

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 43, No. 8, 1997

OBSAH – CONTENTS

Kantor P., Klíma S.: Mikroklima a vodní bilance jedlo-bukového porostu v pahorkatině – Microclimate and water balance of a silver fir/beech stand in uplands.....	333
Kula E.: Fauna motýlů porostů břízy v imisní oblasti – II. Housenky – Moth fauna in birch stands in an air-polluted area – II. Larvae	347
Kohán Š.: Zhodnotenie vplyvu rozličných sponov na rast a produkciu topola I-214 pri intenzívnom pestovaní – Evaluation of the effect of various spacings on the growth and production of I-214 poplar under intensive management.....	357
Tichý J.: Změny lesní vegetace na trvalé ploše na Ondřejníku po třiceti letech – Changes in forest vegetation on Ondřejník permanent plot after thirty years.....	363
REFERÁT	
Šindelář J.: Spontánní procesy v lesních ekosystémech a možnosti jejich hospodářského využívání – Spontaneous processes in forest ecosystems and their utilization in forest management.....	374
RECENZE	
Rynda I.: Ministerstvo zemědělství o stavu lesů	379

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření Ministerstva zemědělství České republiky a pod gescí České akademie zemědělských věd

An international journal published under the authorization by the Ministry of Agriculture and under the direction of the Czech Academy of Agricultural Sciences

Managing Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Doc. Ing. Josef Gross, CSc., Teplice

Doc. Ing. Jaroslav Koblížek, CSc., Brno

Prof. Ing. Jan Kouba, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

RNDr. Stanislav Vacek, CSc., Opočno

Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

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

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

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

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

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

Prof. Dr. Sara von Arnold, Uppsala, Sweden

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

Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MIKROKLIMA A VODNÍ BILANCE JEDLO-BUKOVÉHO POROSTU V PAHORKATINĚ

MICROCLIMATE AND WATER BALANCE OF A SILVER FIR/BEECH STAND IN UPLANDS

P. Kantor, S. Klíma

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

ABSTRACT: Studies of microclimate and water balance of a silver fir/beech stand are conducted in an uninterrupted time series at the Olomučany field research station (altitude 460 m) 15 km north of Brno since 1974/1975. Mean annual air temperature (7.4 °C) in the forest stand does not markedly differ from air temperature in the open area (7.7 °C) while relative air humidity was markedly higher in the forest environment (on average 75.7%) as compared with the open area (on average 71.1%) in the course of the year. Mean annual total precipitation was 584 mm in the period 1974/1975–1995/1996. Interception, evapotranspiration and runoff amounted to 176 mm (30%), 362 mm (62%) and 46 mm (8%), respectively of the value. In the course of below-average precipitation years, the ecosystem has to change to an „economical regime“ of evapotranspiration. On the contrary, in above-average precipitation years, a relatively „luxuriant water consumption“ by forest trees was found.

silver fir/beech ecosystem; uplands; air temperature; air humidity; interception; evapotranspiration; water balance

ABSTRAKT: Studium mikroklimatu a vodní bilance jedlo-bukového porostu probíhá v nepřerušené řadě od r. 1974/1975 na výzkumné základně Olomučany (nadmořská výška 460 m) 15 km severně od Brna. Průměrná roční teplota vzduchu v lesním porostu (7,4 °C) se výrazně neliší od teploty vzduchu na volném prostranství (7,7 °C). Naproti tomu relativní vlhkost vzduchu byla v průběhu celého roku výrazně vyšší v lesním prostředí (v průměru 75,7 %) než na volné ploše (v průměru 71,1 %). Průměrný roční srážkový úhrn zde v letech 1974/1975–1995/1996 činil 584 mm. Z toho připadá na intercepci 176 mm (30 %), na evapotranspiraci 362 mm (62 %) a na odtok pouze 46 mm (8 %). Ve srážkově podprůměrných letech je studovaný lesní ekosystém nucen přejít na „úsporný režim“ evapotranspirace. Naopak ve srážkově nadprůměrných letech byl často zaznamenán relativně „luxusní konzum vody“ lesními dřevinami.

jedlo-bukový ekosystém; pahorkatiny; teplota vzduchu; vlhkost vzduchu; intercepce; evapotranspirace; vodní bilance

ÚVOD

Antropické vlivy i potenciální možnosti změn klimatu v příštích desetiletích vyvolávají v odborných lesnických kruzích širokou diskusi o funkčnosti a stabilitě současných lesních ekosystémů, zejména ekosystémů v nižších vegetačních stupních. Obecně známé katastrofické scénáře o postupném výrazném globálním oteplování jsou dnes poněkud utopeny průběhem počasí posledních dvou let i některými prognózami Českého hydrometeorologického ústavu, podle nichž lze na základě dlouhodobého měření klimatických parametrů a pravidelných period sluneční aktivity očekávat v nej-

blížších 50 letech postupné ochlazování i vyšší srážkové úhrny, a to bez ohledu na antropogenní vlivy (Brůžek, 1994). Nicméně detailní rozbor očekávaných následků možné globální změny podnebí (Vinš et al., 1996) podněcuje úvahy o preventivních opatřeních v intencích předběžné opatrnosti, i když nejde o scénáře katastrofické.

Z pohledu naznačené nejistoty vývoje klimatu mají v současných koncepcích lesnického výzkumu nezastupitelné postavení výzkumné programy založené na ekologických šetřeních v lesích chlumních oblastí. Jedním z nich je i rozsáhlý a dlouhodobý projekt Ústavu pěstění lesů Fakulty lesnické a dřevařské Mendelovy ze-

mědělské a lesnické univerzity v Brně *Produkce a ekologická stabilita smíšených lesních porostů v antropické se měnících podmínkách pahorkatin jako podklad pro návrh cílové skladby dřevin*, v jehož rámci probíhá od r. 1974/1975 na výzkumné základně v Olomučanech studium mikroklimatu a vodní bilance jedlo-bukového porostu.

Předkládaná studie shrnuje a hodnotí výsledky šetření o průběhu teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu, srážkovém režimu a vodní bilanci daného smíšeného porostu za období 1974/1975 až 1995/1996. Výpovědní hodnota veškerých dat a údajů je tak podložena 22letou nepřerušenou řadou pozorování.

NÁSTIN PROBLEMATIKY

Studium mikroklimatu lesních porostů (zpravidla ve srovnání s volnou plochou) má v lesnickém výzkumu velmi bohatou a dlouhou tradici (Ebermayer, 1873; Schubert, 1901, aj.). Poznatky o vlivu lesa na teplotu vzduchu a půdy, vlhkost vzduchu, srážkový režim i jednotlivé složky výparu lze čerpat nejen z množství odborných a vědeckých studií, ale i z řady monografií (např. Molčanov, 1960; Mitscherlich, 1971; Petřík et al., 1986; Krečmer, 1969; Krešl, 1986; Voronkov, 1988; Schmidt-Vogt, 1986; Pobědinskij, Krečmer, 1984; Nedjalkov, Raev, 1988, a mnoho dalších).

Prakticky všechna výzkumná šetření potvrdila nepodstatné rozdíly průměrných teplot vzduchu v lese a na nelesných pozemcích, popř. holinách (řádově se jedná o desetiny stupňů C). Les však výrazně snižuje maximální denní teploty a naopak zvyšuje noční maxima, takže teplotní výkyvy jsou v lesním prostředí vždy menší než na volných plochách (Petřík et al., 1986).

Lesní prostředí dále zpravidla velmi významně ovlivňuje vlhkost vzduchu, zejména její relativní hodnoty. Tak např. již podle sdělení Ebermayera (1873) byla ve vegetačním období relativní vlhkost v lese v průměru o 7,5 % vyšší než na holině. O obdobných výsledcích referuje i Molčanov (1960), Mitscherlich (1971) a řada dalších autorů.

Studium srážkového režimu a vodní bilance lesa je v lesnické výzkumné praxi soustředěno zejména do středohorských a horských oblastí, konkrétní data jsou však k dispozici i z lesních porostů nížin a pahorkatin. V tab. I jsou sestaveny dostupné bilanční údaje z lesních ekosystémů, v nichž se pohybovala nabídka srážek v rozpětí 535–750 mm za rok, tedy na úrovni naší výzkumné základny v Olomučanech. Uvedená data byla získána různými metodickými postupy a mají i odlišnou průkaznost, nicméně spektrum i rozpětí je dostatečně reprezentativní pro základní přehled o hydrické účinnosti lesů chluunních oblastí.

Sumární výpar jehličnatých porostů se podle tab. I pohyboval v rozpětí 468–687 mm.rok⁻¹ (v průměru 554 mm.rok⁻¹) a odtoku mezi 5–249 mm.rok⁻¹ (průměr 117 mm.rok⁻¹). Přitom při deseti šetřeních

(z celkového počtu 19) zde oteklo méně než 100 mm vody za rok.

Listnaté a smíšené porosty spotřebovaly na intercepci, transpiraci a evaporaci přízemní vrstvy podle tab. I 390–673 mm srážkové vody za rok (v průměru 508 mm.rok⁻¹), takže na odtok zde připadlo 24 až 333 mm.rok⁻¹ (průměr 173 mm.rok⁻¹). Na rozdíl od jehličnatých porostů zde byl zaznamenán roční odtok méně než 100 mm pouze ve třech případech.

Z literárních pramenů sestavených v tab. I je devět studií věnováno přímému srovnání vodního režimu jehličnatých a listnatých lesů. Bez výjimky byl při všech těchto šetřeních zaznamenán vyšší celkový výpar v jehličnatých porostech (při rozdílech 28–123 mm v průměru 86 mm.rok⁻¹). Na základě těchto dat lze považovat předpoklad o vyšší kvantitativní hydrické účinnosti listnatých a smíšených porostů proti ekosystémům jehličnatým i v pahorkatinách za vysoce pravděpodobný.

CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTÁLNÍ ZÁKLADNY

Výzkumná základna Olomučany je významným terénním pracovištěm Ústavu pěstění lesů Fakulty lesnické a dřevařské MZLU v Brně. Byla založena v roce 1968 v rámci programu UNESCO *Člověk a biosféra* v oblasti Školního lesního podniku Křtiny 15 km severně od Brna v katastru obce Olomučany (zeměpisné souřadnice: 49°19'12" s.š. a 16°40'10" v.d.). Na vnitřní areál základny o výměře 0,97 ha (obr. 1) navazuje komplex experimentálních porostů o celkové výměře 18 ha.

Měření klimatických prvků i položek vodní bilance bylo zahájeno 1. listopadu 1974 v kontrolní části probrkovaných výzkumných ploch ve smíšeném jedlo-bukovém porostu 123c₇ (obr. 2). Tato kontrolní plocha o rozloze 0,28 ha je ponechána přirozenému vývoji (odstraňují se pouze odumřelé stromy) a její základní dendrometrické parametry lze vyčíst z tab. II. Údaje zde sestavené dokumentují postupnou, ale velmi významnou změnu druhové skladby. Podíl zpočátku dominantní jedle se v důsledku jejího dramatického úhynu zejména v sedmdesátých letech snížil na 43 %, naproti tomu buk získává stále významnější postavení (při posledním měření vykazoval zastoupení 34 %).

Porost leží na rovině v nadmořské výšce 460 m. Na geologickém podloží brněnské vyvřeliny – granititu – se vytvořily půdy typu ilierizovaných podzolů. Typologicky byl porost zařazen do lesního typu 3S₆ – svěží dubové bučiny bikové s ostricí chlupatou.

METODIKA

Studium mikroklimatu smíšeného porostu probíhá souběžně s šetřením na 200 m vzdálené volné ploše ve vnitřním areálu základny (výměra 0,97 ha) a je založeno na každodenním měření základních meteorologických prvků. Teplota vzduchu a půdy, atmosférické

I. Vodní bilance lesních ekosystémů pahorkatin (údaje v mm.rok⁻¹) – Water balance of forest ecosystems in upland regions (data in mm.year⁻¹)

Autor, oblast šetření ¹	Použitá metoda ²	Srážky volné plochy ³	Jehličnaté porosty ⁴			Listnaté (smíšené) porosty ⁵		
			dřevina ⁶	celkový výpar ⁷	odtok ⁸	dřevina ⁶	celkový výpar ⁷	odtok ⁸
Brechtel, Lehnardt (1982) SRN, Hesensko	A, C	536				bk ⁹	501	35
Helbig (1987) SRN, Magdeburg	A	570	bo ¹⁰	526	44			
Brechtel (1985) SRN, Krofďorf	B	575				bk ⁹	430	145
Molčanov (1970), Rusko, Moskevská oblast	A, C	575	sm ¹¹	518	57			
Krešl (1960) ČR, Drahanská vrchovina	B	583	sm ¹¹	506	77			
Ulrich et al. (1990) Rakousko	B	606				smíšený sm + bk ¹²	488	118
Hädrich (1979) SRN	A	607	bo ¹⁰	602	5			
Benecke, Flügggen (1989) SRN, Sasko	A	620	bo ¹⁰	520	100			
Voronkov (1991) Rusko, Istrinsk	A	625	sm ¹¹	504	121	os + bří ¹³	390	235
Kürbis, Müller (1993) SRN, Britz	A	640	bo ¹⁰	537	103	bk ⁹	456	184
Brechtel, Scheele (1982) SRN, Frankfurt n. M.	A	663	sm ¹¹	582	81	bk ⁹	554	109
Krešl (1987) ČR, Českomoravská vysočina	B	667	sm ¹¹	541	126			
Führer, Hüser (1991) SRN, Krofďorf	B	672				bk ⁹	418	254
Krešl (1989) ČR, Želivka	B	685	sm ¹¹	514	171			
Saugier et al. (1985) Francie, Fontainebleau	A	697				bk ⁹	673	24
Simon et al. (1985) ČR, Zbraslav nad Vltavou	A	698	sm ¹¹	617	81			
Valtýni (1986) Slovensko	C	700	bo ¹⁰	475	225	db ¹⁴	434	266
Agster et al. (1983) SRN, Tübingen	A	sm 701, bk 599	sm ¹¹	566	135	bk ⁹	448	151
Ambros (1978) Slovensko, Karpaty	C	711				bk ⁹	667	44
Brechtel (1992) SRN, Hesensko	B	720	sm ¹¹	650	70	bk ⁹	530	190
Herzner (1989) SRN, Binger	B	725				smíšený sm + bk ¹²	475	250
Běle (1993) ČR, Krušné hory	C	726	sm ¹¹	468	249			
Rosén (1984) Švédsko	B	732	sm ¹¹	486	246			
Koniček (1996) Slovensko, Strážov	B	732				hb ¹⁵	568	164
Aussenac, Granier (1979) Francie, Nancy	A	736				bk ⁹	403	333
Brechtel (1988) SRN, Hesensko	B	750	sm ¹¹	687	63	bk ⁹	564	186
Lehnardt, Brechtel (1983) SRN, Hesensko	A	750	bo ¹⁰	674	76	bk ⁹	608	142
Einsele et al. (1983) SRN, Tübingen	B	750				smíšený sm + bk ¹²	570	180
Kantor, Šach (1988) ČR, Trutnov	A	757	sm ¹¹	561	196	bří ¹⁶	475	282
Průměr ¹⁷				554	117		508	173

A – měření srážek a odtoku z uzavřených dílčích povodí – measurements of precipitation and runoff from closed partial watersheds

B – měření jednotlivých položek vodní bilance na bilančních plochách – measurements of particular items of water balance in balance plots

C – modelové kalkulace – model calculations

¹author, ²method used, ³open area precipitation, ⁴coniferous stands, ⁵broadleaved (mixed) stands, ⁶species, ⁷total evaporation, ⁸runoff, ⁹beech, ¹⁰Scots pine, ¹¹Norway spruce, ¹²mixed Norway spruce + beech, ¹³aspen + birch, ¹⁴oak, ¹⁵hornbeam, ¹⁶birch, ¹⁷mean



1. Vnitřní areál výzkumné základny Olomučany slouží i k měření klimatických prvků na volné ploše – The inner area of the Olomučany research base serves also for measuring the climatic elements in the open area



2. Interiér experimentálního porostu. V popředí opadoměr a série srážkoměrů – Interior of an experimental forest stand. In the foreground, a litter trap and a series of rain gauges

II. Základní dendrometrická data smíšeného jedlo-bukového porostu v Olomučanech – Basic mensurational data of a mixed silver fir/beech stand at Olomučany

Rok měření, věk ¹	Zastoupení dřevin ² (%)	Počet stromů ³ (ks.ha ⁻¹)	Průměrný strom ⁴			Objem ⁷ (m ³ .ha ⁻¹)	Kruhová plocha ⁸ (m ² .ha ⁻¹)	Zakmenění ⁹	
			výška ⁵ (m)	tloušťka ⁶ (cm)	objem ⁷ (m ³)				
1970 49 let	jd ¹⁰	69	1 371	14,8	12,4	0,11	171	18,67	0,48
	sm ¹¹	4	43	15,3	14,0	0,12	9	0,82	0,03
	md ¹²	5	68	17,1	14,5	0,15	12	1,24	0,04
	bk ¹³	15	150	16,0	13,6	0,10	26	2,60	0,10
	ostatní ¹⁴	7	68	17,1	13,1	0,11	8	0,98	0,05
	Sa	100	1 700				226	24,31	0,70
1990 69 let	jd ¹⁰	43	461	21,2	21,1	0,46	213	17,52	0,37
	sm ¹¹	4	25	23,0	27,3	0,73	18	1,56	0,04
	md ¹²	7	43	25,4	25,8	0,71	31	2,34	0,06
	bk ¹³	34	150	21,0	24,0	0,73	110	8,43	0,29
	ostatní ¹⁴	12	53	20,8	22,8	0,39	17	1,87	0,09
	Sa	100	732				389	31,72	0,85

¹year of measurement, age, ²species composition, ³number of trees, ⁴average tree, ⁵height, ⁶dbh, ⁷volume, ⁸basal area, ⁹stocking, ¹⁰silver fir, ¹¹Norway spruce, ¹²European larch, ¹³beech, ¹⁴other species; Sa – total

srážky, množství rosy, výparnost, délka slunečního svitu, intenzita radiace, vlhkost a tlak vzduchu, rychlost a směr větru jsou měřeny standardními meteorologickými přístroji a postupy.

V předkládané studii se hodnotí režim teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu a atmosférických srážek. Teplota vzduchu byla měřena staničními teploměry a relativní vlhkost vzduchu hygrometry v žaluziových budkách 2 m nad zemí. Známé obtíže exaktního porovnávání údajů volné plochy a lesního porostu zde byly částečně eliminovány umístěním měřistě volné plochy uprostřed vnitřního areálu základny (30–40 m od porostních stěn – obr. 1). Průkaznost rozdílů naměřených dat v porostním prostředí a na volné ploše byla posuzována statisticky *t*-testem metodou párovaného výběru.

Hodnocení vodní bilance daného porostu vychází zejména z měření intercepčních ztrát a průsaku srážek půdou na podloží.

Intercepce je zjišťována z rozdílu srážek volné plochy a porostních srážek. Podkorunové srážky jsou měřeny třemi sériemi žlabových srážkoměrů v křížovém uspořádání (v každém kříži devět srážkoměrů, každý o rozměru 20 x 100 cm, celkem 27 žlabů). Pro snížení skropných ztrát byly žlaby natřeny latexovou barvou a podle potřeby byl nátěr průběžně inovován. Stok po kmeni je měřen u tří jedlů v charakteristických tloušťkových stupních pomocí spirálových manžet z olověného plechu, stok po kmenech buků byl na základě literárních pramenů i vlastních měření (Kantor, 1983) stanoven na 8 % srážek v mimovegetačním období

a 12 % srážek volné plochy ve vegetačním období. Na volné ploše jsou umístěny dva srážkoměrné žlaby – jeden ve směru S–J, druhý ve směru V–Z.

Průsak srážek půdou s předpokládaným následným podzemním odtokem je sledován lyzimetrickou metodou. Lyzimetry o rozměrech 40 x 40 cm jsou umístěny ve čtyřech hloubkách – 5, 30, 50 a 100 cm pod povrchem půdy. V naší práci je posuzováno pouze množství vody zachycené v nejhlubší hloubce 100 cm, protože je lze s velkou pravděpodobností považovat za tu část srážek, kterou již nemohou lesní dřeviny účinně využít k transpiraci; lze ji tedy považovat za vodu disponibilní k odtoku.

Řadou experimentů (Brechtel, Scheele, 1982; Benecke, van der Ploeg, 1978; Kantor, 1990) bylo prokázáno, že v rámci celých hydrologických roků se podstatně nemění zásoba vody v půdě lesních ekosystémů. Za tohoto předpokladu pak lze určit i evapotranspiraci zkoumaného smíšeného porostu jako jedinou neznámou v rovnici vodní bilance:

$$ET = S - I - O$$

kde: ET – evapotranspirace,

S – srážky volné plochy,

I – interceptce,

O – odtok (v našem případě průsak do hloubky 100 cm).

Všechny uvedené údaje z denních měření se sumarizují podle kalendářních měsíců a jsou samostatně zpracovávány pro vegetační a mimovegetační období.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

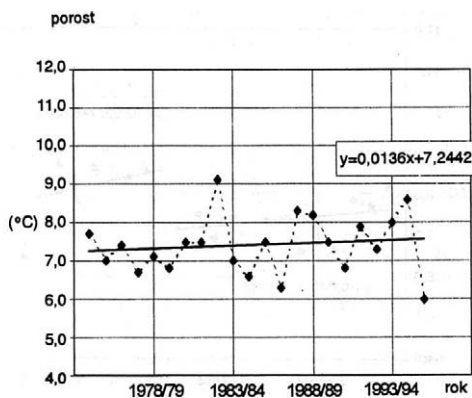
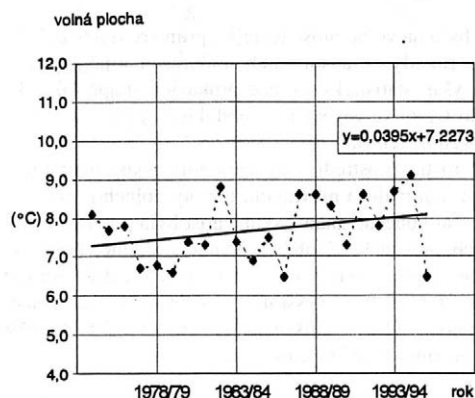
Z řady klimatických faktorů průběžně sledovaných na výzkumné základně Olomučany shrnuje a srovnává naše studie poznatky o teplotě vzduchu, vlhkosti vzduchu a atmosférických srážkách na volné ploše a ve smí-

šeném jedlo-bukovém porostu v průběhu 22 hydrologických let (1. 11. 1974 až 31. 10. 1996). Za stejné období se posuzují i základní složky vodního režimu daného lesního porostu.

TEPLOTA VZDUCHU

Chod středních teplot vzduchu v hydrologických letech, ve vegetačních a mimovegetačních obdobích na volné ploše a v porostu je sestaven na obr. 3 až 5. Výrazný vzestup trendu průměrných ročních teplot (na volné ploše za 22 let o 0,9 °C, v porostu o 0,3 °C) byl ovlivněn zejména šesti mimořádně teplými roky v posledních letech časové řady. Toto konstatování lze doložit samostatným hodnocením period 1974/1975–1986/1987 a 1987/1988–1995/1996 (obr. 6), kdy má v obou případech vývoj dat naopak jednoznačně sestupný charakter.

Údaje 22leté časové řady souběžně potvrdily určitý, vesměs však nepodstatný vliv porostního prostředí na průměrnou teplotu vzduchu (tab. III). V mimovegetačním období se střední teplotou na volném prostranství 1,2 °C a v lesním porostu 1,1 °C (statisticky neprůkazný rozdíl) byl nejménějším měsícem leden s průměrnými teplotami –2,8 °C a –2,5 °C. Vegetační období je zde charakterizováno dlouhodobou průměrnou teplotou 14,2 °C na volném prostranství a 13,7 °C ve smíšeném porostu (nejteplejším měsícem je červenec: 17,7 °C a 17,1 °C). Průměrná roční teplota pak v daných podmínkách činila 7,7 °C a 7,4 °C. Tab. III dokumentuje i některé další zajímavé poznatky. Ve smíšeném porostu byla průměrná teplota vzduchu vyšší od listopadu do ledna, a to o 0,1–0,3 °C. Naopak po dobu devíti měsíců, tj. od února do října, byly průměrné teploty vesměs vyšší na volné ploše. Největší difference byly zaznamenány v jarních a letních měsících, v květnu až srpnu,



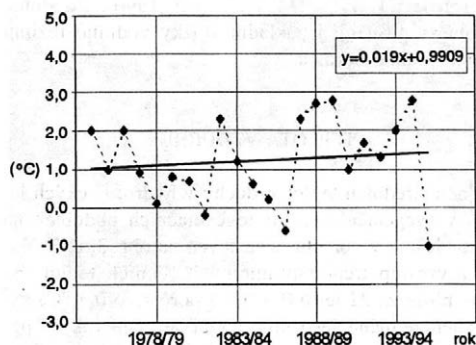
3. Chod průměrných ročních teplot vzduchu na volné ploše a ve smíšeném porostu v hydrologických letech 1974/1975–1995/1996 – The course of mean annual air temperatures in the open area and in the mixed stand in hydrological years 1974/1975–1995/1996

porost – stand

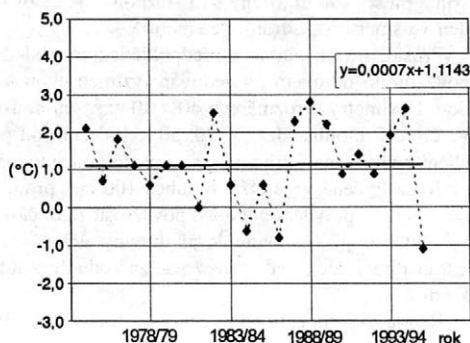
volná plocha – open area

rok – year

volná plocha

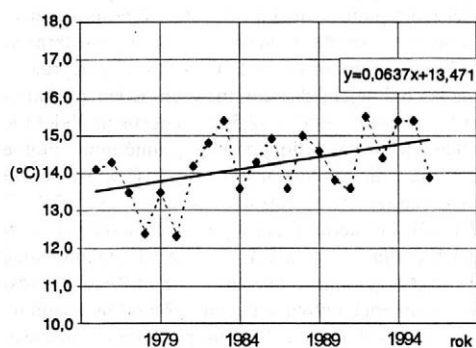


porost

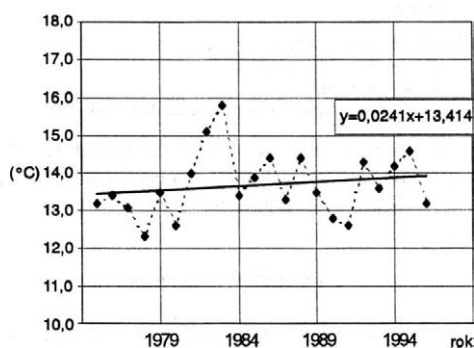


4. Chod průměrných teplot vzduchu na volné ploše a ve smíšeném porostu v mimovegetačních obdobích 1974/1975–1995/1996 – The course of mean air temperatures in the open area and in the mixed stand in extravegetation periods 1974/1975–1995/1996

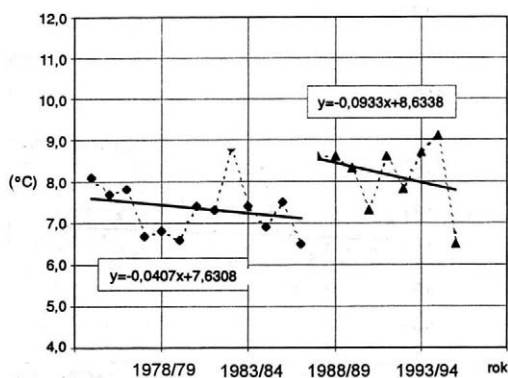
volná plocha



porost



5. Chod průměrných teplot vzduchu na volné ploše a ve smíšeném porostu ve vegetačních obdobích 1974/1975–1995/1996 – The course of mean air temperatures in the open area and in the mixed stand in vegetation periods 1974/1975–1995/1996



6. Chod průměrných ročních teplot vzduchu na volné ploše vyrovnaných samostatně pro období 1974/1975–1986/1987 a samostatně pro období 1987/1988–1995/1996 – The course of mean annual air temperatures in the open area fitted for the period 1974/1975–1986/1987 and separately for the period 1987/1988–1995/1996

kdy bylo na volné ploše tepleji v průměru o 0,6–0,7 °C. Tyto rozdíly, v absolutních hodnotách nijak vysoké, jsou však statisticky vysoce průkazné, stejně tak jako rozdíl teplot ve vegetačních obdobích i celých hydrologických letech (tab. III).

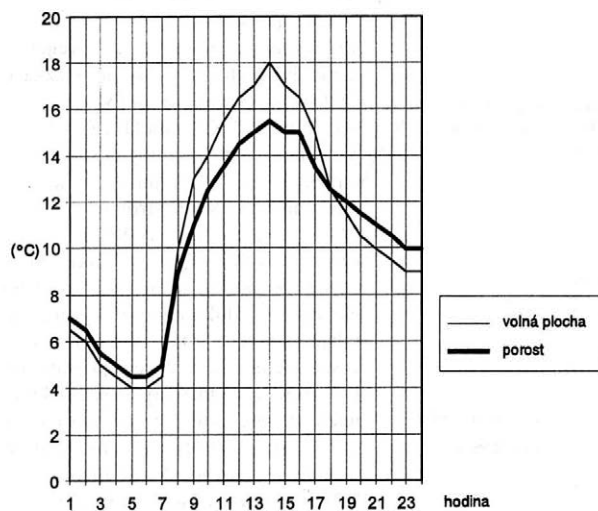
Porostní prostředí však zpravidla podstatněji tlumí denní minimální i maximální teploty volného prostanství. Tato obecně známá skutečnost byla potvrzena i na našich plochách. Z obr. 7 je např. zřejmé, že noční a ranní teploty byly v charakteristickém zářijovém dni v lese o 0,5–1,0 °C vyšší než ve volnu a naopak polední teploty byly ve smíšeném porostu až o 2,5 °C nižší než maxima volného prostanství.

VLHKOST VZDUCHU

Průměrné roční relativní vlhkosti vzduchu v celém sledovaném období 1974/1975 až 1995/1996 jsou znázorněny na obr. 8. Podle předpokladu byly hodnoty vlh-

Období ¹	Volná plocha ² (A) (°C)	Porost ³ (B) (°C)	Rozdíl ⁴ (A–B) (°C)
Listopad ⁵	2,0	2,1	–0,1
Prosinec ⁶	–1,1	–1,0	–0,1
Leden ⁷	–2,8	–2,5	–0,3
Únor ⁸	–1,6	–1,8	0,2
Březen ⁹	2,9	2,8	0,1
Duben ¹⁰	7,6	7,3	0,3
Mimovegetační období¹¹	1,2	1,1	0,1
(průměrná difference ¹² $d = 0,032$ °C; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 0,3045; $t = 0,493$; $t_{0,05} = 2,080$)			
Květen ¹⁴	13,0	12,3	0,7
Červen ¹⁵	15,7	15,1	0,6
Červenec ¹⁶	17,7	17,1	0,6
Srpen ¹⁷	17,4	16,8	0,6
Září ¹⁸	13,0	12,6	0,4
Říjen ¹⁹	8,3	8,2	0,1
Vegetační období²⁰	14,2	13,7	0,5
(průměrná difference ¹² $d = 0,509$ °C; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 0,4879; $t = 4,893$; $t_{0,01} = 2,831$)			
Hydrologický rok²¹	7,7	7,4	0,3
(průměrná difference ¹² $d = 0,282$ °C; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 0,3445; $t = 3,839$; $t_{0,01} = 2,831$)			

¹period, ²open area, ³stand, ⁴difference, ⁵November, ⁶December, ⁷January, ⁸February, ⁹March, ¹⁰April, ¹¹extra-vegetation period, ¹²mean difference, ¹³standard deviation, ¹⁴May, ¹⁵June, ¹⁶July, ¹⁷August, ¹⁸September, ¹⁹October, ²⁰vegetation period, ²¹hydrological year

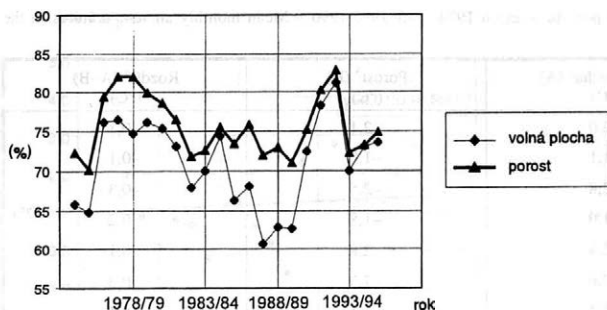


7. Průběh teploty vzduchu na volné ploše a v porostu 9. září 1975 – The course of air temperatures in the open area and in the stand on 9th September 1975

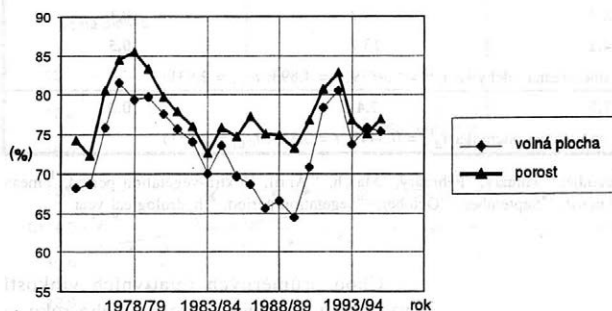
kosti ve všech případech vyšší pod zápojem smíšeného porostu proti volné ploše. V průběhu celé časové řady neklesla střední relativní vlhkost v porostním prostředí pod 70 % a rozptýl hodnot zde kolísaly od 70,2 % v roce 1975/1976 po 82,8 % v roce 1992/1993. Obdobný trend vývoje byl zaznamenán i při samostatném posouzení mimovegetačních a vegetačních období (obr. 9 a 10).

Chod průměrných relativních vlhkostí vzduchu v průběhu hydrologického roku je sestaven v tab. IV. Na rozdíl od teploty vzduchu byly bez výjimky zaznamenány ve všech měsících vyšší hodnoty vlhkosti v lese ve srovnání s volnou plochou. Charakteristický byl i vývoj průměrných dat během roku. Nejvyšší údaje byly v obou případech zaznamenány v listopadu, prosinci a lednu (volná plocha 77,8–78,9 %, porost 82,1 až 83,0 %). Od února klesala vlhkost vzduchu ke svému minimu v dubnu (volná plocha 63,8 %, porost 68,0 %) a na stabilní, poměrně nízké úrovni se udržovala i ve třech letních měsících – v červnu, červenci a v srpnu (volné prostranství 66,7–67,7 %, porostní prostředí 71,9–73,2 %). Od září hodnoty relativní vlhkosti opět stoupaly k uvedenému maximu v zimě. Zajímavé je zjištění, že difference mezi oběma měřišti byla v průběhu celého roku stabilní a pohybovala se v rozptěti 4,0–5,5 %. Přitom veškeré rozdíly byly na základě ověření t -testem metodou párování něho výběru statisticky výsoké průkazné.

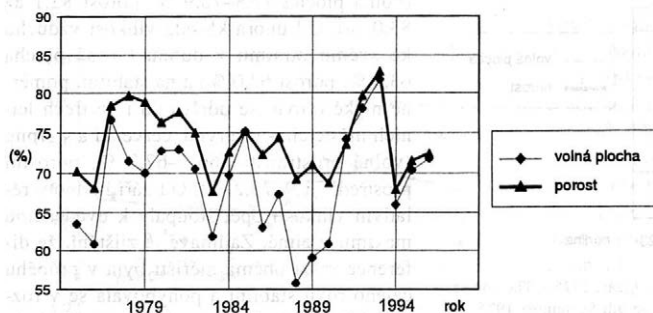
Denní chod relativní vlhkosti vzduchu na experimentální základně charakterizuje obr. 11. I zde byl potvrzen mimořádný vliv porostního prostředí na vlhkost vzduchu zejména v dopoledních, poledních a odpoledních hodinách. V uvedeném příkladu kolísaly hodnoty relativní vlhkosti vzduchu mezi 8.00 až 16.00 hodinou



8. Chod průměrných ročních hodnot relativní vlhkosti vzduchu na volné ploše a v porostu v hydrologických letech 1974/1975–1995/1996 – The course of mean annual values of relative air humidity in the open area and in the stand in hydrological years 1974/1975–1995/1996



9. Chod průměrných hodnot relativní vlhkosti vzduchu v mimovegetačních obdobích 1974/1975–1995/1996 na volné ploše a v porostu – The course of mean values of relative air humidity in the open area and in the stand in extravegetation periods 1974/1975–1995/1996



10. Chod průměrných hodnot relativní vlhkosti vzduchu ve vegetačních obdobích 1975–1996 na volné ploše a v porostu – The course of mean values of relative air humidity in the open area and in the stand in vegetation periods 1974–1996

pod zápojem porostu v rozpětí 50 až 79 %, zatímco na volné ploše klesly výrazně níže na 33–63 %.

VODNÍ BILANCE SMÍŠENÉHO POROSTU

Vodní režim lesních ekosystémů, zejména lesních ekosystémů v pahorkatinách, je v první řadě ovlivněn nabídkou atmosférických srážek. Ty se při našich šetřeních na výzkumné základně v Olomučanech pohybovaly mezi 397,0–739,1 mm (průměr 584,3 mm.rok⁻¹). V posledních dvou deceních měl zde sice roční chod srážek poměrně výrazně sestupnou tendenci (obr. 12); posledních osm let ale může naznačovat určitou stabilizaci (popř. i mírný nárůst), i když zatím na nižších hodnotách než v letech 1974/1975 až 1987/1988.

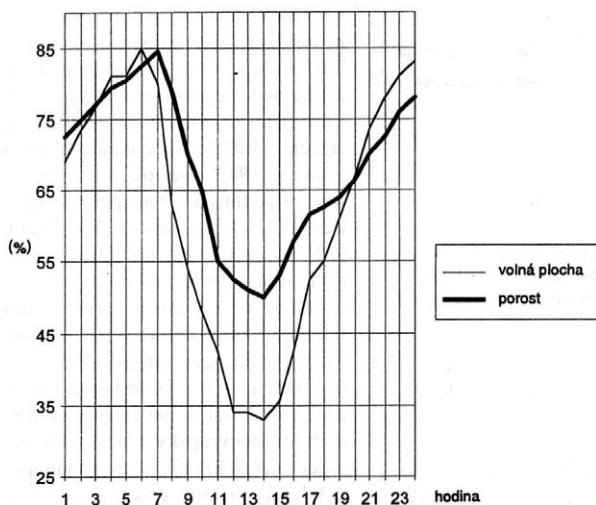
V průběhu celé 22leté časové řady byly ve studovaném smíšeném porostu potvrzeny vysoké intercepční ztráty bez extrémních výkyvů v jednotlivých letech. V mimovegetačních obdobích (obr. 13) při rozpětí srážek 150,3 až 366,8 mm kolísaly od 43,4 mm do 157,6 mm (22,5–43,0 %), ve vegetačních obdobích (obr. 14) při srážkách 180,1–464,3 mm se pohybovaly od 60,3 mm do 132,0 mm (17,0–34,9 %). V jednotlivých hydrologických letech (srážky 397,0–739,1 mm) se zadrželo a vypařilo z korun stromů 124,3 až 268,9 mm atmosférických srážek (20,2–36,4 %). Výrazný podíl intercepce na vodním režimu studovaného ekosystému dokumentují i průměrné údaje sestavené v tab. V. Z ní je současně zřejmé, že v daném případě nebyl zcela zanedbatelný stok po kmelech stromů, který v průměru činil 2,9 % srážek volné plochy. Přitom u jedle se pohyboval v rozpětí 0,4 až 1,2 %, kdežto u buku se vstřícně postavenými větviemi a hladkou borkou byl několikanásobně vyšší.

Na vlastní režim intercepce měly mj. značný vliv v průběhu 22 let i výrazné změny v druhovém složení porostu a stárnutí porostu. Tyto otázky budou vyhodnoceny v samostatné studii.

Evapotranspirace lesních ekosystémů chlumních poloh je jednoznačně závislá nejen na celkové nabídce sráž-

Období ¹	Volná plocha ² (A) (°C)	Porost ³ (B) (°C)	Rozdíl ⁴ (A–B) (°C)
Listopad ⁵	78,1	82,1	4,0
Prosinec ⁶	78,9	83,0	4,1
Leden ⁷	77,8	82,2	4,4
Únor ⁸	73,2	77,7	4,5
Březen ⁹	68,3	72,4	4,1
Duben ¹⁰	63,8	68,0	4,2
Mimovegetační období¹¹	73,4	77,5	4,1
(průměrná difference ¹² $d = 4,214$ %; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 2,7387; $t = 7,217$; $t_{0,01} = 2,831$)			
Květen ¹⁴	65,8	70,0	4,2
Červen ¹⁵	67,0	72,4	5,2
Červenec ¹⁶	66,7	71,9	5,2
Srpen ¹⁷	67,7	73,2	5,5
Září ¹⁸	72,2	77,3	5,1
Říjen ¹⁹	73,4	77,8	4,4
Vegetační období²⁰	68,8	73,7	4,9
(průměrná difference ¹² $d = 4,991$ %; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 3,933; $t = 5,952$; $t_{0,01} = 2,831$)			
Hydrologický rok²¹	71,1	75,7	4,6
(průměrná difference ¹² $d = 4,582$ %; směrodatná odchylka s_d ¹³ = 3,0565; $t = 7,031$; $t_{0,01} = 2,831$)			

For 1–21 see Tab. III



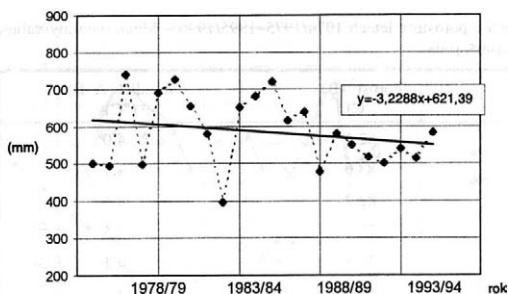
11. Průběh relativní vlhkosti vzduchu na volné ploše a v porostu 9. září 1976 – The course of relative air humidity in the open area and in the stand on 9th September 1976

žek, ale i na srážkovém režimu v průběhu roku. Dlouhá časová řada umožňuje považovat průměrnou roční hodnotu transpirace a evaporace z půdního povrchu 362,5 mm v daném případě za dostatečně reprezentativní a spolehlivou. Současně lze ale z dat uvedených v tab. VI

vyčíst i krajní polohy – na jedné straně „úsporný režim evapotranspirace“ (257,3 až 310,0 mm) při podprůměrné nabídce srážek v hydrologických letech 1974/1975, 1975/1976, 1982/1983 a 1988/1989, na druhé straně relativně „luxusní spotřebu vody“ (413,1–453,4 mm) v letech s dostatkem vláhy (hydrologické roky 1978/1979, 1984/1985, 1985/1986, 1986/1987, 1987/1988). Poznatky z extrémně suchých vegetačních period 1975, 1989, ale zejména 1983 (porostní srážky jen 119,8 mm!) potvrdily, že část evapotranspiračních potřeb musí být kryta ze zimních zásob v půdě. Řádově se může jednat až o 100–150 mm vody (Brechtel, Baláz, 1980; Mráz, 1985).

Menší část evapotranspiračních hodnot připadá na evaporaci z povrchu půdy. Dosud publikované údaje ze střední Evropy vymezují její hodnoty v plně zapojených lesních porostech bez přizemní vegetace na 40–80 mm za rok (Kantor, 1987). Za tohoto předpokladu činí fyziologický výpar experimentálního jedlobukového porostu – transpirace – v průměru 280–325 mm.rok⁻¹.

Celková roční spotřeba vody (intercepce + evapotranspirace) daného smíšeného porostu se tak ve sledovaném období pohybovala v rozpětí od 394,9 mm v roce 1982/1983 až po 667,1 mm v roce 1985/1986 (průměr 538,3 mm, tj. 92,1 % ročních srážek).



12. Chod ročních srážek volné plochy v hydrologických letech 1974/1975–1995/1996 – The course of annual precipitation in the open area in hydrological years 1974/1975–1995/1996

DISKUSE A ZÁVĚR

Výsledky klimatických a hydrologických šetření na výzkumné základně Olomučany jsou cenné a průkazné zejména z pohledu 22leté časové řady. Podobně jako při šetřeních Petříka et al. (1986), Molčanova (1960), Schmidt-Vogta (1986) a dalších nebyl

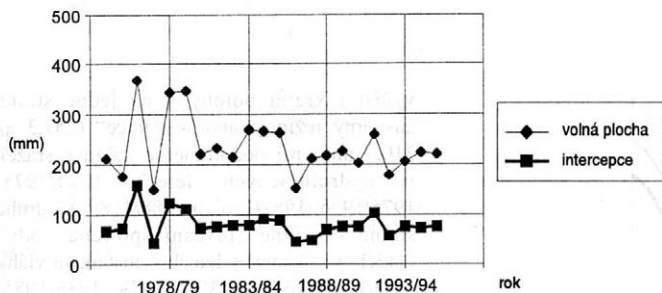
potvrzen významnější vliv porostního prostředí na průměrné teploty vzduchu (řádově se jedná o desetiny stupňů C). Na druhé straně byl ale v porostu vyrovnanější a podstatně méně extrémní chod minimálních a maximálních teplot v průběhu jednotlivých letních a zimních dnů.

Nejvyšší relativní vlhkost vzduchu byla zaznamenána na volné ploše i v porostu na počátku zimních období, naopak nejnižší hodnoty byly zjištěny v dubnu. V průběhu celého roku se udržovala v lesním porostu vlhkost o 4,0–5,5 % vyšší než na volném prostranství. I tyto poznatky jsou zcela v souladu s historickými prameny (Ebermayer, 1873) i novějšími výzkumy (např. Mitscherlich, 1971; Petřík et al., 1986; Schmidt-Vogt, 1986).

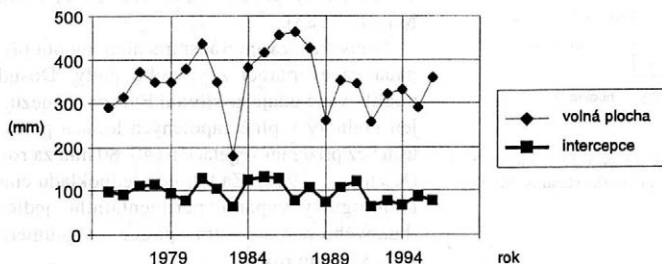
Vodní režim lesních ekosystémů je limitován v první řadě nabídkou atmosférických srážek. Z tohoto pohledu je významná celkem jednoznačná sestupná tendence srážkových úhrnů v posledních 75 letech v celém jihomoravském regionu (R o ž n o v s k ý, 1996). Jak je zřejmé z obr. 12, i na výzkumné základně v Olomučanech klesl za posledních 22 let vyrovnaný chod srážek ze 621 mm o cca 70 mm. V posledních osmi letech se ale pokles nabídky zastavil a udržuje se sice na nízké, nicméně stabilní úrovni v rozmezí 502 až 582 mm.

Klimatické poměry, především průměrná roční teplota 7,4 °C (ve vegetačním období 13,7 °C) podmiňuje na našich plochách vysoký potenciální sumární výpar lesních ekosystémů. Ten je ale na druhé straně za předpokladu nedostupnosti podzemní vody limitován nabídkou atmosférických srážek, které činily v dané poloze v průměru 584,3 mm.rok⁻¹. Z nich potom připadlo na intercepci a evapotranspiraci v průměru 538,3 mm (92,1 % srážek) a na odtok pouze 46,0 mm (7,9 % ročních srážek). Vodní režim našeho experimentálního jedlo-bukového porostu v Olomučanech je tak zcela srovnatelný s údaji v tab. I, v níž je sestaven soupis dostupných dat vodní bilance chlumních středoevropských lesů. Při nabídce srážek 535–750 mm se tam pohybovaly hodnoty celkového výparu v rozmezí 390–687 mm za rok.

Za velmi významné je třeba považovat i zjištění, podle něhož nemusí nadprůměrný úhrn srážek v pahorkatinách (zejména ve vegetačním období) vždy vyvolat vyšší odtok, a to v důsledku „luxusní spotřeby vody“ lesními dřevinami. V souladu s obdobnými poznatky ze srovnatelných podmínek (Simon et al., 1985; Kantor, Šach, 1988; Brechtel, 1988;



13. Chod srážkových úhrnů volné plochy a intercepcie smíšeného porostu v mimovegetačních obdobích 1974/1975–1995/1996 – The course of mean values of precipitation in the open area and of interception in the mixed stand in extravegetation periods 1974/1975–1995/1996



14. Chod srážkových úhrnů volné plochy a intercepcie smíšeného porostu ve vegetačních obdobích 1975–1996 – The course of mean values of precipitation in the open area and of interception in the mixed stand in vegetation periods 1975–1996

V. Průměrné hodnoty porostních srážek a interceptčních ztrát smíšeného jedlo-bukového porostu v letech 1974/1975–1995/1996 – Mean values of precipitation in the stand and interception losses of the mixed fir/beech stand in 1974/1975–1995/1996

Období ¹	Srážky volné plochy ² (mm)	Podkorunové srážky ³		Stok po kmeni ⁴		Porostní srážky ⁵		Intercepce ⁶	
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
Mimovegetační období ⁷	235,3	151,1	64,2	5,0	2,1	156,1	66,3	79,2	33,7
Vegetační období ⁸	349,0	240,2	68,8	12,2	3,5	252,4	72,3	96,6	27,7
Hydrologický rok ⁹	584,3	391,3	67,0	17,2	2,9	408,5	69,9	175,8	30,1

¹period, ²open area precipitation, ³throughfall, ⁴stemflow, ⁵precipitation in the stand, ⁶interception, ⁷extravegetation period, ⁸vegetation period, ⁹hydrological year

VI. Vodní bilance jedlo-bukového porostu v hydrologických letech 1974/1975–1995/1996 – Water balance of the fir/beech stand in hydrological years 1974/1975–1995/1996

Hydrologický rok ¹	Srážky volné plochy ² (mm)	Intercepce ³		Evapotranspirace ⁴		Odtok (průsak) ⁵	
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
1974/1975	501,7	163,2	32,5	310,0	61,8	28,5	5,7
1975/1976	493,1	163,4	33,1	297,2	60,3	32,5	6,6
1976/1977	739,1	268,9	36,4	355,7	48,1	114,5	15,5
1977/1978	497,5	157,4	31,6	322,1	64,8	18,0	3,6
1978/1979	691,4	216,9	31,4	413,1	59,7	61,4	8,9
1979/1980	727,8	189,1	26,0	399,8	54,9	138,9	19,1
1980/1981	655,8	200,8	30,6	406,5	62,0	48,5	7,4
1981/1982	580,0	177,9	30,7	317,2	54,7	84,9	14,6
1982/1983	397,0	137,6	34,7	257,3	64,8	2,1	0,5
1983/1984	651,3	201,4	30,9	369,3	56,7	80,6	12,4
1984/1985	682,1	222,8	32,7	416,9	61,1	42,4	6,2
1985/1986	719,9	213,7	29,7	453,4	63,0	52,8	7,3
1986/1987	616,8	124,3	20,2	446,3	72,3	46,2	7,5
1987/1988	638,1	157,0	24,6	428,4	67,1	52,7	8,3
1988/1989	477,0	141,7	29,7	299,0	62,7	36,3	7,6
1989/1990	580,7	182,3	31,4	360,9	62,1	37,5	6,5
1990/1991	549,7	195,6	35,6	336,0	61,1	18,1	3,3
1991/1992	517,2	164,8	31,9	331,8	64,1	20,6	4,0
1992/1993	501,6	135,7	27,1	349,0	69,6	16,9	3,3
1993/1994	538,6	141,5	26,3	377,6	70,1	19,5	3,6
1994/1995	515,6	158,1	30,7	342,5	66,4	15,0	2,9
1995/1996	581,8	154,2	26,5	384,3	66,1	43,3	7,4
Průměr ⁶	584,3	175,8	30,1	362,5	62,0	46,0	7,9

¹hydrological year, ²open area precipitation, ³interception, ⁴evapotranspiration, ⁵runoff (seepage), ⁶mean

Greminger, 1984) tak lze konstatovat, že kvantitativní stránka vodohospodářské funkce chlumních lesních ekosystémů je méně příznivá než lesních ekosystémů horských poloh. Předložené výsledky umožňují toto srovnání konkretizovat a mohou přispět k poznání stále otevřených složitých otázek vodního režimu lesů v pahorkatinných oblastech.

Literatura

AGSTER, G. et al., 1983. Bestandes- und Bodenwasserhaushalt kleiner Testflächen. Forstwiss. Cbl., 102, č. 5: 289–291.

AMBROS, Z., 1978. Vodná bilancia lesných porastov Karpát. Lesn. Čas., 24: 203–221.

AUSSENAC, G. – GRANIER, A., 1979. Étude bioclimatique d'une futaie feuillue (*Fagus silvatica* L. et *Quercus sessiliflora* Salisb.) de l'Est de la France. Ann. Sci. for., 36: 265–280.

BĚLE, J., 1993. Effect of air pollution on changes in hydric efficiency of forests in the Krušné hory Mts. Lesnictví-Foresty, 39: 51–57.

BENECKE, P. – PLOEG, R. R. van der, 1978. Wald und Wasser. II. Quantifizierung des Wasserumsatzes am Beispiel eines Buchen- und eines Fichtenaltbestandes im Solling. Forstarchiv, 49, č. 2: 26–32.

- BENECKE, P. – FLÜGGEN, CH., 1989. Untersuchungen zur Auswirkung einer Grundwasserabsenkung auf Kiefernbestände niedersächsischer Sandstandorte. *Allg. Forst- und Jagdztg.*, 160, č. 5: 83–91.
- BRECHTEL, H. M. – BALÁZS, A., 1980. Forsthydrologische Wasserbilanz – Untersuchungen im Versuchsflächen. Hann. Münden, Hess. Forstliche Versuchsanstalt: 10.
- BRECHTEL, H. M. – SCHEELE, G., 1982. Erwirtschaftung von Grundwasser durch Land- und Forstwirtschaftliche Massnahmen. 4. Fortbildungslehrgang Grundwasser. Nutzbares Grundwasserdargebot. 11. bis 14. Oktober in Darmstadt. Hann. Münden, Hess. Forstliche Versuchsanstalt: 48.
- BRECHTEL, H. M. – LEHNARDT, F., 1982. Einfluß der Grundwasserabsenkung auf Waldstandorten. 4. Fortbildungslehrgang Grundwasser. Nutzbares Grundwasserdargebot. 11. bis 14. Oktober in Darmstadt. Hann. Münden, Hess. Forstliche Versuchsanstalt: 49.
- BRECHTEL, H. M., 1985. Hydrologic research areas in the Federal Republic of Germany and some results from small experimental watersheds. *Mitteil. der forstlichen Bundesversuchsanstalt*, Wien, Heft 156: 89–101.
- BRECHTEL, H. M., 1988. Interception und Bestandesnieder-schlag. In: *Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen*. 46. deutscher Geographentag München, 12. bis 16. Oktober 1987. Stuttgart: 570–576.
- BRECHTEL, H. M., 1992. Forsthydrologische Beiträge zur Umweltverträglichkeitsprüfung und Beweissicherung. *AFZ*, 47, č. 12: 649–652.
- BRŮŽEK, V., 1994. Dlouhodobé změny meteorologických parametrů. In: *Sborník prací ČHMÚ*, sv. 44: 48.
- EBERMAYER, E., 1873. Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. *Forstl. Naturw. Ztschr.*
- EINSELE, G. et al., 1983. Wasserhaushalt, Stoffeintrag, Stoffaustrag und biologische Studien im Naturpark Schönbuch bei Tübingen. *Forstwiss. Cbl.*, 102, č. 5: 281–324.
- FÜHRER, H.-W. – HÜSER, R., 1991. Bioelementasträge aus mit Buche bestockten Wassereinzugsgebieten im Krodorfer Forst; Zeitrends und Effekte von Verjüngungseingriffen. *Forstwiss. Cbl.*, 110, č. 4: 240–247.
- GREMINGER, P., 1984. Physikalisch-ökologische Standort-untersuchung über den Wasserhaushalt im offenen Sickersystem Boden unter Vegetation am Hang. *Mitteil. der eidgenöss. Anst. f. d. forstliche Versuchswesen*. Band 60, Heft 2: 151–301.
- HÄDRICH, F., 1979. Bodenwasserhaushalt unter Kiefernbeständen im oberrheinischen Trockengebiet. *AFZ*, 34, č. 47: 1288.
- HELBIG, A., 1987. Use of lysimeter measurements for estimation of the evapotranspiration of pine forest by Bagrov's method. In: *Forest Hydrology and Watershed Management, Proc. of the Vancouver Symposium, August 1987: IAHS*, Publ. No 167: 357–363.
- HERZNER, G., 1989. Der Binger Wald und die Wasserwirtschaft. *AFZ*, 44, č. 12–13: 321–323.
- KANTOR, P., 1983. Intercepční ztráty smrkových a bukových porostů. *Vodohosp.* Čas., 31: 643–651.
- KANTOR, P., 1987. Evaporace z povrchu půdy a z přizemní vegetace ve smrkových a bukových lesích. *Vodohosp.* Čas., 35: 81–93.
- KANTOR, P. – ŠACH, F., 1988. Hydrická účinnost mladých náhradních porostů smruku omoriky a břízy bradavičnaté. *Lesnictví*, 34: 1017–1040.
- KANTOR, P., 1990. Základní vazby celkového výparu a odtoku vody ze smrkových a bukových lesů. *Vodohosp.* Čas., 38: 327–348.
- KONÍČEK, A., 1996. Trendy základných zložiek hydrologickej bilancie experimentálneho povodia Lesný v rokoch 1965–1994. *J. Hydrol. Hydromech.*, 44: 252–260.
- KREČMER, V., 1969. Vodohospodářské vlivy lesů. *Stud. inform. Lesnictví*, č. 4–5: 3–104.
- KREŠL, J. 1960. Výpar v zalesněném a bezlesém povodí. *Sbor. VŠZ v Brně, Ser. C*, č. 3: 145–158.
- KREŠL, J., 1986. Vodohospodářská funkce lesů. *Folia, řada A*, VŠZ Brno: 54.
- KREŠL, J., 1987. Hydrologické charakteristiky malého zalesněného povodí (Pekelský potok) za období 1976–1985. [Závěrečná zpráva.]. Brno, LF VŠZ: 29.
- KÜRBIS, H. – MÜLLER, J., 1993. Výskum vodného režimu lesných ekosystémov (borovica, buk) pod vplyvom stresových podmienok v severovýchodnej nížine. In: *Zbor. z Jubilejnej konferencie „Lesníctvo a výskum v meniacich sa ekologických a ekonomických podmienkach v SR“*. Zvolen, TU: 138–144.
- LEHNARDT, F. – BRECHTEL, H. M., 1983. Ergebnisse von Bodenwasserhaushalts – Untersuchungen auf grundwasserabsenkten Waldstandorten des Lockersedimentbereichs in der Rhein-Main-Ebene, Hessisches Ried. *Z. dt. geol. Ges.*, 134: 701–721.
- MITSCHERLICH, G., 1971. Waldklima und Wasserhaushalt. Frankfurt am Main, J. D. Sauerländer's: 365.
- MOLČANOV, A. A., 1960. Hidrologičeskaja rol' lesa. Moskva, Izd. AN SSSR: 485.
- MOLČANOV, A. A., 1970. Cikly atmosferných osadkov v različných prírodných zonach v oddelnych tipach lesa. In: *Doklady sov. uč. na mežd. simp. po vlijaniju lesa na vnešnjuju sredu*. Moskva, Tom I: 24–59.
- MRÁZ, K., 1985. Vodní režim půdy a sumární vodní bilance dubového a smrkového porostu za vegetační období. *Lesnictví*, 31: 803–816.
- NEDJALKOV, S. – RAEV, I., 1988. Chidrologična rolja na gorskite ekosistemi. *Sofija, Zemizdat*: 197.
- PETRÍK, M. et al., 1986. Lesnícka bioklimatológia. Bratislava, Príroda: 346.
- POBĚDINSKIJ, A. V. – KREČMER, V., 1984. Funkce lesů v ochraně vod a půdy. Praha, SZN: 256.
- ROŠEN, K., 1984. Effect of clear-felling on runoff in two small watersheds in Central Sweden. *Forest Ecol. and Mgmt.*, 9, č. 4: 267–281.
- ROŽNOVSKÝ, J., 1996. Variabilita srážkových úhrnů v tomto století. In: *Sbor. ref. „Současné problémy lesnické hydrologie“*. Brno, MZLU, FLD: 42–47.
- SAUGIER, B. et al., 1985. Bilan hydrique de forêts de chêne et de hêtre à Fontainebleau. Mesures et modélisation. *Rev. Palais découv.*, 13, č. 130: 187–200.
- SCHMIDT-VOGT, H., 1986. Die Fichte, Band II/1 – Wachstum. Züchtung. Boden. Umwelt. Holz. Hamburg und Berlin, Vlg. P. Parey: 563.
- SCHUBERT, J., 1901. Vergleichende Temperatur und Feuchtigkeitsbestimmungen. *Abhandl. d. Preuss. Met. Inst.*

SIMON, K. H. et al., 1985. Wasserhaushaltbilanz für einen Fichtenbestand in mittelböhmischen Hügelland. Beitr. Forstwirtschaft., 19, č. 2: 65-69.

ULRICH, E. et al., 1990. Das forstliche Einzugsgebiet Grasriegelgraben - Trenkgraben - Mittereckgraben im Rosaliengebirge. Abflußverhalten 1983-1988. Cbl. ges. Forstwes., 107, č. 3: 163-179.

VALTÝNI, J., 1986. Vodohospodársky a vodochranný význam lesa. Lesn. Stúd., 38: 67.

VINŠ, B. et al., 1996. Dopady možné změny klimatu na lesy v České republice. Praha, Český hydrometeorologický ústav: 135.

VORONKOV, N. A., 1988. Roľ lesov v ochrane vod. Leningrad, Gidrometeoizdat: 285.

VORONKOV, N. A., 1991. O metodike vodno-balansovych issledovanij v biogeocenozech. Lesovedeniye, č. 2: 67-73.

Došlo 12. 2. 1997

MICROCLIMATE AND WATER BALANCE OF A SILVER FIR/BEECH STAND IN UPLANDS

P. Kantor, S. Klíma

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Forestry and Wood Technology, Lesnická 37, 602 00 Brno

The paper summarizes and evaluates results of studies of the course of air temperature, air humidity, precipitation regime and water balance of the mixed fir/beech ecosystem at the Olomučany field research station. The station is an important field workplace of the Department of Silviculture, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno. It is situated in the region of the Křtiny Training Forest Enterprise 15 km north of Brno in the cadastre of Olomučany (49°19'12" N and 16°40'10" E). The complex of experimental stands of a total area of 18 ha is connected with the inner area of the research workplace.

The measurement of climatic factors and water balance items was started in the control part of thinning research plots in a mixed fir/beech stand (Fig. 2) on 1 November 1974. The control plot of an area of 0.28 ha is left to its natural development (only dead trees are removed) and its basic dendrometric parameters can be found in Tab. II. Data in the Tab. II illustrate gradual but very important change in species composition. The proportion of initially dominant silver fir decreased to 43% as a result of its dramatic dieback particularly in the seventies while the proportion of beech steadily increases (last measurements show its 34% proportion).

The stand is situated in a flat terrain at an altitude of 460 m. Soils of the type of illimerized podzols have developed on the Brno effusive rock (granite).

The study of the mixed stand microclimate is carried out simultaneously with the study on an open plot (0.97 ha) situated in the inner area of the research base at a distance of 200 m. It is based on everyday measurements of basic climatic factors by standard meteorological methods.

The regime of air temperature, air humidity and precipitation is evaluated in the paper presented. The significance of differences in data measured in the stand and in the open area was assessed by a *t*-test using the method of paired samples.

Evaluation of the stand water balance is based particularly on the measurement of interception losses and seepage of precipitation through the soil to the parent rock.

Interception is determined from the difference between open area precipitation and stand precipitation. Throughfall is measured by 3 series of trough-shaped rain gauges in a cross arrangement (9 rain gauges of 20 x 100 cm in each cross). Stemflow is measured by spiral collars made of lead plate in characteristic diameter sections.

Seepage of precipitation through the soil followed by the supposed subsurface runoff is studied by a lysimetric method. Lysimeters of 40 x 40 cm in size are situated at four depths, viz. 5, 30, 50 and 100 cm under the ground surface. In our case, only the amount of water caught at the lowest depth of 100 cm is assessed because this amount can be considered with great probability to be that part of precipitation which cannot be effectively used by forest trees for transpiration and which can be, therefore, considered to be available for runoff.

Evapotranspiration in our experimental mixed stand was determined as the only unknown value in the equation of water balance :

$$ET = S - I - O$$

where: *ET* - evapotranspiration,

S - precipitation in the open area,

I - interception,

O - runoff (in our case, seepage down to a depth of 100 cm).

All data from everyday measurements given above are summarized according to months and then separately processed for vegetation and extravegetation periods.

Results of the measurements are given in Tabs. III-VI and Figs. 3-14.

The data of a 22-year time series proved certain but mostly unsubstantial effects of the stand environment

on mean air temperatures (Tab. III). In the extravegetation period with a mean air temperature of 1.2 °C in the open area and 1.1 °C in the stand, the coldest month was January with mean temperatures -2.8 and -2.5 °C, respectively. The growing season is characterized by a long-term mean temperature of 14.2 and 13.7 °C in the open area and in the mixed stand, respectively (the warmest month was July with 17.7 and 17.1 °C, respectively). Mean annual temperatures amounted to 7.7 and 7.4 °C, respectively. Tab. III gives some other interesting findings. In the mixed stand, mean air temperatures were higher from November to January, viz. by 0.1–0.3 °C. From February to October (9 months), however, mean air temperatures were always higher in the open area. The greatest differences were found in spring and summer months (May to August), when temperatures in the open area were on average 0.6–0.7 °C higher. The stand environment, however, reduces more markedly daily maximum and minimum temperatures of the open area. The generally known fact was also proved in our plots (Fig. 7).

Values of mean annual relative air humidity in the period 1974/1975–1995/1996 are given in Fig. 8. According to our assumption, values of air humidity were higher under the canopy of the mixed stand as compared with the open area. In the course of the whole time series, values of mean relative humidity in the stand environment did not fall below 70% and variance of the values fluctuated from 70.2 to 82.8% in 1975/1976 and 1992/1993, respectively. A similar trend was also found in separately assessing the extravegetation and vegetation periods (Figs. 9 and 10).

The course of relative air humidity during a hydrological year is given in Tab. IV. Unlike air temperatures, higher values of humidity in the forest in comparison with the open area were found during all months.

Water regime of forest ecosystems, particularly of forest ecosystems in uplands, is affected primarily by atmospheric precipitation. In our studies, the precipitation ranged between 397.0 and 739.1 mm (on average 584.3 mm·year⁻¹) at the Olomučany field research station.

During the whole 22-year time series, high interception losses without extreme fluctuations were proved in the mixed stand (Figs. 13 and 14, Tab. V). On average, some 124.3–268.9 mm of atmospheric precipitation (20.2–36.4%) were intercepted and evaporated from tree crowns per year.

Evapotranspiration of forest ecosystems in upland regions is unambiguously related to both total precipitation and precipitation regime in the course of the year. Based on data in Tab. VI, „economical regime of evapotranspiration“ (257.3–310.0 mm) can be found under conditions of below-average precipitation supply in the hydrological years 1974/1975, 1975/1976, 1982/1983 and 1988/1989. Findings obtained from extremely dry growing seasons 1975, 1989 and particularly 1983 (stand precipitation only 119.8 mm) proved that part of evapotranspiration requirements of the ecosystem had to be covered from winter supplies in soil (100–150 mm). On the other hand, the mixed stand showed relatively high water consumption (413.1–453.4 mm) in the years of sufficient water supply (hydrological years 1978/1979, 1984/1985, 1985/1986, 1986/1987 and 1987/1988).

Total annual water consumption (interception + evapotranspiration) of the mixed stand ranged between 394.9 and 667.1 mm in 1982/1983 and 1985/1986, respectively (on average 538.3 mm, i.e. 92.1% of annual precipitation).

The fact that the above-average total precipitation in the region of uplands (particularly in the growing season) need not cause higher runoff, namely due to „luxuriant water supply“ by forest trees, is very important. In accord with similar findings obtained under comparable conditions, it is possible to state that quantitative aspects of the hydrological role of upland forest ecosystems are less favourable as compared with forest ecosystems of mountain regions. Results of the study enable to put the comparison in a more concrete form and can also contribute to the knowledge of ever open complex problems of the water regime in forests of upland regions.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Petr Kantor, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37, 613 00 Brno, Česká republika

FAUNA MOTÝLŮ POROSTŮ BŘÍZY V IMISNÍ OBLASTI – II. HOUSENKY

MOTH FAUNA IN BIRCH STANDS IN AN AIR-POLLUTED AREA – II. LARVAE

E. Kula

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

ABSTRACT: Dominance, abundance and seasonal dynamics of the crown fauna of moth larvae were evaluated in substitute stands of birch (*Betula verrucosa* Ehrh.) situated in the air-pollution area of the Krušné hory Mts. region, using the method of insect shaking down from the trees. A total of 119 species were determined, among which the species with the highest representation were as follows: *Cabera pusaria* (L.), *Coleophora serratella* (L.), *Operophtera fagata* (Sch.), *Cyclophora albipunctata* (Hufn.), *Teleiodes proximella* (Hbn.), *Biston betularius* (L.), *Operophtera brumata* (L.) and *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.). The imagoes of some of these species were not caught by the light trap at all (Kula, 1997). The complex of the birch crown fauna larvae forms two clearly time and abundance separated periods of seasonal dynamics. The higher spring occurrence culminated at the turn of May and June, the summer population culminated in mid-August. Changes in abundance indicated 3- to 4-year gradation stages in the crown fauna of moth larvae (1988, 1992, 1995). The occurrence of the looper *C. pusaria* culminated every two years with a two-year duration.

Lepidoptera; larvae; birch *Betula verrucosa*; air-pollution area; method of insect shaking down

ABSTRAKT: V náhradních porostech břízy (*Betula verrucosa* Ehrh.) imisní oblasti krušnohorského regionu byla zhodnocena dominance, abundance a sezonní dynamika u korunní fauny housenek motýlů na základě metody skleпávání. Bylo zjištěno 119 druhů, z nichž nejvýznamnější zastoupení měly druhy *Cabera pusaria* (L.), *Coleophora serratella* (L.), *Operophtera fagata* (Sch.), *Cyclophora albipunctata* (Hufn.), *Teleiodes proximella* (Hbn.), *Biston betularius* (L.), *Operophtera brumata* (L.) a *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.). Imaga některých těchto druhů nebyla vůbec světelným lapačem zachycena (Kula, 1997). Komplex housenek korunní fauny bříz vytváří dvě časově i abundanci zřetelně oddělená období sezonní dynamiky. Zvýšený jarní výskyt kulminoval na přelomu května a června, letní populace dosáhla vrcholu v polovině srpna. Změny v abundanci naznačily tříletou až čtyřletou gradační fázi korunní fauny housenek motýlů (1988, 1992, 1995). Piďalka *C. pusaria* dosahovala kulminace každé dva roky s dvouletým trváním.

Lepidoptera; housenky; bříza *Betula verrucosa*; imisní oblast; metoda skleпávání

ÚVOD

Ze širokého spektra motýlů (861 druhů) zachycených světelným lapačem bylo podle literárních údajů potvrzeno ve sledované oblasti 119 druhů s potravní vazbou na břízu (Kula, 1997). Kutenkova (1986) chovem housenek sebraných v korunách bříz karelské oblasti zaznamenala výskyt 134 druhů a za potenciální

škůdce břízy považuje druhy *Orgyia antiqua* (L.) a *Epirrita autumnata* (Borkh.). Kozlov (1984) mezi významné škůdce břízy kolského poloostrova zařadil rod *Eriocrania*, který působí až 10% ztráty na listové ploše, minovače čeledi *Nepticulidae*, působící ztráty 2 až 3 %, obaleče *Hedya atropunctana* (Zett.), který běžně působí poškození 2–5 % asimilační plochy, ale při přemnožení ztráty dosahovaly 30–40 %. Za škůdce

Práce vychází z řešení grantového úkolu Grantové agentury ČR, který získal také sponzorskou podporu Ministerstva zemědělství ČR a regionálních akciových společností a firem: Obalex, s. r. o., v Jílovém, Netex, s. r. o., a Aluminium, a. s., v Děčíně, Městský a Okresní úřad v Děčíně, Setuza, a. s., Teplárna, a. s., Česká pojišťovna, a. s., Komerční banka, a. s., Pyrus, s. r. o., SCES, s. r. o., v Ústí nad Labem a Liberci, Tonaso, a. s., Neštěmice, Chemopetrol, a. s., Litvínov, ČEZ, a. s., Elektrárna Ledvice, Čížkovičská cementárna, a. s., v Čížkovicích, Severočeské doly, a. s., Chomutov, firma Export a import, s. r. o., Velké Březno, Dieter Bussmann, s. r. o., Ústí nad Labem.

graduující považuje v porostech břízy druhy *E. autumnata* a *O. antiqua*. Podle Koponen a (1974) ohrožuje březové porosty ve Skandinávii především minovač *Eriocrania semipurpurella* (Steph.) a podle Eidmanna (1964) graduje v porostech břízy *Betula pubescens* spp. *tortuosa* píďalka *E. autumnata*. Z oblasti bývalého SSSR s vyšším zastoupením břízy jsou řazeni mezi důležité fytofágy břízy *Lymantria dispar* (L.), *Operophtera brumata* (L.), *Erannis defoliaria* (Cl.) a *Biston stratiarius* (Hufn.) (Frolov, 1954).

Píďalka zhoubná (*E. defoliaria*), jejíž housenky jsou výskytem méně početné, ale s vyššími nároky na potravu než píďalka zhoubná (*O. brumata*), působí při přemnožení holožirů. Tuto skutečnost potvrzují vzniklé škody v náhradních porostech jeřábu a břízy na LZ Janov a LZ Děčín (Badalík, 1988).

Cílem práce bylo zhodnotit v březových porostech korunovou faunu housenek, jejich dominanci, sezonní dynamiku nejvýznamnějších druhů a odvodit druhové spektrum škůdců ohrožujících stabilitu náhradních porostů imisní oblasti.

METODIKA A MATERIÁL

Fauna motýlů ve stadiu housenek byla sledována v šesti porostech břízy LS Sněžník. Kontrola housenek v korunách bříz se uskutečnila metodou sklepávání na plachtu (2 x 2 m) na každé lokalitě vždy z pěti stromů po celé vegetační období (1/2 IV.–X.) ve 14denním intervalu v letech 1986–1995. Ve dvou po sobě následujících kontrolách nebyly voleny stejné vzorníkové stromy. Získané housenky byly usmrceny a konzervovány 75% etylalkoholem. Celkem bylo za deset let zachyceno 6 068 housenek v korunách stromů, které determinoval doc. RNDr. Ján Patočka, DrSc.

POPIS OBLASTI ŠETŘENÍ

Výzkum byl soustředěn na území bývalého Lesního závodu Děčín (LS Sněžník) a sledované porosty břízy jsou situovány na náhorní zvlněnou plošinu, která je směrem k jihu ohraničena souvislými masivy pískovcových skal. Převažuje zde chladné horské klima s průměrnou roční teplotou 6 °C a ročními srážkami 800 mm. Délka vegetační doby je 110–120 dní. Klimatické poměry prohlubují dopad dlouhodobého negativního působení exhalací z krušnohorské pánve (tvorba mlh, námrazy).

Hodnocené porosty břízy byly založeny výsevem v letech 1980–1983 v nadmořské výšce 450–600 m a pásma maximálního (A) a silného (B) ohrožení imisemi, nacházejícími se v souboru lesních typů kyselá smrková bučina a vyznačujícími se značným stupněm zabuřnění s dominantním zastoupením druhu *Calamagrostis villosa* (Chaix.) Gmel. a *Avenella flexuosa* (L.) Pirl.

Metodou sklepávání jsme v průběhu deseti let získali 6 068 exemplářů housenek 119 druhů řádu *Lepidoptera* (tab. I).

Dominantní zastoupení jsme zaznamenali u druhů *Cabera pusaria* (L.) (34,7 %), *Coleophora serratella* (L.) (7,8 %), *O. fagata* (16,4 %); k subdominantním zástupcům se řadila *Cyclophora albipunctata* (Hufn.) (4,9 %), *Teleoides proximella* (Hbn.) (2,6 %) a jako recedentní byl hodnocen *Biston betularius* (L.) (1,5 %), *O. brumata* (1,3 %) a *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.). Zbývajících 111 druhů bylo klasifikováno jako subrecedentní (1 %).

V desetileté časové řadě (1986–1995) hodnocení výskytu housenek motýlů v korunách bříz jsme zaznamenali tři kulminace (1988, 1992, 1995), po kterých následoval prudký opad; následně se abundance pozvolna zvyšovala. Lze vyslovit hypotézu, že korunová fauna housenek sledované oblasti bude procházet tříletou nebo čtyřletou gradací fází (obr. 1).

Sezonní a populační dynamika korunové fauny housenek byla rozhodujícím způsobem ovlivněna eudominantními a dominantními druhy housenek motýlů.

Eudominantní druh *C. pusaria* provázely změny v dominanci s tím, že kulminační hodnoty 57,9 % bylo dosaženo v r. 1987. Po tříletém postupném poklesu dominance až na 14,6 % (1990) byl zaznamenán druhý kulminační vrchol (60,6 %) (1991) s výrazným a rychlým opadem dominance 34,4 % a 8,9 % (1992, 1993) a jejím následným dílčím vzestupem (28,2 %). Pokles dominance tohoto druhu v r. 1990 nahradil druh *C. serratella*, který procházel lokální gradací, a snížená dominance 1991–1994 byla doplněna druhem *O. fagata* a částečně *C. albipunctata*. U abundance *C. pusaria* se projevil kulminace vždy ve dvou letech po sobě v pravidelném dvouletém cyklu 1987–1988, 1991–1992, 1995–1996 (268 x 329, 494 x 428, 292 x 350 ks.rok⁻¹.30 stromů⁻¹) (obr. 3). Píďalka *C. pusaria* byla nejvýznamnějším druhem sledované oblasti a na všech lokalitách dosahovala eudominantního postavení. Charakterem rozložení dominance se lokality podobaly a měly vysokou stabilitu v letech 1986–1992 (obr. 4).

Píďalka *O. fagata* se řadila mezi eudominantní zástupce korunové fauny břízy přes relativně nízkou dominanci v letech 1986–1991 (0–7,8 %). V r. 1992 jsme zaznamenali vrchol dominance tohoto druhu (31,2 %) s mírným poklesem v následujícím roce a dalším kulminačním vrcholem desetiletého období v r. 1994 (39,1 %). Z hodnocení vyplynulo, že v první polovině devadesátých let dosahovala desetinásobného průměrného zvýšení v porovnání s druhou polovinou osmdesátých let. Výskyt housenek tohoto druhu v korunách bříz kulminoval v r. 1992 (389) s následným poklesem (obr. 3).

Pouzdrovníček *C. serratella* byl celkově klasifikován jako dominantní druh s náhlou a krátkodobou kulminací dominance i abundance (1990), přičemž v letech 1986–1989 nebyl touto metodou zjištěn v korunové

Druh ¹	N	(%)
<i>Acleris logiana</i> (Cl.)	5	0,1
<i>Acleris notana</i> (Don.)	18	0,3
<i>Acleris</i> sp.	52	0,9
<i>Acronicta auricoma</i> (D. et Sch.)	1	0,0
<i>Acronicta leporina</i> (L.)	5	0,1
<i>Acronicta psi</i> (L.)	4	0,1
<i>Acronicta</i> sp.	1	0,0
<i>Aethalura punctulata</i> (D. et Sch.)	60	1,0
<i>Agriopis aurantiaria</i> (Hbn.)	81	1,3
<i>Agriopis marginaria</i> (Fabr.)	21	0,3
<i>Achlya flavicornis</i> (L.)	13	0,2
<i>Alcis maculata</i> (St.)	15	0,2
<i>Alcis repandata</i> (L.)	57	0,9
<i>Alsophila aescularia</i> (D. et Sch.)	1	0,0
<i>Ancylis tineana</i> (Hbn.)	7	0,1
<i>Apocheima pilosarium</i> (D. et Sch.)	31	0,5
<i>Apotomis</i> sp.	8	0,1
<i>Apotomis turbidana</i> (Hbn.)	1	0,0
<i>Arctia caxa</i> (L.)	2	0,0
<i>Argyresthia</i> sp.	6	0,0
<i>Archiearis parthenias</i> (L.)	37	0,6
<i>Archips podanus</i> (Scop.)	1	0,0
<i>Archips rosanus</i> (L.)	6	0,0
<i>Archips xylosteanus</i> (L.)	9	0,1
<i>Asthena albulata</i> (Hufn.)	2	0,0
<i>Bacotia claustrrella</i> (Br.)	1	0,0
<i>Biston betularius</i> (L.)	92	1,5
<i>Biston strataris</i> (Hufn.)	3	0,1
<i>Boarmia selenaria</i> (D. et Sch.)	2	0,0
<i>Boarmia</i> sp.	8	0,1
<i>Cabera exanthemata</i> (Scop.)	9	0,1
<i>Cabera pusaria</i> (L.)	2 113	34,8
<i>Calliteara pudibunda</i> (L.)	23	0,4
<i>Campaea margaritata</i> (L.)	61	1,0
<i>Cleora cinctaria</i> (D. et Sch.)	1	0,0
<i>Coleophora serratella</i> (L.)	475	7,8
<i>Colocasia coryli</i> (L.)	13	0,2
<i>Colotois pennaria</i> (L.)	12	0,2
<i>Conistra</i> sp.	2	0,0
<i>Conistra vaccinii</i> (L.)	1	0,0
<i>Cosmia trapezina</i> (L.)	8	0,1
<i>Crocallis elinguaris</i> (L.)	4	0,1
<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufn.)	298	4,9
<i>Cyclophora pendularia</i> (Cl.)	1	0,0
<i>Cyclophora punctaria</i> (L.)	6	0,0
<i>Cyclophora</i> sp.	54	0,9
<i>Dahlica</i> sp.	2	0,0
<i>Diurnea fagella</i> (D. et Sch.)	8	0,1
<i>Drepana falcata</i> (L.)	17	0,3
<i>Ectropis bistortata</i> (Goeze)	1	0,0

Druh ¹	N	(%)
<i>Ectropis crepuscularia</i> (D. et Sch.)	2	0,0
<i>Eilema</i> sp.	1	0,0
<i>Enargia paleacea</i> (Esper)	7	0,1
<i>Endothemia</i> sp.	2	0,0
<i>Ennomos alniaria</i> (L.)	1	0,0
<i>Ennomos quercinaria</i> (Hufn.)	1	0,0
<i>Epinotia</i> sp.	11	0,2
<i>Epinotia tenerana</i> (D. et Sch.)	5	0,1
<i>Epinotia tetraquetra</i> (Haw.)	4	0,1
<i>Epinotia trigonella</i> (L.)	48	0,8
<i>Epirrita autumnata</i> (Borkh.)	24	0,4
<i>Epirrita dilutata</i> (D. et Sch.)	4	0,1
<i>Epirrita christyi</i> (Allen)	2	0,0
<i>Epirrita</i> sp.	3	0,1
<i>Erannis defoliaria</i> (Cl.)	15	0,2
<i>Eriocrania</i> sp.	47	0,8
<i>Eriocraniidae</i> g. sp.	1	0,0
<i>Eulia ministrana</i> (L.)	19	0,3
<i>Eupithecia exigua</i> (Hbn.)	3	0,1
<i>Eupithecia</i> sp.	4	0,1
<i>Falcaria lacertinaria</i> (L.)	38	0,6
<i>Gelechiidae</i> g. sp.	2	0,0
<i>Geometra papilionaria</i> (L.)	10	0,2
<i>Geometridae</i> g. sp.	23	0,4
<i>Hedya atropunctana</i> (Zett.)	17	0,3
<i>Hedya</i> sp.	2	0,0
<i>Hemithea aestivaria</i> (Hbn.)	1	0,0
<i>Hydriomena furcata</i> (Th.)	16	0,3
<i>Hypomecis pinctinalis</i> (Scop.)	15	0,2
<i>Chloroclysta siterata</i> (Hufn.)	6	0,0
<i>Choristoneura diversana</i> (Hbn.)	1	0,0
<i>Choristoneura hebenstreitella</i> (Müll.)	2	0,0
<i>Jodis lactearia</i> (L.)	5	0,1
<i>Lasiocampa quercus</i> (L.)	5	0,1
<i>Leucodonta bicoloria</i> (D. et Sch.)	3	0,1
<i>Lycia hirtaria</i> (Cl.)	26	0,4
<i>Lycia pomonaria</i> (Hbn.)	11	0,2
<i>Lymantria monacha</i> (L.)	4	0,1
<i>Macrothylacia rubi</i> (L.)	1	0,0
<i>Metriostola betulae</i> (Goeze)	8	0,1
<i>Mimas tiliae</i> (L.)	1	0,0
<i>Noctuidae</i> g. sp.	75	1,2
<i>Notodonta dromedarius</i> (L.)	41	0,7
<i>Odontosis carmelita</i> (Esper)	1	0,0
<i>Ochropacha duplaris</i> (L.)	41	0,7
<i>Operophtera brumata</i> (L.)	79	1,3
<i>Operophtera fagata</i> (Sch.)	996	16,4
<i>Orgyia antiqua</i> (L.)	6	0,0
<i>Orthosia cerasi</i> (Fabr.)	8	0,1
<i>Orthosia cruda</i> (D. et Sch.)	1	0,0

Druh ¹	N	(%)
<i>Orthosia gothica</i> (L.)	2	0,0
<i>Orthosia incerta</i> (Hufn.)	38	0,6
<i>Orthosia munda</i> (D. et Sch.)	2	0,0
<i>Orthosia</i> sp.	3	0,1
<i>Orthosia stabilis</i> (D. et Sch.)	1	0,0
<i>Orthotaenia undulana</i> (D. et Sch.)	113	1,9
<i>Pandemis cerasana</i> (Hbn.)	49	0,8
<i>Pandemis corylana</i> (Fabr.)	24	0,4
<i>Pandemis heparana</i> (D. et Sch.)	41	0,7
<i>Paradarisa consolaria</i> (Hbn.)	2	0,0
<i>Paradarsia similaria</i> (Hufn.)	58	1,0
<i>Paramesia gnomana</i> (Cl.)	1	0,0
<i>Peribatodes rhomboidarius</i> (D. et Sch.)	22	0,4
<i>Phalera bucephala</i> (L.)	15	0,2
<i>Pheosia gnomana</i> (Fabr.)	13	0,2
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (L.)	2	0,0
<i>Phycitinae</i> g. sp.	1	0,0
<i>Phyllosma ilicifolium</i> (L.)	3	0,1
<i>Phyllosma tremulifolia</i> (Hbn.)	1	0,0
<i>Phyllonorycter</i> sp.	3	0,1
<i>Polia nebulosa</i> (Hbn.)	6	0,0
<i>Polia</i> sp.	13	0,2
<i>Polypogon strigilatus</i> (L.)	1	0,0
<i>Polyplocia ridens</i> (Fabr.)	1	0,0
<i>Proutia betulina</i> (Zell.)	1	0,0
<i>Pseudoips faganus</i> (Fabr.)	19	0,3
<i>Psyche casta</i> (Pall.)	1	0,0
<i>Psyche crassiorella</i> (Br.)	1	0,0
<i>Ptilodon capucina</i> (L.)	12	0,2
<i>Ptycholoma lechaneum</i> (L.)	3	0,1
<i>Pyrallidae</i> g. sp.	3	0,1
<i>Selenia dentaria</i> (Fabr.)	1	0,0
<i>Selenia</i> sp.	8	0,1
<i>Semioscopis oculella</i> (Th.)	7	0,1
<i>Semiothisa brunneata</i> (Th.)	3	0,1
<i>Semiothisa notata</i> (L.)	52	0,9
<i>Semiothisa</i> sp.	2	0,0
<i>Spilonota ocellana</i> (D. et Sch.)	1	0,0
<i>Swammerdamia caesiella</i> (Hbn.)	28	0,5
<i>Swammerdamia</i> sp.	8	0,1
<i>Syndemis musculana</i> (Hbn.)	11	0,2
<i>Teleiodes luculella</i> (Hbn.)	7	0,1
<i>Teleiodes proximella</i> (Hbn.)	156	2,6
<i>Teleiodes</i> sp.	2	0,0
<i>Tetheella fluctuosa</i> (Hbn.)	13	0,2
<i>Tortricidae</i> g. sp.	14	0,2
<i>Trichiura crataegi</i> (L.)	1	0,0
Celkem ²	6 077	100,0

¹species, ²total

fauně. Zvýšený stupeň napadení byl pouze ve třech sledovaných porostech.

C. albipunctata byla celkově druhem subdominantním, ale v letech 1986–1992 jsme ji v korunách bříz prakticky neregistrovali. Od r. 1993 byla klasifikována jako dominantní a kontinuálně narůstalo její zastoupení ve spektru housenek až na 19,1 % (1995).

B. betularius jako recedentní druh měl dlouhodobě vyrovnané zastoupení dominance housenek v korunové fauně.

O. undulana se začala v korunách bříz vyskytovat až na začátku devadesátých let, přičemž pozvolna narůstala její dominance až na 7,5 % (1994).

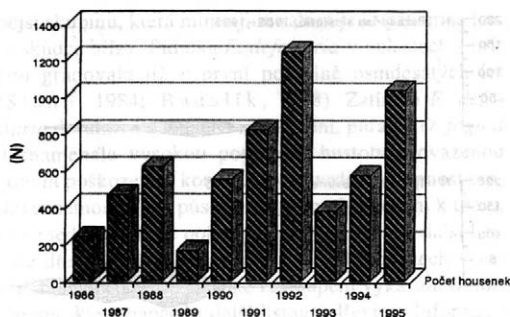
T. proximella byl druh dominantní, který provázela průběžně a pozvolna klesající dominance 12,2 % (1986) až 0,1 % (1991) s následným mírným nárůstem k roku 1995 (2,4 %).

U některých subdominantních druhů byl v průběhu desetiletého vývoje zaznamenán zpravidla jeden rok, ve kterém dosahovaly dominantního postavení (5–8 %) [*O. brumata* v r. 1988, *Paradarisa similaria* (Hufn.) v r. 1989, *Semiothisa notata* (L.) v r. 1992, *O. undulana* v r. 1993 – obr. 4].

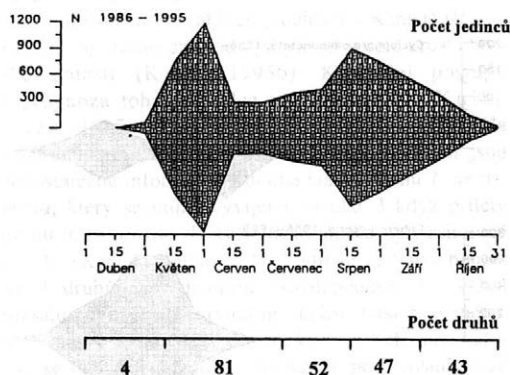
Z dlouhodobého sledování vyplynulo vytváření významného jarního aspektu (V.–1/2 VI.) s tím, že první housenky se objevovaly ojediněle na začátku května a jejich zastoupení kulminovalo na konci května. Po přechodném snížení výskytu housenek (1/2 VI.–VII.) nastala letní kulminace s následným pozvolným opadem abundance. Druhové spektrum zjištěné v průběhu vegetačního období však neodpovídalo zachyceným počtům housenek. Prevernální aspekt tvořily 4, vernální 81, aestivální 53, serotinální 47 a autunnální 43 druhů housenek (obr. 2).

Mezi jarní významné zástupce se řadila *O. fagata*, která se nacházela v korunách bříz od začátku května do poloviny června s kulminací na začátku června. Doprovozný druh píďalka *O. brumata* měl shodný výskyt, ale nedosahoval takové výše populační hustoty. Aktivita housenek *O. undulana* nastala již ve druhé polovině dubna s kulminací výskytu v polovině května a ojedinělým zastoupením na začátku června. Mezi jarní druhy se řadila i *Pandemis cerasana* (Hbn.), která přistupovala k žíru na bříze na začátku května s vyvrcholením populační hustoty začátkem června a z korun bříz mizela o měsíc později (obr. 5).

K letním zástupcům přísluší *P. similaria* (1/2 VI.–1/2 X.) s naznačenou kulminací na začátku srpna a pravděpodobně druhou generací v září. *T. proximella* byl zaznamenán v 1/2 VII.–X., přičemž nejvyšší zastoupení bylo v 1/2 VIII. Zcela zřetelné dvě generace provázely druh *C. albipunctata* (1/2 VI.–X.) s kulminacím vrcholem výskytu housenek v období 1/2 VII. a 1/2 IX. Nástup druhé generace housenek tohoto druhu byl zaznamenán v polovině srpna. Dvě generace – i když s relativně nízkým zastoupením housenek na bříze – byly charakteristické pro druh *S. notata*, který se objevil v korunách na začátku června a setrval zde do konce září. První generace kulminovala v polovině čer-



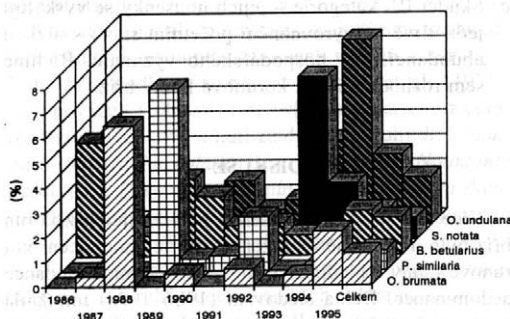
1. Změny v populační dynamice housenek v korunách bříz (1986–1995) – Variations in the population dynamics of larvae in birch crowns (1986–1995)



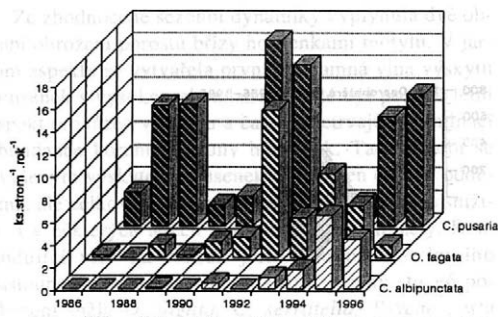
2. Fenologie a sezonní dynamika housenek v korunách bříz (1986–1995) – Phenology and seasonal dynamics of larvae in birch crowns (1986–1995)

vence, druhá nastupovala ve druhé polovině srpna a kulminace připadla na polovinu září (obr. 5).

Pozdně letním druhem s jedinou generací je *C. pusaria*, jejíž housenky se líhly na začátku července s delším vrcholem výskytu (1/2 VIII.–začátek IX.), přičemž



4. Změny v dominanci nejvýznamnějších druhů korunové fauny housenek břízy (1986–1995) – Variations in the dominance of the most important species of the crown larval fauna in birch-trees (1986–1995)



3. Změny v populační dynamice dominantních druhů korunové fauny housenek břízy (1986–1996) – Variations in the population dynamics of dominant species of the crown larval fauna in birch-trees (1986–1996)

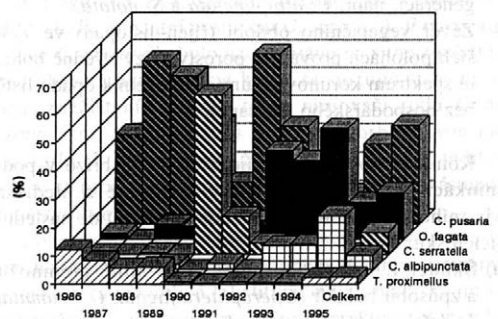
se housenky nacházely v korunách bříz až do konce října (obr. 5).

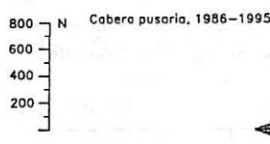
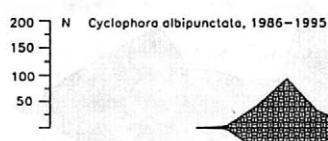
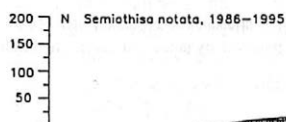
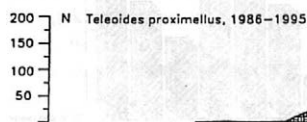
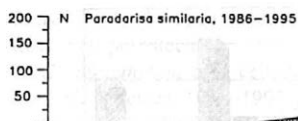
Druhové spektrum housenek se mění v průběhu roku a lze vymezit určité sukcese korunové fauny housenek, které se překrývají a navazují na sebe.

Období vegetačního klidu je provázeno omezenou faunou aktivně žeroucích dřevokazných zástupců čeledi *Sessidae*, *Cossidae*, jejichž výskyt jsme nepotvrdili.

– Od období rašení (1/2 IV.) do poloviny června probíhá první předletní nápor housenek. Aktivizují se zimující druhy housenek [*C. serratella*, *Alcis repandata* (L.)], housenky líhnoucí se ze zimujících vajíček (*O. fagata*, *O. brumata*) a z vajíček vykladených časně jarními druhy motýlů (*Eriocrania* sp.). V řadě případů se jedná o gradační škůdce, kteří mohou působit nejvážnější škody tím, že zasahují do nejcitlivějšího období vegetační doby pro napadenou dřevinu.

– Od poloviny června do poloviny července se nerozvinula druhá vlna náporu housenek. Nastal nejen pokles v druhovém spektru, ale v korunové fauně housenek nebyl zastoupen žádný druh se zvýšenou abundancí. Hospodářsky bylo toto období méně významné.





5. Fenologie a sezonní dynamika nejvýznamnějších druhů korunní fauny housenek břízy (1986–1995) – Phenology and seasonal dynamics of the most important species of the crown larval fauna in birch-trees (1986–1995)

- V srpnu a v září nastupovala třetí vlna listožravých housenek především volně žijících. Rozhodující postavení měl druh *C. pusaria* a představitelé druhých generací, např. *C. albipunctata* a *S. notata*.
- Závěr vegetačního období (říjen–listopad) ve vyšších polohách provázelo porosty břízy středně bohaté spektrum korunní fauny, vzhledem k opadu listů bez hospodářského významu.

Komplex housenek vyvíjejících se na bříze v podmínkách krušnohorské oblasti je možné z hlediska vlastního šetření a literárních údajů rozdělit do následujících skupin:

- a) Škůdci I. kategorie – mohou se silně přemnožit a způsobit holožir (*Operophtera fagata*, *O. brumata*, *E. defoliaria*, *C. serratella*, *Eriocrania* sp., *C. pusaria*).
- b) Škůdci II. kategorie – nepřemnožují se do stupně vyvolávajícího silný žír nebo holožir, ale tvoří důle-

žitou součást doprovodného komplexu housenek silně poškozujících asimilační orgány (*B. betularius*, *C. albipunctata* aj.).

- c) Škůdci III. kategorie – jejich housenky se vyskytují jednotlivě ve vyrovnaném početním stavu s nízkou abundancí, bez hospodářského významu. Radíme sem rozhodující část korunní fauny bříz.

DISKUSE

Více než šest tisíc housenek pocházejících z korun bříz bylo dostatečně reprezentativní ke zhodnocení korunní fauny z hlediska druhového složení, abundance a dominance. Délka sledování (1986–1995) umožnila stanovení populační a sezonní dynamiky. Celkem 119 zachycených druhů housenek motýlů stává ve spektru fytofágů motýly mezi nejpočetnější a nejvýznam-

nější skupinu, která mimo jiné zahrnuje i významné lesní škůdce břízy. Píďalka *E. defoliaria* v oblastech s březou gradovala již v první polovině osmdesátých let (Staňo, 1984; Badalík, 1988). Zatímco *E. defoliaria* dosahovala nízkého zastoupení, píďalka *O. fagata* zaznamenala vysokou populační hustotu provázenou silným poškozením korun bříz. Potvrdila schopnost gradovat samostatně a působit holožir. Vzhledem k tomu, že se jedná o široké polyfágy, jsou ohroženy i další listnaté dřeviny nacházející se v imisních oblastech v náhradních porostech. Vysoké zastoupení vykázala *O. undulana*, která napadá i další listnaté dřeviny. Informace o její schopnosti gradovat chybějí, stejně zůstává nezodpovězena otázka kontroly a prognózy. K monofágním druhům s vazbou na břízu se zařadil pouzdrovničec *C. serratella*, jehož gradace v letech 1990–1991 měla sice lokální rozšíření (Kula, Vaca, 1995; Kula, 1995c), ale je známo přemnožení tohoto druhu provázené holožir na rozsáhlých plochách v Kanadě (Raske, 1976). Tento druh se vyskytoval v celé krušnohorské oblasti (Kula, 1995b). Kontrolní postupy a prognóza tohoto škůdce byly stanoveny (Kula, Vaca, 1995). S úzkou vazbou na břízu vystupovala subdominantní *C. albipunctata*, o jejíž bionomii jsou nedostatečné informace podobně jako o druhu *T. proximella*, který se může vyvíjet i na olši. I když přílety druhu *B. betularius* do světelného lapače byly relativně vysoké (Kula, 1995a, 1997), řadil se ve fauně housenek k druhům recedentním. Pravděpodobně ve větším rozsahu využívá v larválním stadiu dalších listnáčů. Mezi nejvýznamnější zástupce, které je třeba prostudovat, se řadí *C. pusaria*. Podle našich pozorování může zvýšit populační hustotu a dosáhnout své vlastní gradace v porostech břízy. Stupeň škodlivosti do jisté míry omezuje období vzniku nejsilnějších žírů (VIII–IX.), ale při holožiru letorosty nevytvářejí a dochází k jejich vymrzání, jak je známo u bázlivce vrbového (Kula, 1988). Charakteristickým znakem je i dlouhé kulminační období výskytu housenek v průběhu vegetační doby.

Zvolené metody sběru pouze okrajově zaznamenaly přítomnost minovačů rodu *Eriocrania* sp., jejichž housenky se nacházejí v listech. Podle stupně poškození březových porostů v r. 1995 považujeme zástupce tohoto rodu za významné škůdce břízy vyžadující samostatnou studii.

S uvedeným rozložením nejvýznamnějších druhů nekoresponduje zastoupení housenek motýlů v korunové fauně bříz podle Wiackowské et al. (1976), kteří považují v oblasti silně ovlivněné emisemi z úpraven barevných kovů a hutí za důležité druhy *B. betularius*, *Phalera bucephala* (L.), *O. antiqua*, *Notodonta ziczac* (L.), *Drepna curvatula* (Borkh.), *Achlya flavicornis* (L.), *Geometra papilionaria* (L.), *Acronicta leporina* (L.) a *Calliteara pudibunda* (L.).

Složení korunové fauny housenek sledovaných lokalit na úrovni druhů subdominantních a dominantních bylo srovnatelné a až na ojedinělé výjimky dosahovala rozhodujícího postavení *C. pusaria* a na začátku devadesátých let *O. fagata*.

Ze zhodnocené sezonní dynamiky vyplynula dvě období ohrožení porostů břízy housenkami motýlů. V jarním aspektu se vytvářela první významná vlna výskytu housenek s vysokou abundancí a poté byl pozdně letní aspekt provázen vysokou a často déletrvající kulminací abundance korunové fauny housenek. Tato období se zvýšeným výskytem housenek byla nejen časově oddělena, ale celkové zastoupení housenek se výrazně snížilo a v některých letech housenky téměř zmizely. Rozhodující vliv na rozsah jarního a pozdně letního zastoupení korunové fauny a s tím spojený stupeň poškození měla *O. fagata*, *C. serratella*, *Psyche casta* (Pall.), *O. undulana*, v letním aspektu *C. pusaria* a druhy mající dvě generace.

Výskyt eudominantních a dominantních zástupců a s tím spojená sezonní dynamika byla výrazně ovlivněna průběhem počasí. To dokladují změny ve výskytu housenek – např. *C. pusaria* v průběhu let 1986–1996. U některých druhů byla odvozena populační dynamika a její změny. U píďalky *O. fagata* lze předpokládat až desetiletý cyklus zvýšené populační hustoty; jestliže se objevila poprvé ve zvýšeném zastoupení na začátku osmdesátých let, pak jsme ji opět v gradačním rozsahu registrovali na začátku devadesátých let. U druhu *C. pusaria* se po desetiletém sledování vytváří náznak pravidelného cyklu se zvýšeným výskytem po dvou letech s tím, že kulminace trvala rovněž dva roky.

Jestliže hodnotíme význam jednotlivých housenek zachyceného spektra v korunách bříz krušnohorské oblasti, potom do první kategorie škodlivosti řadíme druhy: *C. pusaria*, *C. serratella*, *O. fagata* a *O. brumata*. Do druhé kategorie náleží zástupci *A. aurantiaria*, *A. repandata*, *Archiearis parthenias* (L.), *B. betularius*, *Campaea margaritata* (L.), *Colotois pennaria* (L.), *C. albipunctata*, *Ochropacha duplaris* (L.), *O. undulana*, *P. cerasana*, *S. notata* a *T. proximella*. Zbývající a rozhodující část spektra tvoří třetí kategorii jednotlivě a v nevýznamném zastoupení se vyskytující housenky (tab. I).

Podle Wiackowské et al. (1976) může korunovou faunu a její význam z hlediska abundance a druhového složení ovlivnit stupeň imisní zátěže. Např. obalečí [*Acleris ferrugana* (D. et Sch.), *T. proximella*, *Hedya atropunctana* (Zett.) a *Spilonota ocellana* (D. et Sch.)] byli více zastoupeni ve středně znečištěných lokalitách. Dominantní postavení *O. fagata*, *A. flavicornis* a dále *C. serratella* bylo úzce vázáno na silně znečištěnou oblast a jejich výskyt klesal se snižujícím se stupněm znečištění. Naproti tomu minovači rodu *Eriocrania* sp., *Hammonia betulae* (Sorb.), *Lyonetia clerkella* (L.) preferovali čisté prostředí. Jako indiferentní se projevovali podle obecného rozšíření zástupci rodu *Lithocolletis* sp. a *Incurvia* sp.

Lokality sledované v rámci LS Sněžník jsou součástí širšího území, které je dlouhodobě pod silným imisním impaktem, a jednotlivé lokality nemají z hlediska imisní zátěže tak vyhraněný a odlišný charakter, aby mohly být hodnoceny v imisním gradientu. Zjištění gradačního ohniska *C. serratella* by mohlo na straně jedné

podpořit závěry Wiackowského et al. (1976), ale na straně druhé ve stejných podmínkách dosahovala vysoké populační hustoty i *O. brumata*, která však preferuje porosty v nižším stupni ovlivnění imisemi.

ZÁVĚR

V podmínkách imisní oblasti LS Sněžník byla v letech 1986–1995 sledována fauna housenek sklepkáním s cílem doplnit již existující poznatky z metody světelného lapače a rozšířit tak nejen faunistickou databanku hodnoceného území, ale stanovit především druhové spektrum housenek potravně vázaných na břízu a jejich hospodářský význam pro náhradní porosty s dominantním zastoupením břízy, zhodnotit dominance a abundanci housenek motýlů, jejich fenologii výskytu.

V porostech břízy LS Sněžník bylo metodou sklepkávání zachyceno 6 068 housenek 119 druhů. Jako dominantní byly v korunové fauně housenek klasifikovány druhy *Cabera pusaria* (L.), *Coleophora serratella* (L.), *Operophtera fagata* (Sch.), subdominantní *Cyclophora albipunctata* (Hufn.), *Teleoides proximella* (Hbn.), recedentní *Biston betularius* (L.), *Operophtera brumata* (L.) a *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.). Rozhodující počet (111) druhů dosahoval pouze subrecedentního zastoupení.

Změny v abundanci naznačily tříletou až čtyřletou gradační fázi korunové fauny housenek motýlů (1988, 1992, 1995), která byla rozhodujícím způsobem ovlivněna eudominantními a dominantními druhy. V abundanci se projevila obecnější zákonitost u druhu *C. pusaria*, kde nastávala dvouletá kulminace ve dvouletém cyklu. Gradační cyklus s odstupem až deseti let mezi gradacemi měla *O. fagata*. Jako krátkodobé se projevuje přemnožení pouzdroníčka stromového (*C. serratella*).

Komplex housenek korunové fauny bříz vytváří dvě časově i abundancí zřetelně oddělená období sezonní dynamiky. Zvýšený jarní výskyt kulminoval na přelomu května a června, letní populace dosáhla vrcholu v polovině srpna.

V korunové fauně housenek se v průběhu vegetačního období postupně střídaly jednotlivé druhy, jejichž výskyt se překrýval. Ze 119 druhů byly v korunách bříz zachyceny v časném jaru (duben–10. 5.) čtyři druhy, na jaře (10. 5.–10. 7.) 81 druhů, v letním aspektu (10. 7.–15. 8.) 52 druhů, v pozdním létě (15. 8.–21. 9.) 47 druhů a na podzim (21. 9.–říjen) 43 druhů.

K nejvýznamnějším zjištěným druhům motýlů březových porostů s gradačním potenciálem se řadí *C. pusaria*, *C. serratella* a *O. fagata*. Do skupiny doprovodných zástupců s významem škůdců působících v komplexu s doposud nesignalizovaným samostatným přemnožením řadíme druhy *Agriopsis aurantiaria* (Hbn.), *Alcis repandata* (L.), *Archiearis parthenias* (L.), *Biston betularius* (L.), *Campaea margaritata* (L.), *Colotois pennaria* (L.), *C. albipunctata*, *Ochropacha*

duplaris (L.), *O. undulana*, *Pandemis cerasana* (Hbn.), *Semiothisa notata* (L.) a *T. proximella*.

Poděkování

Za významnou pomoc při determinaci housenek děkujeme doc. Dr. J. Patočkoví, DrSc., přednímu znalci housenek motýlů.

Literatura

- BADALÍK, L., 1988. Problémy ochrany lesa v Krušnohorské oblasti. Lesn. Práce, 67: 310–314.
- EIDMANN, H. H., 1964. Die Bekämpfung von *Oporinia autumnata* Bkh. am Torneträsk (Nordschweden) im Jahre 1956. Stockholm. Institutionen för skogentomologi, 1: 1–13.
- FROLOV, S. K., 1954. Ochrana lesů. Praha, SZN: 352.
- KOPONEN, S., 1974. On the occurrence and ecology of *Eriocrania* spp. (*Eriocraniidae*) and other mining insects of the birch in northernmost Fennoscandia in 1973. Rep. Kevo Subarctic Res. Stat., 11: 52–64.
- KOZLOV, M. V., 1984. Česujekrylye – vrediteli berez. Zaščita rastenij, 4: 31–32.
- KULA, E., 1988. The willow leaf beetle (*Lochmaea capreae* L.) in birch stands. Acta univ. agric. (Brno), Ser. C, 57 (1–4): 261–307.
- KULA, E., 1995a. Fauna motýlů imisní oblasti a jejich bioindikační charakter. [Závěrečná zpráva.] Brno, MZLU: 28.
- KULA, E., 1995b. Biotičti škodliví činitelé ovlivňující zdravotní stav náhradních porostů břízy. [Závěrečná zpráva.] Brno, MZLU: 191.
- KULA, E., 1995c. Notes on bionomy and control of case-bearer (*Coleophora serratella* L.) in birch stands. Mitt. Deutsch. Ges. Allg. Angew. Ent., 10: 83–86.
- KULA, E., 1997. Fauna motýlů porostů břízy v imisní oblasti – I. Imaga. Lesnictví-Forestry, 43: 289–295.
- KULA, E. – VACA, D., 1995. Pouzdroníček stromový – *Coleophora serratella* L. – škůdce břízy v imisních oblastech. Lesn. Práce, 74: 12–13.
- KUTENKOVA, N. N., 1986. Česujekrylye (*Lepidoptera*) obitažušchie na berezach v zapovednike „Kivač“ (Južnaja Karelia). Ent. obozrenie, LXV: 489–502.
- RASKE, A. G., 1976. Complexities in the number of larval instars of the birch casebearer in Newfoundland (*Lepidoptera*, *Coleophoridae*). Can. Ent., 108: 401–405.
- STAŇO, R., 1984. Ochrana porostů před listožravým hmyzem na holinách po exhalacní těžbě na lesním závodě Děčín. [Diplomová práce.] Brno, VŠZ: 70.
- WIACKOWSKI, S. – CHLODNY, J. – TOMKÓW, M. – WITRYLAK, M. – KOLK, A., 1976. Studies on entomofauna of larch, alder and birch in different environmental conditions and its ecological relationships with insect pests of more important forest tree species. For. Res. Inst. and Edu. Univ. Kielce: 141.

Došlo 6. 2. 1997

MOTH FAUNA IN BIRCH STANDS IN AN AIR-POLLUTED AREA – II. LARVAE

E. Kula

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

The moth fauna at the larval stage was examined in six birch stands situated in the Sněžník forest district. The check of larvae in birch crowns consisted in their shaking down to a canvas (2 x 2 m in size), from five trees at each locality in a fortnight interval throughout the whole growing season (1/2 IV–X) in the years 1986–1995.

Research was conducted in the territory with mostly cold mountainous climatic conditions, with an average annual temperature of 6 °C and annual precipitation sum of 800 mm. The growing season lasts 110–120 days here.

The birch stands under observation came from seeding in 1980–1983 on locations at a height of 450–600 m above sea level, in the zone of maximum (A) and great (B) immission hazard, situated in the group of forest types spruce-beech stands, characterized by large weed overgrowing with the species *Calamagrostis villosa* (Chaix) Gmel., *Avenella flexuosa* (L.) Pirl. showing dominant representation.

A total of 6,068 specimens of larvae belonging to 119 species of the *Lepidoptera* order were acquired by their shaking down from the trees.

Dominant representation was observed in the species *Cabera pusaria* (L.) (34.7%), *Coleophora serratella* (L.) (7.8%), *Operophtera fagata* (Sch.) (16.4%) while subdominant representatives involved *Cyclophora albipunctata* (Hufn.) (4.9%), *Teleoides proximella* (Hbn.) (2.6%); the species *Biston betularius* (L.) (1.5%), *Operophtera brumata* (L.) (1.3%), *Orthotaenia undulana* (D. et Sch.) were evaluated as recedent, and the remaining 111 species were classified as subrecedent (< 1%).

Three culminations (1988, 1992, 1995) were observed in the ten-year time series (1986–1995) of evaluation of moth larva presence in birch crowns. It is possible to formulate a hypothesis that the crown larval fauna in the area of observation will show three- to four-year gradation stages (Fig. 1).

The abundance of *C. pusaria* always culminated in two successive years in regular two-year cycles in 1987–1988, 1991–1992, 1995–1996 (268 x 329, 494 x 428, 292 x 350 individuals.year⁻¹.30 trees⁻¹) (Fig. 3). The looper *C. pusaria* was the most important species in the area of observation, and its position was eudominant on all locations. The distribution of dominance on the locations was similar by its nature, with high stability in 1986–1992 (Fig. 4).

Evaluation of the population density of caught larvae of the species *O. fagata* indicated its tenfold average increase in the first half of the nineties in comparison with the second half of the eighties. The occurrence of

this species larvae in birch crowns culminated in 1992 (389) (Fig. 3).

The casebearer *C. serratella* was generally classified as a dominant species with sudden and short culmination (1990) and local mass outbreak.

C. albipunctata was a subdominant species in general, practically not observed in birch crowns in 1986–1992 at all. It had been classified as dominant since 1993, and its representation in the larval spectrum was continually increasing to 19.1% (1995).

Long-run observations indicated the formation of an important vernal aspect (V–1/2 VI): the first larvae emerged in sole cases in early May and their occurrence culminated in late May. A transitory decrease in larval occurrence (1/2 VI–VII) was followed by summer culmination, and then a slowly decreasing abundance was observed. The species spectrum determined in the growing season did not however correspond to the numbers of caught larvae. The prevernal aspect comprised four larval species, vernal 81, aestival 53, serotinal 47 and autumnal 43 larval species (Fig. 2).

The larval species spectrum varied throughout the year, while certain successions of the crown larval fauna that were overlapping and following each other can be identified.

- The dormancy period is characterized by the limited fauna of actively eating wood-destroying species of the family *Sessidae*, *Cossidae*, the occurrence of which was not confirmed in the areas of observation.
- The first (serotinal) wave of larvae occurs from the flushing period (1/2 IV) to mid-June. Wintering larval species are activated [*C. serratella*, *Alcis repandata* (L.)], as well as larvae emerging from wintering eggs [*O. fagata* (Sch.), *O. brumata*] and from early oviposition by spring moth species (*Eriocrania* sp.). These are gradation pests in many cases which can cause the most severe damage because they are active in the most sensitive growing season for the attacked tree species.
- The second wave of larval attack from mid-June to mid-July did not develop at all. A decrease in the species spectrum occurred, the crown larval fauna did not comprise any species with increased abundance. This period was less important with respect to its economic impacts.
- The onset of the third wave of leaf-eating larvae, especially of the free-living ones, occurred in August and September. The species *C. pusaria*, and the representatives of the second generations, e.g. *C. albipunctata* and *Semiothisa notata* (L.), showed a dominant position.

- The end of the growing season (October–November) was characterized by an intermediate spectrum of crown fauna on locations with birch stands at higher altitudes, without any economic impacts that could result from the leaf cast.
- The complex of larvae occurring on birch-trees in the Krušné hory Mts. conditions can be classified to the following groups on the basis of my own investigations and literary sources:
 - a) Category I pests – their mass outbreak is possible, they can cause clear-eating [*Operophtera fagata*, *O. brumata*, *Erannis defoliaria* (Cl.), *C. serratella*, *Eriocrania* sp., *C. pusaria*].
 - b) Category II pests – their outbreak causing detrimental eating or clear-eating is not usual, but they are an important agent of the concomitant complex of larvae causing severe damage to assimilating organs (*B. betularius*, *C. albipunctata*, etc.).
 - c) Category III pests – their larvae occur solely at the balanced population density with low abundance, without any economic impacts. This category involves a major part of the birch crown fauna.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Emanuel Kula, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, Lesnická 37, 613 00 Brno, Česká republika

Ryan, G. M. – Yoder, B. J.: Hydraulic limits to tree height and tree growth (Hydraulické omezení výšky stromů a jejich růstu)

BioScience, 1997, č. 4, s. 235–242 – 4 obr., lit. 49

Pokus o osvětlení mechanismů, které ovlivňují maximální výšku stromů a na stáří vázané změny výškového růstu uvnitř druhu. Lesníci již v minulosti zjistili, že maximální výška stromu je v korelaci s rychlostí, s jakou roste strom do výšky v mladém věku. Z mechanismů, kterým již byla věnována pozornost, se uvádí respirace, omezení živin, genetické změny v meristémovém pletivu a hydraulické omezení. Poslednímu mechanismu se věnuje autorský kolektiv nejpodrobněji. Pro pokles růstu starších stromů se v učebnicích všeobecně prosazuje nejvíce hypotéza respirace, ale výzkum Ryana a dalších to nepotvrdil. Ani hypotéza omezení živin nemůže sloužit jako obecné osvětlení zpomalování růstu ve stáří. Geneticky programované zpomalování růstu je potenciálním osvětlením poklesu výškového růstu. Pochybuje se o tom, že by věk jednotlivého stromu ovlivňoval rostlinný růst. Za nejslibnější hypotézu, proč stromy nemohou růst nad určitou výšku, se považuje hydraulické omezení. Poukazuje se na švédské výzkumy, kdy hnojení 120leté borovice lesní zvýšilo produkci xylému. Stromy také zahájily nový výškový růst, i když byly blízko své maximální výšky. Hnojení buď zvýšilo fotosyntetickou kapacitu, nebo redukovalo dotaci na kofenovou produkci a uvolnilo uhlík k produkci xylému. Uvažuje se o zpětné vazbě ve spojení mezi stomatálním otevřením a hydraulickou rezistencí. Nová technika a zdroje mohou pomoci v odpovědi na otázky kolem výšky stromů. Stavební jeřáby umožňují přístup ke stromům vyšším než 60 m a vybavení na měření mizotoku umožňuje měření toku vody v celém stromu i měření rezistence korunných klenby celého stromu. Stabilní izotopy uhlíku poskytují možnost hodnocení integrované stomatální reakce za celý rok či po více let. – M. Pagač

Priha, O. – Smolander, A.: Microbial biomass and activity in soil and litter under *Pinus sylvestris*, *Picea abies* and *Betula pendula* at originally similar field afforestation sites (Mikrobiální biomasa a aktivita v půdě a v nadložním humusu pod borovicí lesní, smrkem ztepilým a břízou bradavičnatou na původně podobných stanovištích v terénu)

Biol Fertil Soils, 1997, s. 45–51 – 6 obr., 3 tab., lit. 22

Výzkum se soustředil na uvedené tři hlavní hospodářské dřeviny Finska. V práci se srovnávala C a N biomasa a aktivity spojené s C a N cykly v nadložním humusu uvedených dřevin po zalesnění po 23 a 24 letech. Pod jednotlivými dřevinami byla půdní vegetace diferenciována. Tato vegetace byla pod břízou a borovicí tvořena travami a bylinami, pod smrkem byly mechorosty nebo přizemní vegetace nebyla vůbec, ale zato byla silná vrstva jehličí. Mikrobiální masa C a N, C mineralizace, čistá amonifikace, čistá nitrifikace a aktivita fixující N_2 se podstatně nelišily. Březová listovka měla vyšší pH než smrkový a borový nadložní humus. Poměr C : N byl u smrkových jehlic 30, u jehlic borovice 69 a u březové listovky 54. Březová listovka má tendenci k nejvyšší mikrobiální C biomase a C mineralizaci. Smrkové jehlice měly prokazatelně nejvyšší mikrobiální N biomasu a čistě vytváření minerálního N, zatímco vytváření minerálního N u jehlic borovice a listů břízy bylo nepatrné. Mikrobiální C a N biomasy byly ve vzorcích půdy a vzorcích nadložního humusu řádově stejné, ale C mineralizace byla u vzorků nadložního humusu desetkrát vyšší. Práce je kromě jiného zaměřena na objasnění mechanismu možného melioračního účinku břízy. – M. Pagač

ZHODNOTENIE VPLYVU ROZLIČNÝCH SPONOV NA RAST A PRODUKCIU TOPOĽA I-214 PRI INTENZÍVOM PESTOVANÍ

EVALUATION OF THE EFFECT OF VARIOUS SPACINGS ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF I-214 POPLAR UNDER INTENSIVE MANAGEMENT

Š. Kohán

Lesnícký výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárského 3, 040 01 Košice

ABSTRACT: This paper presents the results of evaluation of the growth and volume production of I-214 poplar stand applied intensive cultural practices on 20-year research plot Leles situated on medium-heavy uninundated alluvia of the Latorica river and laid down with tree spacings of 3 x 2 m, 4 x 2 m, 4 x 4 m and 5 x 5 m. The applied intermediate spacings of 4 x 4 m and 5 x 5 m had a positive effect mainly on the diameter growth of poplar-trees under observation while dense spacings of 3 x 2 m and 4 x 2 m resulted in higher volume production. The obtained results document that the application of intensive cultural practices makes it possible to grow I-214 poplar successfully even in the negatively affected site conditions of the Východoslovenská Lowland.

I-214 poplar; intensive cultural practices; growth and volume production; Východoslovenská Lowland

ABSTRAKT: V práci sa uvádzajú výsledky hodnotenia rastu a objemovej produkcie topoľa I-214 pestovaného intenzívnym spôsobom na 20-ročnej výskumnej ploche Leles, ktorá leží na stredne ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice a bola založená v sponoch 3 x 2 m, 4 x 2 m, 4 x 4 m a 5 x 5 m. Aplikované stredné spony 4 x 4 m a 5 x 5 m mali priaznivý vplyv najmä na hrúbkový rast sledovaného topoľa, kým pri hustých sponoch 3 x 2 m a 4 x 2 m sa dosiahla vyššia objemová produkcia. Dosiahnuté výsledky svedčia o tom, že uplatnenie zásad intenzívneho pestovania umožňuje úspešne pestovať topoľ I-214 aj v negatívne ovplyvnených stanovištných podmienkach Východoslovenskej nížiny.

topoľ I-214; intenzívne pestovanie; rast a objemová produkcia; Východoslovenská nížina

ÚVOD

Úspešné pestovanie šľachtených topoľov predpokladá riešiť celý rad problémov. Výsledky našich ako aj zahraničných výskumov a praktických skúseností totiž ukázali, že pri aplikácii správnych pestovných technológií a pri použití vhodných klonov sú reálne možnosti úspešného pestovania topoľov aj v zmenených ekologických podmienkach nížinných oblastí Slovenska. Rozsiahle vodohospodárske zásahy, ktoré sa uskutočnili v rokoch 1956–1968 na Východoslovenskej nížine, negatívne vplývali najmä na stanovištné pomery tohoto regiónu. Podstatne sa tam zmenili hydrologické pomery a v mnohých prípadoch nastalo aj zníženie hladiny podzemnej vody. Úspešné pestovanie šľachtených topoľov predpokladá v týchto podmienkach najmä ovládanie vodného režimu a zlepšenie fyzikálnych vlastností pôdy. Tieto požiadavky sa najlepšie zabezpečia apliká-

ciou intenzívnych pestovných technológií, ktorých charakteristickým znakom je predovšetkým celoplošná príprava a celoplošné ošetrovanie pôdy, ďalej pestovanie vysokoproduktívnych klonov, individuálna pestovná a ochranná starostlivosť o každý strom a v prípade potreby aj prihnojovanie a zmeliorovanie pôdy. V podmienkach nížinných oblastí Slovenska rozlišujeme intenzívne pestovanie topoľov v lignikultúrach, ktoré sa zakladajú v širokých sponoch (6 x 5 m a viac), v intenzívnych kultúrach so stredným začiatčným sponom (4 x 4 m až 5 x 5 m) a napokon v špeciálnych kultúrach na urýchlenú produkciu vlákny, založených v hustých sponoch spravidla v medziach od 3 x 2 m do 4 x 2 m, resp. aj menej (Kohán et al., 1981).

Problematika intenzívnych spôsobov pestovania topoľov je veľmi dobre rozpracovaná najmä v Taliansku, kde sa z iniciatívy takých vynikajúcich odborníkov, ako sú Piccarolo (1952), Giordano (1970) a ďalší,

dosiahli pozoruhodné výsledky. Drewná produkcia topofov dosahuje v tamajších podmienkach až štvornásobok drevnej produkcie ostatných drevín. Lange (1966), Pourtet (1969), Viart (1972), Mann (1972) a iní uvádzajú, že v krajinách západnej Európy prevládajú intenzívne spôsoby pestovania topofov, a to najmä v širších sponoch. Značná pozornosť sa doteraz venovala intenzívnym spôsobom pestovania topofov aj v krajinách bývalej Juhoslávie, ďalej v Maďarsku, Poľsku, Rumunsku, v Českej republike a inde. Okrem širokých sponov aplikujú sa v týchto krajinách pri intenzívnom pestovaní topofov aj relatívne hustejšie spony s cieľom vypestovať okrem hrubých cenných sortimentov aj veľké množstvo drevnej suroviny na produkciu vlákna (Herpka, 1972; Bura, 1967; Bondor, 1978; Keresztes et al., 1978; Hejmanowski, 1975; Radu, 1969; Mottl, Špalek, 1961, a iní).

O intenzívnych technológiách pestovania topofov na Slovensku pojednávajú najmä Krébes (1965), Cifra (1971) a Kohán (1990, 1993). Z výsledkov ich výskumov vyplýva, že intenzívne pestovanie topofov umožňuje dosiahnuť uspokojivé výsledky aj v tých stanovištiach nížinných oblastí Slovenska, ktorých produkčná schopnosť bola vodo hospodárskymi zásahmi negatívne ovplyvnená.

V práci hodnotíme vplyv sponov na rast a objemovú produkciu topoľa I-214 na sérii trvalej výskumnej plochy Leles pri intenzívnom pestovaní v zmenených ekologických podmienkach Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine.

MATERIÁL A METÓDY

Séria trvalých výskumných plôch Leles sa založila v jarnom období roku 1972 na celoplošne mechanicky pripravenej pôde po vyťažení nekvalitného výmladkového porastu agát. V rámci celoplošnej prípravy pôdy sa prv odstránili pne a hrubé korene kľúčovaním. Potom nasledovala povrchová úprava pôdy a hlboká orba, na pokon sa pôda ošetrila diskovaním.

Túto sériu trvalých výskumných plôch tvoria štyri čiastkové plochy, ktoré sú označené číslami I až IV. Na jednotlivých čiastkových plochách sa vysadili dobre vyvinuté jednorocné sadenice topoľa I-214. Na čiastkovej ploche I sa topole vysadili v pravidelnom sponu 3 x 2 m s počtom stromov 1 666 na hektár a rastovou plochou 6 m² na jeden strom. Na ploche II sa aplikoval spon 4 x 2 m s počtom stromov 1 250 na ha a s rastovou plochou 8 m² na strom, kým na čiastkovej ploche III spon 4 x 4 m s počtom stromov 625 na ha a s rastovou plochou 16 m² na jeden strom. Napokon čiastková plocha IV sa založila v sponu 5 x 5 m s počtom stromov 400 na ha a s rastovou plochou 25 m² na strom. Kukurica ako poľnohospodárska medzipodina sa pestovala na čiastkových plochách tri roky. V ďalšom období sa každoročne vykonávala celoplošná mechanická kultivácia pôdy diskovaním. V rámci biotechnických opatrení sa systematicky uskutočňovala úprava

korún a okliešňovanie topofov. Okrem toho na čiastkových plochách I a II sa na konci šiesteho roka urobil jeden schematický (geometrický) prebierkový zásah, pri ktorom sa odstránil každý druhý rad topofov, teda 50 % z počtu stromov. Na konci desiateho roka sa schematický prebierkový zásah uskutočnil na všetkých čiastkových plochách tiež odstránením každého druhého radu topofov, ale v diagonále. Vykonaním uvedených prebierkových zásahov sa začiatkový spon 3 x 2 m zväčšil na 4,9 x 4,9 m, začiatkový spon 4 x 2 m a 4 x 4 m na spon 5,6 x 5,6 m, kým začiatkový spon 5 x 5 m na 7,1 x 7,1 m.

Biometrické meranie topofov sa uskutočnilo v dvojročných, neskôr v trojročných časových intervaloch, vždy po ukončení vegetačného obdobia. Výšky sa merali s presnosťou na 0,5 m, hrúbky na 0,5 cm. Posledné meranie a hodnotenie sa uskutočnilo na konci dvadsiateho roka. Pri spracovaní materiálu sa vypočítala stredná výška a stredná hrúbka, ďalej kruhová základňa, zásoba, objem prebierok a celková objemová produkcia na hektár, kruhová základňa a objem stredného kmeňa ako aj priemerné prírastky. Okrem toho sa urobilo aj rozdelenie početnosti, zásoby a kruhovej základne v hrúbkových stupňoch. Objem hrubiny sa vypočítal podľa objemových tabuliek Korsuňa (1967).

OPIS A HODNOTENIE EKOLOGICKÝCH POMEROV

Hodnotená séria trvalých výskumných plôch Leles leží v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine, na nezaplavovaných alúviách rieky Latorice v okrese Trebišov. Celá táto oblasť patrí do povodia Bodrogu. Geologicky podstatnú časť územia tvoria aluviálne náplavy, ktoré boli pred vybudovaním ochranných hrádzí sústavne zaplavované. Nadmorská výška je 107 m. Majiteľom je Rád Premonštrátov, Opátstvo Javsov.

Klimaticky možno záujmovú oblasť charakterizovať ako teplú, mierne suchú, s chladnou zimou a dlhým slnečným žiarením. Dlhoročná priemerná teplota vzduchu zistená na meteorologickej stanici Somotor dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C. Vegetačné obdobie trvá približne 200–220 dní, kým priemerný počet letných dní je 67,2. Keďže slnečné žiarenie trvá ročne priemerne 1 916 hodín, záujmová oblasť má k dispozícii dostatočné množstvo slnečnej energie, a preto sú tam vhodné klimatické podmienky aj na pestovanie topoľa I-214, ktorý je veľmi náročný na teplo a svetlo.

Priemerný úhrn ročných zrážok predstavuje 597 mm, z toho pripadá na vegetačné obdobie 362 mm. Letné zrážky sú však často búrkového pôvodu a takto ich vegetácia pomerne málo využíva. Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu je 64 %, vo vegetačnom období 53 %. Prevládajúcim je severný vietor, ktorý v ročnom priemere dosahuje 41 %. Ročný výpar z pôdy vo vegetačnom období môže dosiahnuť až 450 mm, kým atmosférické zrážky iba 362 mm. Aj táto skutočnosť potvrdzuje

nevyhnutnosť vykonania celoplošnej kultivácie pôdy vo vegetačnom období.

Pôdnym typom je hnedá glejová pôda, ktorá je zrnitostne stredne ťažká, hlinité a stredne humózna. Reakcia pôdy je mierne kyslá. Obsah dôležitých prístupných živín – najmä MgO, P₂O₅, K₂O – je v celom profile nižší, preto je odôvodnené pôdu aspoň v prvých rokoch prihnojovať. Hladina podzemnej vody sa vo vegetačnom období pohybuje v hĺbke 3,0 až 4,0 m. Oproti stavu pred vodohospodárskymi úpravami klesla hladina podzemnej vody o 1,0–1,5 m.

Typologicky patrí táto séria výskumných plôch do hospodárskeho súboru lesných typov hrabových lužných jaseň (tvrdých luhov), ktorý je reprezentovaný skupinou lesných typov *Ulmeto-Fraxinetum carpinum*. Lesným typom je vlhká brestová jaseň s hrabom (č. 951).

Uvedená charakteristika a hodnotenie prírodných pomerov ukazuje, že séria výskumných plôch verne reprezentuje relatívne suchšie stanovišťa Východoslovenskej nížiny, ktoré vznikli po vykonaní vodohospodárskych úprav. Úspešné pestovanie topoľa I-214, ktorý je náročný na pôdnu vlhku, predpokladá v týchto podmienkach zlepšiť najmä vlahovú bilanciáciu a prevzdušnosť pôdy, a to aplikáciou intenzívnych pestovných technológií. Význam týchto stanovišť je v lesoch záujmovej oblasti značný najmä preto, že ich zastúpenie dosahuje 36 % z celkovej výmery lesných pôd. Výsledky hodnotenia bude možné takto aplikovať na pomerne rozsiahlym území s negatívne ovplyvnenými ekologickými podmienkami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prehľad o strednej výške, strednej hrúbke, ďalej o kruhovej základni na hektár ako aj o priemerných prí-

rastkoch poskytuje tab. I, kým o objemovej produkcii dáva prehľad tab. II. V týchto tabuľkách sa uvádzajú jednak absolútne hodnoty, jednak percentuálne porovnanie údajov sledovaného topoľa I-214. Pri porovnaní sa za 100 % pokladá vždy príslušná hodnota na čiastkovej ploche III so začiatočným štandardným sponom 4 x 4 m.

Z výsledkov nášho hodnotenia vyplýva, že aplikované spony nemali podstatný vplyv na výškový rast sledovaného topoľa. Hoci stredná výška je v čiastkových plochách I a II s relatívne hustejšími sponami menšia než na čiastkových plochách III a IV so stredným sponom, tieto rozdiely sú minimálne a nemajú praktický význam. Najmenšiu strednú výšku, a to 28,8 m, síce vykazuje čiastková plocha I, avšak jej percentuálna hodnota (98 %) v porovnaní so štandardným sponom 4 x 4 m je iba o 2 % nižšia. Naproti tomu najväčšia stredná výška sa dosiahla na čiastkovej ploche so sponom 5 x 5 m, a to 29,9 m. V percentuálnom vyjadrení je to iba o 1,7 % vyššia než pri štandardnom sponu 4 x 4 m. Z nášho hodnotenia ďalej logicky vyplýva, že priemerný výškový prírastok je na sledovaných čiastkových plochách v podstate vyrovnaný. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme teda konštatovať, že v daných podmienkach sa nezistil podstatný vplyv aplikovaných sponov na výškový rast topoľa I-214.

Podstatne výraznejšie sa prejavoval vplyv sponov na hrúbkový rast sledovaného topoľa, čo je dôležité najmä preto, lebo cieľom pestovania je vypěstovať maximálne množstvo cenných hrubých sortimentov. Ako to vyplýva z tabuľky, maximálnu strednú hrúbku vykazuje sledovaný topoľ pri relatívne najširšom sponu 5 x 5 m, a to 38,7 cm, čo je o 10,6 % väčšia než pri štandardnom sponu 4 x 4 m. Naproti tomu najmenšia stredná hrúbka sa zistila pri relatívne najhustejšom sponu 3 x 2 m, a to 32,7 cm. V porovnaní so štandardným sponom 4 x 4 m to znamená v percentuálnom vyjadrení iba 93,4 %, teda

I. Prehľad rastových údajov topoľa I-214 vo veku 20 rokov – Growth data on I-214 poplar at the age of 20 years

Čiastková plocha ¹		I	II	III	IV
Spon začiatočný ²	(m)	3 x 2	4 x 2	4 x 4	5 x 5
Stredná výška ³	(m)	28,8	29,2	29,4	29,9
	(%)	98,0	99,3	100,0	101,7
Priemerný výškový prírastok ⁴	(m)	1,4	1,5	1,5	1,5
Stredná hrúbka ⁵	(cm)	32,7	34,3	35,1	38,7
	(%)	93,4	98,0	100,0	110,6
Priemerný prírastok hrúbkový ⁶	(cm)	1,6	1,7	1,8	1,9
Kruhovú základňu ⁷	(m ² .ha ⁻¹)	30,061	28,576	28,138	23,578
	(%)	106,8	101,6	100,0	83,8
Priemerný prírastok na kruhovej základni ⁸	(m ² .ha ⁻¹)	1,503	1,429	1,407	1,179
	(%)	106,8	101,6	100,0	83,8
Kruhovú základňu stredného kmeňa ⁹	(m ²)	0,085	0,094	0,097	0,123
	(%)	87,6	96,9	100,0	126,8

¹ subplot, ² initial spacing, ³ mean height, ⁴ average height increment, ⁵ mean diameter, ⁶ average diameter increment, ⁷ basal area, ⁸ average increment of basal area, ⁹ mean stem basal area

Čiastková plocha ¹		I	II	III	IV
Spon začiatkový ²	(m)	3 x 2	4 x 2	4 x 4	5 x 5
Zásoba ³	(m ³ .ha ⁻¹)	358,3	356,0	349,0	395,7
	(%)	102,7	102,0	100,0	84,7
Objem prebierok ⁴	(m ³ .ha ⁻¹)	88,2	89,9	86,6	67,3
	(%)	101,8	103,8	100,0	77,7
Celková objemová produkcia ⁵	(m ³ .ha ⁻¹)	446,5	445,9	435,6	363,3
	(%)	102,5	102,3	100,0	83,4
Priemerný objemový prírastok ⁶	(m ³ .ha ⁻¹)	22,3	22,3	21,8	18,2
	(%)	102,3	102,3	100,0	83,4
Objem stredného kmeňa ⁷	(m ³)	1,018	1,141	1,212	1,540
	(%)	84,0	94,1	100,0	127,1

¹subplot, ²initial spacing, ³standing volume, ⁴thinning volume, ⁵total volume production, ⁶average volume production, ⁷mean stem volume

o 6,6 % nižšiu hodnotu. Podobne aj priemerný hrúbkový prírastok bol najväčší pri sponě 5 x 5 m, kde dosiahol hodnotu 1,9 cm, kým najmenší pri relatívne najhustejšom sponě 3 x 2 m, a to 1,6 cm. Tieto výsledky sú pozoruhodné najmä preto, lebo svedčia o náročnosti topoľa I-214 na slnečnú insoláciu, ktorý na širšie spony reaguje zvýšením hrúbkového rastu.

Z tabuľkového prehľadu ďalej vidieť, že najväčšia kruhová základňa ako aj najväčší priemerný prírastok na nej sa dosiahli pri relatívne najhustejšom sponě 3 x 2 m, a to 30,061 m², resp. 1,503 m² na hektár. V porovnaní so štandardným sponom 4 x 4 m to znamená zvýšenie o 6,8 %. Napriek tomu najmenšia kruhová základňa ako aj najmenší priemerný prírastok na nej boli na čiastkovej ploche so sponom 5 x 5 m. Iný výsledok sme však dostali z hodnotenia kruhovej základne stredného kmeňa, ktorá bola najväčšia pri relatívne najširšom sponě 5 x 5 m, a to 0,123 m², a najmenšia pri sponě 3 x 2 m, a to 0,085 m². Zväčšenie kruhovej základne stredného kmeňa pri sponě 5 x 5 m súvisí s maximálnou strednou hrúbkou, ktorá sa dosiahla pri uvedenom sponě.

Z tab. II je zrejmé, že objemová produkcia a priemerný objemový prírastok iba v malej miere závisia od veľkosti aplikovaných sponov. Je pozoruhodné, že relatívne najvyššia zásoba, celková objemová produkcia a priemerný objemový prírastok sa dosiahli pri relatívne hustých sponoch 3 x 2 m a 4 x 2 m, kde sú hodnoty týchto veličín v podstate vyrovnané. Vyplýva to aj zo skutočnosti, že napr. priemerný objemový prírastok je pri oboch uvedených sponoch 22,3 m³ na hektár. Keďže priemerný objemový prírastok pri štandardnom sponě 4 x 4 m dosahuje 21,8 m³ na hektár, percentuálne zvýšenie jeho hodnoty pri uvedených hustejších sponoch v porovnaní so štandardným sponom znamená iba 2,3 %. Z hodnotenia ďalej vyplýva, že najmenšiu objemovú produkciu a priemerný objemový prírastok sme zaznamenali na čiastkovej ploche s relatívne najširším sponom 5 x 5 m, kde priemerný objemový prírastok dosiahol iba 18,2 m³ na hektár, čo v porovnaní so štandardným

sponom 4 x 4 m (100 %) predstavuje iba 83,4 %. Naproti tomu najväčší objem stredného kmeňa sme zistili pri sponě 5 x 5 m, a to 1,540 m³, kým najmenší pri sponě 3 x 2 m, a to 1,018 m³. Tieto rozdiely súvisia predovšetkým so strednou hrúbkou, ktorej hodnota bola najväčšia pri sponě 5 x 5 m, kým najmenšia pri sponě 3 x 2 m.

Percentuálne rozdelenie topoľov v jednotlivých hrúbkových stupňoch podľa počtu stromov, zásoby a kruhovej základne môžeme sledovať v tab. III. Z nej vyplýva, že topole pestované v relatívne najširšom sponě 5 x 5 m sú koncentrované vo vyšších hrúbkových stupňoch, konkrétne od 42 cm do 52 cm, kde je zastúpených viac než 50 % stromov. Na čiastkových plochách so strednými sponami poskytuje teda sledovaný topoľ I-214 hrubšie a zároveň aj hodnotnejšie sortimenty. Naproti tomu pri hustých sponoch 3 x 2 m a 4 x 2 m vykazuje sledovaný topoľ maximálne zastúpenie v nižších hrúbkových stupňoch, a to od 32 cm do 40 cm. Na základe týchto výsledkov môžeme teda konštatovať, že širšie spony priaznivo vplyvajú na rozdelenie početnosti, zásoby a kruhovej základne vo vyšších hrúbkových stupňoch, čo umožňuje vypěstovať hrubší materiál vhodný na výrobu cennejších sortimentov.

Výsledky intenzívneho pestovania topoľa I-214 na hodnotenej výskumnej ploche sme porovnávali s výsledkami, ktoré sa dosiahli v Maďarsku. V podobných stanovištných podmienkach tam vykazuje topoľ I-214 vo veku 20 rokov pri strednom sponě s rastovou plochou 16 m² na jeden strom celkovú objemovú produkciu 454 m³ a priemerný objemový prírastok 22,7 m³ na hektár (Halupa, Tóth, 1988). Pri sponě 4 x 4 m na našej hodnotenej čiastkovej ploche dosiahol topoľ I-214 celkovú objemovú produkciu 435,6 m³ na hektár a priemerný objemový prírastok 21,8 m³ na ha. S ohľadom na lepšie klimatické podmienky pre pestovanie sledovaného topoľa v Maďarsku môžeme pokladať naše výsledky za priaznivé. Doterajší dobrý vývoj a zdravotný stav tohto topoľa predpokladá ďalšie sledovanie rastu a objemovej produkcie na hodnotenej výskumnej ploche.

III. Prehľad rozdelenia početnosti zásoby a kruhovej základne topoľa I-214 v hrúbkových stupňoch vo veku 20 rokov – Distribution of frequency, standing volume and basal area in I-214 poplar in diameter classes at the age of 20 years

Číastková plocha ¹	I			II			III			IV		
Spon začiatkový ² (m)	3 x 2			4 x 2			4 x 4			5 x 5		
Rozdelenie ³	P	Z	KZ	P	Z	KZ	P	Z	KZ	P	Z	KZ
Hrúbkové stupne ⁴ (cm)												
24,0–25,9	11,4	6,0	6,3	2,6	1,3	1,2	2,7	1,2	1,4	4,2	1,4	1,7
26,0–27,9	11,4	7,5	7,4	5,1	2,8	2,9	2,7	1,3	1,4	8,3	3,6	3,6
28,0–29,9	6,8	5,3	5,2	10,3	7,0	7,0	–	–	–	8,3	4,4	4,5
30,0–31,9	4,5	3,7	4,0	7,7	6,1	6,1	16,2	12,5	12,5	12,5	7,4	7,6
32,0–33,9	17,2	17,7	18,1	17,9	15,8	15,9	10,9	9,3	9,6	–	–	–
34,0–35,9	16,9	17,4	17,9	12,8	12,8	12,8	16,2	16,6	16,1	4,2	3,2	3,3
36,0–37,9	20,5	25,8	25,4	23,1	26,2	26,2	27,0	26,6	27,3	8,3	7,6	7,3
38,0–39,9	9,0	13,1	12,3	12,8	16,1	16,0	16,2	20,4	19,9	–	–	–
40,0–41,9	2,3	3,5	3,4	2,6	3,6	3,6	–	–	–	4,1	4,4	4,6
42,0–43,9	–	–	–	5,1	8,3	8,3	8,1	12,1	11,8	12,6	14,2	14,2
44,0–45,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,6	16,2	15,9
46,0–47,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8,3	11,1	11,5
48,0–49,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8,3	12,9	12,5
50,0–51,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8,3	13,6	13,3
Spolu ⁵	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Legenda – Legend:

P – početnosť – frequency

Z – zásoba – standing volume

KZ – kruhová základňa – basal area

¹ subplot, ² initial spacing, ³ distribution, ⁴ diameter classes, ⁵ total

ZÁVER

V práci sa hodnotí rast a objemová produkcia topoľa I-214 pri intenzívnom pestovaní v sponoch 3 x 2 m, 4 x 2 m, 4 x 4 m a 5 x 5 m na dvadsaťročnej výskumnej ploche Leles, ktorá leží na stredne ťažkých, vodohospodárskymi zásahmi negatívne ovplyvňovaných nezaplavovaných alúviách Latorice.

Výsledky hodnotenia ukázali, že stredné spony 4 x 4 m a 5 x 5 m mali priaznivý vplyv najmä na hrúbkový rast sledovaného topoľa I-214, kým pri hustých sponoch 3 x 2 m a 4 x 2 m sa dosiahla vyššia objemová produkcia.

Dosiahnuté výsledky zároveň ukázali, že v daných stanovištných podmienkach možno intenzívnym spôsobom pestovať topoľ I-214, a to pri predpokladanej 20–25-ročnej rubnej dobe. Pokiaľ cieľom je dosiahnuť vyššiu objemovú produkciu, bude účelné aplikovať hustejší spon 4 x 2 m, kým pre dosiahnutie hrubších sortimentov stredný spon 4 x 4 m. Výsledky bude potrebné upresniť ďalším sledovaním.

Literatúra

- BONDOR, A., 1978. Erdészeti talaj-előkészítés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó: 184.
BURA, D., 1967. Plantážno gajenje topola u Jugoslaviji. Topola, 11: 15–32.

CIFRA, J., 1971. Doterajší rast topofov v pokusných lignikultúrach na Slovensku. Lesn. čas., 17: 259–271.

GIORDANO, G., 1970. Iskorišćavanje topolovine u Italiji. Topola, 13: 43–45.

HALUPA, L. – TÓTH, B., 1988. A nyár termesztése és hasznosítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó: 274.

HEJMANOWSKI, S., 1975. Uprawa topoli. Warszawa, PWRIL: 352.

HERPKA, I., 1972. Problemi podizanja gajenja i iskorišćavanja zasada topola i vrba u vodopovredi. Topola, 16: 16–19.

KERESZTESI, B. et al., 1978. A nyárak és a fűzek termesztése. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó: 274.

KOHÁN, S., 1990. Technológia obhospodarovania nížinných lesov vo Východoslovenskom kraji. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 57.

KOHÁN, S., 1993. Obhospodarovanie intenzívnych porastov mäkkých listnatých drevín a agáta. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 82.

KOHÁN, S. et al., 1981. Intenzívne spôsoby pestovania topofov na Slovensku. Bratislava, Príroda: 119.

KORSUN, F., 1967. Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesn. čas., 13: 977–992.

KRÉBES, G., 1965. Plantážny spôsob pestovania topofov. Zprávy lesn. Výzk., 11, č. 1–2: 22–25.

LANGÉ, O., 1966. Pflanzung und Pflege von Pappeln. Forst- u. Holzwirt, 21: 108–110.

MANN, H. J., 1972. Anbau und Pflege der Pappeln. Übersicht, 23: 699–703.

MOTTL, J. – ŠPALEK, V., 1961. Pěstujeme topoly. Praha, SZN: 285.

PICCAROLO, G., 1952. Il pioppo. Roma, REDA: 130.

POURTET, J., 1969. Progrès en populiculture. Rev. for. franç., No spécial Sylviculture, 21: 485–488.

RADU, G., 1969. Cultura plopului euroamerican si a salcior. Mucitorul forestier, 20: 2.

VIART, M., 1972. État actuel et tendances de la populiculture française. Rev. for. franç., 24: 83–97.

Došlo 20. 1. 1997

EVALUATION OF THE EFFECT OF VARIOUS SPACINGS ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF I-214 POPLAR UNDER INTENSIVE MANAGEMENT

Š. Kohán

Forest Research Institute, Research Station, Čárskeho 3, 040 01 Košice

The growth and volume production of I-214 poplar are evaluated in the present paper; the poplar is grown on a 20-year series of permanent research plots Leles, which are situated on medium-heavy uninundated alluvia of the Latorica river in the Východoslovenská Lowland. It consists of four subplots that are designated in the respective tables by numbers I, II, III, IV; they were laid down using dense spacings 3 x 2 m and 4 x 2 m and intermediate spacings 4 x 4 m and 5 x 5 m.

Mechanical cultivation by disking was carried out on the whole area of the particular subplots every year. Biotechnical practices involved systematic training of crowns and pruning of poplar-trees. In addition, one geometric thinning was done on subplots I and II at the end of the sixth year when every second row of poplars was removed, that means 50% of the trees. At the end of the tenth year, the geometric thinning was executed on all subplots removing every second row of poplars, but those along the diagonal. These thinnings contributed to the enlargement of the initial spacing 3 x 2 m to 4.9 x 4.9 m, while the initial spacings 4 x 2 m and 4 x 4 m were enlarged to the spacing 5.6 x 5.6 m and the initial spacing 5 x 5 m to 7.1 x 7.1 m.

Tab. I shows data on mean height and mean diameter, on basal area as well as on average increments. Tab. II informs about volume production. Distribution of frequency, standing volume and basal area is given in Tab. III. Data in Tab. I document that the used spacings did not substantially affect height growth of the poplar under observation. On the other hand, intermediate spacings had positive effects on diameter growth. Maximum mean diameter was observed in this poplar with the relatively widest spacing 5 x 5 m, 38.7 cm, which is by 10.6% more than with the standard spacing

4 x 4 m. On the contrary, the smallest mean diameter was determined for the relatively densest spacing 3 x 2 m, 32.7 cm. In comparison with the standard spacing 4 x 4 m it corresponds to 93.4% only if expressed as percentage, i.e. by 6.6% lower value. Average diameter increment was highest in poplars with the spacing 5x5 m reaching the value 1.9 cm, it was lowest in poplars with the relatively densest spacing 3 x 2 m, 1.6 cm. These results are remarkable since they document high demands of I-214 poplar for insolation: its response to wider spacings is an increase in diameter growth. Tab. II shows that the highest standing volume, total volume production and average volume increment were achieved in trees with relatively dense spacings 3 x 2 m and 4 x 2 m: the values of these characteristics are basically balanced and the average volume increment is 22.3 m³ per ha for both spacings. On the other hand, the lowest volume production and average volume increment were recorded on a subplot with the relatively widest spacing 5 x 5 m where the average volume increment was only 18.2 m³ per ha. Data in Tab. III indicate that wider spacings positively influenced the distribution of frequency, standing volume and basal area in higher diameter classes, which makes it possible to produce larger-diameter trees usable for the production of more valuable assortments.

The results also indicated a possibility of growing I-214 poplar by intensive management in the given site conditions, 20-25 year rotation being assumed. If higher volume production is to be achieved, it will be useful to apply the denser spacing of 4 x 2 m; to achieve larger-diameter assortments, the intermediate spacing 4 x 4 m is recommended. Further observations will be necessary to obtain more accurate results.

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan Kohán, CSc., Lesnícký výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárskeho 3, 040 01 Košice, Slovenská republika

ZMĚNY LESNÍ VEGETACE NA TRVALÉ PLOŠE NA ONDŘEJNÍKU PO TŘICETI LETECH

CHANGES IN FOREST VEGETATION ON ONDŘEJNÍK PERMANENT PLOT AFTER THIRTY YEARS

J. Tichý

Botanický ústav AV ČR, 252 43 Průhonice

ABSTRACT: Forest vegetation was followed on permanent plot no. 654 in 1964–1993. This permanent plot is situated in the mountain massif Ondřejník (Czech Republic, Northern Moravia) at the height of 820 m above sea level on the north-western slope, in the fir-beech altitudinal zone, in the forest-type group *Fageto-Aceretum normale*. It is one of 396 permanent plots founded by the author in the area concerned in 1951–1972. These changes were observed on permanent plot no. 654 over 30 years of observation: the incidental species silver fir (*Abies alba*), Norway spruce (*Picea excelsa*) and European ash (*Fraxinus excelsior*) were found to wither in the tree layer of the beech stand older than 120 years. The share of sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*) increased conspicuously. The noli me tangere (*Impatiens noli-tangere*) disappeared from ground vegetation. The presence of this plant was regularly expressed on the whole plot by value 1–2 according to Braun-Blanquet scale as refined by Zlatník (Zlatník, 1953, 1976). The noli me tangere was not found on the permanent plot nor in its environs in 1993 at all. Great spread was observed in the hairgrass *Deschampsia flexuosa*. Its occurrence in 1964 was sporadic only (+), in 1993 it corresponded to the value 1². The hairgrass growing around beech stems, along which rainwater is running down, was acidified with SO₂ present in the air. The author believes that the thirty-year period is sufficiently long for observation of long-term changes in forest vegetation, but it is the period of minimum length in case the advanced layer of trees-builders have not changed substantially.

permanent plots; forest communities; changes in vegetation composition

ABSTRAKT: Na trvalé ploše č. 654 byla sledována lesní vegetace v letech 1964–1993. Trvalá plocha je umístěna v horském masivu Ondřejník (Česká republika, severní Morava) v 820 m n. m. na severozápadním svahu, v jedlovo-bukovém vegetačním stupni, ve skupině lesních typů *Fageto-Aceretum normale*. Je to jedna z 396 trvalých ploch, které v oblasti autor založil v letech 1951–1972. Na trvalé ploše č. 654 byly za 30 let zaznamenány tyto změny: ve stromové vrstvě více než 120letého bukového porostu uschla vtroušená jedle bělokora (*Abies alba*), smrk ztepilý (*Picea excelsa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Svou účasť nápadně zvýšil javor klen (*Acer pseudoplatanus*). V přizemní vegetaci zmizela netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*). Ta v roce 1964 byla pravidelně zastoupena na celé ploše hodnotou 1–2 podle Braun-Blanquetovy stupnice zjemněné Zlatníkem (Zlatník, 1953, 1976). V roce 1993 nebyla netýkavka nedůtklivá nalezena na trvalé ploše ani v jejím okolí. Zřetelný rozvoj nastal u metlice křivolaké (*Deschampsia flexuosa*). V roce 1964 byla zastoupena jen sporadicky (+), v roce 1993 vykazovala hodnotu 1². Metlice křivolaká byla u kmenů bků, po kterých stéká dešťová voda okyselená v ovzduší přítomným SO₂. Autor pokládá období 30 let pro sledování dlouhotrvajících změn lesní vegetace za dostatečné, i když za minimální v případě, když nebyla podstatně změněna vyspělá vrstva stromů-edifikátorů.

trvalé plochy; lesní společenstva; změny ve složení vegetace

ÚVOD

Trvalou plochou (TP) založenou pro lesnické účely rozumím vymezenou plochu v lese nebo na lokalitě, kde se má zkoumat obnova lesa, proměna biocenózy,

jejího prostředí a vzájemné vztahy mezi cenózami a prostředím (Tichý, 1962). Zakládání trvalých ploch v lesích má mnohaletou tradici. Polanský (1954) připomíná založení trvalých ploch již v letech 1885 až 1892, o těchto plochách píše např. Vincent (1957),

Příspěvek věnuji příteli Ing. Václavu Zelenému, CSc., při příležitosti jeho 80. narozenin, který se zasloužil o poznání v oboru lesnické hydrologie a přispěl k řešení ekologických problémů v Moravskoslezských Beskydech.

Vyskot (1959) aj. Změna vegetace se sledovala v lesích švýcarských Alp (Kissling, 1989), v jižním Finsku (Lahde, 1987), v USA (Pallardy et al., 1988), dlouhodobé změny v březových porostech uvádí Runge (1987) aj. Zlatník et al. (1938) založil a se svými spolupracovníky podrobně analyzoval trvalé plochy v přirozených lesích na Podkarpatské Rusi. Při jejich výběru bral do úvahy hledisko stejné nebo podobné produkce jako odraz podobných fytoecologicko-sociologických vlastností. Podle tohoto vzoru provedl jedinečnou dokumentaci našich lesních rezervací Průša (1985). Zlatník (1970) doplnil a upřesnil své dosavadní zkušenosti a zaměřil se na ekologicko-synekologický výzkum trvalých ploch. K metodice zakládání trvalých ploch se např. vyjádřil Pařez (1958), Parkán (1960) aj. V poslední době se oprávněně probudil zájem o využití poznatků z dlouhodobého pozorování (Prach, 1994, aj.). Trvalé (studijní) plochy jsou evidovány (Kirschnerová, 1993; Matějka, 1994).

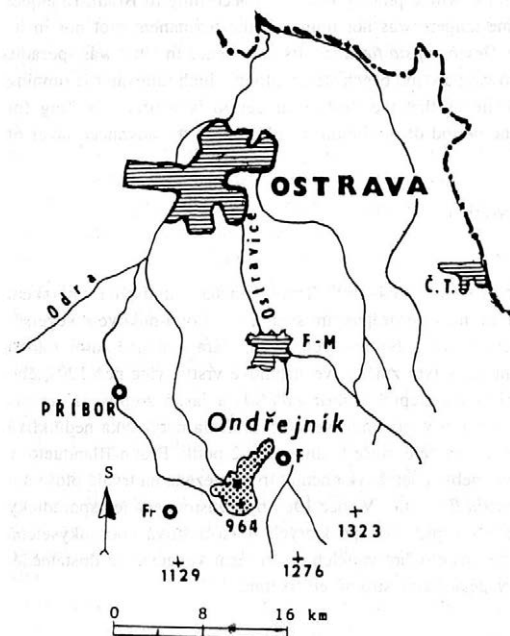
Z podnětu svého učitele prof. Zlatníka jsem v letech 1951–1972 (Tichý, 1951) založil v lesích na severní Moravě a ve Slezsku 396 trvalých ploch (Tichý, 1994, 1995, 1996), které doplňují jeho síť trvalých vý-

zkumných ploch. Při příležitosti nedožitých 90 let prof. Zlatníka jsem o trvalých plochách přednášel v Botanickém ústavu AV ČR v roce 1992. Trvalé plochy o velikosti (20 x 20 m), 30 x 30 m až 50 x 60 m v době založení sloužily pro vytvoření charakteristiky a pro vymezení typů geobiocenóz a jako podklad pro vytvoření map lesních typů 1 : 10 000, které byly postupně během let vytvořeny na celém území.

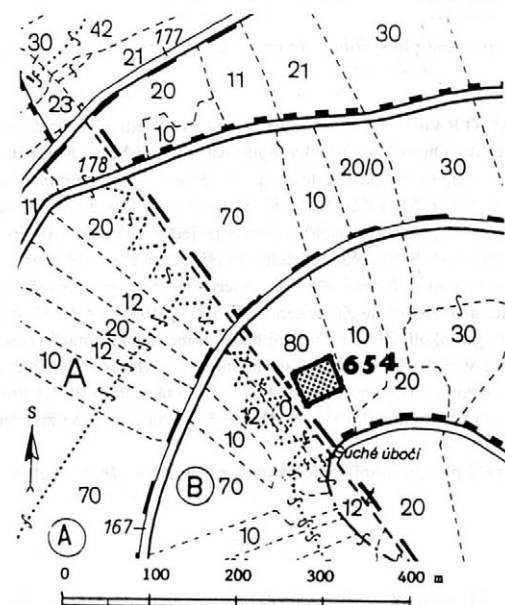
Trvalé plochy se také osvědčily jako základny pro výzkum živočišné složky geobiocenóz (Bauer, Tichý, 1971). Analýzy trvalých ploch pro hydrologický výzkum uplatnil Tichý (1965). V Moravskoslezských Beskydách v experimentálním povodí Malé Ráztky trvalé plochy umožnily vznik ekopluviometrické metodiky (Tichý, 1969). K poznání vegetace a lesních společenstev v oblasti rovněž přispěli Pohl (1941), Sedláčková (1978) aj. Vrána (1989) navázal na analýzy trvalých ploch autora příspěvku a rozšířil tak poznání závislosti vegetace na prostředí v horském masivu Ondřejníku.

V příspěvku uvádím výsledky pozorování lesní vegetace v průběhu let 1964–1993 na trvalé ploše č. 654 na Ondřejníku, Lesní správa Frenštát pod Radhoštěm, revír Ondřejník, porost 130A₈₀ (označení podle porostní mapy platné od 1. 1. 1994). Za uplynulých 30 let byla trvalá plocha analyzována osmkrát.

Mechorostům bude věnována samostatná studie. Také v souborné studii o trvalých plochách bude věnována pozornost SO₂ v ovzduší, obsahu síry v jehličí i pro-



1. Základní orientace umístění trvalé plochy č. 654 v krajinně severní Moravy v horském masivu Ondřejníku (Skalka 964 m n. m.). Černý čtvereček znázorňuje polohu trvalé plochy. Zkratky měst: Č.T. – Český Těšín, F-M – Frýdek-Místek, F – Frýdlant nad Ostravicí, Fr – Frenštát pod Radhoštěm. S – sever – Basic aspect of the localization of permanent plot no. 654 in the landscape of Northern Moravia in the mountain massif Ondřejník (Skalka 964 m above sea level) is shown. The localization of permanent plot in the mountain massif is indicated by a solid quad. Town abbreviations used: Č.T. – Český Těšín, F-M – Frýdek-Místek, F – Frýdlant n. O., Fr – Frenštát p. R. Letter „S“ near the arrow designates the north



2. Na výseku porostní mapy je obdélníkem vyznačena trvalá plocha č. 654. Lesní správa Frenštát p. R., revír Ondřejník, porost 130A₈₀. S – sever – The localization of permanent plot no. 654 is shown in a stand map. Forest administration of Frenštát p. R., Ondřejník Forest District, stand 130A₈₀. Letter „S“ near the arrow designates the north

měnlivosti počasí v jednotlivých letech. Protože v připravované studii budou vyhodnoceny i jiné trvalé plochy na Ondřejníku, zde uvádím podrobnou charakteristiku horského masivu.

Zpracování některých trvalých ploch autor provedl za podpory Botanického ústavu AV ČR a Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v Praze.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ONDŘEJNÍKU

Horský masiv Ondřejník s nejvyšším vrcholem Skalca (964 m n. m.), s úpatím okolo 380 m n. m. tvoří samostatný horský útvar protáhlý ve směru SSV–J JV. Je dlouhý 7,5 km a široký 2–3 km. Od hlavního pohoří Moravskoslezských Beskyd je oddělen údolím ve směru V–Z. Je obklopen horskými říčkami Čeladenkou a Ostravicí. Z hlavního hřebene Ondřejníku spadají do údolí příkré svahy se sklonem 20–30° (i více). Horský masiv tvoří flyšové horniny náležející godulskému vývoji. Horniny jsou stáří svrchnokřídového až oligocenního, tvořené převážně pískovci a jílovcem. Území náleží do povodí Odry. Ondřejník lze zařadit do oblasti mírně teplé a do oblasti chladné (Veselý et al., 1960). Solárka (místní název, kde je na Ondřejníku umístěna meteorologická stanice – 675 m n. m.) vykazuje průměrné roční srážky 1 007,4 mm a průměrnou roční teplotu 7,2 °C.

Zalesněné území Ondřejníku jsem typologicky zpracoval v pojetí Zlatníkovy metodiky (Zlatník, 1954) v letech 1964 až 1966. Typizací nedřevinné vegetace a půdy byly vytvořeny lesní typy*, subtypy, variety, tj. typologické mapovací jednotky (tmj). Pomocí těchto typologických mapovacích jednotek bylo území horského masivu Ondřejníku zmapováno a vytvořena tak mapa lesních typů (typologická mapa). Typologické mapovací jednotky jsou rozdílné např. v potenciální produkci přirozené skladby dřevin. Typologické mapovací jednotky na základě podobnosti nedřevinné vegetace byly sdruženy do skupin lesních typů, které se vyznačují určitým složením přirozených dřevin. Ty byly ekologicky zařazeny do řad, mezifad a souborů, které vyjadřují odlišná prostředí pro lesní společenstva. Výchozím podkladovým materiálem pro typologické zpracování oblasti byly zápisy vegetace a popisy půdních profilů získané zejména na trvalých plochách. Proto každá trvalá plocha je fytoecologicky jednotná a je typologicky zařazena, což umožňuje přehled o možném dlouhodobém sledování přírodou daných různých prostředí a nastalých změn v lesní vegetaci. Skupiny lesních typů sdružené do vegetačních stupňů vyjadřují rozdíly ve vegetaci z hlediska klimatu.

Na Ondřejníku na celkové typologicky zmapované ploše 1 993 ha je zastoupen smrkovo-bukovo-jedlový vegetační stupeň skupinou lesních typů normální jedlo-

-smrkovou bučinou (*Fap-n*) 5 % a bukovou javořinou (*FAc*) 1 %. Největší rozlohu tvoří jedlovo-bukový vegetační stupeň se skupinami lesních typů nejvíce zastoupenými: jedlobučinou (*Fa*) 48 %, normální jedlo-smrkovou bučinou (*Fap-n*) 17 %, jedlovou bučinou (*AF*) 15 %, javoro-jedlovou bučinou (*AFac*) 2 %, bukovou jedlinou (*FA*) 2 %, normální bukovou javořinou (*FAc-n*) 4 %, v bukovém vegetačním stupni s jedlí jsou zastoupeny skupiny lesních typů: dubovo-jedlová bučina (*Fqa*) 1 %, lípo-dubová bučina (*QFtil*) 2 %, lipová bučina (*Ftil*) 1 %, v dubovo-bukovém vegetačním stupni zaujímá skupina lesních typů dubová bučina (*QF*) 2 % plochy (Tichý, 1966).

V masivu Ondřejníku z původních dřevin absolutně převládá buk lesní (*Fagus sylvatica*) s různou, ale častou příměsí jedle bělokoré (*Abies alba*) a javoru kleny (*Acer pseudoplatanus*). Na nejhladnějších lokalitách se nevylučuje ojedinělá účast smrku ztepilého (*Picea excelsa*). Byl také přítomen jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a v nejnižších polohách dub letní (*Quercus robur*).

V současné době v dospělých porostech převládá smrk ztepilý (*Picea excelsa*) – 54 %; procentuální zastoupení je určeno podle hmoty jednotlivých dřevin, z ostatních jehličin se vyskytuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*), ojediněle jedle bělokorá (*Abies alba*) a douglaska tisolistá (*Pseudotsuga taxifolia*). Z listnáčů je zastoupen buk lesní (*Fagus sylvatica*) – 23 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) – 3 %, z ostatních listnáčů se vyskytuje: jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jilm horský (*Ulmus montana*), bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) aj. Zbývající část představují holiny, zalesněné paseky a mladé porosty, které nevykazují hmotu hroubí. Na pasekách po holosečích jsou vysazovány smrkové monokultury. Je tedy předpoklad, že smrk ztepilý (*Picea excelsa*) v budoucnu ještě podstatně zvýší své zastoupení. Je škoda, že se s větším důrazem nevyužívá přirozené obnovy lesa neohroženými dřevinami, jaké jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*).

Klimo, Kulhavý (1995) mj. v závěru své studie uvádějí: „Půdní prostředí v Beskydech nebylo imise na většině území ovlivněno do té míry, aby působilo jako účinný rozhodující faktor při procesu odumírání porostů nebo neúspěchu při zalesňování kalamitních holin. Stav půdy může působit jako dlouhodobý predispoziční faktor. Stav a režim dusíku lze ovlivnit pěstebními opatřeními, stav Mg lze upravit případným vápněním dolomitem nebo dolomitickým vápencem.“ V písemném sdělení Ing. Petra Halaty, vedoucího pracovníka na Lesní správě Frenštát pod Radhoštěm, se uvádí: „Letecké hnojení dolomitem probíhalo u LZ Frenštát p. R. přibližně v letech 1984–1988 a porostů 130A₈₀ (TP 654) a 129B₇₀ (TP 662) se došlo jenom okrajově“; tím potvrzuje, že na trvalé ploše

* Lesní typ (Zlatník, 1952) definuje Zlatník (Zlatník, 1973, s. 81) jako soubor geobiocenózy přírodní a všech od ní vývojově pocházejících a do různého stupně změněných geobiocenóz (geobiocenoidů) včetně vývojových stadií. Lesní typ odpovídá pojetí typu ekosystému ve smyslu Tansleye, je-li chápán rovněž jako typ trvalých ekologických podmínek.

Řady, meziřady	Skupiny lesních typů	(ha)	(%)
A (kyselá)	<i>Fap-n</i>	474	23,8
A/B	<i>Fa, FA</i>	1 003	50,3
B (živná)	<i>QF, AF</i>	349	17,5
B/C	<i>QFtil, Ftil, AFac, FAac</i>	78	3,9
C (javorová)	<i>FAc-n</i>	89	4,5

Vysvětlivky:

Fap-n – *Fagetum abietino-piceosum normale* (normální jedlo-smrková bučina)*Fa* – *Fagetum abietinum* (jedlobučina)*FA* – *Fageto-Abietum* (buková jedlina)*QF* – *Querceto-Fagetum* (dubová bučina)*AF* – *Abieto-Fagetum* (jedlová bučina)*QFtil* – *Querceto-Fagetum tiliosum* (lipo-dubová bučina)*Ftil* – *Fagetum tiliosum* (lipová bučina)*AFac* – *Abieto-Fagetum acerosum* (javoro-jedlová bučina)*FAac* – *Fageto-Abietum acerosum* (javoro-buková jedlina)*FAc-n* – *Fageto-Aceretum normale* (normální buková javořina)

č. 654 nenastal důvod snížení pH, které bylo ověřováno v roce 1992. Autor příspěvku vápnění rostlinných společenstev, resp. jejich půd, nepokládá v současné době za naléhavé, neboť rostlinné indikátory svou přítomností (nebo nepřítomností) ukazují na dobrou výživu lesní půdy, což se odráží na dobrém přírůstu dřevin. Jak potvrzují rostlinné indikátory, snížení přírůstu dřevní hmoty může nejspíš způsobit snížená půdní a vzdušná vlhkost, které se v oblasti zřejmě snižují.

POPIS TRVALÉ PLOCHY Č. 654

Trvalá plocha se nachází v Moravskoslezských Beskydech v samostatném horském masivu Ondřejníku. V současné době lesy patří pod Lesní správu Frenštát p. R. (dříve lesní závod), revír Ondřejník, porost 130A₈₀ podle porostní mapy platné od 1. 1. 1994. V terénu se dochovalo i po 30 letech kompletní označení trvalé plochy (dříve bílá olejová barva zčernala), jak je patrné z fotodokumentace uložené v archivu autora (a na obr. 3). Umístění plochy o velikosti 40 x 50 m je na pravidelném svahu pod hřebem mírně kuželovitě vypuklým, s expozicí severozápadní, o sklonu 20°. Při založení trvalé plochy porost dřevin tvořil buk lesní (*Fagus sylvatica*) 90 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) 10 %, + jedle bělokorá (*Abies alba*), + smrk ztepilý (*Picea excelsa*), + jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) ve věku 120 let. Zápoj (projekce korun) byl plný – 100 %. V roce 1993, tedy za 30 let, ač nedošlo k zásadním těžbám, se na ploše již nevyskytovaly: jedle bělokorá (*Abies alba*), smrk ztepilý (*Picea excelsa*) ani jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) – ten jako chřadnoucí dřevina zůstal v okolí plochy. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) měl zastoupení 75 %, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) 20 %, projekce korun 95 %, stáří porostu 149 let. V průběhu 30 let nebyl v porostu silný těžební zásah, který by ovlivnil vývoj přízemní vegetace. Došlo jen k odstranění uschlých jedinců převážně slabých di-

menzí. Střed plochy je v nadmořské výšce 820 m. Půdotvornou horninu tvoří godulský pískovec. Varieta půdního typu je humózní hnědá lesní půda na godulském pískovci, půda je písčitohlinitá, s volnými kameny a kamennou drť na povrchu, kyprá, svrchu až velmi kyprá. Prokořenění je časté do 40 cm, ojedinělé do 70 cm.

Popis půdního profilu z 21. 7. 1964:

A₀₁ 0–2 cm nepravidelně lehce uložený listnatý opad

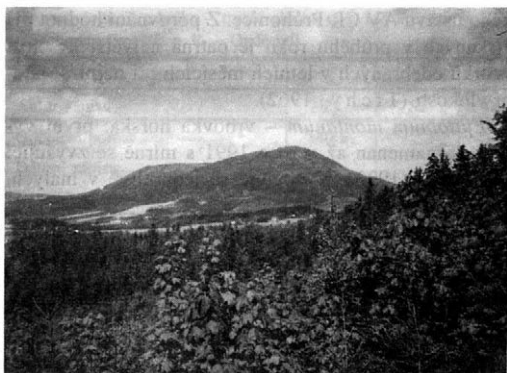
A₀₂ 2–4 mírně uhlá rozpádnutá drť

A 4–18 černohnědá, hlinitá, 50 % drobného šterku, drobtovitá, kyprá, pozvolna přechází

(B) 18–60 hnědá, písčitohlinitá, 70 % šterku + kámen, hrudkovitá, kyprá, níže mírně uhlá, čerstvě vlhká

Cd 60–80 světle hnědá vyplň mezi kameny, písčito-hlinitá.

Trvalá plocha náleží k jedlovo-bukovému vegetačnímu stupni, do řady C (javorové), je zařazena do skupiny lesních typů *Fageto-Aceretum normale* (*FAc-n*) – normální buková javořina, do typologické mapovací jednotky (tmj) – typu geobiocenózy *Hordelymus europaeus Asperula odorata filices* – *Oxalis acetosella*. Při prvním typologickém mapování (1966) byla označena číslem 48. Tento typ byl mapován na ploše 15 ha. Rostlinné společenstvo patří do asociace *Dentario enneaphylli* – *Fagetum typicum* (Moravec, 1974). Na typologické mapě z roku 1976 je TP č. 654 zařazena podle nomenklatury Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem jako „bohatá jedlová bučina javorová s mařinkou a bažankou na souvrství pískovců a břidlice, na hnědozemí, mezotropní humózní, hlinité – hlinotopisčité půdě“. Autor příspěvku dal přednost původní typizaci a typologickým mapovacím jednotkám proto, že má jemnější rozlišovací schopnost a také proto, že v letech 1964–1966 byly mapovány lesní typy ještě v počátečním období vlivu znečištěného ovzduší průmyslovými exhaláty, tedy rostlinná společenstva ještě nebyla ovlivněna.



3. Pohled na horský masiv Ondřejníku. Trvalá plocha č. 654 je umístěna na odvrácené straně svahu. Foto autor 7. 6. 1991 – A view of the mountain massif Ondřejník. Permanent plot no. 654 is located on the reverse side. Photo by the author on 7th June 1991

METODIKA

Trvalá plocha při založení byla vyznačena v pracovní porostní mapě a v lesním porostu byla označena na rohových stromech svislými čarami ve směru následného stromu olejovou barvou ve výšce 1,30 m. Svislé čáry byly uprostřed spojeny. Označení rohových stromů připomíná „H“, proto je viditelné ze širokého zorného úhlu. Středový strom byl označen elipsou, spodní část elipsy směřovala k severu. Tam bylo napsáno číslo trvalé plochy – příklady označení jsou patrné na fotogra-



4. Označení trvalé plochy č. 654 se dochovalo i po dobu 30 let. Při pohledu do svahu je zobrazen horní pravý rohový strom. Lesní správa Frenštát p. R., revír Ondřejník, porost 130A₈₀. Foto autor 8. 6. 1991 – Marking of permanent plot no. 654 has been preserved for thirty years. A right corner tree can be seen when looking upslope. Forest administration Frenštát p. R. Photo by the author on 8th June 1991

fiích (Tichý, 1971, 1994) (obr. 4). Každá trvalá plocha byla i v čistopisech typologických map vyznačena kroužkem nebo obdélníkem a jejím číslem. Na trvalé ploše nejčastěji o velikosti 30 x 30 m až 50 x 60 m byl proveden fytoecologický zápis ve smyslu Braun-Blanquetovy stupnice zpřesněné Zlatníkem (1953, 1976, s. 152), byla popsána hluboká půdní sonda až po matečnou horninu podle Pelíška (Pelíšek, 1957), na vybraných plochách byly odebrány půdní vzorky k rozborům. Ve výšce kmene 1,30 m na severní straně byly provedeny vývrty Presslerovým nebozezem za účelem zjištění stáří a velikosti přírůstu nejčastěji u středních a nejsilnějších stromů.

Názvosloví rostlin používám podle Dostála (1954). V tomto názvosloví byly před 30 lety provedeny prvotní fytoecologické zápisy a jejich vyhodnocení. Abecední porovnání druhů vyžaduje použití stejných jmen.

VÝSLEDKY A DISKUSE

POSOUZENÍ ZMĚN VE SLOŽENÍ VEGETACE

Stromová vrstva

Jak je zřejmé z tab. I, po roce 1964 docházelo k postupnému snižování zápoje korun stromového patra, a to s úbytkem nejprve jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), po roce 1972 jedle bělokoré (*Abies alba*), po roce 1980 smrku ztepilého (*Picea excelsa*). Po roce 1992 se zápoj opět zvyšuje zejména rozrůstáním korun javoru klen (*Acer pseudoplatanus*). Vrstující slabé buky lesní (*Fagus sylvatica*) uschly. Nenašly dost vitality, aby pronikly do hlavní korunové úrovně. V posledním období byl zaznamenán opět téměř plný zápoj stromové vrstvy. K proměně dřevinného patra – edifikátorů došlo vlivem jednak znečištěného ovzduší, jednak snížení vlhkosti v krajině. Potvrdilo se, že smrk ztepilý (*Picea excelsa*) byl na trvalé ploše odolnější než jedle bělokorá (*Abies alba*). K zaplnění krytu korun vrstujícími stromy javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*) nebo rozpináním korun buku lesního (*Fagus sylvatica*) docházelo plynule, neboť na tuto změnu zřetelně nereagoval kryt přizemní vegetace.

Semenáčky dřevin

Pozorování výskytu semenáčků dřevin v průběhu let na trvalé ploše vede k prognóze možnosti přirozené obnovy lesních porostů. V typu geobiocenózy *FAC-n hordeylmus* a *fi-o* (týká se horských podmínek v nadmořské výšce okolo 820 m) neprobíhá přirozená obnova dřevin průběžně každoročně, je ale výrazná v časových periodách. V konkrétním případě zapojeného bukového porostu je zřetelný výskyt semenáčků všech dřevin asi po 25 letech. Výrazně se zmladily zejména javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), také nástup semenáčků buku lesního (*Fagus syl-*

vatica) byl zřetelný. Zatím nelze prokázat, jak dlouho semenáčky vydrží pod plně zapojeným bukovým porostem tohoto typu prostředí. Pro přirozenou obnovu lesa bude rozhodující dostatečná fruktifikace, přísun přímých srážek a zvýšení světla. K dosažení úspěšné a trvalé přirozené obnovy porostu může dojít za předpokladu, že zřetelný výskyt semenáčků pod porostem vytrvá alespoň po dobu tří let. Prosvětlení stromové vrstvy vede ke zvýšenému dopadu přímých srážek na půdu (Zelený, 1957, 1960, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1971; Zelený, Tichý, 1967, 1968; Zelený et al., 1980). V období bezdeštných dní vede naopak k silnějšímu prosychání zejména povrchové vrstvy půdy a tím k nezdaru přirozené obnovy, neboť semenáčky dřevin, pokud nejsou dobře zakořeněny, mohou uschnout. Tento fenomén je nebezpečný právě v současném klimatickém období, které se vyznačuje vysycháním krajiny. Doporučuji volit jemné těžebně pěstební zásahy v okrajových částech porostů. Zdůrazňuji, že je nesmírně odpovědné hospodařit v lesích tak, aby nedocházelo k povrchovým odtokům vody.

Býlinné patro

Zde si všimneme významných změn z hlediska rostlin jako indikátorů vlastností prostředí (Zlatník, 1956, 1970; Mráz, Samek, 1966). Chování rostlin nám může být ukazatelem nové kvality prostředí organismů v průběhu 30 let. Změny ve vegetaci ukazují na trvalejší stavy prostředí, zatímco měřicí přístroje registrují vždy jen okamžitý jev.

Uvádím pouze ekologicky výrazné rostliny:

Asperula odorata – mařinka vonná; za celé období 30 let se vyskytovala pravidelně na celé ploše, po roce 1980 vykazovala sníženou dominanci (vitalitu). Vyskytovala se na ploše ve shlucích. Dominanci po roce 1991 opět zvýšila tím, že vytvořila větší a hustší skupiny jedinců.

Calamagrostis arundinacea – třtina rákosovitá; v pozorovaném období měla jen sporadický výskyt s mírným zvýšením dominance zejména na západním prosvětleném okraji plochy.

Circaea intermedia – čarovník prostřední; při založení trvalé plochy v roce 1964 se vyskytoval na celé ploše pravidelně jednotlivě, po roce 1980 ztrácí vitalitu a výskyt omezuje jen na několik jedinců. V poslední době (1993) nebyl na ploše nalezen.

Deschampsia flexuosa – metlice křivolaká se během celého období vyskytovala jen sporadicky na celé ploše, po roce 1980 však její dominance zřetelně narůstá. Zatím maxima dosáhla v roce 1993, a to zejména v okolí kmenů buků (po kmenech stékají kyselé srážky). V roce 1992 byla v půdě v okolí buků zjištěna průměrná kyselost (nKCl) pH 3,45, (H₂O) pH 3,65, na ostatní ploše bez metlice křivolaké (nKCl) pH 3,63, (H₂O) pH 4,0. Můžeme konstatovat, že v okolí kmenů buků s výskytem *Deschampsia flexuosa* je kyselost půdy vyšší o 0,35 pH v H₂O, v nKCl vyšší o 0,55 pH. Půdní vzorky jsem odebral dne 22. 8. 1992. Po přirozeném proschnutí byly následně zpracovány v laboratoři Botanické

kého ústavu AV ČR Průhonice. Z porovnání hodnot pH získaných v průběhu roku je patrná největší kyselost vzorků odebraných v letních měsících při nejnižší půdní vlhkosti (Tichý, 1962).

Epilobium montanum – vrbovka horská; první výskyt zaznamenán až v roce 1991 s mírně se zvyšující dominancí (1993). Vyskytuje se jednotlivě v malých, ale kvetoucích exemplářích.

Festuca gigantea – kostřava obrovská; má podobný výskyt jako předešlá. Je normální velikosti.

Gentiana asclepiadea – hořec tolitový; vyskytoval se na ploše rovnoměrně po celou dobu pozorování, v poslední době (1993) se nachází se zvýšenou dominancí i vitalitou, hojně kvete a vytváří shluky.

Geranium robertianum – kakost smrdutý; vyskytoval se v zakrslé formě. Po roce 1964 nebyl nalezen.

Hordelymus europaeus – ječmenka evropská; na ploše se vyskytovala pravidelně jak jednotlivě, tak v malých shlucích. Nyní tvoří nápadný porost normální velikosti při západním prosvětleném okraji plochy, kde je dominantní.

Impatiens noli-tangere – netýkavka nedůtklivá; po roce 1964 nápadně snižuje svou dominanci a na podzim 1993 mizí. Zmizela i ze zářezu cesty, kde bylo nejvlhčí místo z celého okolí. Po celé období zde bývala vitální a tvořila rezervu diaspor.

Lamium galeobdolon – hluchavka žlutá; začíná se objevovat po roce 1991 s tendencí zvyšování dominance. Vyskytuje se jednotlivě nebo v malých shlucích.

Luzula nemorosa – bika hajní; od roku 1991 zvyšuje svou dominanci. Výskyt zaznamenán na celé ploše jako jednotlivý, v současné době tvoří malé shluky v blízkosti metlice křivolaké *Deschampsia flexuosa*.

Lysimachia nemorum – vrba hajní; v průběhu doby pozorování vykazuje pravidelný výskyt převážně ve shlucích. I když vykazuje malou dominanci, je nápadným druhem, který se plazí na povrchu půdy.

Mercurialis perennis – bažanka vytrvalá; vyskytuje se po celou dobu pozorování, po roce 1980 se sníženou vitalitou. Dříve nápadné shluky se v poslední době proměnily spíše v jednotlivý výskyt zpravidla jen několika exemplářů ve skupině.

Milium effusum – pšeničko rozkladité; vyskytovalo se trvale, po roce 1980 se zvýšenou dominancí zejména při západním prosvětleném okraji, kde vytváří nápadné shluky.

Oxalis acetosella – šťavel kyselý; vyskytoval se pravidelně a v roce 1991 patřil mezi dominantní rostliny. Je rovnoměrně zastoupen na celé ploše.

Paris quadrifolia – vraní oko čtyřlíst; vyskytuje se pravidelně jen v několika exemplářích.

Polygonatum verticillatum – kokořík přeslenitý; byl zaznamenán jako málo jedinců v malé skupince několika exemplářů až v roce 1993.

Prenthes purpurea – věsenka nachová; pravidelně se vyskytovala po celou dobu pozorování, po roce 1991 s tendencí zvýšeného výskytu s velkou vitalitou, která se projevuje nápadným vzrůstem zejména při západním prosvětleném okraji trvalé plochy.

Pořadové číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	syn
Autor zápisu	Ty	Sa	ToVr	Ty	Ty	Ty	Ty	Ty	
Oddělení/porost	140 a ₃								
Datum zápisu									
Den/měsíc	21. 7.	16. 5.	15. 8.	8. 6.	2. 9.	22. 8.	25. 6.	19. 9.	
Rok	1964	1972	1980	1991	1991	1992	1993	1993	
Věk dřevin (vrstvy 1–2)	120	128	136	147	147	148	149	149	
Kryt v % vrstvy 1–2	100	100	100	90	90	90	95	95	
1–2									
<i>Abies alba</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	25
<i>Acer pseudoplatanus</i>	10	10	10	10	10	15	20	20	100
<i>Fagus sylvatica</i>	90	90	90	80	80	75	75	75	100
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Picea excelsa</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	38
3									
<i>Fagus sylvatica</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	13
5 ₁									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5	.	.	.	.	5	5	5	50
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	38
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	.	.	.	.	+	5	5	50
<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	38
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	50
5 ₂									
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	13
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	25
Kryt bylinného patra	80	80	80	70	70	70	70	70	100
<i>Ajuga reptans</i>	+1	.	.	.	+	.	.	.	25
<i>Asperula odorata</i>	1–2	1	1	+	+1	±1	±1 ²	±1 ²	100
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	1	+	1	+2	1–2	1–2	88
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	.	.	+	–	.	+	+1	63
<i>Carex sylvatica</i>	–	.	–	.	+	.	.	–	50
<i>Circaea intermedia</i>	±1 ²	.	1	.	+	+1	.	.	50
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	13
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	+	±1	1 ²	1 ²	±1 ²	1–2	100
<i>Dryopteris filix-mas</i>	–2	+	2	+	±1	–2	1–2	–2	100
<i>Dryopteris spinulosa</i> ssp. <i>dilatata</i>	1	1	1	1	1–2	1	1 ²	1–2	100
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	–	–	.	+	±1	50
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	+	+	+	+1	50
<i>Galeopsis tetrahit</i>	–	.	.	.	–	.	.	.	25
<i>Gentiana asclepiadea</i>	1	+	+	+	1	1	±1	1–2	100
<i>Geranium robertianum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Hordelymus europaeus</i>	1 ²	1	1	1	1	1	1	±2	100
<i>Inpatiens noli-tangere</i>	1–2	1	1	.	+	.	+	.	63
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	+	+	+	±1	50
<i>Luzula nemorosa</i>	+	.	.	+	+	1	+1	±1	75
<i>Lysimachia nemorum</i>	+1	.	1	+	+	+1	+1	+1	88
<i>Mercurialis perennis</i>	+1	1	1	+	+	+	+	+	100
<i>Milium effusum</i>	+	+	+	1	±1	1	1–2	±1	100
<i>Moehringia trinervia</i>	±1	.	+	+	±1	.	+1	1–2	75

Pořadové číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	syn
Autor zápisu	Ty	Sa	ToVr	Ty	Ty	Ty	Ty	Ty	
<i>Myelis muralis</i>	±1	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Oxalis acetosella</i>	1–2	1	1	1–2	1–2	1–2	+2	±2	100
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+	–	–	–	–	88
<i>Phegopteris dryopteris</i>	+2	.	1	+1	+1	+1	+1	+1	88
<i>Poa nemoralis</i>	1	+	+	+	+	.	+	.	75
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	13
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	+	+	+	+	±1	±1	±1	100
<i>Rubus hirtus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	1	1–2	1–2	1–2	1–2	+2–3	100
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	+	+	1	±1	1	+2	1–2	100
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>fuchsii</i>	+2–3	2	2	+2	+2	2–3	+2	1–2	100
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>jacquinianus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	13
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	+	–	.	.	.	25
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	–	.	–	25
<i>Veronica montana</i>	1	.	+	+	+	+2	1	–2	88
<i>Viola sylvatica</i>	+	.	+	+	.	+	+	±1	75

skupina lesních typů: *FAc-n*, tmj 48, *hordelymus a fi-o*, varieta půdního typu: humózní hnědá lesní půda na godulském pískovci, plocha 40 x 50 m, expozice SZ, sklon 20°, nadmořská výška 820 m

Vysvětlivky k tabulce:

FAc-n – *Fageto-Aceretum normale* – normální buková javořina (Zlatník, 1956)

tmj – typologická mapovací jednotka (lesní typ, subtyp, varianta)

48 – pořadové číslo tmj, které zde odpovídá prvnímu typologickému mapování – viz typologické mapy autora na podkladové porostní mapě z roku 1952 a 1966, varieta půdního typu je vymezena na základě popisu půdní sondy podle Pelíška (1957)

hordelymus a fi-o (*Hordelymus europaeus*, *Asperula odorata*, *filices*, *Oxalis acetosella*), tj. pracovní název uváděný zkratkami názvů rostlin, které definují trvalé ekologické podmínky prostředí

Autoři zápisů uvedení zkratkami: Ty – Ing. Josef Tichý, CSc., Sa – Ing. J. Satora, To – Ing. Josef Togner, Vr – Ing. Jan Vrána

Lokalizace trvalé plochy v porostní mapě podle roku:

1952 – 140a₃, 1966 – 16d₃, 1994 – 130 A₈₀

syn – četnost účasti rostlin v souboru jednotlivých zápisů v procentech

Rubus hirtus – ostružiník srstnatý; byl zaznamenán pouze jednotlivý sterilní výskyt jedinců, bez výkyvů v průběhu celého období.

Rubus idaeus – maliník; byl stále přítomen, po roce 1980 zvyšuje svou dominanci, zejména na západním okraji, kam proniká boční světlo. Tam je převládající vitální rostlinou. Převyšuje ostatní rostliny. Je kvetoucí s výzrálymi, i když malými plody.

Rumex obtusifolius – šťovík tupolistý; byl vždy přítomen, po roce 1980 zvýšil svou dominanci. Nápadně se vyskytuje na celé ploše převážně jednotlivě.

Senecio nemorensis ssp. *fuchsii* – starček hajní Fuchsův; vyskytuje se po celé období jako dominantní rostlinná menšic rostlina.

Veronica montana – rozrazil horský; pravidelný výskyt, od roku 1992 s tendencí vyšší dominance. V posledním období vytváří celkem nápadné kvetoucí shluky.

EKOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ

Na trvalé ploše uschly dřeviny, které do hlavního stromového patra vrůstaly: jedle bělokorá (*Abies alba*),

smrk ztepilý (*Picea excelsa*) i jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Pokud se tyto dřeviny ještě dnes v okolí plochy vyskytují ve věkové kategorii více než 100 let, po roce 1972 měly sníženou vitalitu. Výskyt SO₂ v ovzduší je doložen (Necková, 1973). K těmto negativním změnám přispívá i vysoušení krajiny. Lze to doložit ústupem rostlin vázaných na vysokou vzdušnou a půdní vlhkost, jako je např. netýkavka nedůtklivá *Impatiens noli-tangere*, zběhovce plazivý *Ajuga reptans*, čarovník prostřední *Circaea intermedia*, bažanka lesní *Mercurialis perennis* aj. Buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) v období minulých 30 let přecházely bez zřetelné újmy, a to i za zvýšeného znečištění ovzduší průmyslovými exhaláty. V posledních letech se v Moravskoslezských Beskydech a ve Vsetínských vrších v bukovém stupni s jedlí a ve vegetačním stupni jedlovo-bukovém ukazuje zvýšená přirozená obnova smrku ztepilého (*Picea excelsa*) a jedle bělokoré (*Abies alba*). Lze to pokládat i za důkaz snížení negativního působení SO₂ v ovzduší. V poslední době zřejmě dochází k dostatečné tvorbě dobře klíčivých semen. Semenačky dřevin zpravidla na půdě vyklíčí, ale záhy vlivem letních a podzimních přísušků usychají. Vytrvá-

vají jen ty, které měly možnost dobře zakořenit, a ti jedinci, kteří jsou pod ochranou přizemní vegetace. Těmto cenotickým vztahům bude třeba nadále věnovat zvýšenou pozornost. Přítomností hořce tolitového *Gentiana asclepiadea*, kokoříku přeslenitého *Polygonatum verticillatum*, rozrazilu horského *Veronica montana* a jejich zvýšení dominance zejména v posledním období nás může vést k oprávněné domněnce, že dochází ke zvýraznění kontinentálního klimatu na Ondřejníku a v přilehlé krajině. Posuzujeme-li vlhkostní poměry v průběhu 30 let pomocí rostlinných indikátorů, můžeme konstatovat, že dochází ke snižování vlhkosti zejména koncem pozorovacího období. Důkazem je netýkavka nedůtklivá *Impatiens noli-tangere*, která od roku 1964 snižuje svou dominanci a dokonce v roce 1993 nebyla na ploše nalezena. Netýkavka je obecně pokládána za rostlinu závislou na humózní půdě a na půdní a vzdušné vlhkosti. Stejný stav snížení půdní vlhkosti potvrzuje i snižování dominance u čarovníku prostředního *Circaea intermedia*, který v roce 1993 nebyl rovněž na ploše nalezen. Zvyšování dominance u ščovníku tupolistého *Rumex obtusifolius* v průběhu 30 let můžeme posuzovat jako ukazatel zvyšování optimální humózní substance v půdě, která vzniká zvýšenou mikrobiální činností za optimálního tepla a příznivé vlhkosti. K tomu dochází proto, že nahromaděné především bukové listy v porostu s převahou buku lesního (*Fagus sylvatica*) a zvýšené účasti javoru kleny (*Acer pseudoplatanus*) se rozkládá rychleji. Na přítomnost příznivého humusu v půdě ukazuje i výskyt kopřivy dvoudomé obecné *Urtica dioica* ssp. *vulgaris* v poslední době (1992 a 1993).

ZÁVĚR

Na trvalé ploše během třicetiletého pozorování uschly vtroušené: jedle bělokorá (*Abies alba*), smrk ztepilý (*Picea excelsa*) i jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Mírně porušený kryt dřevinného patra bukového porostu byl postupně doplněn rozrůstavými korunami zejména javoru kleny (*Acer pseudoplatanus*).

Nápadné přirozené zmlazení listnatých dřevin se projevilo po 25 letech. Nelze zatím prokázat, jak dlouho semenáčky vydrží pod zapojeným porostem jako základ pro přirozenou obnovu dosavadního starého porostu. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*) v současných podmínkách prostředí vykazují vitalitu a velkou odolnost proti průmyslovým exhalacím v ovzduší.

Za nejnapádnější jev lze pokládat vymizení netýkavky nedůtklivé *Impatiens noli tangere* na trvalé ploše i v okolí. Autor za příčinu pokládá snížení půdní a vzdušné vlhkosti v krajině a nástup kontinentálního klimatu. Teprve další pozorování prokáže, zda je to jev přechodný či trvalý a do jaké míry jejímu zmizení napomohly případně i kyselé deště. Zvyšování dominance u metlic křivolaké *Deschampsia flexuosa*, zejména u báze kmenů buků, po kterých stéká dešťová voda, svědčí o působení kyselých dešťů v minulé době.

Literatura

- BAUER, Z. – TICHÝ, J., 1971. Ptáci přírodních a změněných geobiocenóz v podhůří Hrubého Jeseníku. Lesnictví, 17: 683–698.
- DOSTÁL, J., 1954. Klíč k úplné květeně ČSR. Praha, NAČAV: 1183.
- KIRSCHNEROVÁ, L., 1993. Databáze trvalých vegetačních ploch. Praha, Bull. ČÚOP, 9: 53–72.
- KISSLING, P., 1989. Floristic changes since 1950 in forests of the Swiss Alps. Bot. Helv., 99: 27–44.
- KLIMO, E. – KULHAVÝ, J., 1995. Funkce půdy při poškozování lesů v Beskydech. [Závěrečná zpráva.]. Brno, MZLU, FLD: 56.
- LAHDE, E., 1987. Changes in forest vegetation in southern Finland, Aquilo. Ser. Botanica, 25: 89–95.
- MATĚJKA, K., 1994. Projekt Ministerstva zemědělství ČR Monitoring stavu lesů prováděný v působnosti MZe ČR. Jihoště-Strnady, VÚLHM: 1–2.
- MORAVEC, J., 1974. Zusammensetzung und Verbreitung des *Dentario enneaphylli-Fagetum* in der Tschechoslowakei. Folia geobot. phytotax. bohemoslov., 9: 113–152.
- MRÁZ, K. – SAMEK, V., 1966. Lesní rostliny. Praha, SZN: 347.
- NEKOVÁŘ, J., 1973. Stav a trend znečištění ovzduší na Ostravsku. In: Otázky vlivu exhalací na lesní hospodářství Severomoravského kraje. Sbor., Ostrava, Dům techniky ČSVTS: 6.
- PALLARDY, S. G. – NIGH, T. A. – GAMETT, H. E., 1988. Changes in forest composition in central Missouri U.S.A. Amer. Midl. Natur., 120: 380–390.
- PARKÁN, J., 1960. K problematice zakládání a vyhodnocování dlouhodobých výzkumných ploch. Praha, Zprávy VÚLHM, 6: 10.
- PÁŘEZ, J., 1958. Návrh postupu při zakládání, sledování a vyhodnocování trvalých pokusných ploch se zvláštním zřetelem k pokusným plochám probírkovým a výnosovým. Zprávy VÚLH, Praha, 4: 69–90.
- PELÍŠEK, J., 1957. Lesnické půdoznání. Praha, SZN: 486.
- POHL, F., 1941. Die Wälder des Ondřejník in der mähr.-schus. Beskiden. Lotos, 88: 88–126.
- POLANSKÝ, B., 1954. Za lepší výchovu lesních porostů. Praha, SZN: 301.
- PRACH, K., 1994. Monitorování změn vegetace, metody a principy. Praha, ČÚOP: 69.
- PRŮŠA, E., 1985. Die böhmischen und mährischen Urwälder, ihre Struktur und Ökologie. Praha, Academia: 577.
- RUNGE, E., 1987. Changes in the vegetation of a birch forest over 29 years. Decheniana, 140: 11–14.
- SEDLÁČKOVÁ, M., 1978. Lesní společenstva radhošské skupiny Moravskoslezských Beskyd. Praha, Preslia, 50: 26–47.
- TICHÝ, J., 1951. Detailní zmapování vegetace a zachycení letního aspektu na pokusných plochách výzkumného ústavu pro úpravu lesního hospodářství v oblasti lesního závodu Opočno. Naše práce, Les. inž. Brno, 2: 4.
- TICHÝ, J., 1962. Příspěvek k poznání roční proměny půdy a vegetace Slezska. [Kandidátská dizertační práce.]. Brno, VŠZ: 207, 207 tab.

- TICHÝ, J., 1965. Typologické jednotky jako podklad hydrologického výzkumu v experimentálním povodí Malé Ráztoky. *Lesn. Čas.*, 11: 1115–1132.
- TICHÝ, J., 1966. Přírodovědecké podklady jako předpoklad intenzivního pěstování lesů na jižních svazích Moravskoslezských Beskyd a Vsetínských vrších. Brno, Geografický ústav ČSAV: 161.
- TICHÝ, J., 1969. Ekopluiometrická metodika. Praha, Věd. práce VÚM, 11: 217–233.
- TICHÝ, J., 1971. Rekonstrukce některých složek přírodních geobiocenóz jako podklad pro ochranu a tvorbu krajiny. Ostrava, Sbor. Campanula, 2: 119–194.
- TICHÝ, J., 1994. Vývoj změn lesní vegetace zejména na trvalých plochách na severní Moravě a ve Slezsku za třicet let. [Výzkumná zpráva.] Praha, ČÚOP, Studie, část I: 67.
- TICHÝ, J., 1995. Vývoj změn lesní vegetace zejména na trvalých plochách na severní Moravě a ve Slezsku za třicet let. [Výzkumná zpráva.] Praha, AOPK ČR, Studie, část II: 125.
- TICHÝ, J., 1996. Vývoj změn lesní vegetace, zejména na trvalých plochách na severní Moravě a ve Slezsku za třicet let. [Výzkumná zpráva.] AOPK ČR, Studie, část III: 62, mapa.
- VESECKÝ, A. et al., 1960. Podnebí Československé soc. republiky – Tabulky. Praha, Hydrometeorologický ústav: 379.
- VINCENT, B., 1957. Zpráva o pokusné ploše sledující vliv různého sponu, založené bývalým Výzkumným ústavem v Mariabrunnu v poleší Lipůvka u Brna. *Lesnictví*, 3: 849–866.
- VRÁNA, J., 1989. Flóra a vegetace lesních ekosystémů Ondřejníka. [Kandidátská dizertační práce.] Průhonice, Botanický ústav ČSAV: 90.
- VYSKOT, M., 1959. Poznatky z fragmentů probírkových pokusů, založených na území ČSR v letech 1855–1892. *Lesnictví*, 5: 1–26.
- ZELENÝ, V., 1957. Výzkum vodní bilance v Beskydech. Praha, Věd. práce VÚZLM: 135–191.
- ZELENÝ, V., 1960. Vliv lesa na vodní režim půdy a odtok z povodí. *Lesn. Čas.*, 6: 198–203.
- ZELENÝ, V., 1963. Výzkum vodní bilance v Beskydech. *Věst. VÚZ*, 4: 157–160.
- ZELENÝ, V., 1964. Příspěvek ke studiu klimatu Moravskoslezských Beskyd. Praha, Věd. práce VÚM, 8: 157–184.
- ZELENÝ, V., 1965. Odtokové poměry při tání sněhu v Moravskoslezských Beskydech. *Lesn. Čas.*, 11: 339–358.
- ZELENÝ, V., 1966. Vliv porostní skladby na sněhovou pokrývku v lese. Praha, Věd. práce VÚM: 255–270.
- ZELENÝ, V., 1967. Intercepce a horizontální srážky v Beskydech. *Meteorol. zpr.* 20: 154–157.
- ZELENÝ, V., 1971. Vliv obnovy smrkového porostu pruhovou sečí na sněhové poměry. *Vodohosp. čas.*, 19: 571–590.
- ZELENÝ, V. – JAŘABÁČ, M. – CHLEBEK, A., 1980. Vývoj a úkoly lesnického vodního hospodářství v ČSR. *Lesnictví*, 26: 673–763.
- ZELENÝ, V. – TICHÝ, J., 1967. Sněhové poměry v bukovém porostu a na pasece. *Lesn. Čas.*, 13: 1061–1071.
- ZELENÝ, V. – TICHÝ, J., 1968. Sněhové poměry ve smrkovém porostu a na pasece v Moravskoslezských Beskydech. *Lesn. Čas.*, 14: 803–816.
- ZLATNÍK, A., 1953. Fytocenologie lesa. Část I. [Učební texty vysokých škol.] Praha, SPN: 372.
- ZLATNÍK, A., 1954. Methodik der typologischen Erforschung der chechoslowakischen Wälder. In: *Angew. Pfl. Soziol., Festschrift Aichinger*, II. Bd: 916–955.
- ZLATNÍK, A., 1956. Nástin lesnické typologie na biocenologickém základě a rozlišení československých lesů podle skupin lesních typů. In: *Pěstění lesů III*. Praha, SZN: 317–400.
- ZLATNÍK, A., 1970. Ekologicko-synekologický výzkum na trvalých výzkumných plochách. *Zbor. prác TANAP*, Martin, 12: 79–152.
- ZLATNÍK, A., 1973. Základy ekologie. Praha, SZN: 281.
- ZLATNÍK, A., 1976. Lesnická fytocenologie. Praha, SZN: 495.
- ZLATNÍK, A. – KORSUŇ, F. – KOČETOV, F. – KSENE-MAN, M., 1938. Prozkum přirozených lesů na Podkarpatské Rusi. *Sb. Výzk. úst. zem. ČSR*, sv. 152: 524.
- ZLATNÍK, A. – KRIŽO, M. – SVRČEK, M. – MANICA, M., 1970. Lesnická botanika speciální. Praha, SZN: 667.

Došlo 27. 2. 1996

CHANGES IN FOREST VEGETATION ON ONDŘEJNÍK PERMANENT PLOT AFTER THIRTY YEARS

J. Tichý

Institute of Botany, Academy of Sciences of Czech Republic, 252 43 Průhonice

Permanent plot (PP = TP) laid down for forestry practice is understood to be an outlined plot in the forest or on a location where forest regeneration, changes in biocenosis, environment and cenosis x environment interrelationships are to be studied. In forests of Northern Moravia and Silesia (Czech Republic), at the instance of Prof. A. Zlatník, DrSc., my teacher, I laid down 396 permanent plots in forest stands in

1951–1972 that complemented his network of permanent plots. In 1964, in the course of typological survey, I laid down permanent plots in the mountain massif Ondřejník with the highest peak Skalka (964 m above sea level). Records of plant communities and descriptions of soil profiles on permanent plots were used to create type mapping units. Applying the latter, a map of forest types at a scale 1 : 10,000 was made, which

is kept in the archives of the Institute for Forest Management at Brandýs nad Labem. Crucial changes which were observed on permanent plot no. 654, Frenštát pod Radhoštěm Forest Administration, Forest District Ondřejník, stand 130A₈₀, within 30 years (1964–1993) are summarized in this paper. The permanent plot is situated at the height of 820 m above sea level on a steep north-western slope with conic relief, below the range of the mountain massif Ondřejník. The plot size was 40 x 50 m and it was marked on trees with oil paint. This painting is discernible even after thirty years. The permanent plot was included in the fir-beech altitudinal zone, in maple series, in the group of forest types *Fageto-Aceretum normale* (FAC-n) – in Zlatník's concept (Zlatník, 1956) in the type mapping unit of the geobiocenosis type *Hordelymus europaeus Asperula odorata filices – Oxalis acetosella*. Plant names are used according to Dostál (Dostál, 1954). The parent material consists of Gódlían sandstone. The soil is sand loamy with free stones and a lot of detritus on the surface and in the whole profile, it is loose, and very loose on the surface. The soil profile is usually classified as humic brown forest soil on Gódlían sandstone according to Pelíšek (Pelíšek, 1957). At the moment when the permanent plot was laid down (1964), there was a 120-year stand on this plot consisting of *Fagus sylvatica* 90%, *Acer pseudoplatanus* 10%, with these incidental species: *Abies alba* +, *Picea excelsa* +, *Fraxinus excelsior* +. Tree-crown projection (canopy) amounted to 100%. Neither intensive thinnings nor other measures were undertaken within thirty years.

Incidental species died away on this permanent plot within thirty years of observation: *Fraxinus excelsior* as

the first (after 1964), later followed by *Abies alba* (after 1972) and *Picea excelsa* (after 1980). Moderately disturbed canopy of the *Fagus sylvatica* and *Acer pseudoplatanus* storey was gradually complemented by spreading crowns of *Acer pseudoplatanus* mainly. Conspicuous natural rejuvenation of broad-leaved species could be observed in 25 years. It is not possible to demonstrate for the time being how long the seedlings will endure under closed stand as the basis of natural regeneration of the present 149 years old stand. *Fagus sylvatica* and *Acer pseudoplatanus* exhibit vitality and great resistance to air pollution with industrial emissions.

Disappearance of *Impatiens noli-tangere* from the undergrowth of herb layer can be considered as the most striking phenomenon, both on the permanent plot and in its nearest environs. The author believes that a decrease in soil moisture and atmospheric humidity in the landscape is the main reason. An increase in dominance of *Deschampsia flexuosa* particularly at the bases of *Fagus sylvatica* stems, along which rainwater is running down, indicates the impacts of acid rains in the past years.

I consider a thirty-year period of observation of persistent changes in forest vegetation, and through them of global changes, as a minimum time segment.

Objective comparison of changes in vegetation in time is feasible only in those records that were made in a homogeneous community with the environment of uniform type and similar phenological stages of plants.

Continuity of observations is ensured by depicting permanent plots in forest maps (in maps of forest types) and by marking the corners of permanent plots in the forest.

Kontaktní adresa:

Ing. Josef Tichý, CSc., Tobruková 707, 160 00 Praha 6, Česká republika

Fritz, R. S. – Johansson, L. – Aastrom, B. et al.: Susceptibility of pure and hybrid willows to isolates of *Melampsora epitea* rust (Citlivost druhů vrb a hybridních vrb na izoláty rzi *Melampsora epitea*)

European Journal of Plant Pathology, 1996, s. 875–888 – 3 obr., 2 tab., lit. 15

Cílem výzkumu bylo zjistit typy citlivosti F₁ hybridů ve srovnání s druhy *Salix viminalis* a *Salix dasyclados*, a to na čtyři jednotlivé urediniové izoláty rzi *Melampsora* v laboratorních podmínkách za použití excidovaných listů. Izoláty rzi byly získány z vrb *S. viminalis*, *S. dasyclados*, hybridů *S. viminalis* x *triandra* a *S. daphnoides*. Byl měřen výskyt infekce, počet uredinií na list, počty spor na uredinium. Izolát ze *Salix daphnoides* neinfikoval žádný z testovaných druhů a hybridů. U zbývajících izolátů rzi bylo zjištěno, že záleží na odolnosti a citlivosti druhů použitých k hybridizaci. Byla prokázána dědičnost znaků odolnosti u hybridů. Počty spor na uredinium dokazují dominantní dědičnost tohoto znaku u hybridů. V souvislosti s postupným rozšiřováním propagace a výsadby rychlerostoucích dřevin na biomasu jsou hnutí vysazených vrboven vážným problémem. Je třeba další výzkum a zejména pokusy kombinující na odolnost laboratorní a terénní pokusy. – M. Pagač

REFERÁT

SPONTÁNNÍ PROCESY V LESNÍCH EKOSYSTÉMECH A MOŽNOSTI JEJICH HOSPODÁŘSKÉHO VYUŽÍVÁNÍ

SPONTANEOUS PROCESSES IN FOREST ECOSYSTEMS AND THEIR UTILIZATION IN FOREST MANAGEMENT

J. Šindelář

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jiloviště-Strnady

ABSTRACT: One of the important elements of environment-friendly and nature-friendly forest management is intentional utilization of natural processes taking place in forest ecosystems and their regulation in order that developmental changes will follow the trends desirable in view of forest management. Such a procedure is sometimes called „biological automation“. The concept biological automation is a term that can become a challenge to discussions. What is important, is its idea, not its formal name. Some examples of „biological automation“ in the silviculture segment are mentioned in this article, and potential activities of a forest manager are outlined.

ABSTRAKT: Jedním z významných prvků ekologicky orientovaného, přírodě blízkého lesního hospodářství je záměrné využívání přírodních procesů probíhajících v lesních ekosystémech a jejich usměrňování tak, aby vývojové změny sledovaly tendence, které jsou z hospodářského hlediska žádoucí. Tento postup bývá někdy nazýván „biologickou automatizací“. Označení biologická automatizace je termín, který může být předmětem diskusí. Podstatný je však myšlenkový obsah, méně formální označení. V článku jsou uvedeny některé příklady „biologické automatizace“ v pěstování lesů a naznačeny možné aktivity lesního hospodáře.

ÚVOD

Výraznější uplatňování ekologických principů v pěstování lesů a prvků přírodě blízkého lesního hospodářství je v současnosti i v českém lesním hospodářství považováno za nutný příspěvek ke zlepšení – zejména ozdravení – celkového stavu lesů. Principy ekologicky orientovaného, resp. přírodě blízkého lesního hospodářství se zřetelem na podmínky České republiky byly až dosud analyzovány na různých konferencích a seminářích a v řadě článků publikovaných v lesnickém tisku. K základním principům tohoto systému hospodaření patří zejména vhodná úprava druhové a odrůdové skladby lesů s cílem přiblížit se (ve srovnání se současným stavem) přírozené skladbě. Dále jde o zvýšení podílu přírozené obnovy, snížení energetických vkladů do procesu lesní výroby, hospodaření víceúčelového charakteru, které respektuje, vedle principu udržení a zvýšení produkce lesa, i nevýrobní funkce ekologické a sociální.

Z hlediska ekologického charakterizuje hospodářský les, přírodě blízký, Leibold a Gut (1987) zejména takto: Všechny složky lesních ekosystémů jsou dlouhodobým přírodním výběrem do té míry vzájemně vázá-

ny, že představují soubory s příznivými interakcemi. Udržení produktivnosti stanoviště je přirozenými procesy natolik zajišťováno, že není třeba specifických opatření, zejména úprav půdních poměrů. Stanoviště vhodné dřeviny udržují v lesích tohoto typu vhodné životní podmínky a jsou schopny se adaptovat na rušivé podmínky prostředí. V lesích, které mají charakter přírodě blízký, jsou dobře možné potřebné adaptace na hospodářské cíle a při změnách jsou možné i potřebné posuny v dostatečně širokých rámcích. Ve srovnání s lesními společenstvy, která se vyznačují značnou heterobií, tj. odchylkami od lesních ekosystémů na daném stanovišti původních, jsou lesy „přírodě blízké“ vystaveny podstatně méně biologickým rizikům. Lesy charakteru přírodě blízkého působí i na okolní krajinné prostředí jako stabilizační faktor a odpovídají požadavkům ochrany přírody.

Jedním z významných prvků ekologicky orientovaného, přírodě blízkého lesního hospodářství je záměrné využívání přírodních procesů probíhajících v lesních ekosystémech a jejich usměrňování tak, aby vývojové změny probíhaly směry, které jsou z hospodářského hlediska žádoucí (Otto, 1995). Tento postup bývá ně-

kdy v lesním hospodářství nazýván „biologickou automatizací“ (Schütz, 1996). Označení biologická automatizace je termín, který může být předmětem diskusí. Podstatný je však především myšlenkový obsah, méně formální označení.

Z hlediska praktického pěstování lesů je možné posoudit, které lesní přirozené procesy, v lesních ekosystémech probíhající, jsou z hlediska pěstování lesů zvláště významné a vhodnými intervencemi, tj. pěstebními zásahy do jejich průběhu, pro potřeby lesního hospodářství využitelné.

PŘÍKLADY „BIOLOGICKÉ PĚSTEBNÍ AUTOMATIZACE“

Přírodní a do určité míry přírodě blízké lesní ekosystémy jsou charakteristické určitou biologickou rovnováhou, která je spojena se schopností autoregulace procesů, probíhající v lesních ekosystémech (Richter, 1996). Biologická rovnováha však není statická a trvalá, ale posunuje se a upravuje s ohledem na změny prostředí, změny vitality jednotlivých organismů a se zřetelem na probíhající růstové a jiné procesy v lesních ekosystémech (Müller, 1995). Úkolem lesního hospodáře – pěstitele je předvídat průběh procesů přirozeného vývoje a zasahovat, pokud možno s vynaložením co nejméně práce a nákladů a v pravý čas, do probíhajících procesů a orientovat je žádoucími směry. V lesích, které se složením podobají ekosystémům přírodě blízkým, jsou regulační možnosti přirozených procesů značné. V lesích, které jsou složením značně vzdálené od přirozených lesních ekosystémů, jsou možnosti omezené s ohledem na to, že v těchto podmínkách působí indukované změny, jako jsou např. úpravy druhové skladby. Přes tyto skutečnosti jsou však i v lesích se značným stupněm hemerobie určité možnosti, jak vhodně využívat spontánních procesů v ekosystémech probíhajících



1. Smíšený porost modřinu, smrku, dubu, lípy a habru s pomístním spodním patrem. Produkci a jakostí vyniká modřín. LHC Znojmo, Kravsko, 830 c11/4. Porost uznán ke sklizni osiva pro modřín – Mixed forest stand of larch, spruce, oak, linden and hornbeam, with patches of understorey. Larch production and quality are excellent. Management-plan area Znojmo, Kravsko, 830 c11/4. Certified stand for larch seed harvesting

a jak je usměrňovat se zřetelem na cíle lesního hospodářství.

K těmto procesům patří zejména přirozená obnova lesních porostů, sukcesní procesy na holinách a nelesních půdách, růstová dynamika a diferenciace v lesních porostech, kompetiční vztahy v porostu, prvky porostního klimatu. Jde zejména o vhodné využívání porostní clony pro žádoucí usměrňování růstu a vývoje, zejména hustoty, ale i kvality nárostů z přirozené obnovy, případně podsadeb a podsíjí, využívání spodního patra v porostech pro čištění a formování kmene stromů horní etáže. Do kategorie spontánních procesů, které je možné vhodně využívat v pěstební technice, patří např. i spontánní tvorba lesních a porostních okrajů a jejich využívání jako nástroje k ochraně proti větru, k ochraně porostního klimatu i přírodních elementů v soustavě ochrany krajiny a přírody.

Přirozená obnova

Přirozená obnova v lesních ekosystémech je víceméně dlouhodobý proces, jehož realizace a žádoucí průběh vyžaduje řadu předpokladů. Jde především o fruktifikaci lesních porostů, která probíhá periodicky podle semenných let v porostech dospívajících a dospělých, a to v různé intenzitě, mj. podle charakteru porostů. Hojně kvetení a plodnost vyžaduje určité ekologické podmínky v porostu a vývoji stromů. Jde zejména o vhodné utváření korun a jejich osvětlení, určitou úlohu má přiměřené zásobování vodou a živinami, vhodné poměry teplotní a vlhkostní. Přísušky v době kvetení mohou negativně ovlivňovat úrodu, pozdní mrazy a některé hmyzí škůdci (např. obaleč dubový na dubech aj.) mohou poškodit až zničit generativní orgány v době květu. Respektování těchto přirozených procesů v lesních ekosystémech je předpokladem přirozené obnovy a lesní hospodář může vhodnými biotechnickými opatřeními fruktifikaci lesních porostů indukovat a podporovat. Dalším předpokladem pro úspěch přirozené obnovy je vhodné porostní prostředí, především poměry půdní, zejména vrchní humusová vrstva, dostatečné množství světla, které umožňuje existenci semenáčků v prvních letech po náletu nebo opadu semen. Regulace porostního prostředí vhodnými zásahy do porostů musí vycházet z konkrétních místních poměrů a zkušeností hospodáře (např. nebezpečí zabuření při příliš silném uvolnění porostu). V souvislosti s věkem náletu a nárostů, zejména specificky podle druhů dřevin, se ekologické nároky na existenci mění, zvláště pokud jde o světlo a poměry vlhkostní.

Sukcesní procesy

Sukcesní procesy, které probíhají na holinách, specificky i v uvolněných a prosvětlených porostech, lze často velmi výhodně využívat jako projev spontánního vývoje v lesních ekosystémech při obnově a přeměnách lesních porostů (Busch, 1996). Součástí těchto procesů jsou pionýrské dřeviny se specifickou reprodukcí



2. Smíšený porost smrku, borovice a jedle ve stadiu obnovy. LHC Nové Hradky, Dolní Hvozd – Zofinka – Mixed stand of spruce, pine and fir in a regeneration stage. Management-plan area Nové Hradky, Dolní Hvozd – Zofinka

strategií (Schönenberger, Lässig, 1995). Tato strategie spočívá v tom, že dřeviny téměř každoročně fruktifikují, v mládí rychle odrůstají, jsou odolné k mrazům a po mechanickém poškození zpravidla dobře regenerují. Do kategorie těchto druhů patří zejména tzv. měkké listnáče, jako je vrba jívá a osika, dále bříza a jeřáb ptačí. Tyto dřeviny podle podmínek ve větší či menší míře spontánně nalétají nebo jsou roznášeny na uvolněné plochy a mohou za určitých okolností představovat vhodné porosty, využitelné po případných úpravách pro uplatňování druhů cílové skladby porostní (Kronauer, 1995). Vedle zmíněných druhů dřevin se na holinách a v uvolněných porostech mohou v určitých podmínkách spontánně prosazovat i některé další dřeviny, zejména borovice, modřín, v horských podmínkách někdy i smrk. Úspěšné procesy mohou probíhat i na nelesních půdách, pokud delší dobu leží ladem. Tyto skutečnosti dokumentují četné zkušenosti z poválečného období, kdy náletem bylo zalesněno v různých oblastech několik tisíc hektarů nelesních půd (Šindelář, 1974). Zvláště charakteristické byly nálety sudetského modřínu na bývalých polích, loukách a pastvinách na řadě lokalit severní Moravy a ve Slezsku. Řada těchto porostů byla po uvolnění podsázena smrkem, bukem, někdy i jinými dřevinami, v četných porostech se pod clonou modřínu a dalších dřevin (borovice, bříza aj.) spontánně dostavil smrk, někdy i buk a dub v důsledku aktivity sojek, někdy i drobných myšovitých hlodavců. V ojedinělých případech bylo pozorováno i pronikání jedle. V některých oblastech jižních a západních Čech nalétly během jednoho až dvou desetiletí dřeviny stromovitěho i keřovitěho růstu na některé dočasně nevyužívané zemědělské pozemky, které byly později, po opětovném zařazení do zemědělské výroby,

rekultivovány. Vhodné využívání spontánních sukcesních procesů na holinách, případně i nelesních půdách, pro účely obnovy lesních porostů a zalesnění může nejen vytvořit vhodné podmínky pro uplatnění cílových dřevin, ale může být výhodné i z ekonomických důvodů (úspora práce, nákladů).

Výchova porostů

Výchova porostů je jednou z velmi významných základových položek v lesním hospodářství, specificky v pěstební technice, zvláště pokud jde o opatření v nárostech, mlazinách a prvních probírkách. Tyto úkoly jsou pracné a je nutné je realizovat někdy na velkých plochách (Abeitz, 1994). I v tomto dílčím oboru práce lze do určité míry využívat vhodně spontánních procesů v lesních ekosystémech a vhodnými pěstebními intervenčními zásahy průběh těchto procesů podle hospodářských požadavků pozitivně ovlivňovat. Nálety a nárosty, zvláště některých druhů dřevin, jako je smrk, ale i borovice, buk aj., bývají často velmi husté. Jestliže jsou intenzivně nebo předčasně uvolněny, rychle odrůstají a výchovné zásahy jsou velmi pracné, nákladné a mnohdy i technicky obtížné. Přiměřený zástín a odrůstání náletů a nárostů pod clonou bývá často spojeno s tím, že mnoho náletových jedinců se samovolně redukuje, růst v difúzním světle je pomalejší a je spojen často s dobrou tvárností kmene a jemným ovětvením jedinců v nárostech. Postupně opatrné uvolňování těchto nárostů vede často ke vzniku kvalitních mlazin, které nejsou přehoustlé, s převahou kvalitních jedinců s jemným ovětvením a s malým počtem větevnatých a netvárných stromků. V těchto případech je další výchova zjednodušena, omezuje se na odstranění relativně malého počtu jedinců nežádoucích vlastností, je méně pracná a méně nákladná. Je pochopitelné, že nárosty a porostní poměry mohou být velmi rozmanité, každý konkrétní případ je jedinečný a je nutné jej řešit individuálně. Zkušenosti však naznačují, že vhodnou regulací přístupu světla a dalších faktorů porostního prostředí k náletům a nárostům rostoucím pod clonou mateřských porostů lze dosáhnout nejen žádoucí druhové skladby a prostorové výstavby porostní, ale docílit i žádoucí kvality nárostů a úspor nákladů na výchovu.

Významnou možnost pro účelně orientované praktické využití v pěstební technice představují kompetiční procesy, které se uplatňují v lesních porostech zejména ve stadiu nárostů, mlazin a tyčkovin. Zvláště výrazné jsou tyto pochody v porostech vzniklých z přirozené obnovy, kdy na jednotce plochy roste často velký počet jedinců. Méně zřetelné jsou v mladších vývojových stadiích procesy v porostech ze sady, zvláště v případech, kdy jde o založení porostu v řídkém sponu. V nárostech a mlazinách, zvláště listnatých, dochází v průběhu dynamických kompetičních vztahů ke spontánní redukci počtu jedinců na jednotce plochy, vlivem bočního tlaku se uplatňují tendence ke tvorbě stromků s přímými kmeny a jemnými větviemi. Z hospodářského hlediska působí rušivě vliv netvárných a větevnatých předrostků, jejichž počet nebo podíl může být různý s ohledem na dřevinu, vznik porostů a ekologické

poměry. V rámci pěstebních opatření je možné a vhodné využít spontánních kompetičních vztahů spojených s redukcí počtu jedinců na ploše a při výchově se omezit výhradně na zásahy v úrovni spojené především s odstraňováním netvárných, předrůstavých jedinců, kteří negativně ovlivňují okolní, z pěstebního hlediska vhodné složky porostní. Tyto principy pěstebních zásahů v mlazinách a při prvních probírkách lze podle podmínek v různých modifikacích aplikovat i v porostech založených sadbou, zejména v těch případech, kdy se v porostech uplatňují náletové pomocné dřeviny (břiza, osika, jívka aj.). Je pochopitelné, že ve smíšených porostech je důležitým kritériem při výchově vhodná úprava druhové skladby.

Spodní patro v lesních porostech

Další možnost účelného využívání spontánních procesů probíhajících v lesních ekosystémech představují podrosty – spodní patra ve vertikálně členěných smíšených porostech (Spelman, 1996). Jedná se zejména o porosty dubů, případně cenných listnáčů se spodní etáží stinných dřevin, jako je lípa, habr a buk. Péči o spodní patro, která spočívá většinou v první řadě v regulaci zápoje patra horního, lze docílit, vedle podpory tloušťkového přírůstu, zejména vhodně čistěním kmene stromů horního patra. Jde mj. o omezení tvorby kmenových výstřelků (vlků), k němuž zvláště u dubu často dochází, jsou-li kmeny pod korunou vystaveny přímým slunečním paprskům. Zvláště výhodná je situace, kdy se v porostech spodní patro vytváří spontánně. V porostech dubových – s perspektivou produkce cenných sortimentů – však bývá efektivní i založení spodního patra uměle, zpravidla sadbou. Je žádoucí podporovat vznik a vhodné utváření spodního patra i v porostech a skupinách borovice, případně modřinu, kde funkce spodní etáže má přispívat především k udržení vhodných poměrů půdních, zejména co do tvorby vhodných forem humusu a příznivých podmínek porostního klimatu. Tyto vlivy ovšem nejsou zanedbatelné ani v porostech listnatých.

Lesní a porostní okraje

Spontánně vznikají, jsou-li dány vhodné podmínky, další specifické útvary na rozhraní lesních ekosystémů se systémy jiného druhu (pole, louky, pastviny aj.) nebo na okrajích lesních porostů podél cest a rozdělovacích linií. Jde o lesní okraje nebo lemy charakteru ekotonů, tj. přechodných elementů mezi různými vyhraněnými ekosystémy. Jejich spontánní vznik a vhodný vývoj je třeba podporovat optimálními biotechnickými opatřeními. Jejich význam je značný z hlediska ochrany lesa, zachování vhodného porostního klimatu, poměrů půdních i z hlediska utváření krajiny a pro ochranu přírody. Zvláště rychle se v lesních, někdy i v porostních okrajích (pokud je dostatek vhodného prostoru) vytváří křovité patro. Jednotlivé exempláře dřevin keřovitěho růstu se většinou rychle množí vegetativně kořenovými výstřelky, odnožemi, ale i generativně, a pronikají často i několik metrů do nitra porostu. Stromy se v lesních



3. Porost borovice se spodním patrem smrku. Velmi dobrá tvárnost kmene borovice. LHC Nové Hrády – Jakule – Pine stand with spruce understorey. Very well-shaped stems of pine trees. Management-plan area Nové Hrády – Jakule

(Foto archiv Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti Jiloviště-Strnady – All photos are from the archives of the Forestry and Game Management Research Institute Jiloviště-Strnady)

okrajích zpravidla zmlazují náletem jen tam, kde není kompaktní porost křovitých dřevin. S ohledem na tyto skutečnosti často při umělé tvorbě porostních okrajů stačí jen pomístná výsadba skupin nebo pásů dřevin keřovitěho růstu, které se pak spontánně rozšiřují na dosud volné plochy. Zásahy ve stromovém patru lesních, případně porostních okrajů by měly být spíše pomístné a slabší intenzity tak, aby se rozpínavé dřeviny keřovitěho růstu nedostaly do prominentního postavení. Lesní, případně porostní okraje nemají být zcela kompaktní s ohledem na možnost existence druhů rostlin bylinného patra, možnost průchodu zvěře do polí a zpět do lesa aj.

AKTIVITY LESNÍHO HOSPODÁŘE

Úkolem lesního hospodáře v systému lesního hospodářství ekologicky orientovaného nebo přírodě blízkého je vhodné ovlivňování spontánních procesů, které v lesních ekosystémech probíhají, správnými biotechnickými zásahy. V některých případech může docházet k tomu, že žádoucí procesy neprobíhají dostatečně intenzivně. V těchto případech je třeba tyto procesy podporovat, případně indukovat, pokud neprobíhají zcela samovolně. Jindy je třeba procesy v lesních ekosystémech usměrňovat tak, aby probíhaly směrem, který je z hlediska cílů lesního hospodářství žádoucí (Kettinger, 1993). Stupně intervence, tj. zásahů do složení a vývojové dynamiky lesních ekosystémů, mohou být podle povahy lesních porostů rozmanité a různě intenzivní. V případech, kdy se lesní ekosystém složením a hospodářskou hodnotou blíží cílovým představám lesního hospodáře, lze zásahy do lesních porostů někdy omezovat jen k podpoře přirozené obnovy, k úpravě druhové a jakostní skladby porostů, k udržení vhodného porostního prostředí a vhodné věkové struktury lesních porostů.

V tomto případě lze někdy dokonce hovořit o tom, že lesní hospodářství chrání přirozený průběh procesů, které v lesních ekosystémech probíhají.

V případech, kdy se lesní porosty skladbou, hospodářskou hodnotou – zejména kvalitou, ale i zdravotním stavem – výrazně odlišují od ekosystémů na daném stanovišti přirozených a od představ zabezpečujících žádoucí produkci dřeva a ostatní ekologické a sociální funkce lesů, bude třeba k postupnému dosažení žádoucího stavu výraznějších zásahů. Jde např. o případ smrkových monokultur, které mají být postupně přeměňovány. Avšak i v těchto porostech probíhají procesy, vyplývající z vnitřní dynamiky ekosystémů nebo z účinku vnějších vlivů, které lze vhodně orientovat k dosažení hospodářských cílů. Jde o usměrňování kompetičních vztahů a procesů, uvolňování příměsí nebo vtroušených dřevin, z hlediska budoucího složení porostů žádoucích, využívání spontánně vzniklých mezer v porostech (větre, sněhem aj.), k uplatnění druhů dřevin žádoucí skladby formou výsadby, podsadby aj.

Aktivita lesního hospodáře spočívá především v manipulaci s porostem, orientované na úpravy druhové, prostorové, věkové a kvalitativní. Dalšími směry hospodářských opatření jsou úpravy porostního prostředí, které se realizují vesměs v souvislosti s manipulací s lesním porostem. Jde zejména o regulaci přístupu slunečního záření, tj. světla a tepla do porostu, úpravy vlhkostních poměrů, z čehož vyplývá i charakter procesů probíhajících v půdě, v přizemní vegetaci a ve spodních patrech porostu.

Malá narušení v porostech (mezery po vývrtech, kůrovcová ohniska) je možné považovat za vhodné prvky využitelné k úpravě druhové a věkové skladby porostů s tím, že se na těchto místech vhodné dřeviny přirozenou cestou nebo uměle obnoví. Není vhodné zarovnávat okraje mezer a stěn v porostech s ohledem na to, že škodlivý faktor do určité míry již diferencoval stabilnější a labilnější části porostů (Otto, 1995). Spontánní nálety na holinách, v porostních mezerách a v prosvětlených porostech, a to i pionýrských dřevin, je třeba většinou považovat za vitané s ohledem na to, že často postačí k docílení žádoucí druhové skladby jen pomístným prosazením cílovými dřevinami. Tento postup může přispět ke snížení nákladů na obnovu lesních porostů. Vzniknou-li spontánní nálety, které neodporují zcela představě skladby budoucích porostů, je třeba zkoumat možnost jejich alternativní přijatelnosti, pokud mohou tyto struktury vést k žádoucím hospodářským výsledkům. Soustavná úprava druhové skladby lesních porostů při výchově je důležitý nástroj stabilizace porostů. V souvislosti s využíváním přirozených vývojových procesů v lesních ekosystémech jsou v současnosti doporučovány těžby stromů na bázi cílových tloušťek a zachování přirozených seskupení stromů jako stabilních elementů v porostech.

Za významný prvek záměrných pěstitelských aktivit, orientovaných na podporu a využívání spontánních procesů probíhajících v lesních ekosystémech, se považuje trpělivost (Kettering, 1993). Není vhodné příliš rychle uplatňovat technickými zásahy a postupy přídavnou energii v procesech, které mohou uspokojivě probíhat samy o sobě, i když za delší dobu. Jde např. o známé zkušenosti předčasného zalesňování holin, porostních okrajů aj., kde se během několika příštích let může dostavit vhodná, úplná či částečná přirozená obnova. Dodatečné nálety vedou často k nadměrnému, zbytečnému zahušťování kultur, náletoví jedinci mnohdy mohou i předrůst materiál na ploše vysazený, nehledě ke zbytečným nákladům. K umělému zalesnění na lokalitách s perspektivou přirozené obnovy vedou někdy i obavy, aby nebyla narušena ustanovení lesního zákona č. 289/1995 Sb. o zalesnění holin do dvou let a zajištění kultury do sedmi let od vzniku holiny (§ 31, odst. 6). S ohledem na tyto skutečnosti je žádoucí vhodný výklad platných normativních ustanovení tak, aby mohly být považovány za podporu pozitivních vývojových tendencí v lesním hospodářství.

Literatura

- ABETZ, P., 1994. Ist das Schwachholzproblem waldbaulich vermeidbar? Österr. Forstz., 105, 1: 17–21.
- BUSCH, J., 1996. Erfahrungen aus der Wiederbewaldung der Orkansschadensflächen. Allg. Forstz., 51: 547–552.
- KETTERING, H., 1993. Waldbau-naturgemäß, ökogerecht, naturnah? Allg. Forstz., 48: 588–590.
- KRONAUER, H., 1995. Weichlaubholz und Sukzession nutzen. Allg. Forstz., 50: 43–46.
- LEIBUNDGUT, H., 1987. Vom Holzackerbau zum naturnahem Waldbau. Österr. Forstz., 98, 4: 10–11.
- MÜLLER, F., 1995. Natürliche Prozesse als waldbauliches Prinzip bei Bestandesbegründung – Erziehung. Österr. Forstz., 106, 6: 15–16.
- OTTO, H. J., 1995. Natürliche Entwicklungen im Wald als Wirtschaftsprinzip. Österr. Forstz., 106, 6: 34–35.
- RICHTER, J., 1996. Naturnahe Waldnutzung durch Prozessschutz? Allg. Forstz., 51: 261–263.
- SCHÜTZ, J. P., 1996. Bedeutung und Möglichkeiten der biologischen Rationalisierung im Forstbetrieb. Schweiz. Z. Forstwes., 147: 315–349.
- SPELLMANN, H., Waldbau im Wandel. Forst u. Holz, 51: 3–9.
- SCHÖNENBERGER, W. – LÄSSIG, R., 1995. Entwicklung von Windwurfflächen in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., 146: 853–857.
- ŠINDELÁŘ, J., 1974. Přirozená obnova jeseníckého (sudetského) modřínu *Larix decidua* Mill. var. *sudetica* Ciesl. Svob. na nelesních půdách a struktura mlazin. Čas. Slez. Muz., Dendrol., XXIII: 33–52.

Došlo 12. 2. 1997

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří Šindelář, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady, Česká republika

RECENZE

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ O STAVU LESŮ

Zpráva o stavu lesního hospodářství České republiky 1996

Vydalo Ministerstvo zemědělství České republiky v Matici lesnické, s. r. o., zpracoval Ústav pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem. Stav k 31. 12. 1995. 142 str., 69 tab., 54 grafy, 22 mapy.

Ministerstvo zemědělství České republiky rozvinulo příslib, který představoval první Zpráva o stavu lesního hospodářství České republiky 1995 (dále jen Zpráva 95), a splnilo výslovný slib, daný v úvodním slovu ministrem resortu, o založení „tradice každoročního prezentování našeho vývoje v oblasti lesního hospodářství“. Učinilo tak vydáním obdobné Zprávy o stavu lesního hospodářství České republiky 1996 (dále Zpráva 96), jež zachycuje data ke 31. prosinci 1995, a v odůvodněném případě na několika místech záslužně i přehled o roku vydání, tedy 1996.

Nová Zpráva 96 až na dílčí vylepšení přejímá zdařilou, výraznou a poměrně přehlednou grafickou podobu zprávy původní, která skutečně reprezentuje; i když se při použití hlazeného a běleného papíru do budoucna již vždy bude v souvislosti s životním prostředím nabízet otázka, co a jaký postoj chce vydavatel prezentovat. Publikace obsahuje na tak odborný text a členitost struktury zahrnující grafy, tabulky a mapy zcela zanedbatelný počet jazykových, technických (číslování tabulek) i grafických (hluchá místa v rozvržení stránky) chyb, a to v českém textu, anglických sumářích nebo překladech důležitých částí i v latině. Věcná stránka hodnocení je obsahem celé recenze, zde proto jen zmínka o skutečném nedoplnění: Langův dešťový faktor není dle průměrný, ale prostě celkovým ročním úhrnem srážek (str. 39). Oba redaktoři i Maticе lesnická tedy odvedli svědomitou práci, již je nutné při dnešním pokleslé vydavatelské kultuře vyzvednout. Konečně náklad 3 000 výtisků je slušný, ovšem při existenci více než 6 000 podnikatelských subjektů v lesnictví a téměř 45 000 pracovníků v lesnické činnosti by aktivní distribuce i na akademické a výzkumné půdě a v řadách ochránců životního prostředí jistě udala i větší množství.

Oproti Zprávě 95 mírně obnovený a doplněný autorský kolektiv tříadvaceti odborníků, jehož složení je tentokrát ku prospěchu věci uvedeno, našel si zopakoval jen formální znaky premiérové publikace, odmítl pohodlně převzít její obsahovou strukturu a do značné míry tak vyhověl kritickým připomínkám recenzentů první Zprávy 95. Čtenář tak získává o lese a o lesním hospodářství obraz mnohem ucelenější, který také lépe odpovídá významu a postavení lesa v přírodě, kultuře a společnosti vůbec.

Obě Zprávy vycházejí z představy založení dlouhodobé řady, v níž budou doplňovány především aktuální údaje jak v textu, tak v grafech a přehledných tabulkách. Zpráva 96 takto v úvodu zdůvodňuje, proč neuvádí některá základní data (lesnatost atd.). Přesto by stálo za úvahu především pro náhodné, laické a zahraniční čtenáře opakovat v úvodu každé Zprávy v relativně neměnné podobě každoročně též soubor základních ukazatelů o lesích a lesnictví v České republice. Vlastní text zprávy pak již může představovat dlouhodobě se rozvíjející řadu, zachycující stav vždy k 31. prosinci předchozího roku.

Až na uvedené výjimky obsahují úvodní sumáře obou Zpráv podobný, především hospodářsky orientovaný výběr nejdůležitějších dat spojených s aktuální informací z oblasti státní správy a zákonodárství. Zpráva 96 však již na tomto místě uvádí základní, někdy zneužívané a rozporný údaj o postavení lesnictví v celku české ekonomiky, jenž se ve Zprávě 95 objevil až v příslušné kapitole vlastního textu: lesní hospodářství tvoří v roce 95 pouhých 0,7 % celkového hrubého domácího produktu ČR (0,8 % v roce 94); jeho prvovýroba zaměstnává 0,9 % pracovníků a investice představují jen 0,4 % celkového objemu investic v zemi (tytéž hodnoty za roky 95 a 96). Tento relativně zanedbatelný podíl je však ihned uveden na správnou míru zdůrazněním klíčového faktoru: „Hrubý domácí produkt

lesního hospodářství neodráží jeho skutečný význam pro společnost, neboť v něm není zahrnut přínos ostatních tzv. mimoprodukčních funkcí lesa“. Zcela přesně je pak tento základní rozpor rozveden na straně 22, kde jsou uvedeny všechny zásadní, pro skutečné soudobý přístup k lesu vysoce ilustrativní pojmy a hlediska: pozitivní externalita a jejich ne-tržní realizace, les jako obnovitelný přírodní zdroj a jako složka životního prostředí, problém evaluace (ocenění) lesa a přírody a princip internalizace externalit. K úplné spokojenosti zařazení strategie trvale udržitelného rozvoje chybí snad jen zmínka o péči o les jako ekosystém – ztotožnění s tímto úhlem pohledu však autoři prokazují např. na stranách 60 a 62. Teprve tímto přístupem se Zpráva 96 dostává na úroveň Helsinské konference o lesích a jejich závěry, do souladu s připravovaným souborem mezinárodně užívaných indikátorů trvale udržitelného lesnictví, ale také do dialogu, ať už vědomého nebo náhodného, s koncepcemi tzv. „skutečného bohatství národů“ (*real wealth of nations*), které začínají být v nejvyspělejších zemích světa promítány až do samotných základů ekonomiky, jakým je např. daňová soustava, a postupně se promítají až do systému hodnot a způsobu života celé společnosti.

Povšimněme si: slovy „význam pro společnost“ novější Zpráva 96 překračuje okruh samotné ekonomiky k širšímu společenskému kontextu; spolu s výše uvedeným chápáním funkcí lesa také přestává být i jen v náznaku mechanicky oddělovat cílenou produkci dřeva od pouze pasivní „péče o lesy jako základní složku životního prostředí“ (Zpráva 95, str. 31). Poprvé je tak v oficiálním dokumentu vysloveno aktuální poslání lesnictví, aby aktivně zlepšovalo stav přírody a zároveň kvalitu našeho života. Nechtějme na autorech, aby hned dokázali být v celém textu Zprávy naprosto důslední a tento přístup bezezbytku dodrželi. Ještě méně můžeme požadovat, aby novému pohledu ihned odpovídala lesnická realita, o níž je podávána zpráva; někdy ji pisatelé dokonce poněkud vylepšují směrem ke svým představám i k obrazu odpovědnosti, již někteří z nich ve svých funkcích nesou (např. v hodnocení lesnické legislativy, dotací a podpor ze strany státu a podobně). Sama změna pohledu, jakou Zpráva 96 přináší, se však zdá být v tomto okamžiku nejdůležitější.

Poté, co je takto lesní hospodářství zasazeno do stávajících rámcových makroekonomických podmínek a do celku národního hospodářství, začíná se Zpráva 96 zabývat lesním hospodářstvím samotným. Transformační změny a změny vlastnických vztahů budou ještě nějaký rok náležet k úvodním obdobným zprávám o všech oblastech hospodářství a jejich těsná souvislost s právní problematikou opravňuje přeřazení oddílu o vlastním lesnickém zákonodárství na toto místo, když k významnějším změnám v oblasti lesnické politiky v roce 95 nedošlo a Zpráva 96 o ní proto na rozdíl od Zprávy 95 nepojednává. Je snad jen trochu škoda, že základnímu lesnickému zákonu včetně dvanácti výhlásek je věnován relativně malý prostor půl stránky, což možná zavinilo drobné, leč nikoli nevýznamné nepřesnosti. Například bariéra navrhovatelem a vládou zamýšlené rovnosti vlastnických forem lesa před zákonem byla zásluhou parlamentu České republiky prolomena, což může mít v budoucnu dalekosáhlé kladné, ale při nesprávném pokračování možná i některé záporné důsledky. I na jiném místě uvedené kategorické tvrzení „Stát proto jednoznačně deklaroval v novém lesním zákoně připravenost podporovat sdružování vlastníků lesa malých výměr do efektivně životaschopných celků“ (str. 26) lze stejně jako další obecná konstatování o masivní státní podpoře (vzhledem k informacím z důvodové zprávy, podle níž přijetí zákona nekde nároky na státní rozpočet), chápat spíše jako poctivě míněné přání. Jednoznačně pochválit je

však nutné již v úvodním sumáři uvedený minipřehled vývoje lesnického zákonodárství stejně jako všechny další podobné výlety do vzdálenější historie, jež mají nejméně trojí užitek. Zahraničnímu čtenáři prohlubují pohled na české dějiny a kulturu, vzdělávají českého, přirozeně především do praktických každodenních povinností zahleděného lesníka; a konečně veřejnosti, zvláště ochranářské, pomáhají uvádět na pravou míru nepochopitelně zkreslený obraz lesníka jako bezohledného těžaře, jak jsou jej schopny kreslit některé sdělovací prostředky.

Zpráva 96 pokračuje informací o výsledcích lesního hospodářství. Nově, a zcela logicky, sem řadí i výsledky v ochraně lesa, ač je tím nucena neorganicky referovat o vývoji jednotlivých vnitřních i vnějších vlivů, a naopak z této kapitoly správně vyjímá lesotechnické meliorace a hrazení bystřin a ekonomické výsledky v lesním hospodářství (o jejich novém umístění viz níže). Výraznou změnou k lepšímu, a víc, změnou ke skutečně dobrému, je i následující řazení kapitol až k závěru: *Stav lesa, Vztah lesního hospodářství a životního prostředí, přesunutá ekonomika v lesním hospodářství, rozdělení na ekonomickou a sociální situaci, Trh se surovými dřeviny a navazující odvětví* a konečně závěrečná kapitola *Výzkum, školství, poradenství a propagace*. Celková struktura Zprávy se tak stala mnohem logičtější, informace o lese a lesnictví se odvíjejí v přirozené posloupnosti a i rozsahové proporce o něčem vypovídají: například životnímu prostředí je při menším celkovém rozsahu Zprávy 96 věnováno ve srovnání se Zprávou 95 dvojnásobný počet stran, aniž by byly nároky lesnické profese v oboru produkce dřeva v nejmenším zanedbány. Je to sice způsobeno i zařazením oddílů, které ve starším dokumentu měly své místo jinde, ale celkové je logika nového rozčlenění mnohem čistší. Jestliže by bylo místy i tak možné polemizovat o některých souvislostech – inu, Zpráva je přece také trochu autorskou výpovědí a v tomto ji respektujeme.

Při návratu k jednotlivým kapitolám je nutné upozornit, že není možné na relativně omezeném prostoru hodnotit hutný, daty nabitý text tak podrobně, jak by zasluhoval. Přesto je dobré vyzvednout, že Zpráva 96 dovede být i kritická nebo sebekritická: jistě správně je operativní zařazení informace o 8 800 ha zničených porostů smrků ztepilého v Krušných horách až v zimním období 1995–96 na pozadí jinak zlepšeného zdravotního stavu lesů (str. 8), jako nedostatečné je hodnoceno množství vypěstovaného sadebního materiálu (str. 32), plně lze souhlasit s názorem, že podíl přirozené obnovy na celkové je dosud velmi nízký (str. 33), a nezdar zalesňování trvale velký (str. 35). Jako podprůměrná je hodnocena také plocha prořezávek (str. 36). Velmi vítány je průzkum věnovaný škodám zvěří (str. 46–47) – zde je nutné připomenout, jak pro budoucnost chybí vyhodnocování pomocí kontrolních srovnávacích ploch při znovuzalesňování Krušných hor. Ve světle této a jiných zkušeností se zdá, že těmto škodám je věnována v praxi stále nedostatečná pozornost, ač, nebo právě proto, že jejich odstranění je relativně snadné – brání mu zejména lidský faktor. Naopak nově zařazený oddíl o monitoringu zdravotního stavu lesů (str. 51–52) musí každý lesnický politik upřímně uvítat stejně jako pozornost a prostředky, které jsou mu v praxi věnovány.

Do konečně vyvážené polohy se dostalo nesmírně důležité hodnocení antropogenních vlivů. Zpráva správně konstatuje, že aktivity poškozování lesů v poslední době klesá, že však mělo skutečně rozměr ekologické katastrofy a že se novodobě odumírají lesy vyskytují v různé míře v celé Evropě. Na příkladu Krušných hor 1995–96 však autoři varovně dokládají, že „i při snížené imisní zátěži může docházet k jednorázovým situacím, které ohrožují existenci lesa“, a respektují tak de facto princip předběžné opatrnosti (str. 50–51).

Zvýšení podílu listnatých dřevin za posledních 45 let ze 12,5 na 21,8 % je skutečně velmi nízké. Vynikne to zvláště díky velmi instruktivní tabulce rekonstruované přirozené a současné skladby lesů ČR (str. 59–60) a ve srovnání se stále velmi pomalým zvyšováním podílu listnatých při obnově porostů (v letech 1994–95 nárůst z 23,9 na 27,4 %; str. 9). Zde je nepochybně jedno z mistů, kde veřejný zájem potřebuje podstatně důraznější podporu státních prostředků. Obsažný je rozbor věkové struktury lesů a přirůstů včetně náležitě alarmujícího upozornění na možný nežádoucí vývoj v následujících 40 letech (str. 42–69).

Významný posun v členění i obsahu zaznamenala kapitola věnovaná vztahu lesního hospodářství a životního prostředí. Naprosto správně je sem přeřazen oddíl o lesotechnických melioracích a hrazení bystřin, inspirativně zařazena certifikace hospodaření v lesích a certifikace dřeva, zhodnocena podpora hospodaření v lesích ve prospěch mimoprodukčních funkcí lesa včetně vynikající tabulkové

konkretizace na stranách 84–85 a popsána zákonná změna v kategorizaci lesů. Zhodnocení stavu ovzduší, zátěže lesních ekosystémů znečišťujícími látkami a klimatických hrozeb je vždy stručné, ale hutné a odpovídá aktuálnímu stavu poznání specializovaných oborů. Při doplnění informace kapitolkou o ekologické stabilitě, již přináší Zpráva 95 (str. 158–159), získá čtenář nejzákladnější, ale v relativně tak malém rozsahu bohatý a především s žádoucím celkovostním nadhledem poskytnutý přehled. Tím méně je pochopitelný úlet, jenž se autorem podal označením Reader's Digestu za vědecký časopis. Při existenci kvalifikovaných odborníků a práci Národního klimatického programu a České bioklimatologické společnosti v České republice s obsažnými závaznými vědeckými výstupy k možné globální změně podobně je samozřejmě také možné sáhnout po informaci do zahraničí, ale snad přece jen jinam než do čtenářského magazínu, byt kultivovaného.

Kapitoly věnované ekonomice a trhu nemohou a zřejmě si nekladou za cíl podat vyčerpávající informace specialistům ekonomům. Recenzent může jen konstatovat, že poučenému laikovi poskytují vydatný materiál i výzvu k přemýšlení a spolehlivě uspokojí potřebu těch opravdu rozhodujících, klíčových dat. Na druhou stranu lze jen doufat, že se v dohledné době v této kapitole dočteme o dlouhodobém a systematickém řešení problému oceňování lesa jako složky životního prostředí a jeho mimoprodukčních funkcí, tedy oceňování nikoli jen v žebříčku hodnot, ale reálnou cenou v korunách jako ekonomickým nástrojem trvale udržitelného rozvoje. Je to úkol nesporně krajně obtížný a stále trochu průkopnický, ale kvalifikovaná pracoviště (i odborníci) přece jen k dispozici jsou – jen je ponechat ve funkčním stavu a nepodlehout pseudotransformačním tlakům. Zastáváme také při této příležitosti, že podíl (relativně) nezávislých odborníků, kteří se v seznamu autorů Zprávy 96 objevili, i nezávislých společností typu Národního lesnického komitétu na práci ministerstev se do budoucna stane dobrým pravidlem.

K relativní úplnosti Zprávy 96 konečně vhodně přispívá i kapitola věnovaná výzkumu, školství a poradenství. Znepokojivé údaje o rapidně klesajícím počtu absolventů středních odborných učilišť jsou zřejmě charakteristické pro řadu dalších technických učňovských oborů a nabízené řešení pomocí odborných kursů se zdá nedostatečné (str. 112–114). Zvýšení významu poradenství při změně vlastnické struktury, nutné změny jeho podoby, forem a hlavně zlepšení dostupnosti a množství různých typů školení a aktuálních rad jsou si autoři vědomi; ze Zprávy 96 však jasně vyplývá, že odpovědný resort státní správy bude muset vykonat ještě mnoho práce, aby tyto aktivity uspokojil. Z etické činnosti je nutné znovu upozornit na Lesnický naučný slovník, jenž je vysoce hodnocen i prestižní Jednotou překladatelů a tlumočnicků a samozřejmě zástupců vďečných uživatelů včetně recenzenta.

Pokud jde o výzkum, jeví se sousedství účtyhodných údajů o výsledcích Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti a lvího autorského podílu Ústavu hospodářské úpravy lesů na Zprávě 96 s údaji o reorganizačních omezeních těchto institucí jako skutečně tristní. Posledním a nejpádňejším dokladem kvality práce ÚHÚL je však poslední kapitola Zprávy obsahující právě vzhledem k transformaci vlastnických vztahů nesmírně cenné údaje v členění podle okresů. Podobné podrobné členění je ve srovnatelných zemích opravdu ojedinělé a zpracování údajů bylo přitom provedeno v době od autorského záměru či zadání k realizaci až neuvěřitelně krátké.

Při porovnávání obou zpráv, Zprávy 95 a Zprávy 96, se při vědomí jistě zajímavé, funkční a přitom úsporné koncepce rozvíjející se řady těchto publikací sama vnutí myšlenka na konec tisíciletí. Snad by šlo za to již nyní plánovat zprávu, která by jako všechny předchozí popsala změny, k nimž došlo předešlého roku, ale zároveň také shrnula všechny podstatné informace a časové řady, jež byly v jednotlivých zprávách zveřejněny.

Závěrem, v žánru recenze nezvykle, omluvu lesníkům. Odpustte recenzentovi, že snad věnoval příliš velkou pozornost životnímu prostředí a nedokázal po zásluze zhodnotit to, co potěšilo nebo podráždilo odborné srdce lesnické. Recenzent zato může s čistým svědomím prohlásit, že je Zpráva o stavu lesního hospodářství České republiky potěšila. České lesy ani lesnictví ještě zdaleka v dobrém a bezproblémovém stavu nejsou a vzhledem k přirozenému charakteru lesa a jeho vývojovým periodám ani brzy nebudou. Přesto je Zpráva 96 dvojnásobně dobrou zprávou: svým pojetím a novou koncepcí; je však i dobrou zprávou o autorech a jejich pohledu na les a lesní hospodářství na přelomu tisíciletí.

PhDr. Ivan Rynda

(Recenze je se souhlasem autora převzata z Bulletinu Národního lesnického komitétu 5–6/1996.)

POKYNY PRO AUTORY

Obecné pokyny

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

Úprava textu

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

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

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

Tabulky

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

Obrázky

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

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

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General

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

Text

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

Tables

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

Figures

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

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

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

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

LESNICTVÍ-FORESTRY 1997, No. 9, uveřejní tyto příspěvky:

Konôpka B., Paulenka J., Konôpka J.: Poškodenie ihličnatých porastov na Spiši – Damage to coniferous stands in the Spiš region

Riemer T., Sloboda B., Ďurský J., Šmelko Š.: Testing of the constancy of long-term trends in tree-ring width of spruce in the area of Northern Slovakia – Testovanie stálosti dlhodobého trendu hrúbkového prírastku smreka v oblasti severného Slovenska

Kula E.: Fauna motýlů porostů břízy v imisní oblasti – III. Zimující stadia – Moth fauna of birch stands in air-pollution area – III. Wintering stages

Dragoi M.: Decision support system for timber bidding – Systém na podporu rozhodování při aukci dřeva

Flora M.: Legislativa Evropských společenství a lesní hospodářství – The law of European Communities and forest management

AKTUALITY

Šindelář J.: Námety pro zařazení některých dalších druhů lesních dřevin mezi „vybrané lesní dřeviny“ – Suggestions to include some other forest tree species in „selected forest tree species“

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

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