lesní hospodářské celky, na nichž se v běžném roce provádí obnova LHP (to určuje stranu nabídky), mají určitou vlastnickou strukturu, která se v jednotlivých letech dosti výrazně mění a ve svém důsledku výrazně ovlivňuje poptávku po vypracování posudků.

LČR a ostatní státní vlastníci (tj. Vojenské lesy a statky, ŠUNAP) požádali o vypracování posudku a proběhlo u nich uznávací řízení na všech LHC obnovujících LHP a to jak v roce 1998, tak i v letech 1999, 2000, 2001 a 2002. U majetků měst a obcí je počet zájemců o vypracování posudku patrný z grafu 1. Po dosažení maxima v roce 1999 následuje až do roku 2002 trvalý pokles. Vyšší počet žádostí o posudek je zpravidla na lesních majetcích větší výměry.

U ostatních vlastníků je počet zájemců o vypracování posudku patrný z grafu 2. Vývoj v počtu zájemců v jednotlivých letech je přibližně stejný jako u majetků měst a obcí s tím rozdílem, že nárůst v roce 1999 a pokles



v roce 2001 nebyl tak výrazný. U velkých vlastníků typu panství byl počet zájemců o vypracování posudku téměř dvojnásobný proti obcím a městům.

Jednou z příčin výše uvedeného stavu je zřejmě i to, že u větších lesních majetků bez ohledu na druh vlastnictví často bývá hospodaření v lese na dobré odborné úrovni. Lesní personál bývá stabilní, což se příznivě projevuje na celkovém hospodaření v lese, péči o genofond a jeho využití nevyjímaje. Větší zájem o uznávání porostů bývá podmíněn i tím, že na těchto větších lesních majetcích se provozuje školkařská činnost a to jak pro vlastní potřebu, tak pro trh. Menší vlastníci lesa pak naopak sazenice nakupují od větších dodavatelů. U značné části vlastníků, zvláště u majetků měst a obcí, je na počtu a úrovni porostů navržených k uznání patrný i vliv zpracovatele LHP. Obecní zastupitelstva zpravidla nemají dostatečný přehled o odborných lesních hospodářích. V takových případech je vliv zpracovatelů LHP významný. Ti totiž provádějí na základě svých technologických postupů genetickou klasifikaci porostů, která je pro vlastníka lesa podkladem k návrhu porostů k uznání. Podle našich zkušeností existují zpracovatelé LHP, kteří dovedou i neinformovaného vlastníka orientovat a stimulovat k zájmu o uznávání porostů. Naopak jsou i takoví, u nichž těmto otázkám není věnována téměř žádná pozornost.

Porosty lze uznávat i v průběhu platnosti LHP. Jsou to však daleko méně časté případy a realizují se zpravidla pouze v případech, kdy nastane aktuální potřeba doplnění fondu uznaných porostů. Nejčastěji to bývá po větších kalamitách apod.

Mimo obnovu LHP bylo v roce 2002 vypracováno celkem 12 posudků. Jednalo se vesměs o majetky, u nichž v minulosti k uznání při obnově LHP z různých důvodů nedošlo, nebo o lokality postižené kalamitami. Byly zde i případy dodatečného vracení majetku a tím i posunu uznávacího řízení mimo cyklus obnov LHP.

#### **Vypracování odborných posudků semenných (udržovacích) porostů**

Založené semenné porosty jsou vlastně evidovaná potomstva uznaných porostů kategorie A. Se zakládáním semenných porostů se začínalo kolem roku 1970. Zakládány byly sadbou, menší část z přirozené obnovy. Do dnešního dne je v republikovém registru evidováno 3 404,53 ha založených semenných porostů. Sadbou bylo založeno 70,6 %, přirozenou obnovou 29,3 % a 0,1 % vegetativně.

V současnosti se zakládání semenných porostů ve větší míře neprovádí. Jejich funkci nyní často plní genové základny. Ve spolupráci s LČR probíhá revize vlastnických vztahů. U založených semenných porostů, které zůstaly ve vlastnictví LČR, byly vyříděny a z evidence vyřazeny případy nevhodně založené, opakovaně masivně vylepšované sazenicemi jiného původu, nebo jinak neperspektivní. Část založených semenných porostů byla od bývalých státních lesů předána jiným vlastníkům. Těm poskytujeme jako informační servis údaje z databáze ústřední evidence vztahující se k porostům v jejich majetku. Takto byly poskytnuty údaje 43 vlastníkům.

#### **Vypracování odborných posudků při uznávání semenných sadů**

V ČR je v současné době registrováno 130 sadů o výměře 349,54 ha. Jehličnaté dřeviny jsou zastoupeny 9 druhy v 92 sadech a jejich výměra 297,02 ha představuje 85 % z celkové výměry. Listnáčů je 13 druhů ve 38 sadech a jejich výměra 52,52 ha představuje 15 % z celkové plochy sadů.

Semenné sady jsou výsadby potomstev výběrových stromů (většinou vegetativního původu), vysázených na vhodnou plochu tak, aby poskytovaly hojnou a snadno sklíditelnou úrodu semene při minimalizaci možnosti opylení z okolí sadu.

Semenné sady lze využívat jako zdroj reprodukčního materiálu až po jejich uznání. Předpokladem uznání je dostatečný počet klonů zastoupených v sadu, jejich vhodná struktura umožňující využitelnost vyprodukovaného osiva a dobrý zdravotní stav roubovanců. Sady se uznávají ve věku, kdy nastupuje plodnost většiny v něm zastoupených klonů. K vypracování posudku musí vlastník předložit potřebné doklady a stav je ověřen i v terénu. Součástí posudku je i návrh na stanovení oblasti použití reprodukčního materiálu pocházejícího ze sadu. V roce 2002 bylo vypracováno 14 posudků k vyhodnocení stavu zakládaných semenných sadů za účelem dotací. Pro uznání sadů byly vypracovány 2 odborné posudky. Přehled o počtu uznaných sadů podává graf 3.

#### **Vypracování odborných posudků při uznávání výběrových stromů**

Výběrové stromy jsou jedinci selektovaní podle fenotypových znaků. Vynikají v jednom (zpravidla však ve více) žádoucích fenotypových znacích, v kvalitě a množství produkce. Hlavní poslání výběrových stromů je především při zakládání semenných sadů. Z nich se pak podle záměru a cíle, kterému má semenný sad sloužit, podle projektu pro založení sadu vytvoří soubor klonů vhodné skladby. Proto vyhledávání výběrových stromů a jejich uznávání se děje zpravidla při zakládání, nebo doplňování některého ze semenných sadů.

V republikovém registru je k 20. 12. 2002 evidováno celkem 9 341 výběrových stromů. Z toho jehličnany představují 6 219 stromů, tj. 66,6 % v devíti dřevinných druzích. Výběrových stromů listnatých dřevin je 3 122 ks, tj. 33,4 % ve 22 druzích dřevin.

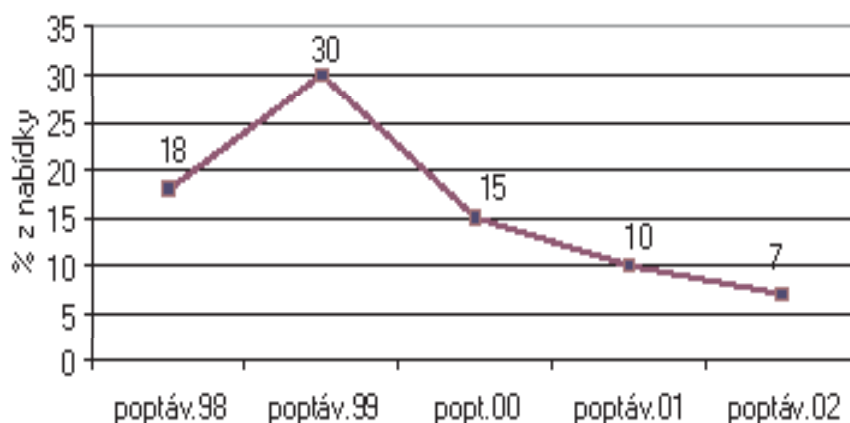
V roce 2002 byly vypracovány čtyři odborné posudky, které se týkaly 4 vlastníků, 2 dřevin a 181 výběrového stromu. V posudku se po dohodě s vlastníkem a orgánem státní správy navrhuje doba uznání a způsob ochrany výběrového stromu. Jako speciální servis bylo pro 7 vlastníků vybráno a v terénu popsáno celkem 260 výběrových stromů.

#### **Vypracování odborných posudků při uznávání klonových archivů**

V ČR jsou zatím pouze čtyři klonové archivy. Z toho tři jsou u VÚLHM-VS Uherské Hradiště. Jedná se o klonové archivy rychlerostoucích dřevin: osika, topol černý a vrby. Každý z nich má výměru 2,00 ha, celkem tedy 6,00 ha. Další klonový archiv byl v tomto roce založen u LČR LS Loučná. Jedná se o klonový archiv jilmu drsného, výměra 0,50 ha. Tento dosud není uznán. Celková výměra uznaných klonových archivů k 15. 12. 2002 v ČR je tedy 7,50 ha. Vzhledem k tomu, že se jedná o úzce specializované objekty, jejichž zakládání je často výstupem výzkumných aktivit, nebyli jsme v roce 2002 požádáni o vypracování odborného posudku k uznání klonového archivu.

#### **Vypracování odborných posudků při uznávání matečnic**

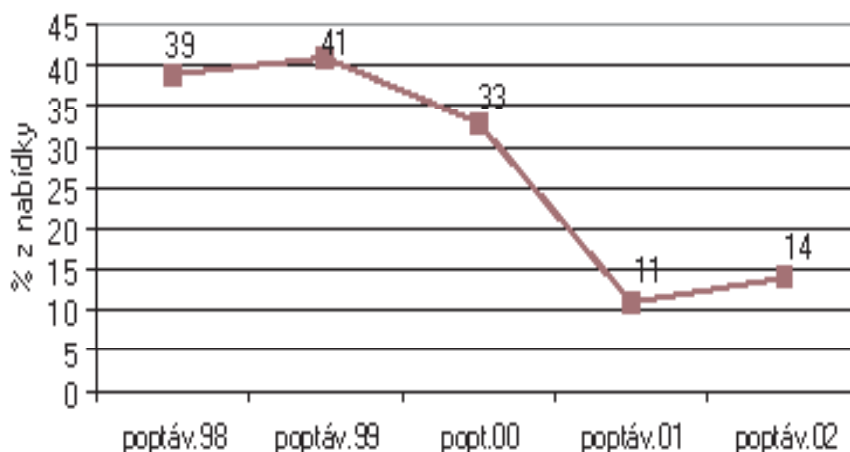
K 20. 12. 2002 bylo v ČR založeno 15 matečnic o celkové výměře 5,22 ha. Jedná se o dvě matečnice krušnohorského smrku, založené u Městských lesů Plzeň, tři matečnice smrku z Orlických hor (dvě založené u LČR LS Opočno, jedna u LČR LS Rychnov nad Kněžnou) a dvě matečnice krkonošského smrku u KRNAP LS Horní Maršov. U LČR LZ Židlochovice byly založeny dvě matečnice topolu šlechtěného (jedna z nich v tomto roce vyhnula a byla zrušena), jedna matečnice topolu černého a jedna pro dřevinu vrby. V roce 2002 byly nově založeny 4 matečnice. Jednalo se o tři matečnice smrku (jedna u LČR LS Janov a dvě u LČR LS Hanušovice). Dále pak vznikla jedna matečnice topolu šlechtěného (u LDP Vltava). Pro ně také byly vypracovány odborné posudky.



Graf 1.

Vývoj poptávky po zpracování odborných posudků u měst a obcí v procentech z nabídky

Development of demand for processing expert opinions for towns and municipalities in proportions based on the offer



Graf 2.

Vývoj poptávky po zpracování odborných posudků u ostatních vlastníků v procentech z nabídky

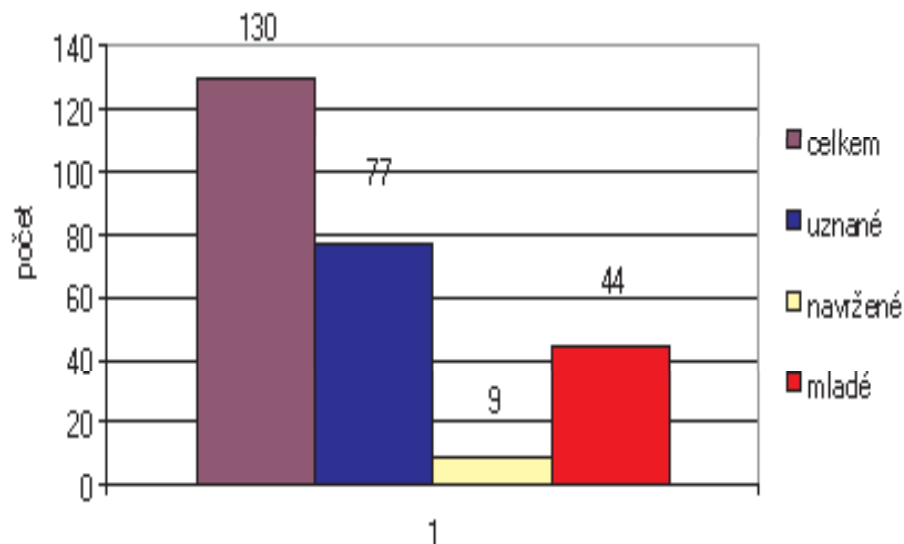
Development of demand for processing expert opinions for the other owners in proportions based on the offer

#### Informace poskytované orgánům státní správy a organizaci zpracovávající oblastní plány rozvoje lesa určené v důsledku pro vlastníky lesa a ostatní osoby s licenci pro nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin

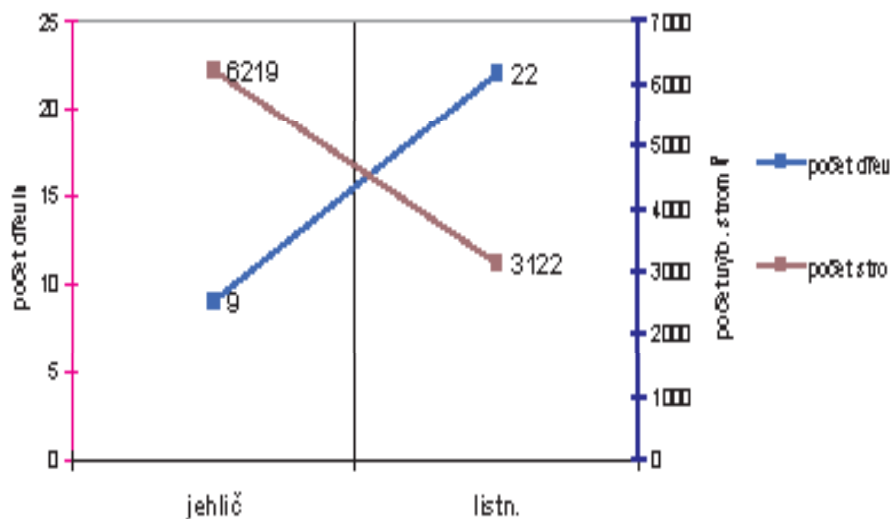
Ministerstvo zemědělství jako ústřední orgán státní správy lesů je informováno pravidelným zasláním zápisů ze všech jednání a všech odborných posudků vypracovaných oddělením uznávání a evidence. Bezprostředně na vyžádání jsou poskytovány aktuální informace. Objem poskytovaných informací každým rokem roste. Rychlost v jejich poskytování a tím i aktuálnost informací se velmi zvýšila tím, že značná část informací je poskytována elektronickou poštou. Informovanost bývalých okresních orgánů státní správy je zajištěna především tím, že všechny bývalé okresní úřady jsou přizvány k jednáním o vypracování odborných posudků. Tento způsob se osvědčil jako velmi efektivní

a umožňuje na místě operativně reagovat na konkrétní situace a vyjasňovat případné problémy.

Pro okresní úřady jsou vypracovávány výtahy z databází uznaných zdrojů pro oblast jejich působnosti. Ze strany bývalých okresů je velký zájem zejména o výpisy evidenčních čísel uznaných porostů. Orgány státní správy je využívají při přidělování nových čísel uznaných jednotek v uznávacím řízení, aby se vyhnuly duplicitního vydávání stejných evidenčních čísel uznaných jednotek. Pro potřeby okresních úřadů jsou poskytovány informace, sloužící při jejich kontrolní činnosti. Jde zejména o ověřování pravosti čísel uznaných jednotek, jejich doby uznání, vlastnických přesunů apod. V roce 2001 činily velký objem informace o uznaných zdrojích reprodukčního materiálu, poskytovaných pro zpracování oblastních plánů rozvoje lesů, vypracováváných pro jednotlivé přírodní lesní oblasti.



**Graf 3.**  
Semenné sady podle stavu uznání  
Seed orchards according to the certification level



**Graf 4.**  
Poměr počtu dřevin a počtu výběrových stromů  
Relationship between number of tree species and number of plus trees

**Informace ke speciálním účelům nebo problémům speciálně pro vlastníky lesa, producenty reprodukčního materiálu a ostatní osoby s licenci pro nakládání**

K tomuto typu informací patří například:

- zpracování informací o uznaných zdrojích na jednotlivých konkrétních lesních majetcích
- zpracování informací o semenných sadech, použitelnosti osiva z jednotlivých sadů a žádosti o doporučení vhodného osiva pro konkrétní podmínky
- zpracování informací k problematice zakládání semenných sadů, výběru vhodných klonů a způsobu obhospodařování semenných sadů

- zpracování informací o problematice zakládání a obhospodařování klonových archivů a matečnic
- zpracování informací k problematice genových základů, jejich stavu způsobu vyhledávání a obhospodařování
- ověřování pravosti deklarovaných čísel uznaných jednotek prodávávaného, nebo nakupovaného osiva a sazenic

Informací tohoto typu bylo v roce 2002 zpracováno celkem 65.

Recenzováno

## GLOBÁLNÍ PRODUKCE A SPOTŘEBA SUROVÉHO DŘÍVÍ

### Global production and consumption of raw timber

#### Abstract

Global production and timber consumption increase of 42 % during the last 40 years. The extra steep production growth of extensive forestry has resulted in fears of unfavourable ecological consequences of this development. The article comprises some tendencies and trends that can be deduced from the published data. Emphasis is mainly concentrated on changes of the total production volume, its territorial distribution and assortment structure. Analyses are mostly based on the FAO statistics presented in its publications and on www sites.

#### Úvod

S rozšířením poznání o vyčerpatelnosti neobnovitelných zásob energie-tických a surovinových zdrojů, v souvislosti s rozvojem informovanosti o ekologicky i jinak příznivých vlastnostech dřeva, s pokračujícím rozšiřováním okruhu spotřebitelů projevujících zájem o užívání původních přírodních materiálů a odmítajících jejich masovou záměnu výrobky z plastů, a v neposlední řadě také s ohledem na stále početnější část občanské komunity, považující oprávněně použití dřeva v interiérech či exteriérech budov i v jiných oblastech za významný krok ke zlepšování svého životního prostředí, dochází v současné době k výrazné renesanci zájmu o dřevo a o výrobky z něho.

Pro lesníky pak vzniká sice ne nová, nicméně nesmírně důležitá otázka možností a předpokladů uspokojení potřeby dříví z dostupných, trvale udržitelným obhospodařováním obnovitelných zdrojů. Naše diskuse se v daném případě tedy týká v podstatě produkčních schopností lesů.

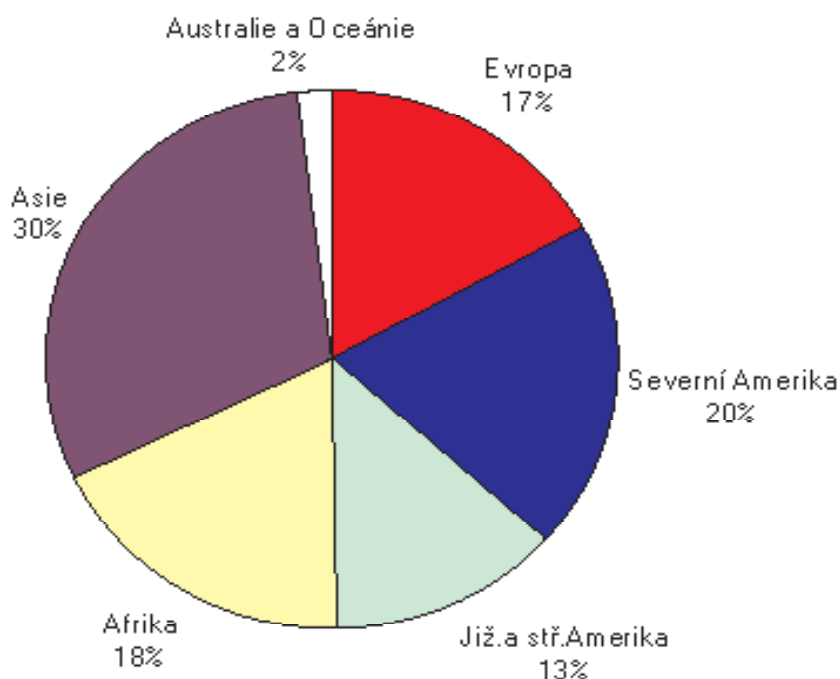
#### Současná světová produkce dříví

Světová produkce surového dříví se v současné době pohybuje okolo 3,3 miliardy m<sup>3</sup>. Na tom se podílí Asie 30 %, Severní Amerika 20 %, Afrika 18 %, Evropa 17 %, jižní a střední Amerika 13 %, Austrálie a Oceánie 2 %.

Uvedené údaje, čerpané z dřevařské statistiky FAO, nejsou zřejmě zcela přesné, neboť např. do evropské produkce zahrnuje statistika celou produkci Ruské federace, ačkoliv velká část Ruska se i po rozpadu SSSR nachází v Asii.

V této souvislosti je účelné upřesnit jednu terminologickou otázku. Mezinárodní statistika FAO zahrnuje do kategorie „surové dříví“ veškeré dříví, těžené či jinak sklizené v lese či na nelesních pozemcích. V anglické terminologii je označováno jako „roundwood“, v německé jako „Rundholz“, což můžeme v doslovném překladu považovat za „dříví v kulatém stavu“. V poslední době se v odborných diskuzích, zejména pak v návaznosti na úsilí o implementaci sortimentačních postupů Evropské unie, dokonce i v renomovaných pramenech vyskytuje pokus překládat do češtiny termín „roundwood“ (Rundholz) jako „kulatinu“. Používání vcelku vágního termínu „kulatina“ pak vyvolává celou řadu nejasností a omylů zejména tehdy, objeví-li se v diskuzích o tvorbě a normativních kritériích a je-li dokonce ztotožněn s termínem „pilařská kulatina“.

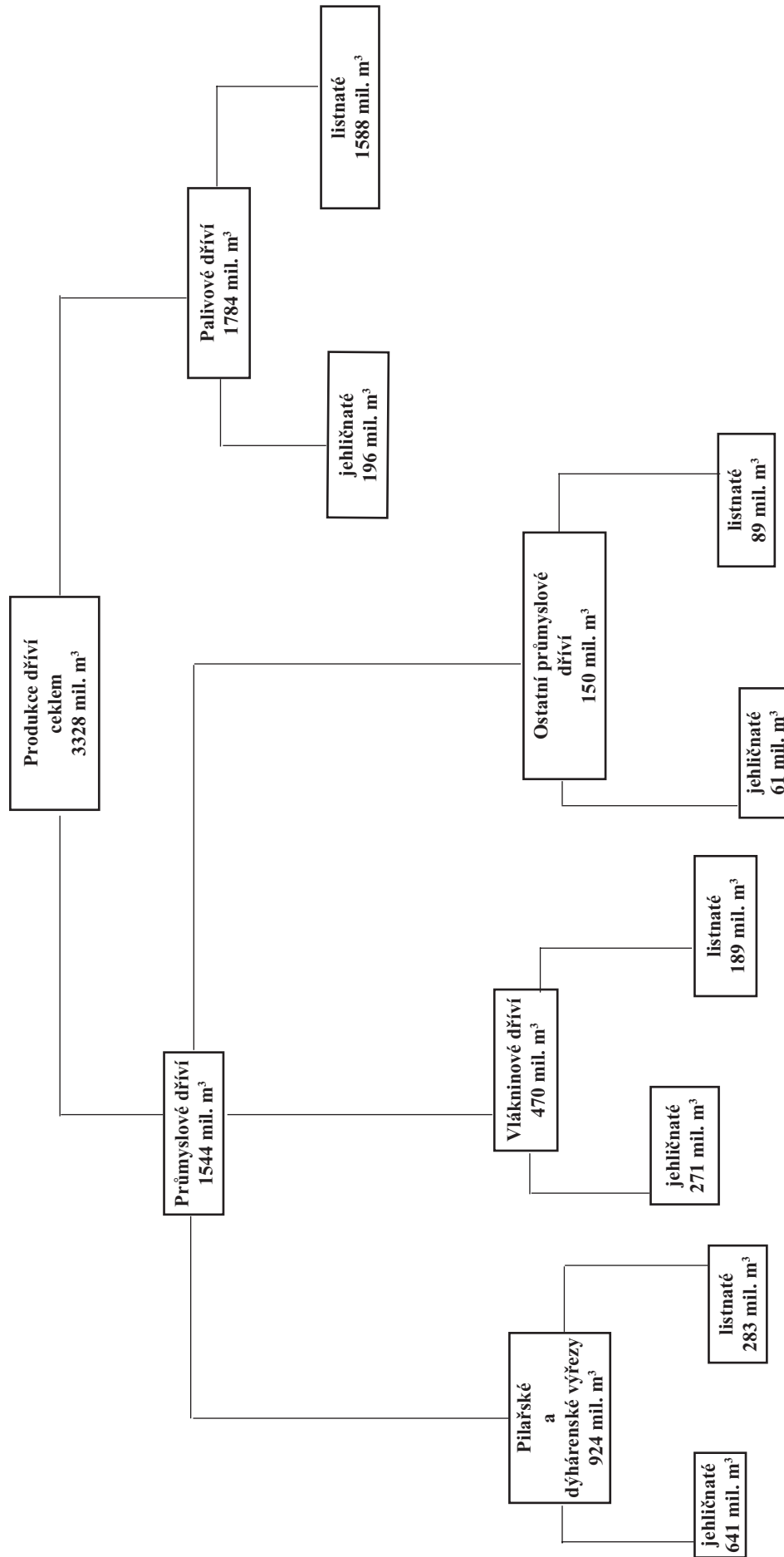
V krátkém odbočení do terminologické oblasti si ještě upřesníme, že v dřevařské statistice FAO je surové dříví (roundwood) členěno na palivové dříví – wood fuel (zahrnující i dříví určené pro výrobu dřevěného uhlí) a na průmyslové surové dříví – industrial roundwood in the rough. Průmyslové surové dříví se dále člení na pilařské



**Graf 1.**  
Produkce dříví podle světadílů (svět = 100 %)  
Wood production according to continents (the whole world = 100 %)

USA	481 092 992	Paraguay	9 690 197	Kuba	1 696 000
Indie	296 234 016	Somálsko	9 635 271	Mauritánie	1 470 448
Čína	284 910 024	Honduras	9 551 959	Dánsko	1 446 000
Brazílie	236 422 218	Zimbabwe	9 107 600	Panama	1 336 760
Kanada	176 692 000	Papua - Nová Guinea	8 597 000	Írán	1 323 923
Rusko	162 300 000	Norsko	8 379 301	Guyana	1 188 420
Indonésie	119 208 572	Peru	8 370 000	Maroko	971 000
Etiopie	91 282 543	Burundi	8 284 615	Svazijsko	890 000
Demokratická republika Kongo	69 733 688	Zambie	8 053 000	Jamajka	873 825
Nigérie	69 115 552	Rwanda	7 836 000	Nizozemí	865 000
Švédsko	62 820 000	Spojené království	7 609 000	Guinea	811 000
Finsko	52 210 000	Itálie	7 447 000	Makedonie	745 000
Mexiko	45 156 319	Alžírsko	7 396 295	Botswana	744 809
Filipíny	44 384 000	Korejská lid.dem.republ.	7 061 040	Gambie	723 939
Německo	39 483 000	Čad	6 761 676	Šalamounovy ostrovy	692 000
Myanmar	39 365 000	Srí Lanka	6 515 928	Libye	654 000
Francie	38 805 000	Laos	6 455 008	Mongolsko	631 000
Chile	37 790 000	Bělorusko	6 273 200	Guinea - Bissau	592 000
Uganda	37 786 016	Benin	6 269 375	Dominikánská republika	562 300
Pákistán	33 232 000	Senegal	5 939 395	Fidži	510 000
Austrálie	30 915 306	Nikaragua	5 883 653	Albánie	459 000
Vietnam	30 798 186	Uruguay	5 811 674	Jemen	313 823
Jižní Afrika	30 616 000	Maďarsko	5 811 000	Lucembursko	259 000
Bangladéš	28 421 728	Togo	5 784 194	Jordánsko	233 544
Thajsko	27 497 336	Litva	5 700 000	Brunej	228 550
Polsko	25 268 000	Malawi	5 515 659	Surinam	199 120
Tanzanie	23 264 514	Sierra Leone	5 487 542	Belize	187 600
Ghana	21 979 000	Libérie	5 261 930	Franc. Guyana	139 230
Keňa	21 803 903	Slovensko	5 240 000	Samoa	131 000
Nový Zéland	20 523 000	Mali	5 200 428	Vanuatu	119 000
Súdán	19 044 138	Salvador	5 200 129	Irák	111 294
Mosambik	18 043 000	Kostarika	5 161 232	Trinidad	92 084
Egypt	16 600 028	Švýcarsko	5 000 000	Libanon	89 426
Malajsie	16 346 527	Venezuela	4 620 299	Moldavsko	56 800
Japonsko	16 236 538	Bhútán	4 417 723	Sýrie	50 400
Turecko	16 162 000	Angola	4 356 601	Arménie	41 800
Guatemala	15 336 828	Belgie	4 190 000	Réunion	36 100
Španělsko	15 131 000	Bulharsko	3 991 890	Izrael	27 000
Česká republika	14 374 000	Korejská republika	3 986 806	Kyrgyzstán	26 000
Nepál	14 004 224	Bosna a Hercegovina	3 818 000	Uzbekistán	24 980
Rakousko	13 467 000	Chorvatsko	3 458 000	Kypr	18 311
Lotyšsko	12 841 000	Niger	3 268 000	Bahamy	17 000
Kolumbie	12 501 000	Gabon	3 101 740	Mauritius	17 000
Rumunsko	12 424 000	Afghánistán	3 074 150	Guadeloupe	15 300
Guinea	12 140 757	Středoafriická republika	3 058 000	Ázerbájdžán	13 500
Pobřeží slonoviny	12 083 092	Bolívie	2 721 520	Martinik	12 000
Burkona	11 835 529	Jugoslávie	2 484 300	Svatý Tomáš	9 000
Portugalsko	11 262 000	Irsko	2 455 000	Komory	8 650
Kamerun	10 991 669	Kongo	2 420 297	Lichtenštejnsko	7 500
Ekvador	10 919 709	Tunisko	2 318 520	Barbados	5 000
Estonsko	10 200 000	Eritrea	2 285 476	Cookovy ostrovy	5 000
Kambodža	10 045 319	Slovinsko	2 257 000	Nová Kaledonie	4 800
Madagaskar	10 012 542	Haiti	2 209 701	Tonga	2 100
Argentina	9 970 000	Řecko	2 170 954		
Ukrajina	9 859 300	Lesotho	2 028 134		

Tab. 1.  
Přehled světové produkce surového dříví (2001, v m<sup>3</sup>)  
Review of world roundwood production (2001, in m<sup>3</sup>)



**Graf 2.**  
 Struktura světové produkce dříví (2001)  
 Structure of world timber production (2001)

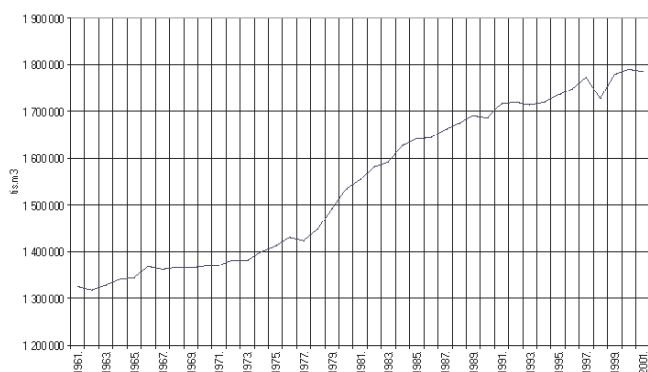
a dýhárenské výřezy, na vlákničné dříví a na ostatní průmyslové dříví (např. surovina používaná pro extrakci taninů a jiných látek, tyče, důlní výřezy, kůly, sloupy, plotovky atd.) (tab. 1).

K největším producentům surového dříví patřily v roce 2001: USA (481 mil. m<sup>3</sup>), Indie (296 mil. m<sup>3</sup>), Čína (285 mil. m<sup>3</sup>), Brazílie (236 mil. m<sup>3</sup>), Kanada (177 mil. m<sup>3</sup>), Ruská federace (162 mil. m<sup>3</sup>), Indonésie (119 mil. m<sup>3</sup>). Na světové produkci surového dříví se významně podílí také Etiopie (91 mil. m<sup>3</sup>), Kongo (70 mil. m<sup>3</sup>), Nigérie (69 mil. m<sup>3</sup>), Finsko (52 mil. m<sup>3</sup>), Mexiko (45 mil. m<sup>3</sup>), Filipíny (44 mil. m<sup>3</sup>), Německo (39 mil. m<sup>3</sup>), Myanmar – Barma (39 mil. m<sup>3</sup>), Francie (39 mil. m<sup>3</sup>), Chile (38 mil. m<sup>3</sup>), Uganda (38 mil. m<sup>3</sup>) atd.

Z celkové světové produkce dříví připadá na pilařské a dýhárenské výřezy 28 %, na vlákničné dříví 14 %, na ostatní průmyslové dříví 4,5 % a na palivové dříví 53,5 %.

## Produkce palivového dříví

Zvláště pozoruhodným jevem světového dřevařského hospodaření je přetrvávající vysoký podíl využívání dříví pro palivové účely. Dřevařská statistika do této kategorie zahrnuje spolu s palivovým dřívím také dříví používané na výrobu dřevěného uhlí. V roce 2001 byla k palivovým účelům použita více než polovina (53,6 %) z celkové produkce. Z vytěžených 3,328 miliard m<sup>3</sup> dříví vytěženého v roce 2001 se na otop použilo plných 1,784 miliard m<sup>3</sup>. Jako palivo slouží především dříví listnatých dřevin. Z uvedeného množství představují listnáče 1,588 miliard m<sup>3</sup>, což představuje přes 73 % z celkové světové listnaté těžby (tab. 2).



**Graf 3.**  
Světová produkce palivového dříví  
World production of firewood

V některých zemích je využívání dříví k energetickým účelům podle údajů dřevařské statistiky FAO zcela rozhodujícím směrem jeho spotřeby. Ze zemí, v nichž spotřeba dříví pro otop představuje více než 90 % vlastní produkce, můžeme namátkově uvést např. Alžírsko, Bangladéš, Benin, Kambodžu, Demokratickou republiku Kongo, Egypt, Etiopii, Guineu, Indii, Keňu, Libérii, Pákistán, Filipíny, Tanzanii, Ugandu a další. Vysoký podíl palivového dříví vykazuje také dřevařská statistika v Brazílii (56 %), Číně (67 %), Mexiku (84 %), Myanmaru – Barmě (90 %), Nigérii (86 %), Vietnamu (86 %) atd.

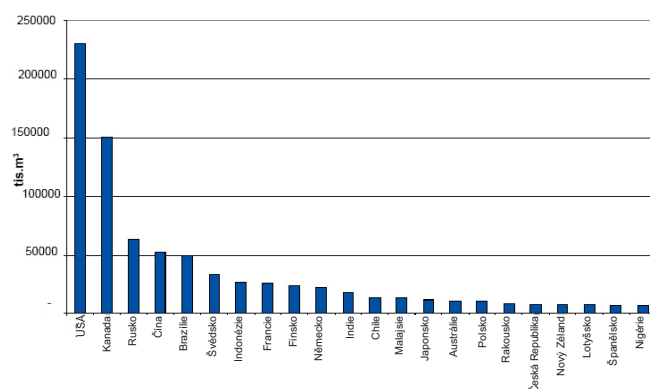
V zemích, které jsou obvykle zařazovány mezi největší světové producenty surového dříví, je podíl paliva podstatně nižší. V Kanadě dosahuje pouhé necelé 1 %, ve Finsku 8,6 %, ve Francii 6,4 %, v Německu 7,5 %, v Indonésii 7,2 %, ve Švédsku 9,4 %, v USA 15 %. S jistou dávkou nepřesnosti a abstrakce a s přihlédnutím k možným nepřesnostem evidenčních podkladů můžeme ukazatel podílu palivového

dříví použít jako jedno z kritérií posuzování ekonomické úrovně země. Nelze ale přitom nevízt v úvahu vliv specifických poměrů dané oblasti, tradic i možností uspokojování energetických potřeb země z jiných zdrojů, než je dřevo.

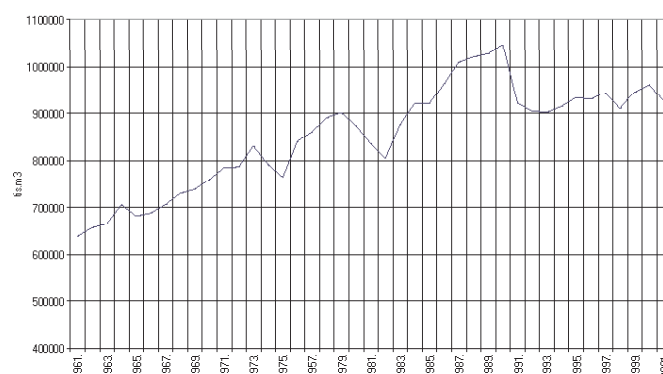
## Produkce pilařských a dýhárenských výřezů

Při posuzování minulých, současných i budoucích trendů spotřeby surového dříví má mimořádný význam zastoupení tzv. kulatinových sortimentů. Statistika do této sortimentní skupiny zahrnuje výřezy určené převážně k pilařskému zpracování, pro výrobu dýh (loupáním či krájením), pro výrobu pražců, šindele, pro použití bez dalšího opracování ve stavebnictví apod. (tab. 3)

Z celkové světové produkce surového dříví představují kulatinové sortimenty v současné době 27,8 % (924 mil. m<sup>3</sup>). Mezi státy s největším zastoupením pilařské kulatiny nacházíme převážně evropské země s tradičním intenzivním lesním hospodářstvím a vysokým podílem jehličnatých dřevin (Německo 57 %, Rakousko 60 %, Švédsko 53 %, Švýcarsko 70 %, Česká republika 55 % atd.) a oba dřevařsky významné severoamerické státy: USA (49 %) a Kanada (v roce 2001 dokonce 85 %) (tab. 4).



**Graf 4.**  
Produkce pilařské a dýhárenské kulatiny (2001)  
Production of sawlogs and veneer logs (2001)



**Graf 5.**  
Světová produkce pilařské a dýhárenské kulatiny  
World production of sawlogs and veneer logs

V asijských a afrických zemích je vysoký podíl kulatinových sortimentů spíše výjimečný. Takovou výjimkou je např. Japonsko (73 %), Gabon (83 %), Malajsie (80 %). Mimořádně nízký podíl kulatinových sortimentů vykazují z významnějších producentů surového dříví např. Bangladéš (0,6 %), Egypt (0,8 %), Ghana (5,5 %), Indie (6,2 %), Mosambik (0,7 %), Pákistán (5,7 %),

Filipíny (0,6 %), Tanzanie (1,4 %), Thajsko (0,8 %), Vietnam (8,3 %). Při pozornějším zkoumání sortimentní skladby dřevařské produkce zemí s nejnižším zastoupením pilařské a dýhárenské kulatiny zjistíme, že se jedná vesměs o země, kde se velká část produkce používá jako palivo.

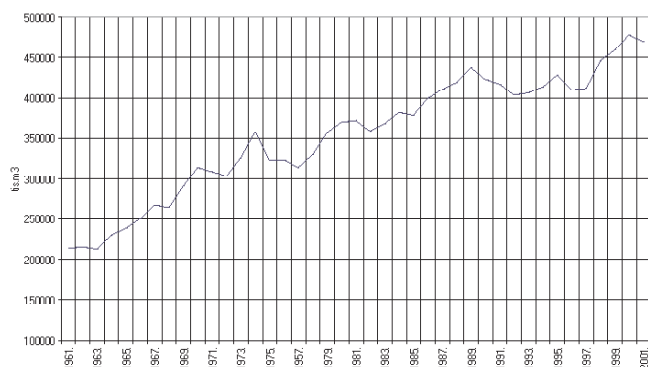
Z celkové produkce pilařských a dýhárenských výřezů v roce 2001 (924 mil. m<sup>3</sup>) připadalo na jehličnaté výřezy 641 mil. m<sup>3</sup> (69 %) a na listnaté výřezy jen 283 mil. m<sup>3</sup> (31 %). K největším producentům jehličnaté kulatiny patří USA (164 mil. m<sup>3</sup>), Kanada (137 mil. m<sup>3</sup>), Ruská federace (53 mil. m<sup>3</sup>), Čína (33 mil. m<sup>3</sup>), Švédsko (33 mil. m<sup>3</sup>), pro nás poněkud překvapivě Brazílie (23 mil. m<sup>3</sup>), dále pak Finsko (22 mil. m<sup>3</sup>) a Německo (18 mil. m<sup>3</sup>). Na jednom z předních míst v produkci jehličnatých kulatinových sortimentů se nachází s více než 7 mil. m<sup>3</sup> (2001) také Česká republika.

Předními producenty listnaté pilařské a dýhárenské kulatiny jsou v současné době USA (76 mil. m<sup>3</sup>), Brazílie (26 mil. m<sup>3</sup>), Čína (19 mil. m<sup>3</sup>), Indonésie (25 mil. m<sup>3</sup>), Indie (14 mil. m<sup>3</sup>), Malajsko (21 mil. m<sup>3</sup>). Ačkoliv to z dostupných údajů nemůžeme zatím exaktně prokázat, lze předpokládat, že v listnatých kulatinových výřezech má významné místo především dýhárenská kulatina cenných exotických dřevin.

## Produkce vlákninového dříví

Po palivovém dříví a kulatinových pilařských a dýhárenských výřezech je další nejvýznamnější skupinou sortimentů produkce vlákninového dříví. Do této kategorie zahrnuje statistika FAO surové dříví pro výrobu celulózy, dřevotřískových a dřevovláknitých desek. Dodává se v surovém stavu (roundwood) nebo formou štěpky vyrobené na pracovištích lesního hospodářství ze surového dříví. (Štěpku vyrobenou z odpadu pilařského či obdobného mechanického zpracování dříví sleduje statistika samostatně.)

Ve světovém měřítku je podíl vlákninového dříví na celkových dodávkách překvapivě nízký – jen mírně převyšuje 14 % ze současné globální produkce surového dříví. Podstatně vyšší podíl vlákninového dříví vykazují z významnějších producentů např. Portugalsko (62 %), Slovensko (50 %), Finsko (47 %), Polsko (44 %), Austrálie (41 %), Norsko (41 %). V ČR to je v průměru 35 % (tab. 5).



**Graf 6.**  
Světová produkce vlákninového dříví  
World production of pulpwood in the world

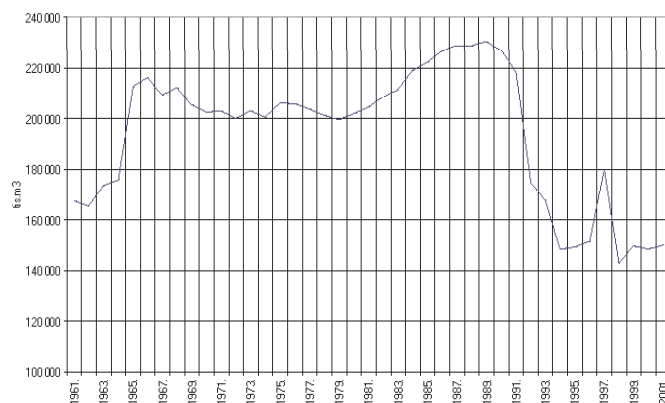
V roce 2001 bylo na dřevařský trh dodáno celkem téměř 470 mil. m<sup>3</sup> vlákninového dříví. K největším producentům patřily především USA (164 mil. m<sup>3</sup>), Brazílie (46 mil. m<sup>3</sup>) a Rusko (42 mil. m<sup>3</sup>). Tyto tři státy zabezpečují přes 50 % globální spotřeby suroviny pro výrobu celulózy a dřevodesek.

Poněkud překvapující je druhová skladba dodávek vlákninového

dříví. V uvedených 470 mil. m<sup>3</sup> sice převládají jehličnaté dřeviny s 271 mil. m<sup>3</sup>, podíl listnáčů je ale nad očekávání vysoký, neboť představuje více než 42 % z celkové produkce vlákniny.

## Produkce ostatního průmyslového dříví

Jako samostatnou skupinu sortimentů průmyslového dříví vyčleňuje světová lesnická statistika ostatní průmyslové dříví. Jeho podíl na světové produkci je sice poměrně nízký (v roce 2001 to bylo 4,5 %), tím ale není jeho význam zásadně snížen. Zahrnuje totiž tak významnou surovinu pro výrobu tříslovin a destilací, sirkárenské výřezy, dolovinu, kůly, sloupy, tyče a jiné dřevařské produkty. Zařazení produkce surového dříví do této sortimentní skupiny vychází v některých zemích z dosavadních zvyklostí a tradic a nezřídka vychází ze subjektivního přístupu ke statistickému třídění. K nejdůležitějším producentům ostatního průmyslového dříví patří v současné době především Čína (34,4 mil. m<sup>3</sup>) a USA (13,7 mil. m<sup>3</sup>), za nimi pak následují Nový Zéland (9,3 mil. m<sup>3</sup>), Brazílie (7,8 mil. m<sup>3</sup>), Thajsko (5 mil. m<sup>3</sup>) a další (tab. 6).



**Graf 7.**  
Světová produkce ostatního průmyslového dříví  
World production of other industrial roundwood

## Vývojové tendence světové produkce dříví

Dlouhodobě rostoucí poptávka po surovém dříví se projevuje soustavným růstem jeho produkce v celosvětovém měřítku. Podle údajů FAO se roční světová produkce dříví v průběhu 20. století zvýšila na více než trojnásobek – z 1 030 mil. m<sup>3</sup> v roce 1925 na současných 3328 mil. m<sup>3</sup> (2001). Třebaže nelze opomenout vliv postupného upřesňování a kompletování světové dřevařské statistiky, je zřejmé, že dřevo se stává jednou z nejvýznamnějších strategických surovin a že s pokračujícím zájmem o ně musí ekonomické prognózy počítat.

K soustavnému upřesňování statistických údajů o produkci a spotřebě dřeva v globálním měřítku dochází zejména od roku 1961, kdy byla zahájena jejich pravidelná publikace zpočátku v dřevařských ročenkách FAO (FAO Yearbooks of Forest Products) a posléze na internetových stránkách této organizace.

Z časového hlediska se jedná o téměř nepřetržitý růst jen výjimečně přerušovaný relativně krátkými intervaly stagnace či recese. Takovým obdobím byl např. počátek 90. let, kdy internetová informace FAO zaznamenala v letech 1990 – 1993 pokles roční produkce o 193 mil. m<sup>3</sup>, tzn. o 5,7 %. V následujících letech se ale trend růstu produkce opět obnovil a v současné době se její objem již blíží rekordní úrovni,

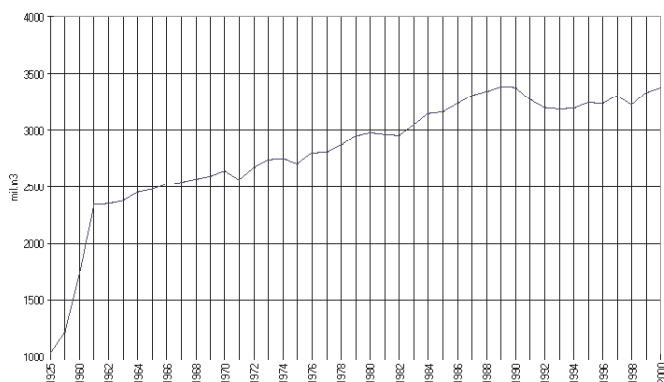


	Podíl paliva (%)		Podíl paliva (%)		Podíl paliva (%)
Lesotho	100	Salvador	86,9	Irák	47
Jemen	100	Senegal	86,6	Afgánistán	42,7
Arménie	100	Vietnam	86,4	Ukrajina	41,1
Eritrea	99,9	Nigérie	86,4	Bulharsko	40,9
Mauritánie	99,6	Kolumbie	86	Maroko	40,8
Madagaskar	99,1	Réunion	85,9	Maďarsko	39,9
Somálsko	98,8	Botswana	85,9	Argentina	39,8
Kambodža	98,8	Gambie	84,4	Trinidad	39,2
Dominičánská republika	98,8	Mexiko	83,7	Jižní Afrika	39,2
Nikaragua	98,4	Kamerun	83,5	Turecko	38,3
Egypt	98,4	Martinik	83,3	Kypr	35,8
Jordánsko	98,3	Libye	82	Chile	32
Guadeloupe	98	Makedonie	81,2	Sýrie	31,5
Bangladéš	97,8	Bolívie	79,5	Mongolsko	29,5
Sierra Leone	97,7	Venezuela	79	Litva	28,9
Etiopie	97,3	Korejská lid.dem.republika	78,7	Rusko	27,3
Alžírsko	97,2	Vanuatu	76,5	Bosna a Hercegovina	22,5
Bhútán	97	Uzbekistán	76	Austrálie	21,7
Guatemala	96,9	Angola	74,4	Surinam	21,6
Burundi	96	Thajsko	74,2	Rakousko	21,6
Togo	95,9	Guyana	73,7	Chorvatsko	21,6
Burkina	95,9	Indonésie	71,9	Rumunsko	21,1
Rwanda	95,7	Guinea-Bissau	71,3	Švýcarsko	20
Demokratická republika Kongo	94,8	Pobřeží slonoviny	70,8	Malajsie	20
Benin	94,7	Albánie	70,6	Šalamounovy ostrovy	19,9
Guinea	94,6	Uruguay	68,5	Írán	19,9
Panama	94,5	Kostarika	67,3	Dánsko	19,2
Ghana	94,1	Belize	67,2	Estonsko	18,4
Filipíny	93,9	Čína	67	Gabon	16,7
Libérie	93,6	Jamajka	65,7	Nizozemí	15,7
Indie	93,6	Středoafričká republika	65,4	USA	15,1
Mosambik	92,7	Papua - Nová Guinea	64,3	Bělorusko	14,7
Mali	92	Řecko	63,4	Slovensko	13,1
Libanon	92	Svazijsko	62,9	Belgie	13,1
Pákistán	91,9	Korejská republika	61,5	Irsko	13
Uganda	91,6	Kyrgyzstán	61,5	Lotyšsko	12,3
Honduras	91,3	Itálie	60,5	Španělsko	12,2
Laos	91,1	Paraguay	58,3	Nový Zéland	9,4
Nepál	91	Franc. Guyana	56,9	Švédsko	9,39
Keňa	90,9	Brazílie	56,4	Finsko	8,6
Tunisko	90,8	Lichtenštensko	55,6	Norsko	8,2
Malawi	90,6	Guinea	55,1	Japonsko	8
Tanzanie	90	Samoa	53,4	Německo	7,5
Myanmar	89,9	Portugalsko	53,3	Izrael	7,5
Zambie	89,6	Mauricius	52,9	Fidži	7,2
Sri Lanka	89,6	Kuba	52,3	Česká republika	7
Haití	89,2	Moldavsko	51,9	Lucembursko	6,9
Zimbabwe	89,1	Jugoslávie	51,4	Polsko	6,7
Čad	88,7	Brunej	50,5	Francie	6,4
Súdán	88,5	Kongo	48,3	Kanada	6,2
Niger	87,4	Ekvádor	47,6	Slovensko	3,7
Peru	87,2	Ázerbájdžán	47,4	Spojené království	3,1

Tab. 2.

Podíl paliva v produkci

Share of firewood in production

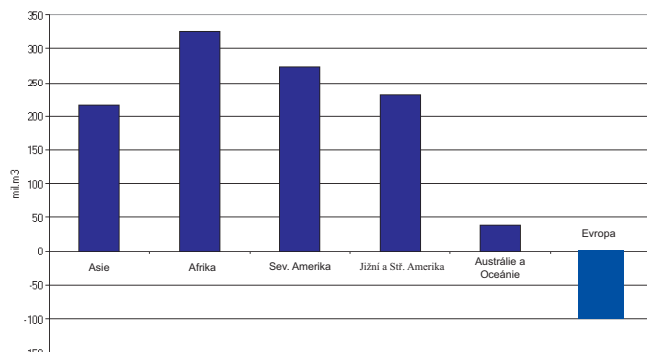


**Graf 8.**  
Světová produkce dříví  
World wood production

dosažené před obdobím přechodného poklesu v roce 1990. Současné prognostické úvahy ale obvykle zpochybňují pro nejbližší období možnost obnovy růstu produkce (a v této souvislosti i spotřeby) dříví obdobnými tempy, jako tomu bylo v šedesátých, sedmdesátých a osmdesátých letech.

Vývoj teritoriálního rozložení světové produkce dříví lze podle statistiky FAO sledovat až od roku 1961. Od té doby se do zmíněné internetové informace promítají některé upřesňující korekce, související nejčastěji se zánikem starých a vznikem nových států.

Za toto období (1961 – 2001) se roční světová produkce dříví zvýšila o 986 mil. m<sup>3</sup> (+ 42 %). V Asii dosáhl tento přírůst 215 mil. m<sup>3</sup> (+ 27 %), v Severní Americe 274 mil. m<sup>3</sup> (+ 72 %), v Africe 325 mil. m<sup>3</sup> (+ 118 %), v Jižní a Střední Americe 231 mil. m<sup>3</sup> (+ 138 %), v Austrálii a Oceánii 38 mil. m<sup>3</sup> (+ 168 %). V Evropě se roční produkce snížila o 99 mil. m<sup>3</sup> (- 15 %)



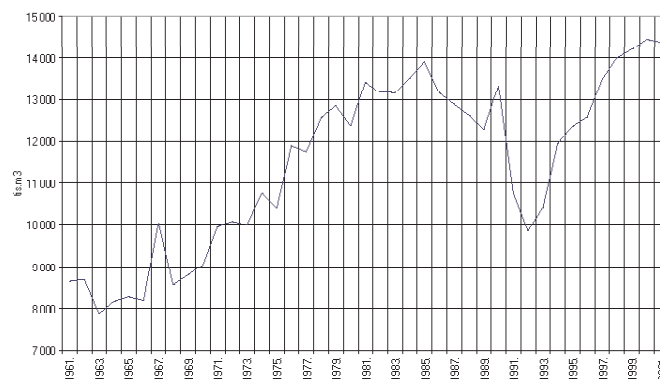
**Graf 9.**  
Zvýšení (snížení) roční produkce dříví v období 1961 - 2001 (mil. m<sup>3</sup>)  
Increment (decrease) of annual wood production in 1961 – 2001 (mil. m<sup>3</sup>)

Nebývale strmý růst produkce v oblastech extenzivního lesního hospodářství (zejména v Jižní Americe a v Africe) vyvolává oprávněné obavy z možných nepříznivých důsledků neregulovaného kácení pralesů v souvislosti s rizikem narušení ekologické rovnováhy v širším, globálním měřítku. Především s těmito problémy souvisí současné rozšíření zájmu o certifikaci lesů.

K růstu produkce ale dochází také v řadě hospodářsky vyspělých zemích Evropy. Výše zmíněné snížení evropské produkce vyvolal především pokles těžby v zemích evropské části bývalé SSSR, z 349 mil. m<sup>3</sup> v roce 1991 na 207 mil. m<sup>3</sup> v roce 2001. Bez zemí evropské části bývalé SSSR představovala evropská produkce dříví v roce 1961 308 mil. m<sup>3</sup> a v roce 2001 366 mil. m<sup>3</sup>, což znamená zvýšení o 18 %.

Obdobné tendence vykazují také vývoj produkce surového dříví v České republice. V roce 1961 bylo vytěženo 8,64 mil. m<sup>3</sup>, v roce 2001 14,37 mil. m<sup>3</sup> – o 66 % více.

V mezinárodně platných lesnických dokumentech se tendence růstu poptávky po surovém dříví ve světovém měřítku jednoznačně potvrzuje. Současně se představitelé lesního hospodářství v mezinárodním společenství přihlašují k zásadám trvale udržitelného hospodaření v lesích a k jejich respektování v hospodářské praxi svých zemí. Se změnou globálních sociálních a podmínek se mění sortimentní struktura produkovaného a spotřebovaného dříví.



**Graf 10.**  
Těžba dříví v České republice  
Harvesting in the Czech Republic

Odborníka působícího v podmínkách hospodářsky vyspělé Evropy asi nejvíce překvapí pokračující růst produkce dříví určeného k palivovým účelům. Produkce paliva vzrostla ve světovém měřítku z 1 325 mil. m<sup>3</sup> v roce 1961 na 1 784 mil. m<sup>3</sup> v roce 2001. To znamená, že podíl produkce paliva na celkové produkci surového dříví se téměř nemění (1961 – 56,5 %, 2001 – 53,6 %).

Výraznější je pokračující růst zastoupení vlákninového dříví z 9 % v roce 1961 na 14 % v roce 2001. S našimi představami o mimořádném významném vlivu dříví na produkci papíru a celulózy ale ani dosažená úroveň produkce tohoto sortimentu nekorresponduje.

Podíl pilařských a dýhárenských výřezů se v průběhu posledních 40 let prakticky nezměnil a pohybuje se okolo 27 – 28 %. Po dosažení maxima roční produkce přesahující úroveň 10 miliard m<sup>3</sup> v závěru osmdesátých let musím konstatovat pokles produkce kulatinových sortimentů. Příčinami a důsledky tohoto trendu, vzhledem k jeho důsledkům na lesnickou obchodní politiku i pěstování lesa (obmýtní doba) bude nezbytné, stejně jako ostatními vývojovými tendencemi světového lesního hospodářství, se seriózně zabývat.

Recenzent: Doc. Ing. F. Kalousek, CSc.

USA	230 125 992	Belgie	2 630 000	Laos	438 000	Samoa	58 000
Kanada	150 800 000	Pobřeží slonoviny	2 615 000	Kuba	400 000	Trinidad	56 000
Rusko	63 360 000	Vietnam	2 571 000	Guinea	364 000	Togo	55 000
Čína	51 923 000	Gabon	2 564 000	Írán	319 000	Franc.Guyana	51 000
Brazílie	49 290 000	Bosna a Hercegovina	2 531 000	Zambie	319 000	Panama	42 000
Švédsko	33 080 000	Slovensko	2 396 000	Tanzanie	317 000	Guinea-Bissau	40 000
Indonésie	27 000 000	Argentina	2 091 000	Burundi	266 000	Senegal	40 000
Francie	25 715 000	Chorvatsko	1 938 000	Filipíny	260 000	Benin	35 000
Finsko	23 359 000	Pákistán	1 892 000	Svazijsko	260 000	Somálsko	28 000
Německo	22 456 000	Kamerun	1 809 000	Haiti	224 000	Vanuatu	28 000
Indie	18 350 000	Irsko	1 653 000	Thajsko	210 000	Irák	25 000
Chile	13 351 000	Kostarika	1 597 000	Brunej	206 000	Tunisko	20 800
Malajsie	13 061 000	Maďarsko	1 441 000	Maroko	201 000	Bahamy	17 000
Japonsko	11 948 000	Bulharsko	1 292 000	Fidži	200 000	Sýrie	16 000
Austrálie	10 727 000	Nepál	1 260 000	Bangladéš	174 000	Čad	14 000
Polsko	10 641 000	Ghana	1 212 000	Guyana	173 000	Kypr	11 735
Rakousko	8 057 000	Kolumbie	1 190 000	Demokratická republika Kongo	170 000	Izrael	10 619
Česká republika	7 920 000	Slovinsko	1 144 000	Libérie	157 000	Svatý Tomáš	9 000
Nový Zéland	7 809 000	Peru	1 070 000	Surinam	150 000	Komory	8 650
Lotyšsko	7 359 000	Uganda	1 055 000	Guinea	138 000	Libanon	7 150
Španělsko	7 120 000	Jugoslávie	1 006 000	Egypt	134 000	Etiopie	6 000
Nigérie	7 100 000	Korejská lid.dem. republika	1 000 000	Jamajka	132 400	Barbados	5 000
Mexiko	6 176 000	Afghánistán	856 000	Albánie	131 000	Cookovy ostrovy	5 000
Jižní Afrika	6 002 000	Honduras	832 000	Malawi	130 000	Kyrgyzstán	5 000
Rumunsko	5 638 000	Zimbabwe	786 000	Mosambik	128 000	Mauricius	5 000
Turecko	4 978 000	Středoafriická republika	750 000	Makedonie	126 000	Réunion	4 200
Ekvádor	4 967 000	Venezuela	737 000	Súdán	123 000	Mali	3 900
Spojené království	4 276 000	Řecko	682 942	Lucembursko	113 000	Dominikánská republika	3 600
Norsko	4 218 779	Salvador	682 000	Gambie	106 000	Sierra Leone	3 600
Paraguay	3 515 000	Dánsko	630 000	Kambodža	100 000	Ázerbájdžán	3 500
Švýcarsko	3 500 000	Korejská republika	575 000	Srí Lanka	99 000	Lichtenštejnsko	3 333
Portugalsko	3 494 000	Bolívie	559 000	Nikaragua	93 000	Moldavsko	3 000
Ukrajina	3 379 300	Šalamounovy ostrovy	554 000	Rwanda	86 000	Nová Kaledonie	2 800
Estonsko	3 260 000	Kongo	520 000	Burkina	85 000	Tonga	2 100
Bělorusko	3 201 600	Nizozemí	497 000	Angola	66 000	Martinik	2 000
Papua - Nová Guinea	3 064 000	Guatemala	464 000	Bhútán	64 000	Eritrea	1 924
Litva	2 850 000	Keňa	460 000	Libye	63 000	Mauretánie	1 000
Myanmar	2 662 000	Mongolsko	445 000	Belize	61 600	Guadeloupe	300

Tab. 3.

Produkce pilařských a dýhárenských výřezů podle zemí (2001, v m<sup>3</sup>)Production of sawlogs and veneer logs according to countries (2001, in m<sup>3</sup>)

	%		%		%		%		%		%
Cookovy ostrovy	100	Francie	61,4	Jižní Afrika	30,6	Tanzanie	2,3	Komory	0	Moldávie	0
Nový Zéland	98,7	USA	59,1	Svazijsko	29,2	Pákistán	2,2	Kostarika	0	Myanmar	0
Irsko	98,6	Chile	58,7	Maroko	29	Malawi	1,9	Čad	0	Niger	0
Mongolsko	95,1	Alžírsko	57,8	Řecko	26,7	Burundi	1,6	Demokratická republika Kongo	0	Nigérie	0
Norsko	93,6	Ukrajina	57,4	Brazílie	22,4	Bhútán	1	Dominikánská republika	0	Nová Kaledonie	0
Izrael	92,6	Španělsko	56,5	Albánie	20	Madagaskar	0,9	Egypt	0	Paraguay	0
Spojené království	92,6	Bělorusko	55,2	Itálie	19,7	Jamajka	0,7	Eritrea	0	Pobřeží slonoviny	0
Kypr	92,5	Slovinsko	55	Ekvádor	18,2	Panama	0,7	Filipíny	0	Guadeloupe	0
Švédsko	90,1	Bosna a Hercegovina	54,1	Chorvatsko	16,7	Papua - Nová Guinea	0,7	Franc. Guyana	0	Guinea	0
Bahamy	88,2	Tonga	52,4	Jugoslávie	13,6	Uganda	0,7	Gabon	0	Guinea	0
Česká republika	88,2	Slovensko	52,1	Kuba	13	Vietnam	0,6	Gambie	0	Guinea - Bissau	0
Rakousko	84,2	Litva	51,4	Libanon	12,5	Nepál	0,4	Ghana	0	Samoa	0
Finsko	83,7	Ázerbájdžán	50	Venezuela	12	Salvador	0,3	Guayana	0	Senegal	0
Kanada	82,6	Sýrie	49,6	Haiti	11,7	Mosambik	0,3	Irák	0	Sierra Leone	0
Japonsko	80,7	Čína	48,3	Nikaragua	11,4	Rwanda	0,3	Írán	0	Somálsko	0
Švýcarsko	74	Korejská republika	48,1	Tunisko	11,4	Indonésie	0,2	Jemen	0	Středoafriická republika	0
Německo	72,7	Lucembursko	46,7	Maďarsko	10,6	Srí Lanka	0,2	Jordánsko	0	Súdán	0
Polsko	72	Austrálie	46,5	Zimbabwe	10	Peru	0,1	Kambodža	0	Svatý Tomáš	0
Dánsko	71,4	Portugalsko	45,9	Belize	9,4	Surinam	0,1	Kamerun	0	Šalamounovy ostrovy	0
Fidži	71	Afghánistán	45,3	Réunion	9,1	Angola a ostatní země	0	Kongo	0	Thajsko	0
Belgie	67,1	Lichtenštejnsko	44,4	Uruguay	9	Arménie	0	Laos	0	Togo	0
Lotyšsko	66,9	Turecko	42,1	Uzbekistán	8,2	Bangladéš	0	Lesotho	0	Trinidad	0
Rusko	66,4	Mexiko	40	Keňa	7,8	Barbados	0	Libérie	0	Vanuatu	0
Estonsko	65,9	Honduras	38,7	Etiopie	6,8	Benin	0	Libye	0		
Korejská lid.dem. republika	65,7	Argentina	37,7	Makedonie	6,7	Bolívie	0	Malajsie	0		
Nizozemí	62,9	Rumunsko	36,4	Kolumbie	5,2	Botswana	0	Mali	0		
Guatemala	62,5	Bulharsko	35,2	Indie	3,7	Brunej Darussalam	0	Martinik	0		
Mauricius	61,8	Kyrgyzstán	30,8	Zambie	2,7	Burkina Fasso	0	Mauretánie	0		

Tab. 4.

Podíl jehličnanů na produkci (v %)

Share of coniferous in production (in %)

<b>(2001, v m<sup>3</sup>)</b>			
USA	164 430 000	Belgie	910 000
Brazílie	45 851 000	Irsko	770 000
Rusko	42 300 000	Ekvádor	682 000
Finsko	24 368 000	Maďarsko	594 000
Švédsko	23 350 000	Chorvatsko	561 000
Kanada	21 392 000	Itálie	555 000
Austrálie	12 814 000	Kolumbie	500 000
Chile	12 142 000	Švýcarsko	500 000
Polsko	11 171 000	Írán	488 000
Německo	10 653 000	Slovensko	410 000
Francie	10 110 000	Indie	397 000
Jižní Afrika	9 226 000	Korejská republika	375 000
Portugalsko	6 988 000	Maroko	374 000
Čína	6 578 000	Keňa	357 000
Španělsko	5 481 000	Dánsko	279 000
Česká republika	5 054 000	Fidži	273 000
Estonsko	3 910 000	Venezuela	233 000
Japonsko	3 826 000	Tanzanie	153 000
Argentina	3 794 000	Nizozemí	148 000
Norsko	3 443 906	Bosna a Hercegovina	141 000
Nový Zéland	3 404 000	Jugoslávie	139 800
Lotyšsko	3 330 000	Filipíny	130 000
Turecko	3 259 000	Guayana	120 000
Indonésie	3 248 000	Řecko	112 573
Spojené království	2 697 000	Zimbabwe	94 000
Slovensko	2 613 000	Tunisko	75 000
Rakousko	2 505 000	Bangladéš	69 000
Rumunsko	2 150 000	Nigérie	39 000
Thajsko	1 838 000	Panama	31 000
Ukrajina	1 647 000	Izrael	7 169
Vietnam	1 262 000	Etiopie	7 000
Litva	1 150 000	Makedonie	5 000
Bělorusko	1 113 700	Albánie	4 000
Mexiko	1 028 000	Kyrgyzstán	4 000
Bulharsko	971 223	Ázerbájdžán	3 500

**Tab. 5.**Produkce vlákniny podle zemí (2001, v m<sup>3</sup>)Production of pulpwood according to countries (2001, in m<sup>3</sup>)

(2001, v m <sup>3</sup> )					
Čína	35 360 000	Kuba	408 000	Moldavsko	24 300
USA	13 734 000	Spojené království	402 000	Kambodža	21 000
Nový Zéland	9 310 000	Česká republika	390 000	Sýrie	18 500
Brazílie	7 843 000	Bangladéš	380 000	Haiti	15 000
Thajsko	5 053 000	Kongo	370 000	Brunej	11 000
Demokratická republika Kongo	3 483 000	Vietnam	350 000	Makedonie	10 000
Kanada	3 400 000	Japonsko	334 000	Franc.Guinea	9 000
Německo	3 393 000	Středoafriická republika	308 000	Izrael	7 169
Jižní Afrika	3 391 000	Benin	297 000	Gambie	6 700
Indonésie	3 248 500	Bosna a Hercegovina	286 000	Surinam	6 000
Etiopie	2 445 000	Dánsko	259 000	Samoa	3 000
Filipíny	2 295 000	Írán	253 000	Guatemala	3 000
Nigérie	2 279 000	Rwanda	250 000	Mauricius	3 000
Uganda	2 120 000	Kostarika	246 000	Dominikánská republika	2 700
Súdán	2 050 000	Chorvatsko	222 000	Nová Kaledonie	2 000
Rumunsko	2 018 000	Mexiko	216 000	Peru	1 000
Tanzanie	1 844 000	Chile	189 000	Kyrgyzstán	1 000
Polsko	1 765 000	Togo	180 000	Rakousko	100
Turecko	1 739 000	Portugalsko	180 000	Kypr	21
Maďarsko	1 468 000	Libérie	180 000		
Myanmar	1 300 000	Jamajka	150 000		
Mosambik	1 191 000	Egypt	134 000		
Keňa	1 160 000	Laos	132 000		
Estonsko	1 150 000	Guinea-Bissau	130 000		
Angola	1 050 000	Sierra Leone	120 000		
Bělorusko	1 034 900	Argentina	120 000		
Pobřeží slonoviny	916 000	Tunisko	118 000		
Afghánistán	904 000	Zimbabwe	112 400		
Pákistán	787 000	Indie	107 000		
Itálie	787 000	Belgie	100 000		
Ukrajina	775 000	Bulharsko	93 667		
Senegal	754 000	Ghana	89 000		
Čad	747 000	Nizozemí	84 000		
Španělsko	675 000	Somálsko	82 000		
Austrálie	667 000	Uruguay	74 000		
Korejská republika	582 000	Svazijsko	70 000		
Sri Lanka	577 000	Ekvádor	70 000		
Lotyšsko	572 000	Bhútán	70 000		
Paraguay	529 000	Burundi	67 000		
Zambie	515 000	Jugoslávie	61 600		
Guinea	513 000	Lucembursko	56 000		
Burkina	509 000	Libye	53 000		
Švédsko	500 000	Kolumbie	51 000		
Korejská lid.dem.republika	500 000	Litva	50 000		
Francie	480 000	Slovensko	37 000		
Mali	409 000	Irák	34 000		
Slovinsko	408 000	Norsko	25 712		

Tab. 6.

Produkce ostatního průmyslového dříví podle zemí

Production of other industrial roundwood according to countries (2001, in m<sup>3</sup>)

## K OTÁZCE RAJONIZACE REPRODUKČNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN SE ZVLÁŠTNÍM ZŘEATELEM K POUŽÍVÁNÍ OSIVA A SAZENIC MÍSTNÍHO PŮVODU

### Regionalization of tree species reproductive material regarding the use of native seed and plants

#### Abstract

Positive development of forest tree species is influenced not only by appropriate quality of reproductive material but also by choice of localities for planting and use of suitable seed and plants. Therefore the regionalization is practised in the forestry. The principles for reproduction material selection are formed in the Act no. 149/2003 on trade with forest tree species reproduction material which are going to be specified in the prepared instructions. This contribution deals with the current problems of forest stands regeneration in the Czech Republic, with reproductive resources, autochthonous stands and their importance from viewpoint of regionalization of reproductive material, problems concerning verifying the selected resources are analysed. Conclusion of the article presents critical viewpoint at the contemporary valid legislative instructions.

#### Obecná charakteristika obnovy lesních porostů v ČR

Výsledkem historického vývoje lesního hospodářství v České republice jsou v současnosti lesy charakteristické velmi vysokým stupněm hemerobie, tj. odlišností od složení původních přirozených lesních porostů. Jde v první řadě o výrazně změněnou druhovou skladbu lesů, dále i o strukturu a texturu porostů včetně všech ostatních složek lesních ekosystémů. S tímto vývojem jsou spojeny některé negativní důsledky, především snížená biodiverzita a stabilita lesních porostů. Za hlavní současný úkol v lesním hospodářství se proto považuje soubor opatření k úpravám skladby lesů. Tendence obecně uznávané a formulované mimo jiné i v návrzích národního lesnického programu jsou proto orientovány na postupnou tvorbu lesních porostů s relativně výraznějším zastoupením původních dřevin v druhové skladbě s přiměřeným stupněm biodiverzity. Jde o porosty dostatečně stabilní, vyhovující požadavkům objemové, zejména však hodnotové produkce i plnění ostatních funkcí, především ekologických, ochranných, sociálních a kulturních.

Cestou k řešení tohoto zcela zásadního problému českého lesního hospodářství mají být systémy ekologicky orientovaného, přírodě blízkého lesního hospodářství, uplatňované v lesnické praxi v počátečních fázích alespoň v některých prvcích, později jako ucelená soustava.

Žádoucí úpravy druhové skladby lesních porostů v rámci obnov, přeměn a částečně i převodů budou realizovány s cílem vytvářet na převážně většině stanovišť lesní porosty smíšené, vhodně horizontálně i vertikálně strukturované. Jejich realizace se v České republice uskuteční převážně kombinací obnovy umělé a přirozené. S ohledem na současný stav lesních porostů a cíle hospodaření formulované v oblastních plánech rozvoje lesů, lesních hospodářských plánech a osnovách se bude jednat z převážně většiny i nadále o obnovu umělou, doplňovanou přirozeným zmlazováním žádoucích dřevin, které jsou v obnovovaných resp. přeměňovaných porostech zastoupeny. Jedním ze současných cílů pěstební techniky v lesním hospodářství ČR je soustavné zvyšování podílu přirozené obnovy v lesích. Význam těchto tendencí spočívá zejména v účelné reprodukci genových zdrojů lesních dřevin, především původních a dalších hodnotných populací, jednak má významný racionalizační charakter. Výsledky opatření realizovaných během posledních let v lesnické praxi jsou přesvědčivé. Bylo dosaženo výrazného pokroku. Z několika málo procent registrovaných ještě před několika lety se

podíl přirozené obnovy postupně zvyšuje na současných přibližně 15 až 20 % ročně průměrně obnovované plochy (bez opakovaného zalesnění). Možnosti dalšího zvyšování podílu přirozené obnovy lesů jsou však, s ohledem na stav lesních porostů, do budoucna omezené, takže i během příštích desetiletí bude v ČR nadále výrazně převažovat obnova umělá. K obecným úkolům v lesním hospodářství ČR bude nadále přistupovat i nezanedbatelná plocha zalesňovaných nelesních půd, především pozemků vyčleňovaných ze zemědělského obhospodařování. Částečně půjde i o rekultivace ploch po těžbách nerostných surovin, v malé míře i o zalesňování některých ploch dnes neplodných, resp. nevyužívaných.

Není třeba zdůrazňovat, že jedním z významných předpokladů pozitivních výsledků umělé obnovy lesních porostů a zalesňování je, vedle vhodné zalesňovací techniky, především jakost reprodukčního materiálu. Další nutnou podmínkou úspěchu, kromě volby reprodukčního materiálu vhodné jakosti, je i jeho vhodný původ, specificky ve vztahu k podmínkám, v nichž může, resp. má být využit. Proto také existují ustanovení nejen o uznávání, ale i o rajonizaci reprodukčního materiálu lesních dřevin, která mají v dřívější Československé a nyní České republice tradici po řadu minulých desetiletí až po současnost.

#### Rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin, cíle, základní principy

Kritéria pro lesní semena a sazenice jsou stanovena v platných normativních předpisech, především ve státních normách. Základní kvalitativní principy pro sazenice lesních dřevin jsou formulovány dále v příloze č. 7 vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 139/2004 Sb. Dalším významným předpokladem úspěchu uměle realizovaných obnovních a zalesňovacích prací je vhodný původ reprodukčního materiálu. Otázka původu reprodukčního materiálu je v lesním hospodářství věnována značná pozornost již po řadu desetiletí, v našich podmínkách specificky od roku 1927, kdy G. VINCENT v publikaci „Evidence lesních semen a sazenic v Československé republice“ charakterizoval význam provenience reprodukčního materiálu lesních dřevin i problematiku lokalit použití. Kvalitní reprodukční materiál vhodného původu má být využíván v podmínkách, které jsou z ekologických hledisek vhodné. Pouze při respektování tohoto postupu lze počítat s pozitivními výsledky obnovních a zalesňovacích prací. Proto byly v tehdejší Československé republice již koncem 20. let minulého století

naznačeny základní principy rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin. G. VINCENT již v tomto rozčlenil území tehdejší Československé republiky na lesní oblasti a přirozené krajiny, které jsou do určité míry srovnatelné se současnými přírodními lesními oblastmi. Zdůraznil mimo jiné zásadní rozdíly nížin, pahorkatin a horských poloh se zřetelem na využívání reprodukčního materiálu v těchto podmínkách. Vertikální členitost byla charakterizována takto: nížiny, méně souvislé středohory a pahorkatiny, masivní středohory a velchoh. V roce 1940 vydal G. VINCENT základní dílo „Lesní semenářství v pěstební technice“, které mimo jiné formuluje doporučení k přenosu lesního osiva a sazenic v krajinách střední Evropy a podává přehled o ustanoveních platných v Čechách, na Slovensku a pro porovnáání i v Německu. Základní principy používání reprodukčního materiálu ve vhodných ekologických podmínkách navržená G. VINCENTEM se v České republice udržely jako součást opakovaně novelizovaných právních předpisů až do roku 1988, kdy byly vydány Směrnice pro uznávání a zabezpečení zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a pro jeho přenos. V rámci těchto směrnic se poprvé staly základem rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin přírodní lesní oblasti, pro smrk ztepilý, borovici lesní a modřín opadavý i semenářské oblasti a dále vegetační lesní stupně. Ve směrnicích se v článku 22 mimo jiné zdůrazňuje, že přesuny se uskutečňují pouze tehdy, není-li k dispozici dostatek reprodukčního materiálu místního původu. Za místní původ se v této souvislosti nepovažuje jen konkrétní místní lokalita, kde má být materiál použit, ale i lesní oblast a vegetační lesní stupeň. Ze základních ustanovení rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin vybočují do určité míry některá speciální ustanovení pro hlavní lesní dřeviny (smrk, borovice, modřín, jedle, buk). Respektují již některé výsledky výzkumu, které vyplynuly z provenienčních pokusů. Princip preference reprodukčního materiálu místního původu však zůstává obecně zachován.

Ustanovení obsažená ve směrnicích z r. 1988 byla až na výjimky převzata do právních předpisů, tj. zákona o lesích č. 289/1995 Sb. a na něj navazující vyhlášku již zmíněnou. Tyto právní předpisy dnes nahrazuje zákon č. 149/2003 Sb. o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodování s reprodukčním materiálem lesních dřevin), který je dále doplněn vyhláškou. Základní principy rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin pro obnovu lesa a zalesňování v současnosti platné lze velmi stručně charakterizovat v těchto základních bodech.

Přenos reprodukčního materiálu lesních dřevin je přípustný podle příloh 1 až 5 vyhlášky č. 139/2004. Pokud jde o stejné lesní vegetační stupně, přípouští se posun podle ustanovení § 1 Vyhlášky. I když zásadní princip používání není v ustanoveních slovně přímo formulován, vyplývá z ustanovení, že se za primárně vhodný materiál považují semena a sazenice místního původu, přičemž, jak již bylo zmíněno, je místní původ širěji charakterizován jako přírodní lesní oblast a příslušný lesní vegetační stupeň. Toto ustanovení je pochopitelné s ohledem na to, že nelze předpokládat, že by v místě použití nebo v nejbližším okolí mohly být vždy k dispozici zdroje osiva, případně sazenice (nálety). Jestliže se uvažuje pro reprodukční materiál „místní původ“, jde v první řadě zřejmě, i když předpisy specifické ustanovení neobsahují, o materiál na lokalitách původní, tedy autochtonní. V dalším případě se v praxi přípouští i materiál nepůvodní, který se však na lokalitě během první nebo dalších generací adaptoval, osvědčil a mohl být tedy jako porost uznán ke sklizni osiva.

V souvislosti s reprodukcí reprodukčním materiálem lesních dřevin nelze opomenout skutečnost, že ustanovení v právních předpisech České republiky je uvažováno jako povinné. V koncepcích formulovaných v minulosti G. VINCENTEM šlo o doporučení, která nebyla pro majitele

lesů závazná. Tak je tomu např. i v některých evropských zemích v současnosti. Jako příklad lze uvést směrnice zpracované v r. 1985 pro bývalou Německou spolkovou republiku (bez oblastí bývalé Německé demokratické republiky). Zásady koncipované na geografickém základě jsou diferencované pro jednotlivé druhy lesních dřevin (jedle bělokora, jedle obrovská, javor horský, olše lepkavá, buk lesní, jasan ztepilý, modřín opadavý, modřín japonský, smrk ztepilý, borovice lesní, dub zimní, dub letní, lípa srdčitá – LÖFFLER 1985).

Základním cílem obnovních prací v lesním hospodářství a zalesňování je tvorba lesních porostů hospodářsky hodnotných, především stabilních, s perspektivou optimálních ekonomických efektů pro majitele lesa. Lesní porosty takto vzniklé mají v současném chápání smyslu a cílů lesního hospodářství vyhovovat i požadavkům významným z hledisek ekologických, ochranných, kulturních a estetických, včetně aspektů ochrany přírody. Prvotním předpokladem pro splnění těchto cílů, vedle dalších kritérií, je schopnost adaptace populací lesních dřevin na místní podmínky prostředí. Vychází se z předpokladu, že tomuto základnímu požadavku mohou vyhovovat porosty vhodného původu, především místní autochtonní, které se udržely po řadu generací v lokálních podmínkách, zejména vlivem soustavného přírodního výběru.

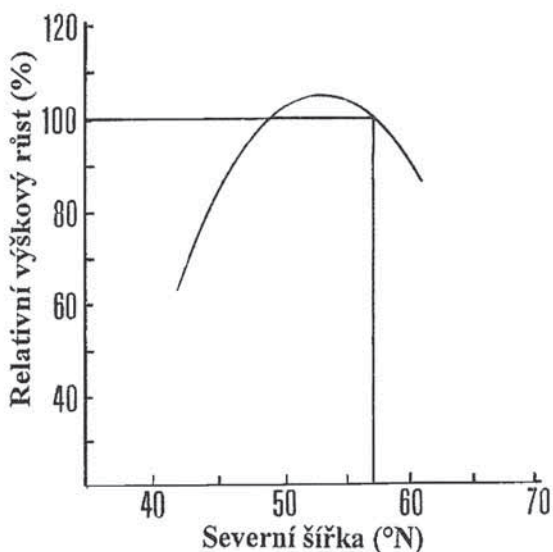
## Autochtonní porosty lesních dřevin, charakteristika

V lesním hospodářství je obecně tradován předpoklad, že především autochtonní populace lesních dřevin, tedy místního původu, jsou charakteristické optimálním, geneticky podmíněným složením. Tato premisa je, jak již bylo zmíněno, základním principem zásad pro používání reprodukčního materiálu lesních dřevin. Nejinak je tomu i v České republice. Zdůrazňuje se především prioritou využívání materiálu místního původu (v širším smyslu, tj. v rámci přírodních lesních oblastí a lesních vegetačních stupňů), i když se přípouští, v případě nedostatku materiálu místního původu, využívání osiva a sazenic z oblastí z hlediska ekologických podmínek srovnatelných s místy použití. I když je podle právních předpisů platných v České republice přípustná řada i specifických výjimek více méně jednorázových povolení dovozu reprodukčního materiálu domácích dřevin ze zahraničí, za prioritu se obecně považuje reprodukční materiál místního původu (osivo, sazenice vypěstované z tohoto osiva ve školkách, event. i sazenice z náletu).

V České republice se, s ohledem na historický vývoj lesního hospodářství, z hospodářsky významných lesních dřevin zachovaly především jehličnaté, původní lesní porosty jen ve zbytcích. V řadě případů existují o údajně autochtonních porostech více méně oprávněně pochybnosti. Proto se považují za vhodné zdroje místního původu i lesní porosty, jejichž původ není bezpečně nebo vůbec znám, pokud se v místních podmínkách osvědčily, takže mohly být, se zřetelem na lesnická hlediska, uznány ke sklizni osiva.

Autochtonní lesní porosty jsou charakteristické tím, že jejich geneticky podmíněné složení je výsledkem působení evolučních procesů, které probíhaly v minulosti pod vlivem řady faktorů. Vývojové síly působí trvale i v současnosti. Během doby se mohou objevovat nové účinné faktory, které působí mimo jiné i na populace lesních dřevin a mohou mít význam pro průběh evolučních procesů. V současnosti lze za tyto vlivy považovat např. antropogenní znečišťování ovzduší a probíhající změny klimatu. V souvislosti s evolučními procesy je obecně zdůrazňován základní význam historie jednotlivých druhů organizmů, tedy i lesních dřevin, v dobách poledových. Množství výzkumných prací z oboru genetiky populací, realizovaných pro četné druhy rostlin

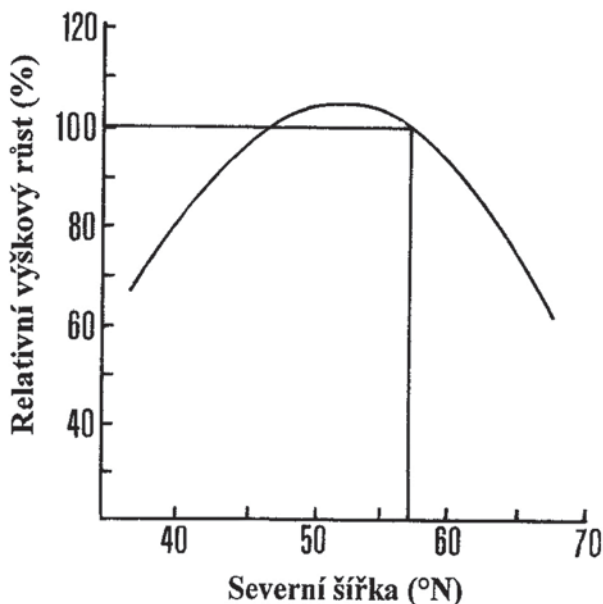




**Obr. 1.**

Výškový růst alochtonních proveniencí břízy bělokoré v relaci k růstu dílčí populace původní ve skotském provenienčním pokusu. Lokální provenience (57° sever. šířky) nevykazují maximální růst (GEBUREK 2002).

Height growth of allochthonous provenances of silver birch related to growth of partial native population in the Scottish provenance trial. Local provenances (57° of n. l.) do not show maximal growth (GEBUREK 2002).



**Obr. 2.**

Výškový růst alochtonních proveniencí borovice lesní v relaci k růstu dílčí populace původní ve skotském provenienčním pokusu. Lokální provenience (57° sever. šířky) nevykazují maximální růst (GEBUREK 2002).

Height growth of allochthonous provenances of Scotch pine related to growth of partial native population in the Scottish provenance trial. Local provenances (57° of n. l.) do not show maximal growth (GEBUREK 2002).

a živočichů, mimo jiné i pro lesní dřeviny, dokládá, že refugia z poslední doby ledové (období cca před 10 až 12 000 lety) představovala centra značné genetické diverzity (STERN, TIGERSTEDT 1974, GEBUREK 2002). V souladu s uvedenými skutečnostmi se za autochtonní (v našem případě v lesnickém pojetí) porosty nebo soubory porostů lesních dřevin považují především takové populace, které vznikly přirozeným způsobem po poslední době ledové. Autochtonní populace, tedy i lesních dřevin, jsou charakteristické tzv. evoluční adaptační schopností. V tomto případě jde o takový stav populace, který umožňuje dřevinám v daných podmínkách prostředí přežít, neomezeně se reprodukovat a tím více méně trvale existovat. Z teoretického hlediska je třeba, aby v souvislosti s touto koncepcí a definicí autochtonního porostu byly splněny i určité podmínky, k nimž patří zejména určitá minimální velikost lesního porostu, resp. minimální počet jedinců, kteří porost tvoří. Dále by se mělo jednat o eliminaci sprašování pylem ze sousedních, v praktických případech často nepůvodních porostů. Přirozené evoluční procesy pochopitelně ovlivňují a určitým způsobem omezují nebo modifikují cílené pěstební zásahy do porostu a to jak výchovného, tak i obnovního charakteru.

Adaptační schopnost na lokální podmínky prostředí, charakteristická pro populace lesních dřevin místního původu, je z hlediska lesního hospodářství důležitá. Podmiňuje do značné míry vitalitu lesních porostů, relativně dobrý zdravotní stav, což jsou mimo jiné velmi výrazné základní podmínky pro pozitivní výsledky lesního hospodářství. Původní porosty však nemusí vždy vyhovovat nárokům, významným až zásadním z hospodářského hlediska, zvláště pokud jde o rychlost růstu a produkci zejména v časovém intervalu, v němž se lesní hospodářství pohybuje, ale i pokud jde o žádoucí morfologické a jiné vlastnosti, mimo jiné i kvalitu produkované biomasy. Tato skutečnost jasně vyplývá ze základních principů přírodního výběru a adaptace, orientované na přežívání současné porostní generace, a zejména reprodukci (fitness ve smyslu Darwina). S ohledem na uvedené skutečnosti je třeba považovat původní populace lesních dřevin z hlediska prakticky orientovaného lesního hospodářství za velmi cenné. Jde zejména o ty případy, kdy jsou, vedle zjevné adaptace na místní podmínky prostředí, charakteristické i dalšími žádoucími vlastnostmi významnými pro lesní hospodářství, takže mohou být uznávány a využívány jako vhodné zdroje lesního osiva. Významné jsou z uvedených důvodů i jako základní materiál v oboru prakticky orientovaného šlechtění lesních dřevin.

S ohledem na uvedené skutečnosti se považuje za účelné vyhledávat a registrovat v České republice u řady druhů, zejména hospodářsky významných lesních dřevin, porosty a jejich zbytky, které lze prokazatelně, nebo s vysokou pravděpodobností považovat za autochtonní (ŠINDELÁŘ 2000). Z celkového registrovaného sortimentu by měly být pro jednotlivé přírodní lesní oblasti a lesní vegetační stupně vybírány reprezentativní dílčí populace. Měly by být základem inventarizace na bázi genetických markerů, tedy izoenzymových analýz a DNA. Síť vybraných reprezentativních původních nebo pravděpodobně původních porostů (dílčích populací) by měly sloužit jako plochy referenční v souvislosti s dalšími pracemi spojenými s výzkumem proměnlivosti lesních dřevin a dále jako materiální základna pro další práce v oboru šlechtění lesních dřevin. Registrované autochtonní nebo pravděpodobně autochtonní porosty by měly být udržovány jako genové zdroje především in situ a to vhodnými postupy přirozené obnovy, event. i umělé zakládáním reproduktivních výsadb – semenných porostů. Měly by být nadále využívány jako zdroj reprodukčního materiálu, pokud vyhovují podmínkám a pokud výzkum (experimentální výsadby ověřovací, provenienční, výsledky šlechtitelských programů) neprokáží z hospodářských hledisek

vhodnost jiných zdrojů. Výsledky genetických inventarizací, v první fázi původních nebo pravděpodobně původních dílčích populací lesních dřevin, by mohly sloužit podle povahy výsledků i k analýzám a případným úpravám rajonizace reprodukčního materiálu s využitím principů genetiky populací.

Informace o původu lesních porostů, mimo jiné i autochtonních, uvažovaných jako zdroj osiva, jsou z hospodářských důvodů sice velmi cenné, avšak ne zcela dostačující. Pokud jde o konkrétní lesní porosty uznané ke sklizni osiva, které nelze považovat za autochtonní, je možno alespoň konstatovat, že se s pozitivními výsledky adaptovaly a více méně vyhovují požadavkům kladeným lesním hospodářstvím na zdroje lesního osiva. Přitom zůstávají nezdopovězeny otázky, zda s ohledem na omezenou velikost porostu, nálet pylu ze sousedních porostů a další vlivy, jako jsou antropogenní zátěže a důsledky probíhajících změn klimatu, nedochází k negativnímu ovlivňování podmínek vzniku nové porostní generace.

Pokud jde o autochtonní porosty lesních dřevin a původní lesní ekosystémy, jsou obecně nutně pozitivně hodnoceny z hledisek biodiverzity, zachrany a reprodukce genových zdrojů lesních dřevin a ochrany přírody. Jejich další existence je zabezpečována v podmínkách ČR formou přírodních rezervací v lesích, vyhlášením genových základen a specifickým režimem hospodaření v těchto objektech. Analogickými směry je také orientováno hospodaření (management) v lesních ekosystémech národních parků, částečně i v prvních zónách lesů chráněných krajinných oblastí.

## Reprodukční zdroje a cíle lesního hospodářství

Úkolem lesního hospodářství, tedy i pracovníků lesního provozu, je získávat v rámci hospodářských aktivit realizovaných ve spravovaných objektech ekonomické maximum při současném přiměřeném respektování mimoprodukčních funkcí lesů. Z tohoto hlediska jsou proto posuzována veškerá hospodářská opatření počínaje obnovou lesních porostů, péčí o porosty, ochranou až po finální operace těžebního charakteru. V rámci tohoto souboru diferencovaných kritérií je třeba posuzovat i původ reprodukčního materiálu, mimo jiné i autochtonní a další místní zdroje lesního osiva. Z výsledků výzkumu i z dlouhodobých praktických zkušeností je známo, že použití lokálního, tedy popřípadě i autochtonního reprodukčního materiálu nemusí představovat vždy optimální hospodářské rozhodnutí.

Pomocí izoenzymů a dalších některých molekulárně-genetických metod (analýzy DNA aj.) lze získat některé informace o geneticky podmíněném složení jedinců a populací lesních dřevin, mimo jiné o původu a směrech šíření jednotlivých druhů v době poledové. Spolehlivé a konkrétní poznatky, zejména o produkci, kvalitě a dalších charakteristikách lze však získat pouze pokusnými výsadbami v různých stanovištních podmínkách. Výsledky výzkumu získané během desetiletí z dnes již tisíců srovnávacích výzkumných ploch se zastoupením spekter dílčích populací dřevin prokázaly, že místní, mimo jiné i autochtonní populace nepatří vždy k nejhodnotnějším, zejména pokud jde o lesnický významná produkční kritéria, jako je rychlost růstu, objemová a zejména hodnotová produkce, specificky se zřetelem na zvolenou produkční dobu. Tuto skutečnost konstatoval jako jeden z prvních zejména SCHOTTE (1910 aj.), později i LANGLET (1936 aj.) pro borovici lesní ve Skandinávii. U dílčích populací z různých oblastí Skandinávie, které byly soustředěny na jedné ploše, byl pozorován specifický vzorec proměnlivosti. Populace, které pocházely z blízkosti míst výsadby, vykazovaly jasné tendence intenzivního růstu, přitom však dílčí populace místní, autochtonní nepatřily vždy k nejproduktivnějším. Tímto chováním se projevují

zejména, avšak ne výhradně, lesní dřeviny s velkým areálem, tedy druhy se spíše kontinentální, tedy klinální genetickou proměnlivostí. Populace, které pocházejí z prostředí, které je ve srovnání s podmínkami místa výsadby příznivější (teploty, úhrny srážek, délka vegetační doby aj.) vykazují často lepší růstové vlastnosti než populace místní. Tento jev je vysvětlován tzv. „adaptivním doběhem“ (GEBUREK 2002), tj. pomalejším průběhem evolučních procesů. Adaptace na konkrétní místní podmínky prostředí se může uskutečňovat ihned, realizace však vyžaduje určitý čas. Konkrétně může jít o dílčí populace z jižněji položených oblastí ve srovnání s místem výsadby, případně z lokalit z nižší nadmořské výšky. Naznačené tendence proměnlivosti obvykle neplatí pro druhy dřevin s více méně disjunktivním areálem, tedy nikoli klinální, ale ekotypovou proměnlivostí. Může jít např. o modřín opadavý. Výsledky výzkumu však i u této dřeviny naznačují, že v největší, uzavřené části areálu této dřeviny, tedy v alpské oblasti, je klinální vzorec proměnlivosti, specificky se zřetelem k nadmořské výšce míst původu dílčích populací, do značné míry naznačen.

Na základě zmíněných výsledků provenienčního výzkumu lesních dřevin tak, jak byly zmíněny se specifickým zřetelem na chování dílčích populací lesních dřevin z klimaticky různých oblastí ve srovnání s místy výsadby, byly již v minulosti vyvozeny některé praktické závěry. Na základě prací realizovaných LANGLETEM (1936) ve Švédsku, byly doporučeny některé zásady rajonizace reprodukčního materiálu borovice lesní ve Skandinávii, tj. používání osiva a sazenic pro výsadbu z oblastí ležících poněkud jižněji ve srovnání s místy výsadby. Provenienční pokusy se smrkem ztepilým založené ve Švédsku a dalších skandinávských zemích prokázaly výrazně rychlejší růst a vyšší produkci proveniencí smrku z jižněji položených oblastí, mimo jiné z rumunských Karpat, ve srovnání s místními původními populacemi. Přibližně do poloviny doby obměny tyto importované dílčí populace předstihovaly proveniencí domácí v objemové produkci až o 30 %. Praktickou konsekvencí této skutečnosti bylo používání dováženého osiva především v lesním hospodářství jižního Švédska ze středoevropských oblastí. Zkušenosti získané na základě několikaletého pozorování objemové produkce byly pozitivní. V současnosti se však po řadu let aplikovaný postup, tj. dovoz osiva ze střední Evropy a baltských oblastí omezuje na základě zjištění, že stromy dílčích populací z jižněji položených míst jsou v důsledku intenzivního tloušťkového růstu ve stadiu tyčkovin, tyčovin a nastávajících kmenovin výrazně postihovány silnými mrazy, typickými pro místa výsadby ve skandinávských podmínkách. Dochází ke vzniku mrazových trhlin na kmenech a tím k výraznému znehodnocování dřeva. Tato skutečnost přispívá k tomu, že se dovoz osiva smrku ztepilého z jižněji položených evropských oblastí do Skandinávie omezuje.

Zákonitost, že u smrku ztepilého dochází se stoupající nadmořskou výškou stanoviště ke snížení přírůstu a produkce jednotlivých stromů a celých porostů je známa již více než jedno století (CIESLAR 1999, ENGLER 1905). Další četné pokusy tyto růstové tendence potvrdily. S ohledem na tyto skutečnosti se v řadě případů, zejména v alpských zemích, ověřují možnosti využívání (v určitých konkrétních podmínkách) reprodukčního materiálu z poněkud nižších poloh s cílem dosáhnout žádoucího zvýšení produkce. Zkušenosti však naznačují, že tento postup nemusí vždy vést k pozitivním výsledkům s ohledem na stabilitu porostů (SCHMIDT-VOGT 1977). Dílčí populace smrku ztepilého z nižších poloh jednak vykazují, ve srovnání s porosty z vyšších nadmořských výšek, někdy více méně odlišný habitus koruny, někdy i typ větvení. Rychlejší přírůst má za následek obvykle tvorbu širších letokruhů. S touto skutečností může být spojena i nižší pevnost dřeva. Porosty z nižších poloh vysazované ve vyšších nadmořských výškách mohou být proto ve srovnání s dílčími populacemi místního původu výrazněji ohrožovány atmosférickými

vlivy, jako je sněhový tlak, námraza, ledovka, v některých případech i vítr (SCHMIDT-VOGT 1977, 1986).

K problematice smrku ztepilého se zvláštním zřetelem k podmínkám v Rakousku se v poslední době vyjadřuje GEBUREK (2000). Předpokládá, že reprodukční materiál pocházející z lokalit cca o 200 m níže položených oproti místu využití může v řadě případů přinést výrazně zvýšenou produkci, aniž by se současně zvyšovalo nebezpečí destabilizace porostů. Zdůrazňuje dále, že v ochranných horských lesích hraje produkce vedlejší roli, proto je plně namístě používat osivo sklizené z lokálních autochtonních uznaných porostů.

Analogické tendence závislosti růstu a produkce dílčích populací některých lesních dřevin byly prokázány i na materiálu v České republice. Pokles výškového přírůstu potomstev lesních porostů pocházejících z vyšších poloh bylo možno konstatovat např. na některých výzkumných plochách se smrkem ztepilým z let 1986 - 1990 (ŠINDELÁŘ 2000). Podobně je tomu u potomstev buku lesního hodnocených na ploše č. 50 – Pelhřimov ve věku 28 let (ŠINDELÁŘ 2000). V těchto případech byly zjištěny statisticky významné korelační vztahy průměrných výšek potomstev k nadmořským výškám lokalit mateřských porostů. Reakce analogického rázu byly zjištěny dále na materiálu z hercynskosudetských oblastí i u jedle bělokoré (ŠINDELÁŘ 2000).

Skutečnost, že dílčí populace cizího původu mohou v rychlosti růstu a produkci předstihovat ve výkonnosti populace domácí, je z lesnického výzkumu i praktických zkušeností známa i u některých dalších dřevin. Jde především o modřín opadavý, sudetský, který v alpských oblastech v nižších polohách předstihuje modřín domácího původu. Z toho důvodu se na základě výsledků rozsáhlého mezinárodního provenienčního výzkumu série IUFRO 1958/59 doporučuje pro nižší polohy reprodukční materiál sudetského modřínu v řadě evropských zemí, mimo jiné i ve Spolkové republice Německo, Francii, Švýcarsku, kde se v některých oblastech modřín opadavý jako původní dřevina vyskytuje. Podobné skutečnosti jako u modřínu opadavého, sudetského, byly konstatovány v souvislosti s ověřováním růstu a produkce borovice lesní z polských a baltických oblastí ve středoevropských podmínkách. Dílčí populace této dřeviny se vyznačují v jižněji položených oblastech rychlým růstem, značnou objemovou produkcí a kvalitou (plnodřevné kmeny, jemné ovětvení, relativně dobrý zdravotní stav).

U některých dřevin, např. u jedle bělokoré, buku lesního a smrku ztepilého, bylo možno v řadě případů konstatovat i v ČR u některých populací cizí proveniencí alespoň srovnatelné charakteristiky růstu, produkce i zdravotního stavu, jako je tomu u dílčích populací místního původu. Jde zejména o produkci a některé další znaky a vlastnosti dílčích populací jedle bělokoré a buku lesního z karpatských oblastí východní Moravy a Slezska a dále z celého Slovenska, vysazených na lokalitách v přírodních lesních oblastech hercynskosudetských v České republice. S ohledem na tyto skutečnosti, prokázány na řadě výzkumných provenienčních ploch založených v ČR, jsou formulována i některá ustanovení o zásadách rajonizace lesních dřevin, např. přenos reprodukčního materiálu buku z geografických oblastí karpatských do hercynskosudetských.

Je obecně známa značná produkce biomasy některých dřevin cizokrajných ve srovnání s domácími druhy a to i dílčími populacemi místního původu. Jako příklad lze připomenout douglasku tisolistou, která může, zvláště na stanovištích některých souborů, předstihovat domácí smrk ztepilý o několik desítek procent. Podobně je tomu např. u jedle obrovské, ve srovnání s domácími dílčími populacemi jedle bělokoré. Introdukce dřevin cizokrajných však představuje specifický problém, který vyžaduje samostatnou analýzu jak z hlediska lesního hospodářství, tak i se zřetelem na zájmy ochrany přírody a krajiny.

## Ověřování zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin

V souvislosti s využíváním reprodukčního materiálu lesních dřevin v praktickém lesním hospodářství je formulován pro lesní dřeviny pojem „lesnická adaptace“ (ekonomická fitness). Evoluční adaptace (Darwinova fitness) na určité podmínky charakterizuje takový stav populace, který umožňuje jednak přežít, dále reprodukci a výhledově časově neomezenou další existenci. V tomto případě se vůbec neuvazují prakticky orientovaná hospodářská kritéria, jako je úroveň objemové produkce, kvalita, morfologické vlastnosti kmene, jakost dřeva aj. Naproti tomu adaptace „lesnická“ hospodářsky orientovaná, je charakterizována jako takový stav určité populace, který umožňuje za daných podmínek a v určitém čase (zpravidla doba obmytí, nebo domýtní věk) přežít a poskytnout relativně v optimální míře žádoucí hospodářský efekt. Touto „lesnickou“ adaptací by se tedy měly vyznačovat v lesním hospodářství všechny lesní porosty původní i pocházející z jiných ekologických podmínek a v širším pojetí i lesnicky využívané dřeviny cizokrajné.

V rámci opatření orientovaných na reprodukční materiál dřevin pro účely lesního hospodářství má v současnosti základní význam ověřování, testování vybraných dílčích populací lesních dřevin ve formě experimentálních výsad. Významným impulzem pro obecné koncepty i specifické cíle těchto opatření je mimo jiné známá, již zmíněná skutečnost, že ne vždycky se dílčí populace lesních dřevin místního původu jeví z hospodářského hlediska nejefektivnější ve srovnání s některými vybranými dalšími populacemi z jiných lokalit areálu dřeviny. Praktickým výsledkem hodnocení může být, vedle základních poznatků o charakteru proměnlivosti (vzorec variability) dřevin, i informace o předpokladech praktického využití reprodukčního materiálu z určitých vymezených oblastí nebo i konkrétních porostů. Více než stoletou tradicí mají zejména v evropském lesním hospodářství provenienční pokusy, které vedle obecných údajů o variabilitě přinesly řadu informací o některých hospodářsky významných znacích a vlastnostech řady regionálních populací lesních dřevin. Z výsledků těchto experimentálních výsad, z nichž některé byly koncipovány a realizovány jako rozsáhlé projekty v mezinárodní spolupráci, bylo možno vyvodit některé významné závěry, které se promítly i do lesnické praxe. Některé poznatky vyplývající z těchto pokusů byly již stručně zmíněny, např. informace o relativní široké praktické použitelnosti modřínu opadavého sudetského původu, borovice lesní z polských a baltických oblastí, jedle a buku z karpatského geografického regionu aj.

Specifický význam jako složka šlechtitelských a pěstebních opatření v lesním hospodářství má ověřování vybraných konkrétních dílčích populací (porostů) dřevin v ekologických podmínkách, v nichž jejich pěstování přichází v úvahu. V řadě zemí s vyspělým lesním hospodářstvím již během několika minulých desetiletí až do současnosti významně pokročily práce tohoto zaměření. Pozitivně ověřené zdroje lesního osiva jsou zařazovány do kategorie lesních porostů a jejich souborů, z nichž je sklízeno osivo vyšší hospodářské hodnoty ve srovnání s reprodukčním materiálem, který pochází z porostů identifikovaných a uznaných. Osivo tohoto původu, jakož i sazenice z tohoto osiva vypěstované, jsou zařazovány do specifické kategorie reprodukčního materiálu – jako materiál ověřený – pozitivně testovaný. Tato klasifikační jednotka je v současnosti obecně uznávána, mimo jiné i mezinárodně, podle pravidel OECD.

V České republice se ustanovení o kategorii reprodukčního materiálu ověřovaného, testovaného, objevilo již ve Směrnici pro uznávání a zabezpečení zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a pro jeho přenos z r. 1988, v článku 3 – o klasifikaci reprodukčního materiálu lesních dřevin. V příloze č. 7 těchto Směrnic jsou uvedeny

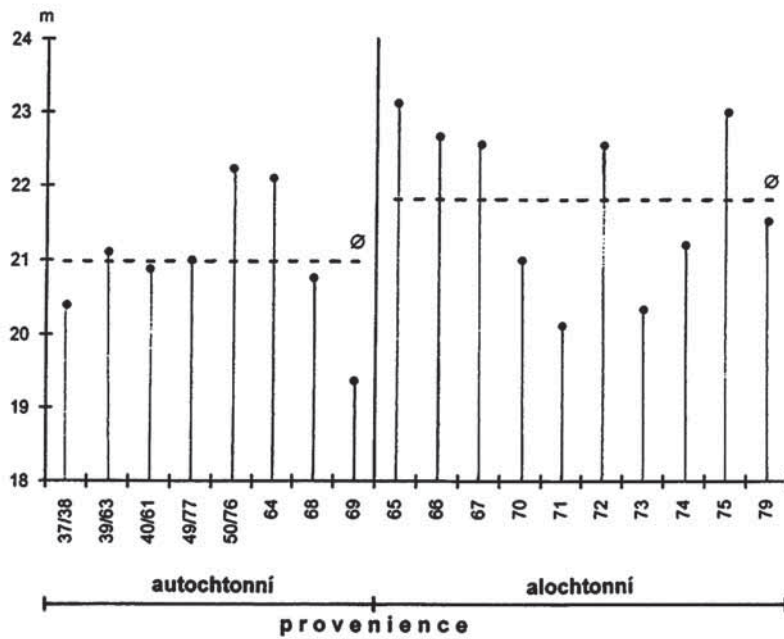
základní principy ověřování (testování) dílčích populací lesních dřevin a semenných sadů metodou srovnávacích výsad potomstev. V další příloze č. 8 jsou pak shrnuty základní principy ověřování výběrových stromů lesních dřevin. Zavedení kategorie reprodukčního materiálu ověřovaného – testovaného, jakož i metodické postupy ověřovacích prací nebyly v 90. letech minulého století zahrnuty do nového zákona o lesích a navazující vyhlášky Ministerstva zemědělství ČR č. 82/1996 Sb. o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin. Pouze jako poznámka se v příloze č. 1 vyhlášky uvádí, že pro obchod podle pravidel OECD se zdroje reprodukčního materiálu člení na čtyři kategorie, z toho i na zdroje ověřené (testované). V současnosti jsou tyto problémy již vyřešeny vydáním již zmíněného zákona č. 149/2003 Sb. o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin.

S přípravou na zakládání ověřovacích ploch lesních porostů určených ke sklízení osiva a semenných sadů se však v ČR započalo již dříve a to v první polovině let 70. minulého století. Byla založena ověřovací plocha pro smrk ztepilý s 25 potomstvy porostů uznaných ke sklízení osiva na tehdejší lesním závodě Nové Hrady, polesí Horní Stropnice. Rozsáhlý soubor představuje 20 ověřovacích ploch pro tutéž dřevinu zahrnující potomstva 53 jednotek, vesměs kategorie A. Projekt se realizoval výsadbou ploch v různých přírodních lesních oblastech a lesních vegetačních stupních v letech 1986 - 1990. V tomto období došlo k založení řady dalších ploch orientovaných na ověření potomstev lesních porostů a semenných sadů borovice lesní a modřínu opadavého. Pro testování některých vybraných zdrojů lesního osiva jsou dále použitelné výzkumné plochy s modřínem opadavým z r. 1969, pět výzkumných ploch s borovicí lesní z roku 1972, soubor ploch s jedlí bělokorou z let 1975 a 1976 a konečně i některé ověřovací výsadby buku lesního z r. 1984. Většina ploch byla hodnocena, avšak s ohledem na dosud platná ustanovení zákona o lesích a vyhlášky z roku 1996 k podání oficiálního návrhu na zařazení porostů do kategorie ověřených zatím nedošlo. To platí i o zhodnocení ověřovacích ploch semenných sadů, založených zatím pro modřín opadavý a borovicí lesní.

Využívání reprodukčního materiálu lesních dřevin ze zdrojů pozitivně testovaných může být výrazným přínosem pro lesní hospodářství. Jde v prvé řadě o produkci biomasy a její hodnotu. Při ověřování však nejsou opomíjena další významná kritéria, jako je vitalita a celkový zdravotní stav. Hodnocení až dosud založených ploch v ČR je proto aktuální, stejně tak jako zakládání dalších ověřovacích ploch pro vybrané lesní porosty a semenné sady tak, aby sortiment ověřených zdrojů byl soustavně rozšiřován. Tento postup je v podmínkách ČR aktuální. Přestože dochází k žádoucímu zvyšování podílu přirozené obnovy v lesích, bude v příštích desetiletích umělá obnova lesních porostů nadále výrazně převládat, zejména v souvislosti s úpravami druhové skladby lesních porostů.

## Souhrn a závěry

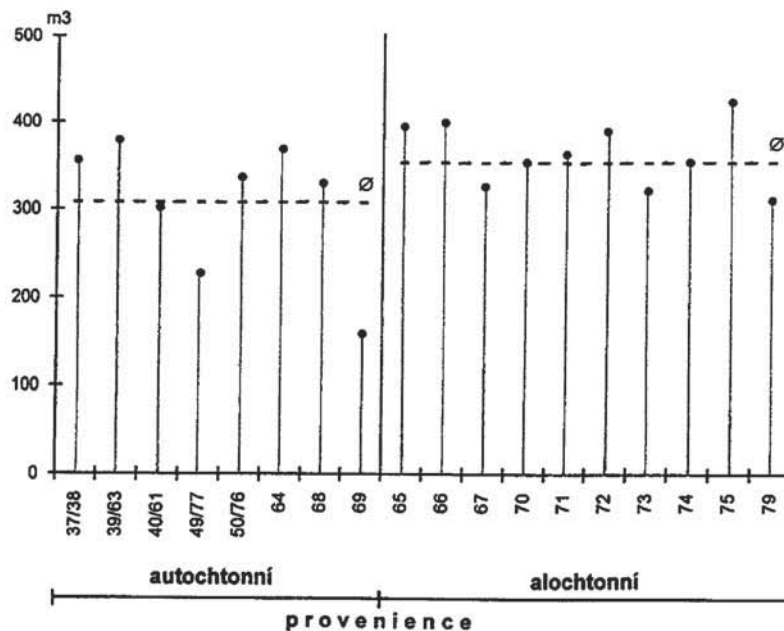
Základním předpokladem pozitivního vývoje kultur lesních dřevin porostů uměle zakládáných je vedle žádoucí kvality reprodukčního materiálu i volba přiměřených lokalit výsadby s využitím semen a sazenic vhodného původu. S ohledem na tuto skutečnost se v lesním hospodářství obecně uplatňuje princip rajonizace, mimo jiné i v ČR. Zásady volby původu reprodukčního materiálu jsou formulovány rámcově v zákoně o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin a konkretizovány v navazujících vyhláškách Ministerstva zemědělství ČR. Rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin se v historickém vývoji aplikuje na území ČR již řadu desetiletí v různých koncepcích. Základním principem platným pro původ osiva používaného v lesním hospodářství



Obr. 3.

Výzkumná plocha 01 – Jíloviště, Třebotov, průměrné výšky proveniencí modřínu opadavého z ČR ve věku 38 let

Research plot 01 – Jíloviště, Třebotov, average heights of European larch provenances from the Czech Republic at the age of 38 years



Obr. 4.

Výzkumná plocha 01 – Jíloviště, Třebotov, zásoba kmenového objemu na 1 ha pro proveniencie modřínu opadavého z ČR ve věku 38 let

Research plot 01 – Jíloviště, Třebotov, supply of stem volume per 1 ha for European larch provenances from the Czech Republic at the age of 38 years

je prioritou reprodukčního materiálu místního původu, pokud vlastnosti zdrojů, tj. lesních porostů, v posledních desetiletích i semenných sadů, odpovídají lesnickým požadavkům, zejména z hlediska zdravotního stavu, stability produkce a jakosti produkované biomasy. Tato koncepce vychází z předpokladu, že lesní porosty místního původu jsou dlouhodobým historickým vývojem adaptovány na místní podmínky, vykazují žádoucí životní zdatnost (fitness), která podmiňuje jejich možnou trvalou existenci. S ohledem na to, že v lesním hospodářství není a nemůže být vždy k dispozici vhodný reprodukční materiál místního původu, umožňuje se podle zásad rajonizace používání osiva a sazenic z oblastí, které jsou s místem použití srovnatelné v ekologických podmínkách, nebo alespoň v některých základních ukazatelích jsou podobné. Na základě této úvahy jsou v ČR koncipovány zásady rajonizace reprodukčního materiálu na bázi přírodních lesních oblastí a lesních vegetačních stupňů.

V této souvislosti je třeba konstatovat, že pokud jde o problematiku rajonizace, je situace v České republice ztížena. Uvažované základní vlastnosti, tj. adaptabilita na místní podmínky prostředí jako specifická charakteristika základního významu pro místní populace, se vztahují prakticky na porosty původní, kde adaptační proces probíhal dlouhodobě po řadu generací. Nemůže však v plném rozsahu platit pro dílčí populace nepůvodní, rostoucí na daném stanovišti jednu nebo jen několik málo generací. Jak je obecně známo, v České republice, podobně jako v některých dalších zemích střední Evropy, docházelo v minulosti, specificky u hospodářsky nejvýznamnějších jehličnatých dřevin, především smrku ztepilého, borovice lesní, modřínu opadavého, v menším i když nikoli nevýznamném rozsahu i u dubů, částečně i buku lesního, k nekontrolovanému nebo nedostatečně kontrolovanému přenosu dílčích populací různého původu. Výsledkem tohoto zhruba 200letého vývoje je, že u zmíněných hospodářsky nejvýznamnějších dřevin dnes převládají lesní porosty vesměs neznámého původu. Místní, autochtonní porosty se zejména u smrku a borovice do současnosti udržely jen ve zbytcích. Situace je navíc mnohde komplikovaná tím, že během posledních generací mohlo docházet a skutečně docházelo ke vzájemnému sprašování dílčích populací lesních dřevin různého původu, mimo jiné i se zbytky populací původních. Důsledky těchto procesů se uplatňují nejen v přirozených náletech a nárostech ze spontánní obnovy, ale i v materiálu (šišky, plody, semena), sklizeného pro účely umělé obnovy. Výsledky procesu vzájemného sprašování dílčích populací různého původu mohou být podle podmínek variabilní. V některých případech může docházet jako důsledek víceméně vzdálené hybridizace v některých znacích např. v růstu, objemové produkci k pozitivním výsledkům (heterózní efekt), naproti tomu v některých jiných kombinacích křížení naopak k depresi kvantitativních růstových prvků, zhoršení kvality produkované biomasy nebo k poklesu vitality u nově vzniklých dílčích populací. Situace se v principu odůvodněně řeší uznáváním porostů ke sklizni osiva, které naznačují, vedle vyhovujících hospodářských požadavků, že se alespoň v první generaci adaptovaly a udržely v místních ekologických podmínkách.

Výsledky výzkumu prokazují, že z hlediska objemové i hodnotové produkce mohou nastat případy, kdy dílčí populace místního původu nemusí ve srovnání s materiálem cizího původu představovat optimální variantu z hlediska hospodářského. Tyto skutečnosti prokazují výsledky řady výzkumných prací. Je proto žádoucí místní podmínky zohlednit i v lesnické praxi a to i v zásadách pro rajonizaci semen a sazenic lesních dřevin. Výzkum prokázal, že některé dílčí populace z jiných oblastí v produkci a některých dalších hospodářsky významných znacích a vlastnostech místní populace sice nepřevyšují, ale alespoň se jim přibližují nebo vyrovnávají. V některých případech mohou být v produkci a dalších hospodářsky významných ukazatelích dokonce

výkonnější. I tento materiál je proto možno považovat za cenný a vhodný k využití v praxi, a to někdy i v případech, kdy je k dispozici reprodukční materiál místního původu.

K volbě vhodného materiálu pro obnovu lesních porostů a zalesňování mohou významně přispět vedle výsledků základního lesnického výzkumu i specifické, prakticky orientované práce – ověřování vybraných zdrojů lesního osiva testy potomstev. V podmínkách České republiky mají ověřovací práce specifický význam s ohledem na převalu porostů kulturního, vesměs neznámého původu, zvláště u dřevin hospodářsky nejvýznamnějších. Počítá se proto s tím, že série dosud založených ověřovacích ploch budou ve věku, který připouští již alespoň předběžné závěry, soustavně hodnoceny, a dílčí populace (uznané porosty), jejichž potomstva se ve srovnávacích výsadbách osvědčila, navrhovány k zařazení do kategorie reprodukčních zdrojů ověřených. Z tohoto hlediska budou přezkoumány i některé z provenienčních výzkumných ploch, v jejichž sortimentu je větší počet do současnosti existujících, dostatečně charakterizovaných dílčích populací z území České republiky. V zakládání dalších ověřovacích ploch orientovaných na porosty uznané ke sklizni osiva a semenné sady je žádoucí pokračovat.

Naznačenou analýzu problematiky zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin tak, jak byla nastíněna, lze zakončit těmito konstatováními.

Zásady, které jsou základem postupů spojených s uznáváním reprodukčního materiálu lesních dřevin v České republice, jsou z genetického i ekologického hlediska odůvodněné. Jde zejména o princip uznávání lesních porostů ke sklizni osiva a princip adaptace místních populací lesních dřevin, v prvé řadě autochtonních, na podmínky prostředí.

Stejně tak i postup rajonizace reprodukčního materiálu na bázi přírodních lesních oblastí a lesních vegetačních stupňů je reálný, mimo jiné z důvodu, že je v souladu s principy typologické klasifikace a hospodářské úpravy lesů. Předmětem diskuse může být mimo jiné otázka možnosti používání semen a sazenic v intervalu  $\pm$  jednoho lesního vegetačního stupně a to s ohledem na možný přenos z vyššího stupně do nižšího. Tento postup není zcela v souladu s výsledky výzkumů a zasluhuje si proto hlubší analýzy a případně dořešení.

Je žádoucí, aby základní principy rajonizace reprodukčního materiálu lesních dřevin byly dále ověřovány a případnými úpravami uplatňovány nové výsledky výzkumu, zejména pokud jde o proměnlivost populací lesních dřevin v České republice.

Dalším problémem, který vyžaduje určitou pozornost, zejména v souvislosti s předpokládaným vstupem ČR do Evropské unie a dalších souvisejících politicko-hospodářských uskupení, je skutečnost, zda zásady rajonizace mají být chápány i nadále jako ustanovení závazná, která je třeba zásadně dodržovat, či jako pouhá doporučení, jejichž akceptování je ponecháno na vůli majitele lesa nebo lesního hospodáře.

V ČR, kde u hospodářsky nejvýznamnějších dřevin převládají dílčí populace kulturního, vesměs neznámého původu, nabývá na významu ověřování – testování vybraných lesních porostů. Může významně přispět ke zdokonalení systému rajonizace reprodukčního materiálu a současně může vést jako nikoli nevýznamná metoda šlechtění lesních dřevin ke zvýšení produkce v lesním hospodářství, v řadě případů i ke zvýšení stability lesních ekosystémů.

Významným trvalým úkolem lesního hospodářství jsou opatření k záchraně a reprodukci genových zdrojů lesních dřevin a to s dalším využíváním všech dosud aplikovaných postupů (lesní rezervace, genové základny, porosty uznané ke sklizni osiva aj.).

Specifickou pozornost si zasluhují především dosud existující porosty původní – autochtonní nebo pravděpodobně původní. Je žádoucí

jejich inventarizace, evidence a charakteristika, mimo jiné i na bázi genetických markerů a dále opatření k jejich reprodukci, v první řadě, podle možností, cestou přirozené obnovy.

Základním úkolem, který vyžaduje pozornost v souvislosti se zajišťováním vhodného reprodukčního materiálu, jsou postupné úpravy skladby lesů, mimo jiné zejména druhové, jako základní řešení problematiky biodiverzity, jako kritéria, které může významně pozitivně ovlivňovat především zdravotní stav a stabilitu lesních ekosystémů.

## Literatura

- CIESLAR, A.: Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen, 25, 1989, s. 49-74, 99-117
- ENGLER, A.: Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. I. Mitt. Schweiz. Centralblatt Forstl Versuchswesen, 8, 1905, s. 81-200
- GEBUREK, T.: Autochthone Bestände - Allheilmittel für die Forstwirtschaft? Öster. Forstzeitung, 2002, č. 6, s. 5-7
- LANGLET, O.: Studien über die physiologische Variabilität der Kiefer in ihrem Zusammenhang mit dem Klima. Medd. Stat. Skogsförksinstitut, 87, 1936. 186 s.
- LÖFFLER, J.: Forstliches Saat- und Pflanzgutgewinnung und Vertrieb. Dortmund, 1985. 85 s.
- SCHMIDT-VOGT, H.: Die Fichte. Svazek I. Hamburg, Berlin, Paul Parey 1977. 647 s.
- SCHMIDT-VOGT, H.: Die Fichte. Svazek II/1. Hamburg, Berlin, Paul Parey 1986. 563 s.
- SCHOTTE, G.: Über die Bedeutung der Samenprovenienz und den Einfluss des Mutterbaumes bei Kiefernkultur. Medd. fran Stat. Skogsföröks institut 7, 1910. 142 s.
- Směrnice pro uznávání a zabezpečení zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a jeho přenos. Brandýs n. L., ÚHÚL. 22 s. + přílohy.
- ŠINDELÁŘ, J.: Provenienční plocha s bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.) č. 50 - Pelhřimov, Křemešník, 25 let po výsadbě. Dílčí záv. zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2000. 17 s. + přílohy.
- ŠINDELÁŘ, J.: Příspěvek k poznání proměnlivosti jedle bělokoré (*Abies alba* MILL.) se zvláštním zřetelem k podmínkám přírodní lesní oblasti 16 - Českomoravská vrchovina. Záv. zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2000. 52 s.
- ŠINDELÁŘ, J.: Genetická inventarizace – monitoring lesních dřevin v ČR, náměty na realizaci. Zprávy les. výzkumu, 45, 2000, č. 4, s. 13-17.
- ŠINDELÁŘ, J.: Přehled vývoje výzkumu v oboru biologie, genetiky, šlechtění a introdukce lesních dřevin se zřetelem k osmdesátému výročí založení lesnických výzkumných ústavů v ČR. Záv. zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2001. 59 s. + přílohy.
- ŠINDELÁŘ, J., FRÝDL, J.: Dílčí výsledky ověřování porostů smrku ztepilého (*Picea abies* /L./ KARST.) kategorie A – uznaných ke sklizni osiva – testy potomstev se zvláštním zřetelem k přírodní lesní oblasti 16 - Českomoravská vrchovina. Záv. zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2000. 40 s. + přílohy.
- VINCENT, G.: Evidence lesních semen a sazenic v Československé republice. Čs. matice lesnická. Písek, T. Kopecký 1927. 114 s.
- VINCENT, G.: Lesní semenářství v pěstební technice. Praha, ČAZ 1940. 149 s.
- Vyhláška č. 82/1996 Sb. Ministerstva zemědělství o genetické klasifikaci, obnově lesa a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin. Praktická příručka. Agrospoj Praha, praktická příručka, 1996, č. 12, s. 30-44.
- Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). Praktická příručka. Agrospoj Praha, 1996, č. 12, s. 3-19.
- Zákon č. 149/2003 Sb. o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin)

Recenzent: Doc. Ing. J. Koblíha, CSc.

*PhDr. Gustav Novotný, Historický ústav AV ČR Brno*

## **PROF. DR. TECHN. ING. KAREL BALABÁN, LESNICKÝ BOTANIK, DENDROLOG, PEDAGOG A ODBORNÝ SPISOVATEL (1904 - 1975)**

### **Prof. Karel Balabán, forest botanist, dendrologist, teacher and specialist (1904 – 1975)**

#### *Abstract*

Professor and notable specialist in forestry Karel Balabán is presented in this article. There is briefly described his life in connection with his professional work. Enclosed is the bibliography of his works.

Karel Balabán se narodil dne 24. prosince 1904 v Praze (XII.) na Královských Vinohradech.<sup>1</sup> Jeho otec se živil jako dámský krejčí a matka mu v živnosti pomáhala. Po maturitě dne 11. června 1923 na První české státní reálce na Královských Vinohradech s prospěchem „všemi hlasy“ se Balabán zapsal na odbor lesního inženýrství Vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství (VŠZLI) při ČVUT v Praze. Po složení první státní zkoušky v únoru 1929 nastoupil pro nedostatek finančních prostředků na dobu od 1. října 1929 do 31. března 1931 do účtárny Zemského finančního ředitelství v Praze-Karlíně a přerušena studia dokončil druhou státní zkouškou dne 27. února 1932 s prospěchem „velmi způsobilým“ či velmi dobrým.

Potom Karel Balabán nastoupil vojenskou prezenční službu, v níž dosáhl hodnosti důstojníka československé armády,<sup>2</sup> a vrátil se na odbor lesního inženýrství VŠZLI. V roce 1933 tam totiž obdržel místo výpomocného či zastupujícího asistenta či aspiranta či percipienta bez započtení služební doby. Od 1. dubna 1935 zastupoval po dobu jednoho roku řádného asistenta, který odešel na studijní dovolenou, a když se v roce 1936 toto místo uvolnilo, stal se na návrh tehdejšího přednosty Botanického ústavu profesora PhDr. Karla Kaviny (1890 - 1948) řádným asistentem tohoto ústavu.<sup>3</sup>

Pod Kavinyovým vedením tam potom Karel Balabán pracoval až do listopadu 1939. Jako řádný asistent uvedeného ústavu jednak vedl samostatně cvičení s posluchači zemědělského a lesnického odboru z „Anatomie, morfologie a fyziologie rostlin“ a cvičení z „Anatomie dřeva“, jednak v té době pracoval na disertační práci s názvem „Světelné mikroklima v porostech bukových, borových a smrkových“, kterou předložil v červnu 1939.<sup>4</sup> Po vykonání přísných doktorských zkoušek dne 27. října 1939 na VŠZLI s prospěchem „výtečným“ byl Karel Balabán dne 9. listopadu 1939 promován na doktora technických věd.

Po uzavření českých vysokých škol okupanty byl Karel Balabán služebně přidělen do Výzkumného ústavu pro lesní těžbu a technologii dřeva v Praze-Dejvicích, Na cvičišti č. 3.<sup>5</sup>

Dne 30. listopadu 1941 Karel Balabán však ze státní služby vystoupil, poněvadž mu hrozilo přeložení do Německa, a vstoupil do služby soukromé. Působil potom od 1. prosince 1941 po dobu čtyř let a (?čtyř) měsíců ve Společnosti pro zvelebení dřevařského hospodářství v Praze, Václavské náměstí č. 3. Tam mj. založil a do roku 1945 vedl výzkumnou dřevařskou a mykologickou stanicí. Stanice řešila problémy dřevařského hospodářství, hlavně však přirozenou trvanlivost dřeva a odolnost různých druhů dřev proti dřevokazným houbám a zkoušela různé fungicidní prostředky. Také z tohoto důvodu Karel Balabán pěstoval celou řadu čistých kultur dřevokazných hub, jichž mělo být 36 druhů. Karel Balabán tedy po pět let vědecky pracoval v oboru konzervace dřeva nebo, jak sám napsal, „v oboru pěstování, očkování, izolování a rozmnožování čistých kultur dřevokazných hub potřebných pro mykologické pokusy s dřevoochrannými prostředky“.<sup>6</sup>

Na žádost profesora profesora Karla Kaviny Karel Balabán po květnu 1945 opět nastoupil místo řádného či odborného asistenta Botanického ústavu VŠZLI v Praze, který pomáhal znovu vybudovat.<sup>7</sup> Za krátkou dobu Karel Balabán získal jmenování vrchním komisařem vědeckých ústavů v páté platové stupnici<sup>8</sup> a radou vědeckých ústavů ve čtvrté platové stupnici.<sup>9</sup> Dále mu nadřazený na základě žádosti z listopadu 1947 zpětně započel předchozí službu asistenta od 1. dubna 1935 a přiznal platový postup.<sup>10</sup>

V roce 1951 byl dr. ing. Karel Balabán, tehdy rada vědeckých ústavů, služebně přidělený Dřevařskému ústavu VŠZLI v Praze-Dejvicích, Nová technika č. 3, na uvedené vysoké škole jmenován státním docentem lesnické botaniky a technologie dřeva (dendrologie) bez habilitace.<sup>11</sup> Po skončení řízení obdržel na počátku léta 1951 od profesora dr. Zdeňka Nejedlého, smutně proslulého ministra školství, věd a umění, tento přípis:<sup>12</sup>

<sup>1</sup> K. Balabán byl římsko-katolického vyznání a jeho domovskou obcí byla Praha.

<sup>2</sup> Konal ji u pěšího pluku č. 28 Tyrše a Fügnera v Praze po dobu 18 měsíců. V roce 1934 byl dekretem č. 34 252-34 č. 110 povýšen na poručíka pečoty v záloze. Srov. Archiv České zemědělské univerzity (AČZU), Osobní/služební výkaz Karla Balabána – předtištěný formulář vyplněný zřejmě v roce 1951 strojem, 4 s. [s. 3 vyplněna rukou] a 11 rubrik. Všechny dokumenty z AČZU laskavě vyhledal, okopíroval a zaslal tamní archivář dr. Zdeněk Břečka.

<sup>3</sup> Opatření – dekret, výnos – Ministerstva školství a národní osvěty (MŠANO) č. 140.770/35-IV-3 ze dne 17. 11. 1935 a Zú. [?Zemský úřad – G. N.] č. 2629-11 ze dne 16. 12. 1935, úřední titul/služební označení asistent v první služební skupině s působištem na VŠZLI v Praze. Srov. AČZU, tamtéž.

<sup>4</sup> V návrhu na docentské řízení (viz dále) se tato práce označuje jako „Mikroklimatická studia v různých porostech se zvláštním zřetelem ke světlu“.

<sup>5</sup> Výnos MŠO č. 92.418/39-III-3 ze dne 16. 8. 1939 a Zú. 2674-11 ze dne 12. 9. 1939 – další ustanovení asistentem do konce prosince 1941; výnos MŠO č. 78.963-40/III-3 ze dne 26. 6. 1940 – služebně přidělen k Ministerstvu zemědělství, výnos MŠO č. 113.573/III-2/1941 ze dne 22. 9. 1941 a Zú. 1993-1 odd. 11/1941 ze dne 12. 9. 1941 – další ustanovení asistentem do konce prosince 1943. Srov. AČZU, Osobní/služební výkaz.

<sup>6</sup> Srov. AČZU, tamtéž.

<sup>7</sup> Výnos MŠO č. A 172.331/45-V/4 ze dne 19. 2. 1946 – opět ustanovení asistentem do 31. 12. 1947 s účinností od 1. 1. 1946 – renumerace Kčs 30 480,-, činovné Kčs 13 320,-, příplatek Kčs 3600,- – s působištem na VŠZLI. Srov. AČZU, tamtéž. Archivní dokument uvádí den nástupu až na 1. 1. 1946.



„MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, VĚD A UMĚNÍ  
Čís. 134 082/50-IV/8.

V Praze dne 25. června 1951.

Pan

Ing. Dr. Karel B a l a b á n ,  
P r a h a .

*Podle § 27 odst. 2 zákona ze dne 18. května 1950, č. 58 Sb. o vysokých školách jmenuji Vás docentem vysoké školy zemědělské a lesního inženýrství v Praze pro obor lesnické botaniky a technologie dřeva s účinností od 1. května 1951.*

*Pro Váš pracovní poměr platí zákon č. 66/1950 Sb., vládní nařízení č. 69/1950 Sb. a č. 120/1950 Sb. a příslušné prováděcí předpisy.*

*Žádám Vás, abyste složil předepsaný slib do rukou rektora České vysoké školy zemědělské v Praze, který Vám blíže určí Vaši učební povinnost.*

*Výše Vašeho základního platu bude stanovena zvláštním výměrem. "*

Po osamostatnění Lesnické fakulty v rámci ČVUT byl Karel Balabán přeložen do nově založeného Dřevařského ústavu, který od začátku budoval a vedl. Po vytvoření specializací a kateder na vysokých školách byl přidělen na Katedru lesní těžby, dopravy a zpracování dřeva. Po zavedení mimořádných způsobů studia na vysokých školách v roce 1952 byl pověřen vedením Ústavu pro dálkové studium při lesnické fakultě v Praze, střediska v Brně a ve Zvolenu na příslušných lesnických fakultách. V roce 1955 byl jmenován proděkanem pro mimořádné formy studia a v roce 1960 proděkanem pro politicko-výchovnou činnost a tuto funkci zastával až do zrušení lesnické fakulty v roce 1964. Dne 18. března 1963 byl na Vysoké škole zemědělské v Praze jmenován a ustanoven řádným profesorem pro užitou botaniku s účinností od 1. března 1963. Po zrušení lesnické fakulty Karel Balabán přešel dne 1. listopadu 1964 na své původní pracoviště, katedru botaniky Agronomické fakulty VŠZ v Praze, kde působil až do svého odchodu na odpočinek.

Karel Balabán byl v letech 1951 až 1964 členem vědecké rady lesnické fakulty. Po zřízení Vědeckého lesnického ústavu VŠZ byl jmenován členem vědecké rady tohoto ústavu a od roku 1963 zasedal

jako člen vědecké rady Agronomické fakulty VŠZ v Praze. Z pověření předsedy Státní komise pro vědecké hodnosti byl od roku 1966 členem komise pro obhajoby doktorských disertací v oboru 0806 – nauky o lesním prostředí. Dále byl ještě stálým členem poradního sboru Výzkumného a vývojového ústavu technologie dřeva v Praze.

Na Vánoce 1969 Karel Balabán dovršil věk 65 let a měl v roce 1970 odejít do výslužby. Obával se náhlého odchodu do důchodu, hodlal ukončit své plánované práce pedagogické, výzkumné a literární. Žádal proto o umožnění dalšího aktivního působení jako řádného profesora na katedře botaniky Agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze ještě na dobu dalších dvou let.<sup>13</sup>

Ve své specializaci, tj. botanika obecná a lesnická, anatomie rostlin a anatomie dřeva, pracoval Karel Balabán nepřetržitě od svého nástupu na vysokou školu jako pedagog, výzkumník a odborný poradce od roku 1935, tj. celkem 35 roků. Byl významný vědecko-výzkumný pracovník v oboru lesnické botaniky a nauky o dřevě, jehož život a práce se těsně spojovaly s pražskou lesnickou a agronomickou fakultou. Vykazoval bohatou pedagogickou, vědeckou, publikační, poradenskou a konzultační činnost.

Nyní obrátíme zřetel na pedagogickou činnost Karla Balabána. Již víme, že od jara 1935 do podzimu 1939 samostatně cvičil posluchače obou odborů školy jednak z předmětu Anatomie, morfologie (či histologie) a fyziologie rostlin, jednak z předmětů Lesnická botanika a Anatomie dřeva. Se zahájením výuky v letním semestru 1945 suploval přednášky z Anatomie dřeva (později Nauka o dřevě) ve druhém ročníku lesního inženýrství a cvičil posluchače z Anatomie, fyziologie a histologie rostlin. Po smrti profesora profesora Karla Kaviny na počátku roku 1948 ještě od 1. března 1948 suploval přednášky z (Obecné a speciální) lesnické botaniky pro první ročník lesního inženýrství. K oběma zmíněným disciplinám navíc vedl cvičení a exkurze. Po příchodu na katedru lesní těžby, dopravy a zpracování dřeva přednášel Nauku o dřevě pro technickou a biologickou specializaci studia a dále Lesnickou botaniku a Dendrologii pro technickou specializaci. Na Agronomické fakultě od konce roku 1964 přednášel pro fyto technický směr Botaniku obecnou

<sup>8</sup> Výnos MŠANO čís. A-150.135/47-V/4 ze dne 27. 6. 1947 – jmenování „vrchním komisařem vědeckých ústavů“ v 5. platové stupnici se zpětnou účinností od 1. 4. 1946 s působením v Botanickém ústavu VŠZLI; výnos MŠANO čís. A-221.871/47-V/4 ze dne 23. 9. 1947 – úprava platu (platový výměr) jako vrchnímu komisaři vědeckých ústavů, 5. platová stupnice, stupeň a) 30 480.- Kčs od 1. 4. 1946. Srov. AČZU, tamtéž.

<sup>9</sup> Výnos Ministerstva školství, věd a umění (MŠVU) čís. 49.145/49-III/4 ze dne 13. 4. 1949 – jmenování „radou vědeckých ústavů“ ve 4. platové stupnici od 1. 10. 1947 do konce roku 1947 se zpětnou účinností od 1. 1. 1946; výnos Ústředního národního výboru v Praze (ÚNV) čís. 37.114 ze dne 2. 8. 1949 – platový výměr od 1. 10. 1947, 4. platová stupnice, stupeň a. Srov. AČZU, tamtéž. Dále srov. Srov. AČZU, Zaměstnanecká rada zaměstnanců vysoké školy zeměděl. a lesn. inženýrství Praha XIX. Nová technika. čj. 361/48. Návrh na jmenování K. Balabána, vrchního komisaře v osobním stavu ČVUT v 5. platové stupnici, na propůjčení služebního místa rady vědeckých ústavů ve 4. platové stupnici v osobním stavu ČVUT s účinností od 1. 9. 1947 ze dne 8. 5. 1948 – jednostránkový návrh o deseti rubrikách vyplněný strojem do předtištěného formuláře, kulaté razítko a podpisy: ?Dr. ?Kosil. Prof. Dr. Jan Stejskal. Při posledním jmenování mu prý nebyla započtena služba v mykologické stanici, kde vykonával rovnocenné práce jako v Botanickém ústavu. Dále od roku 1945 suploval přednášky z anatomie dřeva a ?od 15. 2. 1948 přednášky z lesnické speciální botaniky a vedl k nim příslušná cvičení a exkurze.

<sup>10</sup> Výnos MŠVU čís. A-114.469/46 ze dne 28. 4. 1950 – započtení předchozí služby asistenta od 1. 4. 1935 – přiznání plat. postupu podle zák. 174/36 s působením ve Dřevařském ústavu VŠZLI, a výnos ÚNV čís. 23.358/50-IA/4 ze dne 16. 5. 1950 – zápočet předchozí služby od 1. 4. 1935 s finanční účinností od 1. 1. 1948. Přiznání zvláštního služebního příplatku od 1. 1. 1948 – 2.000,- Kčs. Srov. AČZU, Osobní/sluzební výkaz.

<sup>11</sup> Výnos MŠVU čís. 134.082/50-IV/8 ze dne 25. 6. 51 - jmenování docentem pro obor les. botaniky a technologie dřeva od 1. 5. 1951. Srov. AČZU, tamtéž. Srov. AČZU, Návrh [děkanátu VŠZLI Ministerstvu školství, věd a umění] na ustanovení Dr. Balabána st. docentem, Praha dne 7. 11. 1950, [tužkou 2559/50] – nestránkový 3,5stránkový strojopis, řádkování 2. Připojený posudek profesorů o odborných a osobních vlastnostech K. Balabána neznáme. Návrh předpokládal jmenování s účinností od 1. 4. [dubna škrtnuto] 1950 s měsíčním platem [dopsáno 12.000,-]. Současné děkanství navrhovalo tuto učební povinnost: „1. Lesnická botanika [nezřetelné vpisky 3/2 ?] pro II. roč. les. inž. a Nauka o dřevě [nezřetelné vpisky 1/1 ?] pro I. roč. les. inž.“, čj. 472/50. Zaměstnanecká rada návrh na ustanovení K. Balabána státním docentem doporučila dne 9. 11. 1950. [kulaté razítko Zaměstnanecká rada vysoké školy zeměděl. a lesn. inženýrství. Praha XIX. Nová technika. a nečitelný podpis]. K období do roku 1951 dr. Jiřina Masnerová z Archivu ČVUT (Zikova 4, 166 35 Praha 6, tel. 224353552, [masnero@vc.evut.cz](mailto:masnero@vc.evut.cz)) nic nenalezla.

(anatomii a morfologii rostlin), pro meliorační specializaci Botaniku obecnou (cytologii a histologii), pro ekonomickou fakultu Botaniku obecnou (cytologii a histologii) a počtvrté pro zootechnický směr v Praze a v Novém Strašecí Botaniku obecnou (anatomii a morfologii rostlin). Ze všech uvedených předmětů zkoušel ročně skoro čtyři stovky posluchačů.

Při pohledu na vědeckou a výzkumnou činnost Karla Balabána můžeme konstatovat, že se zapojil do vědecké práce školy. Pokusničil s přirozenou trvanlivostí technicky důležitého dřeva proti dřevokazným houbám a jen do roku 1955 uveřejnil tato odborná pojednání, tzv. „závěrečná zhodnocení výzkumného problému lesnické fakulty“:

1. „Přirozená trvanlivost dřeva stromů jehličnatých a listnatých“ či „Přirozená trvanlivost dřeva bělového a jádrového našich technicky důležitých dřevin“,

2. „Trvanlivost a průběh tlení ‚zamodralého‘ dřeva borovice“ či „Rychlost tlení zamodralého dřeva“,

3. „Lesnický důležité lišejníky jako příspěvek ke stanovištním rostlinám výtrusným“.

Za dobu působení na vysoké škole Karel Balabán publikoval celkem 25 vědecko-odborných pojednání, vydal celostátní učebnici pro předmět Anatomie dřeva (1953), skriptum z předmětu Nauka o dřevě, které chystal již od roku 1950, a Lesnická botanika pro posluchače lesního inženýrství v Praze a v Brně, pro Ekonomickou fakultu VŠZ v Praze skriptum Morfologie a fyziologie rostlin pro studující provozně-ekonomické fakulty (spoluautor), skriptum Anatomie a fyziologie rostlin pro zootechniky, další jako spoluautor pro fakultu provozně-ekonomickou v Českých Budějovicích a připravoval skripta z Morfologie a fyziologie rostlin pro provozně-ekonomickou fakultu v Praze ve druhém vydání. Pro potřeby lesnické praxe vydal publikaci Lesnický významné lišejníky, kaprad'orosty a mechorosty (1960) a praktický Atlas dřevokazných hub se spoluautorem dr. Kotlabou (1970). Na rok 1972 bylo plánováno druhé vydání Mechorostů. Pro celostátní učebnici Lesní těžba napsal Karel Balabán kapitolu o Stavbě a složení dřeva a v publikaci Konservace dřeva kapitolu o Dřevokazných houbách domovních a skladištních a o Ochrana dřeva před dřevokaznými houbami domovními. Dále však psal i hesla z oboru lesnické botaniky a nauky o dřevě do naučných slovníků Teysler – Kotyška a do naučného slovníku přírodních věd.

Karel Balabán zpracovával pro podniky a ministerstva odborné posudky v oboru anatomie dřeva, technické mykologie, domácích dřevokazných hub a odolnosti impregnovaného dřeva různými

fungicidními prostředky proti dřevokazným houbám a zachránil tak značné materiální a finanční hodnoty. Jen do roku 1950 konal mykologické pokusy pro různé národní podniky, jako např. tehdejší Stalinovy závody v Mostě, Československé chemické závody a Československé impregnační závody, a spolupracoval jako expert s Výzkumným a zkušebním ústavem hmot a stavebních konstrukcí v Praze-Dejvicích v oboru saprofytických dřevokazných hub. V této ojedinělé činnosti však pokračoval i po roce 1950. Např. jen v letech 1942 až 1955 napsal celkem 38 posudků na asi 130 stranách. K vyjmenovaným národním podnikům a výzkumnému ústavu přibýly Kriminalistický ústav Veřejné bezpečnosti, památkové úřady a jen pro soudní jednání do roku 1970 vypracoval skoro dvě stovky odborných a soudních znaleckých posudků v oboru kvality dřeva a hniloby způsobené dřevokaznými houbami.<sup>14</sup>

Za účast v odboji za Pražského povstání v květnu 1945 obdržel Karel Balabán „od velitelství revoluč.-ilegál. hnutí Bílá Hora“ Pochvalné uznání (1945) a za účast na druhém národním odboji od ministra vnitra Noska pamětní medaili Za věrnost (1951; čís. matriky 1884). V roce 1948 nebylo proti Karlu Balabánovi „s hlediska státní spolehlivosti a národní bezúhonnosti“ námitek. Ke stejnému roku se připomíná jako člen Svazu národní revoluce, „čís. průkazu 44.342, a proto se na něho vztahuje zákon č. 255/1946“. Pedagogické, vědecké a odborné zásluhy na VŠZ ocenily vedení a fakultní výbor ROH Agronomické fakulty VŠZ v Praze Čestným uznáním za vynikající práci (1965). U příležitosti 65 let života mu udělila vědecká rada Agronomické fakulty za dlouholetou pedagogickou práci a vědeckou činnost na VŠZ v Praze Stříbrnou medaili.

Karel Balabán se dne 16. března 1935 oženil s Marií rozenou Chmelovou a neměli spolu děti. K roku 1950 bydlel v Mánesově ulici čís. 94 v okrsku Praha XII. Pamětníci vzpomínají, že byl vášnivý myslivec.

Karel Balabán zemřel dne 11. prosince 1975 v Praze.

<sup>12</sup> Srov. AČZU, Jmenovací dekret K. Balabána státním docentem – jednostránkový strojopis, řádkování 2. Buď zadní strana předchozího, nebo další dokument – půlstránkový strojopis, řádkování 2: „Čís. 134 082/50-IV/8. Rektorát Českého vysokého učení technického, P r a h a . Příl.: 1. Na vědomí a k doručení připojeného dekretu. Opísem se uvědomuje děkanát vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství a ústřední národní výbor, referát pro lidovou správu, odd. I/3 v Praze. Za správnost vyhotovení: [nečitelný podpis] M i n i s t r : Dr. Nejedlý v. r.“ [obdélkové razítko: Rektorát Českého vysokého učení technického v Praze. Došlo: 28. červ. 1951. Příloh: 1. Číslo jednací 755/51; dále dvě nečitelné parafy; Vzato na vědomí. Zapsáno. Ad acta. V Praze 11./7. 51. a nečitelný podpis].

<sup>13</sup> Srov. AČZU, Žádost K. Balabána ministru školství J. Hrbkovi o prodloužení aktivního působení, Praha, 16. 1. 1970 – pětistránkový strojopis, řádkování 2. Dole připsáno jiným strojem: „Rektor VŠZ v Praze, zde. Vážený soudruhu rektore, po projednání v kolegiu děkana AF a ve fakultních výborech KSČ a ROH, doporučuji povolení výjimky na prodloužení pracovního poměru ve smyslu novely zákona č. 163/69 Sb. do 30. 9. 1972. V Praze dne 27. 1. 1970 Prof. Ing. František Hron, CSc., děkan agronomické fakulty [podpis].“ O výsledku těchto snah nemáme informace.

<sup>14</sup> Z přednášek se do roku 1955 vykazovaly: „Chraňte dřevo před zkázou. Do radia 1950; Ochrana stavebního dřeva. Čsl. akademie věd; Konference pro stavební inženýry v Městské knihovně. 1954.“

<sup>15</sup> Sestavena z těchto podkladů: AČZU, Osobní/sluzební výkaz – předtištěný formulář vyplněný zřejmě v roce 1951 – samostatná jednostránková strojopisná příloha s názvem Doc. Ing. Dr. Karel Balabán: Přehled vědecké činnosti, řádkování 1; AČZU, Doc. Dr. Ing. Karel Balabán lesnická fakulta ČVUT Praha-Dejvice - Seznam odborných a vědeckých prací – dvoustránkový strojopis, řádkování 1; sdělení ing. J. Cikánkové a ing. S. Novákové.

<sup>16</sup> Zřejmě k roku 1955 K. Balabán uváděl, že se spoluautorem ing. J. Hejtmánkem zadali Čsl. akademii zemědělské k uveřejnění příspěvek s názvem „Nejčastější mechorosty a kaprad'orosty našich lesů“.

## Bibliografie Karla Balabána:<sup>15</sup>

- Světelné mikroklima v porostech bukových, borových a smrkových. Lesnická práce, 21, 1942, s. 57-92
- Die anatomische Struktur des Holzes der Wittingauer Kiefer. Studia botanica čehica, 5, 1942, s. 171-206
- Anatomický rozbor borových hranolků zkoušených na pevnost v rázu. Technický obzor, 53, 1945, s. 219-224 (jinde TO 55, 1947)
- Chráníme dřevo před zkázou. Zemědělství a lesnictví, 2, 1946, s. 196-197
- Využití odpadové tekutiny z autogenerátorů na dřevoplyn k impregnaci dřeva. Technický obzor, 55, 1947, s. 55-60
- Zemřel prof. Ph. Dr. Karel Kavina. Lesnická práce, 27, 1948, s. 102
- Stanovištní mechorosty. Lesnická práce, 28, 1949, s. 400-424
- Stanovištní mechorosty. Lesnický průvodce. Praha, LKÚ při ČAZ 1949, 24 s.
- Stanovištní kaprad'orosty. Lesnická práce, 29, 1950, s. 46-55
- Lesnický významné lišejníky. Lesnická práce, 30, 1951, 2, s. 107-133
- Nauka o dřevě (anatomie dřeva). Praha, SPN 1952. 83 s. (Učební texty Fakulty zemědělské a lesnické ČVUT v Praze)
- Nauka o dřevě (Anatomie dřeva). Praha, SPN 1953. 185 s. (Učební texty vysokých škol)
- (s J. Hejtmánkem) Lesnická botanika. Praha, SPN 1953. 373 s. (Učební texty vysokých škol)
- Anatomická stavba dřeva. Vesmír, 32, 1953, s. 59-60, 19 obr.
- Čisté kultury dřevokazných hub. Vesmír, 32, 1953
- Nauka o dřevě. I. Anatomie dřeva. Praha, SZN 1955, 216 s., obr. (Lesnická knihovna, velká řada, svazek 16)
- Anatomie dřeva. I. Nauka o dřevě. Praha, SZN 1955. 216 s. (Schválená celostátní učebnice)
- (s J. Hejtmánkem) Botanika obecná. Anatomie rostlin. Praha, SNTL 1959. 138 s., 56 obr. (učebnice)
- Lesnický významné lišejníky, mechorosty, kaprad'orosty. Praha, SZN 1960. 230 s., 129 obr., 8 bar. příl.<sup>16</sup>
- (s J. Hejtmánkem a F. Férem) Botanika obecná. Anatomie a morfologie rostlin. Praha, SPN 1963. 309 s. (Učební texty Lesnické fakulty VŠZ v Praze)
- (s A. Kropáčovou, O. Korbelařem a kol.) Morfologie a fyziologie rostlin pro studující provozně-ekonomické fakulty. Praha, SPN 1966. 376 s. (Učební texty Agronomické fakulty VŠZ v Praze)
- (s F. Kotlabou) Atlas dřevokazných hub. Praha, SZN 1970. 133 s., 40 bar. obr.
- (s A. Kropáčovou a kol.) Morfologie a fyziologie rostlin. Praha, SPN 1970. 305 s. (Učební texty Agronomické fakulty VŠZ v Praze).

## Prameny a literatura

Archiv České zemědělské univerzity (AČZU) v Praze – Karel Balabán – osobní spis – 19 s.  
Rš (=C. Rakušan), 65 let prof. Balabána, Lesnická práce, 49, 1970  
SKALA, L.: Naši předchůdci. Biografický slovník českého zemědělství a venkova 1 (A-L). Praha, MZe 1993, s. 16.

### Poděkování:

Srdečně děkuji za rady a za upozornění na podkladové materiály Ing. Jarmile CÍKÁNKOVÉ z Českého ekologického ústavu v Praze, Mgr. Evě KRUPÍČKOVÉ z Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Praze, Ing. Sylvě NOVÁKOVÉ z Ústřední zemědělsko-lesnické knihovny v Praze, PhDr. Zdeňku BŘEČKOVÍ z Archivu České zemědělské univerzity v Praze 6-Suchbale, PhDr. Jiřině MASNEROVÉ z Archivu Českého vysokého učení technického v Praze a ing. Ctiradu RAKUŠANOVÍ z Českého Brodu.

**27. SETKÁNÍ LESNÍKŮ TŘÍ GENERACÍ  
NA TÉMA „AKTUÁLNÍ OTÁZKY OCHRANY LISTNATÝCH DŘEVIN“**

**Sborník přednášek**

**Praha, 19. března 2003**

**The 27th Meeting of Three Generations of Foresters  
on the theme „Current problems of deciduous tree species protection“**

**Proceedings, Prague March 19, 2003**

Odborní garanti: Ing. Vlastislav Jančařík, CSc., Ing. J. Holuša PhD., VÚLHM

Organizační garant: Ing. P. Kyzlík, ČLS

Editor: Mgr. E. Krupičková, VÚLHM

SEZNAM REFERÁTŮ – LIST OF LECTURES

VLASTISLAV JANČAŘÍK	
Úvod	
Introduction	104
JOSEF BALEK – MIROSLAV SLOUP	
Úvaha o lesním hospodářství	
Some thoughts on forest management	105
TOMÁŠ RŮŽIČKA	
Aktuální otázky karantény rostlin	
Contemporary problems of plant quarantine	107
VLASTISLAV JANČAŘÍK	
Současný zdravotní stav našich listnatých dřevin	
Current health state of our deciduous tree species	109
PAVLÍNA HALTOFOVÁ – LIBOR JANKOVSKÝ	
Kaštanovník jedlý <i>Castanea sativa</i> MILL. jako perspektivní i problémová dřevina	
<i>Castanea sativa</i> MILL. considered as the perspective as well as problem tree species	112
MILOSLAVA BEDNÁŘOVÁ – DAGMAR PALOVČÍKOVÁ – LIBOR JANKOVSKÝ	
Současné znalosti o bionomii a rozšíření červené sypavky borovice <i>Mycosphaerella pini</i> E. ROSTRUP v České republice	
Present knowledge on bionomics and distribution of <i>Mycosphaerella pini</i> E. ROSTRUP in the Czech Republic	116
ZDEŇKA PROCHÁZKOVÁ – ALICE SIKOROVÁ	
Nejzávažnější houboví patogeni semen listnatých dřevin	
The most serious fungal pathogens of deciduous tree species seeds	121
BOŽENA GREGOROVÁ – KAREL ČERNÝ	
Chřadnutí olší ve světě a u nás	
Alder decline in the world and in the Czech Republic	123
DAVID NOVOTNÝ	
Endofyty a ophiostomatální houby ve vztahu k listnatým dřevinám	
Endophytes and ophiostomatal fungi in relationship to deciduous tree species	126
DANA ČÍŽKOVÁ - MILADA ŠVECŮVÁ – PETR ŠRŮTKA – JAN KLÍMA	
Houby na dřevinách v mimolesní zeleni a intravilánech	
Fungi on tree species in forests and municipalities	130
JAROSLAV URBAN	
K přemnožení mšice vlnatky jilmové ( <i>Eriosoma ulmi</i> ) na jilmu horském	
On overbreak of <i>Eriosoma ulmi</i> on Scotch elm	132
RADOMÍR MRKVA	
Praskliny kůry suchem jako poškození a dosud neznámý symptom chřadnutí listnatých dřevin	
Bark checks caused by drought – an injury and hitherto unknown symptom of deciduous tree species decline	136
PETR ČERMÁK	
Zvěř jako limitující faktor ochrany listnatých dřevin	
Game like the limiting factor in protection of deciduous tree species	143

*Abstract*

This meeting was dealing with deciduous tree species, their preservation, protection against fungi, pest and other harmful agents, and with damage caused by draught.

**ÚVOD**

V našich předcházejících „Setkáních“ jsme se zamýšleli nad nebezpečnými houbovými chorobami lesních dřevin (předminulé 25. setkání v roce 2001) a zejména nad houbovými chorobami jehličnanů (26. setkání v roce 2002). Jehličnaté dřeviny mají v našich lesích vysoké zastoupení 76,5 % s převahou smrku (54 %) a jsou pěstovány na stanovištích, kde původně rostly listnáče nebo porosty smíšené. Listnáče mají dnes u nás zastoupení z původních 65 % jen 23 % s dominancí dubu a buku (kolem 6 % každé dřeviny). Není tedy nic překvapujícího, že jehličnatým dřevinám je věnována z hlediska ochrany daleko větší pozornost, protože zde je důležitým kritériem i hledisko ekonomické. Na druhé straně je v rámci lesního hospodářství téměř všeobecně rozšířen názor, že listnaté dřeviny netrpí houbovými chorobami v takové míře jako jehličnany. Proto jsme dnešní „Setkání“ věnovali otázce biotických škodlivých činitelů listnatých dřevin se zaměřením na možnosti ochrany.

Jedinou výjimkou v našem dnešním programu je příspěvek pracovníků Ústavu ochrany lesů LDF MZLU v Brně, Miroslavy Bednářové, Ing. Dagmar Palovčikové a Dr. Ing. Libora Jankovského „Současné znalosti o bionomii a rozšíření červené sypavky borovice *Mycosphaerella pini* v ČR“. Tento příspěvek jsme zařadili na program našeho dnešního setkání vzhledem k tomu, že se v provozu objevují často nepřesné a nedostatečné znalosti o původci červené sypavky, o houbě *Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP a o současném hospodářském významu této choroby, zejména s ohledem na její velké rozšíření a také na možné potenciální ohrožení borovice lesní. Proto chceme využít našeho dnešního 27. setkání lesníků tří generací i k prezentaci podrobnější informace o této velmi nebezpečné houbové chorobě řady druhů borovic, která však napadá, i když dosud jen velmi zřídka, také douglasku a modřín, a vzácně, téměř výjimečně, i některé druhy smrku.

Z odborného programu i zaměření jednotlivých přednášek vyplývá, že i listnaté dřeviny ohrožuje řada biotických škodlivých činitelů a že tedy obecné přehledové i specializované příspěvky ukazují reálné nebezpečí ohrožení listnáčů zejména patogeny vaskulárních pletiv, dřevokaznými houbami kořenovými i kmenovými i hmyzími škůdci, zejména podkorním a dřevokazným hmyzem i četnými defoliátory, včetně upozornění na trvalou a velmi obtížně řešitelnou problematiku stále mimořádně vysokých škod zvěří.

Chtěl bych také velice poděkovat všem přednášejícím, kteří s nevšední ochotou se ujali přípravy svých vystoupení a přispěli tak aktivně k odborné náplni i úspěšnému průběhu setkání. Vysoká účast kolem stovky přítomných pracovníků ze všech odvětví lesního hospodářství, z ochrany přírody, vysokých škol, Státní rostlinolékařské správy i dalších organizací dokumentuje nejen zájem o všechny tyto otázky, ale i aktuálnost a závažnost projednávané problematiky, což schvaluje a podporuje i naši volbu odborného programu tohoto setkání.

Závěrem pak prosíme všechny přednášející o laskavé dodání písemného znění přednesených příspěvků, aby bylo možno je opět publikovat ve Zprávách lesnického výzkumu ve VÚLHM.

Ing. Vlastislav Jančařík – odborný garant Setkání

*Poznámka editora:*

Na 27. setkání lesníků tří generací bylo předneseno celkem 17. odborných příspěvků. Ve sborníku jsou publikovány příspěvky, které byly autory dodány do redakce sborníku, do VÚLHM Jiloviště-Strnady, v pořadí, ve kterém byly přeneseny.

## Úvaha o lesním hospodářství

V úvodu našeho referátu bych se zastavil u významu dnešního našeho jednání. Setkání lesníků tří generací se stalo tradiční akcí našeho cechu a navazuje na odborné a společenské dění našich předků, kteří vždy k určité lesnické problematice organizovali takovéto sešlosti již dávno před 1. světovou válkou.

V čem je význam těchto setkání? Základní význam je v tom, že produktivní věk lesníka je příliš krátký ve srovnání s vývojem lesa či růstem porostu. A proto lesník často až na konci své profesní dráhy si uvědomí úspěchy a chyby, které jeho práci doprovázely. Mnohé přírodní a společenské procesy, které zásadně formují lesní hospodářství a stav lesa třeba ani nezažije. Jsou to např. velké kalamity, jako byla mnišková ve 20. letech minulého století, kúrovci po 2. světové válce, nebo lesnické excesy v 50. letech. Potom je velmi důležité, aby našel čas a pochopení vyslechnout názory lesníků, kteří tehdy byli ve středu dění.

Lesnictví ve srovnání s ostatními „řemesly“ je rozdílné hlavně v tom předlouhém čase, po který čekáme na výsledek - tedy na to, zda náš záměr se v lese projevil příznivě, dobře anebo špatně. Z toho vyplývá, že lesníci zkušenosti získávají velmi pomalu a proto také je naše povolání (nebo, jak rádi říkáme, poslání) poznamenáno často konzervatismem. Na tom by v zásadě nebylo nic špatného, kdyby se při generačních výměnách neobjevovali pravidelně lidé-lesníci s „novým myšlením“, kteří se pak dopustí stejných nebo podobných chyb jako lesníci předcházející generace. Smutné na tom bývá, že tyto chyby jsou zbytečné. Jako příklad zbytečných a opakujících se chyb bych uvedl soustředěné těžby v 50. a 80. letech minulého století, které byly vymyšleny pro maximální využití mechanizace, radikální přechody k podrostním způsobům nebo maximální rozpracování porostů k přirozeným obnovám (což je vlastně jedno a totéž. nebo alespoň velmi podobné) i v oblastech s nedostatkem srážek nebo v kvalitních borových souborech. To se odehrává také podruhé (v letech padesátých a o padesát let později). Mimo jiné jsou tyto chyby způsobeny právě nedostatečnou komunikací se starší generací lesníků. Mláď má samozřejmě mnoho předností, má dostatek energie, sebevědomí, důrazu, racionálního jednání a myšlení. Má však často i špetku egocentrismu, tzn., že si sem tam i myslí, že to budu „já“, kdo pohne soukolím lesnických dějin. Právě v lesnictví, kde se výsledky potřebné k reflexi dostávají často až za 10 roků a nebo ještě mnohem déle, je důležité, aby „generace se zkušenostmi“ nebyla zticha. Je běžný pocit „třetí generace“, který se dá takto lapidárně vyjádřit „dlouho - celý život - jsem sbíral zkušenosti - teď“ je mám, ale nikdy je nechce ode mne slyšet“. Věřím, že právě taková setkání, jako je dnešní, je cestou k překonání i této komunikační chyby či bariéry.

Sebevědomí mladé generace občas nedovede vnímat rozdíly lesnického poslání od ostatních profesí. Nedovede a nechce pochopit, že 27letý textilní inženýr může být špičkovým pracovníkem ve svém oboru a stejně starý lesní inženýr je často jen začátečník. Tento textilní inženýr totiž za 3 roky praxe měl možnost tisíckrát sledovat celý výrobní proces se všemi detaily. Je proto docela možné, je-li pracovitý a vnímavý, že přijde na nějakou finisu, kterou tento výrobní proces zdokonalí a stane se tak špičkovým a uznávaným odborníkem. To se lesnímu inženýrovi asi stát nemůže, neboť za tři roky si ohmatá opravdu jen malou část výrobního cyklu. Je opět na „třetí generaci“, která by o pokoře a trpělivosti při čekání na úspěchy měla vyprávět.

Zde bych chtěl připomenout, co říkával pan prof. Skatula z brněnské fakulty: „Byl jsem v lese 30 roků, ale jen 25 roků jsem stavěl lesní stavby. Nevím, zda je správné, abych vás já, s tak malými zkušenostmi učil.

Vždyť jsem ani všechny stavby, které jsem postavil neviděl a nevím, jak se osvědčily“. (Stavby, které neviděl, byly stavby na Podkarpatské Rusi.)

To je jeden příklad. Jako druhý opačný příklad uvedu konkurz na manažera městských lesů o 1 800 ha. Jeden z účastníků konkurzu neustále argumentoval tím, že v celostátním konkurzu na vedoucího distribuce Coca Coly se umístil na 7. místě.

Ještě bych se chtěl krátce dotknout dalšího problému, který by měl být na takových setkáních, jako je dnešní, diskutován. Je to nekritické přejímání lesnických idejí, či názorů ze zahraničí. Je to obzvlášť viditelné v posledních letech, kdy se rozvíjí komunikace se západní Evropou a EU. Lesní hospodářství je v každém evropském pásmu či regionu dosti odlišné. Proto má pro nás největší význam a jsou dobře aplikovatelné lesnické zkušenosti a výzkumné závěry od nejbližších sousedů - Rakouska, Německa, Polska apod. Vzhledem k tomu, že nastupující generace lesníků jsou jazykově orientované spíše na angličtinu než němčinu, jsou proto často preferovány „lesnické novinky“ z anglicky mluvících zemí, což je pro naše lesnictví přece jen vzdálenější a méně použitelnější. Největší příklad nekritického přejímání lesnických idejí je vidět v kampani okolo „trvale udržitelného rozvoje lesního hospodářství“, nebo „přírodě blízkého lesa“. Těmto výrazům se dal po revoluci obrovský prostor v lesnických učebnicích, médiích apod. Je to však přinejmenším trochu nadbytečné, hlavně proto, že tyto lesnické axiomy jsou ve středoevropském lesním hospodářství prosazovány déle než 100 let. Mimoto u těchto výrazů chybí hospodářská část problému - dřevo je obnovitelný, univerzální a ekologický materiál, kterého lidstvo bude spotřebovávat stále více a bude si ho proto muset vyrobit.

Nyní bych se krátce zmínil o signálech a aktivitách, které k nám pro úsek lesního hospodářství vysílá EU, případně o trendech, které mají nadevropský rozměr. Je to totiž téma, o které jsem byl požádán. Budu se tedy snažit Vám ukázat pohled na ochranu lesa z mezinárodního hlediska, případně se budu snažit zarámovat problematiku ochrany lesů do širších mezinárodních souvislostí a aktivit, které vznikaly od počátku 90. let. Jsou to tzv. pan-evropské procesy, které formulovaly ochranu životního prostředí a tím se dotýkaly i evropských lesů, následně pak evropského lesnictví. Přijaté rezoluce nemají závazný charakter, ale země, které je podepsaly, se samy k formulovaným programům zavázaly také proto, že vycházely z předloh OSN o životním prostředí a rozvoji (Rio de Janeiro 1992). Podobně pojatý dokument „konvence o světové ochraně lesů“ však nevznikl a všechny snahy jsou zatím neúspěšné. Je to tím, že lesy a dřevo jako hlavní obnovitelný zdroj se staly politickým trumfem v rukou „zelených“, na druhé straně záměry „bohatého severu“ stále počítají s využíváním „zelených zásob chudého jihu“. V roce 1998 však přijala EU lesnickou strategii, která se dotkla i ochrany lesů.

Hlavní směry této strategie je možno rozdělit:

- trvale udržitelné hospodaření, zlepšení biodiverzity jako přípravy na změny klimatu a zavádění důvěryhodné certifikace, která vlastníkovi potvrdí dobrý způsob hospodaření
- hospodaření s uhlíkem, tj. zlepšování a zvyšování zásob biomasy a využití dřeva
- zvýšení pozornosti na úseku ochrany před požáry
- zlepšování evropského monitorovacího systému ICP Forests
- zajištění ochrany reprezentativních typů lesů, tj. ochrana zvláště chráněných území - podpora lesnického výzkumu

EU před přijetím této strategie měla ve své legislativě zakotvena následující opatření, která ochranu lesa zajišťovala:

- ochrana proti znečišťování ovzduší
- ochrana proti požárům
- ochrana proti škodlivým organismům
- a částečně i obchodování s reprodukčním materiálem
- podpora lesnického výzkumu

Na tuto EU legislativu musíme soustavně reagovat a proto např. jsme několikrát novelizovali zákon č. 147/1996 Sb. o rostlinolékařské péči. Problematika rostlinolékařské péče je dosti složitá a často se stává, že se zneužívá. Zavlčení škodlivého organismu, např. kůrovce, ve „špatně odkorněném dříví“ je běžnou záležitostí pro pozastavení zásilky, případně pro srážku z ceny. Jedná se o protekci při ochraně trhu. Bohužel je tato praxe naprosto běžná a využívá se téměř každodenně v období, kdy se evropský trh naplňuje tím kterým sortimentem. I z tohoto důvodu nám tedy nezbyvá než se rychle součástí EU stát. Potom by bylo ale pro nás také důležité, aby do EU ve stejném termínu vstoupili i naši sousedé, abychom nemuseli budovat vnější hranici nejen na úseku fyto-sanitárním a veterinárním.

Na závěr bych chtěl zdůraznit, že přijímání zásad Evropské strategie (1998) je velice nákladné, ekonomicky omezující, ale také velice významné pro zdravou přírodu Evropy. Zde je opět velmi důležité, abychom měli dostatek aktuálních informací, jak které země EU tuto strategii naplňují a jak chápou ony zmíněné hlavní směry, neboť nemají jednotný výklad obsahu a nemají legislativní platnost. To je vskutku pro naši orientaci nejdůležitější. Bohužel se spíše dozvídáme, jak dokonalé je v Bruselu stolování, kdo je šéfkuchařem závodní jídelny, než abychom se dozvěděli, jak jednotlivé země chápou např. „zlepšení biodiverzity“ nebo „hospodaření s uhlíkem“. Chtěl bych říci, že to různé země chápou velice různě. Např. pro zlepšení biodiverzity či vázání uhlíku zavádějí do svých lesů dřeviny z jiných geografických pásem, či exoty - samozřejmě že rychlerostoucí. Pro zvýšené vázání uhlíku zavádějí velmi produkční směsi často nepůvodních dřevin, ale i jejich hybridů či klonů.

Říkám to zde s plnou vážností hlavně proto, že u nás existuje snaha chápat lesnickou strategii EU/1998 naprosto jednoznačně až ortodoxně a tím ustupovat z naší lesnické produkční pozice. Je třeba si uvědomit, že i když dříví bude v Evropě nadbytek, tak ty země, které ho nebudou mít dostatek, budou muset dříví na trhu platit. Je třeba dodat, že na jednoho obyvatele bude třeba za 30 až 40 roků ročně těžít 2 - 3 m<sup>3</sup> dříví. Ortodoxním chápáním lesnické strategie často upřednostňujeme dřeviny, které jsou sice původní, ale neprodukují dostatek kvalitního a využitelného dříví. Kdybychom v této politice pokračovali, měli bychom sice lesy přírodě blízké, ale jejich produkce by často byla poloviční než současná.

Ing. Tomáš Růžička, SRS Praha

## AKTUÁLNÍ OTÁZKY KARANTÉNY ROSTLIN

Náplní Státní rostlinolékařské správy jsou následující úkoly:

- Harmonizace fyto-sanitárních předpisů a postupů ČR s předpisy a postupy EU
- Přijímání vhodných opatření proti aktuální hrozbě šíření některých karanténních škodlivých organismů
- Zavádění mezinárodních standardů (FAO, EPPO) do fyto-sanitární praxe v ČR

Od loňského roku jsou účinné nové prováděcí vyhlášky k zákonu o rostlinolékařské péči, které spolu s tímto zákonem (zákon č. 147/1996 Sb. o rostlinolékařské péči a změnách některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 409/2000 Sb. a zákona č. 314/2001 Sb. - úplné znění zákona o rostlinolékařské péči bylo vydáno pod č. 36/2002 Sb. v části 14) - tvoří ucelený soubor rostlinolékařských předpisů České republiky.

Fyto-sanitární požadavky obsahuje vyhláška Ministerstva zemědělství č. 89/2002 Sb. o ochraně proti zavlékání škodlivých organismů při dovozu, průvozu a vývozu rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů a proti jejich rozšiřování na území České republiky a o soustavné rostlinolékařské kontrole.

Přijetím těchto předpisů bylo v předstihu před předpokládaným přistoupením České republiky k EU dosaženo souladu s hlavními principy fyto-sanitární legislativy EU, které jsou obsaženy především ve Směrnici Rady č. 2000/29/EC, o ochranných opatřeních proti zavlékání organismů škodlivých rostlinám a rostlinným produktům do Společenství a proti jejich šíření uvnitř Společenství.

Nově byla zavedena registrace pěstitelů, výrobců a dovozců rizikových komodit, tj. rostlin, rostlinných produktů a jiných předmětů, které představují zvýšené riziko z hlediska možnosti šíření karanténních škodlivých organismů. Na povinnost registrace navazuje povinnost opatřovat rizikové komodity pro pohyb po území České republiky tzv. rostlinolékařskými pasy. Rizikové komodity podléhají v průběhu jejich pěstování či výroby úřední soustavné rostlinolékařské kontrole, zajišťované Státní rostlinolékařskou správou. Důvodem těchto opatření je snaha o zajištění úředního dohledu nad podmínkami produkce nebo výroby a zdravotním stavem těchto rizikových komodit a dohledu nad jejich pohybem po území České republiky. Cílem opatření je včas odhalit výskyt karanténních škodlivých organismů, popřípadě dohledat zdroj jejich šíření a možná další ohniska jejich dalšího výskytu při distribuci rizikových komodit. V rámci EU pak tato opatření umožňují volný pohyb rizikových komodit po území EU bez pohraniční fyto-sanitární kontroly.

V současné době se připravuje nový rostlinolékařský zákon o rostlinolékařské péči, který má ve fyto-sanitární oblasti doladit harmonizaci s předpisy EU, v obecných otázkách ochrany rostlin se zvyšuje pozornost věnovaná péči o zdravotní stav rostlin a nezávadnost rostlinných produktů, zejména z hlediska bezpečnosti potravin a ochrany životního prostředí, službám v ochraně rostlin poskytovaným veřejností a kontrole zdravotního stavu rozmnožovacího materiálu.

I když hlavní fyto-sanitární zásady EU jsou uvedeny v základní Směrnici Rady č. 2000/29/EC o ochranných opatřeních proti zavlékání organismů škodlivých rostlinám a rostlinným produktům do Společenství a proti jejich šíření uvnitř Společenství, existuje v EU celá řada dalších předpisů, které ustanovení této základní směrnice

rozvíjejí, popřípadě obsahují výjimky z ustanovení základní směrnice. Také tato ustanovení bude třeba v našich předpisech akceptovat. Fyto-sanitární předpisy EU jsou navíc průběžně upravovány a doplňovány. Základní fyto-sanitární směrnice byla např. koncem minulého roku výrazně pozměněna Směrnicí Rady č. 2002/89/EC, která obsahuje některé zásadní změny např. na úseku rostlinolékařské kontroly dovážených zásilek, přičemž tato nová ustanovení je třeba uvést v platnost do počátku roku 2005. Zavedení těchto nových ustanovení bude vyžadovat v blízké budoucnosti další novelu českých fyto-sanitárních předpisů.

Vzhledem k novým poznatkům o nebezpečnosti některých škodlivých organismů a vzhledem k současnému šíření těchto škodlivých organismů jsou přijímána jak v EU, tak i v některých dalších zemích mimořádná opatření proti jejich šíření. Česká republika samozřejmě musí na tyto nové skutečnosti také reagovat. Z hlediska ochrany listnatých dřevin se do popředí zájmu v současné době dostávají *Phytophthora ramorum* a tesaříci rodu *Anoplophora*.

*Phytophthora ramorum* WERRES, DE COCK & MAN IN 'T VELD byla v Evropě v roce 2002 opakovaně zjištěna v Holandsku, Německu a Velké Británii, především na okrasných pěnišnicích (*Rhododendron macrophyllum*) a kalinách (*Viburnum x bodnantense*). Má však široké spektrum hostitelů, k nimž patří i dub (*Quercus*), kaštanovník (*Castanea*), vřesovcovité (*Ericaceae*) a vavřínovité (*Lauraceae*). V Kalifornii působí od roku 1995 náhlé odumírání dubů i jiných dřevin (např. *Lithocarpus densiflorus*, *Quercus agrifolia*, *Quercus kelloggii*, *Quercus parvula* var. *shrevei* a *Arbutus menziesii*). V loňském roce byla *P. ramorum* v Kalifornii navíc izolována i z odumírajících sekvojí (*Sequoia sempervirens*) a douglasek (*Pseudotsuga menziesii*).

Patogen má složitou biologii a patotyp, který se aktuálně šíří v Evropě, zřejmě nepředstavuje vysoké riziko pro evropské duby. Existují však obavy, že při zavlečení jiného patotypu by mohly být v Evropě ohroženy nejen duby, ale i další dřeviny, např. buky.

Na různých druzích hostitelů působí choroba různými příznaky. Na dubech v Kalifornii se kromě náhlého odumírání choroba projevuje rakovinou kůry s hnědým až černým zbarvením povrchu kůry na spodní části kmene a tmavě červeným exsudátem prosakujícím neporušenou kůrou ve formě kapiček. Pod skvrnami jsou v kůře a ve vnějším bělovém dřevě vpadlé nebo zploštělé nekrózy s charakteristickým tmavě červeným okrajem.

Na podzim loňského roku vydala Evropská komise rozhodnutí o prozatímních opatřeních proti zavlékání a šíření původce této choroby, zakazující šíření neevropských a evropských izolátů *P. ramorum* do členských zemí EU. Náchylné hostitelské druhy, za které jsou považovány *Acer macrophyllum*, *Aesculus californica*, *Arbutus menziesii*, *Arctostaphylos* spp., *Heteromeles arbutifolia*, *Lithocarpus densiflorus*, *Lonicera hispidula*, *Quercus* spp., *Rhamnus californica*, *Rhododendron* spp., s výjimkou *R. simsii*, *Umbellularia californica*, *Vaccinium ovatum* a *Viburnum* spp. s původem v USA, musí pocházet z oblastí, ve kterých nebyl prokázán výskyt neevropských izolátů patogenu, nebo musí být úředně potvrzeno, že na náchylných rostlinách v místě vypěstování nebyl při úředních prohlídkách, prováděných od počátku posledního ukončeného vegetačního období, zahrnujících laboratorní otestování jakýchkoli podezřelých příznaků,



zjištěn výskyt tohoto škodlivého organismu. Navíc musí být před odesláním úředně prověřen reprezentativní vzorek rostlin.

Rovněž dřevo *Acer macrophyllum*, *Aesculus californica*, *Lithocarpus densiflorus* a *Quercus* spp. z USA musí pocházet z oblastí, ve kterých nebyl prokázán výskyt neevropských izolátů patogenu, nebo musí být odkorněné a hraněné nebo uměle vysušené nebo tepelně ošetřené. Další zvláštní požadavky se týkají evropských izolátů původce choroby a jsou stanovené pro pěstování a přesun rostlin pěnišníků a kalín po území EU. Obdobná opatření přijímají i jiné evropské země (např. Slovensko).

V ČR *Phytophthora ramorum* zatím není zařazena do seznamu karanténních škodlivých organismů, ale vzhledem k nebezpečnosti této choroby bude během roku 2003 monitorován její výskyt na našem území a budou zpracována fyto-sanitární opatření pro Českou republiku, která by měla být v souladu s opatřeními v EU.

Karanténní tesařiči rodu *Anoplophora* pocházejí z jihovýchodní Asie, jsou široce polyfágní především na listnácích, napadají zdravé rostliny a vzhledem ke své poměrně značné velikosti mohou napadený strom v krátké době zničit.

Původně byly do seznamu škodlivých organismů pro EU, podléhajících fyto-sanitárním opatřením, zařazeny druhy *Anoplophora chinensis* (THOMPSON) a *Anoplophora malasiaca* (FORSTER). Tyto druhy se z Asie v předcházejících letech šířily do jiných světadílů, tesařík *Anoplophora chinensis* byl opakovaně zjištěn v USA, tesařík *Anoplophora malasiaca* byl zavlečen s rostlinami bonsajů do Itálie, kde se objevil v okrasné školce a jejím okolí v blízkosti Milána.

V posledních letech se ukázalo, že největší nebezpečí představuje další zástupce tohoto rodu, tesařík *Anoplophora glabripennis* (MOTSCHULSKY). EU na tuto hrozbu zareagovala Rozhodnutím Komise č. 1999/355/EC, kterým byla zavedena mimořádná opatření proti rozšiřování tohoto škůdce, stanovující, že dřevo listnáčů z Číny, použité na obaly a proklady při ložení zásilek, musí být odkorněné a prosté požerků dřevokazného hmyzu o průměru chodbiček větším než 3 mm anebo musí být uměle vysušeno na vlhkost nižší než 20 %. Následně byl v roce 2002 také tento škůdce zařazen do seznamu škodlivých organismů pro EU.

Tesařík *Anoplophora glabripennis* byl zavlečen z Číny do USA, kde byl poprvé zjištěn v roce 1996. Jeho výskyt je zatím omezen na městské výsadby v New Yorku a Chicagu, v nichž se rychle šíří. Vyčíslení škod na stromech, které musely být pokáceny, se již pohybuje v desítkách milionů dolarů. Opatření v EU byla přijata na základě této skutečnosti a po opakovaném zjištění tohoto škůdce v zásilkách obalového dřeva z Číny (Německo, Holandsko). Že tato opatření nebyla samoučelná, se prokázalo při prvním zjištění ohniska výskytu *Anoplophora glabripennis* ve venkovním prostředí v Horním Rakousku v roce 2001. Ohnisko se nacházelo v blízkosti městského tržiště, na němž byly prodávány výrobky z Číny. Napadeny byly hlavně javory *Acer platanoides*.

Tesařiči *Anoplophora chinensis* a *Anoplophora malasiaca* jsou součástí českého seznamu karanténních škodlivých organismů již delší dobu, tesařík *Anoplophora glabripennis* byl do seznamu karanténních škodlivých organismů v ČR zařazen poslední novelou fyto-sanitární vyhlášky a tato vyhláška rovněž zahrnuje příslušná opatření týkající se dovozu dřeva listnáčů z Číny.

Z příkladu tesaříků rodu *Anoplophora* je zřejmé, že dřevo a dřevěné obaly v mezinárodním obchodu jsou rizikovým materiálem z hlediska možnosti přenosu karanténních škodlivých organismů, které mohou ohrozit lesy v místech vzdálených místům původního výskytu těchto škodlivých organismů. Dřevěné obaly, palety a proklady používané k ložení nejrůznějších druhů zásilek přitom

často nejsou podrobovány rostlinolékařské prohlídce, čímž se riziko možnosti zavlečení karanténních organismů zvyšuje.

K eliminaci tohoto rizika byl zpracován na úrovni FAO mezinárodní standard „Směrnice pro regulovaný dřevěný obalový materiál v mezinárodním obchodu“, obsahující celosvětově akceptovatelná opatření. Obalové a prokladové dřevo musí být podle tohoto standardu vhodným způsobem ošetřeno ve schválených provozech a každý jednotlivý kus musí být poté opatřen mezinárodně uznanou značkou, kterou je stylizovaný obrázek hmyzu, mezinárodní kód názvu státu, za nímž následuje číslo přidělené národní organizací ochrany rostlin registrovanému výrobcí a zkratka použité schválené metody HT (tepelné ošetření), MB (ošetření metylbromidem), popřípadě DB (odkornění).

I když platnost tohoto standardu je v současné době pozastavena, protože nejsou dořešeny právní otázky týkající se navrženého označování, některé státy již postup podle tohoto standardu vyžadují. Protože doporučené ošetření metylbromidem není v České republice vzhledem k platným hygienickým předpisům použitelné, využívá se u nás druhý hlavní doporučený postup, kterým je zahřátí dřeva podle zvláštního technologického postupu vhodného jak z hlediska užití teploty, tak i z hlediska délky doby sušení, při němž musí být dosaženo teploty nejméně 56 °C po dobu alespoň 30 minut. Státní rostlinolékařská správa na začátku tohoto roku zavedla v předstihu systém schvalování a registrace vhodných provozů, registrované zpracovatelské podniky jsou uvedeny na webových stránkách SRS ([www.srsweb.cz](http://www.srsweb.cz) - registrace). Také tuto problematiku bude nutno vhodným způsobem začlenit do fyto-sanitárních předpisů České republiky.

Z dalších aktuálních otázek karantény rostlin je třeba upozornit na první zjištěný a potvrzený nález rakoviny kaštanovníku *Cryphonectria parasitica* v České republice na jižní Moravě v roce 2002. Jako aktuální se nadále jeví i ohrožení borovic i dalších jehličnanů na našem území hád'átkem *Bursaphelenchus xylophilus*. Státní rostlinolékařská správa hodlá v tomto roce potvrdit cíleným průzkumem, že tento škůdce se na našem území nevyskytuje.

## SOUČASNÝ ZDRAVOTNÍ STAV NAŠICH LISTNATÝCH DŘEVIN

V minulosti jsme se nezdálo setkávali s názorem, že listnaté dřeviny netrpí tolik biotickými škodlivými činiteli jako dřeviny jehličnaté; v mnoha případech byly a stále ještě jsou listnáče doporučovány i pro „ozdravení“ lesních porostů, např. při kalamitním výskytu václavky (s. 1.) nebo v porostech s vysokým výskytem „červené hniloby“. Z hlediska lesního hospodářství bylo také možno konstatovat, že v širokém měřítku je zaznamenáno daleko méně oblastí, kde jsou závažnější problémy se zdravotním stavem listnatých dřevin. Zůstává však otázkou, zda tento zjednodušený pohled nemá svůj původ v dnešním poměrně velmi nízkém zastoupení listnáčů, jen kolem 23 % z původního zastoupení, které přesahovalo 65 %, a je tedy podíl listnáčů v našich lesních porostech značně snížený.

Podíváme-li se však z celosvětového hlediska na zdravotní stav listnatých dřevin a listnatých porostů, pak v první řadě se vynoří velmi závažná a stále aktuální otázka grafiozy jilmů, jejíž původ – zavlečení nebo vývoj patogenního kmene, rasy či druhu – je dosud stále obestřen tajemstvím a četnými nejasnostmi, i když literatura o této chorobě je nesmírně bohatá. Epidemie této choroby způsobily již několikrát obrovské kalamitní hnutí jilmů v celém jejich areálu na severní polokouli. Proto také vyvolalo značné obavy i hromadné hnutí dubů v 70. a 80. letech minulého století, kdy příznaky odumírání a chřadnutí byly velmi podobné příznakům grafiozy, „holandské nemoci jilmů“. V těchto letech byla také epidemie hromadného hnutí dubů („HHD“) nezdálo označována jako „grafioza dubů“ nebo „tracheomykóza dubů“, už také vzhledem k tomu, že při laboratorních analýzách endofytické mykoflóry chřadnoucích dubů byly nacházeny velmi často houby z rodu *Ophiostoma* v naprosté dominanci jejich podílu na celkové endofytické mykoflóře. Obavy pracovníků v lesnické fytopatologii i praktiků, lesních hospodářů, byly o to větší, že v Severní Americe docházelo od 40. let minulého století k hromadnému odumírání dubů v důsledku napadení houbou *Ceratocystis fagacearum* (BRETZ) HUNT, která byla poprvé zjištěna a popsána v roce 1944 v konidiálním stadiu *Chalara quercina* HENRY a okamžitě se dostala do popředí fytopatologické problematiky na celém světě: v Severní Americe jako nebezpečný škůdce, napadající všechny severoamerické duby a působící jejich poměrně rychlé odumírání, na jiných kontinentech jako jeden z nejdůležitějších objektů mezinárodní fytokarantény. Podle všeobecných poznatků červené duby infekci podléhají zpravidla během krátké doby, zatímco bílé duby se jeví více rezistentní a někdy dokonce i infekci překonávají a regenerují. Infekci rozšiřuje především podkorní a dřevokazný hmyz, zejména druhy rodu *Pseudopityophthorus*, ale také četní další živočichové, včetně hmyzožravého ptactva nebo veverek. Jednou ze závažných a častých cest infekce je rozšíření patogena kořenovými srůsty. Choroba nebyla dosud zjištěna na žádném jiném kontinentu, proto se předpokládá původ tohoto vysoce patogenního druhu vývojem, event. mutací či hybridizací.

Druhou velice nebezpečnou houbou, která v Severní Americe zdecimovala kaštanovníky, je *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR, zavlečená pravděpodobně již koncem předminulého století z Asie do Severní Ameriky, kde byla zjištěna již v roce 1904. Během asi padesát let se tato houba rozšířila do všech kaštanovníkových oblastí a již v roce 1938 byla zjištěna v Evropě v Itálii a velmi rychle se rozšířila po celé jižní Evropě, kde jsou pěstovány ve větší míře kaštanovníky. V severní Americe napadá zejména druh *Castanea dentata* (MARSH.)

BORKH, dosud známými hostiteli jsou i některé další listnáče – duby, javory, škumpa či ořechovec, v Evropě je to především kaštanovník setý (jedlý) *Castanea sativa* MILL. V roce 2002 byla tato nebezpečná houba zjištěna i u nás, jde však zatím jen o ojedinělý nález na mladém, 27letém kaštanovníku, který byl dovezen jako dvouletá sazenice ze Slovenska.

Z celosvětového hlediska nebezpečných chorob listnatých dřevin je možno se alespoň stručně zmínit o dosud nedostatečně vysvětleném hnutí mangrovníkových porostů, které se objevilo v 80. letech minulého století současně na třech kontinentech, nebo o smrtelném žloutnutí kokosových palm na tichomořských ostrovech, jehož původcem je fytoplasma. Americké jilmy ohrožuje nekroza lýka, vyvolávaná rovněž fytoplasma, kterou rozšiřují cikády; dosud je tato nebezpečná choroba známá jen ze Severní Ameriky.

Řada dalších původců chorob listnatých dřevin je buď vyhlášena jako mezinárodní karanténní škodlivé a nebezpečné organismy, nebo jako fytokaranténní neřízené (neregulované), ale škodlivé a nebezpečné organismy. Zmíníme se o nich jen velmi stručně v přehledu pro všeobecnou informaci.

Závažným patogenem je houba *Ceratocystis fimbriata* ELLIS et HALSTED, působící rakoviny topolů, napadá však i některé další listnáče. Její specifická rasa či forma *Ceratocystis fimbriata* (ELLIS et HALSTED) DAVIDSON f. sp. *platani* WALTER, vyvolává vadnutí platanů. V Evropě je známá teprve od začátku 70. let minulého století. Na napadených větvích vyvolává nejprve na kůře léze a chlorotické zbarvení listů, při pokročilejší infekci i nádory a závaly rakovinného charakteru (rakovinná skvrnitost). Choroba je rozšířena v Evropě (Francie, Itálie, Španělsko aj.) a je značně podezření na její šíření i v dalších evropských státech. O jejím případném výskytu u nás nemáme dosud žádné informace. V Severní Americe na javoru cukrovém *Acer saccharum* MARSH. působí podobné onemocnění houba *Ceratocystis virescens* (DAVIDSON) MOREAU. Nejprve zakrňují a žloutnou listy na jedné nebo několika hlavních větvích, které usychají a odumírají. S postupem choroby odumírá během několika málo let (2 - 5) i napadený strom. Zatím ojedinělý nález na jiné dřevině je na liliovníku tulipánokvětém. Houba je dosud známá jen ze Severní Ameriky.

Mezi nebezpečné karanténní organismy je v mezinárodních seznamech uváděna i houba dřevomor topolový *Hymposyloxa mammatum* (WAHLENBERG) J. MILLER, působící korní nekrozy a rakoviny osik, topolů a dalších listnáčů. Houba byla zjištěna i u nás, dosud však spíše jen jako ojedinělé izolované nálezy. I když se v minulosti vyskytly domněnky, že houba byla do Evropy zavlečena ze Severní Ameriky, zdá se na základě nejnovějších poznatků velmi pravděpodobné, že jde o původní domácí druh, běžně rozšířený v mírné zóně severní polokoule. I u nás byla také v minulosti ojediněle nalezena nebezpečná houba *Drepanopeziza punctiformis* GREMMEN, původce hnědé či černé skvrnitosti listů černých topolů a jejich kříženců. Další nebezpečná houba, *Mycosphaerella populorum* G. E. THOMPSON je rozšířena v Severní Americe a karanténní opatření dosud úspěšně zabraňují jejímu rozšíření na jiné kontinenty (mimo Jižní Ameriku, kde je již známá z Argentiny), a stejně tak potenciální nebezpečí pro černé topoly představuje houba *Septotinia populiperda* WATERMAN et CASH ex SUTTON.

Na hrušních je u nás v posledních několika letech velmi silně rozšířená rez hrušňová či rez jalovcová, *Gymnosporangium sabinae* (DICKS.) WINT, druhými hostiteli je řada druhů jalovců, zejména chvojka klášterská *Juniperus sabina* L., ale i řada dalších. Právě v posledních letech byly některé hrušně tak silně napadené, že již z dálky bylo vidět červené zbarvení infikovaných listů v korunách. V Severní Americe a v Asii je rozšířená rez *Gymnosporangium asiaticum* MIYABE et YAMADA s druhým hostitelem jalovcem čínským *Juniperus chinensis* L.; tato rez napadá i některé další růžovité dřeviny. V Severní Americe je rozšířená rez *G. claviceps* (COOKE et PECK) COOKE et PECK na jalovci viržinském *Juniperus virginiana* L. a na jalovci obecném *J. communis* L. s řadou druhých hostitelů, mezi které patří např. hloh, mišpule, kdoule, muchovník, aronie a další a také rez *Gymnosporangium globosum* (FARLOW) FARLOW s obdobnými hostiteli, jakož i rez *Gymnosporangium juniperi-virginianae* SCHWEIN na jabloních a na jalovci viržinském. V Asii je rozšířená rez *G. yamadae* MIYABE et YAMADA na jabloních a na jalovci čínském.

Z topolových rzí je z mezinárodního hlediska nebezpečná rez *Melampsora medusa* THÜMEN, která je řazena do karanténních škodlivých organismů; druhými hostiteli jsou jehličnany, modřín, douglasky a borovice. Ze Severní Ameriky je tato rez již zavlečena do některých evropských států a na další kontinenty, do Asie, Afriky, Austrálie i do Jižní Ameriky.

Jednou z nejnebezpečnějších hub, intenzivně se šířící po celém světě, je plíseň skořicovníková *Phytophthora cinnamomi* RANDS. Od doby jejího nalezení na skořicovníku na Sumatře byly škody jí působené pozorovány již koncem 17. století a předpokládá se, že koncem 18. století byla již zavlečena i do Evropy, popsána však byla teprve roku 1922 Randsem. Rozšířila se po celém světě a počet jejích hostitelů dosahuje již téměř jednoho tisíce. I když prokázaný výskyt tohoto druhu nebyl u nás dosud zjištěn, je vysoce pravděpodobné, že je u nás již rozšířen, stejně jako plíseň *Phytophthora cambivora* (PETRI) BUISM., dříve pokládána za hlavního a jediného původce inkoustové nemoci kaštanovníku i dalších dřevin. V současné době se však ukazuje, že se na této chorobě podílí i plíseň skořicovníková a naopak pravděpodobně je hlavním původcem této choroby. Hybrid dvou druhů – *P. cambivora* a *P. cf. fragariae* HICKMAN – označovaný jako „*Alder-Phytophthora*“ (olšová plíseň), působící chřadnutí a odumírání olší v západní Evropě, byl již zjištěn v roce 2001 i u nás. Druhy rodu *Phytophthora* jsou velmi četné a jen na lesních dřevinách se uvádí kolem 25 druhů. Jedním z nově – teprve v roce 2001 – popsaných, závažných a nebezpečných druhů je *Phytophthora ramorum* WERRES et al. Houba je označována jako „S.O.D.“ (Sudden oak death, náhlá smrt dubů), napadá však řadu dalších dřevin a keřů. V poslední době se značně šíří a byla ze Severní Ameriky zavlečena již do Evropy. Je předmětem přísné mezinárodní karantény, aby se v maximální míře zabránilo jejímu rozvlékání. I u nás je proto předmětem přísné fytokaranténní kontroly všech rostlinných materiálů, na kterých by mohla být k nám zavlečena.

Běžně rozšířené druhy a rasy rodu *Verticillium* vyvolávají onemocnění tracheomykózního typu – verticilliové vadnutí – řady dřevin od semenáčků a sazenic po staré stromy, a to jak listnáčů, tak i jehličnanů. Předmětem mezinárodní fytokarantény jsou zatím však jen jejich rasy či formy na chmelu.

Tématem našeho dnešního setkání jsou aktuální otázky ochrany listnatých dřevin. Proto i v příspěvku, zaměřeném na ochranné otázky našich listnatých dřevin a listnatých porostů, jsme pokládali za nutné a potřebné zmínit se podrobněji i o chorobách listnáčů z celosvětového hlediska, protože signalizují potenciální nebezpečí a připomínají význam

mezinárodních fytokaranténních opatření, která patří k nejdůležitějším v oblasti ochrany, protože jejich účelem a cílem je zabránit zavlečení nových nebezpečných chorob a škůdců na naše území.

I naše listnaté dřeviny ohrožuje velké množství nejrůznějších druhů hub (event. i dalších původců infekčních onemocnění), více nebo méně patogenních, agresivních a virulentních, od obligátních parazitů po nekrotrofní parazity, saprogy a saprofyty. Jejich negativní působení na dřeviny má spíše výjimečně kalamitní charakter typu tracheomykózního odumírání jilmů nebo chřadnutí a hynutí dubů s tracheomykózními příznaky, jak jsme se již o tom zmínili v úvodu našeho příspěvku. Chtěli bychom proto ještě upozornit alespoň na nejběžnější a nejčastější choroby listnáčů, ať už původní, domácí, odedávna u nás rozšířené, nebo v minulých letech k nám zavlečené, které jsou dnes již běžně rozšířené. Většina z nich se objevuje spíše jako „trápnivé“ choroby, které zpravidla nevedou k totálnímu odumření napadených dřevin, ale mohou mít lokální význam i z hlediska ohrožení celkového zdravotního stavu napadených dřevin, v některých případech mohou vést i k odumření silně napadených jedinců, obvykle však buď po několikaleté opakované silné infekci a zejména při kombinovaném napadení jakýmkoliv způsobem oslabených dřevin několika původci infekčních onemocnění nebo za účasti dalších škodlivých činitelů.

V lesních školkách jsou to běžně rozšířené a dobře známé půdní patogenní houby a také některé druhy hub, které přecházejí na vyklíčené semenáčky ze semen, jako jsou např. četné druhy z rodu *Fusarium*, dále z rodu *Cylindrocarpon*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Botrytis* a četné další, a téměř běžně na bukových, ale i jiných semenáčcích rozšířená plíseň „buková“, správně mykologicky plíseň kaktusová *Phytophthora cactorum* (LÉB. et COHN) SCHROET. Již ve školkách se objevují četné listové choroby, které jsou pak běžně a téměř všeobecně rozšířené i v mlazínách i ve starších porostech, jako jsou nejrůznější skvrnitosti, antraknézy a listové nekrózy, padlí, černě, puchýřovitost, dírkovitost i četné druhy rzí. Z významnějších hub, které působí tyto listové choroby, je třeba uvést především zavlečené padlí dubové *Microsphaera alphitoides* GRIFF. et MAUBL., které se již zcela aklimatizovalo a v některých letech působí značné škody zejména v lesních školkách, ale i při intenzivním výskytu může působit snížení přírůstu napadených dubů a jeho význam se zvyšuje i při souběhu s mrazovými škodami. Další ze zavlečených a již běžně rozšířených listových chorob je skvrnitost listů jírovců, působená houbou *Guignardia sesculi* (PECK) STEW., jejíž význam vzrůstá i s rozšiřováním klíněnky jírovcové. K nám zavlečená je i bakteriální spála růžovitých dřevin, působená bakterií *Erwinia amylovora* (BURRILL) WINSLOW et al.

Běžně rozšířené jsou původci skvrnitosti listů četných dřevin i keřů z rodu *Mycosphaerella*, *Venturia*, *Apiognomonia*, nebo svařetelka javorová *Rhytisma acerinum* (PERS.) FR., houby působící puchýřovitost (*Taphrina* sp.) a druhy domácích padlí (*Phyllostictia*, *Uncinula*, *Microsphaera*). Na listech topolů jsou běžně četné druhy rzí z rodu *Melampsora* a na listech bříz rez březová *Melampsorium betulinum* (PERS.: FR.) KLEB. Stejně tak všeobecně rozšířené jsou původci nejrůznějších korních nekróz, zejména topolů, vrb, bříz, olší nebo dubů, druhy rodu *Valsa*, z nichž některé mohou být vážnějšími parazity a vyvolávat odumírání napadených větví a výhonů, nebo dokonce vyvolávat onemocnění tracheomykózního typu. Specifickou chorobou topolů jak domácích, tak i nejrůznějších kříženců a kultivarů byly v 60. letech minulého století právě nejrůznější korní nekrózy, suché i mokvající („hnědý mízotok“), což bylo zapříčiněno především nesprávnými školkařskými technologiemi i manipulací se sazenicemi před výsadbou a při výsadbě; toto vedlo ke ztrátě vody a

tím ke zvýšené citlivosti a náchylnosti k napadení výpěstků patogeny typu *Valsa* (s anamorfním stadiem *Cytospora*) a zejména druhem *Chondroplea populea* (SACC. et BRIARD.) KLEB., řídce se objevujícím v teleomorfním (vřeckatém) stadiu *Cryptodiaporthe popula* (SACC.) BUTIN. Jakmile byly plně respektovány ekologické nároky topolů, od řízků po sazenice a starší výpěstky, výskyt korních nekrotéz se rapidně snížil pod práh hospodářské škodlivosti a dnes se tyto choroby objevují jen ojediněle a spíše výjimečně v oblastech, kde jsou topoly ve větším měřítku pěstovány. Za zmínku stojí, že i v současné době se na některých dřevinách objevuje mokřavá nektróza, hnědý mizotok, a to jak na listnáčích, zejména na břízácích, tak i na smrků.

Z dalších původců korních nekrotéz je běžně rozšířená hlívenka rumělková *Nectria cinnabarina* (TODE) FR. a zejména na buku se objevuje několik hlívenek z tohoto rodu *Nectria*. Některé druhy hub, primárně infikující listy, přechází i do mladých nezdřevnatělých výhonů a působí jejich odumírání; jsou to zejména druhy rodu *Venturia* i některé další. Na topolech působí nektrózy a rakoviny větví bakterie z rodu *Micrococcus* a *Aplanobacter*, na jasaněch a vrbách z rodu *Pseudomonas* a novotvary a nádory zejména na kořenech, ale i na kmíncích, vyvolává bakterie *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. SMITH et TOWNSEND) CONN.

Na břízácích, olších, habrech i jiných dřevinách vyvolávají druhy hub z rodu *Taphrina* nápadné čarověníky, někdy v hojném počtu nebo mimořádně velkých rozměrů.

Mezi nejzávažnější škodlivé organismy v hospodářských lesích patří bez nejmenších pochybností dřevokazné houby vyvolávající kořenové a kmenové hniloby. Snad nejrozšířenější – a také nejznámější – jsou václavky, dnes rozříděné do několika samostatných druhů s prstenem nebo bez prstenu, více či méně škodlivých a často s vyhraněnými ekologickými nároky, což dříve nebylo dostatečně rozlišováno a tak naše dnešní údaje se do značné míry vztahují ke kumulativnímu druhu, k agregátu „václavky obecné“. Dnes je pozornost věnována jednotlivým druhům a získáváme tak zcela nové poznatky o jejich rozšíření a hospodářském významu v lesních ekosystémech a o jejich případné škodlivosti v hospodářských lesních porostech. Do značné míry to platí i o některých dalších druzích dřevokazných hub, působících kořenové hniloby nebo kmenové hniloby bělového či jádrového dřeva. Je třeba zdůraznit, že dřevokazné houby jsou poměrně dobře prostudovány a že podle jejich plodnic lze stanovit nebezpečí, které příslušný druh dřevokazné houby pro tu kterou dřevinu představuje. Ovšem je nutno také mít na zřeteli, že jakmile se na napadeném stromě objeví plodnice dřevokazné houby, je tato houba ve stromě obvykle již značně rozšířena a hniloba je také pokročilá. Některé dřevokazné houby však neohrožují životnost stromu, ale spíše jeho stabilitu (původci jádrové hniloby), jiné ohrožují spíše životnost (bělové hniloby). I z tohoto důvodu je třeba výskytu plodnic věnovat pozornost a napadené stromy přednostně z porostů odstraňovat v rámci všech výchovných zásahů zejména negativním zdravotním výběrem.

Samozřejmě stručný přehled nejčastějších a nejvýznamnějších původců houbových onemocnění listnatých dřevin není ani zdaleka vyčerpávající. Za zmínku by snad ještě stály druhy, které působí tracheomykózní onemocnění nejružnějších listnáčů. Již zmíněné druhy *Verticillium* působí tracheomykózní onemocnění lesních dřevin od semenáčků po staré stromy. Ve školkách a výsadbách je toto onemocnění někdy značně rozšířené, u starších stromů se objevuje tracheomykózní onemocnění rodu *Verticillium* zejména na jasaněch. Tracheomykózní onemocnění vyvolávají i některé druhy vřeckatých hub, jako jsou např. druhy rodu *Diaporthe*. Houby *Diaporthe insularis* NITSCHKE a *D. taleola* (FR.) SACC. infikují duby a houba *D. velata* (PERS.) NITSCHKE se objevuje

na lípách. Zmíněné druhy působí nejprve nekrotické odumírání kůry mladých větví a při postupu choroby mohou vyvolat i závažnější tracheomykózní onemocnění, zejména právě houba *D. insularis*. Korní nektrózy působí i řada dalších druhů hub, které jsme neuvedli v našem stručném přehledu. Odumírání výhonů a větví nejružnějších dřevin vyvolává i plíseň šedá *Botrytis cinerea* PERS.: FR., jejíž teleomorfní stadium *Botryotinia fuckeliana* (DE BARY) WHETZEL je však stále poměrně vzácné a houba je všeobecně rozšířena především ve svém anamorfním (konidiovém) stadiu.

Změnami ekologických podmínek a všeobecným zhoršením přírodního prostředí došlo zejména v 70. a 80. letech minulého století ke značnému oslabování a poškozování lesů a téměř ke kalamitnímu chřadnutí a hynutí lesních dřevin a k narušení stability lesních ekosystémů. Objevilo se i již zmíněné hromadné hynutí dubů („HHD“) i další epizody grafiózy jilmů a došlo i k dalším poškozením dřevin, což bylo mimo jiné podmíněno nebo přímo vyvoláno mimořádným, od roku 1982 trvajícím deficitem půdní vláhy a dlouhotrvajícími několika suchými obdobími. Po nástupu deštivého období se nezřídka zdravotní stav lesních porostů pronikavě zlepšil. Poškození a chřadnutí postižených porostů se podstatně zmírnilo, i když v některých oblastech se negativní dopad komplexu nepříznivých podmínek stále ještě projevuje.

Obavy vzbuzují i povětrnostní výkyvy a současné oteplování a zvyšování průměrných teplot, což se přičítá zejména „skleníkovému efektu“ a změnám ve složení atmosféry v důsledku činnosti lidské společnosti. Zřejmě nelze ještě s určitostí říci, zda jde „jen“ o oscilace povětrnostních podmínek, ke kterým vždy docházelo a dochází, ale řada předních meteorologických odborníků již hovoří o globálních změnách klimatu, které by se samozřejmě dotýkaly i zdravotního a celkového stavu lesních dřevin a případných změn jejich areálů v rámci ekologických požadavků jednotlivých dřevin, a to jak zejména jehličnanů, tak i listnáčů.

Jako prvořadý úkol lesních hospodářů se ukazuje věnovat mimořádnou pozornost trvalému a systematickému sledování celkového zdravotního stavu lesních porostů i jednotlivých dřevin, protože obvykle při zjištění prvních ohnisek onemocnění lze vhodnými pěstebními opatřeními podstatně snížit potenciální nebezpečí pro lesní dřeviny pod práh hospodářské škodlivosti.

## KAŠTANOVNÍK JEDLÝ *CASTANEA SATIVA* MILL. JAKO PERSPEKTIVNÍ I PROBLÉMOVÁ DŘEVINA

### Úvod

Kaštanovník jedlý (*Castanea sativa* MILL.) je introdukovanou dřevinou rozšířenou na celém území České republiky. Původní areál rozšíření kaštanovníku jedlého *Castanea sativa* MILL. se nachází pravděpodobně v oblasti Malé Asie a vybíhá přes Černomoří až na západní Kavkaz. U nás se vyskytuje jak v parcích a zahradách, tak v lesních porostech. Nebezpečí pro kaštanovníky představuje houba *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR, která způsobuje ve světě četné úhyny. Jde o karanténní organismus. S platností zákona č. 147/1996 o rostlinolékařské péči, resp. jeho úplného znění 36/2002 Sb. a prováděcích předpisů vyvstala nutnost monitorovat zdravotní stav kaštanovníku jedlého právě z hlediska možnosti výskytu karanténní choroby *Cryphonectria parasitica*, která se vyskytuje v okolních státech (Slovensko, Maďarsko, Rakousko). Při kontrole zdravotního stavu v České republice v rámci tohoto projektu byla karanténní choroba zaznamenána na jediném kaštanovníku jedlém v Uherském Brodě v červenci 2002 (JANKOVSKÝ et al. 2002). V souvislosti s řešením otázky výskytu karanténního organismu na našem území byla vytvořena databáze lokalit kaštanovníků.

### Kaštanovník jedlý (*Castanea sativa* MILL.)

Nejstarší doložená zpráva o výskytu kaštanovníků u nás pochází od Balbína z roku 1679. Šlo o stromy v kaštance u Kamencového jezera nedaleko Chomutova. V té době to byly již plodné stromy, takže lze předpokládat první výsadby v 16. století, tedy přibližně před 300 – 400 lety (SVOBODA 1978). Nejznámější současná kaštanka se nachází v Nasavrkách. Sad kaštanovníků zde byl postupně vysazován od roku 1776. Nejstarší exempláře pocházejí z původní výsadby.

### Rakovina kůry kaštanovníků *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR

Z hlediska zdravotního stavu kaštanovníku je v Evropě závažným problémem především karanténní rakovina kůry kaštanovníku (chestnut blight) *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR (*Endothia parasitica* (MURRILL) AND. et AND.), zavlečená kolem roku 1900 z Asie zprvu do Severní Ameriky (1902) a poté v roce 1925 do západní Evropy. Na evropském kaštanovníku jedlém však byla zjištěna již kolem roku 1880 v oblasti Kavkazu (PRIDNYA 1996). Na území tehdejšího Československa byla rakovina kůry kaštanovníku roku 1976 objevena na Slovensku na lokalitě Prašice Duchonka v okrese Topolčany (JUHÁSOVÁ 1990, 1991, ex JUHÁSOVÁ 1999), na území České republiky byla zjištěna v roce 2002 (JANKOVSKÝ et al. 2002).

Vstupní branou infekce jsou nejčastěji mikrotrhliny v borce. Napadená dřevina vykazuje charakteristické tracheomykózní příznaky. Dochází k prosychání od vrcholku koruny, kdy zaschlé listy neopadají. Mohou být napadeny pouze jednotlivé větve. Prvními projevy jsou barevné změny kůry dočervena jako důsledek nekrózy kambia zvlášť dobře patrné na hladké kůře mladých stromů. V místě infekce dřevina výmladkuje. Kůra postupně podélně praská. V prasklinách je možno pozorovat vějířovité žlutooranžové mycelium. V místě rakoviny se na borce vytvářejí oranžové pyknidy houby uložené v červenooranžovém stromatu. Z pyknid je vytlačována slizovitá lepkavá hmota nesoucí oranžové pentlice s konidiami (2 – 3 x 1,5 μm), jimiž se houba rozmnožuje. Dvoubuněčné askospory jsou uvolňovány z hruškovitých peritecií,

kteří se tvoří rovněž ve stromatech. K šíření infekce dochází při nalepení hmoty na těla hmyzu, ptáků, apod. Konidie i askospory jsou s prachem roznášeny větrem na velké vzdálenosti. Na agaršlakových médiích tvoří *Cryphonectria parasitica* po dvou dnech bílé mycelium a zhruba v rozmezí 4 – 7 dnů se tvoří okrouhlé oranžové pyknidy velikosti cca 1 – 2 mm.

V posledních letech je kaštanovníku jedlému *Castanea sativa* MILL. věnována zvýšená pozornost z důvodu snahy najít ekvivalentní plodonosnou dřevinu pro zvěř jako náhradu za jírovce maďaly *Aesculus hippocastanum* L. (PŘÍHODA 1999). Ty jsou v současnosti chronicky poškozovány minami klíněnky jírovcové *Cameraria ohridella* DESHKA et DIMIC.

### Ochranná opatření

Běžně aplikovaná je mechanická ochrana spočívající v odstranění napadeného jedince a jeho spálení. Vzhledem k výborné výmladkové schopnosti kaštanovníku je nutno likvidovat celé dřeviny i s kořenovým systémem. To je finančně nákladné a dříví nemůže být prakticky využito.

Proto byly v bývalé Jugoslávii prováděny pokusy spočívající v desinfekci dříví horkou vodou, aby mohla být hmota využita v dřevním průmyslu. Napadnutou kůru se sporami namáčeli ve 45 °C teplé vodě. Konidie po 24 hodinách zůstaly ještě životaschopné. Klíčit přestaly po 75 minutách ve vodě teplé 50 °C. Při teplotě 53 °C stačilo namáčení 10 min a při teplotě 60 °C pouze 2 minuty (FAIRE, RIDE 1957 ex JUHÁSOVÁ 1999).

Dále byly prováděny pokusy s různými fungicidními přípravky pro zamezení růstu konidií. Jejich výsledky však nebyly zcela uspokojivé.

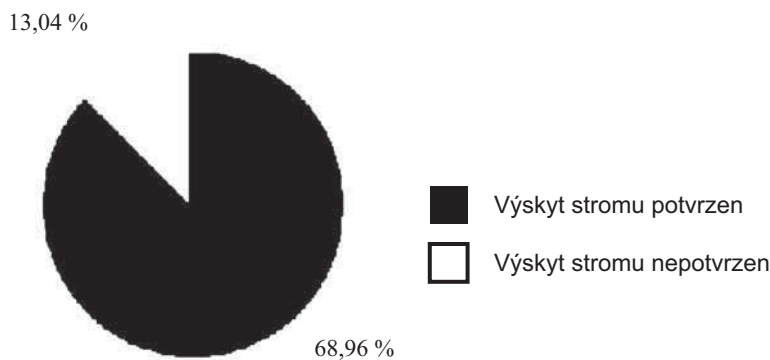
Další byly snahy o získání rezistentních hybridů, což také nepřineslo uspokojení.

V druhé polovině 60. let v Itálii pozorovali snížení počtu napadených stromů karanténní *Cryphonectria parasitica*. Tento stav měl za následek hypovirulentní kmen *Cryphonectria parasitica*, který potlačuje virulentní kmen způsobující rakovinu kůry a dochází k uzdravování rakovinných ran. Dnes se používá právě inokulace nemocných stromů hypovirulentními kmeny.

### Materiál a metodika

Základní databáze lokalit výskytu kaštanovníku jedlého *Castanea sativa* MILL. v České republice byla vytvořena na základě vyhodnocení literárních pramenů a dotazníkové akce. Dotazníková akce měla 60% úspěšnost.

Využity byly rovněž dostupné podklady Národní inventarizace lesů a data z internetu. Registrovány byly kaštanovníky zhruba ve věku nad 20 let a to jak jednotlivci v parcích, či soukromých zahradách, tak jejich porosty, nebo příměsi v porostech. Jelikož velká část lokalit byla získávána právě z literatury někdy až 20 let staré, dala se předpokládat jejich neaktuálnost. Přesto byly lokality postupně hledány a navštěvovány. Pokud nebyl kaštanovník jedlý v místě lokalizován, byly kontaktovány místní obecní úřady, popř. lesní správy, pamětníci, nebo učitelé, kteří výskyt této dřeviny v obci potvrdili, nebo vyvrátili.

**Graf 1.**

Úspěšnost lokalizace kařtanovníku jedlého na navřtívených lokalitách  
 Successfulness in localization of *Castanea sativa* MILL. on the visited localities

U stromů byl prověřován výskyt na dané lokalitě a jejich zdravotní stav. Poloha stromu byla upřesněna místním názvem a zaměřena pomocí GPS pro další zpracování vrstvy v GIS. Rovněž nadmořská výška byla získána pomocí GPS. Přesnost zaměření je ekvivalentní této metodě. Každá dřevina byla fotograficky zdokumentována. Dále byly měřeny některé z dendrometrických charakteristik. U každého stromu byl zaznamenán obvod kmene v prsní výšce (1,3 m) a celková výška.

Zdravotní stav dřevin byl klasifikován procentuální defoliací koruny, výskytem houbových organismů, přítomností karanténní *Cryphonectria parasitica* a přítomností mechanických poškození. Defoliace byla stanovena okulární stupnicí: do 25 %, do 50 %, do 75 % a nad 75 %.

Determinace karanténní *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR je možná v terénu na základě charakteristických znaků. Další možnou determinací je kultivace houby v laboratorních podmínkách.

## Výsledky

### Inventarizace dřeviny

V letech 2001 – 2003 byla shromážděna data o 314 lokalitách výskytu kařtanovníku jedlého *Castanea sativa* MILL. v České republice. Do konce roku 2002 bylo zkontrolováno 161 lokalit, což představuje 51 % z celkového počtu lokalit v databázi. Na 21 lokalitách kařtanovník jedlý nebyl lokalizován (graf 1). Výskyt kařtanovníku byl potvrzen na 140 makrolokalitách převážně v krajích Jihomoravský, Zlínský, Olomoucký, Moravskoslezský, Vysočina, Jihočeský a Pardubický, jednotlivě pak v dalších krajích. Mezi makrolokality jsou jako různá stanoviště zahrnuty i rozdílné výsadby v jedné obci, případně lesní porosty, kde nebylo možno provést individuální šetření u každého ze stromů. Zaregistrován byl výskyt více jak 400 individuálních stromů. S počtem stromů v porostech lze počet hodnocených stromů odhadnout na cca 700 (graf 1).

Kařtanovníky se u nás vyskytují většinou do nadmořské výšky 500 m n. m. (80 % všech šetřených lokalit). Ve vyšších nadmořských výškách trpí klimatickými extrémami, především pozdními mrazy. Mrazové trhliny na kmenech jsou velmi častým jevem. Výskyt kařtanovníku byl zaznamenán na 27 lokalitách (cca 20 % šetřených lokalit), kde nadmořská výška přesahuje 500 m n. m. Nejvýše položeným dosud

navřtíveným nalezištěm kařtanovníku je lokalita Nejdek v okrese Karlovy Vary, kde kařtanovníky prosperují v nadmořské výšce 678 m n. m. na stráni u hotelu Krásná Vyhlička.

Nejmohutnější s kmene s obvodem přes 300 cm byly zaznamenány na lokalitách Proseč (okr. Chrudim, obvod 395 cm a 377 cm), Zábřeh (Šumperk, 394 cm). Řada starších kařtanovníků ve výsadbách je v současnosti chráněna a jejich zdravotní stav je sledován v rámci činnosti AOPK. Zaznamenána byla řada nových výsadeb kařtanovníků do věku 10 let, které nejsou předmětem této studie.

### Hodnocení zdravotního stavu

Z houbových druhů byla na listech relativně častým druhem *Mycosphaerella maculiformis* (PERS.) SCHROET. Na uschlých větvičkách se hojně vyskytuje *Stereum hirsutum* (WILLD.:FR.) SF GRAY, dále *Peniophora quercina* (FR.) COOKE, *Corticium evolvens* (FR.) FR., *Schizopora radula* (PERS.: FR.) HALLENB., *Diatrypella pulvinata* (NITSCHKE), *Diatrypella quercina* (PERS.: FR.) CKE, *Bjerkandera adusta* (WILLD.) P. KARST., *Phlebia merismoides* FR., *Vuilleminia comedens* (NEES:FR.) MAIRE, na kmene také *Phellinus robustus* P. KARST., *Fistulina hepatica* SCHAEFF. FR. MAY, *Laetiporus sulphureus* (BULL.:FR.) MURR. Na kořenech byly rovněž zjiřtény dřevokazné houby *Armillaria gallica* a *Armillaria ostoyae*.

*Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR byla z celkového počtu vyřtřených stromů zjiřtjena pouze na jediném kařtanovníku jedlém v Uherském Brodě. Navíc v konkrétním případě šlo o strom, který byl dovezen ze Slovenska, přesněji z Bratislavy před 25 lety. Byla dovezena dvouletá sazenice. Jde o izolovaného jedince a možnost přenosu choroby na jiné jedince je minimální. V místě se nepodařilo zjistit výskyt žádného jiného jedince kařtanovníku jedlého (tab. 1).

Byla pozorována dynamika růstu *Cryphonectria parasitica* v různých teplotách. Houba byla kultivována v laboratorních podmínkách 21 dní. Od 4. dne kultivace byl měřen obsah kultury a byla zaznamenána první fruktifikace. Graf 2 znázorňuje průběh růstu houby. K fruktifikaci houby došlo nejdřív při teplotě 20 °C po 9 dnech kultivace.

## Závěr

Současné rozšíření kaštanovníků v České republice se nachází blízko hranice jejich ekologického optima. Přesto je možno považovat kaštanovník za perspektivní dřevinu jak z hlediska možnosti jejího využití jako plodonosné dřeviny, tak i dřeviny s produkcí dřeva. V současných podmínkách klimatické změny by mohl být kaštanovník rovněž jednou ze dřevin stabilizující stávající dubové a bukové porosty. Významným momentem je obdobná mykoflóra kořenů kaštanovníku, buku a dubů. Vedle působení klimatických extrémů je rizikovým faktorem pěstování kaštanovníku v podmínkách střední Evropy především možnost dalšího rozšíření karanténní choroby rakoviny kůry kaštanovníku *Cryphonectria parasitica* (MURILL) BARR.

Výskyt *Cryphonectria parasitica* v Uherském Brodě je prvním dokladovaným nálezem této houby na území České republiky. Zde je třeba zdůraznit, že jde o jediný případ z celkového počtu 400 dosud vyšetřených stromů na 140 lokalitách. Tento nález je tak možno považovat za výjimečný i s ohledem na původ tohoto kaštanovníku. Dosud získané výsledky vylučují možnost rozsáhlejšího výskytu rakoviny kůry kaštanovníku na území ČR. Nelze však vyloučit zjištění nových ohnisek, kdy zdrojem mohou být právě kaštanovníky importované ze zahraničí. S ohledem na ostrůvkovitý areál rozšíření kaštanovníku u nás je pravděpodobnost rychlého šíření, stejně jako možných hospodářských škod minimální. V případě nálezu infekce na starých, historicky cenných stromech je zde možnost provedení kurativních opatření pomocí inokulace hypovirulentními kmeny.

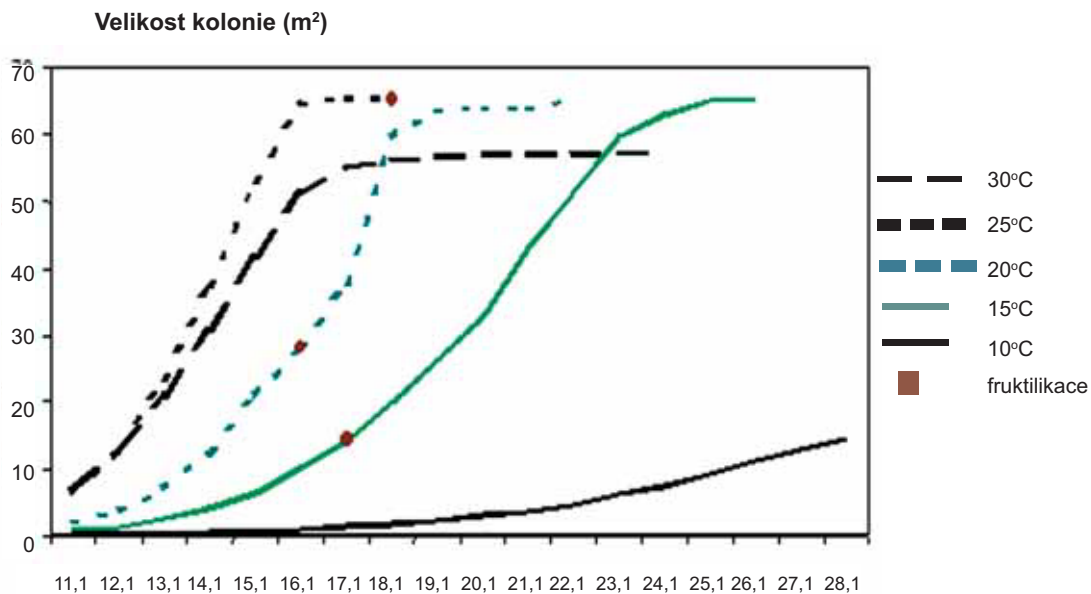
V žádném případě není první nález karanténní rakoviny kůry kaštanovníku předzvěstí nadcházející epidemiologické situace. Přesto se zde může nabízet paralela se situací ve Slovenské republice, kde byla tato choroba rovněž po léta intenzivně hledána a po prvním nálezů v roce 1976 byla záhy zjištěna i na dalších lokalitách.

## Literatura

- BENČAĽ, F.: Revízia severnej hranice prirodzeného areálu gaštana jedlého (*Castanea sativa* MILL.) od zapadného pobrežia Čierneho mora po juhovýchodne Alpy. [The native status of *C. sativa* in Europe, and revision of the northern boundary of its natural range from the W. coast of the Black Sea to the S. E. Alps.] Acta Dendrologica Cechoslovaca, Opava No. 2, 1959/1960. 31-70.
- JANKOVSKÝ, L., HALTOFOVÁ, P.: Rozšíření a zdravotní stav kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa* MILL.) v České republice. Předběžná studie. In: Aktuálne problémy ochrany rastlin. Zvolen, TU 2002.
- JANKOVSKÝ, L., HALTOFOVÁ, P., PALOVČIKOVÁ, D.: Rakovina kůry kaštanovníku *Cryphonectria parasitica* (MURRILL) BARR. v České republice. Lesnická práce, 12, 2002
- JUHÁSOVÁ, G., EKE, I., GÁL, T.: Choroby kaštanovníku a jejich nebezpečí pro jiné dřeviny. Lesnická práce, 1987, č. 9, s. 411 – 415.
- JUHÁSOVÁ, G.: Hubové choroby gaštana jedlého (*Castanea sativa* MILL.). Bratislava, Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied 1999.
- PŘÍHODA, A.: Kaštanovník jedlý jako lesní dřevina i pro zvěř. Myslivost, XLVII, 1999, č. 11.
- SVOBODA, A. M.: Pěstování kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa* MILL.) v Čechách a na Moravě. Folia Dendrologica, 4. 1978, s. 23 – 48.

<b>Lokalizace nálezu</b>	Uherský Brod, ulice Za Humny, soukromá zahrada
<b>Souřadnice</b>	49° 01' 33" N, 17° 39' 11" E
<b>Věk</b>	27 let
<b>Celková výška</b>	5 m
<b>Obvod u země</b>	95 cm
<b>Datum nálezu</b>	19. 7. 2002
<b>Projevy infekce</b>	keřovitý vzrůst, barevné změny borky a typické podélné praskání, výmladky na kmeni, listí infikovaných větví žlutlo, pod kůrou vějířovité žlutooranžové mycelium a na povrchu oranžové pyknidy houby

**Tab. 1.**  
Hodnocení zdravotního stavu  
Evaluation of health state



**Graf 2.**

Dynamika růstu *Cryphonectria parasitica* v různých teplotách

Growth dynamics of *Cryphonectria parasitica* under various temperatures



Miroslava Bednářová - Ing. Dagmar Palovčíková - Dr. Ing. Libor Jankovský  
LDF MZLU Brno

## SOUČASNÉ ZNALOSTI O BIONOMII A ROZŠÍŘENÍ ČERVENÉ SYPAVKY BOROVICE *MYCOSPHAERELLA PINI* E. ROSTRUP V ČESKÉ REPUBLICE

### Úvod

V České republice byla karanténní *Mycosphaerella pini* poprvé zjištěna v kultuře v květnu 2000 na lokalitě Jedovnice na ŠLP Křtiny na plantáži vánočních stromků na borovici černé *Pinus nigra*. V průběhu dvou let byla zaznamenána především na území Moravy, Slezska a východních Čech. Od roku 2001 probíhá sledování infekce na lokalitě Březina na LS Svitavy. Cílem práce je zjištění doby infekce, sledování doprovodných symptomů postupující infekce a dále zhodnocení ochranných opatření. V České republice nebyla dosud popsána *Mycosphaerella pini* na borovici lesní *Pinus sylvestris*, i když se z okolních států běžně uvádí. Jedním z cílů práce je tedy ověřit spektrum hostitelů, tj. potvrdit, případně vyloučit výskyt *M. pini* na borovici lesní *Pinus sylvestris*.

### Březina

Obec Březina se nachází v jihovýchodní části okresu Svitavy, kraj Pardubický. Zájmová lokalita zaujímá rekultivované haldy po povrchové těžbě šamotu a lupku (žáruvzdorné jílovce). První odlesnění větších ploch pro umožnění povrchové těžby bylo provedeno v roce 1970, první plán technické a biologické rekultivace byl vypracován na období 1977 – 1986 (odval lomu I., II.). Roku 1986 bylo vráceno do lesní půdy 25 ha zajištěných kultur, k 1. 1. 1999 bylo vráceno na 120 ha. Tyto přešly pod lesní správu Svitavy, revír Jevíčko.

Současná výměra zalesněných výsypek je okolo 120 ha. V dřevinné skladbě zcela dominuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*) (cca 50 %), dále modřín opadavý (*Larix decidua*), břiza bělokora (*Betula pendula*), dub zimní (*Quercus petraea*), v menší míře potom topol osika (*Populus tremula*) nebo smrk ztepilý (*Picea abies*). Borovice černá *Pinus nigra* se vyskytuje víceméně vtrošeně, většinou v porostech borovice lesní *Pinus sylvestris*. Souvislejší porosty jsou v současné době pouze 860 A 1b a 1j, na kterých se také vyskytuje napadení *Mycosphaerella pini*. Jiný souvislý porost o výměře asi 2 ary byl v roce 2001 zlikvidován (tj. vytěžen a spálen) na doporučení Státní rostlinolékařské správy po objevení a potvrzení výskytu červené sypavky *Mycosphaerella pini*.

Původ použitého sadebního materiálu není možné dostatečně doložit, listy o původu sazenic se se změnou struktury LČR ztratily. Dochoval se pouze jeden z posledního zalesnění borovici černou *Pinus nigra* z roku 1995 v počtu 600 ks ze školky v Budišově. Podle ústního sdělení pamětníků se ale sadební materiál většinou dovážel ze školek v Řečanech. Pravděpodobně se tedy jedná o materiál dovezený ze zahraničí.

### *Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP

*Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP (syn. *Scirrhia pini* FUNK et A. K. PARKER), anamorpha *Dothistroma septospora* (G. DOROGUINE) MORELET, syn. *Dothistroma pini* HULBARY, *Cytosporina septospora* G. DOROGUINE; *Dothistroma* Needle Blight, Red Band Needle Blight) - cihlově červená skvmitost jehličí borovice, červená sypavka borovice.

*Mycosphaerella pini* E. ROSTRUP je celosvětově rozšířena na zhruba 30 druzích především tříjehličkových a pěťjehličkových borovic, ale i na *Picea abies*, *Picea omorika*, *Pseudotsuga menziesii*.

Napadá především mladé jedince do 20 let věku, obzvláště nebezpečná je na plantážích vánočních stromků, kde způsobuje obrovské škody. Za příznivých podmínek atakuje všechny ročníky jehličí a může způsobit totální defoliaci. Mezi nejmarkantnější příznaky infekce patří výskyt červených pruhů na odumřelém jehličí, spojený s výskytem acervulí. V porostu se napadení pozná podle odumření a zrezivění jehlic ve spodní třetině koruny, kdy často zůstávají zelené pouze nejmladší ročníky jehlic.

Mezi doporučená opatření k omezení šíření této choroby patří postřik fungicidy, a to zejména měďnatými. Postřiky by měly být zahájeny v období, kdy zpola narašené jehlice dosáhnou zhruba poloviny délky. V našich podmínkách spadá toto období do druhé poloviny května. Aplikace fungicidů na lokalitě Březina v roce 2001 však nebyla dostatečně účinná a v roce 2002 bylo možno zaznamenat akceleraci rozvoje choroby. Dalším řešením ochrany je zvýšení rychlosti proudění vzduchu, resp. snížení vlhkosti ve spodních částech koruny. To je možné dosáhnout odstraněním prvních dvou přeslenů, stejně jako vyžínáním bušeně, nejméně dvakrát do roka.

### Metodika práce

Zjišťování poškození zájmových porostů probíhalo vždy v podzimních měsících, konkrétně v říjnu 2001 a v listopadu 2002. Pro podrobnější určení rozsahu napadení byla vytvořena podrobnější stupnice. Ta rozlišovala stromy bez zjevných známek poškození (stupeň 0) a dále stromy s vnějšími příznaky napadení *Mycosphaerella pini* podle počtu zasažených přeslenů směrem od spodní části koruny. Stupeň 1 znamená jedince, u kterého jsou na prvním spodním přeslenu znatelné příznaky napadení *Mycosphaerella pini*. Stupeň 4 značí napadení 4 a více přeslenů. Vlastní zjišťování bylo prováděno pochůzkou, při které byly prověřené stromy označeny, aby nedošlo k chybě, kdy by byly započítány vícekrát.

Výzkum biologie *Mycosphaerella pini* spočíval v provedení polního pokusu ke zjištění doby infekce. V době od 6. 6. 2001 do 27. 9. 2001 byly do porostu pod nejvíce infikované stromy umístěny sazenice borovice černé *Pinus nigra* v rašelinoocelulózových kelímcích. Sazenice byly vyměňovány vždy po týdnu. Po skončení pokusu byly sazenice umístěny ve skleníku Státní rostlinolékařské správy v Brně. Zde byly pravidelně sledovány a vyhodnocovány jejich případné poškození a napadení.

Při každé cestě do porostu byly odebírány vzorky a ty byly následně použity pro vypěstování houbových kultur. Jehlice s vnějšími příznaky napadení byly umístěny do vlhké komůrky a následně sterilizovány v roztoku chlornanu sodného a dvakrát v lihu. Části jehlic byly naočkovány na standardní sladivý agar. Vypěstované kultury byly přeočkovány a rozočkovány pro následnou determinaci. Cílem bylo vypěstovat čistou kulturu *Mycosphaerella pini*.

Obranná opatření byla provedena v roce 2001. Napadená plocha byla rozdělena na tři části. Na jedné části byly stromy ošetřeny fungicidem Cupricol, druhá část byla vyžnuta a na třetí části byly odstraněny první spodní přesleny. Na těchto porostech byla aplikována vytvořená stupnice poškození a sledován vývoj zdravotního stavu porostu.

Zároveň bylo zjišťováno rozšíření borovice černé *Pinus nigra* na lokalitě Březina. To znamenalo pochůzku po 120 ha zalesněných výsypek se zaměřením na porostní skupiny se zastoupením borovice a zaznamenáním výskytu *Pinus nigra* do porostní mapy.

## Výsledky

Sazenice použité při polním pokusu dosud neprojevují žádné známky infekce *Mycosphaerella pini*. Na jednotlivých sazenicích se vyskytují pouze *Lophodermium seditiosum*, *Lophodermium pinastri*, *Cyclaneusma minus*, *Sclerophoma pithyophila*. Zaznamenán byl rovněž žír plaskohřbetky sazenicové *Acantholyda hieroglyphica* (CHRIST.).

Z okolních států se běžně uvádí borovice lesní *Pinus sylvestris* jako jeden z možných hostitelů *Mycosphaerella pini*. V České republice byly na jaře 2002 nalezeny na lokalitě Březina typické acervuli na opadlém jehličí pod mladým stromkem (JANKOVSKÝ, nepubl.), v laboratoři byl tento nález potvrzen výskytem přehrádkovaných konidií. V listopadu 2002 byl výskyt potvrzen nálezem typických červených proužků a acervulí na rostoucí větvičce.

Jednotlivé symptomy byly sledovány v průběhu roku 2002. Jejich průběh je zaznamenán v následující tabulce.

Sledováním jednotlivých projevů infekce a průběhu teplot a srážek během roku 2002 byla zjištěna určitá závislost mezi výkyvy od normálu a gradací poškození, především na podzim roku 2002. Teplotně nadprůměrný konec léta, ale především podzim společně s vysoce nadprůměrným úhrnem srážek v tomto období byly pravděpodobně jednou z příčin neuvěřitelně rychlé gradace choroby, kdy bylo možné zaznamenat rozdíly již po týdnu.

Kultivace odebraných vzorků probíhala vždy na živném médiu po sterilizaci v roztoku chlomanu sodného a v lihu. Ze vzorku odebraného koncem září byla vypěstována čistá kultura *Mycosphaerella pini*. Jisté problémy jsou s determinací, protože v České republice se touto chorobou dosud nikdo do hloubky nezajímal. Nicméně kultura byla podrobena testům PCR. Vyskytly se určité odchylky, ale přikládáme je tomu, že pro porovnání byly použity výsledky z USA. V Evropě se mohou vyskytovat jiné formy *Mycosphaerella pini*, což může způsobovat uvedené odchylky. Nicméně kultura je charakteristická tvorbou červeného barviva a to napovídá tomu, že se opravdu jedná o *Mycosphaerella pini*.

Pro zjištění vývoje poškození bylo nutné vytvořit stupnici, která by jednoduše popsala rozvoj infekce na jednotlivých stromech. Tato stupnice byla aplikována na jednotlivé porosty vždy na podzim, a to roku 2001 a 2002.

## Vytvořená stupnice poškození:

- 0 – jedinec bez jakýchkoli vnějších symptomů poškození
- 1 – jedinec se symptomy infekce na prvním přeslenech od země
- 2 – jedinec se symptomy infekce na prvních dvou přeslenech od země
- 3 – jedinec se symptomy infekce na třech přeslenech od země
- 4 – jedinec silně napadený s vnějšími symptomy infekce na čtyřech a více přeslenech od země

Na všech ošetřovaných porostech byl zaznamenán nárůst podílu jedinců ve vyšších stupních poškození (tj. stupeň 3, resp. 4). Relativně nejméně vzrostl podíl poškozených stromů v nejvyšších stupních na ploše s vyvětvenými spodními přesleny. (graf 1.; 2.; 3.)

## Přehled dosud zjištěných lokalit

1. ŠLP Křtiny, Jedovnice (okr. Blansko, 430 m n. m., š. 49°19'45", d. 16°44'17"), *Pinus nigra*, plantáž vánočních stromků, květen 2000
2. ŠLP Křtiny, Olomučany (okr. Blansko, 400 m n. m., š. 49°19'49", d. 16°39'60"), *Pinus nigra*, výsadby, květen 2000
3. Kosová u obce Jackov, cca 6 km od Moravských Budějovic (okr. Třebíč, 480 m n. m., 49°02'16", d. 15°45'29"), *Pinus nigra*, solitér, červen 2000
4. Moravské Budějovice (okr. Třebíč, 450 m n. m., š. 49°03'11", d. 15°48'32"), městský park, *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, červen 2000
5. Říkovice u Litomyšle (okr. Svitavy, 350 m n. m., š. 49°51'41", d. 16°15'15"), *Pinus mugo*, *Pinus leucodermis*, výsadba v zahradě, červen 2000
6. Bystřička (okr. Vsetín, Vsetínské vrchy; 500 m n. m., š. 49°25'02", d. 18°00'02"), *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, okrasné výsadby, červen 2000, květen 2001
7. Koroužné (okr. Žďár nad Sázavou, Českomoravská vrchovina, 480 m n. m., š. 49°31'42", d. 16°20'56"), *Pinus nigra*, okrasná výsadba v zahradě, červen 2000
8. Litovel (okr. Olomouc, 220 m n. m., š. 49°42'05", d. 17°05'13") *Pinus nigra*, *Pinus mugo* a *Pinus ponderosa*, okrasná výsadba, červen 2000.
9. Veverská Bitýška (okr. Brno – venkov, 330 m n. m., š. 49°16'46", d. 16°27'15"), *Pinus nigra*, solitérní okrasná výsadba, červen 2000.
10. Březina u Jevíčka (okr. Svitavy, 400 m n. m., š. 49°39'25", d. 16°35'29"), *Pinus nigra*, rekultivace na výsypce MŠLZ, březen 2001
11. Josefovské údolí, Hostinec u Kamenného kola (okr. Blansko, 350 m n. m., š. 49°18'25", d. 16°40'03"), *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, okrasná výsadba duben 2001
12. Adamov (okr. Blansko, 350 m n. m., š. 49°18'20", d. 16°39'15"), *Pinus nigra*, okrasná výsadba v zahradě, duben 2001

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
otevírání acervulí												
vylétávání konidií												
rašení jehlic												
odumírání konců jehlic												
vznik červených pruhů na starších ročnicích												
vznik černých pruhů												

## Obr. 1.

Výskyt přehrádkovaných konidií  
Occurrence of individual infections

13. Ujčov, chata v KU na levém břehu Svratky (okr. Žďár nad Sázavou, Českomoravská vrchovina, 450 m n. m., š. 49°28'53", d. 16°20'36"), *Pinus nigra*, okrasná výsadba v zahradě, květen 2001.
14. Litomyšl (okr. Svitavy, 350 m n. m., š. 49°51'57", d. 16°17'56"), *Pinus nigra*, *P. mugo*, *P. ponderosa*, *P. leucodermis*, *P. Jeffrey*, květen 2001
15. Pelhřimov (okr. Pelhřimov, 450 m n. m., š. 49°24'41", d. 15°13'11"), *Pinus nigra*, okrasné výsadby, květen 2001
16. Lhotka nad Bečvou (okr. Vsetín, 350 m n. m., š. 49°30'07", d. 17°55'20"), *Pinus nigra*, parková výsadba, plantáž vánočních stromků (3 mikrolokality), květen 2001
17. Jasenice (okr. Vsetín, 450 m n. m., š. 49°31'27", d. 17°58'07"), *Pinus nigra*, rekultivace u lomu, květen 2001
18. Malá Bystřice (okr. Vsetín, 450 m n. m., š. 49°24'06", d. 18°03'18"), *Pinus nigra*, výsadba v zahradě, květen 2001
19. Vsetín (okr. Vsetín, 400 m n. m., š. 49°20'31", d. 17°59'43"), *Pinus nigra*, parková výsadba, květen 2001
20. Jalubí (okr. Uherské Hradiště, 230 m n. m., š. 49°06'52", d. 17°25'43"), *Pinus nigra*, okrasná výsadba, školky, květen 2001
21. Praha, (podle sdělení VŮLHM, š. 50°03'17", d. 14°26'60"), *Pinus nigra*
22. Brno – Soběšice, (okr. Brno – venkov, 330 m n. m., 49°18'59", d. 16°33'15" ), *Pinus ponderosa*, okrasná výsadba v zahradě, květen 2001
23. Brno, Brněnská přehrada, autocamp Osada, (okr. Brno – venkov, š. 49°17'16", d. 16°31'29" 330 m n. m.), *Pinus nigra*, okrasná výsadba, květen 2001
24. Jeseník, Bukovice, *Pinus ponderosa*, výsadba v zahradě, říjen 2001
25. Koryčany (okres Uherské Hradiště), *Pinus nigra*, souvislý porost, únor 2002
26. Tři Grácie, Lednice (okres Břeclav), *Pinus nigra*, výsadba, duben 2002
27. Lednice – zámecký park (okres Břeclav), *Pinus aristata*, okrasná výsadba, duben 2002
28. Březina u Tišnova, chatová osada u Svratky, *Pinus nigra*, *Pinus mugo*, okrasná výsadba, květen 2002

## Závěr

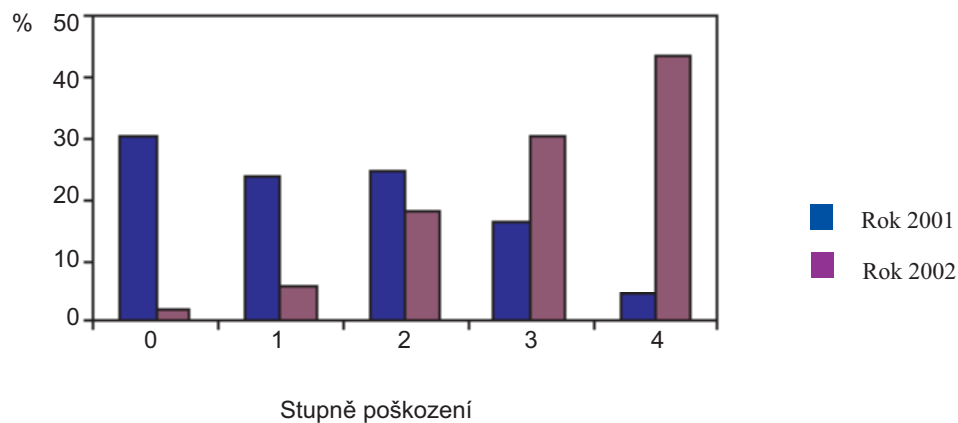
Z provedených pokusů se nepodařilo zjistit přesnou dobu infekce, pravděpodobně kvůli rezistentnosti použitých sazenic borovice černé *Pinus nigra*. Nález *Mycosphaerella pini* na borovici lesní *Pinus sylvestris* pouze doplňuje obdobné nálezy z okolních států, kde je *Pinus sylvestris* běžně uváděna jako hostitel.

Na zkoumané lokalitě bylo zjištěno rozšíření borovice černé *Pinus nigra*, napadení červenou sypavkou bylo zaznamenáno pouze na souvislejších porostech 860A1b a 860A1j. To potvrzuje domněnku, že choroba sem byla zavlečena již se sadebním materiálem.

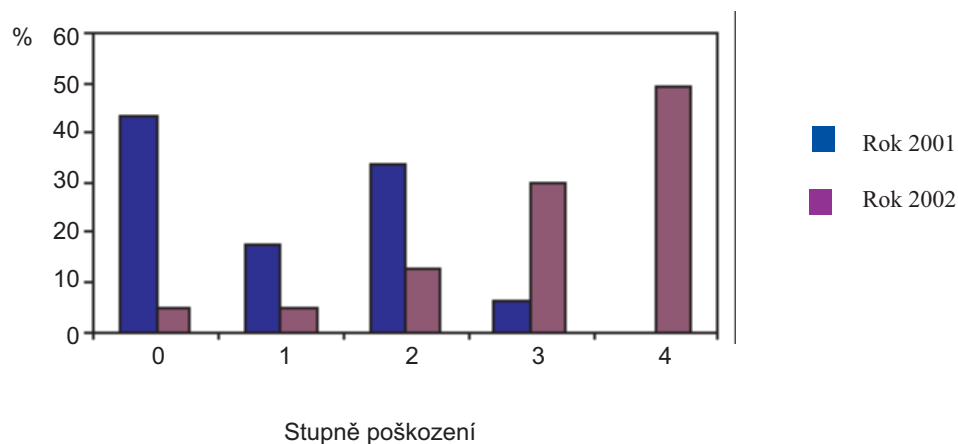
Pravděpodobně však byla tato sypavka v minulosti přehlížena a prudký nárůst nových lokalit v České republice v posledním období je spíše výsledkem zájmu o tuto chorobu. Riziko šíření těchto nově zjištěných sypavek vyplývá i ze skutečnosti, že jde o druhy vyžadující vyšší teploty a vlhkost vzduchu. S ohledem na některé prognostické modely klimatických změn by mohla být tato sypavka jedním ze závažných fytozoonotických rizik pro pěstování borovice ve střední Evropě.

## Literatura

- BUTIN, H., RICHTER, J.: *Dothistroma* – Nadelbraune, eine neue Kiefernkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 35, 1983, č. 9, s. 129–131.
- JANKOVSKÝ, L., ŠINDELKOVÁ, M., PALOVČÍKOVÁ, D.: Karanténní sypavky *Mycosphaerella pini* a *M. dearnessii*. Lesnická práce, 79, 2000, s. 370–372.
- JANKOVSKÝ, L., ŠINDELKOVÁ, M., PALOVČÍKOVÁ, D.: Karanténní sypavky *Mycosphaerella pini* a *Mycosphaerella dearnessii* v České republice. Rostlinolékař, 1, 2001, s. 20–22.
- KOWALSKI, T., JANKOWIAK, R.: First record of *Dothistroma septospora* (DOROG.) MORELET in Poland: a contribution to the symptomatology and epidemiology. Phytopatologia Polonica 16, 1998, s.: 15–29.
- PETRAK, F.: Die Lecanosticakrankheit der Föhren in Österreich. Sydowia, 15, 1961, s. 252–256.
- KOLTAY, A.: New pathogens in Hungarian black pine stands. Novenyvedelem 33, 1997, č. 7, 339–341.
- KUNCA, A., FOFOVÁ, E.: Ohrozenie porastov borovice čiernej fytozoonotickým patogénom *Dothistroma septospora* (DOROG) MORELET. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2000. Zborník referátov z celoslovenského seminára. Banská Štiavnica 17. – 18. 4. 2000, s. 136–139.



**Graf 1.**  
Plocha ošetřená fungicidem  
Plot treated by fungicides



**Graf 2.**  
Plocha s vyvětvenými spodními přesleny  
Plot with pruned lower whorls



**Graf 3.**  
Plocha s vyžínanou buřní  
Plot with mown weed



**Mapa 1.**

Mapa dosud zjištěných lokalit  
Map with present found localities

## NEJZÁVAŽNĚJŠÍ HOUBOVÍ PATOGENI SEMEN LISTNATÝCH DŘEVIN

### Úvod

Na semenech listnatých dřevin (bříza, buk, dub, habr, jasan, javor, jeřáb, jilm, lípa, olše) se nacházejí především různé druhy polyfágních (nespecializovaných) patogenů, jak jsou např. *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Botrytis cinerea*, *Verticillium*, *Rhizoctonia solani*, *Ophiostoma*, *Phomopsis* (*Diaporthe*), *Cytospora* (*Valsa*) a další. Ze specializovaných patogenů je hospodářsky nejvýznamnější hlízenka žaludová (*Ciboria batschiana*), která působí významné ztráty u skladovaných, ale i již vysetých žaludů; další druhy stejného rodu napadají např. semena olší (*Ciboria alni*) nebo bříz (*Ciboria betulae*), ale vzhledem k velkému množství produkovaných semen u těchto dřevin nejsou tyto dva patogeni hospodářsky významní. U javoru bývá časté napadení houbami rodu *Fusarium* (u vzorku javoru klenu jsme zjistili 45 % infikovaných semen), *Cylindrocarpon*, *Phoma* a saprofytickými houbami z rodu *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*.

### Kdy může dojít k infekci?

1. před opadem dochází k infekci semen během jejich dozrávání na stromech vodivými cestami např. houbami rodu *Verticillium* a *Ophiostoma*
2. po opadu mohou být semena napadena půdními patogeny (*Fusarium*, *Cylindrocarpon*); dochází k infekci bukvic patogenní houbou *Rhizoctonia solani*; napadení žaludů specializovaným parazitem hlízenkou žaludovou (*Ciboria batschiana*), napadení semen lípy a dubu houbami rodu *Apiognomonina* apod.
3. při skladování a předosevní přípravě jsou zdravá semena napadena houbami přenášenými organickými nečistotami (listy, větvičky), prostřednictvím infikovaných semen a infikovaného substrátu (při stratifikaci, po síji)

### Co způsobují patogenní houby?

#### Snížení (zničení) klíčivosti semen při skladování a stratifikaci

Patogenní houby, přenášené semeny, mohou způsobovat snížení klíčivosti při skladování a stratifikaci. Týká se to zejména půdních patogenů z rodu *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Verticillium*, *Botrytis cinerea* a *Rhizoctonia solani*. Velké škody během uskladnění semen (zejména žaludů) mohou mimo hlízenku žaludovou působit i houby rodu *Diaporthe* (anamorfa *Phomopsis*) a *Valsa* (anamorfa *Cytospora*). K poměrně značnému snížení klíčivosti může dojít rovněž po infekci hub rodu *Ophiostoma*. Největší ztráty ale byly zaznamenány u skladovaných žaludů, napadených hlízenkou žaludovou.

#### Padání semenáčků a další poškození sadebního materiálu (vadnutí tracheomykózy)

Rovněž na padání semenáčků a dalším poškození sadebního materiálu (vadnutí – tracheomykózy) se z velké části podílejí zejména houby rodů *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Verticillium*, *Ophiostoma* a *Rhizoctonia*, které napadají klíčící semena i vzházející semenáčky a vyvolávají jejich padání a hynutí.

### Patogenní houby na bukvicích

K nejzávažnějším patogenům na bukvicích patří houby rodu *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Verticillium*, *Botrytis cinerea*, ale zejména *Phytophthora cactorum* a *Rhizoctonia solani*. Infekce plísni bukovou (*Phytophthora cactorum*) se projevuje hnědými tmavými skvrnami na dělohách. Jakmile houba pronikne až ke stonku a vyvolá jeho hnilobu, semenáček poměrně rychle odumírá. Primární ohniska infekce ve školcích lze zaznamenat především na zamokřených místech. K možným zdrojům infekce patří již napadené bukvice, substrát (půda) a závlahová voda. Houba je nebezpečná hlavně za vlhkého, teplého a deštivého počasí. Průběh infekce ve školce je velmi rychlý, na jaře po silném dešti nebo závlaze se během 4 - 8 hodin z klidových stadií – oospor nebo chlamydospor – vyvíjejí sporangia, ze kterých se během 20 – 60 minut začínají uvolňovat ve vodě pohyblivé zoospory, napadající rostlinná pletiva (zejména kořeny)

Napadení buků houbou *Rhizoctonia solani* se projevuje opožděním klíčivosti a vzháživostí nebo odumíráním nevyklíčených semen i semenáčků. Při síji dochází k opožděnému odhození „čepičky“ a zpomalenému až opožděnému vzházení. Napadení se projevuje tmavými skvrnami na dělohách, později se hniloba rozšiřuje i na kmíněk. U skladovaných bukvic dochází k černání osetí a praskání oplodí. Na povrchu se pak objevuje bílé vlnaté mycelium. Houba způsobuje sesychání bukvic, důsledkem mohou být prázdná semena. Významné napadení bukvic tímto patogenem bylo zaznamenáno ve Francii v letech 1974 – 1976 (PERRIN 1979). Byly infikovány především bukvice z porostů s vyšším pH a s vyšším obsahem humusu. Během zdravotních rozborů se na oplodí bukvic objevují nejprve světlé, později tmavší pevné polštářky mycelia. Při mikroskopování lze patogena poměrně snadno určit podle typických hyfových buněk větvičích se v pravých úhlech. Z hlediska ochrany semen před houbovými patogeny je při samotném procesu sběru a následné stratifikaci potřeba zabránit kontaminaci osiva. Pro moření semen proti houbě *Rhizoctonia* se doporučují přípravky obsahující jako účinnou látku mepronil. Účinnou formou ochrany proti *Rhizoctonii* je termoterapie, kterou v ČR provádí např. SZ Týniště nad Orlicí. Čerstvě přečištěné bukvice po sběru se při ní namáčejí po dobu 1 hodiny v 41 °C teplé vodě.

V rámci výzkumného projektu NAZV QD0173 byl roce 2001 proveden monitoring zdravotního stavu osiva buku lesního v rámci jednotlivých lesních správ. Celkem ze 17 PLO bylo získáno 44 vzorků, z toho 37 vzorků bukvic bylo posbíráno ze země, u 7 vzorků byl proveden sběr sítěmi. Na čerstvých bukvicích bylo zjištěno celkem 22 rodů hub. Kromě saprofytických hub, kterých byla většina, byly zjištěny i patogenní houby rodu *Verticillium*, *Cylindrocarpon* a *Fusarium*. U těchto bukvic ale nebyl zjištěn výskyt houby *Rhizoctonia solani*. Dále byl zjišťován zdravotní stav skladovaných bukvic ze sběru 2000 a 2001, celkem u 26 vzorků a 11 oddílů. Obsah vody u skladovaných bukvic se pohyboval od 5,6 do 9,3 % podle varianty uskladnění. Teplota, při níž byly bukvice skladovány, byla buď – 7 °C nebo 22 °C. Bylo rovněž zjištěno 22 rodů hub. U tří oddílů bukvic ze sběrů z roku 2000 byla zaznamenána přítomnost *Rhizoctonia solani* (výše napadení 1 %). Dále byly zjištěny patogenní houby rodu *Cylindrocarpon* (19 %) a *Fusarium* (65 %).

## Patogenní houby na žaludech

### Hlízenka žaludová

K houbovým patogenům na žaludech se řadí přes 100 rodů hub. Mezi nejzávažnější patří hlízenka žaludová (*Ciboria batschiana*), která napadá i naprosto zdravé žaludy. K nákaze dozrávajících žaludů dochází v porostech, kde se na podzim (podle průběhu počasí už i začátkem zří) vytvářejí plodničky na starých infikovaných žaludech. Z plodniček se uvolňují spory, které infikují žaludy. K nákaze může dojít i u žaludů na stromech, jak bylo zjištěno např. v Polsku, ale převážná většina žaludů je infikována po opadu na lesní půdu. Nákaza se šíří při vyšší vzdušné vlhkosti a vysokém obsahu vody v žaludech (nad 50 %). Po infekci se na dělohách objevují drobné žluté skvrny s tmavým ohraničením, které postupně splývají, hnědnou a dělohy se přeměňují v pseudosklerocia (mumifikují). K hlavním příznakům infekce hlízenkou žaludovou patří pukání oplodí, kterým prorůstá rychle se šířící z počátku světle šedé, později tmavé husté vatovité mycelium. Vývoj plodniček na napadených žaludech může probíhat až 10 let, jeden žalud je schopen vyprodukovat ročně až 40 apothecii. U nás jako první publikoval výskyt hlízenky KLIKA v roce 1923. UROŠEVIČ uvádí v letech 1955 a 1956 až 60 % zničených skladovaných žaludů, v 70. letech minulého století byly velké ztráty skladovaných žaludů zaznamenány ve Francii. V roce 1973 to bylo 90 % zničených žaludů za tři měsíce a v roce 1974 potom 91 % zničených žaludů za osm měsíců skladování. Proto se ve Francii, ale i jiných evropských zemích (např. Dánsko, Polsko i u nás) začala hledat účinná metoda ochrany žaludů proti hlízence. Přes aplikaci různých fungicidů se dospělo k fyzikální metodě – termoterapii, metodě založené na citlivosti patogena vůči vyšší teplotě, která ale nepoškozuje pletiva žaludů a nesnižuje jejich klíčivost. Nejúčinnější je ale komplexní ochrana, zahrnující celou technologii od sběru po výsev. Před sběrem se doporučuje vyčištění a úprava půdy v semenných porostech. Nasbírané žaludy je nezbytné ihned po opadu z lesa odvážet. Při termoterapii se nepoškozené a nenaklíčené žaludy máčejí 2,5 hodiny ve vodě o teplotě 41 °C nebo jsou vystaveny působení horké páry. Termoterapií lze zachránit i napadené žaludy, pokud nemají zničený klíček a mají dosti vitality k vyklíčení.

Ve spolupráci VS Uherské Hradiště a SZ Týniště nad Orlicí bylo provedeno ověření účinku termoterapie na žaludy. Celkem bylo k testování použito 5 oddílů skladovaných žaludů. Před a po termoterapii byl zjišťován zdravotní stav a klíčivost žaludů. U všech oddílů byla před termoterapií zaznamenána přítomnost hlízenky žaludové (od 10 do 45 % žaludů ve vzorku). Na žaludech po termoterapii nebyla hlízenka detekována (byly zjištěny pouze mumifikované žaludy, ale nedošlo k rozvoji mycelia). Rovněž došlo k zvýšení klíčivosti o 27 až 47 %, které bylo pravděpodobně způsobeno odstraněním mumifikovaných žaludů a žaludů napadených hmyzem během máčení při termoterapii. Jistým problémem zatím zůstává skutečnost, že užitím termoterapie sice dojde k zastavení růstu hlízenky, ale mrtvé pletivo se stává živnou půdou k šíření saprofytických hub (zejména *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*). Z tohoto důvodu se přidává do namáčecí lázně fungicidní přípravky pro potlačení rozvoje těchto saprofytů nebo se žaludy moří až po termoterapii.

V rámci projektu NAZV QD0173 byl roce 2000 a 2001 zjišťován zdravotní stav žaludů v rámci jednotlivých lesních správ. V roce 2000 bylo hlízenkou žaludovou napadeno 56 % vzorků z celkového množství 100 vzorků z různých LS celé ČR; průměrné napadení činilo 2 %, maximální napadení bylo 87 %. O rok později bylo sesbíráno celkem 63 vzorků, z toho u 53 vzorků proběhl sběr ze země, u 10 vzorků byl proveden sběr sítěmi. Hlízenkou žaludovou bylo napadeno 75 % vzorků, průměrné napadení

bylo 8 % a maximum 57 %. Vzorky, u nichž byl proveden sběr do sítí, byly ale proti našemu předpokladu v 70 % infikovány hlízenkou žaludovou. Rozhodující zřejmě byla doba, po kterou byly žaludy vystaveny infekci spor z vyvinutých plodniček. U sběrů ze země se přítomnost hlízenky potvrdila v 77 % vzorků, čili přibližně ve stejném podílu vzorků jako u sběrů ze sítí. Zastoupení hub rodu *Fusarium* a *Cytospora* bylo podobné u obou typů sběrů (*Fusarium* – sítě 40 %, země 36 %; *Cytospora* – sítě 41 %, země 43 %). Údaje z průměrných měsíčních srážkových úhrnů v daných letech potvrzují vliv počasí na rozvoj hlízenky (vyšší procento infikovaných vzorků bylo v roce 2001, kdy bylo více srážek během srpna a září, méně v říjnu).

### Další patogenní houby

Dalšími potencionálně významnými patogeny žaludů jsou houby rodu *Ophiostoma*, které osidlují a napadají nejen osivo, ale přecházejí i na vyklíčené semenáčky a sazenice. Napadené pletivo u žaludů tmavne a měkne a celý žalud postupně uhnije („černá hniloba“ – ofiostomóza). Na povrchu vyrůstají kulovité plodnice – askokarpy s krčkem, často u ústí zakončeným ostiolárními hyfami.

Houba *Gnomonia quercina* (anamorfa *Gloeosporium quercinum*) přechází z žaludů i na semenáčky a to zejména na listy. Při silnější nákaze může vyvolat i zasychání a odumírání výhonů a konců větévek. Na žaludech způsobuje suchou skvrnitost – antraknózu. Infikované dělohy vysychají, na povrchu černají a pletivo odumírá.

K dalším závažným houbovým patogenům patří *Diaporthe insularis* (*Phomopsis quercella*), *Valsa* (*Cytospora*) *intermedia*, *Botrytis cinerea*, *Pestalotia*, *Fusarium*, *Cylindrocarpon* a *Verticillium*.

### Virové choroby

Jsou další skupinou onemocnění, přenosných semeny. Hostiteli často bývají semena bříz, jasanu, akátu, třešně, kaliny, ptačího bobu a brslenu. K charakteristickým symptomům patří poškození listů (chlorotické skvrny, žluté žilkování, nekrózy, krnění a deformace).

### Literatura

- KŘÍSTEK, J., JANČAŘÍK, V., SKRZYPCZYNSKA, M., PROCHÁZKOVÁ, Z., UROŠEVIČ, B.: Škůdci semen a plodů lesních dřevin. Brázda, Státní zemědělské nakladatelství 1992. 228 s.
- PERRIN, R.: La pourriture des faines causée par *Rhizoctonia solani* KÜHN: Incidence de cette maladie après les fainées de 1974 et 1976. Traitement curatif des faines en vue de la doncervation. European Journal of Forest Pathology, 9, 1979, s. 89-103.
- PŘÍHODA, A.: Houbové nákazy bukovic. Les, 9, 1963, s. 7-9.
- PŘÍHODA, A.: Houbové nákazy jasanových nažek. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ Praha, 9, 1966, s. 267-276.
- ŠEBEK, S.: *Macrophoma fraxini* DALACR. – parasit na plodech jasanu. Lesnická práce, 28, 1949, s. 400-402.
- PŘÍHODA, A.: Nákazy bukvic a bukových semenáčků. Lesnictví, 21, 1975, s. 1055-1076.
- UROŠEVIČ, B.: Mykoflóra skladovaných žaludů. Práce VÚL ČR, 13, 1957, s. 149-200.
- UROŠEVIČ, B.: Mykoflóra žaludů v období dozrávání, sběru a skladování. Práce VÚL ČR, 21, 1961, s. 81-203.

### Poděkování:

Stručné výsledky hodnocení zdravotního stavu žaludů a bukvic byly získány v rámci projektu NAZV QD0173, financovaném MZe ČR.

## CHŘADNUTÍ OLŠÍ VE SVĚTĚ A U NÁS

### Úvod

Chřadnutí olší se objevuje ve větší či menší intenzitě po řadu desítek let v Evropě i u nás a příčiny tohoto odumírání jsou nejrůznější povahy. V roce 1993 se v jižní Anglii objevil nový typ masivního odumírání břehových porostů olší způsobený novým patogenem hybridního původu, náležejícím do rodu *Phytophthora*, tzv. „alder-*Phytophthora*“. Tento patogen se rychle rozšířil do značné části západní a střední Evropy a v roce 2001 byl nalezen v souvislosti s chřadnutím olší i u nás (GREGOROVÁ et al. 2001).

### Faktory podílející se na odumírání olší

Mezi abiotické příčiny chřadnutí olší lze zařadit zejména kolísání hladiny vody a dlouhodobější přemokření lokality. Dlouhodobé přemokření lokality je často příčinou odumření části kořenového systému a oslabení stromů. Zaplavení (a pravděpodobně i eutrofizace ekosystému) může mít také vliv na narušení aktinorhizních, ale i mykorrhizních vztahů, které mají pro olše značný význam (viz např. STRUKOVÁ et al. 1996). Dále je potřeba zmínit mechanická poškození, která mohou mít lokálně významnou roli zejména na březích toků, kde jsou báze stromů a kořenové náběhy poškozovány unášenými předměty při vysokých vodních stavech a ledochody. Na takto poškozených stromech se často objevují dřevokazné bazidiomycety, např. *Inonotus radiatus*. V důsledku oslabení může být hostitel napadán nejrůznějšími slabými, oportunními i obligátními patogeny (např. *Armillaria ostoyae*, *Microsphaera penicillata*, *Leucostoma* spp., *Nectria* spp., *Pezicula cinnamomea*, aj. – podrobnější seznam mikroskopických patogenů v Příloze 1), ale i hmyzími škůdci, např. *Agelastica alni*, *Cossus cossus*, *Cryptorrhynchus lapathi*, aj. K rozvoji onemocnění či poškození těmito organismy může samozřejmě docházet i za jiných okolností, např. za vhodných klimatických podmínek nebo se může působení chorob a škůdců doplňovat a podmiňovat. V neposlední řadě dochází také ke kolonizaci kořenového systému (případně pletiv báze kmene) parazitickými oomycetami (*Pythium* spp., *Phytophthora syringae*, „alder-*Phytophthora*“ a dalšími druhy) a jeho částečnému či úplnému odumření.

### Šíření a výskyt „alder-*Phytophthora*“ v Evropě

V roce 1993 se objevilo v západní Evropě epidemické chřadnutí olší a poté byl jako jeho hlavní příčina zjištěn nový hybrid rodu *Phytophthora*, tzv. „alder-*Phytophthora*“. Tento hybrid, který byl zjištěn zpočátku jen na několika lokalitách v jižní Anglii, např. v Kentu, Sussexu, Bedfordshire a Worcesterstshire (BRASIER et al. 1995), se rychle rozšířil téměř do celé Anglie a dostal se do Walesu i Skotska. Napadeny byly zejména porosty *A. glutinosa* kolem vodních toků, ačkoliv ani jeden z rodičovských taxonů (*P. cambivora* a *P. cf. fragariae*) na olších neparazituje (ERWIN, RIBEIRO 1996, BRASIER et al. 1999). Chřadnutí olší způsobené tímto patogenem se vzápětí objevilo v Irsku, Německu, Nizozemí a Francii a šířilo se dále na východ. Během následujících let byl patogen nalezen na řadě lokalit v dalších zemích - v Belgii, Švédsku, Dánsku, Švýcarsku a Rakousku (GIBBS, LONSDALE 1998,

GIBBS et al. 1999, JUNG et al. 2000, CECH 2000, OLSSON 2001, aj.). V severní Evropě byla zjištěna fyziologicky i morfologicky odlišná mutace patogena, tzv. švédská varianta, která je poněkud méně patogenní. V roce 2000 byl patogen zjištěn v Maďarsku (CECH 2001) a v Itálii na *A. cordata* (SANTINI et al. 2001, BARZANTI et al. 2001) a následujícího roku u nás na *A. glutinosa* (GREGOROVÁ et al. 2001).

Roku 1994 byly v Anglii stanoveny výzkumné plochy (GIBBS, LONSDALE 1998), které byly v následujících letech sledovány a pozorován vývoj onemocnění. Procento nemocných a mrtvých stromů neustále vzrůstalo, v roce 1997 činilo 8,5 %, což podle autorů dává při extrapolaci do místní populace olše lepkavé hrubý odhad 35 000 nemocných a 15 000 mrtvých stromů. V oblastech s výrazným výskytem napadení jsou čísla alarmující, např. v jižní Anglii na tocích do šířky 8 m je 15 % olší napadených a na tocích širších je tento podíl dokonce 41 % (GIBBS, LONSDALE 1998).

Na kontinentě je situace v některých oblastech Francie a Německa rovněž velmi vážná. V roce 1994 a 1995 bylo zjištěno onemocnění na několika ojedinělých lokalitách, ale v následujících dvou letech se choroba masivně rozvinula (STREITO et al. 1999), zejména v severovýchodní a jihovýchodní části Francie (Porýní, Gironde, Vendée, Charente a jinde). V Charente jsou ztráty více než dvojnásobné proti anglickým. V Německu byla houba zjištěna v řadě spolkových zemí, např. v Bavorsku, Sársku, Bádensku-Virtembersku, Dolním Sasku a jinde, v některých lokalitách ztráty dosahují až 50 % (WERRES 2001). Největší rozsah má choroba v Bavorsku. V Rakousku byla choroba poprvé zjištěna v roce 1996 (CECH 2001), výraznější nákaza je soustředěna v Horních a Dolních Rakousích (Litschau u hranic s ČR), Štýrsku a Burgenlandu. Nákaza zde má charakter epidemie pouze na některých lokalitách, kromě toho choroba zůstává na některých výzkumných plochách (na rozdíl od sousedního Bavorska) s menšími výkyvy dva roky na zhruba stejné úrovni (CECH 2001).

### Šíření, výskyt a význam „alder-*Phytophthora*“ v ČR

Koncem 90. let se u nás objevilo několik ohnisek tohoto nového typu chřadnutí olší a tato událost také proběhla našimi médii (např. chřadnutí olší ve středním Polabí). Původci chřadnutí náležející do rodu *Phytophthora* byli u nás zjištěni v roce 2001 na více lokalitách (GREGOROVÁ et al. 2001) a byl také izolován patogen „alder-*Phytophthora*“. Je ale také zřejmé, že na některých našich lokalitách se jedná o odumírání olší pod vlivem změn místních podmínek prostředí. V jejich důsledku mohlo dojít k následným možným změnám v mutualistických vztazích a případnému poškození našimi původními patogeny, tj. ke chřadnutí pravděpodobně podobného typu, jaké se objevilo v 80. letech minulého století v jižních Čechách (viz JANČAŘIK 1993). Chřadnutí bylo pozorováno i v dalších letech, (např. GREGOROVÁ et al. 1996, 1998), přičemž na některých lokalitách bylo zjištěno zlepšování zdravotního stavu olší, zatímco na jiných, např. v povodí Labe, jeho zhoršování.

Rozšíření chřadnutí olší způsobené „alder-*Phytophthora*“ u nás je zatím nedostatečně známé, a to z několika důvodů. Prvním důvodem jsou potíže se získáváním aktuálních informací. Druhým důvodem je překrývání příznaků chřadnutí způsobené „alder-*Phytophthora*“



s příznaky chřadnutí způsobenými abiotickými vlivy (např. déle trvající zvýšení hladiny vody), infekcí jinými parazitickými oomycety a dalšími organismy. Jediným spolehlivým prokázáním choroby je izolace patogena, která je poměrně velmi problematická.

V současné době u nás existuje několik výraznějších ohnisek výskytu chřadnutí olší. Jedná se o Poohří (kde byl invazní patogen poprvé u nás zjištěn), dále střední Polabí v okolí Pardubic a Hradce Králové, Pojizeří, Poorličí a nově Plzeňsko. Mimo ně evidujeme řadu místních, izolovaných ohnisek chřadnutí olší, která zatím nemůžeme z časových a kapacitních důvodů všechna prověřovat. Informace o chřadnutí olší jsou velmi často kusé a neúplné a nelze z nich odvodit, jak nebezpečné ohnisko je a jestli lze za lokálním chřadnutím hledat nové ohnisko výskytu invazního patogena.

Zatím nejsme schopni odhadnout, zda patogen u nás způsobí epidemii podobně jako v některých západoevropských zemích nebo se jeho působení spíše omezí na relativně lokální škody podobně, jako se to zatím děje v Rakousku. Zatím známé škody v místě jednotlivých ohnisek se pohybují od několika jedinců až do několika stovek kusů. Celkové škody lze zatím jen stěží odhadnout (značně hrubý odhad se pohybuje mezi 4 – 8 000 nemocných či napadených stromů), navíc se situace může velmi rychle měnit.

Význam tohoto patogena, který je např. v Kanadě zařazen na seznamu karanténních organismů, rozhodně nelze podceňovat. Houba totiž působí nejen přímé ekonomické ztráty spojené s odumíráním stromů a nutností je odstranit a nahradit novou výsadbou, ale i další, potenciálně mnohem významnější škody, ke kterým dochází v důsledku rozvrácení břehových porostů. Zničení břehových porostů totiž bezprostředně vede k narušení stability břehů, ucpávání koryt menších toků, ke snižování průtočnosti koryt a možným následným škodám při povodních. Nelze samozřejmě ani zanedbat škody na postižených společenstvech.

## Příznaky chřadnutí

Choroba se zčásti vyznačuje podobnými příznaky jako deficiencie vodivých pletiv (tzv. tracheomykózní příznaky), jako je na příklad prosychání koruny (buď celé nebo jen části) či tvorba sekundárního obrostu. Při rychlém průběhu choroby může dojít k náhlé defoliaci stromu a zbylé olistění má spíš shlukovitý charakter. Dále mohou být zmenšeny listy a může docházet k jejich předčasnému žloutnutí a častému napadení mikroskopickými houbami a hmyzem pod vlivem oslabení stromu primární nákazou. Mladé napadené stromy jsou na první pohled nápadně velmi řídkým olistěním. Dalším příznakem chřadnutí jsou nekrózy vodivých pletiv kořenů a spodních partií kmene, které jazykovitě vyběhají od báze až do výšky několika metrů. Tyto nekrózy jsou doprovázeny výtokem tmavých pigmentů na povrchu borky nad nekrozou. V případě napadení vzrostlého stromu se silnou borkou nemusí být skvrny barviva patrné. Typickým příznakem tohoto typu choroby je její ohniskovitý výskyt, kdy jsou v souvislém pásu stromů podél toku zřetelné skupiny prosychajících či odumřelých stromů.

## Literatura

- BARZANTI, G. P. et al.: *Alnus cordata* mortality in Italy by a new *Phytophthora* species. Poster abstract. Second International IUFRO Meeting on *Phytophthora* in forests and natural ecosystems, Perth and Albany, Western Australia, 30. 9. – 5. 10. 2001.
- BRASIER, C. M.: *Phytophthora* pathogens of trees: their rising profile in Europe. Forestry Commission Information Note 30, Forestry Commission, Edinburgh 1999, 6 s.
- BRASIER, C. M. et al.: An unusual *Phytophthora* associated with widespread alder mortality in Britain. *Plant Pathol.*, 44, 1995, s. 999-1007.
- BUTIN, H.: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. 1989. 216 s.
- CECH, T.: *Phytophthora* decline of alder (*Alnus* spp.) in Europe. *J. Arboriculture*, 24, 1998, s. 297-300.
- CECH, T.: Zukunftsbaumart Erle von neuer Phytophthora-Krankheit bedroht. Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (BFW), online Publikation, 2000. 5 s.
- CECH, T.: *Phytophthora*-Erlensterben - Situation 2001.
- ELLIS M. B., ELLIS, J. P.: Microfungi on land plants. 1997. 868 s.
- ERWIN, D. C., RIBEIRO, O. K. - ed.: *Phytophthora* diseases worldwide. 1996. 562 s.
- GIBBS, J., LONSDALE, D.: *Phytophthora* disease of alder. Forestry Commission Information Note 6, Forestry Commission, Edinburgh, 1998. 5 s.
- GIBBS, J. N. et al.: The impact of *Phytophthora* disease on riparian populations of common alder (*Alnus glutinosa*) in southern Britain. *Eur. J. Plant Pathol.*, 29, 1999, s. 39-50.
- GREGOROVÁ, B. et al.: Monitoring zdravotního stavu dřevin rostoucích v ZCHÚ a ostatní krajině. Projekt MŽP ČR – PPŽP/610/10/96, dílčí projekt 06/2. 1996, 37 s.
- GREGOROVÁ, B. et al.: Monitoring zdravotního stavu dřevin rostoucích v ZCHÚ a ostatní krajině, sledování příčinných souvislostí šíření významných patogenů s důrazem na antropogenní vlivy. Projekt PPŽP/640/1/98, 1998, 87 s.
- GREGOROVÁ, B. et al.: Monitoring zdravotního stavu dřevin a sledování příčinných souvislostí šíření významných patogenů pro zlepšení ekologické stability a druhové diverzity s ohledem na klimatické a antropogenní vlivy. Projekt VaV 640/5/00, dílčí projekt 2, 2001, 166 s.
- HARTMANN, G.: Wurzelhalsfäule der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) – eine bisher unbekannte Pilzkrankheit durch *Phytophthora cambivora*. *Forst und Holz*, 50, 1995, s. 555 – 557.
- JANČAŘÍK, V.: Usychání olší. *Lesnická práce*, 72, 1993, s. 14-16.
- JUNG, T. et al.: Erlensterben durch *Phytophthora*. Droht Bayerns Erle eine Epidemie? *LWF Aktuell*, 24, 2000, s. 22-25.
- MALAJCZUK, N.: Microbial antagonism to *Phytophthora*. In: Erwin, D. C. et al.: *Phytophthora: its biology, taxonomy, ecology, and pathology*. 1983. 392 s.
- OLSSON, C. H. B.: Occurrence of the alder (*Alnus glutinosa* L.) decline in Sweden and affinities of the causal *Phytophthora* pathogen as assessed by isozyme analysis. Poster abstract. Second International IUFRO Meeting on *Phytophthora* in forests and natural ecosystems, Perth and Albany, Western Australia, 30. 9. – 5. 10. 2001.
- SANTINI, A. et al.: A new *Phytophthora* root disease of alder in Italy. *Plant Dis.*, 85, 2001, s. 560.
- SCHMIDT, O. et al.: Biotische Schäden an Erle. *LWF- Aktuell*, 14, 1998, s. 1-4.
- SINCLAIR, W. A. et al.: Diseases of trees and shrubs. 1993. 575 s.
- STREITO, J. C. et al.: Une nouvelle espèce de *Phytophthora* s'attaque à l'aulne. *Phytoma*, 519, 1999, s. 38-42.

- STRUKOVÁ, S., VOSÁTKA, M., POKORNÝ, J.: Root symbioses of *Alnus glutinosa* (L) GAERTN. and their possible role in alder decline: A preliminary study. *Fol. Geobot. Phytotax.*, 31, 1996, s. 153-162.
- SUTTON, B. C.: *The Coelomycetes*. 1980. 696 s.
- URBAN, Z.: Revise československých zástupců rodů *Valsa*, *Leucostoma* a *Valsella*. *Rozpravy ČSAV*, 68, 195, 100 s.
- VERKLEY, G. J. M.: A monograph of the genus *Pezicula* and its anamorph. *St. Mycol.*, 44, 1999, 180 s.
- WERRES, S.: Untersuchungen zum Erlensterben durch *Phytophthora*. 2001. 3 s.

**Pozn.:** Problematika chřadnutí olší je v AOPK ČR studována s podporou Rady vlády ČR pro výzkum a vývoj (Projekt VaV 640/5/00, garant MŽP).

## Příloha

Seznam mikroskopických hub, parazitujících na olších, které se vyskytují nebo mohou vyskytovat na území ČR (sestaveno podle BRAUN, U. 1995, BUTIN, H. 1989, CECH, T. 1998, ELLIS, M. B., ELLIS, J. P. 1997, SUTTON, B. C. 1980, SINCLAIR, W. A. et al. 1993, SCHMIDT, O. et al. 1998, URBAN, Z. 1958, VERKLEY, G. J. M. 1999 a vlastních zjištění). Pokud jsou známa obě stadia patogena (pohlavní i nepohlavní), je jméno teleomorfy uváděno první.

- Botryosphaeria dothidea* (MOUG.) CES. & DE NOT. - *Fusicoccum* sp.
- Botryosphaeria obtusa* (SCHWEIN.) SHOEMAKER - *Fusicoccum* sp.
- Cryptodiaporthe salicella* (FR.) PETR. - *Diplodina microsperma* (JOHNST.) B. SUTTON
- Gnomoniella tubiformis* (TODE) SACC. - *Asteroma alneum* (PERS.) B. SUTTON
- Hypoxyton deustum* (HOFFM.) GREV.
- Hypoxyton mammatum* (WAHLENB.) P. KARST.
- Leucostoma auerswaldii* (NITSCHKE) HÖHN.
- Leucostoma niveum* (HOFFM.) HÖHN. - *Cytospora nivea* (HOFFM.) SACC.
- Leucostoma persoonii* (NITSCHKE) HÖHN. - *Cytospora rubescens* FR.
- Melampsorium betulinum* (PERS.) KLEB.
- Melanconis alni* TUL. & C. TUL. - *Melanconium* sp.
- Melanconis thelebola* (FR.) SACC. - *Hendersoniopsis thelebola* (SACC.) HÖHN.
- Microsphaera penicillata* (WALLR.) LÉV. - *Oidium* sp.
- Monostichella alni* (ELLIS & EVERH.) ARX
- Nectria cinnabarina* (TODE) FR. - *Tubercularia vulgaris* TODE
- Nectria ditissima* TUL. & C. TUL. - *Cylindrocarpon willkommii* (LINDAU) WOLLENW.
- Nectria galligena* BRES. - *Cylindrocarpon heteronema* (BERK. & BROOME) WOLLENW.
- Ophiovalsa suffusa* (FR.) PETR. - *Disculina vulgaris* (FR.) B. SUTTON
- Passalora bacilligera* FR. & MONT.
- Pezicula aurantiaca* REHM. - *Cryptosporiopsis* sp.
- Pezicula cinnamomea* (DC) SACC. - *Cryptosporiopsis grisea* (PERS.) PETR.
- Phomopsis alnea* (SACC.) HÖHN.
- Phragmoportha conformis* (BERK. & BROOME) PETR.
- Phyllactinia guttata* (WALLR.) LÉV.
- Phytophthora citricola* SAWADA
- Phytophthora gonapodyides* (H. E. PETERSEN) BUISMAN
- Phytophthora syringae* (KLEB.) KLEB.
- Phytophthora* sp., tzv. „alder-*Phytophthora*“ (*P. cambivora* x *P. cf. fragariae*)
- Pleomassaria holoschista* (BERK. & BROOME) SACC. - *Prosthemia stellare* RIESS
- Pythium* spp.
- Sporidesmium wroblewskii* (BUBÁK) M. B. ELLIS
- Taphrina amentorum* SADEB.
- Taphrina sadebackii* JOHANSSON
- Taphrina tosquetii* (WESTEND.) MAGNUS
- Valsa ambiens* (PERS.) FR. - *Cytospora ambiens* (NITSCHKE) SACC.
- Valsa melanodiscus* G. H. OTTH - *Cyclocytospora melanodiscus* (G. H. OTTH) HÖHN.
- Valsa salicina* (PERS.) FR. - *Cytospora fugax* (BULL.) FR.
- Valsella diatrypa* (FR.) URBAN - *Leucocytospora* sp.

## ENDOPTYTY A OPHIOSTOMATÁLNÍ HOUBY VE VZTAHU K LISTNATÝM DŘEVINÁM

Rostliny, včetně listnatých dřevin, obývá mnoho ekologických skupin hub patřících především mezi pohlavní a nepohlavní stadia vřeckovýtrusých a stopkovýtrusých hub. Vztah těchto hub vůči hostiteli je proměnlivý a mnohdy velmi překvapující. Ekologické skupiny hub jsou odlišovány podle mnoha kritérií. Podle místa života houby rozdělujeme na epifyty, které žijí na povrchu rostlin, a endofyty, které žijí uvnitř rostliny. Mnoho druhů se nejprve vyvíjí ve vnitřních pletivech a později se objevuje na povrchu listů, větví, kmenů a kořenů rostlin. Často používaný pojem vnitřní mykoflóra odpovídá v podstatě obsahu termínu endofyty (PETRINI 1986). V případě listů epifyty žijí ve vrstvě zvané fylosféra (tzv. fylosférické epifyty) a v případě kořenů se jako epifyty vyskytují ve vrstvách zvaných rhizosféra a rhizoplán. Uvnitř rostliny žijí endofyty nadzemních částí, endofyty kořenů, mykorrhizní druhy a dekompozitory dřeva a kůry (STONE et al. 1996).

Dalším kritériem klasifikace je typ působení houby na živou rostlinu. Mezi těmito organismy může být v podstatě antagonistický, mutualistický nebo neutralistický vztah. Neutralistický vztah, při němž jak houba, tak rostlina nic nezískávají a nijak se neovlivňují, není zcela běžný. V případě antagonismu dochází k negativnímu působení mezi houbou a hostitelskou rostlinou nebo opačně. V rámci tohoto typu vztahu se rozlišují vyvážená a nevyvážená antagonistická působení houby na rostlinu. V případě nevyváženého antagonismu jsou houby parazity a v případě vyváženého antagonismu jsou zúčastněné houby endofyty. Za mutualistický vztah, z něhož oba zúčastněné organismy mají nějakou výhodu, byla považována některá soužití jako například vztah houba-řasa v lišejnících, ale v poslední době se ukazuje, že se spíše jedná o vyvážený antagonismus. Kromě zmíněných vztahů na odumřelých částech rostlin žijí saprofytické houby využívající různé metabolity rostlin. Mnoho druhů hub nežije v rostlině pouze v jednom z vyjmenovaných vztahů, ale během svého života v závislosti na zdravotním stavu hostitele, klimatických podmínkách, působení jiných druhů hub a dalších vlivů svůj způsob života mění. Jeden druh houby může postupně žít jako endofyt, parazit a saprofyt. V tomto směru je přechod z endofytické do parazitické fáze života velmi častý a děje se tak především u slabě patogenních druhů hub (KEHR 1998).

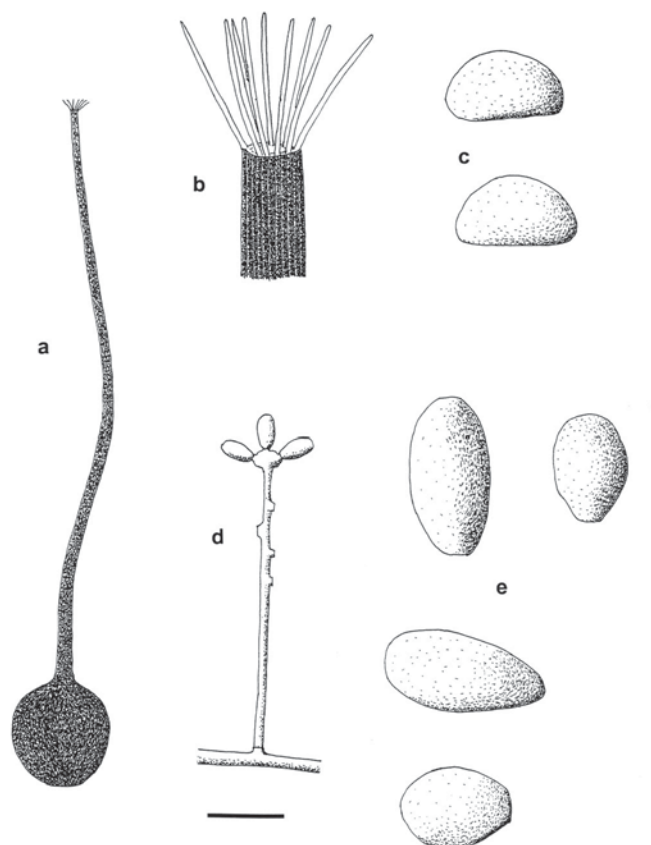
Při bližším pohledu na endofytické a parazitické houby je vidět, že na buněčné úrovni je mechanismus navázání vztahů mezi houbou a rostlinou velmi podobný. K pronikání do rostlinných pletiv slouží endofytům i parazitům appresorium nebo se to děje klíčovými hyfami. V případě parazitu dochází k infekci velkého počtu buněk hostitele, zatímco v případě endofytu je infikována jedna nebo malý počet buněk, ale v jednom orgánu rostliny, např. jednom listu, dochází k mnohočetným infekcím, aniž by se projeví nějakým negativním příznakem na rostlině (CARROLL 1986, PETRINI 1986).

Vymezení termínu endofyt není zcela ostré a bylo již vysloveno mnoho názorů na toto téma. V současné době se nejčastěji za ně považují organismy, jež žijí alespoň po část života asymptomaticky v živé rostlině. Nejsou to jen houby, ale i bakterie (PETRINI 1998).

Mnoho druhů hub během svého života patří postupně do několika ekologických skupin. Například jako endofyty dřevin byly zjištěny koprofilní (např. druhy rodu *Sordaria*), antrakofilní houby nebo tzv. vodní hyfomycety aj. Ostré rozhraní není ani mezi listovými endofyty a fylosférickými houbami, a kořenovými endofyty a rhizosférickými houbami. Většina druhů žijících v kořenech jsou buď endofyty,

nebo mykorrhizní houby. V rostlinách se vyskytují i houby, jež žijí ve spojitosti s bezobratlými obývajícími tyto rostliny (CARROLL 1986, KEHR 1998, PETRINI 1986).

V současné době se rozlišují dva typy endofytického soužití. Prvním z nich je tzv. ustálený endofytismus, při němž je hlubší vazba mezi houbou a rostlinou a který se vyskytuje u travin. Druhým typem je tzv. vyvolaný endofytismus, kde není tak úzký vztah mezi houbou a hostitelskou rostlinou a toto soužití se vyskytuje u mnoha rostlin, včetně listnatých a jehličnatých dřevin (CARROLL 1986). Endofyt během svého života odebírá rostlině část jejich metabolitů, aniž by ji oslaboval. V případě ustáleného endofytismu se jedná asi o 5 % vytvořené primární produkce a v případě vyvolaného endofytismu se jedná asi o 0,5 % primární produkce (CARROLL 1991).



Obr. 1.

### *Ophiostoma stenoceras*:

- a) plodnice s dlouhým krčkem,
- b) vrchol krčku s ostiolárními hyfami,
- c) askospory,
- d) nepohlavní stadiu *Sporothrix*,
- e) konidie nepohlavního stadia *Sporothrix*

### *Ophiostoma stenoceras*:

- a) sporocarp with long neck
- b) neck top with ostiolar hyphae
- c) ascospores
- d) *Sporothrix* asexual stage
- e) conidia of *Sporothrix* asexual stage

Výskyt, četnost a druhové spektrum endofytických hub ovlivňuje mnoho faktorů. Projevuje se to především na úrovni dominantních druhů. V případě vzácnějších druhů je obtížné tyto vlivy vůbec pozorovat. Velmi záleží na druhu hostitelské rostliny, typu rostlinného orgánu a pletiva. V listech, větvích a kořenech žijí druhově velmi odlišná společenstva endofytů. V tomto směru je příkladem endofytická mykoflóra dubů. Ve větvích jsou dominantními druhy *Colpoma quercinum* a *Pezicula cinnamomea*, v listech jsou nejčastěji zaznamenávány *Apiognomonina quercina* a *Tubakia dryina* a v kořenech jsou nejčastěji nalezeny *Phialophora* spp. a *Cryptosporiopsis radicola* (PETRINI 1996). Četnost výskytu endofytů vzrůstá se stářím hostitelského orgánu rostliny. V mladých listech se vyskytují endofyty méně často než ve starých listech (CARROLL 1995).

Odlišnosti ve složení endofytické mykoflóry jsou zapříčiněny především enzymatickou výbavou hub a tedy jejich schopností využívat látky, jež jsou dostupné v jednotlivých pletivech a orgánech. Z tohoto důvodu obývají řapíky listů jiné druhy hub, než které žijí v čepelích těchto orgánů. Enzymatická výbava a vnitřní pozice hostitelského pletiva jsou příčinou nižší četnosti endofytů ve dřevě než v peridermální nebo subperidermální kůře (CARROLL, PETRINI 1983, PETRINI et al. 1992).



Obr. 2.  
*Pezicula cinnamomea* – osmisporá vřečka  
*Pezicula cinnamomea* – 8-spore asci

Z klimatických faktorů ovlivňuje výskyt endofytů množství srážek na lokalitě, přičemž v rostlinách z vlhčích oblastí žije více endofytů než v rostlinách ze suchých lokalit. Složení ovlivňuje i stáří rostlinného společenstva, přičemž ve vyzrálých, přirozených rostlinných společenstvech se endofyty vyskytují více než v mladých společenstvech. Negativně působí na endofyty kyselá dešť, kdy

k snižování jejich četnosti a druhové pestrosti dochází se zpožděním vzhledem k působení tohoto faktoru na epifyty (CARROLL 1995).

Endofytické houby produkují v hojné míře antibioticky působící sekundární metabolity, které jsou jednak detergenty vůči herbivornímu hmyzu a také působí antagonisticky na patogenní druhy hub a zabraňují do určité míry jejich většímu rozšíření do hostitelské rostliny. Endofyty také mohou produkovat některé sekundární metabolity, jež ovlivňují fyziologii hostitelské rostliny. Příkladem může být zpomalování opadu listů dřevin, při němž na listech dochází díky endofytickými houbám k tvorbě tzv. zelených ostrovů, nebo v případě bylin zvyšování odolnosti vůči suchu. Ukazuje se, že endofyty významně ovlivňují složení bylinného patra, a to zejména v případě některých druhů travní herbivory (CARROLL 1986, 1988, CLAY, HOLAH 1999).

Endofyty se podílejí na přirozeném vyvětvování dřevin, přičemž se v tomto procesu postupně mění na slabé parazity a saprofyty. Takovéto houby brání svojí přítomností vstupu silných parazitů a významnějšímu poškození hostitelských dřevin. Příkladem mohou být v případě dubů druhy *Colpoma quercinum* a *Pezicula cinnamomea* (KEHR 1998).

Endofyty patří z taxonomického hlediska především mezi vřekovýtrusé houby (Ascomycetes\*) a tzv. houby nedokonalé (= Deuteromycetes = Fungi Imperfecti). Méně často jsou to stopkovýtrusé houby (Basidiomycetes) nebo další skupiny hub (např. Zygomycetes). Z vřekovýtrusých hub jako endofyty hojně žijí zástupci řádů *Rhizomatales* (např. rody *Lophodermium*, *Colpoma*, *Rhabdocline*), *Leotiales* (např. rody *Mollisia*, *Pezicula*), *Dothideales* (např. rod *Pleospora*), *Diaporthales* (např. rod *Apiognomonina*) a *Xylariales* (např. rody *Xylaria*, *Hypoxylon*, aj.). Ze skupiny tzv. nedokonalých hub jsou hojně zaznamenávány zástupci rodů *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Cryptocline*, *Cryptosporiopsis*, *Phialocephala*, *Phialophora*, *Phoma*, *Phomopsis* aj. (CARROLL 1986, KEHR 1998, PETRINI 1986).

Mezi skupiny hub žijící v dřevinách, jimž je z fytopatologického hlediska v posledních 20 letech věnována větší pozornost, patří ophiostomatální houby. Z této skupiny vřekovýtrusých hub byly v České republice dosud zaznamenány zástupci rodu *Ophiostoma*, řazeného do řádu *Ophiostomatale*, a *Ceratocystis*, patřícího do řádu *Microascales* (KIRK et al. 2001).

Většina ophiostomatálních hub má tmavé kulovité plodnice, z nichž vybíhá dlouhý krček, na jehož konci jsou tzv. ostiolární hyfy. Vřečka jsou kulovitá nebo elipsoidní, velmi brzy se rozpadají s malými většinou jednobuněčnými hyalinní askosporami, které jsou někdy obklopené želatinózní pochvou. Nepohlavní stadia (anamorfy) jsou hyfomycetového typu. Anamorfami hub z rodu *Ophiostoma* jsou *Pesotum* (dříve označované jako *Graphium*), *Leptographium*, *Sporothrix* a *Hyalorhinocladiella*. Zástupci rodu *Ceratocystis* mají anamorfy rodu *Chalara*. Rody *Ophiostoma* a *Ceratocystis* se liší v nepohlavních stádiích, schopnosti růst na půdě s cykloheximidem, stavbě buněčné stěny a molekulárně genetické charakteristice (JACOBS, WINGFIELD 2001, SEIFERT et al. 1993, UPADHYAY 1981).

Velikost plodnic je mezi jednotlivými druhy ophiostomatálních hub velmi rozdílná. Většina druhů má krčky dlouhé 100 - 500  $\mu$ m, ale mezi nimi jsou druhy, jako například *Ophiostoma grandicarpum*, jejichž krčky dosahují délky až 10 mm. Ophiostomatální houby se vyskytují ve dřevinách, kde mnoho z nich žije v chodbičkách podkorního hmyzu, a poměrně často je lze pozorovat v nekrotických

\* Úroveň zmíněných vyšších taxonomických skupin se často mění podle názoru jednotlivých autorů a jejich přesné označení není náplní tohoto článku.

skvrnách kůry a dřeva různých druhů dřevin, kde působí jako sekundární nebo, vzácněji, jako primárními paraziti. Mnohem méně častěji jsou pozorovány ve zdravých pletivech rostlin. V listnatých dřevinách se vyskytují především druhy z rodu *Ophiostoma* a méně zástupci rodu *Ceratocystis*. Druhy dříve samostatného rodu *Ceratocystiopsis* jsou dnes řazeny do rodu *Ophiostoma* (HAUSNER et al. 1993, KOWALSKI, BUTIN 1989, UPADHYAY 1981.).

Do rodu *Ceratocystis* je dnes řazeno okolo 30 - 35 druhů, z nichž většina se vyskytuje v tropických oblastech. Na listnatých dřevinách rostoucích v mírném pásmu bylo z tohoto rodu zaznamenáno pouze několik druhů, z nichž nejvýznamnější jsou *C. fagacearum* a *C. fimbriata*. Druh *C. fagacearum* s anamorfním stadiem *Chalara quercina* způsobuje v Severní Americe vadnutí dubů (angl. oak wilt). Tento druh je fyto karanténním organismem a v České republice nebyl dosud zaznamenán. Příbuzný druh *C. fimbriata* poškozují topoly, vrby, platany, meruňky, broskvoně a další dřeviny. V České republice nebyla tato houba dosud pozorována (KILE 1993).

Rod *Ophiostoma*, jehož zástupci jsou nalézáni po celém světě, zahrnuje okolo 90 - 100 druhů. Většinou se jedná o slabé patogeny nebo saprofyty, pouze u několika druhů je známé silné patogenní působení. Z lesnického hlediska patří mezi nejvýznamnější druhový komplex hub okolo taxonu *Ophiostoma ulmi*, jež žijí na jilmech a mohou vyvolávat tracheomykózu jilmů (= grafióza jilmů) V současné době jsou v tomto širokém taxonu rozlišovány druh *O. novo-ulmi* a *O. ulmi*. Tyto houby jsou přenášeny dvěma druhy kůrovců (*Scolytus scolytus* a *S. multistriatus*). Druh *O. ulmi* byl příčinou epidemického hynutí jilmů ve třicátých letech 20. století a druh *O. novo-ulmi* je příčinou této choroby od 70. let až do současnosti (BRASIER, KIRK 2001, JACOBS, WINGFIELD 2001, SEIFERT et al. 1993).

Z ostatních listnáčů byly z hlediska výskytu zástupců rodu *Ophiostoma* studovány především duby. Na nich bylo nalezeno okolo 20 druhů těchto hub. V případě dubů se ukazuje, že tyto houby nejsou běžnými endofyty dubů a žádný z nich nemá úzkou vazbu na kůrovce bělokaza dubového (*Scolytus intricatus*). Na dubech byly zaznamenány nejčastěji druhy - *O. piceae* s. l., (v případě listnatých dřevin pravděpodobně *O. quercii* s. s.), *O. grandicarpum*, *O. stenoceras* a *O. prolifera*. Největší pozornost je věnována komplexu druhů *O. piceae*, který zahrnuje morfologicky od sebe vzájemně obtížně odlišitelné druhy - *O. piceae* s. s. (žije především na jehličnanech) a *O. quercii* s. s. ( žije především na listnáčích). Tento komplex druhů je poměrně hojně rozšířený a byl zjištěn nejen ve dřevinách, ale i v ovzduší. Vůči zdravým dubům působí tato mikroskopická houba jako nepatogenní nebo slabě patogenní druh, ale v případě oslabení těchto dřevin nedostatkem vody se může projevit jako silnější patogen (KOWALSKI, BUTIN 1989, KOWALSKI, DOMANSKI 1991, PRZYBYL 1991).

Ophiostomatální houby byly nebo jsou v posledních zhruba dvaceti letech spojovány s chřadnutím dubů a jiných lesních dřevin nejen v České republice, ale i v jiných zemích Evropy. Toto odumírání je známo pod mnoha názvy (tracheomykózní onemocnění dubů, hromadné hynutí dubů, onemocnění s tracheomykózními příznaky, anglicky oak decline) a ophiostomatální houby nejsou jeho primární příčinou, ale pouze jedním ze sekundárních faktorů, které se na něm mohou spolupodílet. Takovéto závěry vyplývají ze studií prováděných v mnoha zemích Evropy (RAGAZZI et al. 1995).

## Literatura

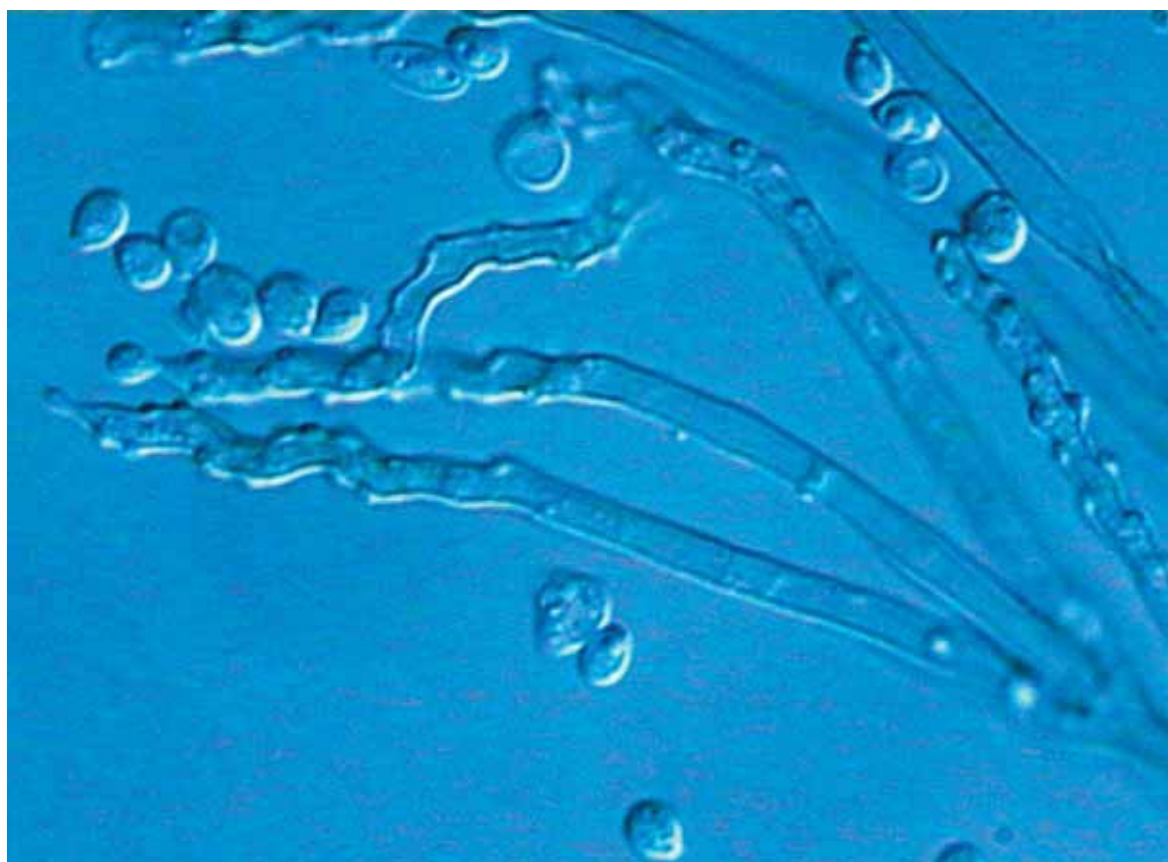
- BRASIER, C. M., KIRK, S. A.: Designation of the EAN and NAN races of *Ophiostoma novo-ulmi* as subspecies. Mycol. Res., 105, 2001, s. 547-554.
- CARROLL, G. C.: The biology of endophytism in plants with particular reference to woody perennials. In: Fokkema, N. J. et Heuvel, J. (eds.): Microbiology of Phyllosphere. Cambridge 1986, s. 205-222
- CARROLL, G. C.: Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology, 69, 1988, s. 2-9.
- CARROLL, G. C.: Beyond pest deterrence - alternative strategies and hidden costs of endophytic mutualisms in vascular plants. In: Andrews, J. H. et Hirano, S. S. (eds.): Microbial ecology of leaves. New York 1991, s. 358-375
- CARROLL, G. C.: Forest endophytes: pattern and process. Can. J. Bot., 73, 1995, s. 1316-1324.
- CARROLL, G. C., PETRINI, O.: Patterns of substrate utilization by some fungal endophytes from coniferous foliage. Mycologia, 75, 1983, s. 53-63.
- CLAY, K., HOLAH, J.: Fungal endophyte symbiosis and plant diversity in successional fields. Science, 285, 1999, s. 1742-1744.
- HAUSNER, G., REID, J., KLASSEN, G. R.: *Ceratocystiopsis*: a reappraisal based on molecular criteria. Mycol. Res., 97, 1993, s. 625-633.
- JACOBS, K., WINGFIELD, M. J.: *Leptographium* species: tree pathogens, insect associates, and agents of blue-stain. St. Paul 2001. 224 s.
- KEHR, R.: Zur Bedeutung pilzlicher Endophyten bei Waldbäumen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 349, 1998, s. 8-30.
- KILE, G. A.: Plant diseases caused by species of *Ceratocystis sensu stricto* and *Chalara*. In: Wingfield, M. J., Seifert K. A., Webber, J. F. (eds.): *Ceratocystis* and *Ophiostoma* - taxonomy, ecology and pathogenicity, St. Paul 1993, s. 173-183
- KIRK, P. M., CANNON, P. F., DAVID, J. C., STALPERS, J. A. (eds.): Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi. Ninth edition. Egham 2001. 655 s.
- KOWALSKI, T. DOMANSKI, S.: Preliminary results of artificial inoculations of *Quercus robur* L. with different species of *Ceratocystis*. In: Siwecki, R. et al.(eds.): Oak decline in Europe - proceedings of an international symposium, Kornik, Poland, May 15-18, 1990. Poznań 1991, s. 93-104
- PETRINI, O.: Taxonomy of endophytic fungi of aerial plant tissues. In: Fokkema, N. J., Heuvel, J. (eds.): Microbiology of Phyllosphere. Cambridge 1986, s. 175-187
- PETRINI, O.: Ecological and physiological aspects of hosts-specificity in endophytic fungi. In: Redlin, S. C., Carris, L. M. (eds.): Endophytic fungi in grasses and woody plants, systematic, ecology and evolution. St. Paul 1996, s. 87-100
- PETRINI, O., SIEBER, T. N., TOTI, L., VIRET, O.: Ecology, metabolite production, and substrate utilization in endophytic fungi. Natural Toxins, 1, 1992, s. 185-192.
- PETRINI, O.: What are endophytes anyway? In: Proceedings of ICPP 98 - 7th International Congress of Plant Pathology, 1, 1998, s. 2.9.1S, Edinburgh.
- PRZYBYL, K.: On the pathogenicity of *Ophiostoma piceae*. In: Siwecki, R. et al. (eds.): Oak decline in Europe - proceedings of an international symposium. Kornik, Poland, May 15-18, 1990. Poznań 1991, s. 83-89

RAGAZZI, A., VAGNILUCA, S., MORICCA, S.: European expansion of oak decline, involved microorganisms and methodological approaches. *Phytopathol. Mediterranea*, 34, 1995, s. 207-226.

SEIFERT, K. A., WINGFIELD, M. J., KENDRICK, W. B.: A nomenclator for described species of *Ceratocystis*, *Ophiostoma*, *Ceratocystiopsis*, *Ceratostomella* and *Sphaeronaemella*. In: Wingfield M. J., Seifert K. A. et Webber J. F. (eds.), *Ceratocystis and Ophiostoma - taxonomy, ecology and pathogenicity*, St. Paul 1993, s. 269-287

STONE, J. K., SHERWOOD, M. A., CARROLL, G. C.: Canopy microfungi: function and diversity. *Northwest Science*, 70, 1996, special issue, s. 37-45.

UPADHYAY, H. P.: A monograph of *Ceratocystis* and *Ceratocystiopsis*. Athens (USA) 1981. 176 s.



**Obr. 3.**  
*Geniculosporium serpens* - nepohlavní stadium od druhu *Hypoxylon serpens*  
*Geniculosporium serpens* – asexual stage from *Hypoxylon serpens* species

## HOUBY NA DŘEVINÁCH V MIMOLESNÍ ZELENÍ A V INTRAVILÁNECH

Od roku 1994 byl sledován zdravotní stav stromů vybraných hrázových porostů v CHKO Třeboň. Během pěti let byl vyhodnocen zdravotní stav porostů celkem u třinácti rybníků. V první fázi šlo o rybníky Vitmanovské soustavy Opatovický, Rožmberk, Starý vdovec, Ženich, Velký Tisý a Vyšehrad. Na sledovaných plochách se vyskytuje z 95 % dub letní, ojediněle byl zaznamenán výskyt dubu červeného. Na hrázích rybníků jsou převážně stromy přestárlé, jejich věk dosahuje 150 i více let. Stromy nižších věkových tříd se vyskytují pouze v malém procentu. Zdravotní stav byl hodnocen pětičlennou stupnicí (0 - 4) a do hodnocení byly zahrnuty všechny duby. Na většině lokalit převažoval stupeň poškození 2. Spektrum hub bylo zjišťováno v všech zdravotních stupních (kromě 0, který se nevyskytoval). Protože většina stromů vykazovala charakteristické příznaky tracheomykózního onemocnění, byla kromě sledování výskytu dřevokazných hub zaměřena pozornost i na mykofloru dřevních výřezů a sledování přítomnosti ophiostomatálních hub. V roce 1966 bylo podobné šetření provedeno na hrázích rybníků Rabiň a Markovec. V roce 1977 byly sledovány hrázové porosty rybníků Klec, Purkrabský, Nový Kanclíř, Starý hospodář a Podsedek.

Na dřevních výřezech ze všech lokalit bylo celkově determinováno 38 rodů hub: *Trichoderma*, *Acremonium*, *Penicillium*, *Mariannaea*, *Paecilomyces*, *Ceratocystis* s. l., *Gliocladium*, *Graphium*, *Fusarium*, *Sporothrix*, *Bispora*, *Coniochaeta*, *Oidiodendron*, *Aspergillus*, *Phialophora*, *Stemonitis*, *Phoma*, *Monodictys*, *Geomyces*, (*G. panorum*), *Humicola* (*H. fuscoatra*), *Chaetomium*, *Leptographium*, *Phomopsis*, *Moniliella*, *Rhynocladiella*, *Cylindrocarpon*, *Alternaria*, *Hemitrichia*, *Nectria*, *Ophiostoma*, *Stachybotrys*, *Melanospora*, *Dendrodochium*, *Dicranidion*, *Geniculosporium*, *Taenionella*, *Truncatella*, *Phellinus* (*P. ferruginosus*).

Převážně na všech vzorcích a lokalitách se vyskytovalo 17 rodů, méně často nebo ojediněle 21 rodů. Na vzorcích ze všech lokalit byly v různé míře zastoupeny houby rodu *Ophiostoma*, bez ohledu na zdravotní stav dřeviny. Výjimku tvořily pouze vzorky z hráze rybníku Rabiň, kde se navzdory relativně špatnému zdravotnímu stavu vyskytovalo pouze mycelium bazidiomycetů a bakterie. Na výřezech se silným výskytem ophiostomatálních hub se poměrně často vyskytovala na kůře *Nectria coccinea* (původce „nektriové“ rakoviny buků) a ojediněle rod *Phomopsis*.

Z provedených šetření vyplynulo, že mykoflora dřevních výřezů se v podstatě u jednotlivých zdravotních stupňů neliší kvalitativně ani kvantitativně. Na vzorcích jsme běžně nacházely zastupce rodu *Trichoderma* (79%), *Acremonium* (65%), *Penicillium* (57%), *Mariannaea* (29%), *Paecilomyces* (24%), *Gliocladium* (16%), *Fusarium* (13%). Rod *Ceratocystis* s. l. se vyskytoval na 83 % vzorků. Z anamorfních druhů ophiostomatálních hub byl nejčastější rod *Graphium* (12%) a *Sporothrix* (8%). Ani mezi jednotlivými lokalitami nebyl významný rozdíl v četnosti výskytu a složení běžné mykoflory výřezů. Podstatný rozdíl se projevil pouze u ophiostomatálních hub, kde se počet pozitivních vzorků pohyboval od 100 % do 27%. Četnost výskytu však nebyla v korelaci se stupněm poškození. Absence nebo jen slabý výskyt jejich plodnic byl zaznamenán na výřezech ze souší, které nejsou vhodným substrátem pro jejich růst.

Vzhledem k tomu, že stále trvají dohady o vlivu ophiostomatálních hub na zdravotní stav dřevin, bylo v roce 2001 izolováno z výřezů kmenů dubu letního z lokality Koclířov 28 kmenů ophiostomatálních hub, z nich byly v roce 2002 k testům na patogenní vlastnosti zvoleny 4 kmeny hub náležejících do rodu *Ophiostoma* (*O. piceae*, *O. quercii* a *O. grandicarpum*). Kmeny hub byly určeny nejprve podle

morfologických a kultivačních vlastností (det. RNDr. David Novotný), později bylo jejich určení ověřeno RAPD testem (Mgr. M. Kolařík). Jako porovnání s houbou obecně považovanou za patogenní byl použit jeden kmen rodu *Fusarium* sp. izolovaný rovněž z výřezu dubové větve ze zmíněné lokality.

K testům byly zvoleny dvě metody:

- a) pomocí výsevu semen řechy seté na povrch agarového média (bramboro-mrkvový agar) porostlého kolonií testované houby a sledování vývoje rostlin
- b) pomocí kontaminace média (Murashige–Skoogovo médium) s explantáty dubu letního a následného sledování vývoje explantátů na kontaminovaném médiu

Podle výsledků testu nezbývá než připustit, že přítomnost hub rodu *Ophiostoma* může mít negativní vliv na hostitelské rostliny. Nemůžeme však dosud spolehlivě usoudit, jaký podíl mohou mít tyto houby na usychání dubů v porostech a zda mohou být podstatnou nebo i hlavní příčinou jejich zániku. (Metodika a podrobné výsledky pokusu budou zveřejněny v odborném časopise).

Z dalších hub se velmi často vyskytovalo padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*) a to nejen na vysazených odrostcích dubů, ale i na listech starých stromů, zejména po žiru hmyzem. Dřevokazné parazitické houby byly zastoupeny zejména ohňovcem statným (*Phellinus robustus*), který se na některých hrázích vyskytoval až na 50 % stromů a sírovcem žlutooranžovým (*Laetiporus sulphureus*). Méně často se vyskytoval rezavec kmenový (*Inonotus dryophilus*), rezavec kořenový (*Inonotus dryadeus*), pstřeň dubový (*Fistulina hepatica*).

Na hrázích většiny jmenovaných rybníků bylo na základě zdravotního stavu stromů a fytopatologického rozboru odebraných vzorků navrženo a částečně již provedeno ošetření (prořez) stromů u jedinců, u nichž je možné očekávat následnou regeneraci. Stromy, které byly ve velmi špatném zdravotním stavu (stupeň poškození 3 – 4), byly pokáceny, menší počet byl ponechán jako torza představující biotopy vzácného hmyzu. Vykácené stromy byly nahrazeny odrostky listnatých dřevin, ošetřených biologickým přípravkem Polyversum. K výsadbě bylo použito širší spektrum dřevin, zejména však duby, javory a lípy, ale také olše, buky, jasany, jeřáby a vzácné jírovce. Na všech lokalitách bylo zaznamenáno největší procento úhynu u dubů a to z nejrůznějších příčin. Z těch nejzávažnějších je třeba uvést silné napadení padlím dubovým, kdy listy často usychaly již během vegetace, nebo následující zimu mladé výhony zmrzly. Další častou příčinou bylo mechanické ulámaní terminálů nebo postranních výhonů. Ze všech vysazených dřevin měly nejmenší úhyn javory a jeřáby.

V letošním roce bude znovu vyhodnocen zdravotní stav nově vysazených nebo ošetřených stromů, aby se po určitém časovém odstupu prokázala (nebo neprokázala) efektivnost těchto zásahů.

Podobná šetření probíhala i ve vybraných pražských parcích, většinou v rámci řešení diplomových prací studentů lesnické fakulty ČZU. Dřeviny ve sledovaných parcích vykazovaly příznaky napadení houbovými patogeny od 0 do 12%. Z chorob asimilačních orgánů se vyskytly na listech některých jírovců *Guinardia aesculi*, na řadě dřevin padlí a všeobecně četné chlorózy, u kterých je ovšem obtížné určit příčinu.

Z dřevokazných hub bylo evidováno 19 druhů: ohňovec statný (*Phellinus robustus*), ohňovec obecný (*P. igniarius*), ohňovec ovocný (*P. pomaceus*), choroš šupinatý (*Polyporus squamosus*), outkovka pestrá (*Trametes versicolor*), šupinovka zlatozávojná (*Pholiota aurivella*), šupinovka zhoubná (*Pholiota destruens*), sítkovec načervenalý (*Daedaleopsis confragosa*), troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*),

rezavec štětinatý (*Inonotus hispidus*), sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), lesklokorka tmavá (*Ganoderma adspersum*), šedopórka osmahlá (*Bjerkandera adusta*), klanolístka obecná (*Schizophyllum commune*), bělochoroš jabloňový (*Tyromyces fissilis*), plstnatec pěnový (*Spongipellis spumeus*), penízovka sametonohá (*Flammulina velutipes*), *Stereum* spp, *Nectria* spp.

V řadě případů byly u dřevin zaznamenány příznaky tracheomykózního onemocnění. Jednalo se zejména o duby, buky, javory, břízy, lípy, jilmy a hlohy. Přítomnost hub rodu *Ophiostoma* byla laboratorně zjištěna pouze u javoru jasanolistého (z jilmů nebyly vzorky odebrány).

Při šetření zdravotního stavu stromů se prokázalo poměrně značné procento poškození nepůvodních dřevin. Jedním z četných případů je chřadnutí druhu *Acer negundo* s výraznými tracheomykózními příznaky (přítomnost ophiostomatálních hub prokázána) a napadení vejmutovky rzí vejmutovkovou. Naproti tomu jsou introdukované dřeviny, které zatím úspěšně odolávají tracheomykóznímu onemocnění, jako např. dub červený (*Quercus rubra*). Autochtonní dřeviny se vyznačovaly o poznání lepším zdravotním stavem. Z celkového hodnocení patří v parcích Prahy 6 mezi méně poškozené dřeviny *Fraxinus excelsior* a *Acer pseudoplatanus*.



K PŘEMNOŽENÍ MŠICE VLNATKY JILMOVÉ (*ERIOSOMA ULMI*) NA JILMU HORSKÉM

## Úvod

V roce 2002 se na několika místech na Moravě přemnožila na jilmu horském (*Ulmus glabra* HUDS.) hálkotvorná (cecidiogenní) mšice vlnatka jilmová (*Eriosoma* [= *Schizoneura*] *ulmi* L.). Např. na jilmech rostoucích v břehovém a doprovodném porostu řeky Svitavy poblíž Bílovic n. Sv. na Brněnsku napadla kolem 50 % listů a na jilmech kolem řeky Svratky v Brně-Jundrově kolem 75 % listů. Postihla celkem dobře prosperující dřeviny, bez evidentních příznaků onemocnění grafiózou, působenou houbou *Ophiostoma ulmi* (BUISM.) NANNF.

Mšice *E. ulmi* je jedním z nejhojnějších druhů fylogeneticky pokročilé a hospodářsky významné čeledě dutilkovití (Pemphigidae), která je v ČR zastoupena asi 30 druhy. Amfigonní samečci a samičky této čeledě jsou larvovití a apterní, se zakrnělým ústním ústrojím. Apterní partenogenetické samičky mají většinou dobře vyvinuté voskové žlázy, produkující voskový poprašek, vlákna apod. Podle hojného výskytu voskových vláken podobných vlně byla čeleď dříve často označována jako vlnatkovití (Eriosomatidae) a od nápadného voskového pokryvu byl u některých druhů odvozen i platný český rodový název vlnatka. Jejich společným znakem jsou krátká tykadla, většinou velmi úzce kroužkovitá sekundární rhinaria a nevýrazné či chybějící sifunkuly a kauda. Velká většina druhů má heteroekní generační cyklus, během něhož každoročně migrují z primárních hostitelských rostlin (dřevin) na sekundární hostitelské rostliny (byliny, traviny a dřeviny). Na výhonicích, řapících a listech primárních hostitelů vytvářejí charakteristické háčky, podle nichž je možno většinu druhů spolehlivě determinovat. Na sekundárních hostitelích žijí volně, a to na kořenech, příp. podzemních částech os.

Primárními hostiteli *E. ulmi* jsou některé druhy jilmů (*Ulmus* spp.), sekundárními hostiteli pak hlavně některé druhy rybízu (*Ribes* spp.). V rámci úplného (holocyklického) vývoje se u ní střídá jedna oviparní generace oboupohlavní (amfigonní) s více viviparními generacemi partenogenetickými. Poměrně složitý generační cyklus je komplikován každoroční obligátní záměnou hostitelských rostlin a sezonně podmíněným polymorfismem, projevujícím se tvorbou morfologicky odlišných typů neokřídlených i křídlatých samiček (tzv.

morf). V případě absence primárních hostitelů se mšice může údajně vyvíjet pouze na sekundárních hostitelích, tj. anholocyklicky.

*E. ulmi* je široce rozšířený druh, který má (stejně jako další dva v ČR autochtonní druhy *E. lanuginosum* HTG. a *E. patchae* BÖRN. et BLUNCK) centrum výskytu v západní části palearktické oblasti. Zavlečen byl do nearktické oblasti, z níž pochází do Evropy introdukovaný a mnohem známější a škodlivější druh *E. lanigerum* (HSM.). V ČR je obecně rozšířen a tam, kde pospolu rostou její primární a sekundární hostitelské rostliny, se dosti často přemnožuje a škodí.

O mšici *E. ulmi* pojednává množství ekologických, aphidologických a zoocecidologických prací (v poslední době např. STEFFAN 1972, HEIE 1980, RUPAIS 1981, 1989, DANIELSSON 1982, BLACKMAN, EASTOP 1994 aj.). Četné nové poznatky o jejím výskytu, hostitelských rostlinách, mortalitních faktorech a škodlivosti přináší hlavně JANISZEWSKÁ-CIHOČKÁ (1971). Biologií ploščic z rodu *Anthocoris* F., které jsou významnými predátory *E. ulmi* v hálkách, se zabývali např. HILL (1965), COLLYER (1967), PARKER (1984) aj. Zato velmi málo jsou známi parazitoidi mšice, kteří mají při její regulaci zřejmě malý až nepatrný význam.

Přemnožení mšice *E. ulmi* na *U. glabra* v Bílovicích n. Sv. a Brně-Jundrově bylo využito ke studiu jejího výskytu a vývoje včetně přirozených nepřátel a škodlivosti. Během vegetačního období byly ve dvoutýdenních (a podle potřeby i kratších) intervalech z napadených dřevin odebrány soubory 51 až 100 hálek. V laboratoři byl u každé háčky zjištěn počet a instar zakladatelek (fundatrices) a jejich potomků (fundatrigenií). Vrstvový stupeň fundatrices byl odvozován podle počtu exuvií a mikrometricky změřené velikosti (délky a šířky) těla, vrstevový stupeň fundatrigenií hlavně podle velikosti těla. Na základě počtu narozených larev a počtu nenarozených larev (v ovariích) byla odvozována fyziologická a ekologická plodnost fundatrices. Pitvou samiček migrantes alatae před výletem z hálek byla zjišťována jejich fyziologická plodnost. Kromě délky a šířky háčky a rozevřeného listu byla zaznamenávána také planimetricky změřená nepoškozená plocha a sáním poškozená plocha listové čepele. Pozornost byla věnována přirozeným nepřátelům mšice v hálkách.



**Obr. 1.** Háčka vlnatky jilmové (*Eriosoma ulmi*) na listu jilmu horského (*Ulmus glabra*) (pohled zdola). Bílovice n. Svitavou, 20. května 2002

*Eriosoma ulmi* on the *Ulmus glabra* leaf (view from below). Bílovice n. Svitavou, May 20, 2002



**Obr. 2.** List *U. glabra* znetvořený sáním *E. ulmi* (pohled shora). Bílovice n. Svitavou, 20. května 2002.

*Ulmus glabra* leaf deformed by sucking (view from above). Bílovice n. Svitavou, May 20, 2002

## Hostitelské rostliny

Podle BLACKMANA a EASTOPA (1994) se *E. ulmi* vyvíjí na 8 druzích jilmů. V Evropě je za hlavní primární hostitelskou rostlinu většinou považován jilm horský (*Ulmus glabra* HUDS.). Řada autorů k hlavním hostitelům řadí také jilm habrolistý (*U. minor* MILL.) a někteří (např. BAUDYŠ 1954) dokonce i jilm vaz (*U. laevis* PALL.). DANIELSSON (1982) však výskyt mšice na *U. laevis* popírá. Na hlavních i příležitostně sledovaných lokalitách na Brněnsku, kde se zpravidla pospolu vyskytovaly všechny 3 autochtonní druhy jilmů, se *E. ulmi* přemnožila jedině na *U. glabra*. Na *U. minor* byla mšice nalézána jen zřídka (např. v Bílovicích n. Sv.) a na *U. laevis* vůbec ne. Vlastní pozorování tedy potvrzují názor DANIELSSONA (1982) o nevhodnosti *U. laevis* pro vývoj *E. ulmi*.

Sekundárními hostiteli *E. ulmi* jsou hlavně rybíz černý (*Ribes nigrum* L.), rybíz červený (*R. rubrum* L.), rybíz zlatý (*R. aureum* PURSH.) a srstka obecná (*Grossularia uva-crispa* /L./ MILLER), řidčeji také některé jiné druhy rybízu nebo vinná réva (*Vitis vinifera* L.).

## Základní schéma vývoje

Vajíčka zimují ve štěrbinách kůry kmenů, příp. silnějších větví jilmů. Larvy budoucích fundatrices (= 1. generace mšice) se z nich na zkoumaných lokalitách v Bílovicích n. Sv. a Brně-Jundrově líhly ve 2. polovině dubna. Po 1 až 2denním odpočinku larvy putují do korun k rašícím pupenům a usazují se na abaxiální straně mladých listků o délce kolem 1 cm. Ihned začínají sát, přičemž do rozvíjejících se listů injektují sekrety slinných žláz. Vlivem nich se čepel stáčí dospodu, čímž již po 1. svlečení larev vzniká vřetenovitý listový smotek (nepravá listová háčka). Pod ochranou smotků se larvy ještě 3krát svlékají a již začátkem května (tj. za 14 dnů od vylíhnutí) se v háčkách objevují první dospělé fundatrices. V Polsku se dospělé fundatrices vyskytují ve 2. polovině května (JANISZEWSKÁ-CIHOČKÁ 1971) a v Lotyšsku ve 3. dekádě května až koncem 1. dekády června (RUPAJŠ 1989).

Podle VAN GOOTA (1915) se v háčkách vyvíjí většinou 1 fundatrix a řidčeji až 3 fundatrices, podle BUHRA (1965) 1 až 2 fundatrices, podle RUPAJŠE (1989) až 5 (a na vlhkých biotopech až 15) fundatrices a podle JANISZEWSKÉ-CIHOČKÉ (1971) až 33 fundatrices. V 73 % námi analyzovaných háček se vyskytovala jen 1 fundatrix, ve 12 % 2 fundatrices, v 9 % 3 fundatrices a v 6 % 4 fundatrices. Na větších listech byly fundatrices v poněkud pokročilejším stupni vývoje a také dorůstaly větších průměrných velikostí.



**Obr. 3.** Starší nadprůměrně velký list *U. glabra* s poškozením *E. ulmi*. Brno- Jundrov, 17. července 2002  
Older above-average *Ulmus glabra* leaf with damage by *E. ulmi*. Brno- Jundrov, July 17, 2002

Dospělé fundatrices se rozmnožují po dobu 14 dnů a za 2 až 7 dnů po reprodukci hynou. Jejich fyziologická plodnost je 152 až 460 (průměrně 311) larev, ekologická plodnost 140 až 412 (průměrně 291) larev. V ovariích přirozeně uhynulých fundatrices se nacházelo kolem 6,5 % nenarozených larev. Potomci fundatrices, tj. fundatrigenie (= 2. generace mšice) se během 14 až 21 (průměrně 17) dnů 4krát svlékají a po 4. svlečení vznikají okřídlené samičky migrantes alatae. Ve vyšetřovaných háčkách se migranti vyskytovali od 18. května do 15. června. Křídlatí jedinci po několika málo dnech od vylíhnutí háčky opouštějí primárními výletovými otvory na jejich obou koncích nebo podélnými mezerami.

Migranti jsou celkem dobří letci a aktivním letem dokáží překonat vzdálenosti do 1 km, zřídka i delší. Po dosažení sekundárních hostitelských rostlin rodí na jejich kořenovém krčku (příp. i na zem poblíž něj) larvy 3. generace, tj. virginogenie (exules). Fyziologická plodnost migrantes alatae je 15 až 30 (průměrně 22,5) larev, podle JANISZEWSKÉ-CIHOČKÉ (1971) jen 10 až 21 larev. Larvy slézají k tenkým kořenům o průměru kolem 1 mm a na nich se dále vyvíjejí pod silnou vrstvou voskových vláken. Během převážně části léta a začátku podzimu (tj. zhruba během 3 měsíců) se vyvine několik (podle JANISZEWSKÉ-CIHOČKÉ /1971/ celkem 7) generací virginogenií. Poslední generaci virginogenií tvoří okřídlené sexupary (remigranti), které se v září a říjnu vracejí na jilmy. Sexupární samičky rodí ve štěrbinách kůry kmenů a silnějších větví larvy posledního pokolení (sexuales). Ty již nepřijímají potravu a po 2 až 3 svlečeních se mění v dospělé samečky a samičky. Oploštěné samičky kladou do štěrbin kůry vždy jen jedno přezimující vajíčko.

## Charakteristika háček

Sáním fundatrices se 92 % listů svinuje od bočních okrajů a jen 8 % od vrcholu. Posátá čepel úbytkem až úplnou ztrátou chlorofylu bledne a mezi žilkami se nepravidelně bublinovitě zvlhčuje. Od doby výskytu 4. instaru fundatrices a hlavně během vývoje početných fundatrigenií v háčkách rychle narůstá množství ekrementů. Bělavé kapičky výkalů o průměru 0,05 až 0,5 mm jsou ihned po vyloučení obalovány jemným voskovým popraškem, jenž chrání mšice před potřísněním. Koncem období vývoje fundatrices se kapičky často slévají v kapky o průměru až 3 mm. V době dorůstání fundatrigenií kapky někdy splývají ve velké útvary o průměru až 10 mm, které spolu s fundatrigeniemi mnohdy vyplňují převážnou část vnitřního prostoru háček. Část kapének z některých smotků vypadává a ulpívá na listech a výhoncích jako tzv.



**Obr. 4.** List *U. glabra* oboustranně znetvořený 2 bočními háčkami *E. ulmi*. Bílovice n. Svitavou, 15. června 2002  
*Ulmus glabra* leaf double-sided deformed by 2 side galls of *E. ulmi*. Bílovice n. Svitavou, June 15, 2002

medovice. I přes značné množství produkované medovice však mšice není vyhledávána mravenci.

V háčku se přetváří celá nebo téměř celá posátá část čepele a často i okolní nepoškozené části čepele. Na vyšetřovaných lokalitách byla v 71 % háčkami postižena menší „polovina“ listů, ve 21 % větší „polovina“ listů a v 8 % apikální část listů na obou polovinách čepele. Přitom 1 háčkou bylo postiženo 85 % napadených listů, 2 háčkami 14 % listů a 3 háčkami 1 % listů. Háčky dorůstaly již ve 3. týdnu v květnu, kdežto listy až v červnu. Dorostlé háčky dosahovaly průměrné délky 41 mm a šířky 11 mm. Při průměrné velikosti dorostlých napadených listů 40 cm<sup>2</sup> bylo sáním poškozeno průměrně 11 cm<sup>2</sup> (27 %) listů. Na listech o ploše do 30 cm<sup>2</sup> bylo při výskytu 1 háčky na listu posáto kolem 8,5 cm<sup>2</sup> (37 %) čepele, na listech o ploše 31 až 45 cm<sup>2</sup> kolem 12 cm<sup>2</sup> (31 %) čepele a na listech o ploše nad 46 cm<sup>2</sup> kolem 13 cm<sup>2</sup> (21 %) čepele. Při výskytu 2 až 3 háček na 1 listu byla často posáta i celá čepel. Průměrná velikost listů s 1 háčkou byla 43 cm<sup>2</sup>, se 2 háčkami 34 cm<sup>2</sup> a se 3 háčkami 24 cm<sup>2</sup>. Posátá čepel listů po opuštění háček (tj. již od června) mnohdy hnědne a odumírá. Sesycháním se listové smotky často nápadně smršťují.

## Regulační činitelé

Populační hustotu *E. ulmi* ovlivňují hlavně klimatičtí a trofičtí činitelé a hmyzí predátoři. Velká část (podle JANISZEWSKÉ-CIHOČKÉ /1971/ kolem 70 %) vajíček zahyne během zimy. Hladem často zahyne značná část mladých larev budoucích fundatrices, a to hlavně vlivem inkoincidence rašení a líhnutí. Dlouhodobými srážkami může být zlikvidována převážná část křídlatých samiček migrantes alatae a sexuparae.

Fundatrices a fundatrigenie žijí v listových smotcích, které je celkem dobře chrání před nepříznivými klimatickými vlivy, avšak nedokonale před biotickými nepřáteli (hlavně hmyzími predátory). Analýzami háček z Bílovic n. Sv. a Brna-Jundrova jsme zjistili, že přirození nepřátelé tam zahubili kolem 90 % mšic. Na tak vysoké mortalitě se průměrně 80 % podílela dravá ploštice *Anthocoris confusus* REUT. (Anthocoridae), 4 % larvy pestřenek - Syrphidae (hlavně *Syrphus ribesii* /L./) a 6 % ptáci. Po výletu mšic bylo až 60 % háček obsazeno pavouky (Araneida) a 4 % škvorem obecným (*Forficula auricularia* L.) (Forficulidae).

Ploštice *A. confusus* zimuje ve stadiu dospělců. Před reprodukcí se po přezimování určitou dobu živí různou volně žijící kořistí. Pak teprve klade vajíčka, a to jednotlivě nebo v menších volných skupinkách na háčky, příp. do jejich těsné blízkosti. Na zkoumaných lokalitách se její vajíčka vyskytovala od 25. dubna do 25. května a nymfy od 3. května do 25. června. V háčkách obsazených ploštici bylo průměrně 4,6 (a maximálně 20)

nymf. Letošní dospělci se v háčkách vyskytovali od 10. června, nejhojněji (průměrně 0,8 ks) kolem 20. června. Většina (kolem 75 %) dospělců háčky do 2 týdnů opustila, ostatní setrvali v háčkách až do konce září, příp. poloviny října a zřejmě se v nich přizpůsobovali na vykalech mšic. Šetřením bylo prokázáno, že ploštice přednostně obsazuje větší háčky s velkým počtem mšic. Početné kolonie mšic jsou totiž pro troficky náročné ploštice vydatnějším zdrojem potravy než kolonie málo početné. Nymfy středních a vyšších instarů v případě nedostatku potravy háčky opouštějí a vyhledávají jiné háčky, v nichž dokončují svůj vývoj.

Larvy pestřenek se v háčkách vyvíjely od začátku května do začátku června. V jedné háčce se obvykle vyskytovala 1 (maximálně 3) larvy, které zpravidla vždy zahubily všechny mšice v háčce. Dospělci dominantního druhu *S. ribesii* se v laboratoři líhli ve 2. polovině června. Ptáci vyzobávali háčky od poloviny května do poloviny června, a to zpravidla neúplně. Nezahubené mšice se ve vyklovaných háčkách obvykle stávaly obětí ploštice *A. confusus*.

## Škodlivost

Mšice *E. ulmi* je dicyklický druh, který se za příznivých podmínek a přítomnosti primárních a sekundárních hostitelů ve vzdálenosti do 1 km často přemnožuje, a pak i vážně škodí. Sáním fundatrices se čepele rašících a čerstvě vyrašených listů od okrajů zkrucují a vznikají vřetenovité smotky (nepravé listové háčky). Pozorovaným přemnožením mšice na Brněnsku bylo na nejvíce napadených jedincích *U. glabra* znetvořeno až 90 % listů. Mšice v 1 háčce poškodily 21 až 37 (průměrně 27) % čepele, ve 2 až 3 háčkách na 1 listu až 100 % čepele. Jak již bylo vpředu uvedeno, průměrná plocha listů se poškozením průkazně snižuje. Posátá místa na čepeli ztrácejí chlorofyl, rychle stárnou a většinou předčasně odumírají. Silně poškozené listy koncem června a začátkem července usychají a z dřevin obvykle opadávají. Škodlivá je rovněž „medovice“, jež ve formě tenkého povlaku ulpívá na listech, a tím negativně ovlivňuje jejich asimilaci a dýchání. Na „medovici“ se často množí saprofytické houby (tzv. černě), které dále zhoršují fyziologické funkce listů. Masovým napadením dřevin se podstatně snižuje jejich celkový přírůst a odolnost vůči ostatním škodlivým činitelům. Silně napadené mladé dřeviny prosychají a dokonce i hynou. V neposlední řadě je poškozením výrazně snižována také estetická hodnota dřevin pěstovaných pro dekorativní účely např. v zahradách a parcích.

Vážné škody mšice působí rovněž v zahradnictví. Kořenová pletiva rybízů a srstky kolem vpichů odumírají a snadno podléhají hnilobám. Listy keřů žloutnou a předčasně opadávají. Sklizeň na silně oslabených a krnicích keřích prudce klesá. Vzhledem k závažnosti



Obr. 5.

Nymfy ploštice *Anthocoris confusus* z háček *E. ulmi* na listech *U. glabra*. Bílovice n. Svitavou, 15. června 2002

*Anthocoris confusus* nymphs from galls of *E. ulmi*. Bílovice n. Svitavou, June 15, 2002

škod působených v lesnictví, sadařství a zahradnictví je žádoucí mšici v případě přemnožení chemicky hubit, a to nejlépe v době líhnutí fundatrices, příp. v období náletu migrantes alatae na sekundární hostitelské rostliny.

## Literatura

- BAUDYŠ, E.: Zoocecidie z oblasti Slezska a přilehlých částí Moravy. Praha, SPN 1954. 288 s.
- BLACKMAN, R. L., EASTOP, V. F.: Aphids on the world's trees. London, CAB Intern. Nat. Hist. Mus. 1994. 986 s.
- BUHR, H.: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Bd. 2. Jena, VEB G. Fischer Verlag 1965. 1572 s.
- COLLYER, E.: On the ecology of *Anthocoris nemorum* (L.) (Hemiptera-Heteroptera). In: Proc. of the Royal Ent. Soc. of London, A, 42, 1967, s. 107-118.
- DANIELSSON, R.: The species of the genus *Eriosoma* leach having *Ribes* L. as secondary hostplant (Homoptera, Aphidoidea). Ent. Scand., 13, 1982, s. 341-358.
- GOOT van der, P.: Beiträge zur Kenntnis der Holländischen Blattläuse. Haarlem, H. D. Tjeenk Willink et Zoon 1915. 600 s.
- HEIE, O. E.: The Aphidoidea of Fennoscandia and Denmark, 1. Fauna ent. Scand., 9, 1980, 236 s.
- HILL, A. R.: The biology and ecology of *Anthocoris confusus* REUTER in Scotland, 1. Trans. of the Soc. f. British Ent., 16, 1965, s. 245-256.
- JANISZEWSKA-CIHOCKA, E.: Biologia bawelnicy wiazowo-porzeczkowej *Eriosoma ulmi* L. (Homoptera, Aphidoidea). Roczn. Nauk Rol., Ser. E, Tom 1, z. 2, 1971, s. 25-55.
- PARKER, N. J. B.: Biology and bionomics in Scotland of *Anthocoris gallarum-ulmi*. Ecol. Ent., 9, 1984, s. 55-67.
- RUPAJS, A. A.: Vrediteli derevjev i kustarnikov v zelenych nasaždenijach Latvijskoj SSR. Riga, Zinatne 1981. 264 s.
- RUPAJS, A. A.: Tli (Aphidoidea) Latvii. Riga, Zinatne 1989. 328 s.
- STEFFAN, A. W.: Unterordnung Aphidina, Blattläuse. In: Schwenke, W. et al.: Die Forstschädlinge Europas. 1. Bd. Hamburg, Berlin, Verlag P. Parey 1972. s. 162-386.

## PRASKLINY KŮRY SUCHEM JAKO POŠKOZENÍ A DOSUD NEZNÁMÝ SYMPTOM CHŘADNUTÍ LISTNATÝCH DŘEVIN

### Úvod

Dosud jsme za příčinu prasklin, trhlin, závalů, „antropických poranění“ a jizev na kmenech stromů považovali mraz, blesk, sluneční ozáření a poškození při těžbě nebo vyklízení dřevní hmoty z lesa. Teprve na podzim minulého roku bylo v hojných dubových nebo smíšených, listnatých porostech různého věku, avšak vesměs do 60 let, na plesí Deblín Lesů Města Brna zjištěno, že zde hojná „poranění“ stromů lze vlastně odvodit od prasklin kůry. Jejich výskyt, četnost na kmeni a celkové poškození kmene, očividně narůstal na vysychavých lokalitách a měl spojitost s prosýcháním korun. Uvedená postižení byla proto cíleněji pozorována a provedena alespoň orientační šetření, která by blíže tento jev popsala a osvětlila. Právděpodobnou příčinu jeho vzniku. V šetřeních bude pokračováno během vegetace, kdy bude zjišťována také závislost výskytu prasklin na stupni defoliace a proschnutí koruny. Je totiž důvodné podezření, hraničící s jistotou, že praskliny vaskulárních pletiv na kmeni souvisí s chřadnutím dřevin a jsou mimo jiné patrně jeho symptomem.

Mimo to byl orientačně sledován výskyt prasklin také na dalších lokalitách v porostech různého stáří, např. v lesích Školního podniku MZLU v Brně, na LZ Židlochovice, LZ Šenov v NP Podyjí a na městské zeleni v Brně. Bylo zjištěno, že praskliny se vyskytují na kmenech zcela běžně, lokálně dokonce velmi hojně a na nejrůznějších druhích dřevin. Domníváme se, že jde o pozoruhodný fenomén, který může osvětlit, jak chápat a v čem spatřovat ekologickou stabilitu středoevropského listnatého lesa. V tom může být studium tohoto problému navíc zdrojem poučení pro lesní hospodářství.



**Obr. 1.** Čerstvá puklina kůry a lýka, vzniklá v roce 2000, Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brna  
Fresh check of bark and phloem emerging in 2000, Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

### Metody

Dosavadní šetření měla osvětlit, alespoň orientačně, příčinu vzniku a četnost tohoto jevu. Proto byla na zkusných plochách asi 20 stromů, volených částečně na odlišně vysychavých stanovištích, zjišťována nejen prostá přítomnost prasklin, ale jednotlivé případy byly také podle jejich délky zatříděny do 3 kategorií (kat. 1 - délka do 30 cm, kat. 2 - délka 31 až 50 cm, kat. 3 - délka 50 cm a více - mrazové praskliny se odlišovaly). Prozatím bylo skáceno 10 kmenů dubu a 4 habry a po přezřnutí ve středu prasklin byly získány asi 5 cm silné segmenty. Okulárně zde byla posouzena přítomnost PVP, popřípadě výskyt dřevokazných hub podle hniloby dřeva. Podle počtu letokruhů na vytvářeném závalu bylo možno antedatovat dobu vzniku trhliny. Mimo to byl učiněn pokus determinovat předpokládané ophiostomatální (PVP) houby, a to na pracovišti fytopatologie VÚLHM Jíloviště-Strnady (Ing. Pešková).

### Literární poznatky o poranění kmenů listnatých dřevin.

V ochraně lesa se popisuje a je všeobecně známé poškození kmenů stromů při těžbě a při vyklizování vlečenými kmeny a technikou samotnou. Vznikající oděrky výše na kmenech jsou často šikmé, na kořenových náběžích nebo patách stromů dochází obvykle k sedření kůry v širším pruhu, poškozené a roztržené může být i dřevo. Je právděpodobné, že jako takové byly vnímány v minulosti i praskliny suchem a následný vznik nezacelených ran, zvláště u paty kmenů.

Hlavně na dubu a podle našich poznatků zejména na dubu ceru, se vyskytují a jsou popsány, nepříliš časté „mrazové trhliny“ (STOLINA 1985), nebo též mrazové kýly (PFEFFER 1961). Jako příčina se uvádí rychlejší smršťování povrchové části dřeva při větší teplotní amplitudě a velmi nízkých teplotách. Praskliny jsou obvykle až několik metrů dlouhé a souvislé. Typický je vznik dobře vyvinutého kýlovitého závalu hojivými pletivy.

Nezaměnitelné je poškození kmenů bleskem jednak pro velkou délku poranění, často i s vyštípnutými třískami, avšak v porostech se vyskytuje zřídka.

Někdy, zvláště na buku a měkkých listnácích se může objevit ohryz od spárkatých přežvýkavců nebo hlodavců, avšak toto poškození v čerstvém stavu spolehlivě určíme podle stop po řezácích. Zcela lokální a málo četné jsou stopy po strouhání od srnců.

Nověji jsou popsány na dubu (HARTMANN, NIENHAUS, BUTIN 2001) „endogenní trhliny“ kmenů s ranovými lištami, též označené jako „falešné mrazové trhliny“. Uvádí se, že trhliny vycházejí ze starých, zavalujících se poranění (právděpodobný původ neuveden) a mohou se při silném mrazu znovu protrhnout.

Jiným poškozením dubu, známým také ze smrku (MRKVA, JANKOVSKÝ 1996), je „T-choroba“. Její původ na dubu spatřují výše uvedení autoři v poškození kambia, např. klovaním datlí nebo narušením pletiv kambia larvami bejlomorek, či žírem larev krasců (*Agrilus* sp.). Popraskaná, odchlípující se kůra, zvláště na spodních částech kmenů se popisuje jako „rakovina kůry“, doprovázená puklinami, nekrotami a výskytem plodniček hub rodu *Stereum* sp. a *Pezicula*. V souvislosti s tímto typem se uvádí poškození dubu červeného na vysychavých, písčitých půdách.

Buk bývá poškozen často korní nebo sluneční spálou, vznikající v důsledku přehřátí lýka, obvykle na náhle odcloněných okrajích porostů. Popsány jsou také relativně krátké (asi do 20 cm délky) praskliny nad oválnými nekrotizacemi, často identifikovatelnými pouze podle výtoku hnědého exsudátu. Toto poškození, označované jako „nekróza kůry“, či „odumírání buků“ (HARTMANN, NIENHAUS, BUTIN 2001), je provázáno přemnožením červce *Cryptococcus fagisuga* a výskytem plodniček houby *Nectria* sp. Poškození jsme v minulosti rovněž mnohokrát pozorovali a bylo to vždy během přísušků a na skeletovitých, vysychavých půdách.

O vzniku prasklin v důsledku nedostatečného zásobení kmene vodou v období sucha se dosud neseťkáme nejen v naší literatuře a to ani v souvislosti s popisovaným tracheomykózním hynutím, či obecně chřadnutím dřevin (MRKVA 1993, 1999, 2000).



Obr. 2.

Zacelená prasklina suchem má tendenci v místě postranních kalusových závalů vlivem mrazu sekundárně opětovně praskat (viz obr. 6). Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brna  
Healed check tends to crack again in the lateral callus occlusion due to frost (see fig. 6). Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

#### Návrh na sjednocení užívaného označení

Mělo by platit, aby při označení určitého poškození nebo škody, byl v odborném termínu obsažen původce nebo příčina a výstižný popis poškození (např. holožír bekyní mniškou, mrazová nekróza jehličí, senescence jehličí, apod.). Někdy je obtížné označit skutečnou příčinu, zvláště když jde o jejich zřetězení (při chřadnutí dřevin), ale i zde bychom měli uvádět příčinu dominantní, „startující“. Z tohoto pohledu je současné označení popisovaného poškození nebo poškození podobných, velmi nedokonalé (viz mrazová kýla, T-choroba, rakovina atd.) a objasnění nenalezneme ani v Lesnickém naučném slovníku. Zde pod heslem – trhlina (Roček) jsou popsány trhliny v materiálu, ve dřevě jako podélné roztržení vláken a to buď ještě ve dřevě živého stromu nebo po pokácení v kulatině, výřezech či řezivu. Podle většiny popsaných trhlín (výsušné, boční, čelní,

dřeňové, kruhové, hvězdicové, odlupčivé atd.) jde hlavně o označení vad dřeva, i když jsou zde přiřazeny také trhliny mrazové a trhliny po zahřátí sluncem. Heslo „prasklina“ není vůbec uvedeno a pod heslem – praskání dřeva (Vytisková) je popsáno rovněž poškození dřeva jako materiálu.

Navrhujeme proto napříště označovat poškození živých stromů jako praskliny (na rozdíl od trhlín ve dřevě jako materiálu). Pak bychom rozlišovali praskliny mrazové, které budou viditelně sahat hluboko do dřeva, budou dlouhé obvykle několik metrů a budou pozoruhodně nápadně vystouplým, úzkým kýlem z hojivých a zacelujících pletiv. Mohou opakovaně ještě dále v zimě praskat a nebo mohou zarůst. Ke každoročnímu zarůstání těchto prasklin dochází patrně proto, že se štěrbinu v předjaří opětovně sevře, aniž by došlo k infekci a napadení vaskulárních pletiv v širším okolí. Proto je zřejmé kýlovitý zával také tak úzký.

Na rozdíl od toho vypadají praskliny suchem zcela odlišně, vznikají ve vegetačním období, kdy jsou odkrytá vaskulární pletiva infikována a podhoubí PVP se úspěšně rozrůstá do stran v podobě oválné nekrotizované skvrny, postihující lýko. Radiálním směrem se pod touto nekrotizací zbarvuje běl tmavě hnědě a vzniká léze jako reakce na toxiny vylučované houbou.

#### Popis prasklin, následné infekce a vznik poškození na jednotlivých dřevinách

Jak lze na prezentovaných fotografiích zaznamenat, poškození vzniká prasknutím kůry. Tudy dochází k infekci, která postihne odkryté části vaskulárních pletiv, a to s největší pravděpodobností všudepřítomnými spory ophiostomatálních hub. Napadená a nekrotizovaná část lýka se rozroste do šířky, patrně s ohledem na stav predispozice stromu a další vývoj počasí, a zasáhne, podle provedených šetření na příčných řezech, od 10 % obvodu kmene (poškození v roce 2000) až po 50 % obvodu (poškození z roku 1973, 1983). Pod napadenou částí lýka směrem ke středu kmene (po stranách vymezena dřeňovými paprsky) vzniká tmavě zbarvená léze. Dochází k tomu patrně v důsledku působení vylučovaných enzymů houby, které posléze zabraňují tvorbě jádrového dřeva. Strom začne napadenou část lýka po obvodu lokalizovat produkovaným hojivým kalusem, který má tendenci postupně celou infikovanou část přerůst a zacelit. To se ve výjimečných případech podaří někdy hned v příštím roce (poškození z roku 2000), někdy během 2 - 3 let (poškození z roku 1993). V jiných případech až za podstatně delší dobu nebo k zacelení vůbec nedojde. Pokud se vytvoří zával, je vždy, na rozdíl od mrazových prasklin, pouze málo vystouplý a nápadný na kmeni spíše mladou, hladkou borkou.

Popisované praskliny byly pozorovány nejčastěji do výšky asi 1,7 m od země, většinou však níže. Byla však zaznamenána spojitost mezi četností prasklin na jednom kmeni, množstvím uschlých větví v koruně a stanovištěm, zejména jeho schopností silně vyschnout během suchého období. V takových případech se objevují praskliny také výše na kmeni a na větvích. Do jaké míry souvisí výskyt prasklin s projevy chřadnutí korun, bude možno podrobněji vyšetřit až v době vegetace.

Na řezech jsme pozorovali v některých případech tendenci prorůstání PVP směrem k obvodu a to každoročně se obnovující prasklinou, výjimečně dlouhou téměř 5 cm (vznik T). Většinou však prasklina dosahovala jen několik milimetrů, než došlo k překrytí infekce novým uceleným letokruhem. V těchto případech byla obvykle patrna tendence k prorůstání PVP a tvorbě prasklin také po stranách, podél dřeňových paprsků na obou okrajích napadené plochy. Jak se ukázalo v zimním období 2002/03, může nepříliš silný hojivý kalus prasknout

Dřevina	Stromy s prasklinou v %	Délka 11 až 30 cm%	Délka 31 až 50 cm%		
		zacelená	nezacelená	zacelená	nezacelená
dub	35	47	29	12	12
habr	46	63	37	-	-

Tab. 1.

## Srovnatelné postižení dubu zimního a habru ve smíšených porostech

Comparable affection of sessile oak and hornbeam in mixed stands

uprostřed nad zacelující se nekrózou již při  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a teplotní amplitudě kolem  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . To je patrně příčinou, proč se usuzuje, že tyto praskliny mají původ v postižení kmene mrazem. Na příčném řezu se však původ a vznik prasklin jednoznačně objasní.

Infekce dřevokaznými houbami byla prokázána jednak podle přítomnosti hnilob dřeva, které bylo možno pozorovat vždy pod tmavým proužkem PVP postiženého lýka směrem ke středu kmene a nebo byla jejich přítomnost zjištěna pomocí kultivace odebraných tkání na kultivačním médiu. Dosavadní šetření nejsou uzavřena, ale ukazuje se, že přítomnost hnilob dřeva bude i v zacelených prasklinách patrně velmi četná. Nezacelené praskliny jsou často napadeny také xylofágními brouky, podle závrtů nebo výletových otvorů, drtníky rodu *Xyleborus*, červotoči nebo pilořítkami. Byly zde zjištěny dokonce larvální chodby tesaříků. V případech nezacelených (letokruhem nezakrytých) prasklin je pravděpodobné, že jde o případy, kdy poranění bylo příčinou napadení dřevokaznou houbou a hniloba dřeva byla posléze vlastní příčinou, proč poranění již nemůže zarůst. Je proto přirozené, že právě v těchto místech se setkáváme s plodnicemi těchto hub. Podle pozorování v terénu jde nejčastěji o druhy rodu *Stereum* sp. a *Phelinus robustus*, podle zbarvení hnilob dřeva také např. *Fistulina hepatica*. Vzhledem k tomu, že mohou být postiženy porosty již velmi mladé, od 10 – 20 let, jde o závažné postižení a varující zjištění.

Výskyt prasklin byl nejhojněji zaznamenán na dřevinách: dub letní a zimní, habr obecný, lípa malolistá, l. velkolistá a l. stříbrná, jasan ztepilý, javor klen, j. mlč a jasanolistý, z keřů pak dřín obecný. Méně častý byl výskyt na jilmu vazu a horském, trnovníku akátu, topolech a na vrbě jívě, ojediněle, či spíše pouze lokálně byla nalezena poškození na buku lesním, málo postižena byla břiza bradavičnatá. Tato pozorování však mohou být ovlivněna nesrovnatelnou četností pozorovaných druhů dřevin, popřípadě výběrem navštívených lokalit. Pokud porovnáme postižení souběžně se vyskytujícího dubu zimního a habru v týchž porostech, pak dub byl napaden méně často (35 %) než habr (46 %), i když poškození dubu bylo závažnější (viz tab. 1), trhlíny zde byly také delší a ve 41 % případů se nezacelily a zůstalo zde obnažené dřevo.

Hodnotíme-li postižení dřevin souhrnně na všech vyšetřovaných lokalitách a porostech, pak i v tomto případě bylo postižení habru většinou vyšší nebo stejně četné jako dubu. Výskyt prasklin v porostech, na dřevinách a různých lokalitách, charakterizovaných uvedenými skupinami lesních typů (SLT).

Rovněž postižení jasanu může být na jednotlivých lokalitách značné, obvykle je ale nižší než v případě dubu. Samotný dub (dub letní) byl slabě postižen i na lužních stanovištích (v průměru 24 %). Na vysychavých stanovištích 1. vegetačního stupně není poškození stromů až tak značné. Výjimku tvořila např. vysazená lípa (48 let, napadení 55 %) a habr semenného původu (průměrné napadení 62 %). Pařeziny dubu zimního, dubu ceru, lípy a habru však byly relativně zdravější (postiženo pouze 23 %, 8 %, 5 % a 48 %) patrně proto, že stromy využívají přizpůsobený starý kořenový systém.

Hlavní oblastí s výskytem prasklin jsou stanoviště ve 2. LVS. Zde se intenzita postižení mění v závislosti na podmínkách, které přispívají

k vysychání půd (např. kamenité půdy, stanoviště na hřebenech apod.) Protože jsme zároveň sledovali i délku prasklin a skutečnost, zda jsou zavaleny, či nikoli, můžeme závažnost a intenzitu postižení hodnotit komplexněji. V případě dubu zimního bylo postiženo 20 až 100 %, v průměru 59 % stromů. Závažná je ale místy více než 50% přítomnost nezacelených prasklin. Podobně praskliny delší než 30 cm se lokálně vyskytují ve větším počtu, až přes 50 %. Na habru, i přes silné postižení, byly zaznamenány pouze praskliny v délce do 30 cm, na jasanu, lípě a jilmu vznikají podobně jako na dubu. Na javoru klenu jsou obvykle delší a vesměs hladce zacelené. Lze předpokládat, že na stanovištích 3. LVS již bude postižení prasklinami méně časté, pouze lokální, tam, kde během sucha půda silněji proschne.



Obr. 3.

Zcela zacelená prasklina suchem. Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brna

Completely healed check caused by drought. Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

Lokalita, věk, dřevina	Postiženo stromů v %	SLT	Výskyt trhlin o délce (v % postižených stromů)					
			11 až 30 cm		31 až 50 cm		51 cm a více	
			a	b	a	b	a	b
<b>LZ Židlochovice, polesí</b>								
Lanžhot 801 D7	70 dbl	24	1L2	80				20
	70 hb	69	1L2	78	22			
Valtice 717 A5	48 dbz	36	1S1	89	11			
	48 lp	55	1S1	91	9			
717 A6	52dbcerX	23	1S1	100				
Mikulov 402 A7	61 dbz	29	1H3	100				
433 D6	66 hb	56	1J2	60	40			
442 E6	62 js	56	2H2	60		40		
403 C7	62 dbzX	8	1H3	100				
<b>Lesy města Brna, polesí</b>								
Deblín 353 D5 - 1	46 dbz	45	2S4	44	44	12		
- 2	46 dbz	67	2S4	43	57			
-3	46 dbz	67	2S4	88		12		
352 C5-1	44 dbz	82	2B2	57	14	29		
352 C5-2	44 dbz	41	2B2	29	13	29	29	
	44 hb	38	2B2	100				
352 C3	44 dbz	100	2S6	10		50	40	
355 C5	36 dbz	48	2S6	18	18	27	10	27
<b>ŠLP Křtiny, polesí</b>								
Vranov473C13-1	130 dbz	40	2S	100				
-2	38 dbz	20	2S	50		50		
55C3	25 dbz	45	2H	56	44			
55C3	25 hb	48	2H	51	49			
27C6-1	57 dbz	27	3B	67				33
okraj por. -2	57 dbz	62	3B	77				23
27C6	57 hb	33	3B	100				

Tab. 2.

Podíl stromů postižených prasklinami v porostech různého věku a na různých stanovištích

Ozn: X = pařezina, a = prasklina zacelená, b = prasklina nezacelená, obnažené dřevo

Share of trees affected by checks in stands of different age and on different sites

Note: X = coppice, a = healed check, b = unhealed check, revealed wood

Zajímavé bude během následujícího výzkumu vyšetřit např. vztah mezi výskytem prasklin a defoliací, postavením stromů v porostu apod. Podle současných orientačních pozorování nemá ale např. postavení stromů v porostu (až na potlačené jedince) viditelný vztah k výskytu prasklin, zatímco přítomnost suchých větví v koruně bude s intenzitou postižení prasklinami úzce souviset.

#### Pravděpodobná příčina vzniku prasklin a diferenciační diagnostika prasklin ze sucha

Zcela prokazatelné vysvětlení příčin vzniku prasklin bude možné až ve spolupráci s fyziologem nebo anatomem dřeva a po rozsáhlejších šetřeních. Pochopitelně ani tehdy nebude možno v jednotlivých případech a např. ve starších porostech zcela vyloučit chybnou determinaci a odlišit např. oděrky a následné praskliny od prasklin vzniklých pouze vlivem sucha. Podle dosavadních pozorování na kotoučích dřeva, pomocí antedatování a zvláště ve vztahu k vysychavosti stanovišť (také např. ve městech), se však pokládá sucho za naprosto dominující příčinu vzniku prasklin. Oproti mrazovým lze praskliny ze sucha diferenciačně diagnostikovat podle toho, že jsou (ve svislém směru na kmeni)

v naprosté většině relativně krátké nebo přerušované, nejčastěji do délky 30 cm. Na vysychavých stanovištích stoupá nejen podíl postižených stromů, ale také podíl výskytu prasklin delších než 30 cm, prasklin nezacelených a vyskytujících se výše na kmeni a ve větvích. Na rozdíl od mrazových nezarůstají praskliny ze sucha vysokým, kýlovitě vystouplým závalem. To proto, že prasklina ze sucha se týká vždy pouze lýka, vzniká ve vegetačním období, v době vysoké predispozice stromu, a proto se infekce PVP rychle šíří a rozrůstá do stran.

Za další důkaz lze považovat poznatek, že praskliny ze sucha nejsou zjevně orientovány směrem k jihu či jihozápadu, jak tomu bývá u prasklin mrazových. Jejich výskyt je ovšem nápadně zvýšený např. na stromech v okraji porostu, které více trpí suchem. Zajímavý je četnější výskyt prasklin v lese podél cest, třeba jen nesoustavně využívaných např. traktorem, neboť zde pojezdem dochází ke zhutnění půdy a poškození kořenů, vedoucích pod cestou. Praskliny pak vznikají nad postiženými kořeny. Popsat je možno případ (Sentice), kdy se ve 46letém dubovém porostu vyskytovaly praskliny v průměru na 34 % stromů. V prvé řadě stromů podél „cesty“, která byla po dlouhé době použita k vyvezení dřeva z prořezávek, bylo ale postiženo 82 % stromů, přitom 94 % prasklin bylo



v sektoru 90° přivráceno k cestě (poškození oděrkami se vylučuje). V řadě vzdálené 6 m od cesty bylo obdobně postiženo jen 36 % stromů a směrem k cestě byly praskliny přivráceny pouze u 23 % stromů. Podobná situace byla pozorována také např. podél nově vzniklého chodníku pro pěší. Zjednodušené vysvětlení spočívá v tom, že smršťování vaskulárních pletiv nastává v důsledku jejich špatného zásobení vodou nad postiženými kořeny. Je totiž pravděpodobné, že k embolizaci a prasknutí cév pravděpodobně dojde hlavně v segmentu poddimenzovaných vodivých pletiv, obvykle nad nějakým poškozeným svazkem kořenů, poraněním apod. Podle pozorování při pochůzkách se problém jeví tak, že poškození kořenů a slabší zásobení stromu vodou má v první řadě za následek vznik praskliny u paty a ve spodní části stromu, praskliny výše na kmenech, popřípadě na větvích, souvisí již s prosycháním větví koruny. Podrobnější pozorování bude třeba provést během vegetace.



**Obr. 4.** Dosud nezacelená prasklina je místem patrně vždy infikovaným dřevokaznou houbou. Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brna  
Unhealed check may be always infected by wood-damaging fungi. Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

Transparentnější a přímý důkaz, který staví jednoznačněji sucho za skutečnou příčinu vzniku prasklin, spatřujeme v antedatování napadení lýka v místě praskliny. Spočítáním letokruhů na hojivém závalu dřeva na 10 vyšetřených dubech, kdy na 2 kmenech vznikly praskliny na odlišných místech a v odlišnou dobu, bylo zjištěno (viz tab. 3), že všechny praskliny vznikly v letech, významně poznamenaných suchem.

Roky	1973/4	1983/4	1992/5	2000/1
Procento prasklin	16	22	31	31

**Tab. 3.** Roky vzniku prasklin podle antedatování pomocí letokruhů hojivého závalu. Soubor 12 vyšetřených případů  
Years of check arise according to backdating by means of annual rings in healing crack. Set of 12 observed cases

## Diskuse

### Chřadnutí listnatých dřevin

Ohrožení jehličnatých dřevin chřadnutím a následně řadou významných fytofágů je všeobecně známé. Výměra „zdravých“ porostů, bez známek defoliace, je již nepatrná. Velké ohrožení smrku jako hospodářské, a svým způsobem „introdukované“ dřeviny, vysazované mimo svůj původní areál rozšíření, však považujeme za logické. Jeho přítomnost v hospodářských lesích přímo předurčuje ekologickou labilitu těchto lesních ekosystémů.

Zatímco problémy smrku, částečně i borovice a modřinu bychom chápali, poškození listnatých dřevin, které byly přirozeně zastoupeny v původních lesích, jsou nepochybně překvapením. Jde především o pandemické ohrožení dubu, které započalo koncem 70. let na východním Slovensku. Hlavní vlna v letech 1982 až 1985 postihla již celé Slovensko (ČAPEK et al. 1985, 1987). V dalším období, zejména během epizody sucha v letech 1990 až 1994, se zde zdravotní stav dubů dále zhoršoval (LEONTOVYČ, KUNCA 1999). Podobně i v českých zemích se počátkem 90. let spolu s významnou epizodou sucha objevila nápadná defoliace, prosychání korun a hynutí dubů. Za příčinu tohoto jevu se zprvu považovaly tracheomykózní houby, které se nacházely ve větvích hynoucích stromů, šířily se ovzduším a navíc je roznášel také lýkohub *Scolytus intricatus* a další kambio-xylofágové. Proto se toto onemocnění označilo jako tracheomykóza lesních dřevin, neboť onemocnění a defoliace postihla také jiné druhy listnatých dřevin (JANČÁŘIK 1992, PŘÍHODA 1994, JANČÁŘIK 1995, ČÍZKOVÁ, ŠVECŮVÁ 1999).

Přůběh choroby totiž do značné míry připomínal epidemii hynutí jilmů, vyvolanou houbami *Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*, původci skutečné tracheomykózy. Během podrobného studia hub rodu *Ophiostoma* a *Ceratocystis* a zejména po neúspěšných pokusech o inokulaci a vyvolání choroby na semenáčích nebo listech a stoncích rostlin (BERANOVÁ 1989, NOVOTNÝ 1999) bylo onemocnění označeno jako „chřadnutí dřevin s tracheomykózními příznaky“ (JANČÁŘIK 2000).

Mezitím byla ale formulována obecná koncepce nemoci dřevin (MANION, LACHANTE 1992) a její aplikace na naše problémy tzv. „imisního hynutí smrku“, „cenangiózního hynutí borovice“ a nakonec i „tracheomykózního“ onemocnění listnatých dřevin (MRKVA 1993, 1999, JANČÁŘIK 2000, LEPŠOVÁ 1999). Za příčinu chřadnutí dřevin, které může spět k uhynutí, ale také k určité revitalizaci, se považuje zřetězení příčin a působených stresů, vyvolávajících určitou energetickou újmu rostlině a tudíž predispozici pro napadení fytofágy. Obvykle poté, co některý ze stresorů dosáhne vysoké úrovně nebo nastane sečtení účinků stresů, či dojde k synergizujícímu efektu, je dosažena tzv. „startující úroveň“, kdy začíná progresivnější fáze nemoci. Strom mohou kolonizovat např. i saproparaziti či saprofyti, kteří svými účinky dosáhnou překročení hranice možné reversibility a způsobí uhynutí. Všeobecně se má za to, že významným, či rozhodujícím startujícím stresem je nedostatečné zásobení stromu vodou a narušení systému source-sink. Zejména jakékoli poškození kořenů (prostým suchem, napadením kořenovými hnilobami, zasolením půdy, změnou fyzikálních a chemických vlastností půdy) v souvislosti s povrchovým a ploše vyvinutým kořenovým systémem (v důsledku umělé výsadby např. obalovaných sazenic, okyselením a vyplavením živin z půdy, předchozími stresy) je příčinou nejen chřadnutí s projevy defoliace a prosychání korun. Dochází také ke vzniku prasklin na kmenech a to již od mladého věku, k vyřazení větší části vaskulárních pletiv na obvodu kmene a navíc bývá kmen napaden některou z dřevokazných hub či dřevokazným hmyzem. Popisované praskliny proto můžeme považovat za součást chřadnutí, za významný symptom a indikátor zdravotního stavu převážně většiny listnatých dřevin.



Obr. 6.

Příčný řez zavalující se prasklinou z roku 1992. Ophiostomatální infekce postihla velkou část obvodu lýka a tmavě zbarvené dřevo svědčí o následném napadení dřevokaznou houbou. Sekundární praskliny v postranních závalech jsou mrazové (viz obr. 2) Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brno

Cross-section through healing check from 1992. Ophiostomatal infection hit the great deal of phloem radius, and dark-coloured wood reflects affection by wood-damaging fungi. Secondary checks in lateral cracks are caused by frost (see fig. 2). Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

#### Přírodní strategie přežití ohrožených listnatých nebo smíšených lesních ekosystémů suchem (v 1. až 4. (5.) lvs.)

Hovoříme-li obecně o přírodním vývoji lesních ekosystémů jako o předloze pro přírodě blízké hospodaření, které by mělo umožnit překonat některé nastupující problémy v lesním hospodářství, pak je to na místě. Během evoluce se lesní ekosystémy musely nepochybně vyrovnat s celou řadou změn klimatu a způsob, jak se to dělo, by nám měl být vzorem i v hospodářském lese. Strategie adaptace listnatých porostů, popřípadě smíšených porostů s jedlí, spočívala nepochybně v tom, že měly přirozenou strukturu smíšeného, skupinovitě se obnovujícího a prostorově diferencovaného lesa. Díky tomu se les permanentně obnovoval a bylo možné, aby v nejpočetnějším stadiu semenáčů a mladých jedinců, ale nejen tehdy, docházelo ke změně druhového složení a k velkému přirozenému výběru odolnějších genotypů přítomných druhů dřevin. Jakási neustálá adaptace a „usazování“ dřevin a jejich fenotypů probíhalo nejen s ohledem na povětrnostní změny atd., ale také na mikrorelief a půdní vlastnosti. Proto považujeme nedostatečné využívání přirozené obnovy za velkou ekologickou újmu a měli bychom vyvinout velké úsilí, abychom např. zásady trvalé udržitelného hospodaření vztáhli na celý lesní ekosystém. Znamená to také na významné konzumenty, kteří nemají u nás přirozené predátory a musí být myslivecky obhospodařováni.

Z tohoto pohledu se jeví rychlé chřadnutí a hynutí dubu, počínající defoliací koruny a následným postižením kambioxylofágy, jako rychlý způsob nastartování přirozené obnovy a to v místech nejvíce ohrožených změnami vlhkosti a suchem. To je ovšem možné za předpokladu, že přirozená obnova dřevin pod porostem dlouhodobě setrvává v záloze a čeká na uvolnění a příkon světla. Oproti tomu má postižení stromů prasklinami a hnilobami dřeva z překonaných epizod sucha za následek zkrácení věku a relativně rozvleklý rozpad lesa již od mladšího věku. Kolo reprodukce a adaptace se tak roztáčí relativně pomaleji, ale trvale.

Zajímavé je, jak je problém obtížné reprodukce přirozeně řešen v extrémně suchých podmínkách, na stanovištích (např. 1X,1Z), kde s podivem není poškození kmenů prasklinami až tak intenzivní, jak bychom předpokládali. Je to patrně tím, že tato stanoviště jsou trvale vystavena suchu, stromy jsou díky hlubokému prokořenění ve skalnatém podloží přizpůsobeny a nemusí se vyrovnávat se změnou vlhkosti. V takových extrémních poměrech spočívá strategie přežití v obnově s použitím výmladků, vyrůstajících přirozeně z nápadně ztlustlé paty kmene. Nejsilnější z výmladků pak nahradí postupně usychající, původní kmen. Udrží se tudíž adaptovaný jedinec, využívající zčásti úspěšně založený kořenový systém. Proto by bylo prospěšné považovat v takových a podobných podmínkách pařezinu (střední les) za možný způsob hospodaření.

#### Závěry pro praxi

Vznik prasklin a vyřazení části obvodu vodivých pletiv znamená pro strom citelnou újmu, zhoršuje jeho zdravotní stav v procesu chřadnutí a může urychlit jeho uhynutí. Významné je také napadení odkrytého dřeva hnilobami v relativně mladém věku. Nejenže povede k urychlení rozpadu lesa v hospodářských lesích, dojde také k významnému znehodnocení dřeva a snížení kvalitativní produkce.

Ukazuje se, že zvýšení ekologické stability nelze spatřovat pouze v zavádění a hospodářském využití autochtonních druhů dřevin a jejich fenotypů a obecně diverzity. Je také důležité nechat působit přirozené procesy, byť to byly procesy rozpadu, jimiž se však startuje proces generace obměny a adaptace. Ukazuje se, že chceme-li překlenout nastávající období, poznamenané dopady globální klimatické změny a imisních depozic, či ještě jiných globálních vlivů, nezbyvá než začít hospodařit „přírodě blízkým způsobem“. Znamená to v první řadě zásadně změnit hospodářský způsob pasečný na podrostití a dosáhnout přirozené obnovy s dlouhou, resp. nepřetržitou obnovní dobou. Během ní může dojít k „usazení“ jednotlivých druhů dřevin i jejich fenotypů v měřítku mikroreliefu a s pomocí přirozeného výběru bude probíhat permanentní adaptační proces. To předpokládá konečně již začít řešit management celého lesního ekosystému, tj. také živočichů, včetně mysliveckého chovu zvěře. Při regulaci početnosti bude jediné možné vycházet z limitu přípustného okusu.

Monitoring chřadnutí dřevin by se měl doplnit o zjišťování podílu stromů postižených prasklinami ze sucha.

## Literatura

- BERANOVÁ, J.: Umělá infekce dubových sazenic houbovými původci tracheomykózního onemocnění. Zprávy lesnického výzkumu, 1989, č. 3, s. 38 - 41
- ČAPEK, M. et al.: Hromadné hynutie dubov na Slovensku. Bratislava, Príroda 1985. 115 s.
- ČAPEK, M.: Problematika hynutia dubov na Slovensku. Ved. Práce VULH Zvolen, 36, 1987, 356 s.
- ČÍŽKOVÁ, D., ŠVECŮVÁ, M.: Spektrum fytopatologicky významných hub ve vztahu k zdravotnímu stavu dubů. In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 67 - 70
- DOLEJSKÝ, V., NOVOTNÝ, D.: Význam houbových parazitů v procesu chřadnutí dubů. In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 71 - 80
- HARTMANN, G., NIENHAUS, F., BUTIN, H.: Atlas poškození lesních dřevin. Praha, Brázda 2001. 289 s.
- JANČAŘÍK, V.: Ochrana lesů před tracheomykózním onemocněním. Bull. TEI, 1992, s. 1 - 8
- JANČAŘÍK, V.: Ophiostomales. Výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu. Lesnická práce, 71, 1992, č. 7, s. 218 - 219
- JANČAŘÍK, V.: Chřadnutí buku. Lesnická práce, 71, 1992, č. 5, s. 161
- JANČAŘÍK, V.: Usýchání olší. Lesnická práce, 72, 1993, č. 1, s. 14 - 16
- JANČAŘÍK, V.: Chřadnutí lípy. Lesnická práce, 72, 1993, č. 4, s. 112 - 113
- JANČAŘÍK, V.: Onemocnění a odumírání lesních dřevin s tracheomykózními příznaky. Živa, 41, 1993, č. 2, s. 54 - 57
- JANČAŘÍK, V.: Některé otázky spojené s hromadným hynutím dubů. Zpravodaj ochrany lesa, II, 1995, s. 12 - 15
- JANČAŘÍK, V.: Tracheomykózy lesních dřevin, nejvýznamnější současná fytopatologická problematika. In: Zborník mezinár. konf. „Ochrana lesa a lesnická fytopatológia 2000, TU Zvolen, 4. - 6. 9. 2000, s. 247 - 256
- LEONTOVYČ, R., KUNCA, A.: In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 103 - 108
- LEPŠOVÁ, A.: Houby a porosty dubů na hrázích rybníků v jižních Čechách. In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 81 - 88
- Lesnický naučný slovník I a II díl. Praha, Min. zemědělství - Agrospoj 1994. Hesla: mrazová kýla (VICENA), praskání dřeva (VYTISKOVÁ), trhliny (ROČEK)
- MANION, P. D., LACHANTE, D.: Forest decline concepts. St Paul Minnesota, APS Press 1992. 249 s.
- MRKVA, R.: Ochrana lesa: Ekologické pojetí a rozvoj. Lesnictví-Forestry, 39, 1993, č. 8/9, s. 357 - 364
- MRKVA, R.: Chřadnutí dřevin jako fenomén současné doby, jeho příčiny a úloha fytofágů v tomto procesu. In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 17 - 24
- MRKVA, R.: Chřadnutí dřevin jako významný a očekávaný problém ochrany lesa. Lesnická práce, 79, 2000, č. 6, s. 246 - 249
- MRKVA, R.: Praskliny kůry listnatých dřevin, jako pravděpodobný důsledek epizod sucha - nový, dosud nesledovaný problém (předběžné sdělení). In: Mezinárod. konf. „Nové trendy v ochrane lesa a krajiny“, TU Zvolen, Slov. spol. pre pol., les., potrav. a veter. vedy při SAV, 23. - 24. 1. 2003, Zvolen-Sielnica
- NOVOTNÝ, D.: Ophiostomatales a lesní dřeviny (zvláště dub). In: Sbor. konf. s mezinárodní účastí „Houby a les“, MZLU v Brně, 3.- 4. 6. 1999, s. 89 - 94
- PFEFFER, A. et al.: Ochrana lesů. Praha, Mír 1961. 839 s.
- PŘÍHODA, A.: Grafioza dubu. Praha, Český ústav ochrany přírody 1994. 51 s.
- STOLINA, M.: Ochrana lesa. Bratislava, Príroda 1985. 479 s.



**Obr. 5.**

Mrazové praskliny se odlišují tím, že během vegetace jsou vždy zaceleny novým letokruhem, aniž by došlo k infekci ophiostomatální houbou. Dub cér, Valtice

Frost checks differ one from another due to healing by new annual ring during vegetation period without emerging of the infection with ophiostomatal fungi. Turkey oak



**Obr. 7.**

Příčný řez prasklinami z roku 1991 a 2000, které se na vitálním dubu okamžitě zacelily. Dub zimní, Sentice, Lesy Města Brna

Cross-section through checks from 1991 and 2000 immediately healed on the vital oak. Affected sessile oak, Sentice, Forests of Město Brno

## ZVĚŘ JAKO LIMITUJÍCÍ FAKTOR OCHRANY LISTNATÝCH DŘEVIN

### Úvod

Podíl listnatých dřevin v obnově lesa začal v 90. letech minulého století výrazně vzrůstat. Od roku 1998 se jejich podíl v umělé obnově pohybuje na hodnotách v rozmezí 34 – 36 %. Významné je také zastoupení listnáčů v stále více uplatňované přirozené obnově (v letech 2000 a 2001 již cca 13 % z veškeré obnovy). Zároveň ve stejném období stavy zvěře vykazují (po poklesu v polovině 90. let) spíše vzestup a dosahují podle myslivecké statistiky hodnot blízkých začátku 90. let. Okus dřevin proto zůstává významným limitujícím faktorem úspěšného odrůstání listnatých dřevin, faktorem, který může uplatnění listnáčů i přirozené obnovy v některých lokalitách výrazně omezit či zcela znemožnit. MZE nechalo v roce 2000 zpracovat rozsah poškození lesních porostů zvěří na celém území ČR. Šetření navazovalo na monitoring prováděný v roce 1995. Z porovnávaného šetření vyplývá, že došlo k výraznému nárůstu poškození okusem u lesních kultur, především okusem vrcholu, ale i bočních výhonů.

Je pochopitelné, že hlavním faktorem ovlivňujícím intenzitu okusu dřeviny je početnost zvěře. Významnou roli však hrají i další faktory a to ať stanovištní, tak specificky druhové či populační. Konkrétní údaje jednoznačně tyto vlivy dokládající dosud z velké části chybí. V rámci disertační práce (ČERMÁK 2000) a v rámci zakázek MŽP řešených v letech 2000 - 2001 (ČERMÁK, MRKVA 2003) jsme se pokusili některé z těchto faktorů či závislostí postihnout.

### Metodika

V rámci zmíněné disertační práce bylo prováděno zjišťování početnosti jednotlivých druhů dřevin a jejich dimenzí na kontrolních a srovnávacích plochách (KSP) v CHKO Moravský kras, CHKO Pálava

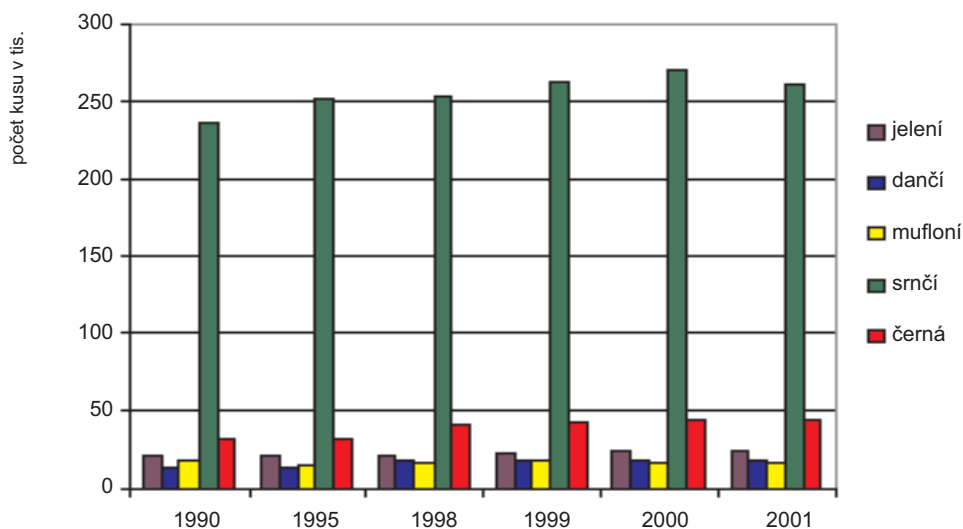
a NPR Mionší (25 ploch) v letech 1996, 1997, 1999. Princip metody KSP je sledování stavu vegetace na dvou paralelních plochách, oplocené kontrolní a neoplocené srovnávací. U každého jedince dřeviny do výšky 2 m byla zjištěna výška, délka terminálního přírůstu, proveden okulární odhad věku a zaznamenáno případné poškození letošního terminálního přírůstu okusem.

K zjištění vlivu sudokopytníků na vývoj dřevinné vegetace pro monitoring zvláště chráněných území v letech 2000 - 2001 byly založeny trvalé transekty, na nich byl sledován okus na dřevinách do výšky 2 m. Dřeviny byly rozděleny do výškových tříd po 10 cm, s výjimkou poslední výškové třídy, která zabírá rozmezí 1,5 m až 2 m. U všech dřevin byla zjišťována prezenze aktuálního poškození okusem ve vegetační sezoně. Byla sledována tato území: NPR Praděd, NPR Týřov, NPR Karlštejn, NPR Vrapač, NPR Vývěry Punkvy, NPR Břehyně-Pecopala, NPR Jezevčí vrch.

### Výsledky a diskuze

#### Atraktivita jednotlivých druhů dřevin

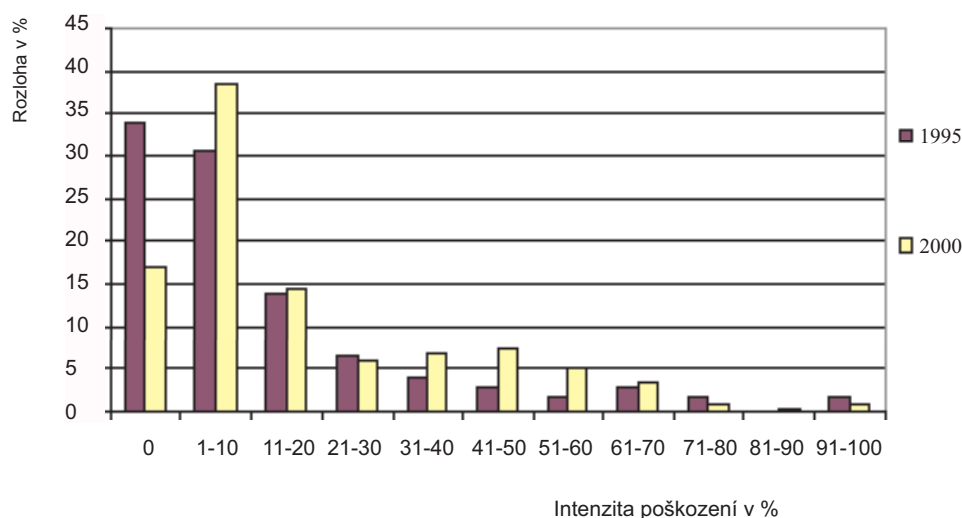
Při dlouhodobém sledování vlivu sudokopytníků na lesní ekosystémy Moravského krasu, Pálavy a Beskyd (ČERMÁK 2000) byl z častěji zastoupených dřevin nejvíce poškozován v nižších polohách habr – průměrná hodnota procenta poškozených terminálních přírůstů za všechny plochy a roky 61,3 %, následoval javor babyka - 52,8 %, ve vyšších polohách (Mionší) potom jeřáb ptačí - 61,3 %. Z hlediska frekvence, se kterou bylo zaznamenáno 100 % poškozených přírůstů, byl nejvíce poškozován opět habr (11x 100 %) před jeřábem ptačím (9x) a javorem babykou (7x). Z pohledu rozdílů ve výškovém přírůstu mezi oplocenými kontrolními plochami a neoplocenými plochami srovnávacími byl nejvíce ovlivněn růst javoru kleny. Vysokou míru preference těchto dřevin



Graf 1.

Jarní kmenové stavy spárkaté zvěře

Spring stock of ungulate game



**Graf 2.**  
Okus vrcholu všech dřevin mladých lesních porostů  
Browsing of all tree species crowns of young forest stands

potvrzují i další autoři. Nejpoškozenějšími dřevinami při okusu srncem byly habr a javor babyka v severovýchodní Francii v přirozené obnově s bukem a duby (PICARD et al. 1993). Na pasekách v oblasti Hampshiru a západního Sussexu v Anglii (ve smíšených listnatých porostech) patřil habr mezi dřeviny nejvíce poškozené okusem srnce (KAY 1993), habr dominoval společně s dubem letním také v zimním okusu jelena a srnce v Německu (GARTNER 1996). Za jednu z nejvýznamnějších dřevin v potravě srnce považuje habr i SZMIDT (1975) a HEROLDOVÁ (1997).

V horských lesích je nejvíce okusem poškozenou dřevinou jeřáb ptačí. Kromě citovaných výsledků z Mionší to potvrzují i výsledky z monitoringu v rámci projektů pro MŽP v NPR Praděd v roce 2001. Tam bylo poškození jeřábu ptačího okusem největší ze všech zastoupených dřevin a činilo v průměru ze všech ploch 52,5 %. Podobné zkušenosti má opět celá řada dalších autorů. Preference jeřábu, vrba a jedle v horském lese v přírodním parku Di S. Martino Natural Park poblíž Trenta u všech jelenovitých konstatují rozsáhlé výzkumy z let 1994/95 (MOTTA, FRANZOI 1997). Preference jeřábu jelenem byla zjištěna i v lesích s převahou borovice lesní ve Skotsku (MITCHELL et al. 1982, MILLER et al. 1998), v některých případech dosahovalo poškození extrémních hodnot až 99 % poškozených jedinců v období listopad - červen (CUMMINS, MILLER 1982). V přirozené obnově po požáru v severním Švédsku byl jeřáb nejpočetnější dřevinou mezi semenáčky, přesto díky intenzivnímu okusu z obnovy během několika let vymizel (LINDER et al. 1997).

#### Vztah mezi poškozením okusem a zastoupením dřeviny

Jednou z tradovaných empirických zkušeností lesníků je relativně vyšší poškození okusem u daného druhu dřeviny na lokalitách, kde je tato dřevina méně zastoupena oproti plochám, na kterých dominuje. Možný vztah mezi poškozením okusem a zastoupením dřeviny na ploše jsme zjišťovali na lokalitách v Moravském krasu. Sledování probíhalo na srovnávacích plochách u nejčastěji zastoupených druhů listnatých dřevin (ČERMÁK 2000). Závislost mezi procentem okusu poškozených terminálních vrcholů a množstvím jedinců na ploše (procento zastoupení z celkového množství dřevin) byla nalezena u habru, šlo o záporný,

nepříliš silný, korelační vztah (korelační koeficient - 0.703 při  $p < 0,05$ ). Procentuální poškození tedy bylo vyšší při menším procentuálním zastoupení habru na ploše. U dalších hojně zastoupených dřevin, jako je např. buk, tato závislost nebyla prokázána. Domníváme se, že je to způsobeno vytvářením hustých, rychle odrůstajících shluků jedinců, v nichž jsou dřeviny minimálně poškozovány bez ohledu na procento zastoupení. Habr husté skupiny nárůstu zpravidla nevytváří, spíše je rovnoměrně roztroušen po ploše. Z tohoto důvodu byla zřejmě tato korelační závislost u buku zaznamenána v roce 1996 u počátečního náletu (ČERMÁK 1998), ale nebyla již zaznamenána v dalších letech.

#### Vztah mezi poškozením okusem a odrůstáním dřevin v přirozené obnově

Procento jedinců poškozených okusem nemusí korespondovat s rychlostí a úspěšností odrůstáním dřevin, vzájemný vztah dokonce nemusí mít ani stejnou povahu. Celkem ve třech monitorovaných rezervacích s početnějším vzorkem dřevin jsme v letech 2000 a 2001 sledovali vztah mezi intenzitou poškození jednotlivých druhů dřevin okusem (procento poškozených jedinců) a množstvím odrůstajících jedinců (vyjádřeným jako podíl jedinců nad 30 cm výšky z celkového množství jedinců do 2m výšky)

V rezervacích Vývěry Punkvy a Karlštejn má vztah mezi celkovým procentem poškozených jedinců a podílem jedinců nad 30 cm výšky na jednotlivých experimentálních plochách podobu kladného korelačního vztahu, a to v obou sledovaných letech (korelační koeficienty mezi 0,674 a 0,991 při  $p < 0,05$ ). Znamená to tedy, že čím více je jedinců nad 30 cm výšky, tím větší je poškození dřevin okusem. Situaci lze poměrně snadno vysvětlit, dřeviny do této výšky jsou méně poškozovány vzhledem k částečné ochraně bylinným a travinným podrostem. Svoji roli hraje zřejmě také fakt, že srnec obecný, který je v obou rezervacích jediným chovaným druhem sudokopytníka, je svojí potravní strategií okusovač a dává přednost vyšším, odrostlejšími dřevinám.

V rezervaci Týřov byla situace jiná, vztah mezi celkovým procentem poškozených jedinců a podílem jedinců nad 30 cm má na jednotlivých experimentálních plochách podobu záporného korelačního

vztahu, a to v obou letech (korelační koeficienty mezi -0,825 a -0,917 při  $p < 0,05$ ). Zjištěná závislost znamená, že čím vyšší je poškození dřeviny okusem, tím méně se vyskytuje jedinců daného druhu o výšce nad 30 cm. Vztah lze interpretovat tak, že je okus natolik silný (intenzitou i frekvencí opakování), že neumožňuje dřevinám úspěšně odrůstat. Důvodem silného selekčního tlaku jsou především poměrně vysoké početnosti hned čtyř druhů zvěře - jelena lesního, siky, muflona a srnce obecného. Významnou roli v povaze vztahu mezi celkovým procentem poškozených jedinců a podílem jedinců nad 30 cm může hrát také přítomnost muflona, který je svojí potravní strategií spásáč a dřeviny ukusuje často těsně nad zemí. Lze očekávat, že podobně se budou projevovat závislosti mezi těmito dvěma parametry i jinde, při nižší intenzitě vlivu bude mít vztah podobu kladné korelace, při silném vlivu (nebo při významném podílu muflona na okusu) korelace záporné.

### Ovlivnění vývoje dřevinné vegetace ve vztahu ke stanovišti

Míra ovlivnění růstu dřevin se do značné míry odvíjí od vlastností stanoviště, tj. od jeho zásobení vodou a živinami. Na produktivních stanovištích obohacené ekologické řady jsou některé listnaté dřeviny (jako je např. javor klen či jasan ztepilý) schopny úspěšně odrůstat i přes poměrně silné a opakované poškození okusem. Při monitoringu okusu v NPR Vrapač v letech 2000 - 2001 bylo konstatováno ve všech případech poškození javoru kleny nad 50 %, přesto klen odrůstá a nedochází k závažnému ohrožení jeho zapojení do přirozené obnovy. Vlastní procento poškozených jedinců tedy není na těchto lokalitách dostatečným kritériem posouzení vlivu zvěře, směřodatnějším se jeví hodnotit odrůstání dřevin. Na základě produktivity stanovišť s přihlédnutím k širokému spektru možných rizikových faktorů byla lesní stanoviště, respektive skupiny, typů geobiocénů rozdělena do třech kategorií: (1) typy se zvýšeným ohrožením vysoce početnými populacemi sudokopytníků (citlivě reagují, brzy se projevují nežádoucí změny, hrozí devastace); (2) ostatní typy (nevykazují ani zvýšené ohrožení ani zvýšenou odolnost); (3) typy s vysokou odolností vůči vysoce početným populacím sudokopytníků (k ovlivnění přirozených procesů dochází až při velmi vysokých početnostech sudokopytníků, nebo při jejich dlouhodobém působení, mají vysokou schopnost resilience). Toto rámcové rozdělení umožňuje použití různých přístupů při posuzování vlivu zvěře na dřeviny (ČERMÁK 2001).

### Závěr

Okus listnatých dřevin spárkatou zvěří je významným limitujícím faktorem pro přirozenou obnovu i pro uplatnění těchto dřevin v umělé obnově. Hlavním faktorem, na kterém závisí výsledný impakt zvěře na dřeviny, je jednoznačně denzita populací zvěře, nezanedbatelnou roli ovšem hrají i další faktory či vztahy, jako je např. produktivita stanoviště, atraktivita daného druhu dřeviny nebo jeho zastoupení na lokalitě.

### Literatura

- CUMMINS, R. P., MILLER, G. R.: Damage by red deer (*Cervus elaphus*) enclosed in planted woodland. *Scottish Forestry*, 36, 1982, č. 1, s. 1-8.
- ČERMÁK, P.: Vliv sudokopytníků na lesní ekosystémy Moravy. *Lesnictví-Forestry*, 44, 1998, č. 6, s. 278-287.
- ČERMÁK, P.: Vliv sudokopytníků na dřeviny vybraných lesních ekosystémů Moravy. Disertační práce. Brno, FLD MZLU 2000. 156 s.
- ČERMÁK, P.: Ohrožení jednotlivých typů území vysokými početnostmi volně žijících sudokopytníků dle geobiocenologické typizace. *Daphne – časopis pro aplikovanou ekologii*, VIII, 2001, č. 2, s. 8-13.
- ČERMÁK, P., MRKVA, R.: Okus semenáčků v honitbě. Monitorování okusu semenáčků v honitbě jako podklad pro plánování a kontrolu početnosti spárkatých přežvýkavců. *Lesnická práce*, 82, 2003, č. 1, s. 40-41.
- GARTNER, S.: Welches heimische Laubholz wird bevorzugt verbissen? *AFZ-Der Wald, Allgemeine Forst Zeitschrift f. Waldwirtschaft und Umweltvorsorge*, 51, 1996, č. 18, s. 1009-1010.
- HEROLDOVÁ, M.: Trophic niches of three ungulate species in the Pálava Biosphere Reserve. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae Brno*, XXXI Nova Series, 1997, č. 1, s. 13-52.
- KAY, S.: Factors affecting severity of deer browsing damage within coppiced woodlands in the south of England. *Biological Conservation*, 63, 1993, č. 3, s. 217-222.
- LINDER, P., ELFVING, B., ZACKRISSON, O.: Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 98, 1997, č. 1, s. 17-33.
- MILLER, G. R., CUMMINS, R. P., HESTER, A. J.: Red deer and woodland regeneration in the Cairngorms. *Scottish Forestry*, 52, 1998, č. 1, s. 14-20.
- MITCHELL, B., MC COWAN, D., WILLCOX, N.A., 1982: Effects of deer in a woodland restoration enclosure. *Scottish Forestry* 36 (2): 102-112.
- MOTTA, R., FRANZOI, M.: Foreste di montagna ed ungulati selvatici nel parco naturale di Paneveggio-Pale di S. Martino (TN). *Dendronatura*, 18, 1997, č. 1, s. 15-32.
- PICARD, J. F., BOISAUBERT, B., MAILLARD, D., MAIRE, M. H.: Dynamique de l'abrutissement du au chevreuil (*Capreolus capreolus*) dans une hetraie-chenaie calcicole (Foret de Haye, Meurthe-et-Moselle). *Revue Forestiere Francaise*, 45, 1993, č. 5, s. 525-538.
- SZMIDT, A.: Food preference of roe deer in relation to principal species of forest trees and shrubs. *Acta Theriol.*, 20, 1975, s. 255-266.

## Geneticky podmíněné složení jedle bělokoré ve výběrných lesích a v lesích obhospodařovaných v systému věkových tříd

V rámci výzkumu byla sledována geneticky podmíněná variabilita jedlí se zřetelem na udržení genetické proměnlivosti a adaptační schopnosti. Byly porovnávány dospělé porosty ve výběrných lesích a v lesích pěstovaných v systému věkových tříd a navíc i nárosty z přirozené obnovy v různých stadiích vývoje. Konkrétní data byla získána pomocí izoenzymových markerů na 14 až 17 genových lokusech. Celkem bylo vyhodnoceno 3 300 jedlí z 9 porostů výběrného lesa a 17 porostů ostatních z Bádenska-Virtemberska, Bavorska a Švýcarska.

Výsledky výzkumu naznačují, že jak v lesích výběrných, tak i v lesích věkových tříd se genetické informace z mateřských porostů přenášejí téměř beze změn na potomstva. Avšak diverzita a heterozygotie je poněkud odlišná. Téměř bezvýhradně vykazují výběrné lesy menší hodnoty diverzity i heterozygotie. Tato pozorování naznačují procesy řízené selekce ve více méně homogenním a konstantním prostředí výběrného lesa.

Výsledky výzkumu přirozeného zmlazení naznačují, že jak v lese výběrném, tak v lese věkových tříd se genetické informace předávají v nezměněné formě na příští generaci. Některé menší diference mezi starými stromy a nárosty z přirozené obnovy, které byly pozorovány ve výběrném lese, jsou zřejmě v souvislosti s reprodukčními procesy a specifickými podmínkami selekce v prostředí výběrného lesa.

Genetická proměnlivost různých vývojových stadií (podle výškových vrstev), která byla sledována intenzivně ve výběrném lese, se jen nepatrně odlišuje a to jak pokud jde o jednotlivé enzymatické lokusy, tak i pokud jde o střední hodnoty. Také toto zjištění naznačuje, že specifické podmínky výběrného lesa vedou ve vysokém stupni ke genetické adaptaci.

Z hlediska uchování genových zdrojů in situ lze považovat za vhodnější systém les výběrný a to zejména se zřetelem na větší počet jedinců na ploše a jejich více méně kvantitativní neměnnost po více generací. Tím může docházet k tomu, že v prostředí výběrného lesa se na jednotce plochy udrží s větší pravděpodobností větší počet málo frekventovaných (řídých) genů než v lese věkových tříd. V lese věkových tříd počet jedinců na jednotku plochy s věkem soustavně klesá.

Na základě relativně malého stupně diverzity a heterozygotie lze předpokládat, že jedle je ve výběrném lese velmi dobře adaptována na specifické ekologické podmínky tohoto porostního útvaru. Vysoký stupeň adaptační schopnosti lze v systému výběrného lesa udržet.

Nízká diverzita a heterozygotie ve výběrném lese však dočasně podmiňuje nižší geneticko-fyziologickou adaptabilitu jedle. Tím vzniká pro výběrný les určité riziko nedostatečné reakce a tím i schopnosti přežít při měnících se podmínkách prostředí.

Forstw. Centralblatt, 119, 2000, č. 4, s. 208 - 225

Ši

## Dlouhodobé skladování bukvic v závislosti na obsahu vody v plodech

V poradně pro lesní semenářství OERREL ve Spolkové republice Německo se realizovaly po dobu 10 let pokusy s dlouhodobým skladováním osiva buku v různých podmínkách, mimo jiné při různém obsahu vody v plodech. Výsledky lze shrnout v tato konstatování.

Dlouhodobé pokusy a praktické zkušenosti prokázaly, že pro dlouhodobé skladování bukvic má mimo jiné význam především obsah vody v plodech. Čím je obsah vody v plodech nižší, tím delší je možné skladování. Obsah vody 8 až 10 % umožňuje obvykle skladovat

bukvice až po dobu 5 let, aniž by po vysušení docházelo ke ztrátám na klíčivosti. Obsah vody pod 8 % umožňuje podle dosavadních zkušeností skladování i po dobu ještě delší. Možnost skladovat bukvice až 10 let bez výraznějších ztrát životaschopnosti se jeví jako reálné. Při silném vysušení pod 8 % se vyskytuje často „šok“ z přesušení, což vede k přechodnému snížení klíčivosti. Během delšího skladování však účinek přesušení do značné míry pomine.

Oddíly osiva reagují zásadně individuálně na veškerá opatření a manipulaci. Obvyklý test klíčivosti není, specificky u délky skladovaných oddílů, vždy spolehlivý. Teprve po vyklíčení se projeví, zda se semenáčky vyvíjejí bez růstových depresí.

Forst und Holz, 55, 2000, č. 6, s. 181 - 184

Ši

## Odumírání dubů – rozdíly mezi proveniencemi

Pozorování se uskutečnilo na výzkumné provenienční ploše založené Krahlem Urbanem v r. 1951 v obvodu lesního úřadu Bramwald (SRN). V rámci pokusu bylo na plochu vysázeno 62 m proveniencí dubu zimního a 57 proveniencí dubu letního. V r. 1996 vznikl na výzkumné ploše holožír škůdců s převahou obaleče dubového a následně škody působené dalšími škůdci, zejména krasci. Holožír, který se opakoval i v dalších letech, vedl v extrémních případech k odumírání stromů. V této souvislosti se projevil výrazný rozdíl mezi jednotlivými proveniencemi a to velmi zřetelně na hranicích parcel. Výsledky pozorování naznačují, že duby letní byly výrazněji poškozeny než proveniencí dubu zimního. Rozdíly mezi jednotlivými proveniencemi v rámci ekotypů (druhů) byly však větší než průměrné rozdíly mezi jednotlivými druhy.

Variační šířka poškození byla značná v porovnání s případy téměř odumřelých jedinců až po téměř netknuté. Byla zjištěna velmi výrazná korelace (korelační koeficient 0,42) mezi stupněm poškození a dobou rašení. Tento korelační koeficient ovšem vysvětluje proměnlivost ve variabilitě chřadnutí a odumírání jen z 18 %. Vztah ke stanovištním podmínkám na výzkumné ploše nebyl prokázán.

Zdá se, že dub zimní je, s ohledem na ekologickou adaptaci na sušší a chudší stanoviště, odolnější ke stresu, který vyvolává holožír, než dub letní.

Forst und Holz, 55, 2000, č. 1, s. 15 - 17

Ši

## Zavlečený druh drtník *Xylosandrus germanus* ve Švýcarsku. Biologie a škodlivost ve srovnání s druhem *Xyloterus lineatus* a *Hylecoetus dermestoides*

V r. 1995 se poprvé objevil ve Švýcarsku v oblasti středního Švýcarska a v Juře brouk drtník *Xylosandrus germanus* a to na odkorněné kulatině smrku ztepilého a jedle bělokoré. V tomtéž roce bylo zjištěno poškození na 20 000 m<sup>3</sup> kulatiny a znehodnocení vyčísleno na cca 1 milion švýcarských franků. K hubení byly použity insekticidy obvyklé v boji proti druhům *Xyloterus lineatus* a *Hylecoetus dermestoides*, avšak jejich účinky byly omezené až nulové.

S ohledem na tyto skutečnosti se škůdce stal předmětem výzkumného projektu v roce 1996 až 1998. Sledovala se aktivita škůdce během rojení a zavrtávání do kulatiny. Současně byla sledována účinnost insekticidů používaných ve Švýcarsku, vesměs na bázi pyrethroidů. Byly zkoušeny

přípravky Chlorpyrifos a Fenitrothion. Na kulatině a řezivu byl sledován vliv termínu kácení dříví, odkorňování a skladování na intenzitu napadení.

Populační hustota škůdce se od roku 1995 výrazně snížila. Lze předpokládat, že k tomuto jevu přispěly nízké průměrné teploty pod bodem mrazu během zimy. Brouk se rojí v období od konce měsíce dubna až do konce srpna a jeho výskyt se dá sledovat pomocí ethanolových pastí. V období od poloviny května do poloviny srpna lze sledovat zavrtávání brouka do kulatiny. Brouci se zavrtávají 2 až 33 mm do hloubky běle (střední hloubka 12 mm). Znehodnocení dřeva je proto výrazně menší než u dřevokaza čárkovaného (průměrná hloubka závrťů 28 mm) a u druhu *Hylocoetus dermestoides* (37 mm). Zvýšenou toleranci k insekticidům ve srovnání se zmíněnými dvěma druhy nelze pravděpodobně zdůvodnit příčinami genetické povahy. Nejúčinnější preventivní opatření představuje včasné kácení dříví, rychlé vyschnutí kulatiny. Odkorňování v lese může vést pouze k redukci napadení, pokud se provede včas před rojením brouka.

Zeitschrift f. Forstwesen, 151, 2000, č. 8, s. 271 - 281

Ši