

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

150 f/84

II

356394

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044104

7

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
ČERVENEC 1983
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1983

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

RŮST A VYUŽITÍ TOPOLŮ VYBRANÝCH ODRŮD V BŘEHOVÝCH POROSTECH

A. Chlebek, M. Jařabáč

CHLEBEK, A. — JAŘABÁČ, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, pracoviště Hnojník). *Růst a využití topolů vybraných odrůd v břehových porostech*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 551-562.

Na přítocích Odry v podhůří Beskyd byly od roku 1962 prováděny výsadby vybraných topolových odrůd v břehových porostech pro ověření jejich vhodnosti k zpevnění břehů koryt a k začlenění nových úprav bystřinných toků do krajiny. Nejvitálnější je topol 'P-275', jehož produkce dosáhla 24 m³ na 1 ha, asi poloviční produkci mají 'Robusta', 'Brabantica', 'Grandis', 'Gelerica', 'P-194', 'Generosa', 'Oxford'; třetinovou 'Regenerata', 'Serotina' a klony *Populus trichocarpa*. Intenzita růstu topolů se zvyšovala, jakmile kořeny dosáhly do podzemní vody. Topol 'P-275' vyniká nad ostatními zdravým růstem a estetickým vzhledem, netrpí mrazy. Dobře se přizpůsobil extrémním podmínkám při výsadbě do štěrbin mezi balvany v balvanitých skluzech. Sadební materiál pocházel z výzkumné stanice VÚLHM v Uherském Hradišti, která garantovala jeho klonovou čistotu.

topoly; břehové porosty; úpravy toků

Od počátku 60. let se i v ČSSR stále více uplatňují přírodě blízké metody úprav šterkonosných toků využívající lomového kamene, popř. i vhodných prefabrikovaných prvků v kombinaci s vegetačním opevněním břehů koryta. Tyto úpravy funkčně i esteticky napodobují přirozeně stabilní útvary v korytech bystřin a toků, zlepšují biologické poměry a tlumí říční erozi. Po dokončení stavebních úprav je nezbytné břehy ozelenit, protože přirozená sukcese dřevin by v těchto extrémních podmínkách (např. ve štěrbinách mezi balvany) probíhala pomalu a většinou by se nedosáhlo žádoucí skladby dřevin. Proto pracoviště VÚM (nyní VÚLHM) v Hnojníku od roku 1962 pokusně vysazovalo lesní dřeviny a vybrané topolové odrůdy ve dvou úsecích zahrazených bystřin v podhůří Moravskoslezských Beskyd.

O topolech je známo, že jejich vyšlechtěné odrůdy intenzívně pěstované na příhodných stanovištích vynikají růstem a vysokou produkcí dřeva. Obecná představa úspěšného pěstování této dřeviny je však dosti často spojována s vyššími teplotními, vlhkostními a půdními nároky. Růstové výsledky pokusných topolových výsadeb provedených k ověření jejich vhodnosti pro břehové opevnění podbeskydských šterkonosných toků naznačily možnost praktického využití vybraných topolových odrůd nejen pro tuto účelovou funkci, ale i k produkci dřeva.

Při studiu možností využití topolů nás v odborné literatuře zaujalo sdělení Mottla (1973), který upozornil na vysoký produkční potenciál topolů 'P-275' a 'Androscoggin' a vhodnost jejich širšího uplatnění v břehových porostech. Mottl a Štěrba (1975) uveřejnili systematické třídění topolů a původ jejich odrůd, podrobně určili jejich

stanovištní nároky, vhodnost využití k ozelenování, výrobu a přípravu sazenic. Podle mezinárodního experimentu (Mottl a kol. 1979) roste odrůda 'P-275' špatně v Podunajské nížině, lépe obstála v oblasti Uherského Hradiště. Biometrické výsledky našich výsadeb jsme porovnávali se základními údaji Mottla (Mottl, Prudič 1977, 1980).

METODIKA POKUSŮ

Pro pokusné výsadby byly V. Zeleným vybrány dva reprezentativní úseky beskydských toků:

a) Podél Stonávky mezi obcemi Hnojník a Třanovice (okres Frýdek - Místek) v km 5,3 až 6,8 nad koncem vzdutí vodní nádrže v Těrlicku. Nadmořská výška lokality je 310 až 340 m, průměrný roční úhrn srážek 907 mm, průměrná roční teplota 8,2 °C a ve vegetačním období 14 °C; počet dní se srážkou 0,1 mm a větší je 192. Topologická oblast IIb.

b) Na obou březích Čeladenky v km 0,9 až 1,3 v obci Čeladná, okres Frýdek - Místek. Nadmořská výška úseku je 400 až 420 m, průměrný roční srážkový úhrn dosahuje 1000 mm, z toho 600 mm spadne ve vegetačním období; průměrná roční teplota je 7 °C, ve vegetačním období 13 °C; počet srážkových dní je nad 190. Topologická oblast IIIb.

V dubnu 1962 bylo z výzkumné stanice VŮLHM v Uherském Hradišti dodáno do Hnojníku 240 topolových řízků (12 klonů po 20 kusech). Řízky byly 24 hodin máčeny ve vodě, potom 1 hodinu ve slabém roztoku Cupricolu a vysázeny do školky poblíž místa budoucích výsadeb. Počátkem roku 1964 již byly k dispozici výsadby schopné sazenice odrůd černých topolů 'Robusta', 'Regenerata', 'Brabantica', 'Grandis', 'Gelrica', 'Serotina'. V dubnu 1966 jsme dostali z téže výzkumné stanice balzámové topoly: *Populus trichocarpa* 'Hastata' ♀ L-005/61 Gornel, *P. trichocarpa* 287/63 — Holandsko, Wageningen, C-25; *P. trichocarpa* 289/63 — Holandsko, Wageningen, C-3b; *P. trichocarpa* 281/63 — Holandsko, Wageningen, C-33 — odrůda ♀ 'Fritzi Pauley'; *P. tacamahaca* 100/64 — Polsko Kornik 1959 a odrůdy 'P-194', 'P-275', 'Oxford', 'Generosa'. Na jaře 1972 byly dovezeny a na Čeladence vysázeny topoly *P. trichocarpa* b. č. 124 a b. č. 126, 'P-194', 'P-275', 'P-277', 'Generosa', 'Androscoegin'. Tato výsadba byla na jaře 1974 doplněna dalšími sazenicemi 'P-275'.

Kromě topolů byly pro srovnání růstu do balvanité rovnániny na březích vysázeny *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Quercus rubra*.

Všechny dřeviny byly vysázeny do přírodního říčního štěrku (se středním průměrem zrn 4 až 8 cm). Do jamek nebo do štěrbin mezi balvany bylo podle potřeby přidáno několik lopat zeminy. Výsadby byly uskutečněny v břehových úsecích i v břehových částech spádových objektů (balvanitých skluzů) ve dvou řadách: nad patou svahu u vodní hladiny průměrného průtoku ve vegetačním období a v horní hraně svahu. Příznivou okolností byla trvalá přítomnost vody snadno dosažitelné kořeny sazenic ve štěrčích. Výsadby nebyly ošetřovány.

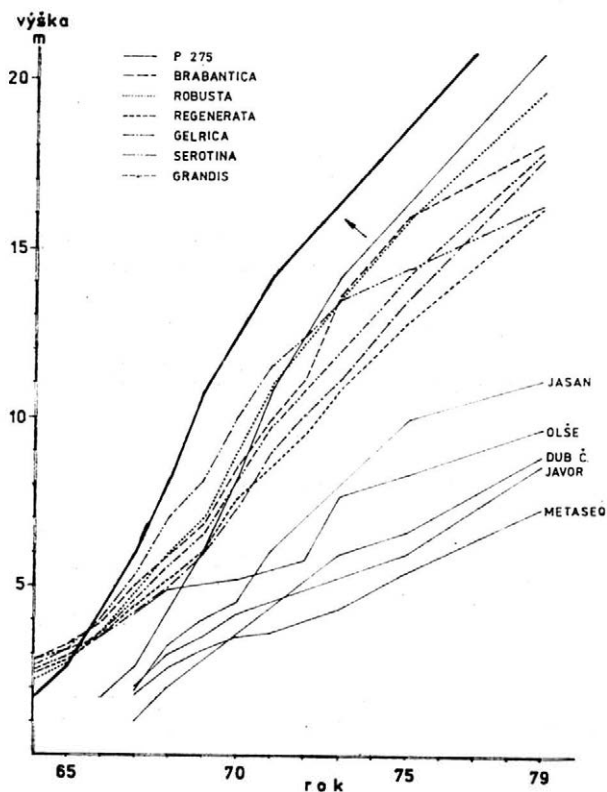
Přirůsty topolů na Stonávce se do roku 1975 měřily ročně, poslední kontrolní měření se uskutečnilo v květnu 1980. Na Čeladence byly všechny topoly změřeny na jaře 1976 a v dubnu 1981.

VÝSLEDKY POKUSŮ

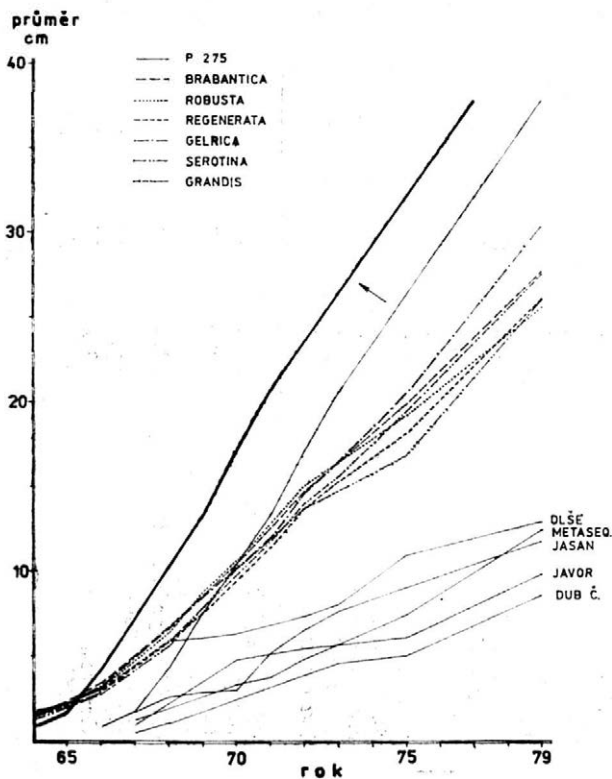
Přehled výsadeb je v tabulce I a je doplněn o zjištěné hodnoty hlavních veličin taxačních. Grafické vyjádření 15letého průběhu výškového a tloušťkového růstu topolů na Stonávce je na obr. 1 a 2. Je z něj zřejmé, jak je odrůda 'P-275' silně vitální. I když byl vysázen o 2 roky později než černé topoly, převýšil je v 5. roce tloušťkovým a v 6. roce výškovým růstem. Při měření v roce 1980 byl již průměrně o 1,1 m vyšší než druhý nejvzrůstlejší topol 'Robusta' a měl o 7 cm větší tloušťku než 'Gelrica'. Největší jedinec 'P-275' byl počátkem roku 1980 23 m

I. Přehled a stav pokusných výsadb na Stonávce a Čeladence v podbeskydské oblasti. — Survey and state of experimental plantations along the Stonávka and Čeladenka streams on the slopes of the Beskids

Odrůda (dřevina)	Rok výsadby	Vysazeno ks	Současný stav ks	Prům. tax. hodnoty			Roste %	Produkce m ³ na 1 ha	PCP hr. s. k. m ³	PCP přepočteno na plný spon m ³
				výčetní tloušťka cm	výška m	objem hr. s. k. m ³				
Stonávka (květen 1980)										
'P-275' (balvanité skluzy)	1966	10	9	37,9	20,9	0,918	90	330	22,0	24,4
'P-275' (ve vrbové krytině)	1966	25	23	35,4	20,8	0,719	92	265	17,6	19,1
'Robusta'	1964	21	16	25,8	19,7	0,423	76	129	7,6	10,0
'Regenerata'	1964	13	10	26,1	16,2	0,314	77	97	5,7	7,4
'Brabantica'	1964	18	11	27,7	18,1	0,422	61	103	6,1	10,0
'Grandis'	1964	16	13	27,6	17,9	0,422	81	137	8,1	10,0
'Gelrica'	1964	12	10	30,3	17,7	0,480	83	159	9,4	11,3
'Serotina'	1964	17	3	26,0	17,3	0,340	18	24	1,4	7,8
'P-194'	1966	15	4	27,0	19,0	0,425	27	46	3,1	11,5
klony <i>P. trichocarpa</i>	1966	59	49	22,3	15,6	0,228	83	76	5,1	6,1
'Generosa'	1966	44	30	24,8	18,1	0,341	68	93	6,2	9,1
'Oxford'	1966	11	9	29,7	17,9	0,480	82	157	10,5	12,8
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	1964	23	11	11,5	7,3	—	48	—	—	—
<i>Alnus glutinosa</i>	1964	15	7	12,9	9,7	—	47	—	—	—
<i>Fraxinus exelsior</i>	1964	12	5	11,8	11,1	—	42	—	—	—
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1964	10	9	9,9	8,6	—	90	—	—	—
<i>Quercus rubra</i>	1964	8	6	8,7	8,9	—	75	—	—	—
Čeladenka (duben 1981)										
'P-275'	1972	26	23	21,9	13,2	0,173	89	62	6,2	7,0
'P-194'	1972	25	16	10,3	9,2	0,0188	64	4,8	0,48	0,75
<i>P. trichocarpa</i> b. č. 124	1972	11	10	12,4	9,3	0,0286	91	10,4	1,04	1,14
<i>P. trichocarpa</i> b. č. 126	1972	14	7	11,4	7,8	0,0189	50	3,8	0,38	0,76
'Androscoggin'	1972	24	15	11,5	9,9	0,0282	63	7,1	0,71	1,13
'P-277'	1972	25	11	9,9	8,6	0,0188	44	3,3	0,33	0,75
'Generosa'	1972	25	13	7,2	6,5	—	52	—	—	—
'P-275'	1974	50	20	8,5	7,5	0,0068	40	1,09	0,14	0,35
Součet		537	340							

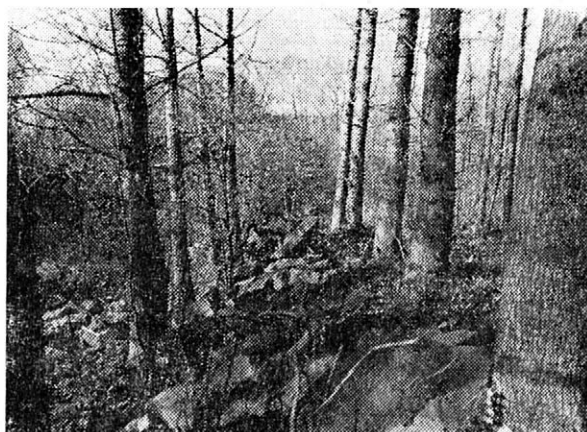


1. Výškový růst topolových odrůd a srovnávaných lesních dřevin vysázených podél toku Stonávky. — Height growth of poplar cultivars and compared woody plants planted along the Stonávka stream



2. Tloušťkový růst topolových odrůd a lesních dřevin vysázených podél toku Stonávky. — Diameter growth of poplar cultivars and forest tree species planted along the Stonávka stream

3. Topol 'P-275' podél balvanitého skluzu na Stonávce — stav počátkem roku 1981. — Cv. 'P-275' planted along the boulder slide on the Stonávka — the state at the beginning of the year 1981

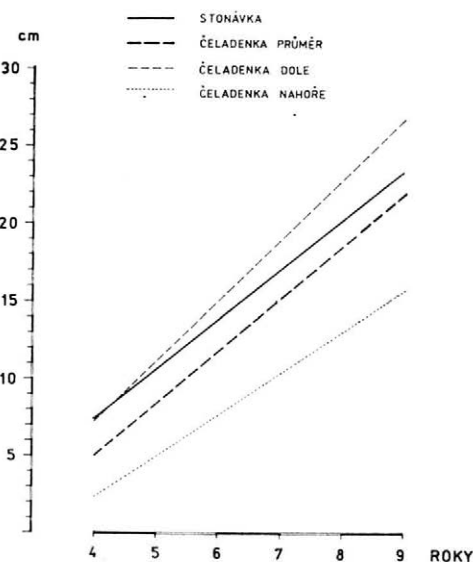
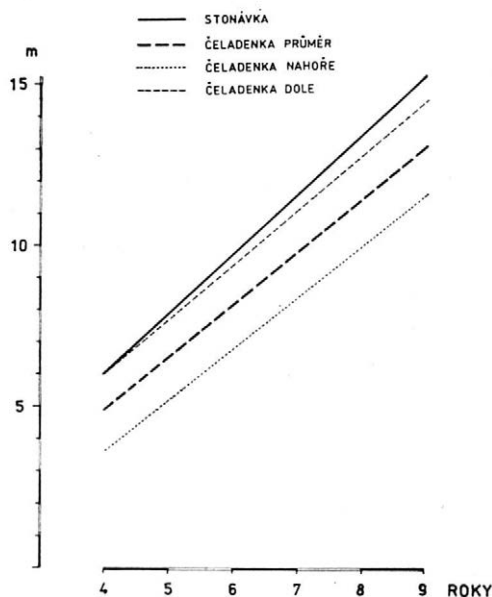


vysoký a měl výčetní tloušťku 45 m. Vitalitu 'P-275' v podmínkách podhůří Beskyd lze srovnat s italským topolem 'I-214' při intenzivním pěstování v Podunajské nížině (K o h á n 1979, 1980). Tyto vzrůstové vlastnosti ještě více vyniknou, transformujeme-li výškové a tloušťkové křivky o dva roky (silná čára v obr. 1 a 2) na úroveň roku 1962 pro srovnání s ostatními vysázenými dřevinami. Potom je 'P-275' o 3,1 m vyšší a o 12,4 cm tlustší než druhý nejvzrůstnější topol. Porovnáme-li orientačně objemy hroubí s kůrou, převýšil topol 'P-275' dřevní produkci v průběhu 15 let druhý nejvzrůstnější topol více než dvojnásobně, ostatní pro srovnání použité lesní dřeviny téměř dvacetinásobně (tabulka I).

Porovnání růstu 'P-275' na Stonávce (obr. 3) a Čeladence (obr. 4) je na obr. 5 a 6. Při vyhodnocování měření se totiž prokázalo, že průměrný růst všech topolů na Čeladence je menší než na Stonávce. Podrobnějším rozbohem jsme zjistili na Čeladence značný rozdíl v růstu topolů vysázených v patě břehu a na jeho horní hraně, což se na Stonávce tak výrazně neprojevovalo. Na Stonávce jsou půdy jílovitější s větším podílem humusu, v horní části břehů až jílovitohlinité. Na Čeladence je větší podíl hrubých šterků a písku. Také hloubka průtočného profilu je na Stonávce jen kolem 1,5 m, kdežto na Čeladence i ví-

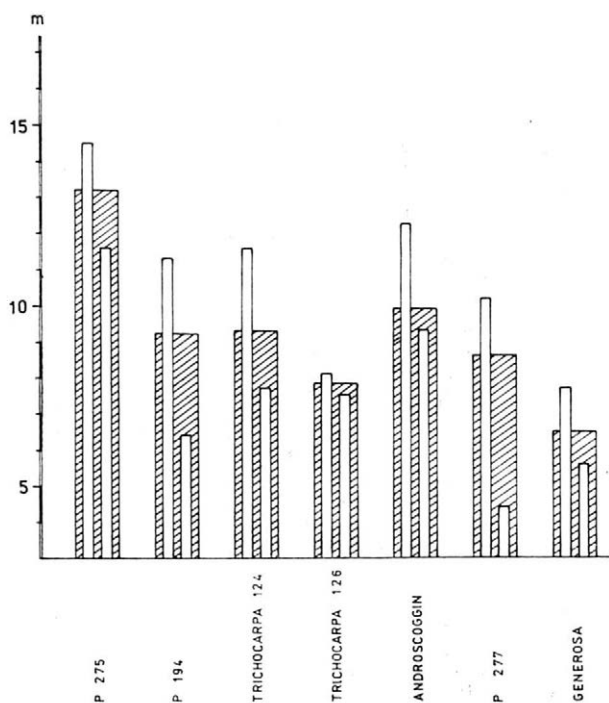


4. Stav topolů na březích Čeladenky v desátém roce po výsadbě. — The state of poplars growing along the banks of the Čeladenka in the tenth year after planting

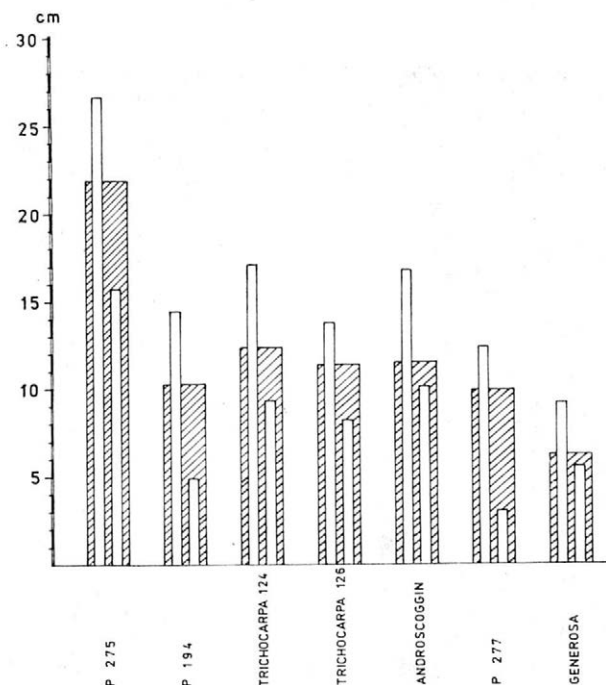


5. Výškový růst topolu 'P-275' na Čeladence a Stonávce. — Height growth of cv. 'P-275' along the Čeladenka and Stonávka streams

6. Tloušťkový růst topolu 'P-275' na Čeladence a Stonávce. — Diameter growth of cv. 'P-275' along the Čeladenka and Stonávka streams



7. Výška topolových odrůd na Čeladence podle měření v dubnu 1981: šrafovaně průměrná hodnota souboru; levý sloupec prům. výška v patě břehu, pravý sloupec prům. výška u horní hrany břehu. — Heights of poplar cultivars along the Čeladenka stream according to mensurations in the April 1981: average value of the set — cross-hatched; mean height at the foot of the bank — left column, mean height at the upper edge of the bank — right column



8. Tloušťky topolů na Čeladence podle měření v dubnu 1981: šrafované průměrná hodnota souboru; levý sloupec prům. tloušťka v patě břehu; pravý sloupec prům. tloušťka u horní hrany břehu. — Diameters of poplars along the Čeladenka stream according to mensurations in the April 1981: average value of the set — cross-hatched; mean diameter at the foot of the bank — left column; mean diameter at the upper edge of the bank — right column

ce než 2,5 m. Je zřejmé, že intenzita růstu topolů závisí na dostatku vody. Na Čeladence se vody zatím při její malé vzlínavosti ve šterkoviscích nedostává, zatímco topoly vysázené blíž k vodní hladině tloušťkovým růstem předčily výsadby na Stonávce.

Grafické zhodnocení růstu topolů na Čeladence podle stavu v dubnu 1981 je na obr. 7 a 8. Průměrné taxační hodnoty všech sazenic jsou vyšrafovány. Levý nešrafovaný sloupec znázorňuje průměrné výšky a tloušťky topolů vysázených v patě břehu, pravý sloupec se týká topolů rostoucích u horní hrany břehu. Také v těchto grafech vyniká 'P-275' na obou tocích nad ostatními odrůdami. Je pozoruhodné, že 'P-275' vysázený v sušším prostředí horní části břehu je průměrně vyšší než ostatní odrůdy s výjimkou topolu 'Androscoggin', který však je s 'P-275' blíže příbuzný (oba jsou kříženci *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*). Současný prů-



9. Výsadba topolů prospěla vzhledu balvanitých skluzů. — Poplar plantation improved the appearance of boulder slides



10. Topoly dobře rostou i ve štěrbinách mezi balvany kamenné rovnániny. — The growth of poplars is good also in the slots between the boulders of the stone-packing

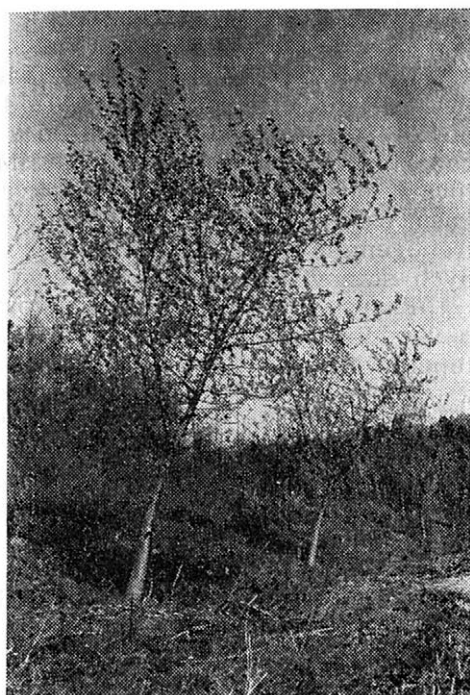


11. Bohatě plošně rozložené kořeny topolu 'P-275' účinně zpevňují svahy koryta bystřiny Stonávky. — The roots of the cv. 'P-275' broadly spread consolidate effectively the slopes of the bed of the Stonávka torrent

měrný rozdíl mezi 'P-275' více a méně zásobených vodou je 2,9 m výšky a 11 cm tloušťky. Dá se však očekávat, že stromy rostoucí v horní hraně břehu další růst urychlí, jakmile kořeny dosáhnou do podzemní vody.

Při zdravotním hodnocení 'P-275' opět vyniká nad ostatními zdravým růstem a estetickým vzhledem. Netrpí škůdci ani žádným onemocněním. Netrpí mrazem, i když na jaře dříve raší a na podzim končí vegetaci o 2 týdny později než ostatní dřeviny. Dobře se přizpůsobil nezvyklým podmínkám při výsadbě do štěrbin mezi balvany v kamenných rovnáninách (obr. 9 a 10). Povrchová část jeho mohutného kořenového systému (obr. 11) má výborné stabilizační účinky, účinně brání vyplavování půdy a urychluje sukcesi jiné vegetace, a proto je tento topol velmi vhodný pro stabilizaci břehových porostů. Při výsadbě do průtočného profilu toku nutno udržet průtočnost koryta. Proto by neměl klesnout spon stromů v příčném průřezu korytem pod 3 m. Spon ve směru proudění má méně závažné hydraulické důsledky, jsou-li stromy v přibližném zákrytu. Tlustší kmeny mohou při povodňích vírovém prouděním za nimi vznikajícím ohrozit stabilitu svahů.

Na březích Stonávky byly mrazem poškozovány nejvíce klony *Populus trichocarpa*, které měly mrazové kýly (obr. 12). Na Čeladence



12. *P. trichocarpa* v břehovém porostu podél Stonávky trpí mrazovými kýlami. — *P. trichocarpa* in the riparian stand along the Stonávka suffers from frost cracks

13. Na březích Čeladenky má *P. trichocarpa* netvárný růst. — The growth of *P. trichocarpa* along the Čeladenka banks is shapeless

mají klony *P. trichocarpa* netvárný růst s korunou větvenou do stran (obr. 13). Všechny topoly s výjimkou 'P-275' byly podél Stonávky napadány jmelím.

Růst srovnatelných lesních dřevin (tabulka I) je velmi pomalý. Olše měla četné vrcholové zlomy, klen vytvářel dvojáky. *Metasequoia* trpěla mrazem i ohryzem a má netvárný růst, zato je velmi dekorativní. Jasan a dub červený rostou na uvedených stanovištích zdravě, ale velmi pomalu a s jejich stabilizačním účinkem lze v břehových porostech počítat nejdříve koncem druhého decennia. Je však dlouhodobější, protože obmýtí těchto dřevin je 3 až 4 X delší než topolů.

Přes nesporné přednosti vybraných topolových odrůd ve zkoumaném prostředí, především 'P-275', nebylo by vhodné je pěstovat podél vodních toků v příliš rozlehlých monokulturách. I tak by však hmotový přínos nebyl zanedbatelný. Při plném využití vhodných topolových odrůd v dřevinné skladbě břehových porostů, tj. při vzdálenosti stromů v řadě 2,5 m, lze kalkulovat s průměrným celkovým přírůstkem hroubí s kůrou ve věku 15 let 24 m^3 na 1 ha porostu nebo na 1 km řadových porostů na obou březích (šířka 10 m) zcela reálně i mimo tradiční topolové oblasti. K výpočtům hmotového přírůstu jsme použili tabulky F. Korsuně (1967).

ZÁVĚR

Na tocích Stonávce a Čeladence v podhůří Moravskoslezských Beskyd bylo v letech 1962 až 1974 v několika etapách celkem vysázeno 537 sazenic topolových odrůd a dalších dřevin. Sadební materiál pocházel z výzkumné stanice VÚLHM v Uherském Hradišti, která garantovala jeho klonovou čistotu a kvalitu. V roce 1981 z nich zůstalo 340 kusů, ostatní do té doby podlehlly v této exponované oblasti silným antropogenním tlakům. Nejvitálnější byl topol 'P-275', který na uvedených stanovištích dosáhl největšího výškového i tloušťkového vzrůstu.

Pokus potvrdil dříve publikovaná doporučení Mottla (1973) o vhodnosti 'P-275' a prokázal možnost praktického využití vhodných topolových odrůd v podmínkách podhůří Beskyd, především 'P-275' k ochraně břehů vodních toků před laterální erozí, při výsadbě do kamenné rovnaniny v upravených úsecích (břehových zpevnění volných tratí i podél spádových objektů — balvanitých skluzů) a při převodu nevyhovujících břehových porostů složených z dřevin nevhodných a přestálých vrbových krytin na intenzivně pěstované porosty. Rovněž potvrdil možnost produkce topolového dřeva i mimo tradiční topolové oblasti. 'P-275' netrpěl chorobami a dosáhl průměrného celkového přírůstu hroubí s kůrou v 15 letech přes 24 m³ na 1 km 10 m širokého (1 ha) břehového porostu. Proto je perspektivní dřevinou pro zvyšování dřevní produkce z nelesních ploch s krátkým obmětím.

Došlo dne 26. 3. 1982

Literatura

- CHLEBEK, A. — ZELENÝ, V.: Topoly a břehové porosty. Lesnická práce, 55, 1976, č. 9, s. 406-409
- KOHÁN, Š.: Výchovné zásahy pri intenzívnom pestovaní topoľov. Les, XXXV, 1979, č. 6, s. 256-259
- KOHÁN, Š.: Pestovanie topoľov v špeciálnych kultúrach na produkciu vlákny. Lesnícky časopis, 26, 1980, č. 2, s. 77-94
- KOHÁN, Š.: Rastové výsledky topoľov na piesočnatej pôde. Les, XXXVI, 1980, č. 2, s. 538-542.
- KORSUŇ, F.: Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesnický časopis, 13, 1967, 11, s. 977-992
- LEONTOVÝČ, R.: Zásady ochrany topoľov a vrb. Príroda, Bratislava, odborná lesnícka aktualita, 1979, č. 9, 63 s.
- MOTTL, J.: Pěstování topolů v břehových porostech a nízkých keřových vrb k ochraně břehů vodotečí. Ve: Sbor. ze semináře „O břehových porostech“, Žilina, 1973, s. 81-88
- MOTTL, J. — ŠTĚRBA, S.: Topoly, dřeviny pro ozelenění. VÚLHM Jíloviště - Strnady, Lesnický průvodce, 1975, č. 2, 44 s.
- MOTTL, J. — PRUDIČ, Z.: Růst topolů v českých chlumech. Práce VÚLHM, 50, 1977, s. 95-114
- MOTTL, J. — SIMON, M. — STECKI, Z. — VOJTUŠ, M.: The growth of some poplar cultivars under different conditions of central Europe. Comm. Inst. For. Czechosloveniae, Vol. 11, 1979, s. 17-31
- MOTTL, J. — PRUDIČ, Z.: Růst topolů v alejových výsadbách podél vodních toků. Zprávy lesnického výzkumu, XXV, 1980, 1, s. 17-20
- VÁLEK, Z.: Lesní dřeviny jako vodohospodářský a protierozní činitel. SZN Praha, 1977, 203 s.

VALTÝNI, J.: Vegetačné úpravy tokov. Príroda, Bratislava, 1974, 178 s.
 VARGA, L.: Nové klony topoľov a vrb. Les, XXXVIII, 1982, č. 1, s. 11-14
 VOJTUŠ, M. — MOTTL, J.: Pestovanie topoľov a stromových vrb, 1978
 Holzproduktion und Landschaftspflege durch Pappel-Anbau. Allg. Forstz., 31, 1976,
 č. 26, s. 540-542

ХЛЕБЕК, А. — ЯРЖАБАЧ, М. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, pracoviště Hnojník). Рост и использование тополей некоторых сортов в береговых насаждениях. Lesnictví, 29, 1983 (7): 551-562.

На притоках Одры в предгорье Бескид с 1962 года производили в береговых насаждениях посадки тополевых сортов (таблица 1) в целях испытания их пригодности для укрепления берегов русел и для включения новопроизведенных регулировок горных потоков в ландшафт. Высота местностей над уровнем моря составляла 310—420 м, среднегодовая сумма осадков равна 900—1000 мм, в том числе 600 мм в вегетационном периоде, среднегодовая температура 7—8°C, в период вегетации 13—14°C, число дней с выпадением осадков 190. Для сравнения с ростом тополей были посажены и обычные лесные древесные породы *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus rubra*. Посадки производили в алювиальных крупнозернистых речных щебнях. Всего было посажено 537 саженцев, из числа которых спустя 15 лет осталось 340, остальные погибли в результате антропогенных факторов.

Наиболее живучим оказался сорт 'P-275', наиболее крупный экземпляр которого в 15-летнем возрасте достиг высоты 23 м, таксационный диаметр ствола 45 см и объем крупной древесины с корой составлял у него 1,24 м³. Образовалась мощная корневая система, надежно защищающая склон русла (рис. 11). Посадки были произведены с целью озеленения откосов в объектах на склонах — валунных скатах после перекрытия экспериментальных участков горных потоков. Эта цель была успешно достигнута и тополя хорошо росли даже в трещинах между валунами каменной забудки (рис. 10). 'P-275' не страдал ни от болезней, ни от мороза. Благодаря посадке 'P-275' в береговых насаждениях в данных экологических условиях достигли в 15-летнем возрасте среднего общего прироста свыше 24 м³ на 1 км берегового насаждения, шириной в 10 м (1 га), вдвое большего по сравнению со вторым наиболее быстрорастущим тополем, что свидетельствует о существенных производственных резервах даже вне традиционных тополевых областей. Посадочный материал был получен из Научно-исследовательского института лесного и охотничьего хозяйства Йиловице - Странды, исследовательской станции в Угерске Градище (ЧССР), которая гарантировала ей клонovou чистоту.

тополя; береговые насаждения; близкие к природе регулирования горных потоков

CHLEBEK, A. — JARABÁČ, M. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, pracoviště Hnojník). Growth and Use of Poplar-Trees of Selected Cultivars in Riparian Stands. Lesnictví, 29, (7): 551-562.

Poplar cultivars (Tab. I) had been planted in riparian stands along the Odra tributaries on the slopes of the Beskids since 1962 to verify their suitability of solidifying the banks of streams and of incorporating new regulations of torrents into the landscape. The altitude of localities was 310—420 m, the average annual precipitation sum 900—1000 mm, out of which 600 mm in the growing season, average annual temperature 7—8°C, 13—14°C in the growing period, number of days with rainfall higher than 190. Current forest tree species *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus rubra* were also planted to compare the poplar growth with their growth. The trees were planted in alluvial coarse-grained cobblestone. On the whole, 537 trees were planted, out of which 340 remained after 15 years, the other did not survive anthropogenic pressures.

The cv. 'P-275' is the most vital; the tallest tree was 23 m high in the 15th year, its diameter at breast height was 45 cm and derbholz o. b. made 1.42 m³. This poplar-tree produced a bulky root system protecting reliably the slopes of the riverbed (Fig. 11). The trees were planted to bring verdure on the slopes of incline structures — boulder slides after regulation of the experimental sections of torrents. This objective was fully met and the poplar-trees grew well also in slots between the boulders of the stone-packing (Fig. 10). 'P-275' did not suffer either from di-

seases or frost. The plantation of 'P-275' poplars in riparian stands under the given on-site conditions produced in 15 years the mean total increment higher than 24 m³ per 1 km of 10 m wide (1 ha) riparian stand (more than the double increment in comparison with the other best growing poplar-tree), which implies important production reserves even outside the traditional poplar areas. The plant stock was obtained from the Research Institute of Forestry and Game Management Jíloviště - Strnady, research station at Uherské Hradiště (CSSR), which guaranteed the clone purity.

poplars; riparian stands; stream regulations close to natural regulation

Adresa autorů:

Ing. Alois Chlebek, Ing. Milan Jařabáč, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, pracoviště Hnojník, 739 53 Hnojník

RŮST BOROVÝCH KULTUR ZALOŽENÝCH OBALENÝMI SEMENÁČKY

J. Skoupý

SKOUPÝ, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Růst borových kultur založených obalenými semenáčky*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 563-571.

V práci se vyhodnocuje růst kultur borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) založených obalenými semenáčky vypěstovanými v polystyrénových tubách s podélně rozříznutou stěnou o rozměrech 2,0 × 9,0 cm, 2,5 × 9,0 cm, 3,5 × 9,0 cm, 4,5 × 9,0 cm a 5,5 × 9,0 cm, jakož i paperpotech finské výroby o rozměrech 3,8 × 7,5 cm, (FH 408), 5,0 × 7,5 cm (FH 508) a 6,0 × 7,5 cm (FH 608). Semenáčky se jeden rok intenzivně pěstovaly v uvedených obalech naplněných substrátem složeným z rašeliny, písku a tabákového prachu v poměru 1,0 : 0,25 : 0,10 podle objemu. Následující rok se v srpnu vysazovaly na pokusné plochy, kde byla provedena pásová a bodová příprava půdy. Semenáčky se vysazovaly i s obaly. Čtyři roky po výsadbě se konala biometrická šetření. S průměrem (objemem) obalu se ve většině případů zvyšuje přírůst a snižuje úhyn obalených semenáček. To platí zejména pro průměry tub od 2,0 do 4,5 cm. V tubách o průměrech 4,5 až 5,5 cm a v paperpotech o průměrech 3,8 až 6,0 cm nebyly uvedené závislosti mezi průměrem obalu na straně jedné a výškovými přírůsty a úhynem na straně druhé nijak výrazné, v některých případech byly protichůdné. Úhyn obalených semenáček se pohyboval v rozpětí od 0 do 16 %, kde nejvyšší procenta uhynulých byla v obalech malého průměru. Se zřetelem na biologické i ekonomické aspekty nedoporučujeme v našich podmínkách pěstovat obalené semenáčky v tubách o rozměrech 2,0 × 9,0 cm až 2,5 × 9,0 cm. Přijatelné jsou tuby o rozměrech 3,5 × 9,0 cm. Obalené semenáčky doporučujeme pěstovat v tubách o rozměrech 4,5 × 9,0 cm a v paperpotech FH 408 nebo FH 508.

borovice lesní; kultury; obalená sadba

Vyspělé školkařství vytváří rozhodující předpoklady pro plynulou obnovu lesa a zalesňování nelesních půd. Vedle prostokořenného sadebního materiálu nabývá na významu sadební materiál obalený, jehož podíl má vzestupnou tendenci. Součástí obaleného sadebního materiálu tvoří i obalené semenáčky, kterými rozumíme sadební materiál vypěstovaný v obalech (kořenáčích) malého objemu. Obaly se plní kulturním substrátem, do něhož se vysévá osivo. Paperpoty a polystyrénové tuby představují dva z hlavních druhů obalů, které se používají při výrobě obalených semenáček v lesnické výpělech zemích. Masovou výrobou a jednotnými rozměry umožňují uplatnění mechanizace a paletizace. Splňují současné nároky na intenzifikaci výroby, jakož i uplatnění nových forem práce.

Rozměry (objem) obalů ovlivňují nejen biologické, ale i ekonomické aspekty výroby a výsadby obaleného sadebního materiálu. Domácí i zahraniční výzkum poskytuje na tomto úseku skromné výsledky. Uvedené okolnosti byly důvodem k založení pokusných ploch s obalenými semenáčky vypěstovanými v obalech různých průměrů s cílem přispět k poznatkům, jak velikost obalů ovlivňuje přírůst a ujímavost kultur.

Biologické výhody obaleného sadebního materiálu jsou všeobecně známé a uznávané. Obal kolem kořenů podstatně snižuje nebo zcela zabráňuje mechanickému poškození kořenů během manipulace, dopravy a výsadby, podstatně omezuje vysychání sazenic během dopravy, v počátečním období po výsadbě zásobuje sazenice vláhou (zavlažením před dopravou) a výživou (zásobnými látkami obsaženými v substrátu, popř. v obalu). To znamená, že změna půdních poměrů není náhlá. Z uvedených důvodů není po výsadbě víceméně přerušen růst sazenic, které rychle odrůstají nepříznivým vlivům prostředí, zejména buření, zvěři a přízemním mrazíkům. Obalený sadební materiál nepoměrně lépe snáší kritické období přesadby, kdy u prostokořenných sazenic vznikají největší ztráty. Lze tudíž konstatovat, že při zachování správných zásad při pěstování, dopravě, výsadbě, ošetřování a ochraně kultur obalený sadební materiál skýtá předpoklad pro dobrou prosperitu kultur. Obalený sadební materiál navíc pomáhá řešit některé problémy na pěstebním úseku lesního provozu, k nimž mimo jiné náleží rovnoměrnější rozdělení zalesňovacích prací na celé vegetační období. Širší uplatnění obaleného sadebního materiálu je do určité míry limitováno vyššími náklady na jeho výrobu, dopravu a roznášku. To bylo hlavním důvodem hledání cest, které by skýtaly možnost snížit náklady. Jednou z nich je zmenšení velikosti (objemu) obalu. V šedesátých letech se v Kanadě začaly ověřovat maloobjemové obalené semenáčky pěstované většinou v obalech o rozměrech 1,3 až 1,8 cm X 7,5 cm, které se již po několika týdnech intenzivního pěstování vysazovaly na zalesňovanou plochu (Mc Lean 1959, Walters 1961, Johnson a Marsh 1967, Haig 1968, Scarrat 1968 aj.). Na čerstvých svěžích pasekách s dobrou přípravou půdy, malou konkurencí buřene a s příznivě rozloženými srážkami byla dosažena dobrá ujmavost a růst kultur. V jiných případech došlo ke zklamání. Ackerman a kol. (1965) uvádějí, že obalené semenáčky pěstované v modifikovaných Waltersových kořenáčích o rozměrech 2,2 cm X 6,3 cm měly ujmavost od 38 do 92 %. Stejný druh obalených semenáček testoval v Albertě Soos (1967), který zjistil ujmavost 57 % a v provincii New Brunswick Skoupý a Hughes (1972), kde se ujmavost kultur pohybovala v rozpětí od 66 do 75 %.

Maloobjemové tubové semenáčky o rozměrech 1,3 X 7,5 cm měly ujmavost 50,3 až 84,1 % (Haig 1968). Johnson a Marsh (1967) zjistili, že ujmavost 70 % výsadeb s tubovými semenáčky byla 81 až 100 %. Skoupý (1974) uvádí, že ujmavost tubových semenáček byla v rozpětí od 38 do 81 %. Rok po výsadbě měly tubové semenáčky smrku sivého ujmavost 67 až 85 % a borové semenáčky v tubách 45 až 83 % (Johnson 1974).

V lesnické praxi se ověřovaly obalené semenáčky vypěstované v jiných druzích obalů, které měly přibližně stejné nebo poněkud větší rozměry než zmíněné tuby. Např. ujmavost Spencer — Lamaierových obalených semenáček byla dva měsíce po výsadbě 99 %, jeden rok po výsadbě 84 % a dva roky po výsadbě 75 % (Ferdinand, Kay, Helling 1974). Ujmavost obalených semenáček pěstovaných v kořenáčích BC/CFS styrobloc se pohybovala v rozpětí od 49 do 79 % (Gutzwiller, Winjum 1974). Aycok (1974) uvádí, že ují-

mavost paperpotových obalených semenáček ve státech Georgia a Atlanta byla v rozpětí od 80 do 98 %. Ujímavost obalených semenáček Jiffy 7 se pohybovala v rozpětí od 88 do 95 % (Skoupý 1970–1971).

Hranici ujímavosti obalených semenáček lze posunout směrem nahoru prodloužením doby pěstování v lesní školce, vhodným obdobím výsadby, jakož i přípravou půdy a zvýšenou ochranou kultur proti buření. Ackerman (1965) uvádí, že Waltersovy semenáčky pěstované ve sklenicích 4 týdny měly ujímavost 46 až 82 %, zatímco 12 týdnů pěstované semenáčky měly ujímavost 63 až 85 %. Smrk černý pěstovaný v tubách 38 dnů měl ujímavost 63 %, při pěstování 47 dnů se ujímavost zvýšila na 81 %.

Ujímavost obalených semenáček je ovlivněna způsobem zacházení s tímto sadebním materiálem v době vyzvedávání, přepravy a výsadby. Tinus (1974) založil rozsáhlejší pokus, kde sledoval vliv stupně poškození balu kolem kořenů semenáček na ujímavost a růst sazenic. Obalené semenáčky vysazované s celým (nepoškozeným) obalem měly ujímavost 95 % a výškový přírůst 4,2 cm; semenáčky, které manipulací ztratily 25 % obalu se ujaly na 90 % (přírůst 3,7 %), ty, které ztratily 50 % obalu se ujaly na 85 % (přírůst 3,0 cm); při ztrátě 75 % obalu bylo ujmoutí 87 % (přírůst 3,0 cm). Semenáčky, které ztratily celý obal substrátu měly ujmoutí 79 % (přírůst 2,6 cm) a v porovnání s nimi prstokmenné sazenice měly ujímavost 89 % a výškový přírůst 3,0 cm.

Ujímavost a růst kultur založených obalenými semenáčky pozitivně ovlivňuje příprava půdy. Nejvíce se uplatňuje mechanická příprava půdy. Nasvědčují tomu četné výsledky šetření ze Švédska (Hultén 1974), Finska (Appelroth 1976), Kanady (Sellers 1968, Skoupý 1974, Arnott 1974, Scarrat 1974, Routledge 1974) i USA (Alm, Schatz, Hansen 1974). Haig (1968) doporučuje provádět mechanickou přípravu půdy v předstihu, nejlépe na podzim před výsadbou následujícího roku.

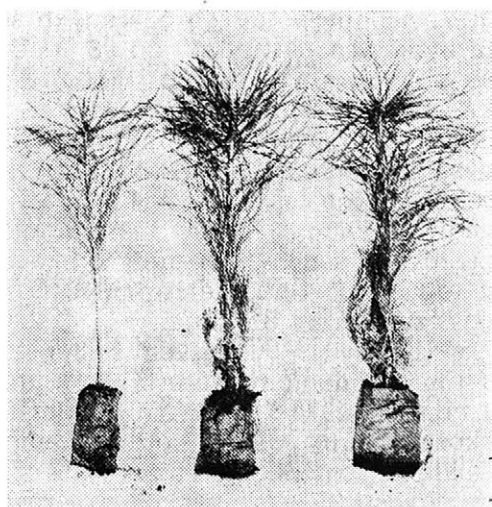
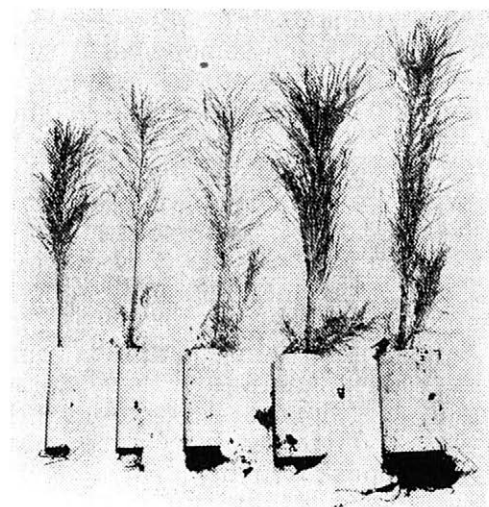
METODIKA

Pro pokusy jsme zajistili tuby vyrobené v ČSSR a paperpoty finské výroby. Tuby jsou vyrobeny z bílého polystyrénu. Mají podélně rozříznutou, vzájemně se překrývající stěnu a jsou bez dna. Tuby mají tyto rozměry: 2,0 × 9,0 cm; 2,5 × 9,0 cm; 3,5 × 9,0 cm; 4,5 × 9,0 cm; 5,5 × 9,0 cm (obr. 1). Paperpoty mají tyto rozměry: FH 408 (3,8 × 7,5 cm), FH 508 (5,0 × 7,5 cm) a FH 608 (6,0 × 7,5 cm) — obr. 2.

Obaly jsme naplnili substrátem složeným z rašeliny, písku a fermentovaného tabákového prachu v poměru 1,0 : 0,20 : 0,10 podle objemu. Do 1 m³ této směsi jsme přidávali 6 kg dolomitického vápence, 1 kg síranu draselného, 2 kg superfosfátu, 2 kg Tromasovy moučky, 10 g boraxu, 25 g síranu měďnatého a 50 g síranu mangnatého. Chemické rozbory substrátu jsou uvedeny v tabulce I. Substrát v obalech jsme oseli semenem borovice lesní (klíčivost 56 %). Do každého obalu jsme vysévali tři borová semena.

Obalené semenáčky borovice lesní jsme intenzivně pěstovali pod polyetylenovým krytem během vegetačního období roku 1974. V srpnu 1975 jsme obalené semenáčky vysadili na pokusné plochy polesí Zásmyky a Skalice v oblasti Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy. Od každého druhu a průměru obalu jsme vysadili 100 kusů obalených semenáček ve dvojím opakování.

Charakteristika pokusné plochy na polesí Zásmyky: typologická jednotka 46 — jedlina s bikou chlupatou. Mírný až střední sklon k západu. Bonitní stupeň — borovice 4. V bylinném patru majícím asi 50% pokryvnost *Juncus effusus*, *Rubus fruticosus*, *Epilobium montanum* a *Calluna vulgaris*. Na pokusné ploše byla provedena pásová příprava půdy pluhem Kromberger. Obalené semenáčky jsme vysazovali



1. Příklady růstu obalených semenáčků v polystyrénových tubách o průměru 2,0 X 9,0 cm, 2,5 X 9,0 cm, 3,5 X 9,0 cm, 4,5 X 9,0 cm a 5,5 X 9,0 cm. — The growth of containerized seedlings in the polystyrene tubes, diameters 2.0 X 9.0 cm, 2.5 X 9.0 cm, 3.5 X 9.0 cm, 4.5 X 9.0 cm and 5.5 X 9.0 cm

2. Příklady růstu obalených semenáčků v paperpotech FH 408, FH 508, FH 608. — The growth of containerized seedlings in paper pots FH 408, FH 508, FH 608

i s obaly do řad vzdálených 2 m ručním sazečem vlastní konstrukce. Spon v řadách činil 1 m. Kultury jsme ožínali. Proti klikorohu jsme výsadby postříkávaly Emdelitem. Pokusná plocha je oplocena.

Charakteristika pokusné plochy na polesí Skalice: typologická jednotka 43 — jedlina šfavelová. Převážně mírný až střední S až SV sklon. Bonitní stupeň borovice 3. V bylinném patře vysokém až 120 cm převládají *Calamagrostis epigeios*, *Rubus idaeus* a *Chamaenerium angustifolium*. Na pokusné ploše se konala ruční příprava půdy — stržení povrchové vrstvy půdy do hloubky 5 cm o rozměrech plošek 25 X 25 cm. Obalené semenáčky jsme vysazovali i s obaly stejným způsobem jako na polesí Zásmyky. Kultura je oplocena. Sazenice jsme chránili proti klikorohu postříkem Emdelitu. Kultury jsme ožínali.

Před výsadbou i během růstu kultur jsme vždy po skončení vegetačního období zjišťovali přírůsty nadzemní části a počty uhynulých obalených semenáčků.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Výsledky šetření růstu kultur založených tubovým a paperpoto-
vými semenáčky borovice lesní se uvádějí v tabulkách II a III. Z těch-

I. Chemický rozbor substrátu určeného k plnění tub a paperpotů. — Chemical analysis of the substrate for filling the tubes and paper pots

Aktivní kyselost pH (H ₂ O)	Výluh 1% kyselinou citrónovou, obsah mg v 1000 g vzduchosuché zeminy				C %	N %
	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO	MgO		
4,80	2260	1050	9705	968	7,50	0,400

II. Přírůst nadzemní části semenáčků borovice lesní v tubách a paperpotech (polesí Zásmuky). — The increment of the above-ground part of Scotch pine seedlings grown in tubes and paper pots (Zásmuky forest district)

Rok	Výška — přírůst nadz. č. v cm	Tuby — průměr v cm					Paperpoty		
		2,0	2,5	3,5	4,5	5,5	FH 408	FH 508	FH 608
1975	výška	16,4	18,0	19,5	18,3	17,7	20,5	19,7	22,3
1976	přírůst	8,8	7,0	7,7	8,4	10,7	9,9	12,2	10,7
1977	přírůst	10,5	12,0	15,8	18,8	14,4	15,9	15,2	16,9
1978	přírůst	28,6	29,8	33,5	38,4	36,7	37,3	35,7	39,6
1979	přírůst	40,6	41,8	46,6	49,8	50,2	47,8	45,7	45,5
	výška	104,9	108,6	123,1	133,7	129,7	131,4	128,5	135,0

III. Přírůst nadzemní části semenáčků borovice lesní v tubách a paperpotech (polesí Skalice). — The increment of the above-ground part of Scotch pine seedlings grown in tubes and paper pots (Skalice forest district)

Rok	Výška — přírůst nadz. č. v cm	Tuby — průměr v cm					Paperpoty		
		2,0	2,5	3,5	4,5	5,5	FH 408	FH 508	FH 608
1975	výška	17,7	21,9	22,2	27,3	23,7	28,9	22,4	25,1
1976	přírůst	7,9	8,9	10,3	11,0	11,1	8,4	12,4	11,3
1977	přírůst	12,1	9,1	12,4	15,2	14,2	13,2	14,0	13,9
1978	přírůst	25,5	27,0	25,8	28,2	31,3	20,5	30,4	28,0
1979	přírůst	30,8	32,6	37,2	35,4	42,7	31,3	36,1	36,3
	výška	94,0	99,5	107,9	117,1	123,0	102,3	115,3	114,6

to tabulek je zřejmé, že v době výsadby měly nejmenší výšku nadzemní části semenáčky pěstované v tubách o průměru 2,0 cm a v paperpotech FH 508. Nejmenší přírůst nadzemní části semenáčků byl zaznamenán v roce po výsadbě. V dalších letech se postupně zvyšoval. Se zvětšujícím se průměrem obalu se většinou zvyšoval přírůst nadzemní části obalených semenáčků s výjimkou paperpotů na polesí Zásmuky, kde přírůsty nadzemní části v obalech FH 408 byly většinou poněkud větší než v obalech FH 508. Koncem sledovaného období měly nejmenší výšku nadzemní části semenáčky v tubách o průměrech 2,0 a 2,5 cm.

V tabulkách IV a V se uvádějí procenta uhynulých obalených semenáčků v jednotlivých letech o výsadbě na pokusnou plochu. Z těchto tabulek je zřejmé, že úhyn obalených semenáčků se ve většině případů snižuje se zvětšujícím se průměrem (objemem) obalů. Největší procenta uhynulých semenáčků byla zaznamenána v roce po výsadbě, v dalších letech se úhyn rychle snižoval. Na ploše s pásovou přípravou půdy byl úhyn obalených semenáčků nižší (2,5 až 7,5 %) než na ploše s ploškovou přípravou půdy (0,0 až 16,0 %).

IV. Úhyn obalených semenáčků borovice lesní v ‰ na polesí Zásmuky (200 obalených semenáčků). — The mortality of the containerized Scotch pine seedlings (‰) — Zásmuky forest district (out of 200 containerized seedlings)

Rok	Tuby — průměr v cm					Paperpoty		
	2,0	2,5	3,5	4,5	5,5	FH 408	FH 508	FH 608
1975	—	—	—	—	—	—	—	—
1976	4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	3,0	2,5	2,5
1977	1,5	0,5	3,0	—	1,0	2,0	3,0	2,0
1978	1,0	—	0,5	0,5	—	—	1,5	1,0
1979	—	—	—	—	—	—	0,5	—
Celkem 1976—1979	6,5	3,5	6,0	2,5	3,0	5,0	7,5	5,5

V. Úhyn obalených semenáčků borovice lesní v ‰ na polesí Skalice (z 200 obalených semenáčků). — The mortality of the containerized Scotch pine seedlings (‰) — Skalice forest district (out of 200 containerized seedlings)

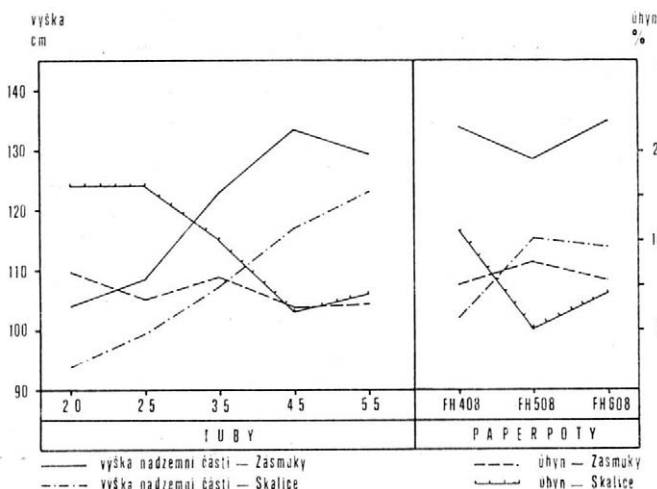
Rok	Tuby — průměr v cm					Paperpoty		
	2,0	2,5	3,5	4,5	5,5	FH 408	FH 508	FH 608
1975	—	—	—	—	—	—	—	—
1976	11,0	9,0	6,0	2,0	4,0	8,0	—	3,0
1977	5,0	4,0	1,0	—	—	—	—	1,0
1978	—	3,0	3,0	—	—	3,0	—	—
1979	—	—	—	—	—	—	—	—
Celkem 1976—1979	16,0	16,0	10,0	2,0	4,0	11,0	—	4,0

Celkový přehled o stavu zjišťovaných veličin koncem roku 1979 je graficky znázorněn na obr. 3. Uvádějí se zde výšky nadzemní části obalených semenáčků různých průměrů, jakož i celková procenta uhynulých semenáčků na pokusných plochách v polesí Zásmuky a Skalice. Z tohoto grafu je zřejmé, že výsledky s tubovými semenáčky poskytují jednoznačnější závislost mezi průměrem tub, přírůstem nadzemní části a procentem uhynulých semenáčků zejména od průměru 2,0 do 4,5 cm. Výsledky s paperpotovými semenáčky vykazují méně výrazné — protichůdné závislosti.

ZÁVĚRY

Obalené semenáčky doznaly uplatnění v lesnické praxi u nás i v zahraničí. K tomuto druhu obaleného sadebního materiálu náleží i obalené semenáčky pěstované v polystyrénových tubách a paperpotech. Při jejich výrobě, dopravě a výsadbě lze uplatnit mechanizaci a techno-

3. Vliv průměru obalu na růst nadzemní části a úhyn obalených semenáčků — čtyři roky po výsadbě. — The influence of the container diameter on the growth of the above-ground part and on the mortality of the containerized seedlings — four years after planting



logické postupy umožňující masovou produkci a nové formy práce.

Obalené semenáčky nejsou vhodné pro umělou obnovu nebo zalesňování extrémních stanovišť. Před výsadbou je většinou žádoucí mechanická příprava půdy i následné ošetření a ochrana kultur proti buření a zvěři. Lze vysazovat sázecími stroji nebo pomocí ručních sazečů, kterými může jeden dělník vysadit až 2500 i více obalených semenáčků za směnu. Jejich výsadba je možná i během vegetačního období.

S průměrem (objemem) obalu se ve většině případů zvyšuje přírůst a snižuje úhyn obalených semenáčků. To platí zejména pro průměry tub od 2,0 do 4,5 cm. V tubách o průměrech 4,5 až 5,5 cm a v paperpotech o průměru 3,8 až 6,0 cm nebyly uvedené závislosti mezi průměrem obalu na straně jedné a výškovými přírůsty a úhynem na straně druhé nijak výrazné, v některých případech byly protichůdné.

Obalené semenáčky nedoporučujeme pěstovat v tubách o průměrech do 2,5 cm a výšce 9,0 cm. Přijatelné jsou tuby o rozměrech 3,5 X X 9,0 cm. Se zřetelem na biologické aspekty (přírůst, procenta uhynulých), jakož i s ohledem na ekonomické požadavky (větší obaly vyžadují vyšší náklady na substráty, větší prostor ve sklenících a dopravních prostředcích, větší náklady na výsadbu) doporučujeme pěstovat obalené semenáčky v tubách o rozměrech 4,5 X 9,0 cm a v paperpotech FH 408 až FH 508. Uvedené závěry týkající se doporučených rozměrů sledovaných druhů obalů jsou vyvozovány jen z vývoje nadzemní části kultur založených obalenými semenáčky borovice lesní.

Došlo dne 7. 7. 1981

Literatura

- ACKERMAN, R. F. a kol.: Preliminary results of a field test of bullet planting in Alberta. Dpt. of Forestry Publication No. 1098, 1965
 ACKERMAN, R. F.: A field test of bullet planting in Alberta. Canada Dept. of Forestry, Project A — 105, 1965
 ALM, A. A. — ACHATZ — HANSEN, R.: Tubeling research planting in Minnesota. North Amer. containerized forest tree seedling symposium, 1974, s. 384-387, Denver
 APPELROTH, S. E.: Site preparation in Scandinavia. Forestry Chronicle, June 1976, s. 133-136

- ARNOTT, J. T.: Growth response of white Engelmann spruce provenances to extended photoperiod using continuous and intermittent light. Can. J. For. Res. 4, 1974, s. 69-70
- AYCOCK, O.: Field performance of containerized seedlings in the southern region, USDA Forest Service. North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 321-323
- FERDINAND, S. I. — KAY, W. C. — HELLMUM, A. K.: Container program in Alberta. North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 44-52
- GUTZWILLER, J. R. — WINJUM, J. K.: Performance of containerized coniferous seedlings in recent forest regeneration trials in Oregon and Washington. North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 291-297
- HAIG, R. A.: A review of some container planting programs in Canada. Artificial Reg. Meeting, Toronto, 1968
- HULTÉN, H.: Containerization in Scandinavia. Proceedings of the North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 20-28
- JOHNSON, H. J. — MARSH, F.: Preliminary evaluation of pilot-scale container planting in the foothills of Alberta. Canada Dpt. of Forestry, 1967
- JOHNSON, H. J.: Canadian Forestry Service container planting trial in Alberta, Saskatchewan, and Manitoba. North Amer. containerized forest tree seedling symposium, 1974, s. 298-305, Denver
- KINGHORN, J. M.: Principles and concepts in container planting. Proceedings of the North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, Colorado, 1974
- ROUTLEDGE, H. T.: Boreal species on short rotation. Proceedings of the North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 119-123
- SCARRAT, J. B.: A review of some container — planting programs in Canada. Experiments with tubed seedlings, Ontario Region, 1968
- SCARRAT, J. B.: Performance of tubed seedlings in Ontario. North Amer. containerized forest tree seedling symposium, 1974, s. 310-320, Denver
- SKOUPÝ, J.: Uplatnění kořenáčů „Jiffy 7“ v zalesňovací praxi. Sborník VLÚ, VŠZ Praha, 1970/71, č. 13-14, s. 149-155
- SKOUPÝ, J. — HUGHES, L.: Walters' small capacity containers in reforestation. Silvaecultura tropica et subtropica, 1972, 2, s. 133-147
- SKOUPÝ, J.: Porovnání růstu tubových a prostokofenných semenáčků ve skleníku vyhříváném, studeném a na venkovním záhonu. Závěrečná zpráva, 1974, 47 s.
- SKOUPÝ, J.: Pěstování a výsadba semenáčků v maloobsahových kořenáčích. Část druhá — zalesňování tubovými semenáčky v Kanadě. Sborník VLÚ, VŠZ Praha, 1974, č. 17, s. 59-77
- SOOS, J.: First mortality of container planting in the Clearwater-Rocky Mountain House Forest, Alberta. Canada Dept. of For., Inf. Report A-X-7
- TINUS, R. W.: Characteristics of seedlings with high survival potential. North American containerized forest tree seedling symposium, Denver, 1974, s. 276-282

СКОУПЫ, Й. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Рост сосновых культур посаженных из семян в футлярах. Lesnictví, 29, 1983 (7): 563-571.

В статье проводится оценка роста культур сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) основанных на посадке семян в футлярах, выращенных в полистироновых тубах с продольно разрезанной стеной размерами 2,0 X 9,0 см, 2,5 X 9,0 см, 3,5 X 9,0 см, 4,5 X 9,0 см, и 5,5 X 9,0 см, а также и в бумажных футлярах финского производства размерами 3,8 X 7,5 см (FH 408), 5,0 X 7,5 см (FH 508) и 8,0 X 7,5 см (FH 608). Сеянцы один год интенсивно выращивались в указанных футлярах наполненных субстратом, состоящего из торфа, песка и табачной пыли в соотношении 1,0 : 0,25 : 0,10 согласно объему. Следующий год в августе высаживали на опытном участке, где была проведена ленточная и точечная подготовка почвы. Сеянцы высаживались и с футлярами. Через четыре года после посадки проводилось биометрическое исследование.

С диаметром (объемом) футляра в большинстве случаев повышается прирост и понижается гибель необнаженных сеянцев. Это относится, главным образом к диаметру туб от 2,0 до 4,5 см. В тубах диаметром 4,5—5,5 см и в бумажных футлярах диаметром 3,8—6,0 см не были указаны зависимости между диаметром футляра с одной стороны и приростами в высоту и гибелью с другой стороны особенно выразительно, в некоторых слу-

чаях противоречивы. Гибель сеянцев в футлярах колебалась в диапазоне от 0,0 до 16 %, где наибольший процент гибели был в футлярах малого размера.

С учетом биологического и экономического аспектов, в наших условиях не рекомендуется выращивать сеянцы в футлярах размерами 2,0 × 9,0 см—2,5 × 9,0 см. Приемлемы тубы размерами 3,5 × 9,0 см. Сеянцы в футлярах рекомендуем выращивать в тубах диаметрами 4,5 × 9,0 см и в бумажных футлярах FH 408 или FH 503.

сосна лесная; культуры; сеянцы в футлярах

SKOUPÝ, J. (Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *The Growth of Pine Cultures from Containerized Seedlings*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 563-571.

An evaluation is presented of the growth of Scotch pine (*Pinus silvestris* L.) cultures planted from containerized seedlings grown in polystyrene tubes with longitudinally cut walls, sizes 2.0 × 9.0 cm, 2.5 × 9.0 cm, 3.5 × 9.0 cm, 4.5 × 9.0 cm and 5.5 × 9.0 cm, and in paper pots of Finnish make, sizes 3.8 × 7.5 cm (FH 408), 5.0 × 7.5 cm (FH 508) and 6.0 × 7.5 cm (FH 608). For one year the seedlings were cultivated intensively in the above-mentioned containers with the substrate composed of peat, sand and tobacco powder, of a ratio 1.0 : 0.25 : 0.10 according to the volume. In the August of the following year, the seedlings were planted on experimental plots where strip and pit soil preparation was made. The seedlings were planted in containers, and four years after planting biometric studies were performed. In the majority of cases, the diameter (volume) of container increases the increment and decreases the mortality of the containerized seedlings. This is true particularly for the tube diameters from 2.0 to 4.5 cm. In the tubes of the 4.5cm to 5.5cm diameters and in the paper pots of the 3.8cm to 6.0cm diameters, the relationships between the container diameter on the one hand and the height increment and mortality on the other were not very significant, in some cases they were even contradictory. The mortality of the containerized seedlings varied from 0.0 % to 16 %, the highest percentage of mortality was observed in the containers of small diameters. Considering the biological and economic aspects, growing of the containerized seedlings in the tubes of the size 2.0 × 9.0 cm to 2.5 × 9.0 cm is not recommended in Czechoslovak conditions. Acceptable are the tubes of the size 3.5 × 9.0 cm. It is recommended to grow the containerized seedlings in the tubes of the size of 4.5 × 9.0 cm and in the paper pots FH 408 or FH 508.

Scotch pine; cultures; containerized seedlings

Adresa autora:

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

STŘEVLÍKOVITÍ (CARABIDAE) VRBOVNY A LUŽNÍHO LESA V POUZDŘANECH

ČÁST I.

J. Urban

URBAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Střevlíkovití (Carabidae) vrbovny a lužního lesa v Pouzdřanech. Část I.* Lesnictví, 29, 1983 (7) : 573-590.

Předložená práce podává přehled o výskytu synusie střevlíkovitých v zemních pastech ve vrbovně a blízkém lužním lese v Pouzdřanech (okres Břeclav) v roce 1980, tj. v době před uplatněním očekávaných ekologických změn. Převážnou část vrbovny tvoří každoročně seřezávaný asi 18letý porost vrby košíkařské (*Salix viminalis* L.) o výměře 7 ha, lužní les pak předmnýtní vysokokmenný porost s převahou dubu. Na obou lokalitách bylo 30. 3. 1980 instalováno po 10 zemních pastech v řadě ve vzdálenosti po cca 15 m. Vybírány byly v pravidelných čtrnáctidenních intervalech do 23. 11. 1980 (17 odběrů). Ve vrbovně bylo uloveno 36 druhů (59,0 %) a 225 jedinců (27,1 %) střevlíkovitých, v lužním lese 25 druhů (41,0 %) a 604 jedinců (72,9 %) střevlíkovitých. Jako dominantní druhy se ve vrbovně projevíly *Pterostichus melanarius* (Ill.) (20,0 %), *Agonum micans* Nicol. (8,0 %), *Pterostichus niger* (Schall.) (7,1 %), *P. strenuus* (Pnz.) (7,1 %), *P. ovoideus* (Strm.) (6,7 %) a *Poecilus versicolor* (Strm.) (5,8 %). Další 17 subdominantních, 5 recedentních a 8 subrecedentních druhů představovalo 54,7 % počtu střevlíkovitých ulovených ve vrbovně (tabulka I). V lužním lese vysoce početně převládaly dominantní druhy *Pterostichus melanarius* (Ill.) (23,7 %), *Abax ater* (Vill.) (23,5 %), *Platynus assimilis* (Payk.) (20,8 %), *Abax parallelus* (Dft.) (7,6 %) a *Carabus ullrichi* Germ. (6,3 %). Další 4 subdominantní, 6 recedentních a 10 subrecedentních druhů tvořilo pouze 18,1 % počtu střevlíkovitých ulovených v lužním lese (tabulka II). Na obou lokalitách výrazně převládaly jarní druhy nad druhy podzimními (tabulka III). Celkové početní zastoupení jarních a podzimních druhů střevlíkovitých bylo však vyrovnané (tabulka IV). Hlavní období pohybové aktivity dospělců je u většiny druhů v lužním lese uspíšeno. Diverzita synusie střevlíkovitých ve vrbovně byla vyšší než v lužním lese.

ochrana lesů; entomologie lesnická; střevlíkovití; vrbovny; lužní les

Významné postavení mezi epigeickými členovci přirozených i umělých ekosystémů zaujímají střevlíkovití (*Carabidae*). Odlišná kvalitativní i kvantitativní skladba střevlíkovitých na různých stanovištích svědčí o jejich různé ekologické potenci k určitým podmínkám vnějšího prostředí. K přetváření synusií střevlíkovitých však dochází i na těchto stanovištích, a to např. v důsledku přirozené sukcese rostlinných společenstev směrem ke klimaxovému stadiu nebo vlivem opakovaných, popř. i jednorázových hospodářských opatření.

O působení rostlinných složek ekosystémů na složení a vývoj populací střevlíkovitých pojednávají mnohé literární údaje. Řada našich i zahraničních studií řeší problematiku výskytu a bionomie střevlíkovitých v polních, ev. lučních biotopech.

Otázkám výskytu střevlíkovitých v lesních biotopech nebyla doposud u nás věnována patřičná pozornost (např. Šustek 1972, Škrabal 1979). Z cizích autorů se jimi zabývali např. Karpinski a Makolski 1954, Lauterbach 1964, Levesque, Dubé

a Pilon 1976, Olszewski 1979, Levesque, Pilon a Dubé 1979, Jörum 1980 a Refseth 1980. Cenná jsou komparační faunisticko-ekologická šetření o střevlíkovitých v lesních biotopech a agrobiocenózách (např. Späth 1980). O jejich výskytu ve vrbovně a fakultativní trofické vazbě některých druhů na vrby se stručně zmiňuje Kadłubowski a Czalej (1962).

Díky těmto a mnoha dalším faunistickým, zoogeografickým, ekologickým a etologickým pracím existuje o některých druzích poměrně hodně údajů osvětlujících základní otázky jejich výskytu, rozšíření a vývoje. K objasnění vývoje jednotlivých druhů střevlíkovitých přispívají šetření řešící zejména dynamiku jejich dominance během dne a roku, disperzi, reprodukční schopnosti a trofické nároky na různých místech areálů jejich rozšíření.

Tato práce podává přehled o výskytu jednotlivých druhů střevlíkovitých v zemních pastech v biotopu vrbovny a blízkého lužního lesa v Pouzdřanech během vegetační sezóny 1980, tedy v době, kdy se ještě neprojevil předpokládané důsledky současných rozsáhlých vodohospodářských úprav v oblasti jižní Moravy. Podle podkladových šetření vlivu plánovaných vodohospodářských úprav na lužní lesy jižní Moravy konaných v předstihu v letech 1968–1972 pracovníky VÚLHM Jíloviště-Strnady se po jejich ukončení očekává pokles hladiny podzemní vody, a tím i pokles půdní vlhkosti. Úpravou odtokových poměrů regulacemi a ohrázkováním a vytvořením systému vodních nádrží se lužním lesům dostane různého stupně ochrany před zátopovými vodami.

Jak se snížení hladiny podzemní vody a eliminace záplav projeví ve vývoji lužních společenstev nelze přesněji stanovit. S postupnou změnou druhové skladby dřevin směrem k tzv. tvrdému luhu s výrazným zlepšením podmínek pro hlavní dřevinu luhů — dub — dojde jistě také ke změnám v druhovém složení a zastoupení bylin a travin v podrostu. Změny ve stanovištních a ekologických podmínkách se promítnou ve kvalitativních a kvantitativních změnách všech živočišných složek ekosystému lužního lesa a tedy i v postupné sukcesi fauny střevlíkovitých.

Předložená práce může být spolu s její druhou částí zabývající se etologickým a ekologickým vyhodnocením střevlíkovitých výchozím podkladem k návazným šetřením vlivu vodohospodářských úprav na střevlíkovité v podmínkách vrbovny a lužního lesa v Pouzdřanech.

Je mi milou povinností poděkovat J. Hladilovi za pomoc při determinaci materiálu a prof. Ing. J. Křístkoví, CSc., za přečtení rukopisu a zapůjčení některé literatury.

METODIKA A MATERIÁL

Při komplexním výzkumu hmyzích škůdců a jiných škodlivých činitelů uskutečněném v letech 1969 až 1974 ve vrbovně ve Skaličce u Hranic na Moravě (okres Přerov) a v letech 1975 a 1976 v dalších pěti vrbovnách na Moravě (Skalička u Hranic na Moravě — Mlýnky, Prosenice — okres Přerov, Chvalkovice — okres Vyškov, Vyškov a Pouzdřany — okres Břeclav) byl metodou individuálního sběru a smýkááním získán velmi rozsáhlý materiál hmyzu různých taxonomických skupin, v němž byli sporadicky (asi 0,1 %) zastoupeni i střevlíkovití, zejména druh *Amara aulica* (Pnz.). Tento druh byl ve Skaličce u Hranic nalézán jak v zemních pastech, tak i ve stabilních fotoeklektorech o půdorysné ploše 1 m² a výšce 1 m usazených v porostu vrby a také pozorován při vyžírání hálek pilatky *Euura mucronata* (Htg.) na vrbě košíkářské (*Salix viminalis* L.) (Urban 1981).

Jako predátor pilatky *E. mucronata* (Htg.) a příbuzného druhu *E. laeta* (Zadd.) se střevlík *A. aulica* projevil i ve vrbovně s vrbou *S. viminalis* ve Chvalkovicích, Vyškově a zejména v Pouzdřanech. Analýzami hálek pilatek *E. mucronata* a *E. laeta* na prutech vrby *S. viminalis* konanými koncem vegetačního období byl zjištěn podíl tohoto mortalitního faktoru na snižování populační hustoty pilatek.

Hlavní šetření z roku 1980, na němž se zakládá tato práce, je mj. motivováno snahou vyšetřit výskyt hlavních fakultativně nebo obligatorně herbivorních i ostatních druhů střevlíkovitých ve vrbovně v Pouzdřanech a blízkém lužním lese ještě před uplatněním ekologických změn způsobených rozsáhlými melioračními zásahy v této oblasti. Zhodnocení druhové a početní skladby některých jiných významných složek epigeonu na obou lokalitách bude věnováno samostatné sdělení.

Ve vrbovně i v lužním lese bylo 30. 3. 1980 instalováno po 10 zemních pastech umístěných v řadě ve vzdálenosti asi 15 m od sebe. Jako pastí bylo použito zavařovacích sklenic o obsahu 1 litru a průměru hrdla 9,5 cm. Pasti byly zejména před deštěm chráněny plechovými stříškami o rozměrech 20 X 20 cm umístěnými asi 2,5 cm nad úrovní terénu. Jako konzervační tekutiny bylo použito 5% roztoku formalínu. Kontrola pastí byla uskutečňována v pravidelných 14denních intervalech až do 23. 11. 1980 (17 odběrů).

Metodou zemních pastí bylo v uvedeném období získáno ve vrbovně 225 jedinců střevlíkovitých patřících 36 druhům, v lužním lese 604 jedinci střevlíkovitých náležejících 25 druhům. Co do početního zastoupení tvořili střevlíkovití ve vrbovně pátou nejzastoupenější skupinu členovců po chvostokocích (*Collembola*), sekáčích (*Opilioniidae*), pavoucích (*Araneae*) a drabčíkovitých (*Staphylinidae*), v lužním lese dokonce druhou nejzastoupenější skupinu po chvostokocích (*Collembola*). Co do množství biomasy zemními pastmi uloveného hmyzu však střevlíkovití zaujímali na obou lokalitách přední místo.

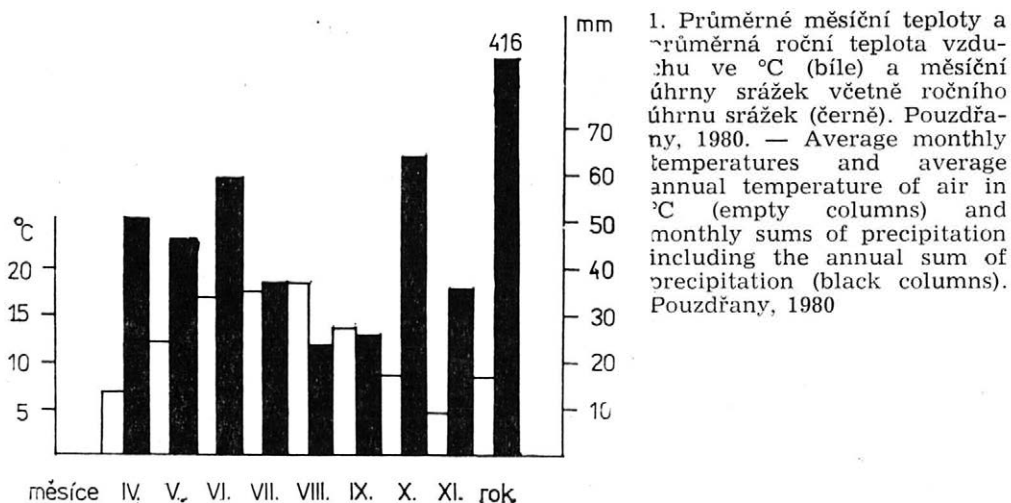
Souběžně s odběrem hmyzu ze zemních pastí byl v roce 1980 ve vrbovně loven hmyz smýkáním v době mezi 10. až 12. hodinou (vždy 200 smyků). Touto metodou bylo uloveno pouze 6 střevlíků druhu *Amara aulica* (Pnz.), tj. kolem 0,2 % počtu nasmykaného hmyzu.

ŠETŘENÉ LOKALITY

Vrbová plantáž leží v inundačním území řeky Svatky asi 500 m od obce Pouzdřany (okres Břeclav). Je ze tří stran obklopena kosenými travními porosty a z jedné palem, na němž byla v roce 1980 pěstována kukuřice. Převážnou část vrbovny (asi 7 ha), v níž bylo konáno šetření, tvoří asi 18letý porost vrby košíkářské (*Salix viminalis* L.) s jednotlivě vtroušenými vrbami *S. purpurea* L., *S. rubra* Huds., *S. hippophaifolia* Thuill. a *S. rubens* Schr. V přímém sousedství je na 4 ha kultivována asi 9letá vrba *S. viminalis* L. a na rozloze necelého 1 ha stejně stará vrba *S. basfordiana* Schl. Vrbovna je každoročně seřezávána.

Na výhoncích vrby *S. viminalis* L. se zejména v posledních letech velmi hojně vyskytují háčky pilatky *Euura mucronata* (Htg.) a *E. laeta* (Zadd.) a poškození krytonoscem olšovým (*Cryptorrhynchus lapathi* L.). Vrbové hlavy, tzv. babky, jsou ve starší části vrbovny značně poškozovány tesaříkem pižmovým (*Aromia moschata* L.), kozlíčkem vrbovým (*Lamia textor* L.) a saproparazitickou dřevokaznou houbou *Trametes suaveolens* (L.) Fr. Působením škodlivých činitelů byla postupně snižována rentabilita obhospodařování vrbovny, a proto byla vrbovna v roce 1981 z velké části zrušena.

Lužní les, v němž bylo prováděno šetření, leží po levé straně silniční komunikace Pouzdřany — Vranovice ve vzdálenosti asi 1 km od Pouzdřan. Jde o předmýtní vysokokmenný porost s převahou dubu, spadající stejně jako předchozí lokalita do skupiny lesních typů *Ulmifraxineta populi* s typickým charakterem nížinných jihoevropských luhů.



1. Průměrné měsíční teploty a průměrná roční teplota vzduchu ve °C (bíle) a měsíční úhrny srážek včetně ročního úhrnu srážek (černě). Pouzdřany, 1980. — Average monthly temperatures and average annual temperature of air in °C (empty columns) and monthly sums of precipitation including the annual sum of precipitation (black columns). Pouzdřany, 1980

Nadmořská výška obou lokalit je 175 m, průměrné roční srážky za období 1901—1950 563 mm (z toho v dubnu až září 364 mm), průměrná roční teplota vzduchu 9,2 °C (v dubnu až září 15,9 °C). Průměrné teploty a úhrny srážek za jednotlivé měsíce v době šetření a za celý rok 1980 ukazuje obr. 1. (údaje z klimatické stanice v Hustopečích). Půda v lužním lese je relativně chladnější a vlhčí než ve vrbovně v důsledku zmenšení výparu krytím dřevinnou vegetací. Vlhkost vzduchu v přízemní 10—20cm vrstvě je v lužním lese během vegetačního období 70 až 80 %, ve vrbovně kolem 50 %. Na obou lokalitách vlhkost půdy do spodin vlivem vyšší hladiny podzemní vody (ve vegetačním období kolem 1 m) značně stoupá. Obvykle na jaře jsou půdy po dobu 2 až 3 týdnů zaplavovány.

Půdním typem je na obou stanovištích semiglej na aluvii řeky Svatky, tvořený holocénními povodňovými sedimenty o mocnosti 1,5 až 2 m, v jehož podloží je zvodněná štěrkopísková terasa pleistocénního stáří. Podle zrnitostního složení jde o půdy jílovitohlinité. Aktivní půdní reakce je mírně kyselá až neutrální. Zásoby přístupných rostlinných živin (vápníku, draslíku, fosforu a dusíku) jsou velmi dobré.

Svrchní vrstva půdy v lužním lese o mocnosti 5 až 8 cm obsahuje 5 až 7 % vysoce kvalitního humusu. Ve vrbovně je obsah humusu ve svrchní asi 10cm vrstvě půdy nižší (kolem 3 %). Obsah humusu v podloží se ve vrbovně i v lužním lese pohybuje kolem 1 až 2 % (Pelíšek 1981, ústní sdělení).

VÝSLEDKY

Metoda zemních pastí je pro zoocenologická sledování epigeických členovců nejpoužívanější odchytovou metodou. Přes četné výhody jsou však její výsledky zatíženy jistou chybou vyplývající hlavně z bionomických vlastností jednotlivých druhů (např. z druhu a způsobu výživy, pohybové aktivity) a podmínek vnějšího prostředí (např. z potravních a úkrytových možností, klimatických a půdních poměrů). Lapací schopnost zemních pastí je ovlivňována také použitím různé konzervač-

ní tekutiny, návnad, mechanických bariér a jiných jejich modifikací. Je proto logické, že se použitelností metody zemních pastí při studiu epigeonu zabývala řada autorů.

U morfologicky, biologicky a ekologicky vysoce diferencované skupiny členovců — střevlíkovitých (*Carabidae*). — je proto metodika zemních pastí používána především pro zjišťování druhového spektra, disperze a dynamiky dominance během roku. V této studii je zemních pastí použito ke srovnání druhového a početního zastoupení a aktivity střevlíkovitých na dvou stanovištích s rozdílným vegetačním krytem a způsobem obhospodařování (viz metodika).

DRUHOVÁ A POČETNÍ SKLADBA STŘEVLÍKOVITÝCH

Zemními pastmi bylo uloveno celkem 829 jedinců střevlíkovitých, z toho 225 (27,1 %) jedinců ve vrbovně a 604 (72,9 %) jedinci v lužním lese. Ve vrbovně bylo nalezeno 36 druhů (59,0 %), v lužním lese jen 25 druhů (41,0 %) (tabulka I a II). Z celkového počtu 47 druhů bylo oběma lokalitám společných jen 14 druhů (29,8 %). Přihlédneme-li k výměře a lokalizaci vrbovny do intenzívně zemědělsky obhospodařované krajiny a k bezprostřední blízkosti vysokého železničního náspu s nevelkou enklávou stromovitých a keřovitých dřevin při bývalém vodním náhonu, pak lze příčiny větší druhové pestrosti střevlíkovitých ve vrbovně spatřovat kromě samotných vlastností biotopu také ve fakultativní nebo obligátní penetraci střevlíkovitých z okolních agrocenóz do vrbovny.

Celkový početní stav synusie střevlíkovitých zjištěný zemními pastmi byl však díky několika hojným druhům v lužním lese oproti vrbovně průkazně (téměř trojnásobně) vyšší.

Podle klasifikace dominance (Tischler 1965) se ve vrbovně jako dominantní projeví druhy *Pterostichus melanarius* (Ill.) (20,0 %), *Agonum micans* Nicol. (8,0 %), *Pterostichus niger* (Schall.) (7,1 %), *P. strennus* (Pnz.) (7,1 %), *P. ovoideus* (Strm.) (6,7 %) a *Poecilus versicolor* (Strm.) (5,8 %). Dalších 17 subdominantních, 5 recedentních a 8 subrecedentních druhů představovalo 54,7 % počtu střevlíkovitých ulovených ve vrbovně (tabulka I).

V lužním lese vysoce početně převládaly dominantní druhy *Pterostichus melanarius* (Ill.) (23,7 %), *Abax ater* (Vill.) (23,5 %), *Platynus assimilis* (Payk.) (20,8 %), *Abax parallelus* (Dft.) (7,6 %) a *Carabus ullrichi* Germ. (6,3 %), přičemž 4 subdominantní, 6 recedentních a 10 subrecedentních druhů tvořilo dohromady pouze 18,1 % počtu všech v lužním lese ulovených jedinců (tabulka II).

TYPY ONTOGENETICKÉHO VÝVOJE

K začlenění jednotlivých druhů střevlíkovitých do vývojových typů vycházíme především z práce Larssona (1939) a Lindrotha (1945), tedy z předpokladu použitelnosti jejich typizace i pro populace v našich územních podmínkách.

Ze 36 druhů ulovených ve vrbovně bylo typizováno 35 druhů, z 25 druhů ulovených v lužním lese 24 druhů. Co do počtu druhů jarní druhy na obou lokalitách výrazně převládaly nad druhy podzimními (ta-

I. Výskyt střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech. Pouzdřany, vrbovna 1980. — The occurrence of the *Carabidae* in the ground traps. Pouzdřany, willow grove, 1980

Druh	13. 4.	27. 4.	11. 5.	25. 5.	8. 6.	22. 6.	6. 7.	20. 7.	3. 8.	17. 8.	31. 8.	14. 9.	28. 9.	12. 10.	26. 10.	9. 11.	23. 11.	celkem	%
<i>Agonum fuliginosum</i> (Pnz.)				1										1	1	1		4	1,8
<i>Agonum micans</i> Nicol.		1		1	1	3		2	5	1				1		2	1	18	8,0
<i>Agonum moestum</i> (Dft.)		1	1				1						1					5	2,2
<i>Amara aulica</i> (Pnz.)									1	1		1						3	1,3
<i>Amara communis</i> (Pnz.)			1								2							3	1,3
<i>Amara convexior</i> Steph.					1													1	0,4
<i>Amara nitida</i> Strm.				1														1	0,4
<i>Anisodactylus nemorivagus</i> (Dft.)														1				2	0,9
<i>Bembidion gilvipes</i> Strm.		1			1								1					3	1,3
<i>Bembidion guttula</i> (Fbr.)		1	1		1													3	1,3
<i>Bembidion inoptatum</i> Schaum			1															1	0,4
<i>Carabus granulatus</i> L.		1	2															3	1,3
<i>Carabus ulrichi</i> Germ.	1	1		3	2													7	3,1
<i>Carabus violaceus</i> L.						1			2									3	1,3
<i>Clivina fossor</i> (L.)							1											1	0,4
<i>Harpalus rufipes</i> (Deg.)					1	1			1									3	1,3
<i>Harpalus latus</i> (L.)				4			1	1		1								7	3,1
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.)																	1	2	0,9
<i>Leistus rufescens</i> (Fbr.)																		2	0,9

Pokračování tab. I

Druh	Datum	13. 4.	27. 4.	11. 5.	25. 5.	8. 6.	22. 6.	6. 7.	20. 7.	3. 8.	17. 8.	31. 8.	14. 9.	28. 9.	12. 10.	26. 10.	9. 11.	23. 11.	celkem	%
<i>Notiophilus pusillus</i> Waterh.							1										1		2	0,9
<i>Oodes helopioides</i> (Fbr.)					1	1		1											3	1,3
<i>Patrobis atrorufus</i> (Strm.)												1							1	0,4
<i>Platynus obscurus</i> (Hbst.)								1		2						2	1		6	2,7
<i>Poecilus cupreus</i> (L.)			2	5	1	1													9	4,0
<i>Poecilus versicolor</i> (Strm.)				1	9	2	1												13	5,8
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Ill.)	1	2	2	3			1												9	4,0
<i>Pterostichus chameleon</i> Mots.																1			1	0,4
<i>Pterostichus diligens</i> (Strm.)										1									1	0,4
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill.)			1		1	2	4	8	10	7	7	3	1				1		45	20,0
<i>Pterostichus niger</i> (Schall.)									4	2	6	3	1						16	7,1
<i>Pterostichus ovoideus</i> (Strm.)			1	1	1	3	3	6											15	6,7
<i>Pterostichus strenuus</i> (Pnz.)	1	2	4	1			1	4				1				1	1		16	7,1
<i>Pterostichus vernalis</i> (Pnz.)			1	2				1				1		1			1		7	3,1
<i>Stenolophus mixtus</i> (Hbst.)			2	4															6	2,7
<i>Synuchus nivalis</i> (Pnz.)										1		1							2	0,9
<i>Trechoblemus micros</i> (Hbst.)														1					1	0,4
Celkem		3	17	25	27	16	16	24	17	22	16	14	3	8	3	5	8	1	225	100,0
%		1,3	7,6	11,1	12,0	7,1	7,1	10,7	7,6	9,8	7,1	6,2	1,3	3,6	1,3	2,2	3,6	0,4	—	100,0

II. Výskyt střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech. Pouzdrány, lužní les 1980. — The occurrence of the *Carabidae* in the ground traps. Pouzdrány, riverine forest, 1980

Druh	Datum	13. 4.	27. 4.	11. 5.	25. 5.	8. 6.	22. 6.	6. 7.	20. 7.	3. 8.	17. 8.	31. 8.	14. 9.	28. 9.	12. 10.	26. 10.	9. 11.	23. 11.	celkem	%
<i>Abax ater</i> (Vill.)				2	3	11	23	23	17	27	23	5	7		1				142	23,5
<i>Abax parallelus</i> (Dft.)			1	2	4	15	7	5	1	3	2	1	1	2		1		1	46	7,6
<i>Amara convexior</i> Steph.					1														1	0,2
<i>Amara ovata</i> (F.)						1													1	0,2
<i>Asaphidion flavipes</i> (L.)	3	17	5	1															26	4,3
<i>Bembidion gilvipes</i> Strm.			1																1	0,2
<i>Bembidion subcostatum</i> Mtsch.			1																1	0,2
<i>Carabus coriaceus</i> L.				1								2	2						5	0,8
<i>Carabus granulatus</i> L.	1	2	1		2	2	1	1											10	1,7
<i>Carabus ullrichi</i> Germ.	1	3	4	2	10	13	1	1				1	1						38	6,3
<i>Harpalus rufipes</i> (Deg.)							2	2											4	0,6
<i>Harpalus latus</i> (L.)					1	1													2	0,3
<i>Leistus rufescens</i> (Fbr.)										1									1	0,2
<i>Loricera pilicornis</i> (Fbr.)										1	1								2	0,3
<i>Notiophilus aquaticus</i> (L.)								1											1	0,2
<i>Platynus assimilis</i> (Payk.)	10	75	22	7	2	5	5												126	20,8
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Ill.)	1	2	1							1									5	0,8
<i>Pterostichus diligens</i> (Strm.)			2	1															3	0,5
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill.)	4	11	7	3	15	28	33	18	10	9	3	1	1						143	23,7
<i>Pterostichus niger</i> (Schall.)					1			1	1	1									4	0,6
<i>Pterostichus nigritya</i> (Payk.)													1						1	0,2
<i>Pterostichus ovoideus</i> (Strm.)				1	2	1	3												7	1,2
<i>Pterostichus strenuus</i> (Pnz.)	3	17	4	1					1	1						1	1		29	4,8
<i>Pterostichus vernalis</i> (Pnz.)			1	2															3	0,5
<i>Stomis pumicatus</i> (Pnz.)						1	1												2	0,3
Celkem		23	133	53	24	61	82	74	40	45	36	12	12	4	1	2	1	1	604	100,0
%		3,8	22,0	8,8	4,0	10,1	13,5	12,2	6,6	7,4	6,0	2,0	2,0	0,7	0,2	0,3	0,2	0,2	—	100,0

III. Druhové zastoupení jarních a podzimních druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech. Pouzdřany, 1980. — Representation of spring and autumn *Carabidae* species in the ground traps. Pouzdřany, 1980

Typ vývoje	Vrbovna		Lužní les		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%
Jarní druhy	24	66,7	17	68,0	32	68,1
Podzimní druhy	11	30,5	7	28,0	13	27,7
Netypizováno	1	2,8	1	4,0	2	4,2
Celkem	36	100,0	25	100,0	47	100,0

IV. Početní zastoupení jarních a podzimních druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech. Pouzdřany 1980. — The population levels of spring and autumn *Carabidae* species in the ground traps. Pouzdřany, 1980

Typ vývoje	Vrbovna		Lužní les		Celkem	
	počet	%	počet	%	počet	%
Jarní druhy	122	54,2	302	50,0	424	51,2
Podzimní druhy	102	45,3	301	49,8	403	48,6
Netypizováno	1	0,5	1	0,2	2	0,2
Celkem	225	100,0	604	100,0	829	100,0

bulka III). Více jak dvojnásobná početní převaha jarních specií ve vrbovně vcelku odpovídá poznatkům některých jiných autorů z příbuzných polních a zejména lučních biotopů (Stein 1965, Thiele a Weber 1968, Louda 1973) i dřívějším vlastním zjištěním z biotopu vrbovny (Urban 1981). Obdobná relace v zastoupení jarních a podzimních druhů platí i pro lužní les. Podle Larssona (1939) je podíl druhů s jarním rozmnožováním na poli 64 % a v lese 45 %, podle Thieleho (1969) na poli 62 % a v lese 50 %.

Na obou biotopech je tedy druhové spektrum podzimních druhů podstatně chudší. Celkové početní zastoupení střevlíkovitých obou vývojových typů je však vlivem zvýšeného počtu ulovených jedinců podzimních druhů vyrovnané. Jak vyplývá z tabulky IV, 54,2 % všech jedinců ulovených ve vrbovně náleží k druhům s jarním cyklem rozmnožování a 45,3 % k druhům s podzimním cyklem rozmnožování (0,5 % jedinců nebylo typizováno). V lužním lese jarní druhy tvořily 50,0 % jedinců a podzimní druhy 49,8 % jedinců (0,2 % jedinců nebylo typizováno).

DYNAMIKA DOMINANCE

Střevlíkovití jsou dynamickou součástí entomofauny terestrických ekosystémů podléhající neustálým změnám. Druhové spektrum i abun-

V. Výskyt jarních a podzimních druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v kalendářních ročních obdobích. Pouzdřany, vrbovna 1980. — The occurrence of spring and autumn *Carabidae* species in the ground traps during the year seasons. Pouzdřany, willow grove, 1980

Druh	Jaro	Léto	Podzim	Druh	Jaro	Léto	Podzim
<i>A. fuliginosum</i>	1	—	3	<i>N. pusillus</i>	1	—	1
<i>A. moestum</i>	2	2	1	<i>O. helopioides</i>	2	1	—
<i>A. communis</i>	1	2	—	<i>P. obscurus</i>	—	3	3
<i>A. convexior</i>	1	—	—	<i>P. cupreus</i>	9	—	—
<i>A. nitida</i>	1	—	—	<i>P. versicolor</i>	13	—	—
<i>A. nemorivagus</i>	—	1	1	<i>P. anthracinus</i>	9	—	—
<i>B. gilvipes</i>	2	1	—	<i>P. diligens</i>	—	1	—
<i>B. guttula</i>	3	—	—	<i>P. ovoideus</i>	9	6	—
<i>B. inoptatum</i>	1	—	—	<i>P. strenuus</i>	9	5	2
<i>C. granulatus</i>	3	—	—	<i>P. vernalis</i>	3	3	1
<i>C. ullrichi</i>	7	—	—	<i>S. mixtus</i>	6	—	—
<i>C. fossor</i>	—	1	—	<i>T. micros</i>	—	1	—
Jarní druhy celkem					83	27	12
%					68,0	22,1	9,9
<i>A. micans</i>	6	8	4	<i>L. rufescens</i>	—	1	1
<i>A. aulica</i>	—	3	—	<i>P. atrorufus</i>	—	1	—
<i>C. violaceus</i>	1	2	—	<i>P. melanarius</i>	8	36	1
<i>H. rufipes</i>	2	1	—	<i>P. niger</i>	—	16	—
<i>H. latus</i>	4	3	—	<i>S. nivalis</i>	—	2	—
<i>L. ferrugineus</i>	—	1	1				
Podzimní druhy celkem					21	74	7
%					20,6	72,5	6,9
<i>P. chameleon</i>					—	1	—
Netypizováno celkem					—	1	—
%					—	100,0	—
Celkem					104	102	19
%					46,2	45,3	8,5

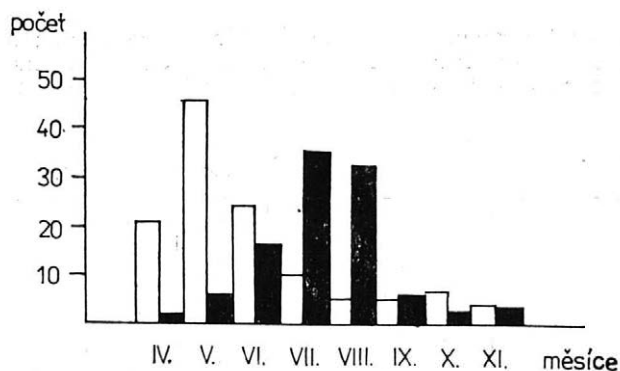
dance střevlíkovitých se na různých místech areálu rozšíření mění v závislosti na ekologických podmínkách prostředí a bionomických vlastnostech jednotlivých druhů. Roční rytmus aktivity a s ním související období rozmnožování neprobíhá synchronně mnohdy ani u příbuzných druhů (Trittelvitz a Topp 1980). Avšak nejenom výskyt, ale

VI. Výskyt jarních a podzimních druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v kalendářních ročních obdobích. Pouzdřany, lužní les 1980. — The occurrence of spring and autumn *Carabidae* species in the ground traps during the year seasons. Pouzdřany, riverine forest, 1980

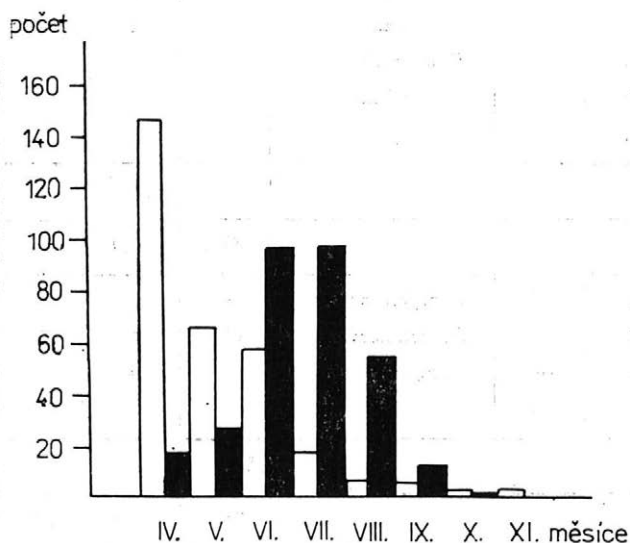
Druh	Jaro	Léto	Podzim	Druh	Jaro	Léto	Podzim
<i>A. parallelus</i>	29	13	4	<i>P. assimilis</i>	121	5	—
<i>A. convexior</i>	1	—	—	<i>P. anthracinus</i>	4	1	—
<i>A. ovata</i>	1	—	—	<i>P. diligens</i>	3	—	—
<i>A. flavipes</i>	26	—	—	<i>P. nigrata</i>	—	1	—
<i>B. gilvipes</i>	1	—	—	<i>P. ovoideus</i>	4	3	—
<i>B. subcostatum</i>	1	—	—	<i>P. strenuus</i>	25	2	2
<i>C. granulatus</i>	8	2	—	<i>P. vernalis</i>	3	—	—
<i>C. ullrichi</i>	34	4	—	<i>S. pumicatus</i>	2	—	—
<i>L. pilicornis</i>	—	2	—				
Jarní druhy celkem					263	33	6
%					87,1	10,9	2,0
<i>A. ater</i>	39	102	1	<i>L. rufescens</i>	—	1	—
<i>C. coriaceus</i>	1	4	—	<i>P. melanarius</i>	68	74	1
<i>H. rufipes</i>	2	2	—	<i>P. niger</i>	1	3	—
<i>H. latus</i>	2	—	—				
Podzimní druhy celkem					113	186	2
%					37,5	61,8	0,7
<i>N. aquaticus</i>					—	1	—
Netypizováno celkem					—	1	—
%					—	100,0	—
Celkem					376	220	8
%					62,3	36,4	1,3

i vývoj jednotlivých druhů střevlíkovitých je ovlivňován exogenními faktory, např. teplotou, vlhkostí, světlem apod. (Gilbert 1956, Novák 1964, Greenslade 1965, Murdoch 1967, Olszewski 1979, Jörum 1980, Refseth 1980 a jiní). Životní cykly mohou být složitější než se domníval Larsson (1939) (Thiele 1977). Bionomickými studiemi byl zejména v posledních letech prokázán primární vliv změn klimatických faktorů na vývoj jednotlivých druhů střevlíkovitých i na těchto stanovištích.

Přehled o výskytu jarních a podzimních druhů střevlíkovitých v kalendářních ročních obdobích na šetřených lokalitách podávají tabulky V a VI. Z celkového počtu jedinců jarních druhů bylo ve vrbovně uloveno



2. Výskyt jarních (bíle) a podzimních (černě) druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v jednotlivých měsících. Pouzdřany, vrbovna, 1980. — The occurrence of spring (white columns) and autumn (black columns) *Carabidae* species in the ground traps in different months. Pouzdřany, willow grove, 1980



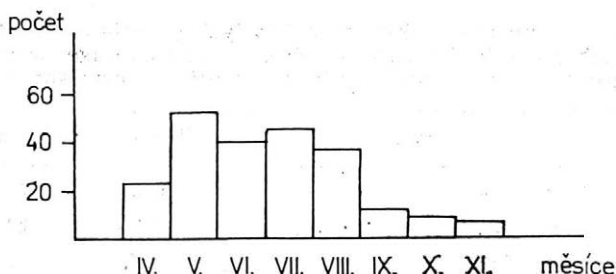
3. Výskyt jarních (bíle) a podzimních (černě) druhů střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v jednotlivých měsících. Pouzdřany, lužní les, 1980. — The occurrence of spring (white columns) and autumn (black columns) *Carabidae* species in the ground traps in different months. Pouzdřany, riverine forest, 1980

68,0 % na jaře, 22,1 % v létě a 9,9 % na podzim, v lužním lese pak 87,1 % na jaře, 10,9 % v létě a 2,0 % na podzim. Z celkového počtu jedinců podzimních druhů bylo ve vrbovně uloveno 20,6 % na jaře, 72,5 % v létě a 6,9 % na podzim, v lužním lese 37,5 % na jaře, 61,8 % v létě a 0,7 % na podzim. Údaje svědčí o výrazné početní převaze jarních druhů na jaře a podzimních druhů v létě, což velmi dobře dokumentují také obr. 2 a 3.

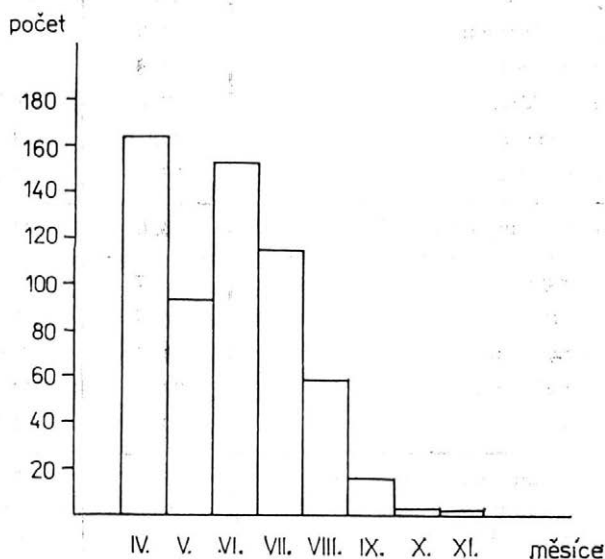
Také druhové spektrum jarních druhů je nejbohatší na jaře a podzimních druhů v létě. Podíl parních specií ulovených na jaře z celkového počtu jarních druhů ve vrbovně činil 79,2 %, v lužním lese 88,2 % a podíl podzimních druhů ulovených v létě z celkového počtu podzimních druhů ve vrbovně tvořil plných 100,0 % a v lužním lese 85,7 %.

Zajímavé údaje přináší srovnání druhového a relativního početního zastoupení střevlíkovitých obou vývojových typů v rámci jednotlivých kalendářních období. Pro jednoduchost uvedeme jen zastoupení jarních druhů (zastoupení podzimních druhů tvoří doplněk do 100,0 %). Ve vrbovně tvořily jarní druhy na jaře 79,2 % počtu typizovaných druhů (79,8 % jedinců), v létě 52,2 % druhů (26,7 % jedinců) a na podzim 63,6 % druhů (63,1 % jedinců). V lužním lese tvořily jarní druhy na jaře 71,4 % druhů (70,0 % jedinců), v létě 60,0 % druhů (15,1 % je-

4. Výskyt střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v jednotlivých měsících. Pouzdřany, vrbovna, 1980. — The occurrence of the *Carabidae* in the ground traps in different months. Pouzdřany, willow grove, 1980



5. Výskyt střevlíkovitých (*Carabidae*) v zemních pastech v jednotlivých měsících. Pouzdřany, lužní les, 1980. — The occurrence of the *Carabidae* in the ground traps in different months. Pouzdřany, riverine forest, 1980



dinců) a na podzim 50,0 % druhů (75,0 % jedinců). Vyšší druhové a početní zastoupení jarních druhů oproti druhům podzimním v podzimních úlovcích způsobili zřejmě především mladí aktivní brouci, jež před zimováním opustili místa svého vylíhnutí v půdě.

Souhrnně je možno dále uvést, že z celkového počtu 36 druhů bylo ve vrbovně na jaře a v létě uloveno po 24 druzích (66,7 %) a na podzim 11 druhů (30,5 %), v lužním lese pak z počtu 25 druhů bylo na jaře uloveno 21 druhů (84,0 %), v létě 16 druhů (64,0 %) a na podzim 4 druhy (16,0 %). Ve všech ročních obdobích bylo ve vrbovně z celkového počtu druhů uloveno pouze 5 druhů (13,9 %), v lužním lese 4 druhy (16,0 %), pouze v jarním období ve vrbovně 10 druhů (27,8 %) a v lužním lese 9 druhů (36,0 %) a pouze v letním období ve vrbovně 8 druhů (22,2 %) a v lužním lese 4 druhy (16,0 %). Poměrně hodně druhů bylo uloveno jak v jarním, tak i v letním období (ve vrbovně 7 druhů — 19,5 % a v lužním lese 8 druhů — 32,0 %). Malý počet druhů byl zjištěn současně v letním a podzimním období (4 druhy ve vrbovně — 11,1 %) a v období jarním a podzimním (2 druhy ve vrbovně — 5,5 %).

Evidentní rozdíly v hlavním období pohybové aktivity jarních a podzimních druhů (obr. 2 a 3) se promítají i do celkového zobrazení četnosti úlovků střevlíkovitých na obou lokalitách (obr. 4 a 5). Z obrázků

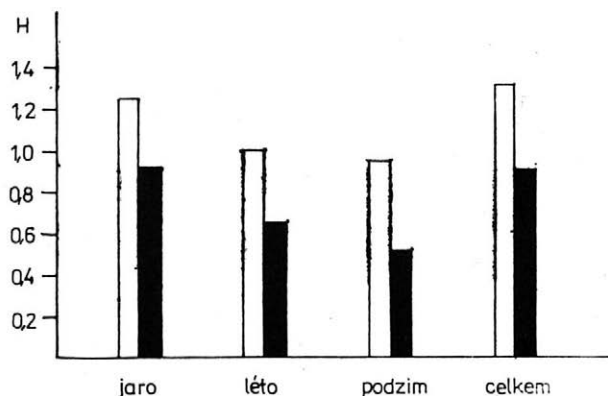
VII. Průměrný výskyt střevlíkovitých (*Carabidae*) společných oběma lokalitám v zemních pastech. Pouzdřany, 1980. — The average occurrence of the *Carabidae* in the ground traps common to both localities. Pouzdřany, 1980

Druh	Vrbovna	Lužní les	Diference	Průměrně
<i>A. convexior</i>	8. 6.	25. 5.	+14	1. 6.
<i>B. gilvipes</i>	2. 7.	27. 4.	+66	16. 6.
<i>C. granulatus</i>	7. 5.	1. 6.	-25	26. 5.
<i>C. ullrichi</i>	19. 5.	10. 6.	-21	8. 6.
<i>P. anthracinus</i>	14. 5.	16. 5.	- 2	15. 5.
<i>P. diligens</i>	3. 8.	1. 5.	+94	25. 5.
<i>P. ovoideus</i>	17. 6.	18. 6.	- 1	17. 6.
<i>P. strenuus</i>	23. 6.	18. 5.	+36	21. 5.
<i>P. vernalis</i>	18. 7.	7. 5.	+72	26. 6.
Jarní druhy průměrně	13. 6.	29. 5.	+15	6. 6.
<i>H. rufipes</i>	2. 7.	29. 6.	+ 3	30. 6.
<i>H. latus</i>	20. 6.	1. 6.	+19	15. 6.
<i>L. rufescens</i>	14. 9.	3. 8.	+42	31. 8.
<i>P. melanarius</i>	23. 7.	27. 6.	+26	4. 7.
<i>P. niger</i>	13. 8.	20. 7.	+24	8. 8.
Podzimní druhy průměrně	25. 7.	28. 6.	+27	6. 7.
Celkový průměr	6. 7.	16. 6.	+20	23. 6.

je na první pohled zřejmé, že hlavní období aktivity jarních a podzimních druhů neprobíhá na obou biotopech současně a že je v lužním lese značně uspíšeno.

Srovnání období aktivity bylo provedeno jak u druhů společných oběma lokalitám v členění podle vývojových typů (tabulka VII), tak i u všech druhů dohromady. Z tabulky VII vyplývá, že u jarních druhů se až na druhy *Carabus granulatus* a *C. ullrichi* všechny ostatní druhy vyskytovaly v pastech v lese buďto ve stejném průměrném období nebo dříve než ve vrbovně. V průměru se jarní druhy vyskytovaly ve vrbovně kolem 13. 6., v lese již kolem 29. 5., tedy o 15 dnů dříve. Tento časový předstih se jednoznačně projevil u jednotlivých podzimních druhů. Jak je patrné z tabulky VII, výskyt podzimních druhů v zemních pastech kulminoval ve vrbovně kolem 25. 7., v lužním lese již kolem 28. 6., tj. o 27 dnů dříve. Průměrný výskyt střevlíkovitých společných oběma srovnávaným lokalitám se nelišil od celkového průměrného výskytu všech střevlíkovitých (ve vrbovně kolem 6. 7., v lužním lese kolem 16. 6., tj. o 21 dnů dříve). Průměrný výskyt ovlivňují především dominantní druhy. Jak bude uvedeno v dalším textu, příčiny uspíšení hlavního období aktivity u většiny druhů v lužním lese oproti vrbovně nutno spatřovat v rozdílných ekologických podmínkách srovnávaných biotopů.

6. Shannonův index diverzity. Pouzdřany, vrbovna (bíle), lužní les (černě), 1980. — The Shannon index of diversity. Pouzdřany, willow grove (white columns), riverine forest (black columns), 1980



Rozdílné ekologické podmínky jsou samozřejmě determinujícím faktorem kvalitativního i kvantitativního složení synusie střevlíkovitých. Pro srovnání druhové rozmanitosti obou synusí byl použit Shannonův index celkové rozmanitosti, a to pro celkovou skladbu střevlíkovitých na studovaných lokalitách a pro její jednotlivé jarní, letní a podzimní aspekty. Shannonův index za celé sledované období činil ve vrbovně 1,32, v lužním lese 0,92. Svědčí to o výrazně vyšší diverzitě synusie střevlíkovitých ve vrbovně, tkvící zejména ve vyšší druhové pestrosti populací střevlíkovitých a ve vyrovnanosti (rovnoměrnosti) v poměrném rozdělení jedinců mezi druhy.

Vyšší druhová rozmanitost synusie střevlíkovitých ve vrbovně oproti lužnímu lesu se promítla také i do jeho dílčích jarních, letních a podzimních částí. Během vegetační sezóny Shannonův index diverzity ve vrbovně klesal z 1,24 (jaro), přes 1,04 (léto), na 0,97 (podzim) a v lužním lese z 0,92 (jaro), přes 0,65 (léto), na 0,53 (podzim) (obr. 6).

Vegetační sezóna 1980 byla oproti 50letému průměru poněkud chladnější a podstatně sušší (průměrná teplota vzduchu v dubnu až září 1901 až 1950 činila 15,9 °C, v roce 1980 jen 14,2 °C, průměrný padesátiletý úhrn srážek v dubnu až září činil 364 mm, v roce 1980 pouze 259 mm). Slabší vegetační kryt a nižší obsah humusu v půdě kryté slabou vrstvou rychle mineralizujícího opadu jsou ve vrbovně spolu s klimatickými faktory a jejich změnami hlavními příčinami nižšího počtu ulovených jedinců i pozdějších projevů jejich aktivity. Naproti tomu větší druhová rozmanitost střevlíkovitých ve vrbovně tkví v přechodných ekologických vlastnostech tohoto biotopu a v jeho přímém kontextu s okolními polními a lučními biotopy. Ekologické podmínky (silnější zastínění půdy stromovitou i bylinnou vegetací a s ní související vyšší relativní vzdušná vlhkost a půdní vlhkost, nižší průměrná denní teplota vzduchu i půdy a jejich relativní stálost včetně příznivých trofických vlastností) umožňují několika lesním a eurytopním druhům střevlíkovitých (např. *Abax ater*, *Pterostichus melanarius*, *Platynus assimilis* a *Abax parallelus*) optimální vývoj a dosažení vysokých abundancí.

Došlo dne 10. 1. 1982

Literatura

- GILBERT, O.: The natural histories of four species of *Calathus* (Coleoptera, Carabidae) living on sand dunes in Anglesey, North Wales. *Oikos* 7, 1956, s. 22-47
- GREENSLADE, P. J. M.: On the ecology of some British carabid beetles with special reference to life histories. *Trans. Soc. Brit. Ent.* 16, 1965, s. 149-179
- JÖRUM, P.: Life cycles and annual activity patterns of *Pterostichus melanarius* (Illig.) and *P. niger* (Schall.). *Coleoptera: Carabidae in a Danish beech wood. Ent. Medd.* 48, 1980, s. 19-25
- KADLUBOWSKI, W. — CZALEJ, B.: Skład gatunkowy i dynamika populacji chrząszczy występujących na plantacjach wikliny w powiecie Nowy Tomysl. *Prace Komisji Nauk Rol. i Les.* PTPN 13 (1), 1962, s. 51-69
- KARPINSKI, J. J. — MAKOLSKI, J.: Biegaczowate (Carabidae, Col.) w biocenozie lasu Białowieskiego Parku Narodowego. *Roczn. Nauk Les.* 5, 1954, s. 105-136
- LARSSON, S. G.: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. *Ent. Medd.* 20, 1939, s. 273-554
- LAUTERBACH, A. W.: Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. *Abh. Landesmus. Naturkunde Münster* 26 (4), 1964, s. 1-103
- LEVESQUE, C. — DUBÉ, J. — PILON, J. G.: Inventaire et étude biocénétique des Coléoptères Carabidae de biotopes forestiers des Laurentides (Québec). *Naturaliste can.* 103, 1976, s. 569-582
- LEVESQUE, C. — PILON, J. G. — DUBÉ, J.: Phénologie et activité locomotrice de Coléoptères Carabidae des Laurentides (Québec). *Naturaliste can.* 106, 1979, s. 355-368
- LINDROTH, C. H.: Die fennoskandischen Carabidae I. 709 s. Göteborg, 1945
- LOUDA, J.: Die Laufkäfer des Wiesenbestandes im Vorgebirge des Böhmisches-Mährischen Höhenzuges (Coleoptera, Carabidae). *Acta ent. bohemoslov.* 70, 1973, s. 390-399
- MURDOCH, W. W.: Life history patterns of some British Carabidae (Coleoptera) and their ecological significance. *Oikos* 18, 1967, s. 25-32
- NOVÁK, B.: Synekologická studie sezónního výskytu střevlíkovitých na řepných polích Hané (Col., Carabidae). *Acta Univ. Palackianae Olomouc* 13 (5), 1964, s. 101-251
- OLSZEWSKI, J. L.: Catches of Carabidae (Coleoptera) and *Geotrupes stercorosus* (Sc.) (Scarabaeidae, Coleoptera) in the Białowieża National Park and the ecoklimatic parameters. *Ecologia polska* 27 (3), 1979, s. 437-447
- REFSETH, D.: Differences in seasonal activity pattern and breeding time of *Patrobus atrorufus* (Carabidae) in central Norway. *Holarctic Ecol.* 3, 1980, s. 87-90
- SPÄH, H.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Carabiden- und Staphylinidenfauna verschiedener Standorte Westfalens (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). *Decheniana (Bonn)* 133, 1980, s. 33-56
- STEIN, W.: Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitverhältnissen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 55, 1965, s. 83-99
- ŠKRABAL, M.: Carabidae skupiny lesních typů Fagetum pauper Holého kopce. *Práce SVOČ, VŠZ, Brno*, 1979
- ŠUSTEK, Z.: Carabidae a Staphylinidae jako složka přírodních geobiocenóz. *Sborník samostat. prací Biol. soutěže studentů II. cyklu. Praha*, 1972
- THIELE, H. U.: Zusammenhänge zwischen Tagesrhythmik, Jahresrhythmik und Habitatbindung bei Carabiden. *Oecologia* 3, 1969, s. 227-229
- THIELE, H. U.: Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaption in physiology and behaviour. 369 s. *Zoophysiol. and Ecol.* 10. Springer. Berlin, 1977
- THIELE, H. U. — WEBER, F.: Tagesrhythmen der Aktivität bei Carabiden. *Oecologia* 1, 1968, s. 315-355
- TISCHLER, W.: *Agrarökologie*. 409 s. G. Fischer. Jena, 1965
- TRITTELVITZ, W. — TOPP, W.: Verteilung und Ausbreitung der epigäischen

Arthropoden in der Agrarlandschaft I. Carabidae. Anz. Schädlingssk. 53, 1980, s. 17-20
URBAN, J.: K výskytu a bionomii střevlíkovitých (Carabidae) ve vrbovně ve Skaličce u Hranic na Moravě. Čas. slez. Muz. Opava (A) 30, 1981, s. 153-176

УРБАН, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Жужелицы (Carabidae) ивняка и пойменного леса в Поуздранах. Часть I. Lesnictví, 29, 1983 (7): 573-590.

В предложенной работе представлен обзор о наличии синусии *Carabidae* в земных ловушках в ивняке и в недалеком пойменном лесу в Поуздранах (район Бржецлав) в 1980 г., т.е. в период до наступления ожидаемых экологических изменений. Преимущественную часть ивняка составляет примерно 18-летнее ежегодно обрезаемое насаждение корзиночной ивы (*Salix viminalis* L.) площадью в 7 га, пойменный лес, затем прилегающий высокоствольник с преобладанием дуба. Обе местности с точки зрения типологии относятся к группе лесных типов *Ulm-fraxineta populi* с типичным характером низменных южноевропейских поим.

В обеих местностях 30/3 1980 г. положили по 10 земных ловушек в ряд с расстоянием примерно в 15 м. Пойманных жужелиц вынимали из ловушек в регулярных двухнедельных интервалах до 23/11 1980 г. (всего 17 отборов). Были получены следующие результаты:

1. В ивняке поймали 36 видов (59,0 %) и 225 индивидов (27,1 %) *Carabidae*, в пойменном лесу 25 видов (41,0 %) и 604 индивида (72,9 %) *Carabidae*.

2. В качестве доминантных видов проявились в ивняке *Pterostichus melanarius* (Ill.) (20,0 %), *Agonum micans* Nicol. (8,0 %), *Pterostichus niger* (Schall.) (7,1 %), *P. strenuus* (Pnz.) (7,1 %), *P. ovoideus* (Strm.) (6,7 %) и *Poecilus versicolor* (Strm.) (5,8 %). Дальнейшие, в том числе 17 субдоминантных, 5 рецедентных и 8 субрецедентных видов представляли собой 54,7 % от общего числа *Carabidae*, которых поймали в ивняке (табл. I).

3. В пойменном лесу численно преобладали доминантные виды *Pterostichus melanarius* (Ill.) (23,7 %), *Abax ater* (Vill.) (23,5 %), *Platynus assimilis* (Payk.) (20,8 %), *Abax parallelus* (Dft.) (7,6 %) и *Carabus ullrichi* Germ. (6,3 %). Дальнейшие 4 субдоминантных, 6 рецедентных и 10 субрецедентных видов составляли только 18,1 % от числа *Carabidae*, которых поймали в пойменном лесу (табл. II).

4. Что касается численности видов весенние виды в обеих местностях четко преобладали по сравнению с осенними видами (табл. III). Однако общая численность наличия *Carabidae* сбалансирована (табл. IV). Четко проявились также видовой состав и численное преобладание весенних видов весной и осенних видов летом (табл. V и VI). Доля, приходящаяся на весенние виды, которые были пойманы весной, от общего числа весенних видов составляла в ивняке 79,2 %, в пойменном лесу 88,2 % и доля осенних видов, отловленных летом от общего числа осенних видов, в ивняке составляла целых 100,0 % и в пойменном лесу 85,7 %.

5. Главный период подвижной активности имаго не наступает в обоих биотопах одновременно — у большинства видов в пойменном лесу он протекает быстрее. Весенние виды в среднем встречаются в ивняке около 13/6, в пойменном лесу уже около 29/5, т.е. на 15 дней раньше. Наличие осенних видов в земных ловушках кульминировало в ивняке около 25/7, в пойменном лесу уже около 28/6, т.е. на 17 дней раньше (табл. VII).

6. Диверсность синусии *Carabidae* в ивняке выше по сравнению с пойменным лесом. Индекс Шаннона составлял за весь исследуемый период в ивняке 1,32, в пойменном лесу 0,92. В течение вегетационного периода индекс Шаннона снижался, а именно в ивняке с 1,24 (весна), через 1,04 (лето) по 0,97 (осень) и в пойменном лесу с 0,92 (весна), через 0,65 (лето) по 0,53 (осень).

охрана лесов; лесная энтомология; жужелицы; ивняки; пойменный лес

URBAN, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Carabidae of a Willow Grove and Riverine Forest at Pouzdřany. Part I. Lesnictví, 29, 1983 (7): 573-590.

A survey is given of the *Carabidae* synusia in ground traps in a willow grove and adjacent riverine forest at Pouzdřany (Břeclav district) in 1980, i. e. before the realization of expected ecological changes. The willow grove is composed mainly of basket willow (*Salix viminalis* L.) trees, cut every year and forming an about

18-year stand of the area 7 ha; the riverine forest is an immature high forest, pre-
vailingly composed of oak. Both localities belong typologically to the group of forest
types *Ulmi-fraxineta populi* with typical characteristics of South-European lowland
meadows.

A row of ten ground traps distant about 15 m from one another were installed
at both localities on March 30, 1980. The catch was collected regularly in fortnight
intervals until Nov. 23, 1980 (17 samplings). The results are as follows:

1. Thirty-six species (59.0 %) and 225 beetles (27.1 %) of the *Carabidae* were
caught in the willow grove, and 25 species (41.0 %) and 604 beetles (72.9 %) of the
Carabidae were caught in the riverine forest.

2. Dominant species in the willow grove were found to be as follows: *Pterostichus melanarius* (Ill.) (20.0 %), *Agonum micans* Nicol. (8.0 %), *Pterostichus niger* (Schall.) (7.1 %), *P. strenuus* (Pnz.) (7.1 %), *P. ovoideus* (Strm.) (6.7 %) and *Poecilus versicolor* (Strm.) (5.8 %). Further 17 subdominant, five receding and eight subreceding species represented 54.7 % of the *Carabidae* number entrapped in the willow grove (Tab. I).

3. *Pterostichus melanarius* (Ill.) (23.7 %), *Abax ater* (Vill.) (23.5 %), *Platynus assimilis* (Payk.) (20.8 %), *Abax parallelus* (Dft.) (7.6 %) and *Carabus ullrichi* Germ. (6.3 %) prevailed as dominant species in the riverine forest. Further four subdominant, six receding and 10 subreceding species made only 18.1 % of the *Carabidae* number caught in the riverine forest (Tab. II).

4. Considering the frequency of species, spring species prevailed expressively over autumn species at both localities (Tab. III). The overall numbers of spring and autumn species of the *Carabidae* were balanced (Tab. IV). Spring species occurred most frequently and their numbers were highest in spring, autumn species were most frequent and abundant in summer (Tabs. V and VI). The share of spring species caught in spring made in the willow grove 79.2 %, in the riverine forest 88.2 % out of the total number of entrapped species, and the share of autumn species caught in summer in the willow grove made 100.0 % and in the riverine forest 85.7 % out of the total number of autumn species.

5. The main season of the flights of imagoes does not occur simultaneously in both biotopes, it has been accelerated in most species in the riverine forest. Spring species flew in the willow grove around the 13th of June, in the riverine forest it was around the 29th of May, i. e. 15 days earlier. The occurrence of autumn species in the ground traps culminated in the willow grove around the 25th of July, in the riverine forest already around the 28th of June, i. e. 17 days earlier (Tab. VII).

6. The *Carabidae* synusia was more diversified in the willow grove than in the riverine forest. The Shannon index over the whole period of study made 1.32 in the willow grove, 0.92 in the riverine forest. The Shannon index dropped during the vegetation period from 1.24 (spring) to 1.04 (summer) and down to 0.97 (autumn) in the willow grove, and from 0.92 (spring) to 0.65 (summer) and down to 0.53 (autumn) in the riverine forest.

forest protection; forest entomology; *Carabidae*; willow groves; riverine forest

Adresa autora:

RNDr. Ing. Jaroslav Urban, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

NĚKTERÉ ZÁVISLOSTI MEZI KVALITOU TROFEJÍ A ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍM SRNČÍ ZVĚŘE V ČSSR

J. Hromas

HROMAS, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím srnčí zvěře v ČSSR*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 591-610.

Po lokalizaci míst ulovení 966 srnců s medailovými trofejemi byly zjišťovány vlivy přírodních činitelů na četnost výskytu těchto trofejí. Za tím účelem byl vypočten index relace jako poměr relativního počtu medailových trofejí k relativnímu zastoupení plochy jednotlivých zvolených stupňů sledovaných přírodních činitelů v ČSSR. Byla zjišťována i četnost výskytu medailových trofejí za 20 let (1956—1975) a sledováno zda přírodní činitelé ovlivňují výskyt medailových trofejí v dlouhodobých průměrech nebo v jednotlivých letech. Byl sledován také podíl výskytu medailových trofejí k počtu žijící a lovené zvěře za 10 let (1966—1975). Životní prostředí je schopno do značné míry ovlivnit kvalitu a počet srnčích trofejí, ovšem za neméně významná je třeba považovat i nadále všechna pozitivní chovatelská opatření směřující k celkovému zkvalitnění chovu srnčí zvěře.

myslivost; srnčí zvěř; trofeje; životní prostředí

Kvalitu srnčích trofejí vyjádřenou jejich bodovou hodnotou podle C. I. C.¹⁾ považujeme za výsledek působení genetického založení populace, přírodního prostředí a myslivecké péče o zvěř. Svůj význam má nepochybně každý z uvedených činitelů, bude však v různých podmínkách zřejmě poněkud odlišný.

Otázku vlivu některých přírodních činitelů na kvalitu srnčích parůžků v podmínkách ČSSR jsem se pokusil zodpovědět rozbořením přírodních podmínek míst, na nichž byli uloveni srnci s trofejemi nad 105 bodů C. I. C. Snažil jsem se přitom zvažovat i otázky nejvhodnějšího životního prostředí pro chov srnčí zvěře.

Těmito otázkami jsem se zabýval obdobně i u zvěře jelení, mufloní a černé.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Význam přírodního prostředí pro výskyt medailových trofejí bývá v literatuře zdůrazňován, ale málokdy také dokládán. Souborné práce na toto téma pak zatím ještě chybějí. Můžeme za ně považovat výzkumy F. Vogta (1947, 1950), E. Ueckermanna (1952, 1959) a L. Benczeho (1971, 1974, 1978). V monografických pracích na tyto problémy upozorňují J. Nečas (1963, 1975), F. Raesfeld (1965), A. a M. Szederjei (1971), popř. obecněji K. Kostroň (1953), T. Haltenorth a W. Trense (1956), E. Wagenknecht

¹⁾ Conseil International de la Chasse et de la Conservation du Gibier — Mezinárodní rada pro lov a ochranu zvěře.

(1965, 1971), V. Richter (1967, 1976), J. Hromas, J. Lochman a J. Macourek (1974) a další.

Dílčí problematikou vlivu jednotlivých přírodních činitelů na srnčí parůžky se ovšem zabývalo již více autorů. Byli to např. T. Däneti (1968), Regiomontanus (1960) mající zato, že srnčí zvěř z horských poloh je celkově kvalitnější díky ultrafialovému záření, F. Fischer (1967) vidící základ kvality srnčí zvěře v geologickém podloží ovlivňujícím vegetaci, na rozdíl od D. R. Kleina (1968) soudícího, že kvalitní vegetace může být i na chudých půdách, ale že významná je hustota porostů.

K otázkám vlivu vegetace a půdního složení na srnčí zvěř se vyjádřili i Z. Fišer a V. Hanuš (1975), W. Esser (1958), R. Kühn (1961), H. Bruns (1956), W. Hetschold (1962) a další. O vlivu potravy na parůžky srnců hovoří W. Rieck (1955), A. Bubeník (1959), J. Lochman (1961, 1975), Z. Fišer a J. Lochman (1969) a další. Na vliv geologického podloží a nadmořské výšky upozorňuje F. Raesfeld (1956) a W. Rieck (1955). S. Mottl a J. Páv (1957) považují za nejdůležitější zdravotní stav zvěře a životní podmínky v jejím mládí.

O vlivu lesních typů na sibiřskou srnčí zvěř píše O. S. Gabuzov (1960). Potravu, jako nejdůležitější faktor ovlivňující srnčí parůžky, označuje H. Bruns (1961), podobně i A. B. Arabuli (1963) a T. Dragoev (1965, 1974), kteří považují za nejvhodnější pro srnčí zvěř smíšené porosty zejména dubu, buku, kaštanu, habru, lípy, jilmu a jasanu ve středních věkových třídách s potřebným množstvím mikroelementů, především Ca, P, K, Mg a jiných. Ve vztahu k podnebí je shodného názoru i A. Lamy (1966). Poněkud jiného názoru je H. Sägeser (1966), V. Padajga (1969) považuje za významnou možnost okusu keřů, zejména v zimním období. Podobného názoru je i P. P. Bluzna (1978), který považuje za nejlepší prostředí pro srnčí zvěř větší počet malých remízků v polích.

L. Bencze (1971, 1974, 1978) vidí zásadní vliv prostředí na tvorbu paroží v růstové energii dřevin v těsné souvislosti s klimatickými činiteli (srážky, teplota) a v pestré flóře.

Mnozí autoři se věnovali i otázce složení půdy a zejména dostatku mikroelementů. Vzpomínaný P. Dragoev (1965) považuje za nejvýznamnější pro růst srnčích parůžků dostatek vápníku a pro trávení sodíku. Přímé pokusy se srnčí zvěří v tomto směru konali M. Anke, L. Briedermann a A. Siefke (1974), ale také U. Dreschner — Kaden (1974) a W. Uloth (1960).

Otázkou nároků srnčí zvěře na prostředí se zabývá i P. Hell (1979), méně podrobně i A. Lamy (1966) a další.

Někteří autoři se zabývali také otázkou vlivu sněhové pokrývky na srnčí zvěř (A. B. Arabuli — 1963, N. V. Rakov — 1965 a další) a většinou jsou zajedno v tom, že kritická je hranice 40 cm, zejména však zmrzlá sněhová vrstva.

H. Bruns (1961) uvádí, že srnčí zvěř dobře snáší silné kontinentální mrazy — dokonce lépe než vlhké zimy středo- a západoevropské. Ch. Stubble (1966) uvádí, že na tvorbu srnčích parůžků nemají vliv ani sluneční skvrny, ani sluneční záření v lednu až březnu, zato však počet mrazových dnů v jednotlivých letech.

A. Schmook (1960) soudí, že v letech s malým počtem srážek se nestačí v půdě rozpustit dostatek výživných látek, které se tak nedostanou do rostlin a do organismu srnčí zvěře, což se projeví na slabších trofejích.

Existují i práce o vlivu slunečního záření na paroží — např. H. D. Parker a J. C. Harlan (1972), J. Hašek (1971) a další. S. Schumacher (1956) je toho názoru, že sluneční záření evokuje vitamín D, který má přímý vliv na vytváření kostní hmoty parůžků. Podle A. Bubeníka (1959) mají stejný vliv i ultrafialové paprsky. Též názoru je i K. Eiberle (1965), shodně píše i A. a M. Szederjei (1971). Podrobněji je o jejich názorech referováno v práci J. Hromase (1980).

MATERIÁL A METODIKA

Většinu medailových trofejí srnců (105 bodů C. I. C. a více) ulovených na území Československa od roku 1975 se podařilo shromáždit na celostátních výstavách v Brně 1965, 1971 a v Českých Budějovicích 1976. U těchto 966 trofejí jsem identifikoval roky a místa jejich ulovení a porovnal je s dlouhodobými průměrnými údaji o přírodních a klimatických činitelích uvedenými v Atlasu podnebí Československé republiky. Byly to zejména: půdní typ, půdní druh, lesní oblast, klimatická oblast, průměrná roční teplota vzduchu, délka vegetačního období, roční průměrný úhrn srážek, průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou, průměrné maximum sněhové pokrývky, průměrný počet jasných dnů v roce a průměrné trvání slunečního svitu v roce.

U příslušných hodnot všech těchto přírodních činitelů jsem zjistil relativní podíl ploch z celkové plochy státu. Na těchto plochách jsem stanovil relativní podíl výskytu medailových trofejí. Potom jsem vypočetl tzv. index relace jako podíl zjištěného procenta výskytu trofejí a procenta plochy zaujímané danou hodnotou sledovaného přírodního činitele. Vliv přírodního činitele na výskyt medailových trofejí jsem považoval za významný tehdy, byl-li index relace větší než jedna.

Dále jsem porovnal výskyt medailových trofejí v jednotlivých letech s konkrétními klimatickými činiteli v těchto letech, s jarními kmenovými stavy zvěře, s úlovky zvěře a s úhynem.

Výsledky jsem zpracoval do tabulek a grafů.

VÝSLEDKY

Výsledky jsou sestaveny do tří částí, z nichž v první je pojednáno o vlivech přírodních činitelů na výskyt medailových trofejí, v druhé o počtu získaných medailů v ČSSR za 20 let (1956—1975) a v části třetí o stavech a lovu zvěře v ČSSR za posledních 10 sledovaných let (1966—1975).

VLIV VYBRANÝCH PŘÍRODNÍCH ČINITELŮ NA VÝSKYT MEDAILOVÝCH TROFEJÍ SRNCŮ

Půdní typ

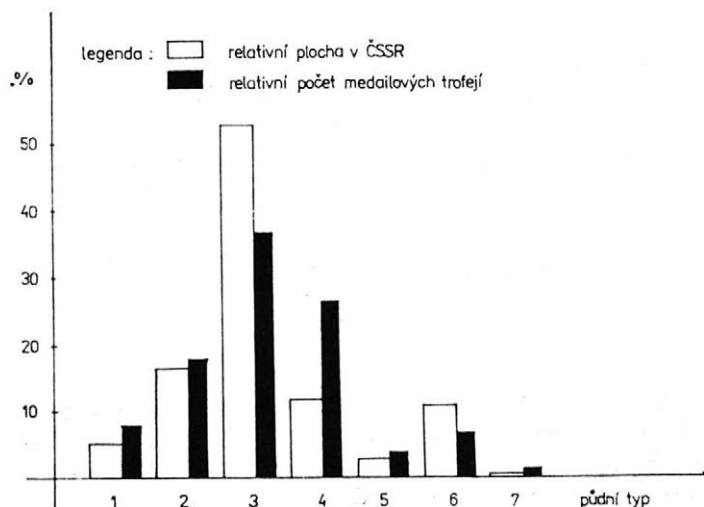
Největší počet medailových trofejí srnců v ČSSR je z typu půd podzolovaných a podzolů. Podle indexu relace nejvíce jich je z půd solných (jde však pouze o 10 případů). Výrazně mnoho trofejí srnců pochází z půd nivních, ale také z černozemí, dále z rendzin a středo-

evropských hnědozemí. Zdá se, že významnější závislosti by mohly být ve vztahu k chemismu půd, což ovšem sledováno nebylo. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I a grafu na obr. 1.

Podle indexu relace nejvíce medailových srnčích trofejí bývá z poloh ležících v nejnižších nadmořských výškách (černozemě a nivní půdy), přibližně vyrovnaný je počet silných trofejí pocházejících z pahorkatin a středních poloh, podstatně méně je medailových parůžků z poloh středohorských a nejméně z poloh horských. Možné vysvětlení lze hledat i v poměrném dostatku různorodé potravy během roku v nížinách a v její relativní dostupnosti pro zvěř i v zimě, v době vývoje embryí i srnčích parůžků. Svůj vliv má zřejmě i dnešní velkoplošné hospodaření v zemědělství a po větší část roku značný klid v lánech obilovin a s tím související výskyt tzv. polní srnčí zvěře, která má parůžky obvykle velmi dobré (svou roli tu však zřejmě hraje i špatná slovitelnost, a tím i možnost zestárnutí srnců).

I. Relace mezi půdními typy a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the soil types and roebuck medal trophies

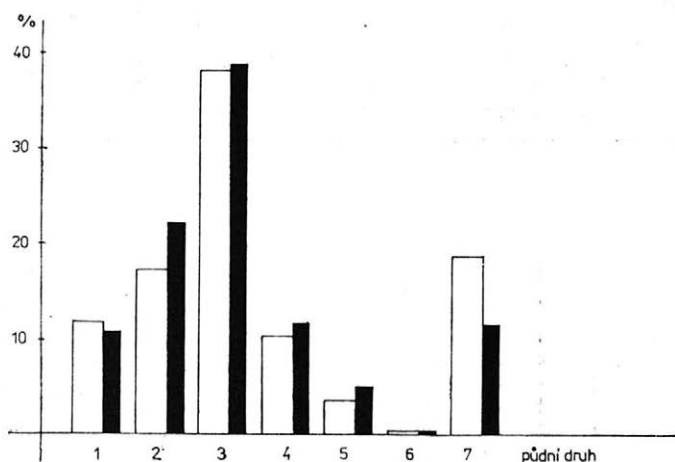
Půdní typ	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
Černozemě a půdy jim blízké	5,2	76	7,9	1,5
Hnědozemě středoevropské	16,5	171	17,7	1,1
Půdy podzolované a podzoly	52,8	355	36,7	0,7
Půdy nivní	11,7	255	26,4	2,3
Rendziny	2,7	36	3,7	1,4
Půdy horských poloh (skeletové)	10,8	63	6,5	0,6
Půdy solné	0,3	10	1,1	3,7
Celkem	100,0	966	100,0	—



1. Vliv půdního typu na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of soil type and the occurrence of roebuck medal trophies

II. Relace mezi půdními druhy a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the soil kinds and roebuck medal trophies

Půdní druh	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
Půdy jílovité až jily (nad 60 %)	11,8	103	10,7	0,9
Půdy jílovitohlinité (60–45 %)	17,2	214	22,1	1,3
Půdy hlinité (45–30 %)	38,2	375	38,8	1,0
Půdy písčitohlinité (30–20 %)	10,3	112	11,6	1,1
Půdy hlinitopísčité (20–10 %)	3,6	48	5,0	1,4
Půdy písčité (10–0 %)	0,3	3	0,3	1,0
Půdy kamenité	18,6	111	11,5	0,6
Celkem	100,0	966	100,0	—



2. Vliv půdního druhu na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of soil kind and the occurrence of roebuck medal trophies

Půdní druh

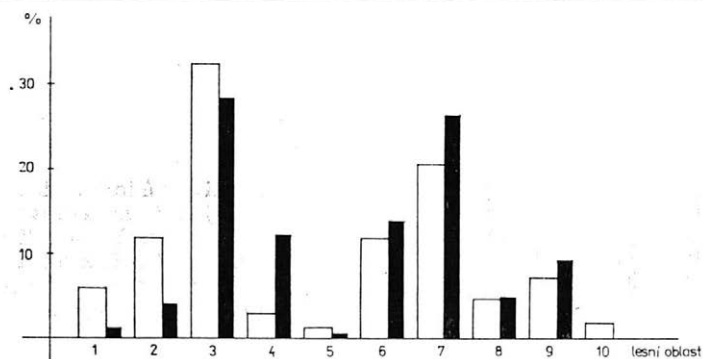
Nejvíce srnčích medailových trofejí je z území s hlinitými půdami podle indexu relace většinou z půd hlinitopísčitých a jílovitohlinitých. Zdá se však, že půdní druh není v žádné významné souvislosti s výskytem silných srnčích trofejí, protože absolutní i relativní počty trofejí vcelku vzájemně odpovídají. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II a grafu na obr. 2.

Lesní oblast

Nejvíce medailových trofejí srnců pochází z lesní oblasti podhorských bukových lesů a potom z oblasti lesů dubových. Avšak podle indexu relace je jich nejvíce z lužních lesů (popř. přilehlých polních ploch, protože zvěř ulovená na polích byla přiřazena k nejbližší lesní oblasti). Tam má srnčí zvěř zřejmě nejlepší podmínky pro vytváření medailových trofejí. Relativně více silných srnčích parůžků pochází i z lesních oblastí dubových lesů a smíšených lesů buku a dubu. Souvislosti je možno hledat mimo jiné i v různorodosti a bohatosti paše v uvedených oblastech. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III a grafu na obr. 3.

III. Relace mezi lesními oblastmi a medailovými trofejemi srnců. — Relations between forest areas and roebuck medal trophies

Lesní oblast	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
Horské smrkové lesy	5,9	11	1,1	0,2
Horské a podhorské smíšené lesy (bk, sm, jd)	11,8	39	4,0	0,3
Podhorské bukové lesy	32,3	271	28,1	0,9
Lužní lesy	2,9	117	12,1	4,2
Smišené lesy s převahou jedle	1,2	5	0,5	0,4
Smišené lesy buku a dubu	11,7	134	13,9	1,2
Dubové lesy	20,6	254	26,3	1,3
Teplomilné háje	4,7	46	4,8	1,0
Smišené lesy dubu a borovice a bory	7,1	89	9,2	1,3
Klečové porosty	1,8	—	—	—
Celkem	100,0	966	100,0	—



3. Vliv lesních oblastí na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of forest areas and the occurrence of roebuck medal trophies

Klimatická oblast

Nejvíce medailových trofejí srnců bývá z oblasti mírně teplé, avšak podle indexu relace nejvíce jich je z oblasti teplé, tedy z podmínek, kde je více než 50 letních dnů (s maximální teplotou 25 °C a více), nejlépe ze suchých podoblastí (s vláhovým indexem raději menším než -20, s lednovou teplotou nad -3 °C a s minimálně 1500 hodinami slunečního svitu za vegetační období). Význačnějším činitelem než vláhový index bude zřejmě lednová teplota. Výsledky jsou uvedeny v tabulce IV a grafu na obr. 4.

Průměrná roční teplota vzduchu

Nejvíce srnčích medailových trofejí je z honiteb s průměrnou roční teplotou 7,1—8 °C. Podle indexu relace nejvíce jich však pochází z honiteb s nejvyššími průměrnými ročními teplotami vzduchu. Výskyt medailových srnčích trofejí můžeme tedy očekávat zejména v honitbách s průměrnou roční teplotou vzduchu nad 7 °C a raději vyšší. Výsledky jsou uvedeny v tabulce V a grafu na obr. 5.

IV. Relace mezi klimatickými oblastmi a medailovými trofejemi srnců. — Relations between climatic regions and roebuck medal trophies

Klimatická oblast ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofeje	%	Index relace
A	23,9	449	46,6	1,9
B	61,7	456	48,0	0,8
C	14,4	51	5,4	0,4
Celkem	100,0	966	100,0	—

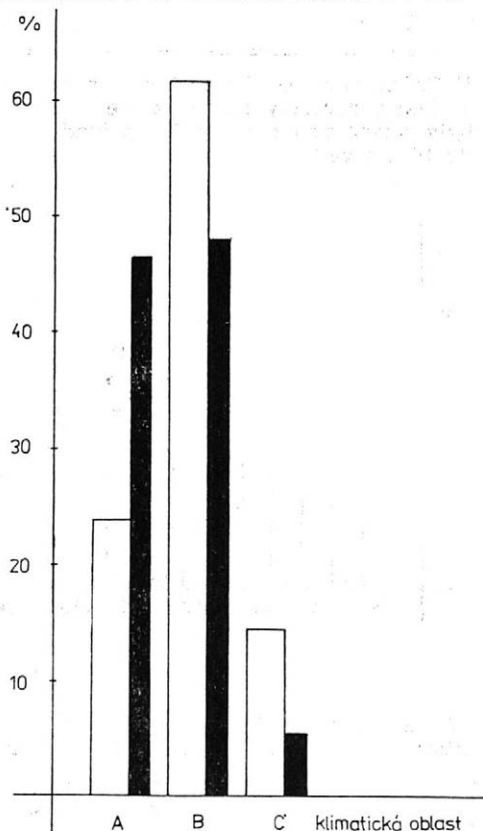
¹⁾ A — teplá oblast, charakterizovaná izocharou počtu 50 letních dnů (s maximální teplotou 25 °C nebo vyšší), B — mírně teplá oblast (ohraňovaná hranicí teplé oblasti a červencovou izotermou 15 °C v Čechách a na Moravě a 16 °C na Slovensku a v Beskydech, C — chladná oblast.

Délka vegetačního období

Nejvíce srnčích trofejí oceněných některou z medailí pocházelo z honiteb s nejdelším vegetačním obdobím. Kratší vegetační období znamenalo menší počet medailových srnčích parůžků. To se potvrdilo i při přepočtu, podle indexu relace, což znamená, že kvalitní srnčí trofeje můžeme očekávat především v honitbách s delším vegetačním obdobím. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI a grafu na obr. 6.

Průměrné roční srážky

Nejvíce srnčích medailových trofejí pocházelo z honiteb, kde byl průměr ročních srážek 501 až 600 mm. Jejich počet úměrně klesal se zmenšujícím i zvyšujícím se množstvím srážek. Podle indexu relace nejvíce medailových trofejí srnců však pocházelo z honiteb s poněkud větším množstvím srážek (701–900 mm). Z přehledu uvedeného v tabulce lze soudit, že výskyt medailových srnčích parůžků nesouvisí přímo s množstvím průměrných ročních srážek. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VII a grafu na obr. 7. Bylo by ovšem třeba posoudit i vliv rychlejšího odtékání srážek na svažitých terénech a osychání mokré paši např. v souvislosti s životností kokcií ovlivňujících nejen hmotnost srnčí zvěře, ale i kvalitu jejích parůžků.

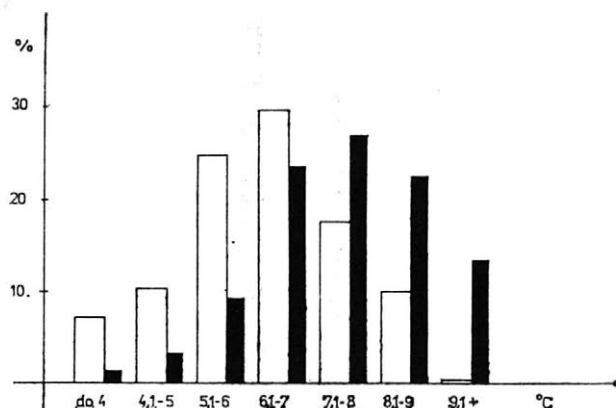


4. Vliv klimatických oblastí na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of climatic regions and the occurrence of roebuck medal trophies

V. Relace mezi průměrnou roční teplotou vzduchu a medailovými trofejemi srnců.
— Relations between the mean annual air temperatures and roebuck medal trophies

Průměrná roční teplota vzduchu ve °C ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
do 4	7,1	12	1,2	0,2
do 5	10,3	30	3,1	0,3
do 6	24,8	90	9,3	0,4
do 7	29,7	227	23,5	0,8
do 8	17,7	260	26,9	1,5
do 9	10,0	218	22,6	2,3
do 10	0,4	129	13,4	33,5
Celkem	100,0	966	100,0	—

1) Průměrnou roční teplotou se rozumí průměr z denních pozorování v 7, ve 14 a ve 21 hodin počítaný podle vzorce $(t_7 + t_{14} + 2t_{21}) : 4$. Průměrné roční teploty do 4 °C byly vzaty pro malý počet případů nedělené, dále byly voleny stupně po 1 °C až do 10 a více °C.

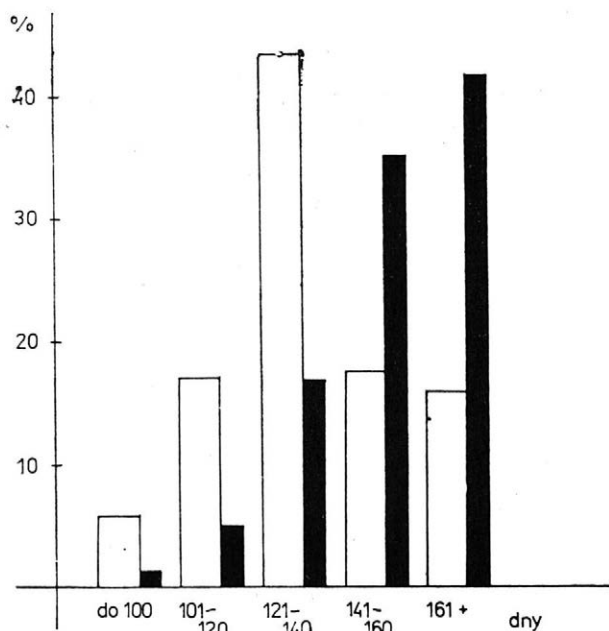


5. Vliv průměrných ročních teplot vzduchu na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the average annual air temperatures and the occurrence of roebuck medal trophies

VI. Relace mezi délkou vegetačního období a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the duration of vegetation period and roebuck medal trophies

Délka vegetačního období ve dnech	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
do 100	5,9	13	1,3	0,2
101–120	17,1	48	5,0	0,3
121–140	43,4	162	16,8	0,4
141–160	17,6	339	35,1	2,0
161 a více	16,0	404	41,8	2,6
Celkem	100,0	966	100,0	—

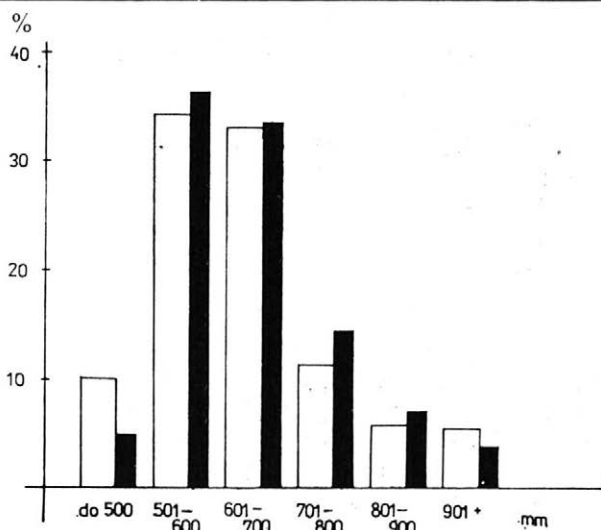
6. Vliv délky vegetačního období na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the duration of vegetation period and the occurrence of roebuck medal trophies



VII. Relace mezi průměrnými ročními srážkami a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the mean annual precipitation and roebuck medal trophies

Průměr ročních srážek v mm	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
do 500	10,0	46	4,8	0,5
501—600	34,2	351	36,3	1,1
601—700	33,2	325	33,6	1,0
701—800	11,4	139	14,5	1,3
801—900	5,8	68	7,0	1,2
901 a více	5,4	37	3,8	0,7
Celkem	100,0	966	100,0	—

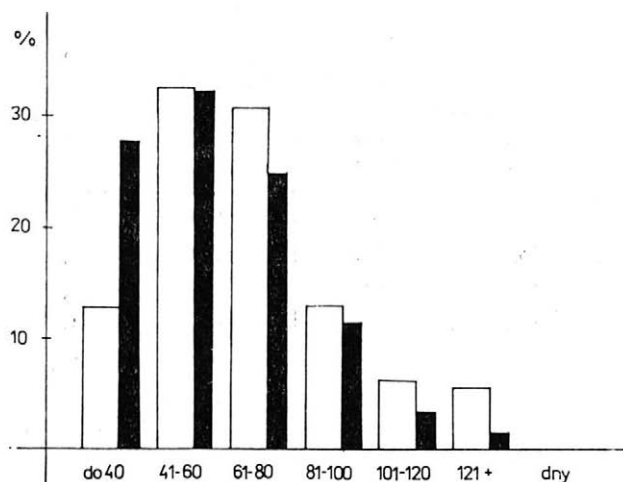
7. Vliv průměrných ročních srážek na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the average annual precipitation and the occurrence of roebuck medal trophies



VIII. Relace mezi průměrným počtem dnů se sněhovou pokrývkou a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the average number of days with snow cover and roebuck medal trophies

Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
do 40	12,7	265	27,4	2,2
41 — 60	32,4	309	32,0	1,0
61 — 80	30,6	239	24,7	0,8
81 — 100	12,8	108	11,3	0,9
101 — 120	6,1	32	3,3	0,5
121 a více	5,4	13	1,3	0,2
Celkem	100,0	966	100,0	—

¹⁾ Za den se sněhovou pokrývkou byl považován den, v němž bylo v 7 hodin alespoň 1 cm sněhu. Bylo počítáno se stupni po 20 dnech.



8. Vliv průměrného počtu dnů se sněhovou pokrývkou na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the average number of days with snow cover and the occurrence of roebuck medal trophies

Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou

Nejvíce medailových srnčích parůžků je z honiteb, v nichž leží sněhová pokrývka v roce průměrně 41—60 dnů. Při kratší době trvání sněhové pokrývky stejně jako při době delší počtu medailových trofejí úměrně ubývá. Ovšem podle indexu relace nejvíce medailových trofejí je z honiteb s nejkratší dobou trvání sněhové pokrývky. Srnčí zvěř tedy nemá životní optimum v honitbách s déletrvající sněhovou pokrývkou. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VIII a grafu na obr. 8,

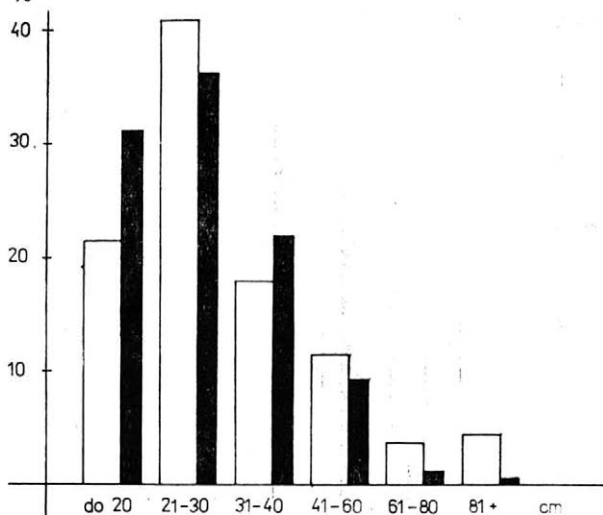
Průměrné maximum sněhové pokrývky

Nejvíce medailových srnčích parůžků máme z honiteb kde je maximum sněhové pokrývky 21—30 cm. Podle indexu relace nejvíce jich je právě z honiteb s nejnižším maximem sněhové pokrývky. Srnce s medailovými trofejemi je tedy možno očekávat zejména v honitbách s nejnižší maximální sněhovou pokrývkou. Výsledky jsou uvedeny v tabulce IX a grafu na obr. 9.

IX. Relace mezi průměrným maximem sněhové pokrývky a medailovými trofeje-
mi srnců. — Relations between the average maximum of snow cover and roebuck
medal trophies

Průměrné maximum sněhové pokrývky v cm ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	%	Index relace
do 20	21,5	300	31,1	1,4
21—30	40,8	349	36,1	0,9
31—40	17,8	210	21,8	1,2
41—60	11,6	89	9,2	0,8
61—80	3,7	12	1,2	0,3
81 a více	4,6	6	0,6	0,1
Celkem	100,0	966	100,0	—

1) Průměrné maximum sněhové pokrývky je aritmetickým průměrem nejvyšších
stavů sněhové pokrývky v jednotlivých letech. Bylo počítáno s maximem odstup-
ňovaným po 10, popř. 20 cm. %



9. Vliv průměrného maxima
sněhové pokrývky na výskyt
medailových trofejí srnců. —
The relation of the average
maximum of snow cover and
the occurrence of roebuck
medal trophies

Průměrný počet jasných dnů v roce

Nejvíce srnčích medailových trofejí pochází z honiteb majících 31 až 50 jasných dnů v roce. Podle indexu relace nejvíce jich je z honiteb, kde je ročně 41—50 jasných dnů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce X a grafu na obr. 10.

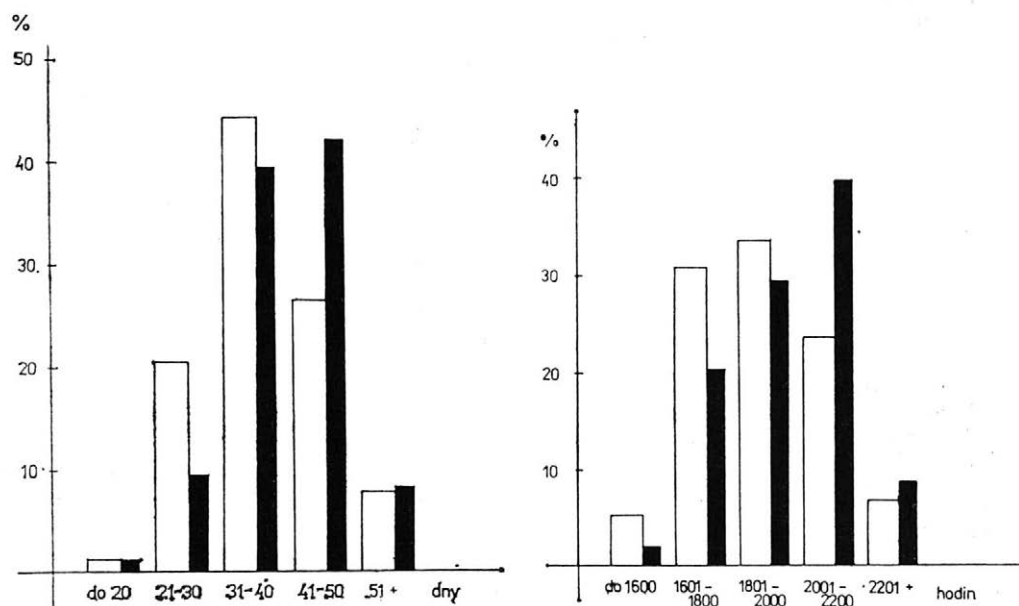
Průměrné trvání slunečního svitu v roce

Nejvíce medailových trofejí srnců je z honiteb, kde je 2001—2200 hodin slunečního svitu za rok. Také podle indexu relace je tomu tak s tím, že výrazně nejvíce je jich tam, kde je délka slunečního svitu ještě delší. Naopak index relace je tím menší, čím menší je počet hodin slunečního svitu za rok. Výsledky jsou uvedeny v tabulce XI a grafu na obr. 11. U srnčí zvěře tedy jednoznačně můžeme očekávat relativně více medailových trofejí srnců z honiteb, v nichž je větší délka slunečního svitu.

X. Relace mezi průměrným počtem jasných dnů v roce a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the average number of clear days per annum and roebuck medal trophies

Průměrný počet jasných dnů v roce ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofejí	o/o	Index relace
do 20	1,2	10	1,1	0,9
21–30	20,4	91	9,4	0,5
31–40	44,3	380	39,3	0,9
41–50	26,4	406	42,0	1,6
51 a více	7,7	79	8,2	1,1
Celkem	100,0	966	100,0	—

¹⁾ Za jasný je považován den, jehož průměrná denní oblačnost (zjišťovaná v 7, 14 a 21 hodin) je 0,0 až 1,9. Izočáry byly sledovány po 10 dnech.



10. Vliv průměrného počtu jasných dnů v roce na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the average number of clear days per annum and the occurrence of roebuck medal trophies

11. Vliv průměrného trvání slunečního svitu v roce na výskyt medailových trofejí srnců. — The relation of the average duration of sunshine per annum and the occurrence of roebuck medal trophies

ČETNOST VÝSKYTU MEDAILOVÝCH TROFEJÍ SRNCŮ V LETECH 1956–1975

Charakteristiky přírodních veličin uvedené v minulé kapitole byly odvozeny z dlouhodobých průměrů. Vzniká proto otázka, zda uvedení činitelé nepůsobí krátkodobě a v jednom nebo několika málo letech za sebou, popř. zda nepůsobí více jenom na některé populace (např. v krajích).

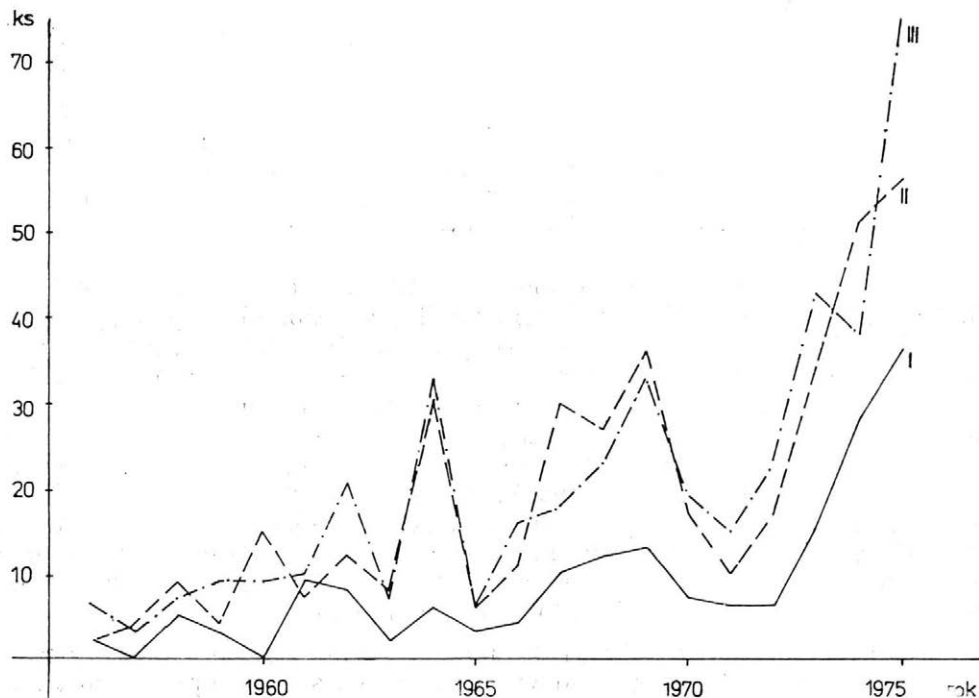
XI. Relace mezi průměrným trváním slunečního svitu v roce a medailovými trofejemi srnců. — Relations between the average duration of sunshine per annum and roebuck medal trophies

Průměrné trvání slunečního svitu hodin v roce ¹⁾	% zastoupení v ČSSR	Počet trofeje	%	Index relace
do 1600	5,3	19	2,0	0,4
1601—1800	30,8	195	20,2	0,7
1801—2000	33,6	284	29,4	0,9
2001—2200	23,5	384	39,7	1,7
2201 a více	6,8	84	8,7	1,3
Celkem	100,0	966	100,0	—

¹⁾ Průměrné trvání slunečního svitu v roce bylo počítáno jako doba trvání slunečního svitu při nekrytém obzoru. Bylo počítáno ve stupních oddělených izoheliemi po 200 hodinách.

Medailové trofeje podle roků ulovení

V posledních 20 sledovaných letech bylo v ČSSR uloveno celkem 976 srncích trofejí oceněných některou z medailí. Vyplyvá to i z tabulky XII a grafu na obr. 12. Celkově je možno hovořit o trvalém zvyšování počtu medailových trofejí srnců — zvláště pak v posledních sledovaných letech.



12. Počet medailových trofejí srnců z let 1956—1975. — The number of roebucks with medal trophies in the years 1956—1975

XII. Počty medailových trofejí srnců z let 1956—1975. — Numbers of roebuck medal trophies from the years 1956—1975

Rok ulovení	Medaile			
	I	II	III	celkem
1956	2	2	6	10
1957	—	4	3	7
1958	5	9	7	21
1959	3	4	9	16
1960	—	15	9	24
1961	9	7	10	26
1962	8	12	21	41
1963	2	8	7	17
1964	6	31	33	70
1965	3	6	6	15
1966	4	11	16	31
1967	10	30	18	58
1968	12	27	23	62
1969	13	36	33	82
1970	7	17	19	43
1971	6	10	15	31
1972	6	17	23	46
1973	15	34	43	92
1974	28	51	38	117
1975	36	56	75	167
Celkem	175	387	414	976

Z porovnání klimatických hodnot za celé sledované období vyplývá, že průměrné roční teploty vzduchu vcelku korespondovaly s výskytem medailových trofejí srnců v jednotlivých letech. Nízké teploty měly za následek menší počty medailových trofejí. Není vyloučen určitý vztah výskytu medailových srnčích parůžků k průměrnému ročnímu úhrnu srážek, protože počet těchto silných trofejí narůstal (zejména v šedesátých letech) s menším počtem srážek a naopak s větším počtem srážek medailových trofejí ubývalo. Také v letech po zimě s menším počtem dnů se sněhovou pokrývkou se vyskytl větší počet medailových trofejí srnčí zvěře. Zcela zřetelně koresponduje v jednotlivých letech počet jasných dnů v roce s počtem medailových srnčích parůžků. Méně zřetelný je tento vztah k počtu hodin slunečního svitu za rok.

Tyto údaje je však třeba brát s určitou rezervou, protože bylo použito meteorologických hodnot pouze ze čtyř vybraných reprezentativních stanic (Banská Bystrica, Rimavská Sobota, Brno — Tuřany a Praha — Ruzyně), které sice orientačně zachycují poměry v ČSSR, není z nich však možno odvozovat průměry.

XIII. Počet medailových trofejí srnců podle krajů ČSSR. — The number of roebuck medal trophies according to the administrative regions of the CSSR

Kraj	Medaile			
	I	II	III	celkem
Středočeský	6	20	27	53
Jihočeský	3	20	33	56
Západočeský	1	7	22	30
Severočeský	10	16	19	45
Východočeský	5	24	42	71
Jihomoravský	21	44	57	122
Severomoravský	5	41	30	76
Západoslovenský	67	108	68	243
Středoslovenský	26	54	64	144
Východoslovenský	31	53	52	136
Celkem	175	387	414	976

Medailové trofeje podle krajů

Početní zisk medailových trofejí srnců z jednotlivých krajů ČSSR je uveden v tabulce XIII. Nejvíce medailových trofejí srnců pochází z kraje Západoslovenského (tedy většinou nížinného), popř. do jisté míry podobného kraje Jihomoravského. Hodně jich je však také z kraje Středoslovenského a Východoslovenského, kde převládají vyšší polohy. U srnců zvěře je tudíž možno považovat zjištěné vlivy klimatických činitelů na kvalitu trofejí za odpovídající.

Medailové trofeje srnců podle roků ulovení v krajích

Při rozboru počtu ulovených medailových trofejí srnců v krajích ČSSR podle roků ulovení se projevila tendence stejného nárůstu nebo poklesu ve všech krajích a v týchž letech, takže uváděné výsledky je možno považovat za odpovídající.

ROZBOR ČETNOSTI VÝSKYTU MEDAILOVÝCH TROFEJÍ SRNCŮ Z LET 1966—1975

Nárůst počtu medailových trofejí srnců je možno klást zejména do posledních sledovaných deseti let. Vzniká otázka zda tento nárůst ne-souvisí také s počtem chované nebo lovené zvěře. Počty medailových trofejí z těchto let jsou uvedeny v tabulce XIV.

Podíl medailových trofejí srnců z jarních kmenových stavů

Jarní kmenové stavy jsou sčítané stavy zvěře k 31. 3. běžného roku. Měly by se rovnat stavům normovaným.

XIV. Počty medailových trofejí srnců z let 1966—1975. — Numbers of roebuck medal trophies from the years 1966—1975

Rok ulovení	Počet trofejí	%
1966	31	4,3
1967	58	8,0
1968	62	8,5
1969	82	11,2
1970	43	5,9
1971	31	4,3
1972	46	6,3
1973	92	12,6
1974	117	16,0
1975	167	22,9
Celkem	729	100,0

V desetiletí 1966—1975 činily normované stavy srnčí zvěře v průměru za rok 247 262 kusů, ale jarní kmenové stavy 283 076 kusů, z nichž srnců bylo v ročních průměrech 104 804 kusů. Podíl medailových trofejí z jarních kmenových stavů je uveden v tabulce XV.

Ve sledovaných 10 letech se v ročním průměru lovalo přibližně jen 0,07 % medailových trofejí z jarních kmenových stavů srnců, minimálně to bylo 0,03 % a maximálně 0,15 %. Je to velmi málo oproti například zvěři jelení (0,76 %), černé (0,96 %) nebo dokonce mufloní (1,24 %).

XV. Podíl medailových trofejí srnců z jarních kmenových stavů. — Proportion of roebucks with medal trophies in spring game stock

Rok ulovení	Jarní kmenové stavy srnců	%	Promile medailů z JKS
1966	94 589	9,0	0,3
1967	98 980	9,5	0,6
1968	103 745	9,9	0,6
1969	101 051	9,6	0,8
1970	101 668	9,7	0,4
1971	104 874	10,0	0,3
1972	107 010	10,2	0,4
1973	108 289	10,3	0,8
1974	112 737	10,8	1,0
1975	115 095	11,0	1,5
Celkem	1 048 038	100,0	0,7

Podíl medailových trofejí srnců z počtu lovené a uhynulé zvěře

V letech 1966—1975 se lovalo v ČSSR ročně průměrně 90 639 kusů srnčí zvěře (32,0 % z jarních kmenových stavů) a roční úhyn byl v průměru 18 738 kusů (6,6 % z JKS). Podstatně nižší byl v tu dobu úhyn zvěře jelení a černé (3,3 %) a zejména mufloní (2,7 %). Lovilo se průměrně 30,5 % srnců, kterých hynulo 4,2 % z jarních kmenových stavů. Celkový úhyn srnců byl v ročním průměru 13,9 % z lovu, což je poměrně velmi mnoho (u muflonů 11,7 %, u jelenů 8,6 % a u kňourů 2,9 %).

XVI. Podíl medailových trofejí srnců z lovu a úhynu srnců. — Proportion of roebucks with medal trophies in roebuck shot and perished

Rok ulovení	Lov a úhyn srnců	%	Promile medailí z lovu a úhynu
1966	27 691	7,6	1,1
1967	30 971	8,5	1,9
1968	34 467	9,4	1,8
1969	40 753	11,2	2,0
1970	31 275	8,6	1,4
1971	32 861	9,0	0,9
1972	35 538	9,7	1,3
1973	39 283	10,8	2,3
1974	43 413	11,9	2,7
1975	48 347	13,3	3,5
Celkem	364 599	100,0	—

Podíl medailových trofejí z lovu a úhynu srnců je uveden v tabulce XVI. Z tabulky vyplývá, že počet medailových trofejí srnců je v určité (někdy třeba málo posunuté) relaci k lovu (popř. i úhynu) zvěře.

Podíl medailových trofejí srnců v krajích

Tabulky podílu medailových trofejí srnců sestavené podle krajů potvrzují předchozí skutečnosti, proto nejsou uváděny. Největší počet medailových trofejí srnců z jejich jarních kmenových stavů byl v kraji Východoslovenském a Západoslovenském. Také největší podíl medailových trofejí srnců z jejich lovu a úhynu byl z těchto krajů.

ZÁVĚR

Medailové trofeje srnců se relativně častěji vyskytovaly na půdách solných, nivních a na černozech, popř. na rendzinách a středoevropských hnědozemích, což souvisí zřejmě i s chemismem těchto půd. Nejčastěji pocházely tyto trofeje z poloh nejnižše položených, s přibývajícím nadmořskou výškou jich ubývalo. Jen málo se projevil vztah půdního druhu k počtu medailových trofejí srnců, kteří byli relativně častěji loveni na půdách hlinitopísčitých a jílovitohlinitých. Silné trofeje srnců se vyskytují relativně nejčastěji v oblasti lužních lesů (popř. přilehlých polních ploch, které byly přičleňovány k nejbližším lesním oblastem). Více těchto silných srncích trofejí pochází i z lesů dubových a ze smíšených lesů dubu a buku, což je pravděpodobně možno dávat do souvislosti s různorodostí a bohatstvím paše v těchto polohách.

Relativně nejvíce srncích medailových parůžků pocházelo z teplé klimatické oblasti, v níž bylo nad 50 letních dnů (s maximální teplotou 25 °C a více) a kde bylo i méně srážek (vláhový index raději menší než -20, lednová teplota v průměru nad -3 °C a sluneční svit minimálně 1500 hodin ve vegetačním období).

Medailové trofeje srnců lze relativně nejčastěji očekávat v honitbách s nejvyššími průměrnými ročními teplotami (nejméně 7 °C, ale raději více), v honitbách s delším vegetačním obdobím (roční průměr srážek nemá zřejmě příliš podstatný vliv), s minimální dobou trvání sněhové pokrývky, která by měla být co nejnižší, s průměrným počtem cca 40—50 jasných dnů v roce, s maximem slunečního svitu.

Počet medailových trofejí srncí zvěře se zvyšoval zejména v závěrečných letech uvažovaného dvacetiletí (1956—1975), během něhož však docházelo k určitému periodickému kolísání zisku těchto trofejí v některých letech, avšak přibližně stejně ve všech krajích naší republiky, z čehož lze usuzovat spíše na dlouhodobý než pouze krátkodobý vliv klimatických podmínek. Ty mají nepochybně význam i pro srny, neboť pro další generace srncí zvěře dávají právě ony základ jejich příští užitečnosti a trofejové hodnoty.

Počet medailových trofejí v jednotlivých letech má zřejmou souvislost s jarními kmenovými stavy zvěře a zejména s počty lovené (popř. i uhynulé) zvěře. Uvedené vztahy je ovšem třeba uvažovat v souvislosti se zkvalitňováním mysliveckých chovatelských opatření, se zlepšováním genetických kvalit zvěře a konečně i s příhodnými podmínkami životního prostředí zvěře.

Došlo dne 15. 4. 1982

Literatura

- ANKE, M. — BRIEDERMANN, L. — SIEFKE, A.: Der Mengen- und Spurenelementgehalt verschiedener Körperteile einjähriger Rehbocke auf fünf verschiedenen Standorten und ihre Beziehungen zur Körpermasse und Gehörnqualität. Beitr. zur Jagd- u. Wildforsch., VIII, Berlin, 1974, s. 131-154
- ARABULI, A. B.: Kočjovki evropejskoj kosuli (*Capreolus capreolus* Linné) v Kačetii i vyzývajuščie ich pričiny. Zool. žurnal, 42, 1963, 7, s. 1113-1115
- BENCZE, L.: Príspevok k vyhodnoteniu populácií jelenej zveri v Maďarskej ľudovej republike. Poľovnícky zborník, 1, 1971, 1, s. 103-118
- BENCZE, L.: Die Bedeutung der ökologischen Verhältnisse für die Qualität des Rotwildes (*Cervus elaphus* L.). Beitr. Jagd- u. Wildforsch., IX, Berlin, 1974, s. 12-25
- BENCZE, L.: Ungarns Rehwild. Wild und Hund, 81, 1978, 14, s. 326-329
- BLUZNA, P. P.: The influence of woodland disjunction on the density of the roe deer population. II. Congressus theriologicus internationalis, Brno, 1978
- BRUNS, H.: Ernährung und Vermehrungspotenz des Rehwildes. Anblick, 1956, 11, s. 184-188
- BRUNS, H.: Hegemassnahmen im Rehwildrevier. Anblick, 1961, 16, s. 171-173, 205-208
- BUBENÍK, A.: Grundlagen der Wildernährung. Berlin, 1959
- BUBENÍK, A. B.: Das Geweih. Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1966, 214 s.
- DĂNETI, T.: Solul factor important in vista vinatului. Vinatorul Pesc. sportiv, 20, 1968, 6, s. 11-12; 7, s. 5-6
- DRAGOEV, P.: Proučvanija vrchu tipoveto mestoobitanija na srnite v Ludogorieto. Gorsko Stop., 21, 1965, 11, s. 20-35
- DRAGOEV, P.: Vlijanie na ujahoi chimičeski elementi vrchu rozvitieto na srnite. Gorsko Stop., 21, 1965, 6, s. 20-23
- DRAGOEV, P.: Darvesuite kulturi i nuždite na diveča. Lov i Ribol., 1974, 7, s. 8-9
- DRESCHNER — KADEN, V.: Vergleichende hämatologische Untersuchungen an wildlebenden Wiederkäuern (Rotwild, Rehe, Gamsen, Rentiers). Zschr. f. Jagdwiss., 20, 1974, 4, s. 192-201
- EIBERLE, K.: Über den Einfluß der Sonnenscheindauer auf die Gehörnentwicklung beim Rehwild. Schweiz. Zschr. f. Forstw., 116, 1965, s. 60-64
- ESSER, W.: Beitrag zur Untersuchung der Äsung des Rehwildes. Zschr. f. Jagdwiss., 1958, 4, s. 1-39
- FISCHER, F.: Einfluß der Bodenformation die Gehörnbildung. Pirsch, 19, 1967, 18, s. 803

- FIŠER, Z. — HANUŠ, V.: Opatření ke zlepšení chovu srnčí zvěře ve volných honitbách ČSR. Záv. zpr. VÚLHM Zbraslav n/Vlt., 1975, 54 s.
- FIŠER, Z. — LOCHMAN, J.: Studium zdrojů přirozené potravy spárkaté zvěře. Záv. zpr. VÚLHM Zbraslav n/Vlt., 1968
- GABUZO, O. S.: O pitánii kosul. Zool. žurnal, 39, 1960, 12, s. 1892-1894
- HALTENORTH, T. — TRENSE, W.: Das Grosswild der Erde und seine Trophäen. Bayerische Landwirtschaftsverlag, Bonn, München, Wien, 1956, s. 436
- HASEK, J.: Die Sonnenaktivität und Höhe zufälliger Nutzungen in den Wäldern. Acta universitatis agriculturae, Series C (Facultas silviculturae), Brno, 40, 1971, 2, s. 125-137
- HELL, P.: Srnčia zver. Príroda, Bratislava, 1979, 310 s.
- HETSCHOLD, W.: Standort, Unkraut und Gehörne. Überlegungen zum Einfluß von Umwelt und Erbgut auf die Qualität des Rehwildes. Pirsch, 1962, 14, s. 440-442
- HROMAS, J.: Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím spárkaté zvěře. Habil. práce, lesnická fakulta VŠZ Brno, 1980, s. 183
- HROMAS, J. — LOCHMAN, J. — MACOUREK, J.: Lovecké trofeje českých zemí. SZN, Praha, 1974, 274 s.
- HROMAS, J.: Vliv hmotnosti zvěře na kvalitu trofejí. Myslivost, XXIV (LIV), 1976, 11, s. 248-249
- HROMAS, J. — ŠVARC, J.: Základní životní potřeby srnčí zvěře a návrh rajonizace jejího chovu. Lesnictví, 24, 1978, 11, s. 991-1004
- KLEIN, D. R.: Raadyrets vaakst og fôdens kvalitet. Dansk Vildtforskning, 1968, s. 10-14
- KOSTROŇ, K.: Myslivost jako živočišná výroba, SZN, Praha, 1953, 459 s.
- KÜHN, R.: Bodenarten und Gewicht des Rehwildes. Unsere Jagd, 1961, 11
- LAMY, A.: Chevreuil, ce mal connu. Royal St. Hubert Club de Belg., 1966, 10, s. 33, 35-37, 39, 41-43
- LOCHMAN, J.: Spotřeba živin u srnčí zvěře. Lesnictví, 1961, 6, s. 551
- LOCHMAN, J.: Možnosti biologického omezování škod způsobovaných spárkatou zvěří na lese. Záv. zpr. VÚLHM Zbraslav n/Vlt., 1975, s. 75
- MOTTL, S. — PÁV, J.: Vliv prostředí na váhu srnčí zvěře. Lesnictví, 1957, 9, s. 629-640
- NEČAS, J.: Srnčí zvěř. SZN, Praha, 1963 a 1975, s. 283 a 302
- PADAJGA, V.: Biochemický systém krmiv. Ochota i ochot. choz., 15, 1969, 9, s. 18-19
- PARKER, H. D. — HARLAN, J. C.: Solar radiation affects radiant temperatures of a deer surface. Forest service, 1972, 215, s. 1-4
- RAESFELD, F.: Das Rehwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1965, s. 383
- RAKOV, N. V.: Raspredelenie i čislennost kosuli v Priamure. In: Ochotniče promyslovie zveri, Rosselchozizdat, Moskva, 1965, s. 93-106
- REGIONONTANUS: Bergrehe. Österr. Weidwerk, 1960, 12, s. 416-418
- RIECK, W.: Rehwild, Jagd und Hage in aller Welt. Düsseldorf, 1955, s. 174-180
- RICHTER, V.: Poľovnícke trofeje Slovenska. SVPI, Bratislava, 1967, s. 310
- RICHTER, V.: Zlaté trofeje ČSSR. Príroda, Bratislava, 1976, s. 327
- SÄGESSER, H.: Über den Einfluß des Standortes auf das Gewicht des Rehwildes (Capreolus capreolus capreolus, Linné 1758). Zschr. f. Jagdwiss., 12, 1966, 2, s. 54-62
- SCHMOOK, A.: Richtig abgeschossen — oder doch falsch? Pirsch, 12, 1960, 17, s. 552-553
- SCHUMACHER, S.: Jagd und Biologie, ein Grundriß der Wildkunde. Innsbruck, 1956
- STUBBE, Ch.: Untersuchungen über einige die Qualität des Rehwildes beeinflussende Faktoren. Beitr. Jagd. u. Wildforsch., V, Berlin, 1966, s. 155-172
- SZEDERJEI, A. a. M.: Geheimnis des Weltrekordes. Das Reh. Terra, Budapest, 1971, s. 403
- UECKERMANN, E.: Rehwild und Standort. Anblick, 1952, 7
- UECKERMANN, E.: Wildstandbewirtschaftung und Wildschadenverhütung beim Rehwild. Euting, 1959
- ULOTH, W.: Kobalt — ein wichtiges Spurenelement in der Wildernährung. Pirsch, 12, 1960, 18, s. 579
- VOGT, F.: Das Rotwild. Wien, 1947
- VOGT, F. — SCHMID, F.: Das Rehwild. Wien, 1950
- WAGENKNECHT, E.: Schalenwild. DLV, Berlin, 1965, s. 320
- WAGENKNECHT, E.: Bewirtschaftung unserer Schalenwildbestände. DLV, Berlin, 1971

Atlas podnebí Československé republiky. Praha, 1958
Katalog Celostátní výstavy mysliveckých trofejí, Brno, 1971
Katalog Celostátní myslivecké výstavy s mezinárodní účastí, České Budějovice. 1976
Seznam vystavovaných trofejí na Celostátní výstavě mysliveckých trofejí, Brno, 1965
Trófea katalógus, Budapest, 1971

HROMAS, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Relations between the Trophy Quality and Living Conditions of Roe Deer in the CSSR*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 591-610.

Medal trophies of roebucks occurred relatively more frequently on saline, meadow and chernozem soils, or on rendzinas and Central-European grey-brown podzolic soils, which can be related to the chemistry of these soils. These trophies came most frequently from the lowest altitudes, with higher altitudes their number decreased. A relation of the soil kind and the number of roebuck medal trophies was weakly manifested; roe deer with medal trophies were relatively more frequently shot on loam-sandy soils and on clay-loamy soils. Strong trophies of roebucks originate relatively most frequently from riverine forests (or from adjacent fields which had been adjoined to the near-by forests). A major part of the strong roedeer trophies came also from oak forests and from mixed oak and beech forests, which is likely to be related to heterogeneous and rich pasture at these localities.

The relatively highest number of roedeer medal antlers were obtained in a warm region with 50 summer days and more (maximum temperature 25°C and more) and a lower sum of precipitation (humidity index should be lower than -20, average January temperature above -3°C and minimally 1500 sunshine hours during the vegetation period).

Medal trophies of roebucks occur relatively most frequently in hunting districts with the highest mean annual temperatures — at least 7°C but better if they are higher, then in hunting districts with a longer vegetation period (the influence of annual precipitation mean is not likely to be important), with minimum duration of snow cover which should be as lowest as possible, with an average number of ca. 40—50 clear days per annum, with the maximum sunshine.

A number of roedeer medal trophies increased particularly in the last years of the twenty-year period under study (1956—1975); the yield of these trophies fluctuated periodically in several years but approximately identically in all regions of the CSSR, which implies rather a long-term than a short-term influence of climatic conditions. The influence of climatic conditions is also important in relation to does because the does confer a genetic base of the future efficiency and trophy value to successive generations of roe deer.

The number of medal trophies in particular years is clearly related to the spring game stock and particularly to the numbers of shot (or perished) game. The above relations should be considered with regard to improvement of game-management measures, of genetic properties of game and with regard to favorable living conditions of game.

game management; roe deer; trophies; living conditions

Adresa autora:

Doc. Ing. Josef Hromas, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

ŤAŽKO ZALESNITEĽNÉ DEŠTRUOVANÉ PLOCHY V OBLASTI HORNEJ HRANICE LESA A NÁD ŇOU V ZÁPADNÝCH KARPATOCH

R. Midriak

MIDRIAK, R. (Výskumná stanica VÚLH, Košice). *Ťažko zalesniteľné deštruované plochy v oblasti hornej hranice lesa a nad ňou v Západných Karpatoch*. Lesníctví, 29, 1983 (7) : 611-618.

Najčastejšie sa vyskytujúce deštrukčné formy zvetralino-pôdneho povrchu z oblasti súčasnej hornej hranice lesa, subalpínskeho a alpínskeho stupňa pohorí Západných Karpát sme zaradili do 7 združených mikroregiónov. Rámcovú kategorizáciu sme zostavili na základe komplexného posúdenia stanovištnej, najmä pôdnoekologickej hodnoty plôch postihnutých deštrukciou pôdy, pričom pre jednotlivé združené regióny sme navrhli osobitne aj spôsoby ochrany pôdy. Vzhľadom na to, že združená regionalizácia (kategorizácia) sa stanovuje s ohľadom na potenciálne zalesňovanie stanovišť v oblasti zníženej hornej hranice lesa a v kosodrevinovom stupni (zatriedené do 3 stupňov obtiažnosti), v jednotlivých združených regiónoch sa vedľa seba vyskytujú rôznorodé formy deštruovaného povrchu, ktoré sa často vytvorili pôsobením odlišných morfogenetických procesov. Pre detailnejšiu klasifikáciu deštruovaných pôd možno použiť dodatkové faktory (pôdnu teplotu, snehovú pokrývku a i.).

pedológia lesnícka; deštrukcia pôdy; horná hranica lesa

Vo väčšine vysokých pohorí Západných Karpát nadobudla plocha postihnutá deštrukciou povrchu v najrôznejších formách nad súčasnou hornou hranicou lesa relatívne veľký rozsah (od 10 do 20 % celkovej rozlohy). K jej zväčšeniu došlo najmä tam, kde sa zničila vegetačná pokrývka a na miestach, ktoré sa počas mnohých desaťročí i niekoľkých storočí neregulovane vypásali (obr. 1). Rozsah plôch postihnutých eróziou a inými formami deštrukcie pôdy nie je však zanedbateľný ani vo vyšších polohách, t. j. v alpínskom vegetačnom stupni vysokých pohorí, najmä s prevládajúcim hladkým hôľnym alebo bralovo-hôľnym reliéfom. Tam ich výskyt popri negatívnych zásahoch človeka do prírody značne závisí od klimatických činiteľov a od prirodzeného priebehu morfogenetických procesov, hoci význam týchto faktorov nemožno zanedbať ani v iných výškových stupňoch.

Deštrukcia povrchu, t. j. pôdy a zvetralinového plášťa, zahrnuje pôdno-erózne javy (vodnú, veternú a snehovú eróziu), zmiešané gravitačno-erózne javy, svahové pohyby, kryopedogénne javy, povrchové krasové javy a antropogénne javy. Výsledkom pôsobenia deštrukčných procesov vzniká obyčajne celý rad typických mikroforiem povrchových tvarov, ktoré v detailoch stvárnajú reliéf. Tak možno deštrukciu povrchu, ako jeden z čiastkových javov samostatného geosystému (pedosféry alebo litosféry a kryosféry), považovať za súčasť širšieho systému reliéfortvorných javov, ktoré sú vo vzájomnej súvislosti a závislosti s ostatnými systémami a hmotnými i energetickými zložkami v danej krajine.



1. Intenzívne deštruovaný povrch pri sústredenej pastve dobytká na odlesnenej ploche v oblasti hornej hranice lesa (Krivánska Malá Fatra). — Intensively destroyed surface at concentrated cattle grazing on a deforested area along the upper forest limit (Krivánska Malá Fatra)

KLASIFIKÁCIA DEŠTRUOVANÝCH PLÔCH NAD SÚČASNOU HORNOU HRANICOU LESA

Vo vysokohorských polohách majú takmer všetky deštruované plochy polygenetickú formu, a tak pri pokuse o ich klasifikáciu sa stretávame s mnohými metodickými problémami. S ohľadom na ochranu deštruovaných pôd, najmä prostredníctvom biologických opatrení, je možno tieto pôdy (resp. formy povrchu) triediť podľa rozličných hľadísk. Hoci ide o lesný pôdny fond, sú tieto hľadiská odlišné od triediacich znakov klasifikácie lesných pôd (R. Šály 1978). Z radu možností sa na základe poznatkov doterajšieho výskumu javí reálnym predovšetkým triedenie deštruovaných pôd na báze vertikálnej stupňovitosti vysokých pohorí (podľa vegetačných, resp. geoekologických stupňov) na báze komplexného posúdenia pôdnoekologickej hodnoty stanovišťa.

Je pochopiteľné, že pri prijatí detailného triedenia je možné vychádzať aj z iných kritérií a triediť tak deštruované pôdy napr. podľa činiteľa, formy, intenzity hlavného deštrukčného procesu atď. (D. Zachar 1970).

Z hľadiska možnosti zalesnenia deštruovaných povrchov sa pri hrubom triedení dá pri prvej z uvedených klasifikácií na základe vertikálnej stupňovitosti uvažovať v podstate len s dvoma vegetačnými stupňami — vrchnou časťou pásma lesa (v súčasnosti odlesnenou) a so subalpínskym stupňom (podľa P. Plesníka 1971).

Zo schematizovanej geoekologickej stupňovitosti vysokých pohorí Západných Karpát (R. Midriak 1979) je zrejmé, že súčasné pásmo lesa vo všeobecnosti nikde nesiahá po svoju prirodzenú hornú hranicu (obr. 2). Následkom antropogénnych vplyvov je zväčša oddelené od subalpínskeho stupňa bezlesým pásmom nad dnešnou hornou hranicou lesa, ktorá má v jednotlivých pohoriach Západných Karpát priemernú nadmorskú výšku 1185 až 1430 m. Relatívna výška (vertikálna šírka) tohto odlesneného pásu kolíše od 20 do 200 m, pričom sa zväčšuje od pohorí so silikátovým substrátom k pohoriam s karbonátovým substrátom. Odlesnený pás je charakteristický prevažne sekundárnou hôľnou vegetáciou a sčasti kosodrevinou, ktorá druhotne zaujala miesto

2. Pás lesa v oblasti hornej hranice pod Veľkým Rozsutcom znížovaný odlesňovaním zhora i zdola (Krivánska Malá Fatra). — Forest belt along the upper limit below Veľký Rozsutec, reduced by deforestation from its upper and lower part (Krivánska Malá Fatra)



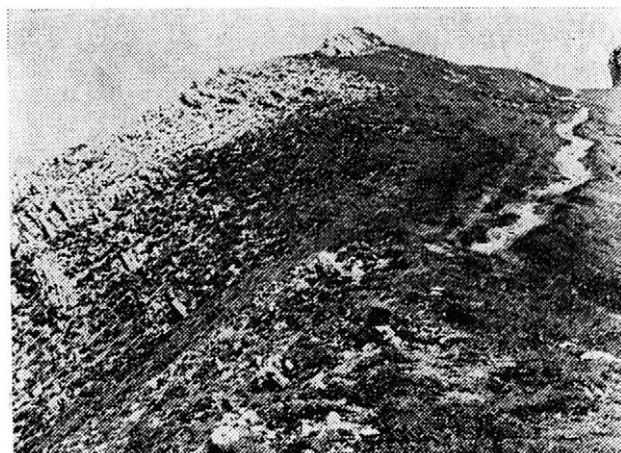
bývalého lesa. Z deštrukčného hľadiska sú preň vo zvýšenej miere typické antropogénne formy a celý rad sekulárnych pôdnodeštrukčných procesov (pôdny splach, resp. povrchový odtok a fluválne procesy).

Spodná časť subalpínskeho stupňa medzi prirodzenou hornou hranicou lesa a pleistocénnou snehovou čiarou (táto oscilovala v rozpätí 1400 až 1760 m n. m.) je zväčša pokrytá súvislým pôdnym plášťom a hustou vegetáciou a väčšinou je aj územím s relatívne najväčšou pokryvnosťou kosodrevinových porastov. Preto je tam rozšírenie a intenzita pôdnodeštrukčných procesov pomerne malá. Popri vodnej erózii tu však vystupuje už aj nivácia, odieranie substrátu i transport materiálu lavínami a sčasti aj regelačné procesy.

Vo vrchnej časti subalpínskeho stupňa — od pleistocénnej snehovej čiary po hranicu zákrpkov (zväčša do 1800 až 1950 m n. m.) už výškovo doznieva pásмо súvislých kosodrevinových porastov a prístupuje rad pôdnodeštrukčných procesov z kategórie kryogénnych javov. Najmä na substráte mezozoika sa vytvárajú girlandové a lysinové pôdy s mnohými prechodnými formami (pásové pôdy — J. Sekyra 1960). Výrazne sa zvyšuje intenzita aktivity ihlicovitého pôdneho ľadu, mrazového zliezania, nivácie, lavín a veternej erózie. Občas vystupujú aj gravitačno-fluviálne procesy (úšasty, sutinové prúdy). V rozpätí tohto stupňa sa vyskytujú aj mrazové mačino-pôdne kopčeky (tufury).

KATEGORIZÁCIA DEŠTRUOVANÝCH PLÔCH VYSOKOHORSKÝCH POLOH Z HĽADISKA ICH ZALESNENIA

V ďalšej časti príspevku sa zameriavame na vlastnú kategorizáciu deštruovaných plôch. Podáme predovšetkým prehľad o rámcovej — združenej mikroregionalizácii najčastejšie sa vyskytujúcich deštruovaných foriem zvetralinovo-pôdneho povrchu z oblasti súčasnej hornej hranice lesa, subalpínskeho a alpínskeho stupňa západokarpatských pohorí, ktorú sme v základnej podobe uverejnili už dávnejšie (R. Midriak 1973). Je zostavená z hľadiska komplexného posúdenia stanovištnej, najmä pôdno-ekologickej hodnoty plôch postihnutých deštrukciou, pričom sa prihliada pri jednotlivých kategóriách, resp. mikroregiónoch aj na osobitné spôsoby ochrany pôdy.



3. Svahovými pohybmi, ronóm i inými deštrukčnými procesmi obnažené a krasovatejúce podložie odolných karbonátových hornín je prakticky nezalesniteľné (Belianske Tatry). — Karstic subsoil of resistant carbonate rocks, stripped by mass movements, overland flow and other destructive processes, cannot be practically afforested (Belianske Tatry)

Vzhľadom na to, že združená regionalizácia, resp. kategorizácia, sa vytvorila s ohľadom na potenciálne zalesňovanie stanovišť v oblasti zníženej hornej hranice lesa a v kosodrevinovom stupni, v jednotlivých združených regiónoch sa vedľa seba vyskytujú heterogénne formy deštruovaného povrchu, ktoré sa vytvorili často následkom odlišných morfogenetických procesov. S ohľadom na uvedený účel, ktorým je v podstate stanovištná kategorizácia deštruovaných plôch, predkladáme toto triedenie združených mikroregiónov deštrukciou postihnutých povrchov na území nad súčasnou hornou hranicou lesa v Západných Karpatoch.

A. NEZALESNITEĽNÉ, RESP. LEN VELMI ŤAŽKO A EKONOMICKY NEÚNOSNE ZALESNITEĽNÉ LOKALITY

Formy povrchu s totálne odstráneným zvetralinovo-pôdnym plášťom (následkom svahových pohybov vrátane základových lavín, ako aj následkom erózných, gravitačno-erózných a merokarstových procesov) a s celkom obnaženým podložíom — najmä na vápencoch, dolomitoch (obr. 3), slieňoch, menej často aj na granitoidných horninách (murové ryhy, erózne-lavínové žľaby atď.).

Sutinové polia plošne deštruovaných pôd, úsypy, úšusty, sutinové ryhy, lokality s kĺzaním sutiny, ľadovcové kary s kamennou dlažbou, ale aj recentnými eróznymi procesmi oživované nespevnené ľadovcové morény a glaciofluviálne štrkové sedimenty (v terasách a pod.), na ktorých nie sú vytvorené pôdy v pravom slova zmysle (obr. 4).

Nivačne obrusované plochy terénnych mikrodepresíí (snehové taniere, misky, kotly, pseudokary), záveterných strán hrebeňov, terénnych výčnelkov, rebier a hrán s tvorbou snehových previsov a návejov, resp. inak deštruované plochy s enormne dlho pretrvávajúcim snehom.

B. ŤAŽKO ZALESNITEĽNÉ LOKALITY

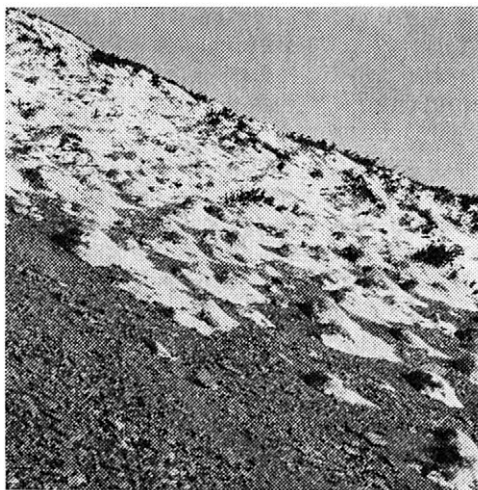
Mrazové pôdnodeštrukčné formy — najmä girlandové a lysinové pôdy v rozvojovom, ale predovšetkým v zrelostnom a zánikovom štádiu) a pásové pôdy s obnaženým povrchom, totálne zbaveným bylin-

4. Medzi veľmi ťažko zalesniteľné plochy patria aj sutinové polia pod intenzívne sa rozpadajúcimi dolomiticko-vápenčovými vežičkami (Belianska Kopa). — Detrital fields below intensively disintegrating dolomite-limestone turrets belong to areas hard to be forested (Belianska Kopa)



notrávnej vegetácie, ktorý je ovplyvňovaný odvíevaním snehu i deštruktívnymi účinkami vetra (deflácia i korózia) a regelácie (ihlicovitý pôdny ľad, amorfné formy soliflukcie) v najvrchnejších vrstvách (obr. 5).

Plošne deštruované pôdy (ronom i veternou eróziou) v relatívne nižších, najmä chrbtových a sedlových polohách, v kombinácii so zliezaním mačinových zvyškov, ako aj snehovými lavínami odierané pôdy v odtrhových pásmach svahov, pokiaľ na nich nie je obnažené podložie (obr. 6).



5. Detail obnaženého povrchu pôdy v subalpínskom stupni ovplyvňovaného mrazovými procesmi. — A detail view of stripped soil surface in the subalpine belt influenced by frost processes

6. Ťažko zalesniteľné plochy, deštruované po odstránení kosodrevinových porastov pastvou a procesmi vodnej i veternej erózie (Belianske Tatry). — Areas hard to be forested, destroyed, after removal of Swiss mountain pine stands, by grazing cattle and water and wind erosion (Belianske Tatry)



7. Stredne ťažko zalesniteľné plochy na pôdach hôlnych svahov, deštruovaných prťami po pastve (Nízke Tatry). Foto Midriak. — Areas medium-hard to be forested on soils of alpine meadows destroyed by pathways after grazing cattle (Nízke Tatry). Photos by Midriak

C. STREDNE ŤAŽKO ZALESNITEĽNÉ LOKALITY

Prťami, t. j. plošne sústredenými pôdnodeštrukčnými antropozoo-génnymi procesmi pri pastve oviec a dobytká poškodené, ako aj zoo-génnymi rozptýlenými deštrukčnými javmi (erózne mikronátrže od ra-tíc kamzíkov a i.) postihnuté pôdy hladkých svahov s viac-menej sú-vislými hôlnymi trávnyimi porastmi (obr. 7).

Zliezaním a klinotropnými formami soliflukcie epizodicky ovplyv-ňovaný (zvlnený, zatekaný) pôdny plášť na takmer neobnažených sva-hoch so súvislým mačínovým krytom v relatívne nižších polohách.

Jednotlivé kategórie deštruovaných plôch sú relatívne široké s mož-nosťou vzájomného prelínania sa, ako aj s veľkým rozpätím potenciál-neho zhoršenia pôdnoekologickej hodnoty stanovišťa. Táto totiž zá-visí vo veľkej miere od charakteru podložnej horniny a najmä od pôd-neho typu (subtypu, variety), ktorý sa na nej vytvoril. Na túto okolnosť treba prihliadať aj z hľadiska voľby pôdoochranného zalesňovania, pri-čom ako ďalšie vhodné triediace kritériá pre vyčleňovanie detailných stanovištných typov — individuálnu účelovú mikroregionalizáciu de-štruovaných plôch vo vysokohorskej oblasti navrhujeme pôdnu teplotu (podľa nej napr. H. Aulitzky, 1961, rozoznáva v subalpínskom stupni Álp tri typy stanovišť) a snehovú pokrývku (podľa jej vplyvu na zalesňovanie rozlišujú zasa M. de Quervain a H. R. in der Gand, 1966, šesť typov stanovišť).

ZÁVER

Pri ochrane pôdy, ktorá je aj vo vysokých pohoriach súčasťou úpravy a optimalizácie využívania krajiny, možno dosiahnuť úspech len dôsledným dodržiavaním prevencie a celého komplexu pôdoochran-ných opatrení. Aby sme však mohli zvoliť správny postup, musíme po-znať príčiny rozrušovania zvetralinovo-pôdneho plášťa, podmienky a fak-tory rozšírenia jednotlivých deštrukčných morfológických procesov a ich foriem a v neposlednom rade musíme vykonať aj kategorizáciu deštruovaných plôch.

Pri detailných účelových klasifikáciách, kategorizáciách, resp. mi-kroregionalizáciách deštruovaných plôch nad hornou hranicou lesa,

určených na zalesňovanie, treba však vychádzať vždy z takých znakov, ktoré je možné v teréne určiť a zmapovať, aj po komplexnom zhodnotení multifaktorovej kauzálnej analýzy každého stanovišťa. Metodiku takeého to vyčleňovania bude potrebné pre podmienky našich vysokohorských polôh ďalej spresňovať.

Došlo dne 24. 5. 1982

Literatúra

- AULITZKY, H.: Die Bodentemperaturen in der Kampfzone oberhalb der Waldgrenze und im subalpinen Zirben — Lärchenwald. In: Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanst. (2. Aufl. 1963), Mariabrunn (Wien) 59, 1961, s. 153-208
- MIDRIAK, R.: Ochrana pôdy v subalpínskom a alpínskom stupni. In: Zbor. Seminár o vysokohorskom pôdochrannom zalesňovaní. DT SVTS Žilina, 1973, s. 48-58
- MIDRIAK, R.: Deštrukcia pôdy vo vysokých pohoriach Západných Karpát. Dokt. diz. práca, VÚLH Zvolen, 1979
- PLESNIK, P.: Horná hranica lesa vo Vysokých a v Belianskych Tatrách. Vyd. SAV, Bratislava, 1971
- de QUERVAIN, M. — in der GAND, H. R.: Distribution of snow deposit in a test area for alpine reforestation. Intern. Symp. on Forest Hydrology. Pergamon Press-Oxford, New York, 1966, s. 233-239
- SEKYRA, J.: Působení mrazu na půdu. Kryopedologie se zvláštním zřetelem k ČSR. ČSAV, Praha, 1960
- SÁLY, R.: Pôda — základ lesnej produkcie. Vyd. Príroda, Bratislava, 1978
- ZACHAR, D.: Erózia pôdy. Vyd. SAV, Bratislava, 1970

МИДРИАК, Р. (Вýskumná stanica VÚLH, Košice). Трудно облесимые разрушенные поверхности в зоне верхней границы леса и над ней в Западных Карпатах Lesnictví, 29, 1983 (7) : 611-618.

Самые распространенные формы разрушенного почвенного покрова в зоне современной верхней границы леса субальпийского и альпийского поясов в высокогорных районах Западных Карпат мы включили в 7 объединенных микрорегионов: формы поверхности с полностью удаленным почвенным покровом; гравийные скопления плоскостно разрушенных почв, местности с падением скал, скольжением гравия, с селями; местности, отшлифованные снегом и фирном; формы разрушения поверхности почвы влиянием криогенных процессов; плоскостной эрозией разрушенные почвы (влиянием водной и ветровой эрозии); зоогенными разрушительными явлениями и выгоном скота и овец поврежденные почвы; сползанием и солифлюкцией повлиянный а неразрушенный почвенный покров.

Общая категоризация произведена на базе комплексного обсуждения почвенно-экологической оценки местностей с повреждением почвы. Для отдельных объединенных регионов были предложены также мероприятия по охране почвы. Потому что объединена регионализация с учетом потенциального облесения районов пониженной верхней границы леса и в поясе стланика, в отдельных объединенных регионах встречаются различные формы разрушенной поверхности, часто вызванные влиянием отличающихся морфоэнетических процессов.

Для детальной классификации разрушенных почв можно использовать дополнительные факторы (как напр. почвенная температура, снежный покров и т. п.).

почвоведение лесное; разрушение почвы; верхняя граница леса

MIDRIAK, R. (Výskumná stanica VÚLH, Košice). *Destroyed Areas Heavy to be Forested Situated along and above the Upper Forest Limit in the West Carpathians.* Lesnictví, 29, 1983 (7) : 611-618.

Destroyed forms of soil surface, occurring the most frequently and located along the current upper forest limit in the subalpine and alpine vegetation belts of high mountain ranges of the West Carpathians were included in seven groups of microregions: surfaces forms with totally removed soil mantle; detrital fields

of areally destroyed soils, talus cones, ravines, debris grooves, localities with debris slides, glacial cirques, etc.; areas exposed to nivation; frost destruction forms and strip soils; areally destroyed soils (by washing, overland flow, wind erosion); pathways and dispersed zoogenic destruction phenomena on soils with more or less continuous grass cover; soil mantle with continuous sod influenced by creeping and clinotropic forms of solifluctions.

General categorization was made after a complex assessment of the on-site, especially soil-ecological value of areas exposed to soil destruction; different methods of soil protection were proposed for the particular groups of microregions. As the grouped regionalization (categorization) is given with regard to potential forestation of sites located along the lowered upper forest limit and in the Swiss mountain pine belt (classified in three degrees of difficulty), different forms of destroyed surface occur simultaneously in the groups of regions which have often been formed by the effects of different morphogenetic processes.

Supplementary factors (e. g. soil temperature, snow cover, etc.) can be used for a more detailed classification of destroyed soils.

forest pedology; soil destruction; upper forest limit

Adresa autora:

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

VÝSTAVBA REKREAČNÍCH LESŮ DOLNÍ BŘEŽANY

V. Majer

MAJER, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Výstavba rekreačních lesů Dolní Břežany*. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 619-628.

V příspěvku o rekreačních lesích v Dolních Břežanech jsou shrnuty některé zkušenosti, které jsme získali při výstavbě těchto lesů. Rekreační funkce lesů neustále nabývají na významu zvláště v okolí velkých měst a průmyslových aglomerací. Rekreační funkce v lese se stává nedílnou součástí životního rytmu velkoměstských obyvatel. Aby lesy co nejlépe plnily svou rekreační funkci, je nutno je k tomuto účelu přizpůsobit. Přizpůsobení lesů pro rekreační účely se děje jednak budováním účelových (rekreačních) zařízení, jednak provozně péstebním přizpůsobením hospodářských lesů. Zatímco výstavbou rekreačních zařízení lze dosáhnout okamžitý efekt, a tím zvýšit rekreační kapacitu lesů, je péstebně provozní přizpůsobení rekreačních lesů dlouhodobou záležitostí.

rekreační; rekreační lesy; životní prostředí

Zajištění užitečných funkcí lesa předpokládá účelové uspořádání a hospodaření v lese. Je nutno vycházet z ekologicko-biologických produkčních podkladů a jejich péstebního uspořádání a analyzovat možnosti lesnicko-provozních opatření. Při provozu rekreačních lesů mají kromě péstebních, péstebně technických, provozně organizačních a produkčně hospodářských otázek zvláštní úlohu sociologické aspekty. Proto je nutno ve smyslu psychologického průzkumu analyzovat kvantitativní a kvalitativní poptávku. Přání obyvatelstva po účelném uspořádání lesa pro rekreaci se stává významným faktorem v rámci celého komplexu této problematiky.

Rekreace v blízkých příměstských lesích se stává v současné době nedílnou součástí způsobu života ve velkých městech. Podle výsledků šetření o frekvenci návštěvnosti blízkých (příměstských) lesů navštěvuje les do 5 km v ČSSR 39 %, do 30 km 31 % dotázaných osob. Návštěvníci si cení hlavně pobyt v přírodním prostředí na zdravém lesním vzduchu, ticho spojené s regenerací duševních a tělesných sil k další práci. Aby lesy dobře plnily svou rekreační funkci, je nutno je k tomuto účelu přizpůsobit.

POPIS REKREAČNÍCH LESŮ

Rekreační lesy Dolní Břežany jsou situovány v těsné blízkosti Prahy, v jejím jižním až jihovýchodním okolí. Nejkratší vzdálenost do rekreačních lesů ze středu Prahy činí 8,5 km, nejvzdálenější místo je vzdáleno 25 km (vzdušnou čarou). Komplex lesů je situován na pravém břehu Vltavy a pravém břehu Sázavy v trojúhelníku Praha-Modřany — soutok Sázavy s Vltavou — železniční stanice Jílové. Rekreační lesy Dolní Břežany jsou součástí Středočeských státních lesů — Účelového lesního závodu Zbraslav. Rozloha lesní půdy přesahuje 3000 ha. Zájmové

lesy tvoří souvislý pruh na pravém břehu Vltavy a Sázavy v šíři 100 m (u Modřan) a 5000 m (nad Zahořany), kde doprovázejí Zahořanský potok a vytvářejí i největší lesní komplex ve zdejší území.

GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Rekreační lesy se rozkládají v nadmořské výšce od 195 do 412 m; převážná část lesů je situována mezi 250 až 350 m n. m. Území rekreačních lesů je velmi členité; v západní části je tvoří strmé a kamenité svahy s převýšením přesahujícím i 200 m nad hladinou Vltavy, na jihu strmé sázavské břehy s převýšením mezi 60–130 m. Malebnost území zdůrazňují příčná údolí procházející krajinou od východu k západu s četnými potoky. Území rekreačních lesů vyniká bohatostí povrchových tvarů — střídají se v něm svahy různých sklonů, podsvahové i náhorní plošiny, strmé, skalnaté suťové polohy i mírně modelované vrchy. Územní členitost skýtá možnosti rekreačního využití a je po této stránce značně hodnotná. Významným rekreačním faktorem je členitost modřanského, brežanského, vltavského a sázavského údolí.

HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Po hydrologické stránce náleží předmětné území do povodí Vltavy. Největším přítokem Vltavy v naší oblasti je Sázava, která zároveň tvoří v délce 8600 m jižní hranici rekreačních lesů až po ústí Chotouňského potoka v Žampachu. Vltava tvoří západní hranici rekreačních lesů v celkové délce 16 500 m. Územím rekreačních lesů protéká — kromě říčních toků — ještě 54 950 m potoků. Potoky se stálým stavem vody jsou zejména Libušský, Brežanský, Zvolský, Chotouňský a Zahořanský. Vltavská voda není v naší zájmové oblasti příliš vhodná ke koupání, protože je příliš studená v důsledku blízkosti velkých přehradních nádrží — a spodního odběru vody pro pohon elektrických agregátů.

KLIMATICKÉ PODMÍNKY OBLASTI

Rekreační lesy Dolní Brežany náleží klimaticky do mírně teplé oblasti B, podoblasti B₂–B₃ mírně suché až mírně vlhké, okresek mírně teplý a mírně vlhký, s převážně mírnou zimou s lednovou teplotou –2 °C. Průměrný úhrn srážek je 549 mm. Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou trvá 45 dní. Délka vegetačního období je 157 dní. Průměrná roční teplota je 8 °C. Průměrný počet letních dní je 48. Průměrný počet jasných dní v roce činí 50. Průměrný počet trvání slunečního svitu v roce je 1900 hodin. Z hlediska těchto hodnot je možno oblast rekreačních lesů Dolní Brežany považovat za velmi příznivou oblast v našem státě. Celkové klima je dále mezoklimaticky ovlivňováno. Projevují se zde vlivem členitého terénu výrazné rozdíly slunných a stinných poloh, které dále modifikují porostní mikroklima. Z hlediska rekreačního využití se nabízí široká stupnice možností pro různé druhy rekreace i její ovlivnění porostní skladbou, zápojem, kombinací louček a stinných porostů.

FUNKČNÍ ROZDĚLENÍ REKREAČNÍCH LESŮ

Rekreační lesy nejsou na své celkové ploše stejně hodnotné pro rekreaci. Hodnotu území pro rekreaci hodnotíme podle různých kritérií a metod. K našemu ohodnocení jsme použili metodu Scamoni — Hofmannovu (1969). Podle ní jsme provedli bodové ohodnocení přírodní vybavenosti území (přístupnost cestami a účinek okrajů, rozmanitost území, rozmanitost porostní skladby, rekreační hodnoty vegetační skladby, faktor reliéfu terénu a klimatu). Dále jsme ohodnotili hygienu ovzduší a rozsah negativně působících faktorů (čistotu vzduchu, hluchost okolí, obtížný hmyz, faktory zmenšující estetickou hodnotu). Kromě toho jsme hodnotili vybavenost území rekreačními zařízeními, stav cest a jejich značení, vybavení území ochrannými přístřešky, vybavení lavičkami, hřišti, koupališti, parkovišti, gastronomickými zařízeními, výstavbu naučných stezek apod., vybavenost hygienickými zařízeními. Pro rozlišení zájmového území jsme oblast rekreačních lesů rozdělili do tzv. rekreačních okruhů (RO). Jsou to funkčně vylišená území sdružující několik oddělení (v rozloze od 100 do 400 ha) ve funkční jednotky. V LHC Dolní Břežany jsme vylišili 12 RO. Potřebné podklady k jejich hodnocení doplněné vlastním šetřením jsme čerpali z lesního hospodářského plánu.

FREKVENCE NÁVŠTĚVNOSTI

Při výstavbě rekreačních lesů je důležité znát frekvenci návštěvnosti a její časový průběh. Dále je nutno věnovat pozornost návštěvnosti o víkendových dnech a stanovit i maximální dosaženou návštěvnost v jednom dni. Vzhledem k odlišnému charakteru rekreantů a jejich nároků jsme rozdělili návštěvníky na dvě skupiny: na návštěvníky pobytových zařízení (chataře) a na rekreanty návštěvní, kteří využívají les pro oddech, zotavení, turistiku, sběr lesních plodin, myslivost apod. a les jenom navštěvují. V areálu rekreačních lesů Dolní Břežany bylo počátkem sedmdesátých let asi 1700 chat na lesní půdě a 5630 chat na nelesní půdě v blízkém okolí. V době šetření (1971) vykonal jeden rekreant pobytové rekreace průměrně 41 návštěv ročně na chatu. Návštěvnost — podle jednotlivých měsíců — je v roce velmi proměnlivá. Podle provedeného šetření dosahuje maxima v červenci a srpnu — potom prudce klesá. Velmi slabá návštěvnost je v lednu, únoru; v březnu mírně stoupá, rychleji v dubnu, květnu a červnu; v září začíná klesat — prudce klesá v listopadu a prosinci. V roce 1972 dosáhla návštěvnost téměř 2 milióny návštěv, z toho bylo 550 000 návštěvních rekreantů a 1 400 000 návštěvníků pobytové rekreace. Podle sondáží navštívilo ve vydařeném víkendovém dni oblast brežanských rekreačních lesů počátkem sedmdesátých let nejvíce 10 000 osob; z tohoto počtu bylo asi 30 % návštěvních rekreantů, zbytek tvořili pobytoví rekreanti. Podle kvalifikovaného odhadu činil počet návštěvníků počátkem osmdesátých let asi 20 000 rekreantů, z tohoto počtu bylo asi 10 000 návštěvních rekreantů.

Pro frekvenci návštěvnosti jsou důležité tzv. kardinální body, které usměrňují proud návštěvníků, jsou to: zastávky veřejné dopravy (MHD, ČSAD, ČSD, lodní); sídliště v blízkém okolí lesa, popř. v lese; parkoviště, parkovací cesty; turistické pěšiny, silnice; lesní cesty sjízdné pro

motorová vozidla; vodní plochy vhodné pro koupání, sport apod.; stavební památky, pomníky, pamětihodná místa: archeologicky, historicky apod.; gastronomická zařízení (hostince, stánky s občerstvením); možnosti ke koupání a provozování vodních sportů; kulturní a sportovní zařízení; rekreační objekty; místa pro kempinky apod.

DOPRAVA DO REKREAČNÍCH LESŮ

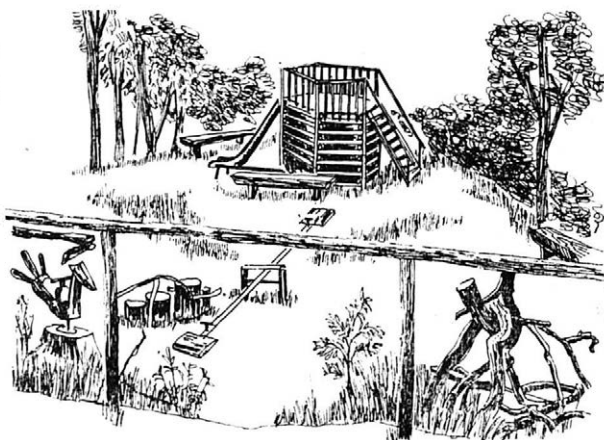
Velmi důležitým faktorem pro rekreaci je otázka dopravy. Příměstské rekreační lesy jsou často vyhledávaným místem odpočinku zvláště tehdy, jsou-li snadno dopravně dosažitelné použitím rychlých a výkonných dopravních prostředků. Pro krátkodobé zotavení je třeba využít lesních ploch v takové vzdálenosti, aby jízda veřejnými dopravními prostředky ze středu města trvala maximálně jednu hodinu. Naše rekreační území je dobře dopravně dostupné. Jednou z hlavních dopravních tepen je železniční doprava z Prahy-Vršovic nebo z Prahy-Braníka do Čerčan nebo Dobříše. V rekreačních lesích Dolních Břežan je celkem 12 stanic ČSD. Vzdálenost mezi jednotlivými stanicemi činí 1 až 4 km. Železnice prochází údolím řek Vltavy a Sázavy a je vzhledem k lesnímu komplexu poněkud excentricky položena. Nikde se však nepřekročí vzdálenost z nejzazšího místa lesa k železniční zastávce (vzdušnou čarou) 5600 m. Kapacita železnice je však již v současné době velmi přetížena a s počtem 6000 rekreantů v nedělní špičce dosahuje své nejzazší možnosti.

Do severní části rekreačních lesů zasahuje pražská městská doprava 14 stanicemi — nejdále do Zbraslavi (Závisti) — a zpřístupňuje tak 680 ha lesů v severní a střední části rekreačního území. Největší vzdálenost v zájmovém území ke stanici MHD je 2000 m. V celém areálu rekreačních lesů je 31 stanic ČSAD — největší vzdálenost ke stanici ČSAD je 2500 m. U všech zastávek autobusů se doporučuje zřídit ochranné záštity před nepohodou. Předpokládá se, že zdejší oblast navštěvuje asi 4000 motorizovaných návštěvníků (s chataři asi 8000). Pro návštěvní rekreanty bude zapotřebí 48 parkovišť (tj. 1800 parkovacích míst).

PRŮZKUM NÁZORŮ REKREANTŮ NA REKREAČNÍ LESY DOLNÍ BŘEŽANY

Při budování rekreačních lesů je nutno brát zřetel na přání a nároky jejich návštěvníků. Doporučuje se proto před každou větší akcí přeměny hospodářských lesů na lesy rekreační uskutečnit průzkum názorů na tuto otázku, popř. sondáž. V našem případě jsme provedli průzkum návštěvníků jednak rozdáním jednotně vypracovaného dotazníku, jednak formou kategorizovaného interview. K vyhodnocení jsme použili 431 dotazníků. Výsledky průzkumu byly podrobně vyhodnoceny matematicko-statistickou laboratoří ve VÚLHM Jílovišti-Strnadlech. Z 431 vyhodnocených dotazovaných návštěvníků bylo 61 % mužů, 39 % žen, 62 % ženatých (vdaných) a 38 % svobodných (nebo rozvedených). Podle místa bydliště převažovali obyvatelé z Prahy 4 (37 %), dále ze Zbraslavi a okolí (11 %), z Prahy 3 (9 %), z Prahy 2 (8 %), z Prahy 5 (6 %), z Prahy 10 (5,6 %); z ostatních částí Prahy 12,2 %; převládá tedy Praha s 88,8 %

1. Rekreační zařízení na dětském hřišti nad Zálužankou. — Children's playground Nad Zálužankou



návštěvníků. Jako důvod návštěvy lesa se udává: záliba pro les (40,1 %), sběr lesních plodin (29,5 %), různé důvody (18,8 %) a turistika (11,6 %). Téměř třetina návštěvníků (32,9 %) navštěvuje les jedenkrát týdně, 21,8 % — 2krát týdně, 10,4 % 1–2krát měsíčně, 34,9 % občas. Podle ročních období se lesy nejvíce navštěvují podle možnosti (68,7 %), na jaře, v létě a na podzim (12,8 %), v létě, na podzim, popř. v zimě (9,7 %) a na jaře nebo v létě (8,8 %).

Nejvíce rekreaantů se zdržuje v lese půl dne (51,3 %), celý den — 24,8 %, 1–2 hodiny — 20 %, podle možnosti — 3,9 %. Návštěvníci lesa se dostanou do lesa nejvíce pěšky nebo na kole — 26,5 %, veřejným dopravním prostředkem — 24,6 %, autem nebo na motorce — 19,7 %, veřejným dopravním prostředkem — 18,1 %, různě — 11,1 %. Cesta do lesa trvá 48 % návštěvníkům méně než jednu hodinu, 45,7 % 1–2 hodiny, 6,3 % — 3 hodiny a déle. Při kratší době trvání cesty bude les navštěvovat o 34,4 % více návštěvníků. Průměrně představuje spotřeba času na cestu do lesa 1,25 hodiny. Tato doba reprezentuje skoro čtvrtinu doby strávené na rekreaci. Způsob dopravy ovlivňuje i potřebnou dobu (vlastně ztrátovou) nutnou k dosažení rekreace. Téměř polovina návštěvníků (43,4 %) chodí nejraději mimo cesty, po pěšinkách chodí 16,2 %, po cestách 10,2 % a 30,2 % je jedno, kudy se procházejí. Téměř všichni návštěvníci jsou pro uzavření lesních cest pro motorová vozidla (88,6 %). Příběžský les, hojně vyhledávaný rekreaanty, nemůže bez zvláštních rekreačních zařízení plně plnit svou úlohu. Rekreaanti projeví i v tomto směru svá přání. Lavičky v lese si přeje 23,4 % návštěvníků, koše na odpadky 27,4 %, hygienická zařízení 10,9 %, studánky a zdroje pitné vody 46,2 %, loučky v lese 7,6 %, parkoviště 3,2 %, přístřešky a úkryty před nepohodou 6,1 %, sportovní a dětská hřiště 1,8 %, jiná dětská zařízení 0,9 %. Za zvláštní příčinu rušivého vlivu návštěvníků se udávaly odpadky — 74,9 %, transistorové přijímače — 47,3 %, ostatní návštěvníci — 12,4 %, motoristé — 44,4 %, chaty v lese — 22,3 %, lesnická zařízení — 3,8 %, jiné — 1,2 %, nic — 6,4 %, nevědí — 1,9 %.

Rekreační aktivity

Rekreační lesy musejí být v dostatečné míře vybaveny potřebným rekreačním zařízením, aby mohly plnit svou rekreační funkci. Aby se

zabránilo živelnému budování rekreačních zařízení a nerovnoměrnému využívání rekreačního území, aplikovali jsme jednoduché matematické modely ke stanovení základního vybavení rekreačních lesů [Majer 1977].

Odstavné plochy (parkoviště)

Při výpočtu parkovacích míst (S_p) vycházíme z maximálního počtu návštěvníků v zájmové oblasti při pěkných víkendových dnech; z tohoto počtu určíme počet rekreantů přijíždějících auty (N_k), dále určíme průměrný počet členů osádky jednoho auta (R) a průměrný faktor směn-
nosti aut na parkovišti (f):

$$S_p = \frac{N \cdot pk \% }{R \cdot f \cdot 100}; \quad N \cdot pk \% = \frac{N_k}{100}; \quad S_p = \frac{N_k}{R \cdot f \cdot 100},$$

- kde S_p — potřeba parkovacích míst,
 N — maximální počet všech návštěvníků,
 $pk \%$ — procento motorizovaných návštěvníků,
 N_k — počet motorizovaných návštěvníků,
 R — průměrný počet členů osádky 1 auta,
 f — faktor směn-
nosti (střídání) aut na parkovišti.

Rekreační cesty

Systém rekreačních cest v rekreačních lesích je jedním z nejdůležitějších zařízení pro využívání lesního území rekreanty. Největší část rekreačního využívání území má své těžiště v cestách. Rekreační cesty zpřístupňují jednotlivé rekreační objekty a pozoruhodnosti území a podle svého typu slouží k provozování speciálních rekreačních aktivit. Potřebná úhrnná délka rekreačních cest v km (S_R) se vyčíslí podle vzorce:

$$S_R \text{ (km)} = \frac{N \cdot X_N}{N_h \cdot f_N}; \quad N \cdot X_N = N_R; \quad S_R \text{ (km)} = \frac{N_R}{N_h \cdot f_N},$$

- kde $S_R \text{ (km)}$ — potřebná délka cest v km,
 N — maximální počet návštěvníků,
 X_N — podíl rekreantů využívajících rekreační cesty (násobný faktor),
 N_R — počet rekreantů využívajících rekreační cesty,
 N_h — přijatelná hustota návštěvníků (20 osob/km),
 f_N — faktor směn-
nosti návštěvníků (4,5).

Dětská hřiště

Značná část návštěvníků přichází do lesa s rodinou (s dětmi — asi 15 % návštěvníků jsou děti ve věku do 14 let). Potřeba příležitosti ke hraní (S_H) se vyčíslí: vyjde se z počtu návštěvníků (N_R), z tohoto počtu se stanoví podíl dětí (N_D). Dále uvažujeme, že polovina dětí se prochází s rodiči a polovina si chce hrát:

$$S_H = \frac{N_R \cdot X_N}{f_H}; \quad N_{D'} = \frac{1}{2} N_D; \quad S_H = \frac{N_{D'}}{f_H},$$

- kde S_H — počet dětí, pro něž musí být současně možnost ke hraní,
 N_R — počet návštěvníků,
 X_N — podíl dětí z celkového počtu návštěvníků,
 N_D — počet dětí z celkového počtu návštěvníků,
 $N_{D'}$ — počet dětí, které si chtějí hrát,
 f_H — faktor směn-
nosti.

2. Břeková alej v rekreační oblasti IV — Hradiště. — An alley of wild service trees at recreational site IV — Hradiště



3. Rekreační zařízení u Altánu na Hradišti. — Recreational site near Altán at Hradiště



4. Vykopávky na Keltském oppidu na Hradišti. — Excavations at the Celtic oppidum at Hradiště



Příležitosti k sezení

Lavičky a jiná zařízení k sezení patří k důležitému vybavení lesních rekreačních území. Potřeba příležitostí k sezení se dá teoreticky odvodit z počtu návštěvníků a ze zjištění, jak často a na jak dlouho se každý návštěvník posadí. Tato spíše spekulativní metoda není plně uspokojující. Příznivěji se jeví určit potřebu pro příležitosti k sezení pro každé rekreační zařízení. Protože tato zařízení ve svém úhrnu a kapacitě jsou v souladu s návštěvností, je nepřímě určen vztah mezi počtem příležitostí k sezení. Při určení potřebného počtu laviček vycházíme z tohoto přehledu:

rekreační objekt	jednotková potřeba příležitostí k sezení
procházkové cesty a pěšiny	1 lavička / 1 km
parkoviště	1 lavička / 20 vozů
vyhlídková místa, kulturně historická místa a přírodní pamětihodnosti	1 lavička / 1 místo
dětské hřiště	2—3 lavičky / 1 hřiště

Protože všechny vyjmenované příležitosti k sezení nesouvisí bezprostředně s vyjmenovanými objekty, jsou však přesto vysoce cenné (odloučená místa, okraje lesů, porostů apod.), doporučuje se zvýšit příležitosti k sezení ještě paušálně o 25 %.

Ochranná zařízení před nepohodou (přístřešky)

V hustě navštěvovaných územích jsou nezbytná zařízení poskytující ochranu před nepohodou. Zároveň se dají využít jako informační centra pro osvětovou nebo informačně propagační činnost v rekreačním objektu. Obvykle se uvažuje s potřebou 1 přístřešku (o kapacitě pro 20 osob) pro 500 návštěvníků. Počet potřebných přístřešků (S_{pr}) zjistíme podle vzorce:

$$S_{pr} = \frac{N}{500 \cdot f_{pr}},$$

kde S_{pr} — počet potřebných přístřešků,
 N — počet návštěvníků v jednom dni,
 f_{pr} — faktor směnnosti lesního rekreačního území v 1 dni.

Hygienická zařízení

Pod pojmem hygienických zařízení se rozumějí v podstatě toalety a odpadkové koše. Patří k nutnostem, o nichž by se nemělo diskutovat, často je jejich potřeba podceňována. Se zřetelem k přísným hygienicko-epidemiologickým předpisům, jejichž naplnění by vedlo v lesních územích k neúměrným nákladům, přistupujeme k jejich zřizování se značnou rezervou. Často i nákladně vybudovaná hygienická zařízení — bez soustavné údržby a zajištěného provozu — svým zápachem každého možného uživatele spíše odradí. Naproti tomu má les ve značné míře schopnost vlastního samočištění. Pro výpočet potřeby hygienických zařízení je účelné vyjít z rekreačních objektů a dotknout se tak nepřímě počtu návštěvníků:

místa soustředění návštěvníků	potřebná hygienická zařízení	
	toalety	odpadkové koše
lavička	—	1 koš pro lavičku nebo stůl s lavičkami
ochranný přístřešek	—	1 koš pro přístřešek
oddechová plocha	1 toaleta pro větší oddechovou plochu	1 koš pro 2000 m ²
hřiště	1 toaleta pro hřiště	v souladu s příležitostmi k sezení
parkoviště (odstavná plocha)	1 toaleta pro parkoviště	v souladu s příležitostmi k sezení

VYBAVENOST REKREAČNÍCH LESŮ DOLNÍ BŘEŽANY REKREAČNÍMI ZAŘÍZENÍMI PODLE STAVU K 1. 1. 1980

V rekreačních lesích Dolní Břežany byla tato rekreační zařízení: 9 přístřešků, 5 dětských hřišť, 17 svačinových soupřav, 1 robinzonádní hřiště, 9 parkovišť (odstavných ploch), 68 laviček, 83 odpadkových košů, 41 mostů a mostků, 36 odpadních jam, 3 tábořiště, 4 oddechové plochy, 18 vyhlídek, 20 informačních tabulí (poutačů), 200 ptačích budek, 19 krmítek, 2 napáječky, 3 studánky, 2 památná místa, 1 alpský výstup, 2 naučné stezky, 3 účelové stavby, 15 klecí a voliér, 3 výběhy, 60,7 km vyhlídkových stezek a pěšin. Od roku 1972 se rekreační lesy Dolní Břežany vybavují rekreačním zařízením v každém roce ve fakturační hodnotě ve výši 400 000 Kčs. S vybavením rekreačních zařízení postupujeme od nejatraktivnějších rekreačních okruhů k méně atraktivním. Ve vlastním provozu rekreačních lesů jsou celoročně zaměstnáni 3 pracovníci.

Specifické podmínky v rekreačních lesích vyžadují i větší množství speciálních pracovních prostředků. Pro rekreační lesy se doporučují tyto speciální pracovní prostředky: multikára, malotraktor, T 4 K 14 s pomocnými adaptéry (žací lištou, pluhem, kypřičem, frézou, postřikovačem, vysavačem, zametacím kartáčem, buldozerovou radlicí, jamkovačem apod.), terénní auto, jednomužné motorové pily, hoblovačka a srovnávačka, vrtačka s adaptéry, okružní pila. Kromě těchto mechanismů se používá ještě nákladní auto, dodávkové auto, kolové traktory s různými adaptéry apod. Provoz těchto prostředků zajišťuje mechanizační a dopravní středisko lesního závodu. Pokud se týká energetické vybavenosti rekreačních lesů, připadá v rekreačně nejintenzivněji využívaných lesích asi 22,0 kW na jednoho pracovníka nebo 30,0 až 37, kW na 100 ha celkové plochy.

Průměrné roční náklady na zajišťování rekreační funkce lesů se pohybují mezi 98,90 do 145,30 Kčs na 1 ha lesní půdy, průměrně 126,20 Kčs na ha, vztáhneme-li tyto náklady na 1 ha intenzivně využívané rekreační plochy, pohybují se od 557,20 do 690,50 Kčs na ha, průměrně 620,20 Kčs na ha.

Došlo dne 9. 3. 1982

Literatura

MAJER, V.: Některé zkušenosti získané při přeměně hospodářského lesa na les rekreační na příkladě LHC Břežany. Zprávy lesn. výzkumu, sv. XXI, 1975, č. 1, s. 36-45

MAJER, V.: Rekreační zařízení v lesích. Lesn. průvodce 3/1977, 72 s., VÚLHM Jíloviště - Strnady

SCAMONI, A. — HOFMANN, G.: Verfahren zur Darstellung des Erholungswertes von Waldgebieten. Archiv für Forstwesen, 18, 1969, č. 8, s. 283-300

МАЙЕР, В. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Создание рекреационных лесов Дольни Бржежаны. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 619-628.

В статье о рекреационных лесах в Дольних Бржежанах автор подытожил некоторый опыт, приобретенный при создании этих лесов. Рекреационные функции лесов приобретают все большее значение, особенно вблизи крупных городов и промышленных центров. Отдых в лесу становится неотъемлемой частью жизненного ритма жителей крупных городов. Для того, чтобы леса возможно лучше выполняли свою рекреационную функцию, их нужно для этой цели приспособить. Приспособление лесов для рекреационных целей осуществляется, с одной стороны, путем строительства рекреационных (целевых) сооружений, с другой стороны, путем производственно-лесоводческого приспособления хозяйственных лесов. В то время как строительством рекреационных сооружений можно достичь немедленного эффекта, повысив тем самым рекреационную мощность лесов, производственно-лесоводческое приспособление рекреационных лесов является долго продолжающимся делом.

отдых; рекреационные леса; окружающая среда

MAJER, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Formation of Recreational Forests at Dolní Břežany. Lesnictví, 29, 1983 (7) : 619-628.

Experience from the formation of recreational forests at Dolní Břežany is presented in this report. The recreational functions of forests in the vicinity of large cities and industrial agglomerations become more and more important. Recreation in a forest has become an integral part of the life rhythm in large cities. Forests must be conformed to their recreational functions to fulfill them as well as possible. Forests can be conformed to the recreational purposes by building recreational facilities, and by management-silvicultural adjustment of commercial forests. The construction of recreational facilities yields an instantaneous effect, which increases the recreational capacity of forests; on the other hand the management-silvicultural adjustment of recreational forests is a long-term target.

recreation; recreational forests; environment

Adresa autora:

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

K PROBLEMATICE EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ MIMOPRODUKČNÍCH FUNKCÍ LESA

Problematika ochrany životního prostředí před negativními důsledky hospodářské aktivity společnosti, která se stává stále aktuálnější a naléhavější, nalezla zákonitě své místo i v ekonomické teorii. V posledních letech se zde odráží úsilí nalézt způsob jak učinit integrální součástí ekonomického reprodukčního procesu i reprodukci žádoucí kvality životního prostředí. Zdůrazňuje se nutnost rozšířit veškeré ekonomické úvahy o ekologické kritérium s konečným cílem zajistit plynulý průběh jak ekologické, tak ekonomické reprodukce.

Skutečnost však zůstává, že praktická realizace tohoto rozšířeného pohledu na společenskou reprodukci se setkává s dosud nevyřešenými metodologickými problémy, spojenými především s transformací heterogenních biologických, chemických, fyzikálních a jiných komponent na společného jmenovatele hodnotového ocenění. Bez převodu na společného jmenovatele není možný syntetický pohled na reálný průběh celospolečenského reprodukčního procesu.

Výše uvedený obecný problém se plnou měrou dotýká i oblasti lesního hospodářství. Zvýšení ekonomické efektivity hospodářského využívání lesů nemůže nerespektovat rozvíjení nezastupitelných mimoprodukčních funkcí lesa ani přehlížet problematiku uchování optimální ekologické rozmanitosti lesních ekosystémů.

Optimalizace řešení těchto požadavků kladených na lesní hospodářství podtrhuje naléhavost vytvoření ekonomického mechanismu řízení této sféry využívání přírody. Jedním z výchozích předpokladů, o který by se takový adekvátně fungující ekonomický mechanismus měl opírat, je stanovení teoreticko-metodologických základů ekonomického ocenění lesa, které by bralo v úvahu i ekologickou funkci lesa.

Ekonomické ocenění mimoprodukčních funkcí lesa, přispívající ke komplexnějšímu vyjádření efektů lesního hospodářství, by umožnilo realističtější pohled na

skutečný společenský význam lesů v současné etapě sociálně ekonomického rozvoje, kdy význam lesů jako stabilizačního elementu přírodního prostředí vzrůstá spolu s intenzitou zemědělského, průmyslového, urbanizačního a rekreačního využívání krajiny. Stalo by se významným prostředkem zkvalitnění měření efektivity lesního hospodářství, zkvalitnění procesu rozhodování o delimitaci mezi lesním a ostatním půdním fondem, umožňovalo by vyjádřit efekty, které mimoprodukční funkce lesa přináší jiným odvětvím a sférám národního hospodářství. O ekonomické ocenění mimoprodukčních funkcí lesa by bylo možno opřít některé oprávněné požadavky na kompenzaci ztrát a úhradu dodatečných nákladů, spojených s víceúčelovým využíváním lesa.

Z metodologického hlediska je ekonomické ocenění mimoprodukčních funkcí lesa mimořádně složitým problémem, především proto, že vliv lesa na životní prostředí je velmi mnohostranný a různorodý. Chceme-li učinit jen stručný taxativní výčet nejdůležitějších mimoprodukčních funkcí lesa¹⁾ je možno začít jeho vodohospodářskou funkcí. Lesy a vysoká zeleň v krajině regulují určitým způsobem odtok vody a zachycují některé druhy nečistot. Význam této funkce stoupá jak v zemědělské krajině, kde se do povrchových i podpovrchových vod dostávají toxické látky (pesticidy, nadmíra dusíku apod.), tak v průmyslových oblastech, kde se ve vodách vyskytují např. těžké kovy z imisí aj. Půdoochrannou funkci lesa můžeme rozčlenit na schopnost lesa chránit půdu před erozí vodní, větrnou, ev. říční. Obecně je uznávána schopnost lesa modifikovat nebo vytvářet klima (klimatotvorná funkce), schopnost lesa zachycovat z ovzduší a filtrovat cizorodé látky (ať již jde o zachycování prachu, plyných imisí, pesticidních látek, filtraci pachů nebo vytváření protismogové bariéry). K těmto funkcím se úzce váže i funkce protihluková. Nepochybná je také funkce lesa

¹⁾ Pracovně je možno mimoprodukční funkce členit na ochranné a sociální.

příspěvat určitým způsobem k biologické stabilitě krajiny, popř. vyrovnávat ekologické výkyvy (funkce bioticko-homeostatická) a s ní úzce související funkce zoobiotická a fytobiotická, která určuje význam lesa pro ochranu živočišných a rostlinných druhů. Poslední sféru vlivu lesa je možno charakterizovat takovými funkcemi, jako je funkce hygienická, esteticko-krajinotvorná, rekreační apod.

Sovětské prameny (Turkevič 1980) dělí mimoprodukční funkce lesa podle charakteru a rozsahu jejich vlivu na životní prostředí do dvou velkých skupin: funkce planetárního významu (role lesa při tvorbě klimatu, cirkulaci vláh apod.), u nichž se konstatuje, že pro jejich ocenění není dosud uspokojivých výchozích údajů; funkce lokálního charakteru (regulace říčního odtoku, ochrana půdy před větrnou a vodní erozí aj.). Vliv lesa na životní prostředí je v tomto případě omezen hranicemi přirozeného nebo říčního povodí, je možno jej vyjádřit kvantitativními charakteristikami. S důsledky tohoto vlivu lze kalkulovat, je možno jej prognózovat a ev. i ocenit.

Mnohostranným a různorodým působením lesa lze do značné míry vysvětlit nízký stupeň rozpracování problematiky ekonomického oceňování mimoprodukčních funkcí lesa v minulosti²⁾ i skutečnost, že tento výzkum se pohyboval většinou na úrovni kvalitativní analýzy jednotlivých funkcí a měl popisný charakter. Složitost problematiky je umocněna skutečností, že užitečnost mnohých mimoprodukčních funkcí lesa se projevuje většinou až za jeho hranicemi, často v odvětvích národního hospodářství, které využívají jiné druhy přírodních zdrojů, jejichž stav lesy ovlivňují (např. v zemědělství ochrana půd před erozí aj.).

Mnohostrannost působení lesa zákonitě vyvolala velké množství ekonomických

přístupů k ocenění jeho mimoprodukčních funkcí³⁾. Žádný z nich se však nestal základem takové metodiky, která by v praxi doznala širší aplikace.

Cílem tohoto informačního příspěvku je prezentovat přístup k oceňování některých mimoprodukčních funkcí lesa, jež zastává určitá skupina sovětských ekonomů, reprezentovaná I. V. Turkevičem. Ani v SSSR neexistuje v tomto směru jednotný oficiální názor. Dále blíže prezentovaná metoda, založená na jednotném metodickém základě, byla předložena na Škole RVHP k oceňování přírodních zdrojů za socialismu (sekce ekonomické oceňování lesa), pořádané Centrálním ekonomicko-matematickým ústavem AV SSSR v Puščinu v říjnu 1981 v rámci vědeckotechnické spolupráce zemí RVHP. Akce se aktivně zúčastnili významní sovětské ekonomové, zabývající se ekonomikou přírodních zdrojů, jako např. K. G. Gofman, M. J. Lemešev aj.

Máme za to, že tento přístup, byť v mnohém diskusní a v některých dílčích názorech pro naše i sovětské podmínky ztěžil přijatelný pro praxi, může přesto sloužit jako diskusní vklad pro další teoretickou analýzu problematiky mimoprodukčních funkcí lesa a pro hledání nových možných řešení v této oblasti.

Východiskem předkládaného přístupu (Turkevič 1980) je úvaha, že nelze stavět proti sobě produkční a mimoprodukční (exploatační a ochrannou) funkci lesů, protože neexistují lesy, které by na jedné straně neměly význam ochranný a kde by na druhé straně nedocházelo k těžbě, byť pouze sanitární a obnovovací. Režim využívání lesů je založen v souladu s jeho cílovým určením. Konečným cílem je však v každém případě komplexní využívání lesů.

Teoreticky mohou existovat tři varianty víceúčelového využívání lesů⁴⁾. Opti-

2) Mezinárodní konference v Ženevě k této problematice v r. 1969, obdobně jako VII. mezinárodní kongres v Buenos Aires v r. 1973 konstatovaly, že dosud ani v jedné zemi na světě nebyly rozpracovány metody ekonomického oceňování mimoprodukčních funkcí lesa.

3) Máme na mysli např. princip tzv. „kompenzujících nákladů“, kde jako základ ocenění vystupují náklady, které by bylo třeba vynaložit pro vytvoření nutného ekologického prostředí bez pomoci lesa průmyslovým způsobem, ocenění dodatečných nákladů společenské práce nutné k uspokojení potřeb národního hospodářství produkty využívání lesů v případě, že pro uchování mimoprodukčních funkcí lesa je třeba omezovat jeho hospodářské využití, přístupy akcentující užitnou hodnotu mimoprodukčních funkcí lesa a jiné.

4) 1. varianta, kdy úroveň jednoho způsobu využívání lesa nemá vliv na jiný způsob využívání, 2. varianta, kdy úroveň jednoho způsobu využívání lesa sebou nese zvětšení úrovně jiného jeho využívání, 3. varianta, kdy zintenzivnění jednoho způsobu využívání se odráží na zmenšení jiného způsobu využívání.

mální varianta komplexního využívání lesních zdrojů je pak ta, která přináší maximální národohospodářský efekt, který je cílovou funkcí ocenění lesa. V tomto kontextu jsou pak mimoprodukční funkce lesa oceňovány podle efektu, který přináší těm odvětvím a sférám společenské výroby, v nichž se tyto funkce pozitivně projevují (zemědělství, vodní hospodářství apod.). Z ekonomického hlediska představuje tento efekt diferenciální rentu, přesněji řečeno její přírůstek, vyvolaný příznivým vlivem lesa na stav životního prostředí. Mimoprodukční funkce lesů se projevují v růstu produktivity práce v daných odvětvích národního hospodářství. Na tomto jednotném metodickém základě bylo přistoupeno k ocenění některých mimoprodukčních funkcí lesa.

EKONOMICKÉ OCENĚNÍ PROTIEROZNÍ (PŮDOOCHRANĚ) FUNKCE LESA

Les svou protierozní funkcí napomáhá ochraně půd před erozí srážkovou nebo deštovou a větrnou. Erozi jsou zasaženy především orné půdy a jejich ohrožení zřejmě poroste se zvětšujícími se zemědělskými hony. Odvrácením nebo snížením eroze půd předchází les ztrátě půdní renty a spolupůsobí na růst úrodnosti půdy. Tím zabezpečuje úsporu společenské práce (ať již ve smyslu zvýšených dávek průmyslových hnojiv na dosažení určité úrodnosti půdy nebo při podstatnějším úbytku půdy ve smyslu úspory nákladů na osvojení nových půd).

Výchozími charakteristikami v souvislosti s protierozní funkcí lesa jsou činitele ovlivňující intenzitu erozních pro-

cesů, jako jsou topografické poměry (sklon a délka svahu, celkové utváření terénu), půdní poměry (druh půdy a její podklad, struktura půd, vlhkost půd aj.), základ eroze, množství a intenzita srážek, vegetační kryt aj. Tyto permanentně působící faktory určují potenciální — maximálně možnou — erozi. Vedle přírodních charakteristik ovlivňuje intenzitu erozních procesů i aktivita člověka (stupeň zúrodnění půdy, zalesnění teritoria, obdělávání půd aj.). Určovat odděleně vliv každého jednotlivého faktoru na charakter erozních procesů je neschůdné především proto, že v každém konkrétním případě se projevují jinak. Konečným působením všech těchto faktorů je však na jedné straně intenzita odtoku (tj. velikost odtoku za jednotku času), na druhé straně koeficient odtoku (tj. relace mezi množstvím vody, stékajícím po povrchu půdy k množství spadlých srážek). Experimentální výzkumy ukazují, že s růstem stupně zalesnění povodí se oba výše uvedené ukazatele snižují. Při koeficientu odtoku menším než 0,2 eroze zpravidla vůbec nevzniká.

V souvislosti s erozními procesy je účelné třídit půdu podle stupně její odplavitelnosti (na slabě, středně a silně odplavitelné půdy). V rámci orné půdy se vytváří v závislosti na stupni zalesnění povodí určitá struktura půd podle stupně jejich odplavitelnosti. Snížení stupně zalesnění vede pak ke změně v tomto vzájemném poměru. Znamená to, že dochází ke snížení úrodnosti půdy, a tím také ke snížení možné diferenciální renty. Stanovíme-li strukturu půd podle stupně odplavitelnosti při nulovém stupni zalesnění plochy povodí a při skutečném stupni zalesnění je — podle Turkeviče a kolektivu autorů — možné ekonomicky ocenit protierozní funkci 1 ha lesa podle vzorce:

$$F_{pe} = \frac{\sum_{i,j=1}^{m,n} (V_{ij} \cdot S_j - V_{ij}' \cdot S_i) (z_j - c_j)}{S_l \cdot E},$$

- kde $i = 1, 2, 3, \dots, m$ — druh orné půdy podle stupně erodovanosti,
 $j = 1, 2, 3, \dots, n$ — druh zemědělské kultury,
 V_{ij}, V_{ij}' — úrodnost j -té kultury na orné půdě i -tého stupně odplavitelnosti při skutečném a nulovém stupni zalesnění povodí,
 S_i, S_j — plocha půdy i -tého stupně odplavitelnosti,
 S_l — plocha lesů,
 z_j — cena jednotky produkce j -té kultury,
 c_j — náklady na jednotku produkce j -té kultury,
 E — normativ přepočtu.

Jiní autoři doporučují oceňovat protierozní funkci lesa podle nákladů, které by bylo třeba vynaložit na obnovení snížené úrodnosti erodovaných půd při odlesnění. Je ovšem sporné kalkulovat obnovení úrodnosti půdy pouze na základě vyčíslení nákladů na aplikaci průmyslových hnojiv, neboť erozi půdy se nesnižuje pouze obsah živin, ale půda se ochuzuje i o další hydro-fyzikální vlastnosti.

EKONOMICKÉ OCENĚNÍ VODOHOSPODÁŘSKÉ FUNKCE LESA

Vodohospodářská a protierozní funkce lesa jsou úzce spojeny. Tím, že les spolupůsobí na převod povrchových odtoků v podpovrchové, odvrací na jedné straně vodní erozi půd, na druhé straně zlepšuje kvantitu a kvalitu odtoku a napájením řek zmenšuje rozkolísanost vodních stavů v tocích. Udržení vysokého průměrného stavu vod v řekách má velký význam především v oblastech, kde je deficit vodních zdrojů.

Vyjdeme-li z předpokladu, že je nezbytné uspokojit potřeby národního hospodářství v zásobování vodou, je současně nutné připustit vznik dodatečných společenských nákladů na zajištění tohoto plynulého zásobování (ať již jde o náklady na regulování místních odtoků, na převod vody z oblastí, kde je jí nadbytek do oblastí deficitních a jiné). Díky vodohospodářské funkci lesů se náklady na kvantitativní a kvalitativní regulaci odtoku snižují. Tato úspora představuje diferenciální rentu svého druhu ve prospěch národohospodářských odvětví odebírajících vodu.

Podle v Puščinu předložené metodiky závisí ekonomické ocenění vodohospodářské funkce lesa na přírůstku podpovrchového odtoku, který byl dosažen díky příznivému působení lesa a na ocenění samotné vody ve zdroji.

Za základ ocenění vody (vodních zdrojů) využívá metodika koncepci tzv. „uzavíracích nákladů“. Tyto náklady představují určitou hranici (mez, limit) společensky uznaných nákladů na přírůstek jednotky produkce, nad jejíž výši není z národohospodářských hledisek účelné využívat daný druh přírodního zdroje.⁵⁾ V daném případě vyjadřují „uzavírací náklady“ přírůstek minimálních nákladů na získání jednotky dodatečných vodních zdrojů v dané oblasti. Toto ocenění

současně odráží veličinu národohospodářského efektu, získaného zvětšením využívání jednotky vodního zdroje (díky vodohospodářské funkci lesa) v dané oblasti.

Pro ocenění vodohospodářské funkce lesa je doporučováno využít tohoto vzorce:

$$F_{vh} = \frac{V \cdot r}{E},$$

kde V — roční objem zregulovaného odtoku 1 ha lesa ($v\ m^3$),

r — ocenění 1 m^3 vody ve zdroji.

Objem zregulovaného odtoku se doporučuje určit podle vztahu:

$$V = \frac{\Delta c_r \cdot 100}{\beta},$$

kde c_r — přírůstek podpovrchového odtoku pod vlivem lesa ($v\ m^3$),

β — stupeň zalesnění povodí ($v\ \%$).

Experimentální výpočty ukazují, že vodohospodářský význam lesa roste v závislosti na stupni deficitnosti vodních zdrojů, ke kterému se nepřímě přihlíží při oceňování vody a v závislosti na množství vody, převedené lesem v podpovrchový odtok. S růstem stupně zalesnění povodí se objem odtoku zregulovaného lesem do určité hranice zvyšuje. Koeficient užitečného působení každého hektaru lesa v tomto smyslu však klesá. Z toho lze vyvodit závěr, že čím nižší je stupeň zalesnění povodí, tím je z vodohospodářského hlediska citelnější ztráta, převedeme-li lesní půdu z lesního půdního fondu na jiné účely. Vodohospodářská funkce lesa musí být neoddelitelným kritériem rozhodování i při delimitaci mezi lesní a zemědělskou půdou.

EKONOMICKÉ OCENĚNÍ REKREAČNÍ FUNKCE LESA

Ve všech průmyslově vyspělých zemích s pokročilou urbanizací roste význam rekreační funkce lesa s jejími psychologickými, psychohygienickými a terapeutickými účinky. Její výslednicí jsou pozitivní efekty, které mají ve svých důsledcích i kladné ekonomické dopady: jsou spolučinitelem růstu produktivity práce jednotlivců, faktorem snižujícím nemocnost atd.

⁵⁾ Rozdíl mezi uzavíracími náklady a individuálně vynaloženými náklady na získání jednotky produkce při využívání oceňovaného zdroje představuje diferenciální rentu.

Za teoreticky nejvíce zdůvodněné a současně prakticky proveditelné byly v rámci metodiky I. V. Turkeviče přijaty dva základní způsoby ocenění rekreační funkce lesa.

První způsob ocenění je založen na využití ukazatelů „uzavíracích nákladů“ a diferenciální renty, o nichž jsme již hovořili. Opírá se o tyto úvahy: Pokud jde o vhodnost lesa pro rekreační účely, jsou mezi jednotlivými lesy značné rozdíly. Jde o srovnání takových činitelů, jako je např. dostupnost lesů, jejich vzdálenost od měst, průmyslových center nebo městské hromadné dopravy, přírodní stav lesa aj.

V zájmu plného uspokojení požadavků obyvательства na rekreaci mimo město je společnost nucena nést dodatečné náklady na vhodné přizpůsobení lesů rekreačním účelům, přičemž veličina těchto nákladů se v každém konkrétním případě různí. Pokud bychom rozdělili lesní masív na části, které patří např. k příměstské oblasti, a rozčlenili jednotlivé části lesa podle úrovně nákladů, které připadají na 1 člověka a 1 den návštěvnosti v lese (anebo 1 hodinu návštěvnosti), potom „uzavírací“ charakteristiku budou tvořit ty části lesa, kde je nutno vynaložit maximální náklady. Rozdíl mezi maximálními vynaloženými náklady na 1 člověka a 1 den návštěvnosti (anebo 1 hodinu návštěvnosti) — tj. na jednotku užité hodnoty — a skutečnými náklady vynaloženými na určitou část lesa vynásobené normativem roční návštěvnosti představuje výsledný efekt, který podle názoru J. V. Turkeviče a jeho stoupenců přináší společnosti daná část lesa.

V logice tohoto přístupu se roční efekt z rekreačního využívání konkrétního úseku lesa rovná rozdílu mezi maximálními a skutečnými náklady (zahrnujícími i ztráty ze snížení hospodářského využívání lesa), které připadají na 1 člověka a 1 den (1 hodinu) návštěvnosti, násobenému normativním průměrným ročním zatížením lesa.

Vzorec pro ekonomické ocenění rekreační funkce lesa má potom tuto podobu:

$$F_r = \frac{\sum_{i=1}^n (z - c_i) \cdot N_i}{E},$$

kde $i = 1, 2, 3, \dots, n$ — označení částí lesa,
 z — uzavírací náklady na jednotku užité hodnoty (v Kčs)

na 1 člověka a 1 den (1 hodinu) návštěvnosti,

c_i — skutečné náklady na jednotku užité hodnoty i -té části lesa (v Kčs) na 1 člověka a 1 den (1 hodinu) návštěvnosti,

N_i — normativ přepočtu, který bere v úvahu faktor času.

Nedostatkem této metody je, že individuální náklady neodrážejí společensky nutné náklady. Pro každou oblast nebo město budou jiné.

Uvedený nedostatek překonává — podle autorů metodiky — druhá metoda ocenění rekreační funkce lesa, založená na ukazateli „ceny volného času“. Na základě hlubší analýzy vztahu mezi pracovním a volným časem dospěli autoři k závěru, že jako ekonomické charakteristiky společenského efektu doplňkové hodiny volného času může být využito ocenění přírůstku národohospodářského efektu z 1 hodiny práce (Pčelincev 1976).⁶⁾ Je-li znám normativ ročního zatížení (návštěvnost) 1 ha lesa v hodinách a dodatečné náklady na hospodaření v rekreačních lesích, je podle názoru autorů sovětské metodiky možno ocenit jejich rekreační funkci podle výše uvedeného vzorce s tím, že z bude cena 1 hodiny volného času (cena jednotky užité hodnoty).

ZÁVĚRY

Ocenění mimoprodukčních funkcí lesa, navrhované I. V. Turkevičem a kolektivem, má — jak jsme již předeslali — diskusní charakter a zdaleka nepředstavuje konečné řešení. Vyžaduje hlubší analýzu a konfrontaci s ostatními existujícími přístupy. Omezení tohoto přístupu se výrazněji projevuje například u lesů v chráněných krajinných oblastech, které mají primárně plnit takové funkce, které výše uvedeným způsobem není vůbec možno nebo jen velmi obtížně postihnout. Máme na mysli např. zoobiotickou a fytoobiotickou funkci lesa, která určuje jeho význam pro ochranu živočišných a rostlinných druhů. Jak vyjádřit z národohospodářského hlediska význam této mimoprodukční funkce lesa pro zachování zásoby genetických informací a pro uchování dalších pozitivních efektů, které jsou spjaty s širokou diverzitou rostlinných a živočišných druhů?

⁶⁾ Cena pracovní doby se obvykle měří veličinou národního důchodu vytvořeného za jednotku času.

Problematické se nám zdá rovněž ocenění rekreační funkce lesa, která je stavěna na hypotetických závislostech, především ocenění rekreační funkce lesa cenou volného času.

Dalším diskusním problémem je integrální ocenění lesa jako samoregulující se dynamické ekologicko-biologické soustavy a objektu víceúčelového využívání. Autoři uvedené metodiky soudí (Turkevič 1980), že sumací jimi provedených dílčích ocenění, založených na jednotném metodologickém principu, je možno získat celkové ocenění lesa jako druhu pozemku, který se vyznačuje víceúčelovým charakterem využívání. Máme za to, že ocenění jednotlivých oddělených funkcí lesa a jejich eventuální sumace není v důsledku působení synergického efektu zdaleka totožná s oceněním celkového efektu mimoprodukčních funkcí lesa, kterým les příznivě ovlivňuje stav přírodního prostředí. Navíc se

efekt mimoprodukčních funkcí lesa nevyčerpává pouze pozitivním působením v materiálních odvětvích společenské výroby, ale jeho dopad je širší.

V tomto smyslu pokládáme za perspektivnější takové způsoby ocenění mimoprodukčních funkcí lesa, které nevycházejí z ocenění jednotlivých funkcí, ale mají souhrnnější charakter (např. návrh K. G. Gofmana doporučující stanovit pro lesní hospodářství nižší normativ efektivity investic, který má být jakousi kompenzací za to, že část „produkce“ této sféry ve smyslu efektu mimoprodukčních funkcí lesa nemá peněžní vyjádření a je poskytována společností v zásadě „bezplatně“.

Výše uvedené problémy dokumentují, že v oblasti ocenění mimoprodukčních funkcí lesa je mnoho otevřených problémů, náročných na řešení, které vyžadují soustředěné úsilí pracovníků jak teoretického, tak aplikovaného výzkumu.

Literatura

PČELINCEV, O. S.: *Ekonomičeskaja ocenka svobodnogo vremeni*. Sb. CEMI AV SSSR, 1976, s. 28-33

TURKEVIČ, I. V.: *Ekonomičeskaja ocenka lesnych resursov*. Obzornaja informacija, 3, 1980, s. 14

Dr. Eva Tošovská, CSc., *Ekonomický ústav ČSAV, Politických vězňů 7, 110 00 Praha 1*

FOTOSYNTÉZA — ZÁKLAD PRODUKCE LESNÍCH POROSTŮ

Lesnická výroba je, obdobně jako celá rostlinná výroba, specifická tím, že využívá energii slunečního záření. Ojedinelost a výhodnost tohoto využívání energie vystupuje do popředí v současné době, kdy energetické požadavky ostatních oborů lidské činnosti se stávají limitujícími faktory jejich dalšího rozvoje. Lesnická a zemědělská výroba produkuje rostlinnou biomasu, přičemž mezi oběma je velký rozdíl ve velikosti dodané dodatkové energie, kterou je potřebné do zemědělských nebo lesních ekosystémů vložit k dosažení žádané produkce. Velikost dodatkové energie v lesnické výrobě (pohon mechanismů, hnojiva, herbicidy aj.) je ve srovnání

s intenzivní zemědělskou výrobou menší. Výhodné je i to, že dodatková energie v lesnické výrobě je rozvržena do dlouhé doby vytváření výnosu, která je dána dobou obměny. I přes tuto velice příznivou skutečnost vystupuje i v lesnictví do popředí nezbytnost prohloubit naše znalosti ve studiu tvorby výnosu a zabezpečit tak další zvyšování výnosu nikoliv cestou zvyšování dávek dodatkové energie, ale cestou využití fyziologických vlastností dřevin. Současný stav lesnické vědy umožňuje těsné spojení mezi vlastní fyto technikou — pěstěním lesů — a fyziologií, která přináší podklady pro pochopení procesu tvorby výnosu.

Produktivita lesních dřevin je úzce

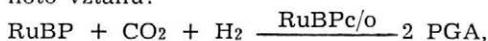
spjata s fotosyntézou (Steinhübel 1973, Masarovičová 1980, Ledig 1976) — dějem, který umožňuje využití absorbované zářivé energie k tvorbě asimilátů a následně k tvorbě nové biomasy. Organické produkty fotosyntézy představují 99 % užitkového dřeva (Polster 1950). Není důvodu k tomu, abychom v lesnictví nepřijali některé teoretické podklady tvorby výnosu, které byly studovány v souvislosti s produkcí zemědělských kulturních plodin. V současné době patří mezi obecně známé poznatky (Evans 1975), že hmotnost sušiny W je určena velikostí asimilačních orgánů L , rychlostí jejich fotosyntézy P_N a dobou T , během níž fotosyntéza probíhá. Platí tedy vztah: $W = P_N \cdot L \cdot T$. Jelikož však není celá nově vytvořená biomasa hospodářsky využívána, je vlastní hospodářský výnos dán vztahem: $W_h = H_i \cdot W$, kde H_i vyjadřuje tzv. sklizňový index, tj. tu část biomasy, která je dále zužitkována. Hodnota sklizňového indexu může být rozdílná podle toho, o jaký způsob využití rostlinné biomasy jde. Hospodářský index například pro smrk činí 0,61, pro ječmen 0,39 (Jarvis 1981).

Z výše uvedeného vztahu pro tvorbu sušiny je zřejmé, že fotosyntetickou produktivitu můžeme považovat za teoretický základ produkce rostlin. Je zřejmé, že na konečném formování výnosu se podílí soubor procesů během celé ontogeneze a že pouhé zjednodušování vztahu výnos — fotosyntéza by bylo až příliš velkým zploštěním studia tvorby výnosu. Základem růstu porostu, tvorby jeho biomasy, jsou denní hodnoty asimilace, respirace, růstu jednotlivých orgánů a transpirace. Na tyto procesy působí vnější podmínky, které lze charakterizovat mikroklimatem, hlavně bilancí zářivé energie v jednotlivých vrstvách porostu, příslušnými profily obsahu CO_2 , vodní páry, teploty a rychlosti větru (de Wit 1978). Vedle mikroklimatu působí na produktivitu lesních porostů stav minerální výživy, vodní poměry v půdě a v neposlední řadě toxicita ovzduší. Chceme-li tvorbu výnosu vyjádřit syntaxi matematického modelování, pak výnos je určen dvouprvkovým vztahem (fotosyntéza, výnos), který je ovlivňován působením vynucujících funkcí (vliv mikroklimatu, minerální výživy) a ostatními fyziologickými faktory (Marek 1981).

Cílem předkládané práce je podat přehled poznatků o fotosyntetické produktivitě lesních porostů.

Naše hlavní produkční dřeviny patří k rostlinám s typem C_3 — fotosyntézy. Do této skupiny patří většina našich

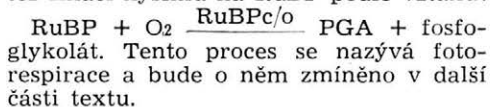
rostlin. Označení C_3 — rostliny se používá ve fotosyntetické terminologii k označení společných fyziologických znaků, které jsou spjaté s fotosyntézou a jsou pro danou skupinu rostlin společné. Základním znakem je tvorba tříuhlíkatých sloučenin v procesu fixace oxidu uhličitého. Fixace je katalyzována enzymem ribulozo-1,5-bisfosfát karboxylázou (oxxygenázou) (RuBPc/o , EC 41139) podle tohoto vztahu:



kde RuBP — ribulozo-1,5-bisfosfát,
PGA — fosfoglycerát.

Katalýzu fixace oxidu uhličitého prostřednictvím uvedeného enzymu můžeme považovat za základní znak rostlin s C_3 — typem fotosyntézy.

Enzym RuBPc/o tvoří hlavní bílkovinnou složku listů a jehlic (Jensen a Bahr 1977) a je lokalizován ve stromatu chloroplastů. Specifickou vlastností RuBPc/o -názy je schopnost katalyzovat též fixaci kyslíku na RuBP podle vztahu:

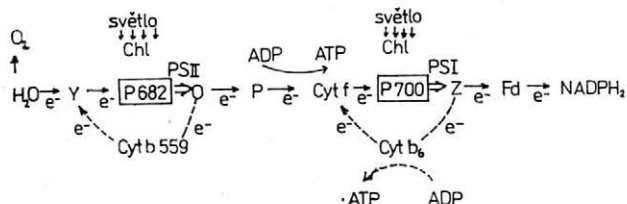


Mezi oxidem uhličitým a kyslíkem je vztah kompetitivní inhibice o enzym RuBPc/o . Výsledkem kompetice je to, že při obvyklých koncentracích kyslíku (21 %) a oxidu uhličitého (0,032 %) v ovzduší je část enzymu blokována kyslíkem a rychlost fixace CO_2 je permanentně snižována. S uvedeným typem fixace CO_2 souvisí i shodná anatomická stavba listů C_3 — rostlin (jehlice není v podstatě výjimkou).

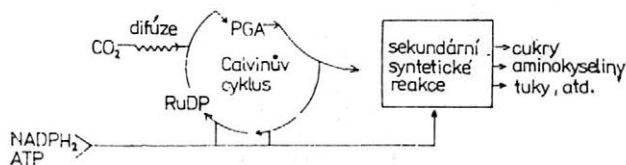
Na fotosyntézu je třeba pohlížet jako na soubor dvou základních typů procesů: procesy biofyzikální a biochemické. K prvním patří procesy zachycení kvanta zářivé energie ve fotosystémech I, II a transport CO_2 z vnější atmosféry k místům jeho fixace. K procesům biochemickým řadíme procesy uvolnění elektronu z molekuly chlorofylu v příslušném reakčním centru a reakce fotosyntetické redukce oxidu uhličitého v řetěze dějů známého Calvinova cyklu. Základní představu dává schéma na obr. 1 a 2.

Výše bylo uvedeno, že jednou z hlavních komponent tvorby výnosu je fotosyntéza. Z tohoto důvodu je stanovení rychlosti fotosyntézy důležitou informací o tvořícím se výnosu. Metody stanovení rychlosti fotosyntézy lze rozdělit do dvou základních skupin: 1. gravimetrická stanovení rychlosti fotosyntézy a 2)

1. Světelné reakce a transport elektronů při fotosyntéze



Fixace a redukce uhlíku



2. Difúze CO₂, karboxylace a Calvinův cyklus (Björkman 1973)

gazometrické stanovení rychlosti fotosyntézy.

Gravimetrická metoda je založena na porovnání hmotnosti sušiny asimilačních orgánů, které odebíráme po určitém čase, kdy v nich probíhala fotosyntéza, se stejným vzorkem orgánů, jejichž hmotnost sušiny je stanovena ihned po odběru. Rozdíl v hmotnostech sušin obou vzorků vztažený na jednotku plochy asimilačních orgánů je vlastně rychlost fotosyntézy, která probíhala za daných experimentálních podmínek. Rychlost fotosyntézy je nejčastěji vyjadřována v jednotkách mg sušiny · dm⁻² listové plochy · h⁻¹. Metodika gravimetrického stanovení rychlosti fotosyntézy je v současné době již dostatečně rozpracována a lze ji s úspěchem využít k řešení úloh studia fotosyntetické produktivity rostlin (Jarvis, Čatský 1971, Steinhübel 1972, Steinhübel 1969).

Podstatou gazometrických metod je stanovení změn koncentrací CO₂ a O₂ v atmosféře asimilační komory, ve které je uzavřen asimilující orgán. Z metodických důvodů je výhodnější v podmínkách suchozemských rostlin stanovit změny v koncentraci CO₂ než kyslíku. V asimilační komoře je možno uzavřít celou rostlinu nebo pouze asimilující orgán. Výsledkem měření je stanovení „čisté“ rychlosti fotosyntézy P_N , což je rychlost příjmu oxidu uhličitého (Čatský a Tichá 1981). Rychlost respirace R lze stanovit jako přírůstek koncentrace CO₂ v atmosféře asimilační komory. Rychlost „pravé“ fotosyntézy P_g , tj. rychlost karboxylace (Čatský a

Tichá 1981), je dána $P_g = P_N + R$.

Asimilační komora, do které je uzavírán asimilační orgán, je jednou z nejdůležitějších součástí gazometrických systémů a musí splňovat tyto požadavky: nesmí v ní docházet ke vzniku skleníkového efektu, musí v ní docházet k dokonalému proudění a promíchávání vzduchu a musí být dokonale termostabilní.

Gazometrické metody jsou přístrojově náročné a vyžadují základní přístrojové vybavení: 1. asimilační komoru, 2. infračervený analyzátor plynů, 3. přídavné zařízení — pumpu, zapisovač, čidla k měření teploty a ozáření v asimilační komoře, odlučovače vodní páry před vstupem plynu do analyzátoru (vodní pára a CO₂ mají v oblasti infračerveného záření svá spektra velice blízko sebe a tudíž vodní pára v analyzovaném plynu by mohla zkreslovat výsledky měření).

K měření výměny CO₂ se používá těchto základních systémů (Čatský a kol. 1971):

a) Otevřený gazometrický systém — plyn je analyzován před vstupem do komory a po výstupu z ní. Do komory je tedy vhnán neustále čerstvý plyn o stanovené koncentraci CO₂. Rychlost příjmu CO₂ — $P_N = \frac{\Delta CO_2 Q}{A}$, kde A — listová plocha (m²), Q — průtok plynu (m³ · s⁻¹), ΔCO_2 — změna v koncentraci CO₂ (μmol CO₂ · m⁻³). P_N má rozměr μmol CO₂ · m⁻² · s⁻¹.

b) Uzavřený gazometrický systém —

asimilační komorou cirkuluje neustále vzduch, jehož obsah CO_2 je postupně v důsledku fotosyntetické činnosti snižován. V systému existují vzhledem ke koncentraci CO_2 neustálené podmínky. Na počátku měření je do systému dodána určitá koncentrace CO_2 , která se stále snižuje až do dosažení kompenzační koncentrace (tj. koncentrace CO_2 , při které jsou procesy příjmu a výdeje CO_2 v rovnováze a tedy $P_N = 0$). Rychlost příjmu CO_2 v uzavřeném systému je vyjádřena vztahem $P_N = \frac{\Delta \text{CO}_2 V}{A t}$, kde

V je objem systému (m^3), $\frac{\Delta \text{CO}_2}{t}$ je rychlost změn koncentrace CO_2 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$).

Gazometrické systémy se používají v řadě modifikací s ohledem na záměry, ke kterým je měření P_N využíváno. Měření je možno provádět nejen v laboratořích, ale i v polních nebo porostních podmínkách (Larcher 1969, Schulze 1970, Burnes a Öquist 1980, Leverenz 1981, Masarovičová 1980, 1981).

Výsledkem měření rychlosti fotosyntézy jsou tzv. fotosyntetické křivky, které jsou vypočítány s ohledem na různé determinující faktory. CO_2 — křivka vyjadřuje závislost P_N na koncentraci CO_2 , světelná křivka fotosyntézy vyjadřuje závislost P_N na ozáření, teplotní křivka závislost na teplotě, křivka ontogeneze P_N vyjadřuje proces ontogeneze fotosyntetické činnosti orgánů nebo celé rostliny.

Výše bylo uvedeno, že v uzavřeném systému po určitém čase dosáhne příjem a výdej CO_2 rovnováhy, tj. procesy asimilace a uvolňování CO_2 jsou vyrovnány. Koncentrace CO_2 , při které je této rovnováhy dosaženo, se nazývá CO_2 — kompenzační koncentrace ΓCO_2 .

ΓCO_2 představuje velice důležitou charakteristiku fotosyntézy a je podle některých autorů (Luukkanen a Kozłowski 1972, Golomazova a Kaverzina 1977) citlivým parametrem pro posouzení fotosyntetické aktivity rostlin. ΓCO_2 je i přirozenou charakteristikou lesních dřevin, a proto poskytuje užitečnou informaci o procesech výměny CO_2 a o rozdílech jejich reakcí na činitele vnějšího prostředí (Masarovičová 1980). Prostřednictvím hodnoty ΓCO_2 je možno usuzovat na produkční schopnost rostlin, protože rostliny s vysokou intenzitou fotosyntézy mají zpravidla nízkou hodnotu ΓCO_2 (Sayre a Kennedy 1977).

Většina lesních dřevin dosahuje vysoké hodnoty ΓCO_2 , což je přiřazuje k C_3

— rostlinám. Základem pro vysvětlení hodnoty ΓCO_2 vyšší než $0,005 \text{ } \mu\text{mol} \text{CO}_2$ (což je typické pro C_3 — rostliny) je konkurence mezi CO_2 a O_2 o enzym RuBPC/o, která v oblastech nižší koncentrace oxidu uhličitého způsobuje zpomalení až posléze úplné zastavení P_N (Larcher 1969). Rozdíly v hodnotě ΓCO_2 jsou také patrné u různého rostlinného materiálu (detašované nebo intaktní listy, různé exponované výhonky v koruně dospělých stromů) (Masarovičová 1980). Hodnota ΓCO_2 se zvyšující se ozářeností klesá (Zelawski 1967, Koch 1969, Čatský a Tichá 1979) a roste se stoupající teplotou (Masarovičová a Minarič 1980) a se vzrůstajícím vodním deficitem (Kriedemann 1971).

Analogická hodnota k ΓCO_2 je tzv. světelný kompenzační bod, který vyjadřuje hodnotu ozáření, při které jsou pochody asimilace a disimilace v rovnováze. Hodnoty světelného kompenzačního bodu pro C_3 — rostliny a tedy i lesní dřeviny jsou v průměru $5\text{--}10 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ (Larcher 1976). Světelný kompenzační bod úzce závisí na druhu rostliny, věku asimilačního orgánu, typu listu (stinný, slunný) a na teplotě (Larcher 1969b).

Rychlost příjmu oxidu uhličitého P_N jednotlivých lesních dřevin je ve srovnání s ostatními kulturními C_3 — rostlinami nízká. Hlavní příčinou této skutečnosti jsou složité světelné poměry nejen uvnitř porostu, ale i uvnitř koruny. Významnou úlohu zde sehrává vzájemné zastínění jednotlivých asimilačních orgánů. Z toho vyplývají značné rozdíly v P_N s ohledem na typ dopadajícího záření (Szaniawski a Wierzbicki 1978). Rychlost příjmu CO_2 u borovice lesní činí v průměru $16 \mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Jarvis 1981), u modřínu $12 \mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, smrku $7,6 \mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Szaniawski a Wierzbicki 1978), buku lesního $3,18 \mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Masarovičová 1980). Průměrné hodnoty P_N pro kulturní plodiny jsou $22\text{--}30 \mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Jarvis 1981). Uvedené hodnoty jsou skutečně jen přibližným vyčíslením, neboť literární údaje o této veličině jsou mezi sebou velice těžko srovnatelné s ohledem na experimentální podmínky, při nichž byla měření konána, na různý věk zkoumaného materiálu apod. Všeobecně však lze konstatovat, že rychlosti fotosyntézy u jehličnanů nejsou příliš rozdílné od listnatých dřevin. Analýzu fotosyntetické činnosti jehličnanů v podmínkách Velké Británie provedl Jarvis (1981). Příčinu nízké rychlosti fotosyntézy jehličnanů ve srovnání s kul-

turními zemědělskými plodinami autor vidí ve snížené vodivosti průduchů, ve zvýšených hodnotách mezofylových odporů (vysvětlení pojmu odpor viz níže) a ve snížené ozářenosti chloroplastů. Jehlice jsou tlustší a opticky hustší než ostatní typy listů. Při průměrné tloušťce jehlic 600–1200 μm (ječmen má tloušťku listu 150–200 μm) je přenos viditelného záření jehlicemi pouze 1–5 % (Jarvis a kol. 1976) ve srovnání s přenosem záření u ostatních kulturních rostlin, který je v průměru 5–20 % (Gates a kol. 1965). Nízká rychlost fotosyntézy může být také způsobena neodpovídající kvantovou saturací pigmentů. Ludlow a Jarvis (1971) zjistili zvýšenou rychlost fotosyntézy u smrku, jestliže přímé ozáření nahradili zářením difúzním. Odstranili tak vzájemné zastínění jehlic a rychlost fotosyntézy se výrazně zvýšila. K obdobným závěrům dospěl Szaniawski a Wierzbicki (1978) u modřínu, borovice, smrku, duglasky a jedle.

Významnou součást fotosyntetických studií tvoří analýza přenosu oxidu uhličitého k místům fixace (chloroplastům). Přenos se děje difúzí. Molekula CO_2 musí projít hraniční vrstvou vzduchu, která přiléhá k povrchu asimilačních orgánů. Hraniční vrstva vzduchu je právě charakteristická tím, že v ní nedochází k turbulenci vzduchu, nýbrž veškerý přenos plynů se děje difúzí. Tloušťka hraniční vrstvy je především určována rozměry asimilačního orgánu a rychlostí větru. S rychlostí větru a zmenšujícími se rozměry asimilačních orgánů ve směru, kterým vítr vane, se tloušťka hraniční vrstvy zmenšuje. Po hraniční vrstvě následuje průchod molekuly CO_2 štěrbinou průduchu do vnitřních intercelulárních prostorů mezofylu. Dále prochází stěnou mezofylové buňky, plazmalemou, cytosolem a membránou chloroplastu (Nobel 1975). Transport prostou difúzí je při průchodu membránami nahrazen aktivním transportem, který je spojen se selektivními přenašeči a energetickými požadavky. Je zřejmé, že přenos CO_2 je zpomalován jednotlivými složkami transportní dráhy. Toto zdržení může být vyjádřeno pojmem odpor k přenosu nebo difúzi. Uvedený pojem byl zaveden na základě analogie k Ohmovu zákonu pro tok elektrického proudu.

Rychlost přenosu CO_2 může být vyjádřena vztahem (Gaastra 1959):

$$P = \frac{\Delta \text{CO}_2}{\Sigma r_{\text{CO}_2}}, \text{ kde } \Sigma r_{\text{CO}_2}$$

je součet všech odporů na transportní dráze CO_2 k chloroplastům. Odpor k přenosu CO_2 má rozměr s.m^{-1} . Analýza

hodnot jednotlivých odporů je důležitou informací o fotosyntetické činnosti zkoumané rostliny. Odpor hraniční vrstvy, stomat, intercelulár a mezofylu charakterizuje biofyzikální část transportu CO_2 a odpory spojené bezprostředně s aktivním transportem a fixací CO_2 v chloroplastech popisují biochemickou složku transportu.

Hodnoty odporu hraniční vrstvy listnatých dřevin se příliš neliší od ostatních C_3 — kulturních rostlin a dosahují rozměrů 20–50 s.m^{-1} (Čatský a Tichá 1981), u jehličnanů jsou tyto hodnoty vzhledem k rozměrům jehlic nižší, v průměru 3–15 s.m^{-1} (Jarvis a kol. 1976). Rovněž hodnoty stomatálních odporů listnatých dřevin jsou v rozmezí typickém pro C_3 — rostliny, tj. 50–200 s.m^{-1} (Čatský a Tichá 1981), u jehličnanů stomatální odpory jsou výrazně vyšší a jsou limitujícím faktorem fotosyntézy (Jarvis 1981). Hodnoty stomatálních odporů vzrůstají se stářím jehlice, kdy je snižována permeabilita průduchové štěrbině v důsledku jejího ucpávání spóry, mikroorganismy a nečistotami ovzduší (Jeffree a kol. 1971).

Hodnoty odporu intercelulár jsou v rozmezí 4–40 s.m^{-1} (Čatský a Tichá 1981). Určujícím faktorem velikosti tohoto odporu je průměrná difúzní délka, která je určena vzdáleností mezi povrchem mezofylové buňky a vnitřním povrchem průduchu. Mezofylový odpor tvoří hlavní součást celkového odporu k transportu CO_2 , jeho průměrná hodnota činí 300–600 s.m^{-1} (Čatský a Tichá 1981), u jehličnanů tvoří hodnoty mezofylového odporu hlavní limitující krok toku CO_2 . Jarvis (1981) uvádí hodnoty v průměru 1000 s.m^{-1} .

CO_2 — křivky P_N vyjadřují vztah mezi okolní koncentrací CO_2 (resp. koncentrací CO_2 u stěn mezofylových buněk) a rychlostí příjmu CO_2 při určité teplotě a ozářenosti. Obdobný vztah vyjadřují světelné křivky P_N , tj. vztah mezi ozářeností chloroplastů a rychlostí příjmu CO_2 při určité teplotě a koncentraci CO_2 . Všeobecně mají tyto křivky lineární charakter při nízkých koncentracích CO_2 a nízké ozářenosti. Se zvětšující se koncentrací CO_2 (resp. ozářeností) dochází k postupnému zakřivení až při vysokých hodnotách koncentrací CO_2 (ozářenosti) dosahuje křivka konstantních hodnot, které odpovídají maximálním hodnotám P_N ve vztahu k CO_2 nebo ozářenosti. Koncentraci (resp. ozářenost), při které nabývá P_N konstantní maximální hodnoty, nazýváme saturační koncentraci (ozářeností). V oblasti počátečního sklonu CO_2 — (světelné) křivky P_N je mož-

né, vzhledem k tomu, že zde má křivka téměř přímkový charakter, stanovit její směrnici, která vyjadřuje zvýšení P_N při jednotkovém zvýšení koncentrace CO_2 (ozářenosti). V případě CO_2 — křivky P_N mluvíme o efektivnosti karboxylace, v případě světelných křivek o fotochemické efektivnosti. Efektivnost karboxylace je dána vztahem: $\Delta P_N / \Delta \text{CO}_2$. Aplikujeme-li výše již uvedený vztah

$$\text{pro } P_N \text{ (Gaastra 1959) } P_N = \frac{\Delta \text{CO}_2}{\Sigma r_{\text{CO}}},$$

lze odvodit, že efektivnost karboxylace vyjadřuje reciprokou hodnotu k velikosti odporů Σr_{CO} . Využijeme-li opět analogie s vedením elektrického proudu, pak lze říci, že efektivnost karboxylace představuje fotosyntetickou vodivost (Raven a Glidewell 1981), rozměr této veličiny je m.s^{-1} . Ve shodě s analýzou odporů k toku CO_2 je tedy možné i analyzovat jednotlivé vodivosti CO_2 . Jarvis (1981) uvádí hodnoty fotosyntetické vodivosti pro borovici lesní $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, pro smrk $7,7 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.

Bylo již uvedeno, že naše produkční dřeviny patří k C_3 — rostlinám, pro které je charakteristická fixace CO_2 prostřednictvím enzymu RuBPC/o. Vazba kyslíku s tímto enzymem vede k tvorbě jedné molekuly fosfoglycerátu a jedné molekuly fosfoglykolátu. Fosfoglykolát je dále metabolicky zpracováván v organelech zvaných peroxizomy na aminokyselinu glycin. V mitochondriích dochází ke tvorbě jedné molekuly aminokyseliny serinu ze dvou molekul glycinu. Při této reakci je uvolněna jedna molekula CO_2 . Uvedená reakce probíhá pouze na světle a byla nazvána fotorespirací R_L (Jackson a Volk 1970). Rychlost fotorespirace závisí na ozářenosti a koncentraci kyslíku. Snížením koncentrace kyslíku pod hodnotu 1 % lze dosáhnout inhibice fotorespirace a tudíž zvýšení P_N . V atmosféře 1 % O_2 dosahují C_3 — rostliny velice nízkých hodnot kompenzačních koncentrací CO_2 (0,001 % CO_2). Inhibiční efekt kyslíku na P_N a jeho eliminaci sníženou koncentrací kyslíku je v literatuře znám pod pojmem Warburgův efekt (Warburg 1920). Pomocí Warburgova efektu lze stanovit velikost fotorespirace, která je dána rozdílem mezi P_N stanovenou v 21 % O_2 a P_N v 1 % O_2 . Blíže o metodách stanovení rychlosti fotorespirace viz Poskuta (1968), Jackson a Volk (1970), Cornic a Gaudillere (1981).

Zdá se, že z energetického hlediska je fotorespirace pro rostliny nežádoucím procesem. Zjistilo se, že cestou fotorespirace ztratí rostliny 20—60 % CO_2 fixovaného při fotosyntéze (Zellitch

1971, Kennedy 1976), což v konečném důsledku vede k nižší produkci rostlin. Na druhé straně se však ukazují i užitečné funkce fotorespirace: tvorba aminokyselin (glycin, serin), regulace fotosyntézy glykolát — glyoxalátovou cestou a popř. tvorba glukózy (Tolbert 1971). Výzkumy poslední doby ukazují na významnou úlohu fotorespirace v metabolismu dusíku prostřednictvím fotorespiračního dusíkatého cyklu (Wallsgrove a kol. 1980).

Významnou složkou procesu tvorby je mitochondriální respirace R_D . Základní funkcí R_D je konverze energie na použitelnou formu (především formy ATP). Takto vzniklá energie se využívá na regenerační postupy, na resyntézu katabolizovaných produktů, translokaci asimilátů, příjem živin, růst buněk a tkání. R_D je též zdrojem meziproduktů, které slouží jako východiska pro syntézu nových látek. V podmínkách absence světla a heterotrofních tkání je R_D jediným zdrojem energie. Se zvyšujícím se ozářením asimilačních orgánů však úlohu hlavního producenta energie a nových látek přebírá fotosyntéza. Přesto však i na světle pracuje část R_D , která je zdrojem CO_2 . Je proto v některých případech nutné zřetelně vymezit, o jaký typ respirace na světle jde za daných podmínek, zda-li R_D či R_L . Cestou mitochondriální respirace ztrácí rostliny 5—10 % organických sloučenin, které byly nesyntetizovány fotosyntézou (Masarovičová 1980). Základním rozdílem mezi R_D a R_L je ta skutečnost, že R_D produkuje energii ve formě ATP vazeb, kdežto při R_L se energie ztrácí ve formě tepla (Tolbert 1971). Mimoto mezi R_D a R_L existují další rozdíly (Moore 1974):

substrátem pro R_L je kyselina glykolová, pro R_D jsou to cukry, tuky a bílkoviny, R_L tedy zpracovává momentálně naasimilované organické látky, R_D zpracovává translokáty (Penning de Vries 1972);

R_L je značně stimulována zvyšující se koncentrací kyslíku, R_D je saturována již při koncentracích 1—2 % O_2 ;

R_L je inhibována vysokou koncentrací CO_2 , R_D není na koncentraci CO_2 závislá.

Z produkčního hlediska je důležité konstatování, že rozdíly mezi R_L a R_D jsou významným faktorem, který způsobuje provenienční rozdíly v růstu dřevin (Helms 1976). Mitochondriální respiraci lze rozdělit (McCree 1970) na růstovou respiraci R_C , která souvisí s translokací asimilátů, růstem a příjmem iontů. Druhá složka R_D se nazývá udržovací respirace R_m , která souvisí

s udržení nativního stavu struktury organel a orgánů. V růstových modelech se intenzita R_m hojně využívá jako vhodný parametr pro charakterizování vegetativního pletiva rostlin (de Wit a kol. 1970).

Fotosyntetická produktivita lesních porostů je silně ovlivňována prostorovou výstavbou porostu, která ovlivňuje především distribuci záření uvnitř porostu a rozvoj asimilačního aparátu jednotlivých stromů. Asimilační aparát lesních porostů může být charakterizován parametrem index listové plochy LAI, který udává velikost plochy asimilačních orgánů vztaženou na plošnou jednotku povrchu půdy. Index listové plochy lesních porostů dosahuje obvykle vysokých hodnot (např. smrk $8 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$, dle Jarvise 1981) a rychlosti příjmu CO_2 vyjádřené ve vztahu k plošné jednotce povrchu půdy, dosahují u lesních porostů nejméně takových hodnot jako u porostů kulturních plodin. Hodnoty takto vyjádřených rychlostí jsou např. pro smrk $27,2 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ půdy, pro cukrovku $30 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (Jarvis 1981). Je třeba mít na zřeteli, že asimilační aparát stromů (koruny) se vyznačuje vysokou heterogenitou, která je dána nejen prostorovým rozmístěním jednotlivých listů nebo jehlic (slunné a stinné typy), ale i stářím těchto orgánů, což v případě stále zelených jehličnanů je zvlášť důležité. Dosažení vysoké úrovně fotosyntetické produktivity lesních porostů není podmíněno velkými rychlostmi fotosyntézy jednotlivých asimilačních orgánů, ale obsahem dostatečného množství fyziologicky aktivních listů nebo jehlic, které jsou adekvátně zásobeny oxidem uhličitým a zářivou energií (Jarvis 1981).

Významné rozdíly v rychlosti fotosyntézy vykazují stinné a slunné jehlice a listy. Stinný typ asimilačních orgánů dosahuje nižší hodnoty $P_{N\text{max}}$ (P_N vyjádřena v $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2}$ listové plochy $\cdot \text{s}^{-1}$) při saturační ozáření v porovnání se slunným typem (Zelawski a kol. 1968). U stinných jehlic smrku sitky nalezl Leverenz a Jarvis (1979) nižší hodnotu R_D (vyjádřeno ve vztahu k plošné jednotce povrchu asimilačních orgánů) než u slunného typu. Množství chlorofylu na jednotku plochy jehlice je u stinného typu nižší (Boardman 1977), což je příčinou toho, že u tohoto typu asimilačních orgánů je $P_{N\text{max}}$ dosaženo při nižší ozáření než u jehlic slunných.

Významnou specifickou vlastností lesních porostů vzhledem k fotosyntetické produktivitě je velice příznivá distribuce záření. Lesní porosty vykazují ní-

kou hodnotu albeda (5–15 %) ve srovnání s porosty kulturních plodin, u kterých albedo dosahuje 25 % (Jarvis 1981). Nízké albedo spolu s vysokým indexem listové plochy je příčinou toho, že většina solární radiace je lesními porosty zachycena a absorbována. Landsberg a kol. (1973) uvádí srovnání mezi smrkovým porostem a porostem polních plodin, kdy 90 % solární radiace je zachyceno smrkovým porostem a 75 % je zachyceno porostem polních plodin. Příklad distribuce záření uvnitř smrkového porostu uvádí Jarvis (1981). Způsob distribuce záření je důsledkem vlastností olistění. Jehlice v porostu nejsou rozmístěny náhodně, ale je možno nalézt tři typy seskupení jehlic: 1. seskupení do kónické koruny, 2. seskupení jehlic v porostech mimo přesleny větví, 3. seskupení na prýtech.

Takto vytvořená struktura způsobuje vysoce efektivní zachycení zářivé energie i v nízkých patrech porostu. Zajímavé jsou i rozdíly v postavení jehlic k dopadajícímu záření na vrcholu koruny a uvnitř porostu. Jehlice na vrcholech korun mají vertikální postavení vůči dopadajícímu záření, mají radiální symetrii a cylindrickou geometrii (Norman a Jarvis 1974). To umožňuje efektivní zachycení i vysokých hodnot ozáření. Jehlice uvnitř porostu jsou úzké a mají horizontální postavení vůči dopadajícímu záření (Leverenz a Jarvis 1980).

Fotosyntetická produktivnost lesních porostů je silně ovlivňována stavem zásobenosti půdy vodou a vlhkostí vzduchu. Vodní poměry ovlivňují rychlost fotosyntézy přímo a nepřímo (Larcher 1969). K přímým efektům patří stav hydratace protoplazmy. Snížená hydratace přímo redukuje intenzitu fotosyntézy a respirace (Slavík 1965). Nepřímý efekt vodních poměrů na rychlost fotosyntézy je dán změnami v apertuře stomat v důsledku změn vodního potenciálu (Polster 1967). Závislost rychlosti fotosyntézy na zásobenosti půdy vodou je charakteristickým znakem specií a ekotypů. Tento vztah je též ovlivňován věkem (mladé listy jsou preferovány v zásobenosti vodou) a pozicí asimilačních orgánů v porostu (Polster a Neuwert 1958). Přesycení půdy vodou může u některých druhů dřevin stimulovat respiraci za současného poklesu P_N (Barner 1957). Se stoupajícím vodním stresem hodnota P_N rychle klesá k nule (Larcher 1969). Za optimální vlhkost vzduchu, při které probíhá fotosyntéza dřevin, je považována 70% relativní vlhkost vzduchu (Larcher 1969). Pokles relativní vlhkosti

vzduchu pod 30 % způsobuje výrazné snížení rychlosti fotosyntézy.

Na závěr je nutno připomenout, že nelze považovat lesní porosty za méně produktivní (s ohledem na jednotku plochy

lesní půdy než porosty kulturních C₃ — rostlin. Jednou z hlavních příčin této příznivé skutečnosti je efektivní distribuce záření v porostech lesních dřevin.

Literatura

- BARNES, J. (1957). *Ber. Deut. Bot. Ges.*, 7, p. 3-10
- BJÖRKMAN, O. (1973). *Photophysiology*, 8, p. 1-63
- BOARDMAN, N. K. (1977). *Ann. Rev. Plant Physiology*, 23, p. 355-357
- BRUNES, L. — ÖQUIST, G. — ELIASSON, L. (1980). *Plant Physiology*, 66, p. 940-944
- CORNIC, G. — GAUDILLERE, J. P. (1981). *Physiol. Vég.*, 19, p. 301-313
- ČATSKÝ, J. — TICHÁ, I. (1979). *Biologia Plantarum*, 21, p. 361-364
- ČATSKÝ, J. — TICHÁ, I. (1981). *Biologické listy*, 46, p. 1-26
- de WIT, C. T. — BROWER, R. — PENNING de VRIES, F. W. T. (1970). In *Prediction and measurement of photosynthetic productivity*, p. 47-50. I. Šetlík (ed.). Pudoc, Wageningen
- de WIT, C. T. (1978). *Simulation of assimilation, respiration and transpiration of crops*. Pudoc, Wageningen
- EVANS, L. T. (1975). *Crop Physiology*. Cambridge Press. Cambridge
- GAASTRA, P. (1959). *Meded. Landb. Hogesch. Wageningen*, 59, p. 1-68
- GATES, D. M. — KEEGAN, H. J. — SCHLETER, J. C. — WEIDNER, V. R. (1965). *Appl. Optics.*, 4, p. 11-20
- GOLOMAZOVA, G. M. — KAVERZINA, L. N. (1977). *Fiziologia Rastenij*, 24, p. 466-472
- HELMS, J. A. (1976). In *Tree physiology and yield improvement* p. 55-78. M. G. R. Cannell, F. T. Last (ed.). Academic Press, London, New York, San Francisco
- JACKSON, W. A. — VOLK, R. J. (1970). *Ann. Rev. Plant Physiology*, 21, p. 385-432
- JARVIS, P. G. — JAMES, G. B. — LANDSBERG, J. (1976). In *Vegetation and the atmosphere*. Vol. 2. p. 171-240. J. L. Donteith (ed.), Academic Press, London
- JARVIS, P. G. (1981). In *Physiological processes limiting plant productivity*. p. 81-107. C. B. Johnson (ed.). Butter — Worths, London
- JEFFREE, C. E. — JOHNSON, R. P. C. — JARVIS, P. G. (1971). *Planta*, 98, p. 1-10
- JEHNSSEN, R. G. — BAHR, J. T. (1977). *Ann. Rev. Plant Physiology*, 28, p. 379-400
- KENNEDY, R. A. (1967). *Plant Physiology*, 58, p. 573-575
- KOCH, W. (1969). *Flora*, 158, p. 402-428
- KRIEDEMANN, P. E. (1971). *Physiol. Plant.*, 24, p. 218-225
- LANDSBERG, J. J. — JARVIS, P. G. — SLATER, M. B. (1973). *Proceedings of the Uppsala symposium, 1970, Ecology and conservation*, Vol. 5, p. 411-418. R. O. Slatyer (ed.). Unesco, Paris
- LARCHER, W. (1969). *Photosynthetica*, 3, p. 150-166
- LARCHER, W. (1969b). *Photosynthetica*, 3, p. 167-198
- LARCHER, W. (1976). *Ökologie der Pflanzen*, Verlag E. Ulmer, Stuttgart
- LEDIG, F. T. (1976). In *Tree physiology and yield improvement*, p. 21-54. M. G. R. Cannell, F. T. Last (ed.). Academic Press, London, New York, San Francisco
- LEVERENZ, J. W. — JARVIS, P. G. (1979). *Journal of appl. ecol.*, 16, p. 919-932
- LEVERENZ, J. W. — JARVIS, P. G. (1980). *Journal of appl. ecol.*, 17, p. 59-68
- LEVERENZ, J. W. (1981). *Canadian journal of botany*, 59, p. 349-356
- LUDLOW, M. M. — JARVIS, P. G. (1971). *Journal of appl. ecol.*, 8, p. 925-953
- LUUKKANEN, O. — KOZŁOWSKI, T. T. (1972). *Silvae Genetica*, 21, p. 205-252
- MAREK, M. (1981). *Lesnictví*, 27, p. 137-149
- MASAROVIČOVÁ, E. (1980). *Gazometrické štúdium výmeny CO₂ druhu Fagus silvatica L. v kontrolovaných podmienkach*. Dis. práce SAV ÚEBE Bratislava
- MASAROVIČOVÁ, E. (1981). *Biológia*, 36, p. 825-832
- MASAROVIČOVÁ, E. — MINARČIČ, P. (1980). *Biológia*, 34, p. 519-521
- McCREE, K. J. (1970). In *Prediction and measurement of photosynthetic productivity*, p. 221-229. I. Šetlík (ed.). Pudoc, Wageningen
- MOORE, T. C. (1974). *Research experiences in plant physiology. A laboratory manual*, p. 99-100. Springer Verlag, Berlin — New York — Heidelberg

- NOBEL, P. S. (1974). Introduction to biophysical plant physiology. W. H. Freeman and company, San Francisco
- NORMAN, J. M. — JARVIS, P. G. (1974). Journal of appl. ecol., 11, p. 375-398
- PENNING de VRIES, F. W. T. (1972). In Crop processes in controlled environments, p. 327-347. A. R. Rees et al. (ed.). Academic Press, London
- POLSTER, H. (1950). Die physiologischen Grundlagen der Stofferzeugung im Walde. Bayer. Landw. Verlag, München
- POLSTER, H. — NEUWIRTH, G. (1958). Arch. Forstw., 7, p. 749-761
- POLSTER, H. (1967). In Gehölzphysiologie, Lyr, Polster, Fiedler (eds.). Jena
- POSKUTA, J. (1968). Physiol. Plant., 21, p. 1129-1136
- RAVEN, J. A. — GLIDEWELL, S. M. (1981). In Processes limiting plant productivity, p. 65-80. C. B. Johnson (ed.). Butter — Worths, London
- SAYRE, R. T. — KENNEDY, R. A. (1977). Planta, 134, p. 257-262
- SCHULZE, E. D. (1970). Flora, 159, p. 177-292
- SLAVÍK, B. (1965). In Water stress in plants, p. 195-201. B. Slavík (ed.). Academia. Praha
- STEINHÜBEL, G. — HALAS, L. (1969). Photosynthetica, 3, p. 244-254
- STEINHÜBEL, G. (1972). Biológia, 27, p. 257-267
- STEINHÜBEL, G. (1973). Časopis Slezského muzea, serie Dendrologia, 2, p. 135-146
- SZANIAWSKI, R. K. — WIERZBICKI, B. (1978). Photosynthetica, 12, p. 412-417
- SESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J. — JARVIS, P. G. (1971). Plant photosynthetic production — manual of methods. Dr. W. Junk, the Hague
- TOLBERT, N. E. (1971). Ann. Rev. Plant Physiology, 22, p. 45-74
- WALLSGROWE, R. M. — KEYS, A. J. — BIRD, I. F. — CORNELIUS, M. J. — LEA, P. J. — MIFLIN, B. J. (1980). J. Exp. Bot., 31, p. 1005-1017
- WARBURG, O. (1920). II. Biochem. Z., 103, p. 188-217
- WOOD, G. B. (1974). Austr. For. Res., 6, p. 5-14
- ZELLITCH, I. (1971). Photosynthesis, photorespiration and plant productivity. Academic Press, London
- ŻELAWSKI, W. (1967). Bulletin Acad. Sci. Pol., 35, p. 565-569
- ŻELAWSKI, W. — KINELSKA, J. — LOTOCKI, A. (1968). Acta Soc. Bot. Pol., 38, p. 505-518

Ing. Michal Marek, katedra fyziologie rostlin a půdní biologie PřF UK, Viničná 5, 128 44 Praha 2

VIII. DENDROLOGICKÝ KONGRES A LESY GRUZIE

Kongres dendrologů socialistických států se koná každé dva až tři roky v některé z členských zemí. Tématem VIII. kongresu, který probíhal ve dnech 25. 5. až 4. 6. 1982 v Tbilisi, byla „Úloha dendrologie a botanických zahrad z aspektu využití v ochraně a tvorbě krajiny a v budování národních parků“.

Prezidentem kongresu byl O. E. Čerkézia, místopředseda Rady ministrů Gruzínské SSR. Pořadatelem kongresu byla Akademie věd SSSR ve spolupráci s Akademií věd Gruzínské SSR, Radou botanických zahrad SSSR a Ústřední botanickou zahradou Akademie věd Gruzínské SSR.

Jednotlivé sekce kongresu: I. Dendrologie (podsekce A — Introdukce dřevin, podsekce B — Sortiment doporučený pro

zakládání výsadeb zeleně); II. Projektování, zakládání a údržba rekreačních výsadeb; III. Národní parky a chráněné oblasti; IV. Ochrana životního prostředí; V. Tvorba krajiny; VI. Ekologie a reprodukce dřevin; VII. Ochrana rostlin před škůdci a chorobami.

Kongresu se zúčastnila delegace BLR, ČSSR, MLR, NDR, PLR a SSSR. Vedoucím čs. delegace a současně viceprezidentem kongresu byl doc. Ing. F. Benčaf, CSc., ředitel Ústavu dendrobiologie Slovenskej akademie vied.

Nedílnou součástí kongresu byly odborné exkurze a prohlídky několika vědeckých pracovišť a objektů v Moskvě a v některých oblastech Gruzínské SSR. Horské masívy v Gruzii zaujímají 92 % jejího území. Lesnatost činí 38,3 %; je zde velká rozmanitost lesních typů.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA NĚKTERÝCH EXKURZNÍCH OBJEKTŮ

1. Hlavní botanická zahrada Akademie věd SSSR v Moskvě je jednou z největších sbírek původní květeny SSSR; zahrnuje více než 3000 druhů, z toho asi 200 druhů stromů a 350 druhů keřů. Na tomto základě byly založeny botanicko-geografické expozice: Evropské části SSSR, Kavkazu, Sibíře, Střední Asie, Dálného východu a expozice užitkových rostlin. Toto skupinové uspořádání je pokusem o zakládání umělých fytoocenóz s různou strukturou; mnohé z nich lze úspěšně využít v ozeleňovací praxi. Již 35 let tu probíhají ekologická pozorování asi u třetiny druhů rostlin. Součástí botanické zahrady je Ostankinská lesní rezervace zaujímající asi 50 ha.

2. Ústřední botanická zahrada Akademie věd Gruzínské SSR v Tbilisi je jednou z nejstarších a nejzajímavějších botanických zahrad v SSSR. Pracuje tu 116 zaměstnanců, z toho 44 vědeckých pracovníků. V areálu zahrady je v současné době zastoupeno 17 geografických oddílů, částí a kolekcí. Ty zahrnují celkem 3210 taxonů, z toho 1900 druhů parkových stromů a keřů, 268 jejich odrůd a forem. Kolekce tropických rostlin zahrnuje asi 800 druhů. K zahradě patří čtyři vědecká pracoviště: 1. ústav introdukce a selekce rostlin, 2. oddělení okrasného zahrádnictví, 3. oddělení parkové architektury a ozeleňování krajiny, 4. oddělení léčivých rostlin. Cílem výzkumné práce je obohacení druhového složení (především dřevin) cestou introdukce, rozšíření ploch zeleně v zemi, využití místní květeny při zakládání nových výsadeb, budování lesoparků, propracování bioekologických základů pro pěstování léčivých rostlin v širším měřítku atd. Jako součást botanické zahrady byla v roce 1960 založena jižně od Tbilisi Kutaisská pokusná základna.

3. Batumská botanická zahrada Akademie věd Gruzínské SSR byla založena v roce 1912, rozloha 111 ha. Průměrné roční srážky činí 2500 mm, v jednotlivých letech dosahují až 3000 mm. Průměrná roční teplota vzduchu je 14—15 °C. Sbírka zahrnuje více než 5000 taxonů, z toho je víc než 2000 dřevin. Roste tu mnoho druhů hospodářsky významných rostlin, které se množí pro výsadbu v sadech a parcích. V areálu jsou zachována i původní společenstva Kolchického lesa.

4. Tykírská přírodní rezervace je velmi zajímavým objektem. Vznikla v roce 1934 a chrání se tu výsadby exot, které

v porostech vytvářejí celé cenózy. Zkoumá se vývoj těchto cizích druhů dřevin, perspektivních pro zavádění do místních lesů. Jde např. o tyto druhy: *Pinus taeda*, *Cryptomeria japonica*, *Liriodendron tulipifera*, některé druhy javorů.

5. Botanická zahrada v Suchumi byla založena již počátkem minulého století, v roce 1840 se začala systematicky rozšiřovat. Jedním z hlavních úkolů je šlechtění některých hospodářsky významných rostlin i technických plodin a zvláště introdukce a aklimatizace určitých druhů v oblasti subtropů v Abcházii (čajovník, citrusovníky, druh *Aleurites fordii* atd.). Dále se toto vědecké pracoviště zabývá i výzkumem dřevin pro účely ozeleňování. Průměrná roční teplota vzduchu v Suchumi je 14,6 °C, množství srážek 1390 mm, průměrná vzdušná vlhkost 75 %. V současné době je v botanické zahradě asi 4000 taxonů, z toho více než 1500 dřevin.

6. Kavkazská pobočka Vsesvazového vědecko-výzkumného ústavu pěstování lesů a mechanizace lesního hospodářství se sídlem v Soči. Ústav je hlavním vědeckovýzkumným střediskem, určujícím teoretické i praktické zaměření lesního hospodářství a zakládání i údržbu lesních parků v celé oblasti Severního Kavkazu, zaujímající plochu asi 4 milióny ha. Zahrnuje deset specializovaných a zonálních laboratoří, pokusnou stanici, dva pokusné lesní celky a sočinský park „Arboretum“, který patří k nejznámějším ve světě.

Hlavní úkoly pobočky: propracování způsobů hospodaření v lesích a parcích s cílem posílit jejich vodohospodářskou a ochrannou funkci; propracování metod zvyšování produktivnosti horských lesů; šlechtění dřevin, selekce a rozmnožování produktivních odrůd a forem, introdukce a aklimatizace exot; propracování metod ochrany cenných přírodních objektů a obhospodařování rekreačních lesů; zavádění mechanizace péstební činnosti i těžby dřeva v horských lesích.

Ústav se velmi aktivně zapojuje do mezinárodní spolupráce a zaměřuje se stále více na otázky ochrany životního prostředí. Některé z pokusných objektů: poleší Loo, stanice Aibgo, stanice Gorský, Kislovodsk. Výsledkem mnohaleté práce Laboratoře pro introdukci, selekci a semenářství je kompletní genetická banka 78 druhů borovice a 56 druhů dubu. Velký význam má šlechtění dřevin pro účely ozeleňování.

7. Arboretum v Soči je experimentální bází Sočinské vědeckovýzkumné stanice subtropického lesního a lesoparkového hospodářství. Je v něm zastoupeno na 2500 druhů, odrůd a forem rostlin ze

všech kontinentů. Arboretum je také semenářskou základnou, v níž se shromažďuje osivo cenných exot. Probíhají tu práce s aklimatizací rostlin.

Součástí exkursního programu byla též podrobná prohlídka Lagodechské přírodní rezervace jako typického reprezentanta lesů gruzínské části SSSR. Lesy Gruzie zaujímají především partie jižního svahu Velkého Kavkazu. Pestrost skladby lesů je podmíněna různým geologickým složením (i vulkanického původu), různými podmínkami půdními i poměry klimatickými. Teploty v meteorologických stanicích rozmístěných v nadmořských výškách 1760—2395 m se pohybují mezi 4,3 °C až do -0,2 °C. Nejnižší teploty jsou zaregistrovány v lednu, od -6,1 °C až do -11,4 °C, nejvyšší v červenci a v srpnu, od 14,5 °C do 10,6 °C; absolutní minimální teplota vzduchu činí -30 °C, naproti tomu absolutní maximální teplota dosahuje +30 °C. Doba sněhového pokryvu kolem nadmořských výšek 2200 m n. m. se pohybuje mezi 160—220 dny. Převládají západní větry, průměrná rychlost větru v létě je 2—3 m/s, v zimní době 4—5 m/s. Střední průměry srážek jsou podle nadmořské výšky kolísavé, od 900—2185 mm, průměrně kolem 1300 mm. Složení rostlinstva je podmíněno rozdílným působením členitého reliéfu, klimatu i půdních poměrů. Rozdílnosti se projevují nejen ve směru světových stran horského masívu (Z-V), ale i ve vertikálním uspořádání, přičemž nejpestřejší rostlinná skladba je v nižších a středních polohách.

Z hlediska geneze je možno lesní rostlinstvo v uvedené oblasti zařadit do tří kategorií lesů:

a) kolchická kategorie lesů: zaujímá lesy, které jsou tvořeny edifikátory rozšířenými hlavně v západní části Velkého Kavkazu — bukem východním (*Fagus orientalis*), klenem Trautwetterovým (*Acer trautvetteri*), jedlí Nordmannovou (*Abies nordmanniana*) a smrkem-bukovým lesem složeným ze smrku východního (*Picea orientalis*) a buku východního (*Fagus orientalis*);

b) glaciální kategorie lesů: edifikátory těchto lesů jsou druhy severského (boreálního) rozšíření — bříza Litvinova (*Betula litwinowi*), jeřáb kavkazský (*Sorbus caucasigena*), osika (*Populus tremula*), borovice (*Pinus sosnowskyi*). Tato kategorie lesů je jednou z nejrozšířenějších, přičemž hlavně převládají březiny a vzhledem k zajímavé pestré skladbě tohoto typu lesa se o nich dále pojednává;

c) hyrkansko-kavkazská kategorie lesů: zaujímá vysokohorské partie střední a východní části Velkého Kavkazu a

hlavním edifikátorem pro tuto kategorii lesů jsou doubravy tvořené dubem *Quercus macranthera*.

Typický model vertikálního rozložení lesů v západní části jižních sklonů Velkého Kavkazu představuje koryto řeky Ingury: v pásmu od 0—500 m n. m. jsou rozšířeny horské kaštanové (*Castanea sativa*) a dubo-kaštanové lesy, od 500—800 m n. m. bukové a buko-habrové, kaštanové a dubo-kaštanové, čisté dubové nebo dubo-habrové lesy, které přesahují až do poloh 1700 m n. m. (taxonomické zastoupení dřevin v těchto společenstvech je uvedeno v popise Lagodechské rezervace).

V pásmu od 1100—1700 m jsou převážně zastoupeny horské bukové a buko-habrové lesy; z vyšších poloh zasahují sem jedliny, jedlo-smrkové, bukové i jedlo-bukové lesy. Z pásma 1700 m přecházejí tyto lesy až do nadmořských výšek 2000 m.

Od 2000 m—2400 m n. m. je pásmo vysokohorských lesů jehličnatých, zastoupených hlavně smrkem východním, jedlí Nordmannovou, borovicí Sosnowského, klenem Trautwetterovým, břízou Litvinovou.

Do pásma 3200 m přechází také subalpínské keřové a luční pásmo s dominantní břízou Litvinovou, popř. endemitním jeřábem kavkazským (*Sorbus caucasigena*) velmi zajímavými skupinami asociací jako: *Betula sempervirentifruticosa* — březiny se stále zelenými keři (asociace: *Betuletum caucasicum-rhododendrosom* s dominantními druhy *Betula litwinowi* a *Rhododendron caucasicum*, *Sorbeto-Betuletum rhododendrosom* s přimíšením jeřábu kavkazského, *Betuletum rhododendrosomixtoherbosum* s dalším přimíšením kleny *Trautwetterova* a vrbou jívou), *Betula aestifruticosa* — březiny s opadavými keři, kam jsou řazeny asociace jako: *Betuletum azaleosum* s dominujícím druhem *Rhododendron luteum* s dalšími keři jako *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Euonymus latifolia*, *Juniperus depressa*, *J. oblonga*, *Lonicera caucasica*, *Ribes biebersteinii*, *Rosa canina*, *Viburnum lantana*, asociace *Betuletum corylosum* s dominantní liskou a přimíšenými keři jako *Euonymus latifolia*, *Lonicera caucasica*, *L. xylosteum*, *Salix caucasica*, *S. kazbekensis*, asociace *Betuletum salixosum* s dominantní vrbou *Salix kazbekensis* a přimíšenými *S. caprea*, *S. caucasica*, ale i pěnišníkem (*Rhododendron caucasicum*), zřídka se vyskytující asociací *Betuletum arctostaphylosom* s převládající brusnicí kavkazskou ve spodním patře a s přimíšenými druhy *Corylus avellana*, *Laurocerasus officinalis*,

Lonicera xylosteum, *Rhododendron caucasicum*, *Salix caprea*, *S. subfusca*.

Skupina asociací vyšších poloh je charakterizována vyšším zastoupením bylinných a travních druhů pod březovými nebo buko-březovými porosty, jako jsou asociace: *Betuletum altherbosum*, *Fageto-Betuletum altherbosum* nebo *Betuletum seneciosum*, kde dominantním druhem je starček *Senecio rhombifolius*; z travních asociací převládají např. *Betuletum graminoso-mixtoherbosum*, *Betuletum myrtilloso-mixtoherbosum* s přimíšenou brusnicí kavkazskou (*Vaccinium arctostaphylos* L.). Čistě travní asociace s břízou představují *Betuletum calamagrostidosum* s dominantní třtinou *Calamagrostis arundinacea*, *Betuletum varia-festucosum* s převládající košťavou *Festuca varia* a *Betuletum bromosum* s dominujícím svehpem *Bromus variegatus*.

Pestrá skladba je obdobně i v nižších pásmech: kaštanovo-dubovém, dubovém, habro-dubovém, dubo-bukovém a bukovém (viz práce P. K. Kvačákidze: Vysokogornyje lesa južnogo sklonu Bolšogo Kavkaza i osnovnyje napravlenija ich směn, Tbilisi 1979).

Centrální část jižních svahů Velkého Kavkazu je charakterizována vertikálním rozčleněním koryta řeky Aragvi; složení těchto lesů nemá tak pestrout skladbu, jako je tomu u západního masivu. Začíná pásmem přibližně v 500 m n. m. a až téměř do nadmořských výšek 1100 m se rozprostírají převážně dubové a dubo-bukové lesy, do pásma cca 1700 m horské bukové a buko-habrové lesy, do 2300 m vysokohorské listnáče směsí buku, dubu, břízy a klenu s přechodem do březového a lučního subalpínského pásma. Alpínské pásmo s keřovým a lučním rostlinstvem zaujímá nejvyšší polohy mezi 2400–3500 m n. m.

Jižní svahy východní části Velkého Kavkazu (tzv. Kachetii) charakterizuje koryto řeky Lagodechiskali. Pásmovitost souvislého lesa začíná zde opět přibližně na hranici 450–500 m n. m.; do nadmořské výšky 1000 m se střídají kaštanové, dubo-kaštanové, dubové, dubo-bukové, bukové i buko-habrové lesy, do 2000 m buko-habrové lesy a čisté bučiny. V pásmu buko-habrových lesů se uplatňují vedle buku východního (*Fagus orientalis*) oba kavkazské habry (*Carpinus caucasica* a *C. orientalis*). Subalpínské pásmo této části Velkého Kavkazu má obdobné složení jako u předcházejících masivů (chybí jehličnany) a rozprostírá se přibližně do výšek 2300–2400 m; do nadmořských výšek 3500 m je široké pásmo alpínské.

Typickým reprezentantem vertikálního

členění této oblasti i pestré dřevinné skladby je Lagodechská rezervace, kam vedla také jedna z exkurzí dendrologického sjezdu. Iniciátorem založení této rezervace byl známý ruský botanik a výzkumník kavkazské flóry profesor N. I. Kuzněčov. Byla založena v roce 1912, má komplexní charakter ochrany a hlavním účelem je ochrana typických přírodních celků Kavkazu a jejich výzkum. Rezervace se rozprostírá na rozloze 18 000 ha a zahrnuje všechna výše uvedená vegetační pásma jižních svahů východního Kavkazu. Žijí zde velmi vzácní zástupci světové fauny, flóra zahrnuje asi 1500 druhů vyšších rostlin, z toho více než 200 kavkazských endemitů.

Celkem 16 druhů flóry a 9 druhů fauny rezervace bylo zahrnuto do Červené knihy SSSR, rezervace je vedena v seznamu památníků přírody UNESCO. Na příklad ze zástupců flóry jsou v Červené knize uvedeny tyto druhy: *Atropa caucasica*, *Cephalanthera longifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Corylus colurna*, *Gentiana lagodechiana*, *Diospyros lotus*, *Hedera pastuchovii*, *Leontice smirnovii*, *Orchis globosa*, *Paeonia mlokosewitschii*, *Primula juliae*, *Pseudovesicaria digitata*, *Pterocarya pterocarpa*, *Staphylea pinnata*, *Taxus baccata*, *Triticum turgidum*. Zajímavá je velmi pestrá skladba i ostatních dřevin, z nichž zasluhuji zmínku na příklad javory *Acer campestre*, *A. laetum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus* a *A. trautwetteri*, olše *Alnus barbata*, *A. incana* a *A. glutinosa*, bříza *Betula litvinovii*, habry *Carpinus caucasica* a *C. orientalis*, kaštanovník *Castanea sativa*, břestovec *Celtis caucasica*, některé vzácné lísky, vedle *Corylus avellana* a *C. colurna* (vedená v Červené knize) rostou zde endemické druhy *C. iberica* a *C. kachezica*, některé druhy skalníků, vedle *Cotoneaster integerrimus* hlavně *C. oblonga*, hlohy *Crataegus caucasica*, *C. kyrtostyla* a *C. pentagina*, kdouloň *Cydonia oblonga*, z lýkovec *Daphne glomerata*, ale i *D. mezereum*, *Diospyros lotus*, brslen širokolistý (*Euonymus latifolius*), *Ficus carica*, endemické břečtany *Hedera caucasigena* a *H. pastuchovii*, jasmín *Jasminum fruticans*, jalovce *Juniperus depressa*, *J. oblonga* a *J. sabina*, ze zimolezů nutno jmenovat *Lonicera caucasica*, *L. iberica* a *L. caprifolium*, mišpule *Mespilus germanica*, *Palurus spina-christii*, *Periploca graeca*, pustomyl *Philadelphus caucasicus*, lapina *Pterocarya pterocarpa*, hlohyně ohnivá (*Pyracantha coccinea*), z dubů *Quercus iberica*, *Q. longipes* a *Q. macranthera*, řešetlák *Rhamnus pallasii*, škumpa *Rhus cariaria*, meruzalka *Ribes biebersteinii*,

oba typické kavkazské pěnišníky *Rhododendron caucasicum* a *Rh. luteum*, růže *Rosa corymbifera*, *R. mollis*, *R. pulverulenta* a endemitní *R. teberdensis*, řada endemitních ostružiníků, jako *Rubus charadzeae*, *R. dolichocarpus*, *R. georgicus*, *R. kacheticus*, *R. ketzkhovellii*, *R. kudagorensis*, *R. longipetiolatus*, vzácnější druhy vrb *Salix caucasica*, *S. elbrusensis*, *S. kazbekensis*, *S. pseudomedemii* a endemický druh *S. kuznetzovii*, *Smilax excelsa*, četné druhy jeřábů *Sorbus albobii*, *S. armeniaca*, *S. boissieri*, *S. buschiana*, endemit *S. caucasigena*, *S. fedorovii*, *S. graeca*, *S. stankovii*, *S. subfusa*, tavolník třezalkovitý (*Spiraea hypericifolia*), *Thelycrania australis*, lípa *Tilia caucasica* a jilmy *Ulmus elliptica*, *U. foliacea* a *U. glabra*. Z introdukovaných druhů mají zde velmi bujný vzrůst pajasan *Ailanthus altissima*, moruše *Morus alba*, paulovnie *Paulownia japonica*, borovice *Pinus sosnowskyi* (z nedalekého přirozeného areálu), ale např. i bambus *Bambus madace*.

REZOLUCE

Během přednášek a diskusí účastníci kongresu znovu poukázali na naléhavou nezbytnost a na velký společenský význam vědecké spolupráce dendrologů socialistických zemí při řešení problémů zlepšení životního prostředí. V současné době rostlinné zdroje převzaly nové důležité funkce — zlepšení životního prostředí, ozeleňování infrastruktury měst i volné krajiny.

V závěru jednání byla přijata rezoluce, jejíž výtah je dále uveden. Konstatovalo se, že kongres byl vynikajícím způsobem připraven a organizován, konal se na vysoké vědecké úrovni a svým obsahem plně odpovídal navrženému tematickému zaměření.

Kongres doporučil:
urychlit práce v oblasti botanického ověřování fondů sbírek;

uskutečňovat komplexní výzkumy dendrologických problémů vědeckými pracovníky socialistických zemí;

botanické zahrady mají ve svých sbírkách vyčlenit jeden nebo několik nejúplněji zastoupených rodů, které jsou v daných podmínkách nejperspektivnější a mají je podrobit důkladnějšímu výzkumu;

zintenzívnit introdukci vzácných a mizejících druhů rostlin;

v širší míře používat cenný genofond dřevin botanických zahrad a arboret při pracích v oblasti selekce;

vytvářet pokusné provozní semenné plantáže introdukovaných dřevin při co nejúplnějším využití jejich genofondu; rozšířit výzkumy v oblasti zvýšení biologické odolnosti dřevin ve městech vůči nepříznivým účinkům průmyslových a dopravních emisí;

vzhledem k nebezpečí znečištění životního prostředí pesticidy prohloubit výzkum v oblasti vypracování biologických metod ochrany rostlin, v oblasti využití přirozených mechanismů regulace atd.;

s cílem předejit invazi nových druhů škodlivých organismů považovat za účelné zintenzívnit karanténní opatření v porostech botanických zahrad, v lesních porostech a výsadbách zeleně;

v širší míře propagovat úlohu stromové zeleně v ochraně životního prostředí;

zaměřit pozornost delegací na nevyhnutelnost všestranné podpory organizování nových botanických zahrad v jejich zemích; zkoumat možnost vytvoření systému botanických zahrad socialistických zemí;

schválit návrh na vypracování jednotné metodiky geodetického snímkování a kartografického zpracování území botanických zahrad s cílem sjednotit plánování a zajistit další rozvoj soustavy grafické dokumentace prací v oblasti introdukce v prostoro-geografickém aspektu;

zvláštní pozornost dendrologů věnovat skutečnosti, že krajinářské hodnoty porostů botanických zahrad a arboret mají velký význam pro estetickou výchovu návštěvníků, krajinářská architektura zahrad, parků a odpočinkových zón zeleně musí druhovou skladbou a strukturou porostů odpovídat stylům epochy, je třeba se vyhýbat šablonovitosti a jednotvárnosti při řešení otázek zalesňování;

požádat Radu botanických zahrad SSSR, aby byly materiály kongresu zveřejněny tiskem.

Doporučuje se uskutečnit příští kongres v roce 1985. Delegace ČSSR má předložit ČSAV návrh na prozkoumání možnosti uskutečnit tento kongres v Československu. Považuje se za účelné, aby byl IX. dendrologický kongres socialistických zemí v roce 1985 věnován tématu Ochrana dendrologických zdrojů.

Doc. Ing. František Fér, CSc., Ústav aplikované ekologie a ekotechniky, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

Ing. Jaroslava Šindelářová, CSc., Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2

OBSAH

Chlebek A., Jařabáč M.: Růst a využití topolů vybraných odrůd v břehových porostech	551
Skoupý J.: Růst borových kultur založených obalenými semenáčky	563
Urban J.: Střevlíkovití (<i>Carabidae</i>) vrbovny a lužního lesa v Pouzdřanech. I. část	573
Hromas J.: Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím srnčí zvěře v ČSSR	591
Midriak R.: Ťažko zalesnitelné deštruované plochy v oblasti hornej hranice lesa a nad ňou v Západných Karpatoch	611
Majer V.: Výstavba rekreačních lesů Dolní Břežany	619
Aktuality	
Tošovská E.: K problematice ekonomického hodnocení mimoprodukčních funkcí lesa	629
Marek M.: Fotosyntéza — základ produkce lesních porostů	634
Fér F., Šindelářová J.: VIII. dendrologický kongres a lesy Gruzie	642

СОДЕРЖАНИЕ

Хлебек А., Яржабач М.: Рост и использование тополей некоторых сортов в береговых насаждениях	561
Скоупы Й.: Рост сосновых культур посаженных из семян в футлярах	570
Урбан Я.: Жужелицы (<i>Carabidae</i>) ивняка и пойменного леса в Пуоздржанах. Часть I	589
Громас Й.: Некоторые зависимости между качеством трофеев и жизненной средой косуль в ЧССР	ан 610
Мидриак Р.: Трудно облесимые разрушенные поворачности в зоне верхней границы леса и над ней в Западных Карпатах	617
Майер В.: Создание рекреационных лесов Долни Бржежаны	628
Новости	
Тошовска Е.: Относительно проблематике экономической оценки внепродукционных функций леса	629
Марек М.: Фотосинтез — основа продукции лесонасаждений	634
Фер Ф., Шинделаржова Я.: VIII дендрологический конгресс и леса Грузии	642

CONTENTS

Chlebek A., Jařabáč M.: Growth and Use of Poplar-Trees of Selected Cultivars in Riparian Stands	561
Skoupý J.: The Growth of Pine Cultures from Containerized Seedlings	571
Urban J.: The <i>Carabidae</i> of a Willow Grove and Riverine Forest at Pouzdřany. Part I.	589
Hromas J.: Relations between the Trophy Quality and Living Conditions of Roe Deer in the CSSR	610
Midriak R.: Destroyed Areas Heavy to be Forested Situated along and above the Upper Forest Limit in the West Carpathians	617
Majer V.: Formation of Recreational Forests at Dolní Břežany	628
Topical News	
Tošovská E.: Problems of the Economic Evaluation of the Non-Production Forest Functions	629
Marek M.: Photosynthesis — the Basis of the Forest Stand Production	634
Fér F., Šindelářová J.: VIIIth Dendrological Congress and the Forests in Georgia	642

LESNICTVÍ č. 8/1983

je věnováno vlivu znečištění ovzduší na lesy:

Materna J.: Cíle, podklady a možnosti prognózy vlivu znečištěného ovzduší na lesy a lesní hospodářství

Lochman V.: Dynamika a zásoba některých těžkých kovů a hliníku v půdách smrkových porostů v oblastech rozdílného stupně znečištění ovzduší

Pelíšek J.: Okyselování lesních půch kyselými srážkami v oblasti Žďárských vrchů na Českomoravské vrchovině

Klímó E.: Distribuce a koloběh síry v ekosystému smrkového lesa v oblasti Dražanské vrchoviny

Jonáš F.: Kvalita povrchové vody v povodí Přísečnického potoka v Krušných horách

Jařabáč M., Chlebek A.: Vliv lesního hospodářství na kvalitu vody v beskydských experimentálních povodích

Aktuality

Materna J.: Pěstování lesa ve znečištěném ovzduší. 1981, Kyoto

Pelíšek J.: Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen. Beiträge zur Wildbacherosions- und Lavinenforschung. IUFRO, XI. Internationalen Arbeitstagung in Gratz. 1980, Rakousko

Lesnictví č. 8/1983 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

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