

J. Pelíšek

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Půdy lesů chráněné krajinné oblasti Beskydy*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 855-874.

Chráněná krajinná oblast Beskydy se nalézá v Karpatech východní Moravy v nadmořských výškách 500—600 až 1200—1300 m. Půdotvorné horniny jsou pískovce a jílovité břidlice godulských vrstev mesozoického stáří. Roční průměrné teploty jsou v horských polohách 2—3 °C, roční průměrné srážky jsou 1200—1500 mm. Jako hlavní skupiny půdních typů je tu skupina podzolů, skupina hnědých lesních půd, skupina šedých lesních půd, skupina půd hydromorfních, skupina půd rašelinistních a skupina mladých nevyvinutých půd. Skupina podzolů zahrnuje podzoly železité, podzoly humosoželezité a podzoly glejové. Granulometricky jsou to lehčí hlíny s různým obsahem skeletu, kyselé, čerstvě vlhké a s vysokou jímací schopností pro dešťové srážky. Zásoby přístupných živin $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ jsou malé. Glejové podzoly jsou jílovitohlinité. Skupina hnědých lesních půd obsahuje hlavně půdy okrové a rezivé, což jsou vesměs lehčí hlíny s hojným skeletem, kypřé, pórovité, čerstvě vlhké a s menšími zásobami přístupných živin. Čokoládově hnědé lesní půdy tvoří jen menší ostrůvky ve vrcholových polohách. Sedé lesní půdy mají hluboký prohumózný tmavošedý profil, jsou to lehčí hlíny, kypřé a kyselé, místy podzolované. Skupina hydromorfních půd zahrnuje semigleje a gleje. Jsou jílovitohlinité, slehlé, vlhké až mokré a kyselé. Jako mladé půdy nalézají se tu štěrkovité naplaveniny a kamenité sutě. Je tu vyvinutá výšková půdní pásmitost. Z lesních vegetačních stupňů je zastoupeno *Fagetum*, *Abieto-Fagetum*, *Fagetum abietino-piceosum* a ostrůvky *Sorbeto-Piceetum*. Půdy mají vysoký význam pro regulaci odtokových poměrů z beskydských řek.

pedologie lesnická; lesní půdy; Beskydy

Studium a poznání půdních poměrů chráněných krajinných oblastí a zejména pak zbytků pralesů má velký význam z hlediska poznání vzniku a dynamiky lesních půd, zachování jejich produkční schopnosti a z hlediska vodohospodářského. Zároveň jsou to důležité objekty pro posuzování účinků exhalátů na lesní půdy a porosty v určitých oblastech, pro poznání dynamiky vodního režimu a jeho změn v lesních půdách a pro komplexní poznání biocenózy a lesního prostředí v rámci ekosystému. Jen zdravé lesní půdy s dobrou pórovitostí a celoroční čerstvou vlhkostí, chráněné vhodným lesním porostem, jsou účinnou záchytnou nádrží dešťových srážek regulující odtokové poměry ve vodotečích.

Každá půda je výslednicí určitého půdotvorného procesu, který je výslednicí souboru půdotvorných faktorů, jako je půdotvorná hornina, biocenóza, klima, resp. mikroklima, reliéf terénu, výška hladiny podzemní vody, hospodářská činnost člověka a čas. To platí i pro půdní poměry Chráněné krajinné oblasti Beskydy, která má rozlohu 1160 km² a zaujímá hlavně vrcholové polohy Moravskoslezských Beskyd, Vsetínských vrchů a moravskou část Javorníků.

Beskydy byly vytvořeny horotvornými pochody ve třetihorách, kdy došlo k tvorbě beskydských příkrovů, které jsou složeny hlavně z hornin

svrchní křídly a paleogenních sedimentů. Z matečních půdotvorných hornin jsou tu rozšířeny svrchnokřídové pískovce (godulské) s jílovitými břidlicemi na bázi, dále pak ístebnické vrstvy složené z hrubších pískovců a drobnozrnných slepenců a tmavošedých až černých jílovitých břidlic. Na pískovcích vznikají vesměs půdy lehčího rázu, místy šterkovité až kamenité, lokálně i balvanité sutě a kamenná moře. Na jílovitějších břidlicích tvoří se naopak půdy těžší, jílovitější a minerálně bohatší a na svazích nebo na bázích svahů různě silně oglejené.

Hydrologicky objevují se tu značné rozdíly mezi půdami vzniklými na pískovcích a mezi půdami vytvořenými na zvětralinách jílovitých břidlic. Vyšší hladina podzemní vody nebo i povrchová pramenná voda má za následek občasné nebo stálé zamokření půdních spodin i celého profilu. Tím dochází ke zvláštnímu půdotvornému procesu, k oglejení nebo i k tvorbě glejů, což je zpravidla spojeno s rašeliněním. Zamokřené a glejové půdy se objevují na rozsáhlých plochách v pramenném závěru řeky Ostravice a Morávky a jejich vznik je hlavně podmíněn nepropustným jílovitým podložím. Také ostrůvky rašelin, tzv. beskydské síhly, vznikají na nepropustném jílovitém podloží zejména podél vodních toků (např. Podolanky, Staré Hamry, Huti aj.).

Vlivem geologické stavby je zde reliéf terénu značně členitý, vykazující velké relativní rozdíly v nadmořských výškách. Hlavní horské vrcholy (Kněhyně, Smrk, Lysá hora, Travný aj.) dosahují nadmořských výšek 1200—1300 m, zatímco hluboká údolí vykazují nadmořské výšky jen v rozmezí 500—600 m. Severní svahy spadají příkře do kotliny Frenštátsko-frýdlanské. V CHKO Beskydy se nalézají svahy s různou expozicí, s různým sklonem, různou délkou a plošným rozsahem. Tento rozmanitý reliéf zdejšího horského terénu ovlivňuje průsak a zachyt srážkových vod, a tím i půdotvorné procesy.

V lesních porostech převládá smrk a místy je to již druhá nebo i třetí generace čistých monokultur, která pravděpodobně podmiňuje i degradaci tamních lesních půd, mající za následek zesvětlení povrchových vrstev zejména hnědých lesních půd. Porosty do jisté míry podobné původní dřevinné skladbě jsou dnes také pozměněny a nalézají se tu jen v menším zastoupení. Jsou to hlavně smíšené porosty buko-jedlové s různou příměsí smrku nebo javoru, též se tu objevují porostní směsi tvořené bukem s různou příměsí jasanu a javoru.

Klimaticky je tato chráněná oblast charakterizována atmosférickými srážkami v rozmezí 1200—1500 mm. Teplotní roční průměry kolísají ve vyšších polohách v rozmezí 2—3 °C, v nižších polohách v rozmezí 5—7 °C. Důležité jsou také poměry mikroklimatické podmínované různými expozicemi a hluboko zaříznutými údolními. Člověk zde zasahoval často škodlivě, a to zejména přeměnou původních smíšených porostů na čisté smrkové monokultury, holosečemi, odlesňováním, vytvořením různých enkláv a pastvou dobytka.

Výzkumné práce v oblasti chráněné oblasti byly konány hlavně v letech 1952—1955, tj. před 30 roky. V poslední době dochází v Beskydech k vážným poruchám na porostech, a tím i půdách. Podle výsledků výzkumných prací z let 1952—1955 možno pak stanovit míru poškození celé této oblasti, zejména změnu kyselostních poměrů půd. Vápnění má jen dočasný a přechodný účinek, nehledě na nyní používanou nevhodnou metodiku odebírání půdních vzorků v lesních porostech.

I. Fyzikálně chemická charakteristika železitých podzolů na pískovcích Chráněné krajinné oblasti Beskydy. — Physical and chemical characteristics of iron podzols on the sandstones of the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	A _h	A ₂	B ₁	B ₂	Cd
Hloubka v cm		1–3	5–12	15–25	30–40	50–60	> 60
Zrnitost	I. $\phi < 0,01$ mm	—	32–35	30–32	36–39	35–37	18–21
	II. 0,01–0,05 mm	—	22–27	20–23	28–30	26–28	16–20
	III. 0,05–0,1 mm	—	25–30	23–26	24–28	25–26	15–18
	IV. 0,1–2,0 mm	—	23–25	21–23	25–27	24–25	17–20
	Obsah skeletu %	—	20–25	20–25	25–30	35–40	50–60
	Fyzik. jíl %	—	6–8	5–7	8–10	7–8	3–4
Fyzika	Pórovitost	—	50–54	48–50	50–55	46–50	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	40–43	40–42	42–45	40–42	—
	Minimální vzdušná kapacita %	—	10–12	10–12	8–10	8–10	—
CaCO ₃ %		0	0	0	0	0	0
Humus %		52–66	6–9	3–4	4–6	2–3	0,4–0,7
pH – H ₂ O		3,8–3,9	3,9–4,0	3,4–3,6	5–6	4,6–4,8	4,8–4,9
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	—	12–14	8–19	4–6	4–5	—
	K ₂ O	—	8–10	4–5	5–6	5–6	—
	P ₂ O ₅	—	14–17	8–10	8–12	3–4	—
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1326–1405	190–195	132–140	103–108	81–83	—
	amoniakální N – NH ₄	8–10	3,2–3,6	2,1–2,3	1,6–1,8	0,6–0,9	—
	nitratový N – NO ₃	0,2–0,3	0,1–0,2	stopy	stopy	0	—

HLAVNÍ SKUPINY PŮDNÍCH TYPŮ

V chráněné krajinné oblasti Beskydy se nalézají tyto skupiny půdních typů: skupina podzolů, skupina hnědých lesních půd, skupina šedých lesních půd, skupina hydromorfních lesních půd, skupina rašelinistních půd a skupina mladých půd jen slabě vyvinutých.

SKUPINA PODZOLŮ

Do této půdní skupiny patří železité podzoly, humusoželezité podzoly a podzoly glejové.

Železité podzoly jsou vytvořeny na pískovcích, a tím jsou i zrnitostně vesměs lehčího rázu s obsahem celkového jílu v rozmezí 30–39 %. Nalézají se hlavně ve vrcholových polohách Beskyd.

Stratigrafie a morfologie železitého podzolu, vrchol Lysé hory 1324 m n. m.:

- 0—4 cm, nadložní humus, kyprý, čerstvě vlhký, Ao;
- 4—14 cm, tmavošedá lehčí hlína s malou příměsí pískovcového štěrku, kyprá a čerstvě vlhká, Ah;
- 14—25 cm, nažloutlá lehčí hlína, čerstvě vlhká, mírně slehlá, A₂;
- 25—40 cm, sytě rezivá hlinitá zemina s příměsí pískovcového štěrku, kyprá a čerstvě vlhká, B₁;
- 40—60 cm, světle rezivá hlinitá zemina s drobným pískovcovým štěrskem, čerstvě vlhká a kyprá, B₂;
- 60 cm (do 120 cm), světle okrová písčitohlinitá zemina s hojným štěrskem, Cd.

Podle zrnitostního složení jsou to lehčí hlinité půdy s různým obsahem štěrku, jehož přibývá do spodin. Fyzikální jíl vykazuje výrazné nahromadění ve spodinových horizontech B. Pórovitost je velmi dobrá, zejména ve svrchních vrstvách, kde dosahuje hodnot 50—54 %. Také minimální vodní kapacita a vzdušná kapacita je ekologicky příznivá. Ve svrchních vrstvách je aktivní kyselost pH-H₂O 3,8—4,0, tj. silně kyselá, a do spodin přechází do kyselé. Lehce přístupné živiny jsou tu zastoupeny jen v menších zásobách a zejména je tu nedostatek CaO, jehož obsahují svrchní vrstvy 8—14 mg/100 g. Ještě méně je přístupného draslíku. Poněkud vyšší obsahy jsou přístupné kyseliny fosforečné, a to ve svrchních vrstvách 14—17 mg P₂O₅/100 g s rychlým ubýváním dospodu na hodnoty 2—4 mg P₂O₅/100 g.

Obsahy celkového dusíku jsou tu dosti značné, a to v úzké souvislosti se zvýšenými obsahy humusu. Amoniakálního dusíku obsahují hojně nejsvrchnější vrstvy (8—9 mg/100 g) a do spodin ho ubývá na 0,6—0,9 mg/100 g. Nitrátový dusík je tu obsažen jen v malých kvantech 0,1—0,3 mg/100 g a ve spodinách jen ve stopách.

Humusoželezité podzoly tvoří ve vrcholových polohách jen menší plochy.

Stratigrafie a morfologie humusového podzolu na pískovcích při vrcholu Smrku (1276 m n. m.):

- 0—5 cm, nadložní humus vlhký s ostrou spodní hranicí, Ao;
- 5—12 cm, černošedá humózní lehčí hlína, kyprá a čerstvě vlhká s mírným barevným přechodem dospodu, Ah;
- 12—20 cm, šedobělavá písčitohlinitá zemina, mírně slehlá s drobným pískovcovým štěrskem, Ae;
- 20—26 cm, černošedá hlinitá zemina s příměsí pískovcového štěrku 20—25 %, čerstvě vlhká a mírně slehlá, Bh;
- 25—26 cm, rezivá hlinitá zemina s mírným barevným přechodem dospodu, kyprá čerstvě vlhká, Bf;
- < 52 (do 100 cm), světle okrová hlinitá zemina s pískovcovým štěrskem, čerstvě vlhká, Cd.

Humusoželezité podzoly jsou převážně lehčí hlíny s různým obsahem štěrku a s jeho přibýváním do spodin, takže místy jsou štěrkovité až kamenité. Fyzikální jíl je výrazně nahromaděn v černohnědém (ortšejnovém) horizontu v množství 9—12 %, zatímco v nadložním bělavém a vyluhovaném horizontu je jen 3—4 %.

Pórovitost, maximální kapilární vodní kapacita a minimální vzdušná kapacita jsou ekologicky příznivé. Humus jako Cox — je v povrchovém humusu Ao v rozmezí 64—70 %, v podložním mydátu 11—15 % a do podloží klesá na 6—7 %; v matečném substrátu je ještě 1—2 % humusu. Černohnědá vrstva má výraznou akumulaci humusu 14—17 %, kdežto vybělený nadložní horizont jen 4—6 %. Svrchní vrstvy jsou podle čísla pH-H₂O silně kyselé a hlubší spodiny jsou kyselé.

II. Fyzikálně chemická charakteristika humusželezitých podzolů na pískovcích Chráněné krajinné oblasti Beskydy. — Physical and chemical characteristics of humus-iron podzols on the sandstones of the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	A _h	A _e	B _h	B _f	C _d
Hloubka v cm		3–5	10–15	10–12	20–30	30–50	> 50
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	30–35	28–32	33–36	30–35	15–18
	II. 0,01–0,05 mm	—	21–24	20–25	22–25	18–21	14–17
	III. 0,05–0,1 mm	—	20–22	18–20	19–22	18–20	14–15
	IV. 0,1–2,0 mm	—	24–27	20–23	22–25	20–24	14–16
	Obsah skeletu %	—	20–25	20–25	30–40	30–40	50–60
	Fyzik. jíl %	—	6–8	3–4	9–12	6–8	2–3
Fyzika	Pórovitost	60–70	55–65	48–50	50–55	50–52	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	50–55	40–46	42–43	45–52	47–51	—
	Minimální vzdušná kapacita %	12–16	12–15	7–10	10–13	8–11	—
CaCO ₃ %		0	0	0	0	0	0
Humus %		64–70	11–15	4–6	14–17	6–7	1–2
pH – H ₂ O		3,9–4,1	3,8–4,0	3,2–3,8	4,1–4,4	4,2–4,5	4,8–5,0
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	10–12	8–11	6–8	10–14	7–9	6–10
	K ₂ O	14–17	8–10	5–7	8–12	7–10	3–5
	P ₂ O ₅	16–19	11–14	5–7	10–14	8–11	3–4
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1510–1542	130–140	105–120	152–161	108–112	—
	amoniakální N – NH ₄	12–15	10–12	3–4	4–5	2–3	—
	nitrátový N – NO ₃	0,2–0,3	0,1–0,2	stopy	stopy	—	—

Z přístupných živin je tu nedostatek vápníku, střední zásoby draslíku a kyseliny fosforečné. Celkového dusíku je maximum v povrchovém humusu 1510–1542 mg/100 g a do spodin klesá v souhlase s poklesem humusu na 108–112 mg/100 g. Také amoniakální dusík je v maximu v povrchovém humusu 12–15 mg/100 g s intenzivním poklesem do spodin na 2–3 mg/100 g. Nitrátový dusík je zde obsažen v malých kvantech jen ve svrchních vrstvách 0,1–0,3 mg/100 g.

Glejové podzoly tvoří menší plochy hlavně na rovinatých plochách vrcholových hřbetů Beskyd.

Stratigrafie a morfologie glejového podzolu při vrcholu Travného:

- 0–6 cm, nadložní humus, vlhký až mokrá, A₀;
- 6–18 cm, šedá jílovitohlinitá zemina s mírným barevným přechodem dospodu, čerstvě vlhká, A_h;
- 18–32 cm, šedobělavá jílovitohlinitá zemina s drobnými hnědými železitomanganovými bročky, čerstvě vlhká, A_eg;
- 50–78 cm, světle šedozelenavá jílovitohlinitá zemina s rezivými skvrnami a tmavými bročky, čerstvě vlhká, B_G1;
- 32–50 cm, šedozelená jílovitohlinitá zemina, mokrá, slehlá, B_G2;
- > 72 cm (do 100 cm), šedozelená rozvětralina jílovitých břidlic, mokrá, C_d.

III. Fyzikálně chemická charakteristika glejových podzolů Chráněné krajinné oblasti Beskydy. — Physical and chemical characteristics of gley podzols in the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	A _h	A _{eg}	BG ₁	BG ₂	C _d
Hloubka v cm		3–5	8–12	12–20	25–40	40–65	>65
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	48–52	46–50	56–60	54–58	52–55
	II. 0,01–0,05 mm	—	26–34	25–30	27–32	28–30	26–29
	III. 0,05–0,1 mm	—	20–23	18–21	22–25	21–23	20–25
	IV. 0,1–2,0 mm	—	15–18	13–15	11–14	10–13	8–11
	Obsah skeletu %	—	5–8	5–8	10–12	10–15	14–18
	Fyzik. jíl %	—	8–10	7–12	12–16	13–18	11–15
Fyzika	Pórovitost %	55–62	40–43	40–44	38–40	—	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	40–45	31–34	32–35	34–37	—	—
	Minimální vzdušná kapacita %	12–14	8–10	8–10	4–6	—	—
CaCO ₃ %		0	0	0	0	0	0
Humus %		62–65	8–12	3–4	1–2	1–2	0
pH – H ₂ O		3,9–4,2	4,0–4,4	3,8–4,1	4,4–4,5	4,7–5,0	4,9–5,2
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	12–15	7–9	6–8	10–14	12–16	—
	K ₂ O	11–16	8–11	5–10	13–15	15–17	—
	P ₂ O ₅	15–18	10–13	8–12	11–14	12–15	—
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1455–1480	125–130	104–115	92–98	80–83	—
	amoniakální N – NH ₄	10–13	7–9	4–6	1–2	0	—
	nitrátový N – NO ₃	0,1–0,2	0–0,1	stopy	0	0	—

Zrnitostně je celý profil jílovitohlinitý s menším obsahem skeletu, čerstvě vlhký a ve spodině mokrý a slehlý. Pórovitost je nižší až nízká (38–40 %), vodní kapacita je zvýšená 31–37 % a vzdušná kapacita je nízká (4–10 %).

Humusu (C_{ox}) je v povrchovém surovém humusu 62–65 %, v podložním mydátu 8–12 % a dospodu jeho obsah klesá na 1–2 %. Svrchní vrstvy jsou silně kyselé, podložní pak kyselé. Z přístupných živin CaO + K₂O + P₂O₅ jsou střední zásoby s mírným přibýváním dospodu. Celkového dusíku je maximum v povrchovém humusu a dospodu ho rychle ubývá na hodnoty 1–2 %. Také čpavkového dusíku je nejvíce v povrchových vrstvách a do spodin výrazně klesá na 1–2 %. Nitrátový dusík je zde obsažen jen v malých kvantech ve svrchních vrstvách 0,1–0,2 mg/100 g.

Podzoly železité a humusoželezité jsou kypré a ve vegetačním období čerstvě vlhké s vysokou vodní jímavostí. Jsou proto vodohospodářsky velmi důležité pro rovnoměrné odtoky srážkových vod.

IV. Fyzikálně chemická charakteristika rezivých lesních půd na pískovcích Chráněné krajinné oblasti Beskydy — Physical and chemical characteristics of rusty forest soils on the sandstones of the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	A _h	(B) ₁	(B) ₂	C _d
Hloubka v cm		1-3	3-15	15-32	32-60	> 60
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	32-36	36-38	30-32	18-21
	II. 0,01-0,05 mm	—	22-25	24-27	25-30	15-20
	III. 0,05-0,1 mm	—	16-20	20-23	21-25	18-26
	IV. 0,1-2,0 mm	—	26-30	29-33	34-36	38-42
	Obsah skeletu %	—	20	30	40	60
	Fyzik. jíl %	—	7-8	9-11	8-10	3-5
Fyzika	Pórovitost %	54-57	50-53	50-52	48-51	—
	Maximální kapil. vod. kapacita %	42-45	40-45	38-43	38-40	—
	Minimální vzdušná kapacita %	14-17	10-14	10-12	8-11	—
CaCO ₃ %		0	0	0	0	0
Humus %		52-56	6-9	3-5	1-2	1
pH — H ₂ O		3,8-4,1	4,0-4,3	4,4-4,5	4,4-4,6	4,5-4,6
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	11-15	7-9	7-8	6-8	4-5
	K ₂ O	12-14	8-10	6-7	5-6	3-5
	P ₂ O ₅	14-15	9-11	8-10	6-8	2-4
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1480-1520	160-172	110-122	81-86	—
	amoniakální N - NH ₄	10-12	7-10	7-8	3-4	—
	nitratový N - NO ₃	0,3-0,4	0,1-0,2	stopy	stopy	—

SKUPINA HNĚDÝCH LESNÍCH PŮD

Půdy patřící do skupiny hnědých lesních půd pokrývají převážnou část CHKO Beskydy. Jsou to rezivé lesní půdy typické, humózní a podzolované na zvětralinách pískovců a pískovců a jílovitých břidlic.

Stratigrafie a morfologie rezivé lesní půdy na pískovcích, svah pod vrcholem Kněhyně (1280 m n. m.):

- 0-3 cm, nadložní humus, čerstvě vlhký a kyprý, A₀;
- 3-15 cm, šedá hlinitá zemina s mírným barevným přechodem dospodu, kyprá, čerstvě vlhká, malá příměs drobného pískovcového skeletu, 20 %, A_h;
- 15-32 cm, sytě rezivá hlinitá zemina, kyprá a čerstvě vlhká, drobnější pískovcový štěrk (30 %), (B)₁;
- 32-66 cm, rezivá hlinitá zemina, kyprá a čerstvě vlhká s mírným barevným přechodem dospodu, skeletu 40 %, (B)₂;
- > 65 cm (do 120 cm), světle žlutookrová písčitohlinitá zemina s hrubším skeletem, C_d.

Tyto půdy jsou vesměs rázu lehčích hlín s písčitohlinitými spodinami a s různým obsahem štěrku zejména ve spodinách. Pórovitost, ka-

pilární vodní kapacita a vzdušná kapacita jsou z ekologického hlediska velmi dobré. Oxidovatelného humusu je v povrchové vrstvě značné množství (52—56 %), v podložní humózní vrstvě 6—9 % a do spodin klesá na 1 %, což ukazuje proplach v celém profilu až do spodin. Podle aktivní půdní kyselosti jsou to půdy silně kyselé a kyselé.

Na přístupné živiny $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ jsou mírně chudší a zejména tu byl zjištěn zvýšený nedostatek přístupného vápníku. Vyšší obsah humusu podmiňuje i vyšší obsahy celkového dusíku 1485—1522 mg/100 g, ve spodinách 81—86 mg/100 g. Také amoniakální dusík je zde ve zvýšených kvantech, zatímco nitrátový dusík jen v malých množstvích, a to v povrchových vrstvách.

Rezivé lesní půdy jsou místy podzolované, charakterizované prosvětleným světle rezivým horizontem ve svrchní části rezivého horizontu (B). Humózní rezivé lesní půdy mají svrchní tmavošedý horizont mocný 22—25 cm.

Pro svoji poměrně vysokou pórovitost, kyprost a stálou čerstvou vlhkost, a tím i vysokou jímavost pro atmosférické srážky, mají značný vodohospodářský význam pro regulaci odtoků dešťových srážek z horských oblastí do beskydských řek a potoků nižších poloh.

Na několika místech ve vrcholových horských polohách byly nalezeny také čokoládově hnědé lesní půdy charakterizované tmavě hnědou barvou horizontu (B) a značnými obsahy humusu (13—16 %), jsou značné pórovité s vysokou zachytanou schopností pro dešťové srážky.

SKUPINA ŠEDÝCH LESNÍCH PŮD

Šedé lesní půdy tvoří v této oblasti menší plochy, a to zejména pod smíšenými porosty s převahou listnáčů.

Stratigrafie a morfologie šedé lesní půdy pod smíšeným porostem na zvětralíně pískovců a jílovitých břidlic, rezervace Mionší, svah pod hřebenem Polany (890 m n. m.):

- 0—3 cm, nadložní humus, Ao;
- 3—20 cm, tmavošedá lehčí hlína, kyprá a čerstvě vlhká s drobným pískovcovým skeletem (16 %), Ah;
- 20—75 cm, šedá lehčí hlína s drobným pískovcovým šterkem, kyprá, čerstvě vlhká, mírný barevný přechod dospodu, A;
- > 75 cm (do 110 cm), světle okrová hlinitopísčitá zemina s hrubším šterkem, Cd.

Zrnitostně jsou to lehčí hlíny s hlinitopísčitými spodinami a s různými podíly pískovcového skeletu, čerstvě vlhké a kypré. Ve svrchních vrstvách je fyzikálního jílu 5—8 %, v hrubších spodinách 2—3 %. Pórovitost je dosti vysoká, a to ve svrchních vrstvách 56—60 %, v podloží 50—56 %.

Obsahují značná kvanta humusu. Oxidovatelnost humusu je v povrchové humusové vrstvě 61—65 %, v podložních vrstvách 8—15 % a v matečných zvětralínách ještě 1—2 % (hluboký proplach do spodin). Aktivní reakce pH-H₂O je kyselé až velmi kyselé. Přístupných živin $\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$ jsou střední zásoby se zvýšenými obsahy kyseliny fosforečné, zejména ve svrchních vrstvách.

Zvýšené obsahy jsou také u celkového dusíku, a to v nadložním humusu 1564—1595 mg/100 g a v minerálních vrstvách 140—190 mg/100 g. Rovněž amoniakální dusík byl zde zjištěn ve zvýšených kvantech, v nadložním humusu 12—15 mg/100 g a podložních humózních vrstvách

Horizont		A ₀	A _h	A'	A''	Cd
Hloubka v cm		0–3	3–24	24–50	50–75	> 75
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	31–34	33–35	26–30	17–20
	II. 0,01 – 0,05 mm	—	22–25	20–23	21–26	16–19
	III. 0,05 – 0,1 mm	—	15–18	16–19	16–18	19–22
	IV. 0,1 – 2,0 mm	—	32–38	33–37	36–42	38–45
	Obsah skeletu %	—	16	20	30	45
	Fyzik. jíl %	—	5–7	6–8	4–6	2–3
Fyzika	Pórovitost %	56–60	54–58	52–56	50–54	48–53
	Maximální kapil. vod. kapacita %	42–48	42–45	40–42	40–42	38–40
	Minimální vzdušná kapacita %	16–20	14–18	12–14	11–14	10–12
CaCO ₃ %		0	0	0	0	0
Humus %		61–65	11–15	11–13	8–10	1–2
pH – H ₂ O		3,9–4,2	4,0–4,3	4,0–4,4	4,3–4,5	4,4–4,6
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	16–19	10–14	8–11	7–10	5–8
	K ₂ O	12–14	10–12	10–11	6–8	3–5
	P ₂ O ₅	14–16	11–13	11–12	10–12	5–8
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1560–1595	185–190	160–175	140–155	—
	amoniakální N – NH ₄	12–15	8–10	5–7	2–3	—
	nitratový N – NO ₃	0,4–0,6	0,3–0,4	0,2–0,3	0,1–0,2	—

8–10 mg/100 g s poklesem až na 2–3 mg/100 g. Nitrátového dusíku je v surovém humusu 0,4–0,6 mg/100 g, což ukazuje na dosti značnou mikrobiální činnost i při tak zvýšené kyselosti. Podložní vrstvy mají NO₃ 0,1–0,4 mg/100 g.

Šedé lesní půdy jsou značně pórovité, během vegetačního období čerstvě vlhké, a tím i s vysokou jímací schopností pro dešťové srážky. Místa jsou podzolovaná s prosvětleným svrchním humózním horizontem. Na jílovitějších zvětralinách mají svrchní vrstvy kostěkovitou strukturu a spodiny jsou slehlejší.

SKUPINA HYDROMORFNÍCH PŮD

Při tvorbě hydromorfních půd se výrazně uplatňuje jako půdotvorný faktor podzemní voda. Jako půdní typy patří sem semigleje a půdy glejové (gleje). Semigleje vznikají pod vlivem kolísající hladiny podzemní vody, glejové půdy pod vlivem stálé a vysoko položené hladiny podzemní vody skoro až k půdnímu povrchu s malým kolísáním.

VI. Fyzikálně chemická charakteristika semiglejových půd na aluviích Chráněné krajinné oblasti Beskydy. — Physical and chemical characteristics of semigley soils on the alluvia of the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	Ah	Ag	G
Hloubka v cm		0—3	3—12	15—25	40—50
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	42—45	44—48	52—56
	II. 0,01—0,05 mm	—	22—26	20—25	18—22
	III. 0,05—0,1 mm	—	16—20	18—23	15—17
	IV. 0,1—2,0 mm	—	21—25	20—24	13—20
	Obsah skeletu %	—	0	0	0
	Fyzik. jíl %	—	9—12	11—14	13—16
Fyzika	Pórovitost %	—	36—40	33—35	30—31
	Maximální kapil. vod. kapacita %	—	30—36	30—32	28—30
	Minimální vzdušná kapacita %	—	6—9	4—6	2—4
CaCO ₃ %		0	0	0	0
Humus %		50—53	6—8	3—4	1—2
pH — H ₂ O		3,8—4,3	4,0—4,3	4,2—4,5	4,4—4,5
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	10—13	7—9	4—6	3—5
	K ₂ O	7—9	4—6	4—6	4—5
	P ₂ O ₅	12—14	8—10	5—8	4—6
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1420—1435	—	—	—
	amoniakální N - NH ₄	5—7	5—6	2—3	1—2
	nitratový N - NO ₃	0,1—0,2	—	—	—

Stratigrafie a morfologie semiglejové půdy na aluviích horního toku řeky Morávky:

- 0—3 cm, nadložní humus, A₀;
 3—12 cm, šedá těžší hlína s mírným barevným přechodem dospodu, Ah;
 12—34 cm, světle šedá těžší hlína s rezivými skvrnkami a černohnědými bročky Fe+Mn, vlhká a slehlá, Ag;
 > 34 cm (do 60 cm), zelenošedá jílovitohlinitá zemina, vlhká až mokrá, slehlá, glejový horizont, G.

Semiglejové půdy jsou převážně jílovitohlinité se zvýšeným obsahem fyzikálního jílu zejména ve spodinových vrstvách (13—16 %). Jsou vlhké až mokré ve spodinách a se sníženou pórovitostí a vzdušnou kapacitou. Povrchová humusová vrstva má 50—53 % oxidovatelného humusu, v podložním mydátu je 6—8 % humusu a jeho obsah klesá do spodinového glejového horizontu na 1—2 %. Podle čísla pH-H₂O jsou to vesměs půdy kyselé se silně kyselým nadložním humusem. Z přístupných živin je slabší zásoba CaO (10—13 mg/100 g) a malé rezervy K₂O a P₂O₅.

Celkový dusík je obsažen hlavně v povrchovém humusu (1420—1435 mg/100 g) a dospodu výrazně klesá. Také amoniakálního dusíku je zde

VII. Fyzikálně chemická charakteristika glejových půd na aluviích Chráněné krajinné oblasti Beskydy. — Physical and chemical characteristics of gley soils on the alluvia of the Protected Landscape Region of the Beskids

Horizont		A ₀	A _h	G ₁	G ₂
Hloubka v cm		3–6	6–14	15–30	30–55
Zrnitost	I. $\varnothing < 0,01$ mm	—	44–48	47–55	55–63
	II. 0,01–0,05 mm	—	20–22	17–20	16–19
	III. 0,05–0,1 mm	—	16–18	15–27	15–20
	IV. 0,1–2,0 mm	—	22–25	20–23	18–19
	Obsah skeletu %	—	10	10	25
	Fyzik. jíl %	—	10–13	14–16	15–18
Fyzika	Pórovitost %	40–43	34–36	32–35	30–32
	Maximální kapil. vod. kapacita %	35–40	30–34	30–32	27–30
	Minimální vzdušná kapacita %	5–8	4–6	2–4	1–3
CaCO ₃ %		0	0	0	0
Humus %		43–46	5–8	2–4	1–2
pH – H ₂ O		3,9–4,2	4,0–4,3	4,2–4,4	4,2–4,5
Přístupné živiny mg/100 g	CaO	9–12	7–8	4–5	3–5
	K ₂ O	6–7	4–5	2–4	2–4
	P ₂ O ₅	10–14	8–10	6–8	4–5
Dusík mg/100 g	celkový N _t	1410–1425	—	—	—
	amoniakální N - NH ₄	4–6	3–4	2–4	—
	nitrátový N - NO ₃	0,1–0,2	—	—	—

méně a v minimálních kvantech je obsažen dusík nitrátový NO₃ 0,1 až 0,2 mg/100 g, a to jen v povrchových vrstvách.

Stratigrafie a morfologie gleje na aluviu horního toku řeky Bečvy:

- 0–4 cm, šedočerný povrchový humus A₀;
- 4–10 cm, černošedá těžší hlína, vlhká a slehlá, A_h;
- 10–35 cm, zelenošedá jílovitohlinitá zemina, vlhká až mokrá, mazlavá, drobné rezivé skvrnky, G₁;
- > 35 cm (do 55 cm), zelenošedá jílovitohlinitá zemina mokrá a mazlavá, G₂.

Glejové půdy jsou rozšířeny hlavně podél vodních toků v podhorských i horských oblastech. Objevují se také v pramenných oblastech na bázích svahů. Zrnitostně jsou převážně jílovitohlinité, mokré, slehlé a mazlavé s malou příměsí drobného skeletu (10–25 %). Obsah fyzikálního jílu je zvýšený na 10–18 %. Pórovitost je snižena (30–42 %), vodní kapacita je vysoká a vzdušná kapacita je nízká. Povrchová humusová vrstva obsahuje oxidovatelného humusu 43–46 %, podložní mydát 5 až 8 % a glejové horizonty 1–2 %. Zásoby přístupných živin jsou dosti nízké, zejména ve spodinách, s výjimkou kyseliny fosforečné.



1. Masív Kněhyně se svahy do
frenštátské kotliny. — The
Kněhyně massif sloping down
to the Frenštát hollow



2. Masív Smrku (1276 m n.
m.). — The Smrk massif
(1276 m a. s. l.)



3. Střední část Chráněné kra-
jinné oblasti Beskyd, v poza-
dí Lysá hora (1324 m n. m.).
— The central part of the
Protected Landscape Region
of the Beskids, Lysá hora is
in background (1324 m a. s. l.)

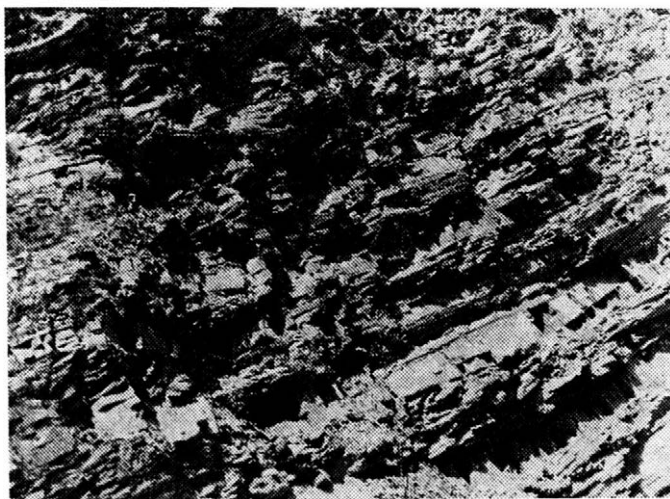
4. Střední část Chráněné krajinné oblasti Beskyd s údolím Ostravice. — The central part of the Protected Landscape Region of the Beskids, with the valley of the Ostravice river



5. Souvrství godulských pískovců v oblasti Beskyd. — The strata of the Godulian sandstones in the Beskids

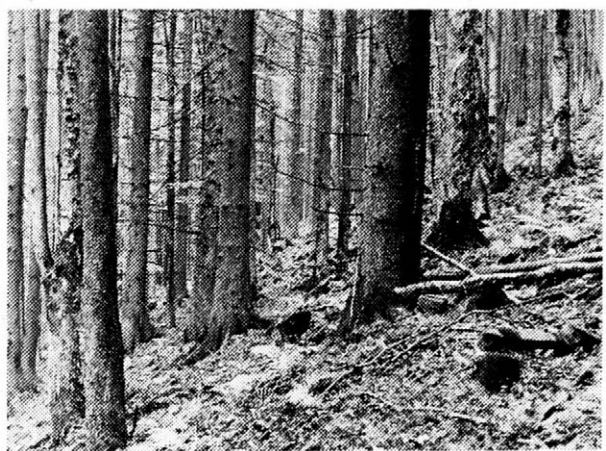


6. Souvrství godulských pískovců a jílovitých břidlic na svahu Smrku. — The strata of the Godulian sandstones and clay slates on the slope of Smrk

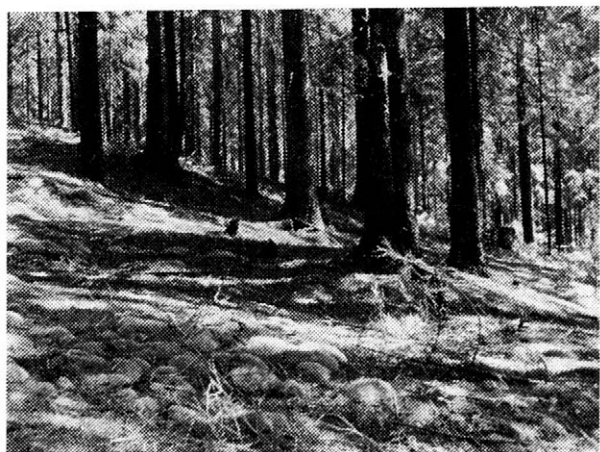




7. Monokultura smrku na svahu Travného. — Spruce monoculture on the slope of Travný

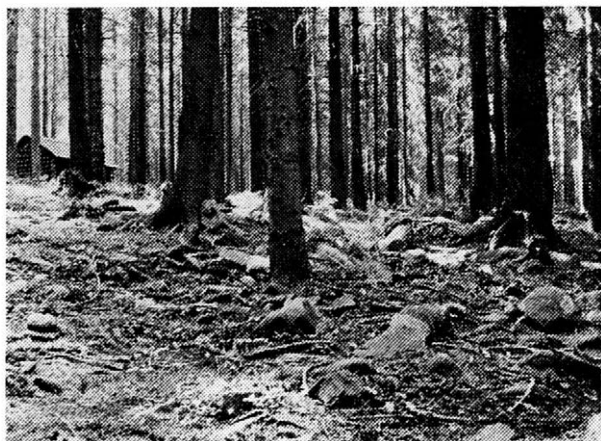


8. Porost smrku s klenem a bukem na svahu Lysé hory. — Spruce stand with sycamore maple and beech on the slope of Lysá hora

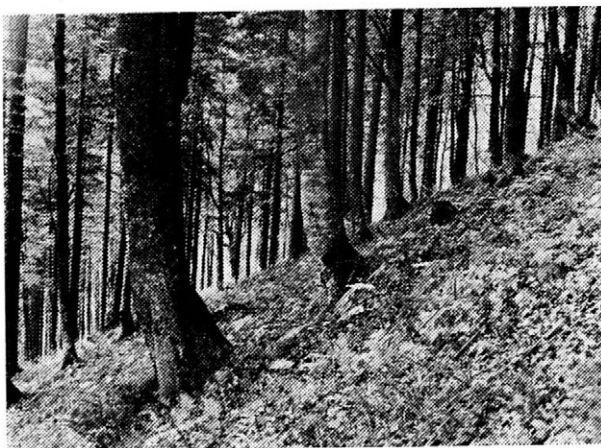


9. Smrková monokultura při vrcholu Travného. — Spruce monoculture near the summit of Travný

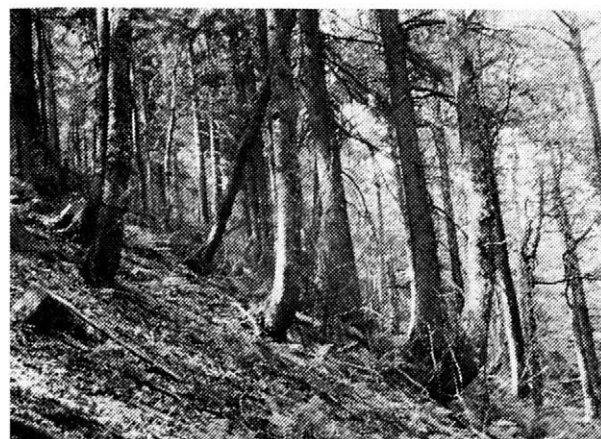
10. Smrčina s jedlí při vrcholu Ropice. — Spruce stand with fir near the summit of Ropice



11. Bučina s javorem a smrkem na svahu Kněhyně. — Beech stand with maple and spruce on the slope of Kněhyně

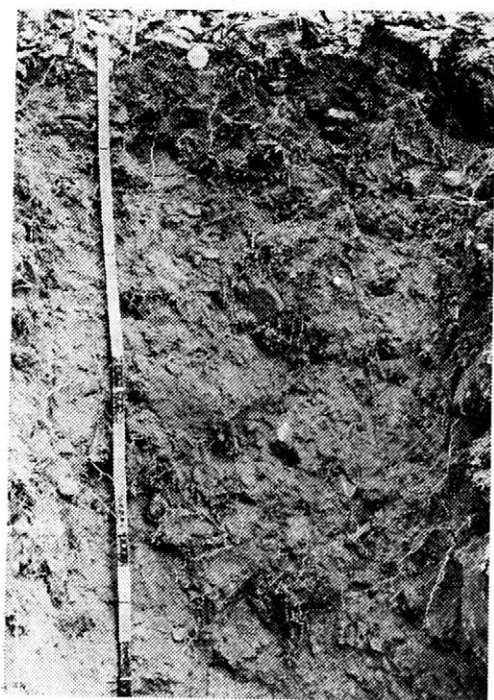


12. Buk s jedlí a smrkem na Kozubové. — Beech with fir and spruce stand at Kozubová





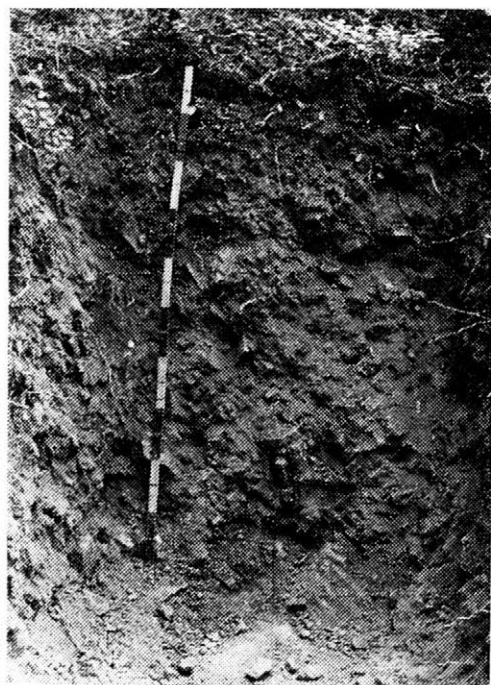
13. Rašeliniště u Dolních Hamrů. — Peat bog at Dolní Hamry



14. Okrová lesní půda na pískovci. — Ochreous forest soil on the sandstones

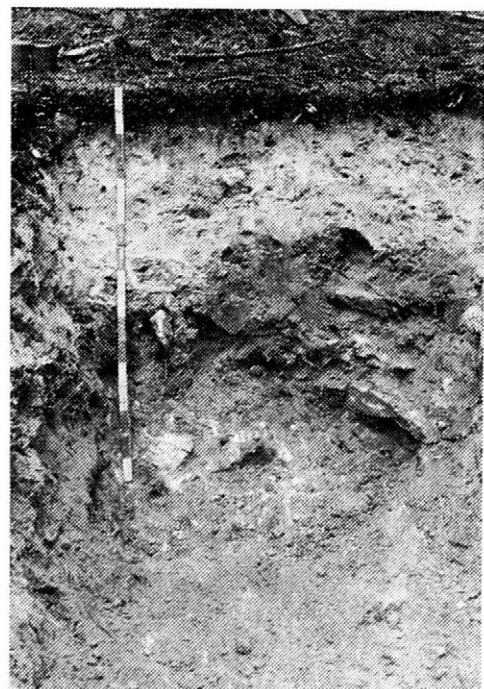
15. Humózní rezivá lesní půda na godulském pískovci. — Humous rusty forest soil on the Godulian sandstone

Celkového dusíku je v povrchovém humusu 1410—1425 mg/100 g a do spodin ho výrazně ubývá, takže v glejových vrstvách je jen 1—2 %. Podobnou stratigrafii má rovněž amoniakální dusík, ale v nižších hodnotách. Minimální kvanta byla zjištěna nitrátů 0,1—0,2 mg/100 g, a to jen ve svrchních vrstvách. Místy se objevují také rašelinné gleje mající na povrchu 11—17 cm rašelinného mokrého surového humusu.



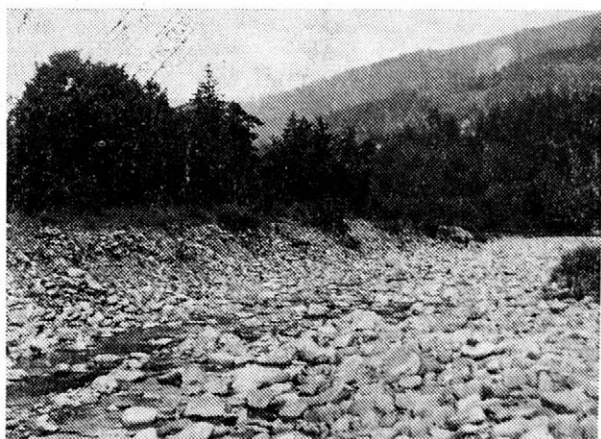
16. Sedá lesní půda na godulském pískovci a jílovitých břidlicích. — Gray forest soil on the Godulian sandstone and clay slates

17. Rašelinný semiglej na jílovitých břidlicích. — Peaty semigley on clay slates



18. Železitý podzol na pískovci. — Iron podzol on the sandstone

19. Humózní glejový podzol na jílovité břidlici. — Humic gley podzol on clay slates



20. Mladé půdy na štěrkovitých uloženinách řeky Morávky. — Young soils on the gravel alluvial deposits of the Morávka river



21. Mladé půdy na kamenitých sutích pískovce. — Young soils on rocky screes of the sandstone

SKUPINA RAŠELINIŠTNÍCH PŮD

Rašeliništní půdy se tu nalézají jen v malých ostrůvcích, a to zejména v údolí mezi Kněhyní a Smrkem a v údolí Ostravice u Starých Hamrů. Svrchní vrstvy jsou tvořeny mladou hnědavou rašelinou o mocnosti 30 až 45 cm, spodní vrstva je šedočerná, mokrá rašelina. Aktivní kyselost je značná s pH-H₂O 3,0—3,2.

SKUPINA MLADÝCH PŮD

Jsou to půdy bez zřetelných genetických horizontů a patří sem zejména štěrkové uloženiny podbeskydských řek (Ostravice, Morávka) a kamenité sutě tvořící plošné pokryvy nebo proudy na svazích.

VÝŠKOVÁ PÁSMITOST PŮD

V podhorské a horské části chráněné oblasti Beskyd je dobře vyvinuta výšková půdní pásmitost. Nejnížší podhorské polohy jsou tvořeny pásmem hydromorfních půd (semigleje, gleje, půdy rašeliništní), nad

tímto úrodným pásmem je pásmo okrových lesních půd oglejených, pak následuje pásmo okrových půd neoglejených, pak pásmo půd rezivých s ostrůvky šedých lesních půd a vrcholové polohy jsou kryty železitými a humusoželezitými podzoly s ostrůvky kamenitých sutí. Pásmo rezivých lesních půd a pásmo podzolů je vodohospodářsky důležité.

Vegetačně patří chráněná oblast Beskyd do vegetačního pásma bukového, smrko-buko-jedlového a smrkového. Převážnou plochu kryjí biocenózy jedlové bučiny (*Abieto-Fagetum*), ostrůvkovitě pak biocenózy bučin (*Fagetum* a *Fagetum abietino-piceosum*) a na některých vrcholcích malé ostrůvky smrčin (*Sorbeto-Piceetum*).

Literatura

- PELIŠEK, J.: Vodohospodářský význam našich lesů na příkladu Beskyd. Stát Státní poměry Beskyd. SZN, Praha 1963
PELIŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. SZN Praha, 1964
PELIŠEK, J.: Výšková půdní pásmitost střední Evropy. Academia CSAV, Praha, 1966
PELIŠEK, J.: Půdní poměry lesní rezervace Mionší v Moravskoslezských Beskydech. Čs. ochrana přírody, 15, 1975
STALMACH, J.: Chráněná krajinná oblast Beskydy. Lesnictví, 21, 1975, č. 2-3

Došlo dne 13. 10. 1985

ПЕЛИШЕК, Й. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Почвы лесов охраняемой местности Бескид. Лесnictví, 32, 1986 (10) : 855-874.

Охраняемая местность Бескиды находится в Карпатах восточной Моравии на высоте от 500—600 до 1200—1300 м н. у. м. Почвообразующие горные породы представляют собой песчаники и глинистый сланец гондульских слоев мезозойского возраста. Среднегодовая температура в горных местах 2—3 °C, среднегодовые осадки 1200—1500 мм. Главные группы почвенных типов здесь представляют группы: подзолов, бурых лесных почв, серых лесных почв, гидроморфных почв, торфяных, а также молодых неразвитых почв.

Группа подзолов включает железистые подзолы, гумусо-железистые и глеевые подзолы. Гранулометрически это более легкие глины с разным содержанием скелета, кислые, свежесвежаемые и с высокой поглощающей способностью для дождей. Запасы доступных питательных веществ ($\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$) малые. Глеевые подзолы илисто-глинистые.

Группа бурых лесных почв содержит, главным образом, охровые и ржавые почвы, как правило, это легкие глины с богатым скелетом, рыхлые, пористые, свежесвежаемые и с небольшими запасами доступных питательных веществ. Шоколадно-коричневые лесные почвы образуют лишь небольшие островки в вершинных местах. Серые лесные почвы имеют глубокий темно-серый профиль (гумифицированный); это легкие глины, рыхлые и кислые, местами подзолистые. Группа гидроморфных почв включает полуглеи и glei. Это илисто-глинистые, слесшие, влажные и даже мокрые и кислые почвы. Молодые почвы находятся здесь в виде гравийных отложений и каменной осыпи. Здесь хорошо развита высотная почвенная зональность. В качестве лесной вегетации здесь представлены *Fagetum*, *Abieto-Fagetum*, *Fagetum-abietino-piceosum* и островки *Sorbeto-Piceetum*. Почвы имеют значение для регуляции коэффициента стока с бескидских рек.

лесное почвоведение; лесные почвы; Бескиды

PELIŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Soils of Forests in the Protected Landscape Region of the Beskids. Лесnictví, 32, 1986 (10) : 855-874.

The protected landscape region of the Beskids is situated in the Carpathians in East Moravia at the altitudes of 500—600 to 1200—1300 m a. s. l. The soil-forming

rocks are sandstones and clay slates of the Godulian layers of Mesozoic age. The mean annual temperatures in mountainous regions are 2–3°C, mean annual precipitation is 1200–1500 mm. The main groups of soil types are the group of podzols, of brown forest soils, of gray forest soils, of hydromorphic soils, of peaty soils and of young undeveloped soils.

The group of podzols includes iron, humus-iron and gley podzols. With respect to their texture, they are light loams with various skeleton contents, acidic, humid soils with good rainfall interception. The reserves of available nutrients ($\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$) are low. Gley podzols are clay-loam.

The group of brown forest soils comprises mainly ochreous and rusty soils; they are mostly light loams with abundant skeleton, they are loose, porous, humid soils with lower reserves of available nutrients. Chocolate brown forest soils form only small patches in the summit areas. Gray forest soils have deep, rich-in-humus, dark-gray profiles, they are light loams, loose and acidic, somewhere podzolized soils.

The group of hydromorphic soils contains semigleys and gleys. They are clay-loam, compacted, humid to wet and acidic soils. As young soils, there are gravel alluvial deposits and rocky screes. The altitudinal soil zonality is well-developed. The following vegetation tiers of forest type groups are represented: *Fagetum*, *Abieto-Fagetum*, *Fagetum-abietino-piceosum* and the patches of *Sorbeto-Piceetum*. The soils are important for the regulation of water running off from the Beskids rivers.

forest pedology; forest soils; the Beskids

PELÍŠEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Waldböden des Landschaftsschutzgebietes der Beskiden*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 855–874.

Das Landschaftsschutzgebiet Beskiden liegt in den Karpathen Ostmährens in Seehöhen von 500–600 bis 1200–1300 m. Die bodenbildenden Gesteine stellen Sandsteine und Tonschiefer der goduler Schichten mesozoischen Alters dar. Die Jahresmitteltemperaturen erreichen in Gebirgslagen 2–3°C, die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen 1200–1500 mm. Als wichtigste Bodentypengruppen sind hier die Gruppe der Podsole, die Gruppe der Braunen Waldböden, die Gruppe der Grauen Waldböden, die Gruppe hydromorpher Böden, die Gruppe der Torfmoorböden und die Gruppe junger unentwickelter Böden.

Die Gruppe der Podsole schließt Eisenpodsole, Eisenhumuspodsole und Gley-podsole ein. Granulometrisch gesehen sind es leichtere Lehme mit unterschiedlichem Skelettgehalt, sauer, mit frischer Feuchtigkeit und mit hoher Aufnahmekapazität für Regenniederschläge. Die Vorräte an aufnehmbaren Nährstoffen ($\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$) sind gering. Die Gley-podsole sind tonig-lehmig.

Die Gruppe der Braunen Waldböden enthält vor allem ockergelbe und rostbraune Böden, die durchweg durch leichtere Lehme mit hohem Skelettgehalt repräsentiert werden, locker, porös, frisch-feucht und mit geringeren Vorräten an aufnehmbaren Nährstoffen. Die schokoladebraunen Waldböden bilden nur kleinere Inseln in Gipfellenagen. Die grauen Waldböden weisen ein tiefes humoses dunkel-graues Profil auf, es sind leichtere Lehme, locker und sauer, örtlich podsolisiert.

Die Gruppe hydromorpher Böden schließt Semigleye und Gleye ein. Sie sind tonig-lehmig, dichtgelagert, feucht bis naß und sauer. Als junge Böden befinden sich hier schotterartige Anschwemmungen und steinige Schuttböden.

Est ist hier die Höhenzonalität der Böden entwickelt. Als Waldvegetationsstufen sind hier *Fagetum*, *Abieto-Fagetum*, *Fagetum abietino-piceosum* und Inseln von *Sorbeto-Piceetum* vertreten. Die Böden sind für die Regulierung der Abflußverhältnisse der Beskidenflüsse von Bedeutung.

forstliche Bodenkunde; Waldböden; Beskiden

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., Lesnická 50, 662 66 Brno

PĚSTOVÁNÍ PROSTOKOŘENNÝCH SAZENIC SMRKU ZTEPILÉHO [*PICEA ABIES* (L.) KARST.] Z PROSTOKOŘENNÝCH A KRYTKOŘENNÝCH SEMENÁČKŮ

M. Košulič

KOŠULIČ, K. (Město Albrechtice). *Pěstování prostokořenných sazenic smrku ztepilého [*Picea abies* (L.) Karst.] z prostokořenných a krytkořenných semenáčků*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 875-896.

Z výsledků šetření, která jsme konali v letech 1981 až 1984, zaměřených na zjištění růstových reakcí krytkořenných semenáčků 1/0 a 2/0 při jejich do-
pěstování na prostokořenné sazenice různého věku a zčásti i na technologické
vlastnosti krytkořenných semenáčků pro automatizované školkování, vyplý-
vají některé závěry. Prostokořenné sazenice 1/2 z krytkořenných semenáčků
1/0 pěstované na běžném záhonu ve sponu 10 X 20 cm jsou ve všech morfolo-
gických znacích podstatně vyspělejší. Pěstování v hustším sponu (10 X 10 cm)
je nevhodné. Pěstebním cyklem 2/1 nelze vypěstovat ani při použití velmi kva-
litních prostokořenných semenáčků 2/0 v relativně optimálních podmínkách
půdních a při intenzivním pěstebním postupu kvalitní prostokořenné sazenice.
Naproti tomu z krytkořenných semenáčků z větších buněk sadbovačů lze
i v tomto zkráceném pěstebním cyklu vypěstovat kvalitní prostokořenné saze-
nice 2/1 velkých rozměrů. Tyto sazenice lze dokonce vypěstovat i ve zhuš-
těném sponu 10 X 10 cm bez újmy na kvalitě. V běžných školkařských podmín-
kách můžeme v normálním sponu 10 X 20 cm vypěstovat z krytkořenných
semenáčků 2/0 podstatně vyspělejší sazenice 2/2 než z prostokořenných saze-
náčků 2/0, a to s téměř dvojnásobnou hmotností sušiny celé rostliny a s více
než dvojnásobnou větevnatostí. Krytkořenné semenáčky 1/0 s kompaktním
kořenovým balem pro automatizované školkování se pěstují obtížně. Při dvou-
letém pěstování krytkořenných semenáčků v sadbovačích s vhodnými buň-
kami lze vždy vypěstovat rostliny s dokonale pevným kořenovým balem bez
zvláštních opatření. Technologie pěstování krytkořenných semenáčků 2/0 se
značně vyspělou nadzemní částí a plně vyhovujícím kořenovým systémem je
umožněna použitím širších, ale poměrně mělkých buněk, prorůstáním kořenů
do podloží během pěstebního cyklu a jejich odřezáváním před dalším použi-
tím. Pro předpěstování krytkořenných semenáčků 1/0 jsou vždy nutné fo-
liovníky, pro předpěstování krytkořenných semenáčků 2/0 však nikoliv.

lesní školkařství; sazenice; semenáčky; smrk

Pěstování silných školkovaných sazenic smrku spojené s počátky
rozmachu smrkového monokulturního hospodářství má ve střední Evro-
pě více než stoletou tradici. Samotná metoda školkování určená k pěst-
ování silných sazenic s vhodně uzpůsobeným kořenovým systémem byla
již v té době pozoruhodným racionalizačním krokem. Přes značné tech-
nické změny, k nimž ve vlastní technologii školkování došlo postupně až
vývojem školkovacích strojů, se princip pěstování silných smrkových
sazenic v posledních více než 100 letech v ničem podstatném nezměnil.

Ačkoliv soudobé školkovací stroje jsou značně výkonné, nelze je-
jich výkonnost dále stupňovat, protože je výrazně omezena rychlostí ob-
sluhy při vkládání semenáčků do sázecího článku školkovacího stroje.
Vysoká koncentrace pěstování školkovacích sazenic v oblastních velko-

školkách není proto dnešními školkovacími stroji zcela uspokojivě zabezpečena.

Bližší rozbor souboru školkařských prací ukázal (Š v e n d a 1982), že z hlediska pracnosti výroby a agrotechnické napjatosti v důsledku sezónní koncentrace prací je rozhodující sklizeň semenáčků a sazenic a školkování semenáčků.

Hledání nových technických a technologických zdrojů podstatného zproduktivnění výroby silných sazenic smrku pro koncentrovanou produkci ve velkoškolkách je proto danými okolnostmi zdůvodněno.

V rámci generativního množení rostlin existují pravděpodobně jen dvě metody, které mohou výrazně zproduktivnit pěstování smrkových sazenic, a to využití krytokořenných semenáčků (dále K-semenáčků) v plně automatizovaném procesu školkování a pěstování starších semenáčků (3/0) s podřezáváním kořenů.

Na druhém místě uvedený pěstební postup je zahrnut mezi vysoce racionalizační řešitelské možnosti proto, že jako teoreticky sice dokonale propracovaný a u některých dřevin dokonce i prakticky využívaný, není naopak u smrku k danému účelu využíván téměř vůbec a jde o pěstební postup u této dřeviny dosud nedoceněný.

Jestliže využívání K-semenáčků smrku k dopěstování na silné krytokořenné sazenice je několika autory citováno (H u s e a M u h l e 1974, S k o u p ý 1983, K o š u l i č 1973, 1976, D u š e k 1979 aj.) jako efektivní pěstební postup výroby tohoto sadebního materiálu, pak informace o využití K-semenáčků i k pěstování prostokořenných sazenic (dále jen P-sazenic) jsou velmi řídké (K o š u l i č 1973, 1976, Š v e n d a 1982) a sdělení o praktických výsledcích zcela chybějí.

Teoretický předpoklad, že K-semenáčky smrku mohou být zdrojem úplné automatizace školkovacího procesu s možnostmi dosáhnout mimořádného zvýšení produktivity práce, byl podnětem k zahájení čs. technického výzkumu na základě využití K-semenáčků z plastických sadbovačů. Orientace na tento technologický princip se opírá o pracovní a ekonomické výpočty vyhledávací studie (Š v e n d a 1982), z níž využití K-semenáčků v procesu automatizovaného školkování vyplynulo v porovnání s jinými školkovacími principy jako nejvýhodnější.

Danému výzkumnému záměru však dosud chybějí pěstebně biologické podklady, které by poskytly jistou představu jak o vlastnostech K-semenáčků jako výchozího školkovacího materiálu, tak o finálním výpěstku. Tuto mezeru se snaží v některých aspektech vyplnit tato práce. Jejím cílem je zhodnotit různé typy P-sazenic smrku vypěstovaných z určitého typu K-semenáčků. Vegetační pokusy navazovaly nebo byly konány současně s pracemi spojenými s ověřováním využití K-semenáčků pro vypěstování krytokořenných sazenic v letech 1977—1984.

RÁMCOVÁ METODIKA

Srovnávacím šetřením jsme sledovali tyto otázky:

Vliv různých pěstebních cyklů s K-semenáčky a prostokořennými semenáčky (dále jen P-semenáčky) na morfologické znaky P-sazenic.

Vliv sponu K-semenáčků na vyspělost P-sazenic.

Vliv různých termínů školkování K- a P-semenáčků na vyspělost P-sazenic.

Vliv různých půdních vlastností na vyspělost P-sazenic z K-semenáčků.

Technologické otázky pěstování vhodného typu K-semenáčků pro proces mechanizovaného školkování.

Problematika kořenových deformací.

Ve srovnávacích šetřeních byly použity tyto postupy:

Jako výchozího školkovacího materiálu jsme použili K-semenáčky 1/0 a 2/0. Srovnávacím materiálem byly P-semenáčky 1/0 a 2/0. Jednoleté K-semenáčky byly předpěstovány v plastickém sadbovači typu Kopparfors s rozměry kónických buněk 32 X 75 mm (horní průměr X výška) — bez dna. Dvouleté K-semenáčky byly pěstovány jednak v buňkách Kopparfors, jednak v zelinářském sadbovači typu Zlatkovský s buňkami rozměru cca 55 X 55 X 60 mm — bez dna.

Pěstební substrátem pro plnění sadbovačů byl přesátý, čtyřletý kůrový kompost. Sadbovače byly osévány 1—3 semeny a uloženy na záhony s pískokůrovým podloží ve vrstvě cca 10 cm. K-semenáčky 1/0 byly pěstovány intenzivním postupem ve fóliovnicích, K-semenáčky 2/0 po oba roky ve venkovních podmínkách. Prázdné buňky byly do dvou měsíců po výsevu doplněny záložními semenáčky, buňky s více než jedním vzešlým semenáčkem byly vyjednoceny vystřiháním přebytečných semenáčků.

Kořeny semenáčků, které krátce po vzejití semene začaly intenzivně vyrůstat otevřenými dny buněk do podloží, byly ještě před vyjmutím ze sadbovačů odřezány. Tato úprava kořenů se stala základem využití K-semenáčků (zejména 2/0) pro pěstování P-sazenic.

Srovnávací školovací materiál — P-semenáčky — byl pěstován obvyklými postupy. P-semenáčky 1/0 ve fóliovnicích na živném kůrorašelinném substrátu, P-semenáčky 2/0 v téže substrátu ve studených pařeništích ve venkovních podmínkách, z plnosíjí.

V další fázi jsme semenáčky pěstovali tak, abychom mohli uskutečnit šetření v rámci sledovaných cílů. Byly školkovány jednak na normální záhony ve školce se středně těžkou půdou v běžném sponu, jednak na uměle vytvořené záhony z různých substrátů v různých sponech, v pěstebním cyklu 1/2, 2/1 a 2/2, kontrolně i 1/3, v pozdně letním a jarním termínu.

Z různých pěstebních postupů jsme vytvořili srovnatelné soubory výpěstků a u nich provedli biometrická měření běžnými postupy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

VLIV RŮZNÝCH PĚSTEBNÍCH CYKLŮ S K- A P-SEMENÁČKY NA MORFOLOGICKÉ ZNAKY P-SAZENIC

Pěstební cyklus 1/2

Pro zjištění rozdílů ve vyspělosti P-sazenic z P- a K-semenáčků jsme pěstovali oba typy rostlin školkováním na běžný záhon v obvyklém sponu 10 X 20 cm a ve sponu 10 X 10 cm na pískokůrovém substrátu (1:1), jímž jsme imitovali půdní prostředí kvalitních písčitohumózních půd moderních školek, zakládaných v relativně optimálních podmínkách. Zhuštěný spon 10 X 10 cm v druhém případě byl zkoušen pro zjištění možností zvýšit plošnou produkci při použití relativně dražšího školkovacího materiálu — K-semenáčků. K-semenáčky jsme školkovali ručně kolíkem, P-semenáčky jednak školkovacím strojem Manhardt, jednak ručně, K-semenáčky 1/0, stejně jako 2/0, byly v jamkách umístěny cca 1—2 cm pod úroveň záhonu (mírně „utopeny“). Semenáčky byly přihnojovány v týdenních intervalech roztokem hnojiva Herbasyn 3 a 5 v množství 10 g hnojiva na 1 m² zálivkou v 5 l vody, a to v prvním i druhém roce.

Porovnání obou typů P-sazenic vyplývá ze souborů 1,2/82 a 13,14/82. P-sazenice z K-semenáčků 1/0 na běžném záhonu ve sponu 10 X 20 cm mají všechny morfologické ukazatele značně vyšší hodnoty. Největší rozdíly jsme zjistili v celkové délce větví (+2 cm), tj. ve stupňovitosti ston-

Číslo vzorku	Typ sadebního materiálu	Substrát spon v cm	Typ výchozího semenáčku	Období pěstování	Rozměry nadzemní části			
					výška v cm	tloušťka kořen. krčku v mm	počet větví + 2 cm v ks	prům. délka 1 větve v cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1982 — rok vyzvednutí sazenic								
1	1/2	běžný záhon 10 × 20	P-1/0	5/81-10/82	39,7	8,5	36	6,9
2	1/2		O-1/0 ¹⁾	5/81-10/82	46,3	9,8	44	8,8
3	1/2		P-1/0	8/80-10/82	41,5	8,9	37	7,3
4	1/2		O-0/1 ¹⁾	8/80-10/82	49,3	10,2	49	9,1
5	2/1	KK 4 + pís. 1 : 1 10 × 10	P-2/0	3/82-10/82	33,4	4,6	14	5,8
6	2/1		O-2/0 ²⁾	3/82-10/82	52,7	7,6	43	7,4
7	2/1		O-2/0 ²⁾	7/81-10/72	57,5	8,5	48	7,6
8	2/2	běžný záhon 10 × 10	P-2/0	5/81-10/82	45,6	8,7	45	7,7
9	2/2		O-2/0 ²⁾	5/81-10/82	56,8	10,8	103	7,1
10	2/2		P-2/0	8/80-10/82	57,0	11,2	158	7,1
11	2/2		O-2/0 ²⁾	8/80-10/82	67,8	12,1	175	7,1
12	2/2		O-2/0 ¹⁾	5/81-10/82	52,4	10,1	82	7,5
13	1/2	KK 4 + pís. 1 : 1; 10 × 10	P-1/0	3/81-10/82	57,1	8,0	42	7,3
14	1/2		O-1/0 ¹⁾	3/81-10/82	68,2	8,3	50	8,4
15	2/2		P-2/0	3/81-10/82	67,6	9,7	67	7,5
16	2/2		O-2/0 ²⁾	3/81-10/82	79,2	9,3	95	8,3
17	2/2	KK 4 + pís. 1 : 1; 10 × 20	P-2/0	4/81-10/82	71,2	10,3	95	6,4
18	2/2		O-2/0 ²⁾	4/81-10/82	83,1	11,0	155	8,3

1) = OSE ze sadbovačů typu Kopparfors bez dna

2) = OSE ze sadbovačů typu Zlatkovský bez dna

ku (+56 %), v hmotnosti sušiny kořenového systému (+30 %) a v hmotnosti sušiny celé rostliny (+29 %). U ostatních znaků byly rozdíly menší; růstem v druhém roce po zaškolování se vyrovnávaly. Celková

		Roční výškový přírůst v cm				Hmotnost sušiny v g			Poměr hmotnosti sušiny nadzem. a kořen. části	Štíhlostní poměr osa : : koř. krč.
celková délka větví v cm	délka větví v cm na 1 cm výšky stonku	1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	nad- zem. část	kořenu	Sa		
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
250	6,3	9,0	6,1	24,6		15,10	5,51	20,61	2,74	47
390	8,4	8,1	17,5	20,7		19,50	7,20	26,70	2,70	47
270	6,5	9,2	10,2	22,1		16,80	6,20	23,00	2,70	47
450	9,1	7,8	20,2	21,3		22,30	8,05	30,35	2,77	48
82	2,5	6,5	17,0	9,9		4,60	2,40	7,00	1,95	72
320	6,1	6,5	23,0	23,2		15,70	6,50	22,20	2,41	69
365	6,3	7,0	24,0	26,3		16,80	8,10	24,90	2,07	67
343	7,5	7,1	10,1	6,8	21,6	21,79	6,85	28,64	3,18	52
729	12,8	7,5	16,6	10,3	22,4	38,90	11,63	50,53	3,34	52
1120	19,6	7,0	10,2	17,3	22,5	51,44	11,18	62,62	4,60	51
1250	18,4	7,5	17,3	19,2	23,8	52,90	12,70	65,60	4,16	56
616	11,8	7,1	12,2	8,5	24,6	34,85	9,30	44,15	3,74	52
309	5,4	5,5	16,9	34,7		16,90	6,28	23,18	2,69	71
420	6,1	8,0	20,2	40,0		22,10	6,35	28,45	3,48	82
503	7,4	6,5	11,3	16,5	33,3	29,86	8,05	37,91	3,70	69
790	10,0	7,1	20,9	19,1	32,1	39,30	9,20	48,50	4,27	85
610	8,6	7,5	10,3	18,3	34,3	43,10	12,10	55,20	3,56	69
1280	15,4	7,6	18,0	21,9	35,6	51,50	13,80	65,30	3,73	75

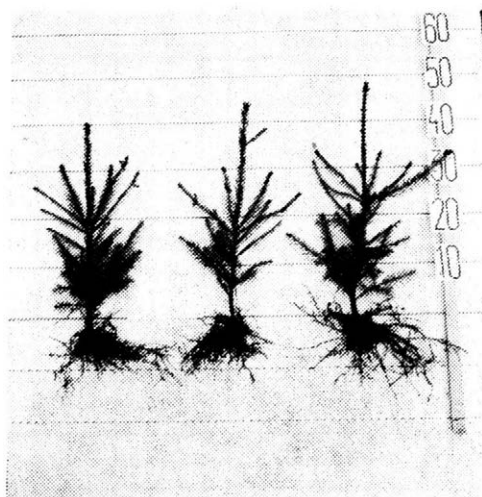
vyspělost P-sazenic z K-semenáček byla podstatně větší, avšak z běžného záhonu ve školce s těžší půdou se hůře vyzvedávaly pro mnohem hustší kořenový systém.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1983									
1	1/2	KK 4 + zem. 1 : 1; 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	68,5	7,7	52	8,1	
2	1/2		P-1/0	4/82-11/83	62,9	6,9	38	8,1	
3	1/2	KK 1 + pís. 1 : 1; 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	74,7	8,3	54	8,4	
4	1/2		P-1/0	4/82-11/83	65,3	7,4	36	7,9	
5	1/2	pil. + pís. 1 : 1; 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	56,7	6,8	49	7,2	
6	1/2		P-1/0	4/82-11/83	49,9	6,1	27	7,4	
7	1/2	KK 1 + pil. 1 : 1; 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	57,9	7,1	43	8,2	
8	1/2		P-1/0	4/82-11/83	48,8	6,5	35	7,2	
9	1/2	Sm. pil. čistě; 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	53,3	6,9	42	8,2	
10	1/2		P-1/0	4/82-11/83	40,1	5,9	30	6,8	
11	1/2	KK 4 10 × 10	O-1/0	4/82-11/83	75,2	8,8	60	8,5	
12	1/2		P-1/0	4/82-11/83	66,0	7,7	42	7,7	
1984									
1	2/2	KK 1 + pís. 1 : 1	10 × 10	O-2/0	8/82-10/84	86,8	10,5	96	8,9
2	2/2		10 × 15	O-2/0	8/82-10/84	85,6	12,1	140	6,4
3	2/2		10 × 20	O-2/0	8/82-10/84	81,2	11,2	135	8,3
4	2/2		15 × 20	O-2/0	8/82-10/84	87,9	11,7	199	7,6
5	2/2		10 × 10	O-2/0	4/83-10/84	79,5	8,9	102	7,8
6	2/2		10 × 15	O-2/0	4/83-10/84	78,2	9,7	105	8,2
7	2/2		10 × 20	O-2/0	4/83-10/84	84,5	11,0	160	8,1
8	2/2		15 × 20	O-2/0	4/83-10/84	81,3	12,0	195	7,8
9	1/3	běžný záhon 10 × 20		P-1/0	5/82-10/84	47,5	8,7	75	5,7

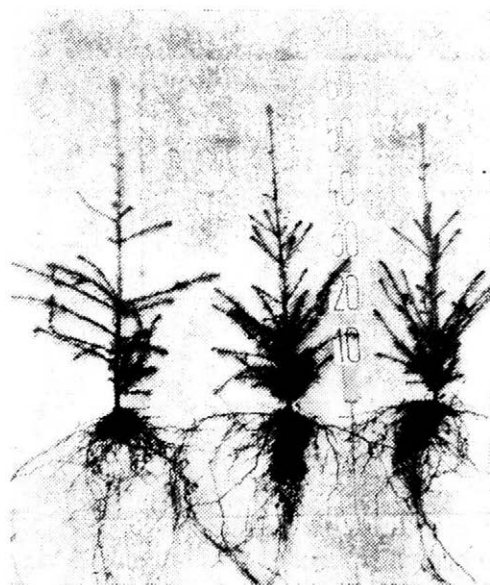
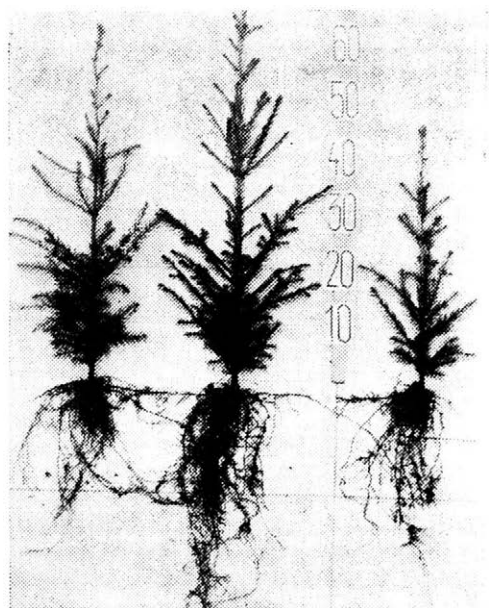
Zlepšení kvality půdního prostředí (v pískokůrovém substrátu) se projevilo zlepšením morfologických znaků P-sazenic 1/2 kromě tloušťky kořenového krčku u sazenic z obou typů semenáčků a hmotnosti sušiny kořenového systému u sazenic z K-semenáčků 1/0. Rozdíly morfologických ukazatelů mezi P-sazenicemi z P- a K-semenáčků byly však v tom-

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
423	6,2	4,3	14,2	50,0		19,29	4,52	23,81	4,26	89
307	4,9	6,7	7,5	48,7		18,89	4,24	23,23	4,45	91
455	6,1	4,5	14,8	55,4		30,20	5,42	35,62	5,57	90
283	4,3	7,1	9,5	48,7		17,54	4,74	22,28	3,70	88
352	6,2	3,9	12,7	40,1		15,42	4,25	19,67	3,62	83
201	4,0	7,5	6,4	36,0		10,15	2,72	12,87	3,73	81
353	6,1	4,5	9,9	43,5		15,99	4,73	20,72	3,38	81
252	5,2	6,7	4,1	38,0		11,97	4,43	16,40	2,70	75
345	6,5	4,5	9,6	39,2		16,72	5,41	22,13	3,09	77
206	5,1	7,6	4,4	28,1		9,31	3,78	13,09	2,46	68
530	7,0	5,1	18,1	52,0		33,30	5,95	39,25	5,59	85
430	6,5	5,0	16,1	44,9		19,10	4,51	23,61	4,23	85
852	9,8	7,1	25,2	30,5	24,0	41,50	13,10	54,60	3,16	83
901	10,5	7,3	28,4	22,9	27,0	55,15	16,90	72,05	3,26	71
1115	13,7	7,5	21,9	22,3	29,5	57,20	18,10	75,30	3,16	73
1520	17,3	7,8	20,3	32,1	27,7	59,10	19,18	78,28	3,08	75
795	10,0	7,5	24,9	18,0	29,1	37,95	12,01	49,96	3,15	89
860	11,0	8,0	22,0	17,5	30,7	42,19	13,20	55,39	3,19	81
1290	15,3	7,0	21,5	21,4	34,6	54,36	17,13	71,49	3,17	77
1530	18,8	8,0	25,3	13,5	34,5	59,39	18,17	77,56	3,26	67
427	9,0	7,3	8,7	10,0	21,5	21,90	8,70	30,60	2,51	54

to půdním prostředí menší než u sazenic na běžném záhonu. Tato okolnost potvrzuje v podstatě známou skutečnost, že příznivý účinek kryto-kořeného systému klesá se zlepšujícími se půdními podmínkami a naopak. Zhuštění sponu na 10 X 10 cm se projevilo poklesem tloušťky kořenového krčku u obou typů dopěstovaných semenáčků i poklesem hmot-



1. Vzorek č. 3/82. Sm 1/2 z prostokořenného semenáčku 1/0. Školkováno na běžném záhonu ve sponu 7—10 × 20 cm. Foto 10/1982. Výška 41,5 cm, tl. koř. krčku 8,9 mm. — Specimen no. 3/82. Spruce (Sp) 1/2 coming from naked-root seedling 1/0. Transplanted to a normal bed at a spacing of 7—10 × 20 cm. The photo taken 10/1982. Height 41.5 cm, root neck diameter 8.9 mm



2. Vzorek č. 5/83. Sm 1/2 z krytokořenného semenáčku 1/0 typu Kopparfors. Školkováno 4/1982 do pilinopískového substrátu (1 : 1) ve sponu 10 × 10 cm. Foto 11/1983. Výška 56,7 cm, tl. koř. krčku 6,8 mm. — Specimen no. 5/83. Sp 1/2 from block seedling 1/0, Kopparfors type. Transplanted 4/1982 to a sawdust-sand substrate (1 : 1) at a spacing of 10 × 10 cm. The photo taken 11/1983. Height 56.7 cm, root neck diameter 6.8 mm

3. Vzorek č. 9/83. Sm 1/2 z krytokořenného semenáčku 1/0 typu Kopparfors. Školkováno 4/1982 do čistých pilin ve sponu 10 × 10 cm. Foto 11/1983. Výška 53,3 cm, tl. koř. krčku 6,9 mm. — Specimen no. 9/83. Sp 1/2 from block seedling 1/0, type Kopparfors. Transplanted 4/1982 to pure sawdust at a spacing of 10 × 10 cm. The photo taken 11/1983. Height 53.3 cm, root neck diameter 6.9 mm



4. Vzorek č. 13/82. Sm 1/2 z prostokořenného semenáčku 1/0. Školkováno do pískokůrového substrátu 3/1981 ve sponu 10 X 10 cm. Intenzivní pěstební postup. Foto 10/1982. Výška 57,1 cm, tl. koř. krčku 8,0 mm. — Specimen no. 13/82. Sp 1/2 from naked-root seedling 1/0. Transplanted to a sand-bark substrate 3/1981 at a spacing of 10 X 10 cm. Intensive cultural treatment. The photo taken 10/1982. Height 57.1 cm, root neck diameter 8.0 mm

5. Vzorek č. 15/82. Sm 2/2 z prostokořenného semenáčku 2/0. Školkováno 3/1981 do pískokůrového substrátu ve sponu 10 X 10 cm. Intenzivní pěstební postup. Foto 10/1982. Výška 67,6 cm, tl. koř. krčku 9,7 mm. — Specimen no. 15/82. Sp 2/2 from naked-root seedling 2/0. Transplanted 3/1981 to a sand-bark substrate at a spacing of 10 X 10 cm. Intensive cultural treatment. The photo taken 10/1982. Height 67.6 cm, root neck diameter 9.7 mm

nosti sušiny kořenové části u sazenic z K-semenáčků 1/0. Kromě toho se zvláště u sazenic z K-semenáčků 1/0 podstatně zhoršilo vyzvedávání pro hustý a propletený kořenový systém. Pěstování P-sazenic 1/2 z K-semenáčků 1/0 v hustším sponu v dobrých půdních podmínkách a při intenzivní výživě není pěstitelsky ani technologicky vhodné. Zvýšení kvality výpěstků z obou typů semenáčků zlepšeným půdním prostředím lze dosáhnout jen při dodržení úměrného sponu, tj. 10 X 20 cm.

Pěstební cyklus 2/1

Pro získání přehledu o růstových možnostech všech v úvahu přicházejících pěstebních cyklů jsme testovali P- a K-semenáčky i v pěstebním cyklu 2/1, ačkoliv bylo zřejmé, že jde o netypický pěstební cyklus, jímž nelze z běžných P-semenáčků v obvyklých podmínkách vypěstovat kvalitní a dostatečně vyspělé školkované sazenice. Proto jsme imitovali

optimální půdní podmínky školek zakládanych na lehkých písčitých půdách přípravou záhonů s 15—20 cm hlubokou vrstvou běžného kopaného písku, který jsme smíchali s kůrovým kompostem v poměru 1 : 1. S ohledem na krátkodobý pěstební cyklus jsme v něm dále semenáčky pěstovali ve sponu 10 X 10 cm. Oba typy semenáček jsme školkovali kolíkem. Biometrické hodnoty takto vypěstovaných P-sazenic vyplývají ze souborů 5,6,7/1982.

Měřické výsledky potvrdily předpoklad. Velmi dobré P-semenáčky 2/0 průměrné výšky 23,5 cm neposkytly ani při intenzivním pěstebním postupu, který v běžném provozu nebývá zdaleka obvyklý, a ve velmi kvalitních půdních podmínkách dobré P-sazenice 2/1. Naproti tomu jsme z K-semenáček 2/0 vypěstovali kvalitní P-sazenice 2/1 i v tomto zkráceném pěstebním cyklu. Ty byly ve všech morfologických znacích podstatně vyspělejší. K-semenáčky 2/0 vyrostly v daných podmínkách za jedno vegetační období do velkých rozměrů (výška 52,7 cm) s dobře vyvinutým kořenovým krčkem (7,6 mm), s velmi dobrým poměrem hmotnosti sušiny nadzemní a kořenové části (2,41) a se stupňovitou osou (délka všech větví +2 cm byla 320 cm). Kromě tloušťky kořenového krčku předčily ve všech hlavních znacích P-sazenice 1/2 z P-semenáček z běžných záhonů (soubor 1/1982), tj. standardní školované sazenice.

Zhuštění sponu na 10 X 10 cm v jednoletém dopěstování K-semenáček 2/0 nezpůsobilo kvalitě výpěstků žádnou újmu, jako tomu naopak bylo v pěstebním cyklu 1/2 u souboru 14/1982. Z technologického hlediska je však nutné zdůraznit to, že vyzvedávání P-sazenic 2/1 z K-semenáček z hustšího sponu bylo i v tomto případě značně obtížnější pro hustý a propletený kořenový systém.

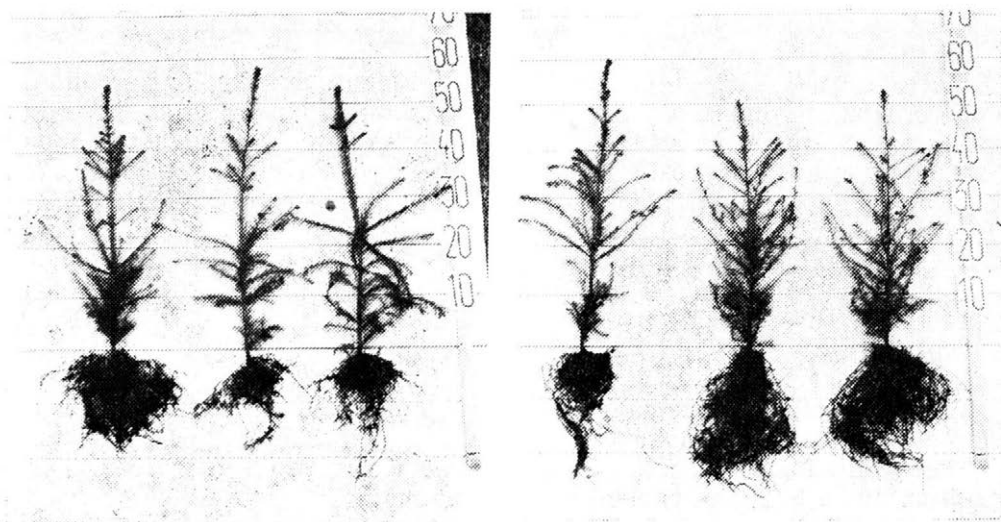
Dopěstování K-semenáček 2/0 na P-sazenice 2/1 ve školkách s kvalitními půdami a v intenzivním pěstebním postupu může být perspektivní pěstební metodou. Zkrácením pěstební doby o jeden rok a hustším sponem se podstatně zvyšuje produkce z jednotky plochy (cca 3,5 X). Změna charakteru semenáček na školkování je v tomto případě racionalizační změnou prvního řádu, která jinak nereálný pěstební cyklus 2/1 při použití P-semenáček 2/0 mění v reálnou možnost školkařské praxe.

Pěstební cyklus 2/2

Zvýšený zájem jsme věnovali pěstebnímu cyklu 2/2, který jsme testovali K- a P-semenáčky na normálním záhonu v běžném sponu 10 X 20 cm a v relativně optimálním půdním prostředí, v pískokůrovém substrátu ve čtyřech sponech.

Výsledky z běžného záhonu vyplývají ze souborů 8,9 a 12/1982. Z K-semenáček 2/0 jsme v pěstebním cyklu 2/2 vypěstovali podstatně vyspělejší P-sazenice než z P-semenáček 2/0. Výšku nadzemní části měly větší o 24 %, celkovou délku větví +2 cm o 112 %, hmotnost sušiny celé rostliny o 76 % a kořenový krček byl tlustší o 24 %.

Lepší hodnoty než u P-sazenic z P-semenáček 2/0 jsme zjistili i u P-sazenic z K-semenáček 2/0, které byly předpěstovány po dva roky v malých buňkách Kopparfors (soubor 12/82) k orientačnímu šetření, ačkoliv jsme je již v této fázi nepovažovali k danému účelu za vhodné. Semenáčky z těchto buněk ve dvouletém pěstebním cyklu ve velmi stísněném půdním i vzdušném prostředí měly podstatně menší dimenze a silně de-



6. Vzorek č. 6/82. Sm 2/1 z krytokořenného semenáčku 2/0 typu Zlatkovský. Škol-kováno 3/1982 do pískokůrového substrátu ve sponu 10 X 10 cm. Foto 10/1982. Výška 52,7 cm, tl. koř. krčku 7,6 mm. — Specimen no. 6/82. Sp 2/1 from block seedling 2/0, Zlatkovský type. Transplanted 3/1982 to a sand-bark substrate at a spacing of 10 X 10 cm. The photo taken 10/1982. Height 52,7 cm, root neck diameter 7,6 mm

7. Vzorek č. 7/82. Sm 2/1 z krytokořenného semenáčku 2/0 typu Zlatkovský. Škol-kováno 7/1981 do pískokůrového substrátu ve sponu 10 X 10 cm. Foto 10/1982. Výška 57,5 cm, tl. koř. krčku 8,5 mm. — Specimen no. 7/82. Sp 2/1 from block seedling 2/0, Zlatkovský type. Transplanted 7/1981 to a sand-bark substrate at a spacing of 10 X 10 cm. The photo taken 10/1982. Height 57,5 cm, root neck diameter 8,5 mm

formovaný kořenový systém. Přesto poskytly vcelku dobré P-sazenice 2/2, i když všechny morfologické znaky měly zřetelně nižší hodnoty než P-sazenice z K-semenáčků 2/0 z větších buněk typu Zlatkovského. Použití takových K-semenáčků 2/0 (typu Kopparfors) je pro pěstování P-sazenic 2/2 z důvodů silně zdeformovaného kořenového systému výchozí rostliny značně problematické.

Z biometrických měření vyplývá, že krytý kořenový systém K-semenáčků se na vzrůstu finálního výpěstku projevuje mnohem účinněji při použití K-semenáčků 2/0 (proti P-semenáčkům 2/0) než u K-semenáčků 1/0 (proti P-semenáčkům 1/0). Např. K-semenáčky 1/0 v pěstebním cyklu 1/2 zlepšily celkovou větevnatost nadzemní části o 56 %, tloušťku kořenového krčku o 15 % a hmotnost sušiny celé rostliny o 29 %, avšak u K-semenáčků 2/0 v pěstebním cyklu 2/2 vzrostly tyto hodnoty (ve stejném pořadí) o 112, 24 a 76 %.

VLIV SPONU K-SEMENÁČKŮ NA VYSPĚLOST P-SAZENIC

Abychom ověřili potenciální dosažitelnost co nejvyspělejších P-sazenic 2/2 testovali jsme K-semenáčky 2/0 ze Zlatkovského sadbovače v relativně optimálních půdních podmínkách nejlepších školek jejich imitováním umělým pískokůrovým substrátem (1 : 1) v různých sponech škol-kování. K-semenáčky 2/0 byly jako v předchozích případech školkovány ručně kolíkem. Školkovali jsme ve dvou termínech, v srpnu 1982 a v dub-

nu 1983 ve čtyřech sponech: 10 × 10 cm, 10 × 15 cm, 10 × 20 cm, 15 × 20 cm (soubory 1 až 8/1984).

V této části šetření považujeme za důležité orientační porovnání souboru 9/82, tj. P-sazenic 2/2 z K-semenáčků 2/0 na běžném záhonu školky s těžší půdou ve sponu 10 × 20 cm a souboru 18/82, tj. téhož typu P-sazenic 2/2, avšak vypěstovaných na pískokůrovém substrátu, jímž jsme imitovali nejlepší půdní podmínky. V těchto zlepšených půdních poměrech byly vypěstování P-sazenice 2/2 z K-semenáčků ve všech biometrických znacích podstatně vyspělejší, zejména s pozoruhodnou výškou (83,1 cm proti 56,8 cm), s větším zavětvením (1280 cm proti 729 cm) a hmotností sušiny celé rostliny (65,30 g proti 50,53 g). To dokazuje, jak velké rezervy existují ve vzrůstu školkovaných sazenic vytvářením lepších růstových podmínek, jak je důležité dodržování známé zásady zakládání školek v nejlepších půdních podmínkách a disponovat dostatečnými zásobami organického substrátu.

Pěstování P-sazenic 2/2 z K-semenáčků v různých sponech od 10 × 10 cm do 15 × 20 cm poskytlo tyto výsledky:

U volnějších sponů je výška nadzemní části mírně větší než u sponů hustších. Zřetelnou lineární závislost jsme však zde nezjistili. U všech ostatních morfologických znaků naopak hodnoty zřetelně vzrůstají s rozvolňováním sponu. Rozdíly těchto hodnot mezi P-sazenicemi ze sponů 10 × 10 cm a 15 × 20 cm jsou velké. Např. u celkové délky větví +2 cm je to +92 % a u celkové hmotnosti sušiny +55 % ve prospěch sazenic z volnějšího sponu. V hustších sponech 10 × 10 cm a 10 × 15 cm měly sazenice spodní větve do 1/4 až 1/3 výšky stonku suché; pro intenzivní dopěstování K-semenáčků 2/0 ve velmi dobrých půdních podmínkách nejsou hustší spony pro pěstební cyklus 2/2 použitelné také proto, že z hustých sponů lze tyto sazenice velmi obtížně vyzvedávat. V testovaném půdním prostředí a v intenzivním pěstebním postupu vyhovuje spon 10 × 20 cm. Nejlepších výsledků jsme však dosáhli v nejvolnějším sponu 15 × 20 cm, v němž lze z K-semenáčků 2/0 vypěstovat P-sazenice 2/2 vyspělosti silných poloodrostků se silným a koncentrovaným kořenovým systémem. Z technologického hlediska je však jejich vyzvedávání i z lehké půdy pro mimořádné prokořenění značně obtížné. Pro provozní využívání tohoto postupu by bylo nutné upravit sklizňovou techniku.

VLIV RŮZNÝCH TERMÍNŮ ŠKOLKOVÁNÍ K- A P-SEMENÁČKŮ NA VYSPĚLOST P-SAZENIC

Biologická možnost školkování smrkových semenáčků mimo jarní termín i v pozdním létě a brzy na podzim je dobře známa a v provozu také úspěšně využívána. Úspěšnost druhého termínu školkování závisí nejen na kvalitě semenáčků, závlaze bezprostředně po zaškolování, kvalitní práci a sněhových podmínkách v zimním období, ale i na tom, jak dalece se podaří vystihnout a využít druhou, pozdně letní a podzimní fázi růstu kořenů, tj. jak semenáčky v této době zakořenit. Šetřením jsme zjistili, že K-semenáčky 1/0 a 2/0 lze školkovat mnohem déle do podzimu bez újmy na ujmavosti a s mnohem menšími ztrátami během přezimování na rozdíl od P-semenáčků, u nichž s pozdějšími termíny podzimního školkování vzrůstaly jak ztráty na ujmavosti, tak během přezimování.

Morfologické hodnoty P-sazenic z pozdně letního školkování P-

a K-semenáčků byly větší než z jarního školkování (soubory 8 a 10/82, 9 a 11/82). Zatímco rozdíly byly velké u P-sazenic 2/2 z P-semenáčků 2/0, u obdobných sazenic z K-semenáčků 2/0 byly podstatně menší. Krytokořenný systém K-semenáčků 2/0 při tom působí zřetelně vyrovnávacím vlivem. Menší rozdíly ve vyspělosti výpěstků z pozdně letního a jarního školkování jsme také zjistili u P-sazenic 1/2 z P- a K-semenáčků 1/0 (soubory 1 a 3/82, 2 a 4/82). Z hlediska kvality sadebního materiálu má velký a hlavně praktický význam pozdně letní školkování P-semenáčků 2/0, zatímco přeložením školkování P-semenáčků 1/0 z jara do pozdního léta na kvalitě P-sazenic 1/2 příliš nezískáme. Hlavní význam pozdně letního školkování K-semenáčků nezáleží ani tak v lepší kvalitě finálních výpěstků, ačkoliv ani ta není zanedbatelná, jako v možnostech podstatného prodloužení školkovacího období hluboko do podzimu, což není bez rizika větších ztrát možné u P-semenáčků. To může mít značný praktický význam pro velkoškolky s vysokou koncentrací výroby školovaných smrkových sazenic.

VLIV RŮZNÝCH PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ NA VYSPĚLOST P-SAZENIC Z K-SEMENÁČKŮ

Při řešení otázek použitelnosti K-semenáčků pro pěstování P-sazenic jsme měli na zřeteli i některé praktické, provozní součásti této věci. Byli jsme si vědomi, že fáze předpěstování K-semenáčků bude náročnější než pěstování P-semenáčků. Proto jsme v šetřeních hledali možnosti, jak co nejvíce zefektivnit následující pěstební fázi, tj. vlastní dopěstování K-semenáčků na vyspělé P-sazenice. V této souvislosti jsme mimo jiné sledovali i vliv různé kvality půdního prostředí a sponu na vzrůst K-semenáčků po zaškolování. Tím jsme chtěli zjistit eventuální potřeby nebo možnosti úprav půdního prostředí pro využívání K-semenáčků tam, kde se ve školkách přirozené kvalitní půdy nevyskytují. Za tím účelem jsme ověřovali růst P- a K-semenáčků v osmi druzích substrátu s hlavními charakteristikami chemismu, jak je uvedeno v tabulce II. Do každého

II. Agrochemické rozborů substrátů použitých k pěstování prostokořenných sazenic z prostokořenných a krytokořenných semenáčků. — Agrochemical analyses of the substrates used for the growing of naked-root plants from naked-root and block seedlings

Substrát	Půdní reakce pH/KCl	Obsah přístupných živin v mg/1 kg půdy			Obsah org. látek v sušině v %
		P	K	Mg	
Školkařská zemina	6,0	43	164	95	8,2
Písek	5,6	10	15	18	—
Kůrový kompost 1letý	5,4	116	247	120	87,2
Kůrový kompost 4letý	5,5	470	1292	180	38,3
Piliny	4,4	nezjištěno			98,0
Směs písku a kůr. kompostu (1 : 1)	5,2	70	150	49	41,0
Směs písku a pilin (1 : 1)	4,9	6	8	5	49,5
Směs školk. zeminy a kůr. kompostu (1 : 1)	5,8	90	130	100	51,0

jsme v dubnu 1982 zaškolkovali ve sponu 10 × 10 cm P- a K-semenáčky 1/0 ručně kolíkem a dále je pěstovali intenzívním způsobem.

U všech měřených znaků dosáhly P-sazenice 1/2 z K-semenáčků 1/0 na všech substrátech větších hodnot než tytéž sazenice z P-semenáčků 1/0. Největší rozdíly byly u hmotnosti sušiny nadzemní části, u celkové délky větví +2 cm a celkové hmotnosti sušiny; nejmenší u tloušťky kořenového krčku. Kvalita substrátu ovlivnila rozdíly hodnot některých morfologických znaků mezi P-sazenicemi z P- a K-semenáčků velmi podstatně. Např. na pilinách jsme zjistili největší rozdíly u hmotnosti sušiny nadzemní části (79 %), u hmotnosti sušiny celé rostliny (69 %) a u tloušťky kořenového krčku (17 %) ve prospěch P-sazenic z K-semenáčků 1/0. Nejvyšších hodnot u všech znaků dosáhly P-sazenice 1/2 z K-semenáčků na čistém čtyřletém kůrovém kompostu (soubor 11/83). Sazenice z K-semenáčků 1/0 vypěstované na čistých pilinách (soubor 9/83) měly některé znaky lepší než tytéž sazenice z běžného záhonu (soubor 2/83). Vzrůst sazenic ve směsi písku s kůrovým kompostem jednoletým byl lepší než ve směsi písku s pilinami, což je logické, avšak příměs pilin k čistému písku se ukázala při dvouletém pěstování K-semenáčků 1/0 jako možné a přijatelné řešení při nedostatku jiné organické hmoty.

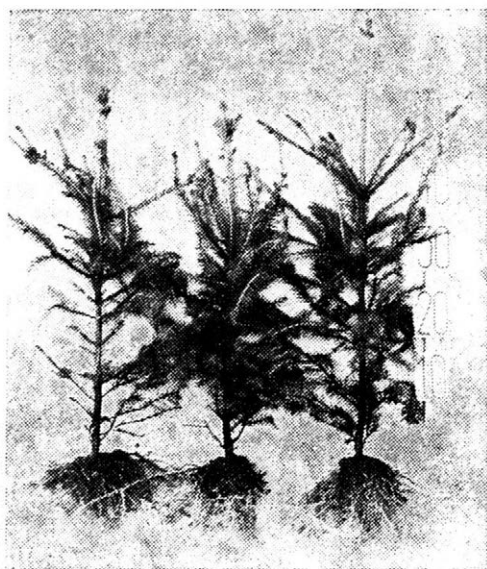
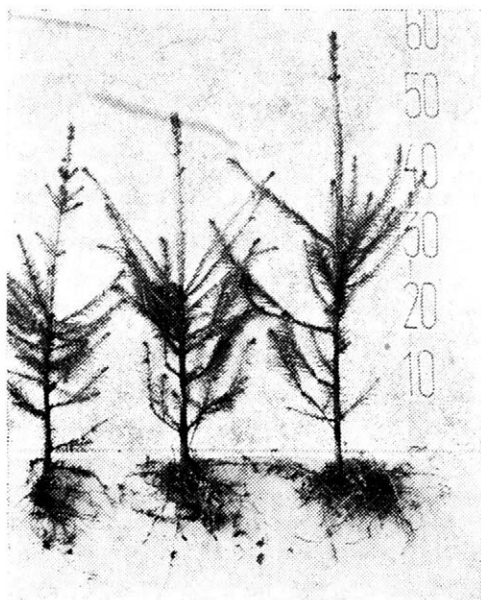
Za různých půdních podmínek, tj. na půdách velmi dobrých až relativně velmi nepříznivých (v daném případě zastoupených umělými pilinovými substráty), poskytují tedy K-semenáčky 1/0 ve dvouletém pěstebním cyklu vždy lepší P-sazenice 1/2. Čím jsou půdní poměry horší, tím příznivěji se uplatní vliv K-semenáčků na vzrůstu P-sazenic 1/2. Při použití K-semenáčků 1/0 na školkování lze půdy s nízkou úrodností zlepšovat i méně kvalitní organickou hmotou, jakou např. představují piliny, což však není příliš vhodné při použití P-semenáčků 1/0. Podmínkou je však intenzívní závlaha a přihnojování. Intenzívními růstovými podmínkami lze vliv méně kvalitního růstového prostředí při dvouletém pěstebním cyklu na vzrůst P-sazenic eliminovat a dosáhnout ještě přijatelných pěstebních výsledků.

TECHNOLOGICKÉ OTÁZKY PĚSTOVÁNÍ VHODNÉHO TYPU K-SEMENÁČKŮ PRO PROCES MECHANIZOVANÉHO ŠKOLKOVÁNÍ

Možnost pěstování K-semenáčků pro eventuální běžný provoz automatizovaného školkování v požadovaném množství řádově i několika milionů kusů v téže školce v přijatelné kvalitě a technologické použitelnosti, s vyhovující pracností a náklady, je ústředním a pravděpodobně nejvíce problematickým jevem tohoto kultivačního principu. To bude patrně obtížnější než proces školkování automatizovat.

Základními technologickými požadavky při předpěstování K-semenáčků pro automatizované školkování jsou stejnost tvaru kořenového balu, tj. jejich tvarový a pokud možno i hmotnostní standard, a jejich tuhost nezbytná pro zachování celistvosti kořenového balu při přesazování. Standardní tvar kořenového balu K-semenáčků může nejlépe zabezpečit pěstební postup v tuhých, samonosných plastických sadbovačích bez dna. Používání K-semenáčků z papírových obalů typu Paperpot pro plně automatizované přesazování je vysloveně nevhodné.

Zajištění dostatečné tuhosti kořenového balu pro vyloučení jeho rozpadavosti během automatizovaného přesazování je pěstebně technolo-



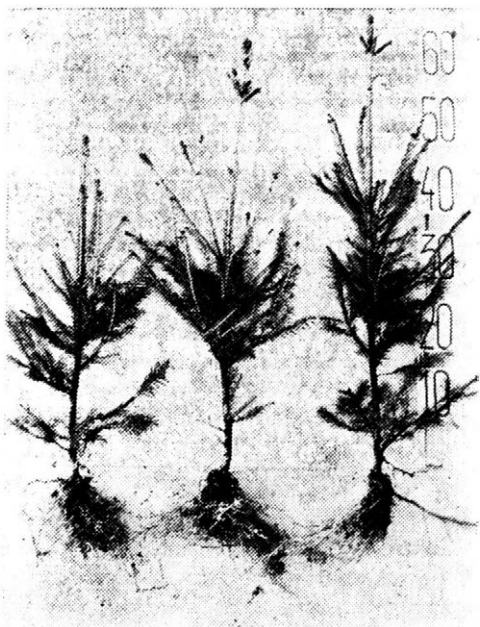
8. Vzorek č. 8/82. Sm 2/2 z prostokořenného semenáčku 2/0. Školkováno na běžném záhonu 5/1981 ve sponu 7—10 X 10 cm. Foto 10/1982. Výška 45,6 cm, tl. koř. krčku 8,7 mm. — Specimen no. 8/82. Sp 2/2 from naked-root seedling 2/0. Transplanted to a normal bed 5/1981 at a spacing of 7—10 X 10 cm. The photo taken 10/1982. Height 45.6 cm, root neck diameter 8.7 mm

9. Vzorek č. 9/82. Sm 2/2 z krytokořenného semenáčku 2/0 typu Zlatkovský. Školkováno 5/1981 na běžném záhonu ve sponu 10 X 20 cm. Foto 10/1982. Výška 56,8 cm, tl. koř. krčku 10,8 mm. — Specimen no. 9/82. Sp 2/2 from block seedling 2/0, Zlatkovský type. Transplanted 5/1981 to a normal bed at a spacing of 10 X 20 cm. The photo taken 10/1982. Height 56.8 cm, root neck diameter 10.8 mm

gickým problémem podstatně složitějším u jednoletých než dvouletých K-semenáčků.

O stupni tuhosti kořenového balu K-semenáčků 1/0 v okamžiku přeshkolování rozhodují nejméně tři okolnosti: přirozená soudržnost pěstebního substrátu, schopnost rostliny substrát v dané době dokonale prokořenit a stupeň vlhkosti. Speciální šetření zaměřená na tuto problematiku jsme neprováděli, protože průvodní fyzikální jevy během přesazování jsme neměli možnost technicky ověřovat. Dále uváděné informace v tomto směru vyplývají z odpozorování toho, jak se K-semenáčky z plastických sadbovačů chovaly při ručním vyjímání z buněk těchto pěstebních jednotek a při dalším ručním přesazení do otvorů připravených v půdě kolíkem.

K-semenáčky 1/0, pěstované v sadbovačích typu Kopparfors bez dna, v přesátém kůrovém kompostu (čtyřletém), na pískovém podloží a s kořeny, jejichž dnem prorůstající část byla odřezána, vytvořily za jedno plné vegetační období kořenový bal velmi dobře prokořenělý, tlakem na spodní základnu a tahem za nadzemní část snadno vysunovatelný. Při přiměřené vlhkosti substrátu a opatrném ručním vyjímání jednotlivých semenáčků z buněk sadbovačů docházelo k poškození celistvosti kořenových balů jen ojediněle. Je však nutno zdůraznit, že tato práce se prováděla opatrně, bez rázů a otřesů, které by jinak celistvost



10. Vzorek č. 12/82. Sm 2/2 z krytokořeného semenáčku 2/0 typu Kopparfors. Školkováno 5/1981 na běžném záhonu ve sponu 10 X 20 cm. Foto 10/1982. Výška 52,4 cm, tl. koř. krčku 10,1 mm. — Specimen no. 12/82. Sp 2/2 from block seedling 2/0, Kopparfors type. Transplanted 5/1981 to a normal bed at a spacing of 10 X 20 cm. The photo taken 10/1982. Height 52.4 cm, root neck diameter 10.1 mm

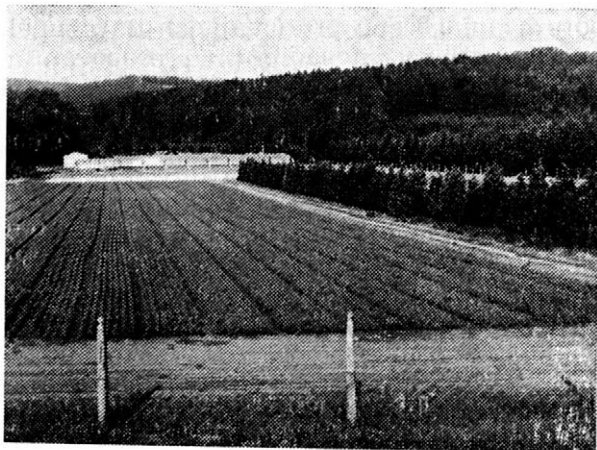
kořenového balu mohly narušit. Rovněž vlastní ruční přesazení, tj. vkládání semenáček do jamek v půdě, se provádělo šetrně, takže ani při tom nebyly důvody k poškozování kořenového balu semenáček. Patrně jinak tomu bude při mechanizovaném přesazování, při němž budou semenáčky dokonce překonávat určitou dráhu mezi sadbovačem a otvorem v půdě volným pádem, tj. se zřetelnými otřesy a tedy i s většími nároky na tuhost kořenového balu.

Jak vyplývá z práce Martinové a Duška (1983) není jednoduché vypěstovat K-semenáčky 1/0 s natolik tuhým kořenovým balem, který by si zachoval dokonalou celistvost během mechanizovaného přesazování.

Podstatně jednodušším pěstebně technologickým a technickým problémem je vypěstování K-semenáček s tuhým kořenovým balem při dvouletém pěstebním postupu ve větších obalech (buňkách), jak jsme je pěstovali v našem šetření, tj. v sadbovačích typu Zlatkovského s buňkami rozměrů cca 55 X 55 X 60 cm.

Tímto postupem lze vypěstovat K-semenáčky 2/0 nejen s vyspělou nadzemní částí, ale i s velmi pevným kořenovým balem (po odřezání kořenů prorůstajících dny buněk do podloží ještě před vyjmutím semenáček ze sadbovače), který bezpečně odolává i velkým otřesům a zřetelně nešetrné manipulaci bez narušení. Z technického a technologického hlediska nemůže tento typ kořenového balu působit mechanizovanému přesazení ze sadbovače do půdy, pokud jde o jeho celistvost, žádné potíže. Kromě toho je zde další důležitou provozně pěstitelskou a ekonomickou okolností to, že K-semenáčky 2/0 v plastických sadbovačích s většími buňkami a umístěné na pískovém podloží s využitím prorůstavosti kořenů do něj, lze pěstovat ve venkovních podmínkách bez nároků na fóliovníkový provoz a v běžném substrátu. Při tom nejsou nutná speciální opatření, jako např. úprava substrátu příměsí ztužujícího komponentu

11. Závodová školka Artmanov u LZ M. Albrechtice s rozdělovacím ochranným pruhem jehličnanů. — Artmanov forest nursery of the forest farm M. Albrechtice with a partitioning shelter belt of conifers



nebo úprava vlastní pěstební techniky, jak to zřejmě bude nutné při pěstování K-semenáčků 1/0 pro daný účel. Zvýšení plošných nároků při pěstování K-semenáčků 2/0 není provozně a ekonomicky podstatné. Jsou dokonce více než dostatečně kompenzovány vyloučením potřeby fóliovníků, popř. jejich náhradou malými fóliovníky, tzv. tunelovými kryty (Košulič 1984).

Při pěstování K-semenáčků 1/0 pro automatizované školkování nejsou zanedbatelné ani další možné pěstební nedostatky, jako je pozdní výsev, chyby ve výživě a v řízení růstových podmínek ve fóliovnících a zejména při nutné úpravě substrátu kořenového balu pro jeho zpevnění apod. Ty mohou být zvláště ve velkovýrobních podmínkách našeho školkařství značným rizikem. V důsledku těchto okolností možné defekty v technologické (ale i v biologické) kvalitě K-semenáčků 1/0 mohou pak vážně ohrožovat kvalitu automatizovaného školkování, a tím i jeho technickou koncepci znehodnotit. Naopak při pěstování K-semenáčků 2/0 případné selhání některé části intenzivního pěstebního postupu nemůže při dvouletém pěstebním cyklu ještě přijatelnou kvalitu těchto rostlin v zásadě ohrozit.

Je jisté, že teoreticky by bylo použití K-semenáčků 1/0 s pevným kořenovým balem nejvýhodnějším řešením výchozí rostliny pro automatizované školkování. Optimistické posuzování technické koncepce automatického školkovacího stroje s K-semenáčky 1/0 však do značné míry ovlivňuje pochybnost, že se všude v provozu bude běžně dařit zabezpečovat velmi náročnou pěstební technologii K-semenáčků 1/0 na tak dobré úrovni, aby i následné školkování těchto rostlin bylo v automatizovaném procesu skutečně kvalitní a s předpokládaným provozním přírůstkem. V tom směru je dvouleté pěstování K-semenáčků oproštěno od mnoha rizik a je podle našeho názoru provozně podstatně výhodnější alternativou. Jestliže technologie automatizovaného školkování smrku má být určena k rozšíření do většiny čs. školek, pak je hodnocení možných pěstitelských a produkčních rizik promítajících se do kvalitativních, provozních a ekonomických hledisek takové technické koncepce věcí zásadního významu.

K základním problémům při použití K-semenáčků 2/0 z větších buněk pěstovaných uvedenou metodou bude patřit jednak technické řešení

odřezávání kořenů prorůstajících dny buněk do podloží před jejich vyjímáním nebo vysunováním při přesazování a technické zvládnutí podstatně vyvinutější nadzemní části těchto semenáčků v sadbových automatizovaných operacích. Domníváme se, že řešení těchto otázek při použití K-semenáčků 2/0 bude snadnější než všeobecné a běžné zajišťování odpovídající kvality K-semenáčků v průměrném školkařském provozu.

V neposlední řadě také skutečnost, že z K-semenáčků 2/0 v pěstebním cyklu 2/2 lze vypěstovat za běžných provozních podmínek i v průměrně intenzivním pěstebním postupu vyspělejší P-sazenice, než jsou P-sazenice 1/2, může být jistým důvodem k větší vhodnosti K-semenáčků 2/0 pro automatizované školkování.

PROBLEMATIKA KOŘENOVÝCH DEFORMACÍ

Zásadně významnou okolností v posuzování kvality finálního výpěstku — školkových sazenic — z dopěstovaných K-semenáčků jsou deformace kořenových systémů výchozích rostlin vyvolané vlivy neprorůstavých stěn plastického sadbovače. Při využití K-semenáčků k pěstování P-sazenic jde o posouzení deformací tří typů kořenových systémů: jednoletého a dvouletého kořenového systému u semenáčků z malých buněk Kopparfors bez dna a dvouletého kořenového systému u semenáčků z větších buněk bez dna, např. typu Zlatkovský.

Deformace kořenového systému K-semenáčků 1/0 z buněk Kopparfors nepovažujeme pro pěstování P-sazenic za zásadně nepříznivé. Typicky chudovité kosterní kořeny vznikající jejich ortotropními ohyby podél neprorůstavých stěn buněk sadbovače, u smrku pravděpodobně nemají na další vývoj tohoto kořenového systému po výsadbě žádný výrazně škodlivý vliv. To lze předpokládat zejména z šetření Lokvence (1983) a Volné (1984) o stavu kořenových systémů krytokořených sazenic na ploše po více letech po výsadbě.

Z našich rozborů kořenových systémů většího počtu P- i K-sazenic z K-semenáčků 1/0 z plastických sadbovačů s malými buňkami po dvou letech pěstování ve školce a u menšího počtu 5 a 7letých stromků z pokusné plochy jsme zjistili intenzivní, bohaté rozrůstání nových kořenů do okolní půdy ze všech částí ortotropně ohnutých kosterních kořenů jako důsledek velké regenerační schopnosti kořenového systému smrku. Krátkodobým růstem v omezeném půdním prostoru (po dobu 4—6 měsíců) je počet kořenů v něm jednak malý, jednak část kořenů vyrůstá brzy otevřeným dnem buňky do okolní půdy. Proto je malý i počet kořenů s potenciálně škodlivějšími příčnými srůsty nebo vzájemně se křížících uvnitř prostoru buňky (odírání a vznik nebezpečí větší patogenity). Celkové nahloučení kořenů v malém prostoru buňky je tudíž poměrně malé, takže možné nepříznivé důsledky případných abnormálních kořenových srůstů (jiné nebezpečí zde prakticky nehrozí), jsou pravděpodobně málo významné. Uvedené okolnosti považujeme proto za dostatečný důvod připustit K-semenáčky 1/0 z buněk Kopparfors jako přijatelný základ výroby P-sazenic v uvažovaném automatickém školkování.

Zdaleka nikoli totéž lze konstatovat o vlastnostech a účincích kořenového systému K-semenáčků 2/0 vypěstovaných ve stejných sadbovačích Kopparfors. Dvouletým růstem kořenového systému v tak malém půdním prostoru dochází ve 2. roce k jeho velkému zmnožení na obvodě i uvnitř kořenového balu s několika kritickými důsledky. Na vnějším

pláští tohoto balu se vytvoří silná, zplstnatělá vrstva kořenů (nových a sekundárním tloustnutím původních kořenů) zpomalující vyrůstání nových kořenů do okolní půdy po přesadbě a o to více vrůstají nové kořeny po jistou dobu dále do vnitřního prostoru kořenového balu, a podstatná část kořenů v 2. roce vrůstá dovnitř prostoru buňky. Tam se v různých směrech i mnohkrát ohýbají, kříží, odírají a srůstají a celý vnitřní prostor buňky neúměrně zahušťují. Důsledky takového vývoje zmíněného kořenového systému a menšího vzrůstu nadzemní části K-semenáčků 2/0 z buněk Kopparfors se sice projevují menší vyspělostí finální sazenice, ale nikoliv zásadně menší vyspělostí, v porovnání s P-sazenicemi z K-semenáčků z větších buněk. Z tohoto hlediska by vůči K-semenáčkům 2/0 z buněk Kopparfors nemusely být zásadní námitky. Přestože dosud chybějí přímé, exaktní důkazy o výrazně škodlivém vlivu bezpochyby silně deformovaného kořenového systému K-semenáčků 2/0 z buněk Kopparfors na další vývoj rostliny po výsadbě, nelze použití takových semenáčků k danému účelu doporučit, i když by pro něj byly technologicky výhodné. Důvodem k jejich odmítnutí je značné potenciální nebezpečí vyššího patogenního ohrožení mimořádně deformovaných kořenů a výrazné potlačení jejich přirozených růstových možností v malém půdním a nadzemním prostoru v 2. roce v sadbovači.

Deformační znaky K-semenáčků 2/0 z větších buněk sadbovače typu Zlatkovský se od znaků kořenového systému dvouletých semenáčků z buněk Kopparfors značně liší a jsou mnohem méně nebezpečné. To vyplývá z jiných, pro vývoj kořenového systému příznivějších parametrů větších buněk, zejména z poměru plochy otevřeného dna a výšky buňky. Buňka Kopparfors má přibližnou hodnotu tohoto poměru 0,4, kdežto buňka ze sadbovače Zlatkovského cca 2,7, tj. přibližně 7× větší. V důsledku toho u buňky Zlatkovského sadbovače vyrůstá hned v prvním, a tím spíše v druhém roce pěstování podstatná část kořenů otevřeným dnem do podloží, mimo vlastní prostor buňky. Shluk kořenů uvnitř takové buňky je proto mnohem menší, a proto i biologicky a patogenně málo závažný. Po odřezání dnem buňky vyrůstajících kořenů je zbytek kořenového systému tvořen jen malým hranolkem několika chůdovitě ohnutých krátkých kosterních kořenů (4—6 cm) a menší částí kořenů směřujících dovnitř prostoru kořenového balu s celkovou malou hmotností ne větší než cca 1 g. Vývoj takového kořenového systému je po přeškolování velmi dobrý a již v prvním roce z něj vzniká bohatá spleť nových kořenů rozrůstající se všemi směry v souladu s přirozenou stavbou kořenového systému smrku. Dosavadní poznatky o růstu P-sazenic z K-semenáčků z větších buněk, vypěstovaných uvedeným postupem, jsou důvodem považovat tento typ výchozí rostliny z hlediska kořenových deformací za přijatelný, pokud dalšími šetřeními nebude zjištěna jeho zvýšená patogenní ohroženost.

Literatura

- DUŠEK, V.: Pěstování obalených sazenic se zaměřením na větší dimenze. Závěrečná zpráva VÚLHM Zbraslav Strnady 1979
 DUŠEK, V. — MARTINCOVÁ, J.: Možnosti pěstování semenáčků smrku pro automatické školkování v pevných obalech. Zprávy VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 3, 1983, s. 6-11
 DUŠEK, V. — KOTYZA, F.: Moderní lesní školkařství. SZN Praha, 1970

- HERGET, J.: Schutztunnels über Saatbeten. AFZ, 19, 1981, s. 479-480
- HUSS, J. — MUHLE, O.: Containerpflanzen für die Forstwirtschaft. Holz-Zentralblatt, č. 56, 61, 62, 65, 122, 128, 137, 146, 1979
- KOŠULIČ, M.: Lesní školkařství a umělá obnova lesa v možnostech dalšího racionalizačního rozvoje. Lesnická práce, 12, 1972, s. 541-547
- KOŠULIČ, M.: Maloobjemové obalené semenáčky smrku ztepilého. Lesnická práce, 9, 1976, s. 395-403
- KOŠULIČ, M.: Autovegetativní množení smrku ztepilého (*Picea abies* Karst.) ve vegetačních obalech. Lesnictví, 30, 1984, s. 983-992
- KOŠULIČ, M.: Pěstování vyspělých obalených sazenic smrku ztepilého z obalených a prostokorenných semenáčků. Lesnictví, 31, 1985, s. 959-988
- LOKVENC, T.: Mají deformace kořenů obalených sazenic vliv na kvalitu kultur? Lesnická práce, 10, 1984, s. 454-458
- SKOUPÝ, J.: Výroba a výsadba obaleného sadebního materiálu lesních dřevin. Monografie. Vysoká škola zemědělská v Praze, 1983
- SVENDA, A.: Rozvoj automatizace školkování smrkových semenáčků. Lesnictví, 28, 1982, s. 625-636
- VOLNÁ, M.: Biologické předpoklady racionalizace výroby sadebního materiálu a zakládání porostů. Učební texty postgraduálního studia. Brno, lesnická fakulta, 1975
- VOLNÁ, M.: Význam reprodukčních schopností pro tvorbu kořenů obalených sazenic. Referát. Vědecká konference lesnické fakulty VŠZ v Brně, 1979
- VOLNÁ, M.: Vývin kořenové soustavy obaleného sadebního materiálu. Autoreferát, lesnická fakulta VŠZ v Brně, 1984
- ZÁVODNÝ, V.: Rozbor kořenové soustavy a nadzemní části smrku ztepilého z pěti-leté kultury založené různými druhy sadebního materiálu. Diplomová práce, lesnická fakulta VŠZ v Brně, 1984

Došlo dne 13. 5. 1985

КОШУЛИЧ, К. (Место Albrechtice). **Выращивание саженцев ели обыкновенной из семян с обнаженными и необнаженными корнями.** Lesnictví, 32, 1986 (10) : 875-896.

Из результатов обследований, проведенных нами в 1981—1984 гг. и направленных на установление реакции роста сеянцев с необнаженными корнями 1/0 и 2/0 при их доращивании на саженцев с обнаженными корнями разного возраста и частично на технологические свойства сеянцев с необнаженными корнями для автоматизированного школирования (питомниководства), вытекают некоторые заключения.

Саженьцы с обнаженными корнями 1/2 из сеянцев с необнаженными корнями 1/0 — боковые на нормальной грядке со схемой 10 X 20 см — по всем морфологическим признакам бывают более спелыми. Выращивание в более густой схеме (10 X X 10 см) не дает эффекта. Это проявляется общим ухудшением качества саженцев и их более сложным выгребанием из-за густой корневой системы. Хорошее действие сеянцев с необнаженной корневой системой падает с улучшением почвенных условий и интенсивностью выращивания и наоборот. Агротехническим циклом 2/1 нельзя вырастить даже при использовании очень качественных сеянцев с обнаженными корнями 2/0 в относительно оптимальных почвенных условиях и при интенсивном агротехническом приеме качественных саженцев с обнаруженными корнями. Наоборот, из сеянцев с необнаженными корнями из крупных ячеек рассадников и в этом сокращенном цикле выращивания можно выращивать качественные саженцы с обнаженными корнями 2/1 крупных размеров. Эти саженцы даже можно выращивать и в загущенной схеме 10 X 10 см без потери качества.

В нормальных условиях питомниководства можно и при нормальной схеме 10 X 20 см выращивать из сеянцев с необнаженными корнями 2/0 намного более спелых саженцев 2/2, чем из сеянцев с обнаженными корнями 2/0, а именно с почти двойной массой сухого вещества всего растения и с более, чем вдвое большей ветвистостью. При использовании сеянцев с необнаженными корнями для школирования почвы с естественной малой плодородностью и менее плодородные можно улучшить органической массой, например, опилками, что, однако, не совсем устраивает при использовании сеянцев с обнаженными корнями. Сеянцы с необнаженными корнями 1/0 с плотной корневой глыбкой выращиваются труднее в условиях автоматизированного питомниководства, с вероятной потребностью в особой обработке субстрата. Наоборот, в двухлетнем выращивании сеянцев с необнаженными корнями в рассадниках с подходящими ячейками всегда можно вырастить растения с совершенно плот-

ной корневой глыбкой без особых вмешательств, но с обрезкой корней, проросших через дно ячеек до пола.

Технология выращивания сеянцев с необнаженными корнями 2/0 с явно спелой надземной частью и полностью удовлетворяющей корневой системой возможна при помощи более широких, но сравнительно мелких ячеек, прорастанием корней до пола во время выращивания и их обрезкой перед дальнейшим применением. Для предварительного выращивания сеянцев с необнаженными корнями 1/0 всегда нужны пленочные теплицы, для сеянцев с необнаженными корнями 2/0 они не требуются. Эти можно вырастить и в открытом грунте с применением простых защитных устройств.

лесное питомниководство; саженцы; сеянцы; ель

KOŠULIĆ, K. (Město Albrechtice). *Growing of Norway Spruce Plants with Naked Roots from Seedlings with Naked Roots and from Block Seedlings*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 875-896.

The following conclusions have been drawn from the results of investigations that were performed in the years 1981—1984: the investigations concerned the growth responses of block seedlings 1/0 and 2/0 that continued to be grown into naked-root plants of various age, and the technological properties of block seedlings destined for mechanical transplanting.

Plants 1/2 with naked roots coming from block seedlings 1/0 grown in a normal bed with a spacing of 10 X 20 cm are more developed in all morphological characteristics. The growing at a smaller spacing (10 X 10 cm) is not advantageous: the overall quality of plants is lower and the plants which have dense root systems are more difficult to be lifted. Favorable effects of the block system of seedlings diminish when the soil conditions and cultural treatments are improved, and vice versa. No good-quality plants with naked roots can be provided by growing cycle 2/1, not even if naked-root seedlings 2/0 with very good quality were used in the relatively optimum soil conditions and intensive cultural treatments were applied. On the other hand, when block seedlings from larger block cells are used, good-quality naked-root plants 2/1 reaching large dimensions can be grown even in this shortened growing cycle. These well-developed plants can even be grown at a smaller spacing of 10 X 10 cm without decreasing the quality.

In current nursery conditions at a normal spacing of 10 X 20 cm, the more developed seedlings 2/2 can be grown from block seedlings 2/0 than from seedlings 2/0 with naked roots: they have nearly the double dry weight of the whole plants and more than twofold branch formation. When block seedlings are to be transplanted, the soils with naturally low capability can be conditioned by an application of lower-quality organic matter, e. g. by sawdust; this is not, however, very suitable if seedlings with naked roots are used. It is not easy to grow the block seedlings 1/0 with compact root balls for mechanical transplanting — special adjustments of the growing substrate will be necessary. On the contrary, when block seedlings are grown for two years in blocks with suitable cells, the plants with perfect root balls can always be grown without taking any special measures, but the roots growing through the cell bottoms to the substrate must be cut off.

The technology of growing the block seedlings 2/0 with the well-developed aboveground part and root system requires the use of broad, but rather shallow cells, during the growing cycle the roots growing through the cell bottoms into the substrate must be cut off before further use. Block seedlings 1/0 must be grown in plastic houses, block seedlings 2/0 need not. They can be grown in outdoor conditions if simple screenings are used.

forest nursery practice; plants; seedlings; spruce

KOŠULIĆ, K. (Město Albrechtice). *Anzucht freibewurzelter Setzlinge der Gemeinen Fichte aus freibewurzelten Sämlingen und aus Sämlingen mit Ballen*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 875-896.

Aus den Ergebnissen der in den Jahren 1981 bis 1984 durchgeführten Untersuchungen, die auf die Ermittlung von Wachstumsreaktionen von Ballensämlingen 1/0 und 2/0 bei ihrer Anzucht zu freibewurzelten Pflanzen verschiedenen Alters

und zum Teil auch auf technologische Eigenschaften von Ballensämlingen für automatisierte Verschulung orientiert waren, gehen eine Schüsse hervor.

Freibewurzelte Pflanzen 1/2 aus Ballensämlingen 1/0 sind bei der Anzucht auf üblichem Beet im Verband 10 × 20 cm hinsichtlich aller morphologischer Merkmale wesentlich besser entwickelt. Die Anzucht in dichterem Verband (10 × 10 cm) ist ungeeignet. Sie äußert sich in allgemeiner Verschlechterung der Qualität der Pflanzen und in der schwierigen Aushebung der Pflanzen infolge ihres dichten Wurzelsystems. Der günstige Einfluß des Wurzelsystems von Ballensämlingen sinkt mit besser werdenden Bodenbedingungen und Pflegeintensität und umgekehrt. Durch den Anzuchtzyklus 2/1 können auch bei der Anwendung sehr guter freibewurzelter Sämlinge 2/0 in relativ optimalen Bodenbedingungen und bei intensiver Pflege keine hochwertigen freibewurzelten Pflanzen herangezogen werden. Demgegenüber können aus Ballensämlingen aus größeren Zellen von Pflanzpaletten auch in diesem verkürzten Anbauzyklus hochwertige freibewurzelte Pflanzen 2/1 großer Dimensionen gewonnen werden. Diese Pflanzen können sogar auch im verdichteten Verband 10 × 10 cm ohne Einbußen an Qualität herangezogen werden.

In üblichen Bedingungen der Forstbaumschulen können im normalen Verband 10 × 20 cm aus Ballensämlingen 2/0 wesentlich besser entwickelte 2/2 Pflanzen als aus freibewurzelten Sämlingen 2/0 herangezogen werden, und zwar mit fast doppeltem Trockensubstanzgewicht der ganzen Pflanze und mit mehr als doppelter Astigkeit. Bei der Anwendung von Ballensämlingen zur Verschulung können Böden mit natürlicher niedriger Feuchtbarkeit auch durch weniger wertvolle organische Substanz, z. B. durch Sägemehl verbessert werden, was bei der Anwendung von freibewurzelten Sämlingen nicht besonders geeignet ist. Ballensämlinge 1/0 mit gut kompaktem Wurzelballen für automatisierte Verschulung bieten Schwierigkeiten bei der Anzucht, mit wahrscheinlicher Notwendigkeit besonderer Herrichtung des Anbausubstrats. Im Gegenteil können bei zweijähriger Anzucht von Ballensämlingen in Paletten mit geeigneten Zellen immer Pflanzen mit vollkommen festem Wurzelballen ohne besondere Maßnahmen herangezogen werden, jedoch müssen die durch den Boden der Zellen in den Untergrund hindurchwachsenden Wurzeln weggeschnitten werden.

Die Technologie der Anzucht von Ballensämlingen 2/0 mit stark entwickeltem oberirdischen Teil und voll entsprechendem Wurzelwerk wird durch die Anwendung, aber verhältnismäßig seichter Zellen ermöglicht, durch das Hindurchwachsen der Wurzeln in den Untergrund im Laufe des Anzuchtzyklus und durch ihr Wegschneiden vor weiterer Anwendung. Für den Voranbau von Ballensämlingen 1/0 sind stets Folienhäuser notwendig, für den Voranbau von Ballensämlingen 2/0 jedoch nicht. Diese letzteren können auch in Außenbedingungen unter Anwendung einfacher Schutzvorrichtungen herangezogen werden.

forstlicher Pflanzschulbetrieb; Pflanzen; Sämlinge; Fichte

Adresa autora:

Ing. Milan Košulič, K. Čapka 30, 793 95 Město Albrechtice

ORGANOGENÉZA GAŠTANA JEDLÉHO (*CASTANEA SATIVA* MILL.) V PODMIENKACH IN VITRO

M. Rypák, A. Kamenická

RYPÁK, M. — KAMENICKÁ, A. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Slepčany). *Organogenéza gaššana jedlého* (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 897-904.

Skúmali sme niektoré možnosti rozmnožovania gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro. Pri vyhodnotení rastových ukazovateľov kalusovej kultúry sme najlepšie výsledky dosiahli pri pestovaní na upravenom živnom médiu MS (BAP 1,0 mg.l⁻¹, 2,4-D 0,2 mg.l⁻¹). Kalusová kultúra sa dostáva do exponenciálnej fázy v druhom týždni kultivácie. Optimálna hmotnosť inokula je 40 až 80 mg. Po 28 dňoch pestovania sa táto hmotnosť zvýšila 12 až 13-násobne. Indukciu výhonkov sme dosiahli na kultivačnom médiu Gresshoff-Doy s pridaním 2,5 mg. BAP na 1 l. Tvorbu koreňov sme indukovali na médiu Murashige-Skoog s pridaním 5,0 mg IBA na 1 l. Ďalší rast koreňovej sústavy prebiehal na médiu Murashige-Skoog s 1 % dreveného uhlia bez rastových regulátorov. Pri kultivácii embryí gaššana jedlého izolovaných pred nástupom odpočinku sme dosiahli tvorbu výhonkov a ich zakorenenie, t. j. regeneráciu celej rastliny. Z kalusovej kultúry sa zatiaľ podarilo indukovať len tvorbu koreňov.

gaššan; rozmnožovanie drevín; explantátové kultúry

V posledných desaťročiach vystupujú do popredia tendencie postupne nahrádzať doteraz prevládajúci generatívny spôsob rozmnožovania drevín vegetatívnym rozmnožovaním. Popri klasických metódach vegetatívneho rozmnožovania sa v súčasnosti venuje mimoriadna pozornosť rozmnožovaniu drevín v podmienkach in vitro. Ide o rýchlu a vysoko efektívnu metódu rozmnožovania druhov, odrôd, variet a klonov z aplikálnych meristémov, púčikov, embryí alebo iných izolovaných orgánov, pletív a buniek. Výhodou tejto metódy je vysoký koeficient rozmnožovania, pričom drevinu si zachovávajú vhodné genetické vlastnosti. Metóda explantátových kultúr má dôležitú úlohu aj v ozdravovaní drevín a v eliminácii degeneračných znakov, ktoré sa nahromadili vplyvom negatívnych mutácií, chorobami alebo pôsobením patogénov.

Výskum rozmnožovania drevín v podmienkach in vitro sa sústreďil prevažne na *Gymnospermae*. Z *Angiospermae* boli skúmaní hlavne zástupcovia rodov *Populus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Tilia* a niektoré ďalšie (Bonga a Durzan 1982, Chalupa 1984).

V práci hodnotíme niektoré možnosti rozmnožovania gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro.

MATERIÁL A METÓDA

V pokusoch sme použili čerstvé a stratifikované semená gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) z 15 až 20-ročných stromov z lokality Arboréta Mlyňany (Benčať 1967). Z čerstvých semien sme hneď po zbere izolovali embryá. Ďalšiu časť

semien sme stratifikovali v zmesi piesku a rašeliny (1 : 1). Stratifikované semená sme skladovali v chladničke pri teplote $+5^{\circ}\text{C}$ (studená stratifikácia). Pred kultiváciou sme semená po odstránení perikarpu dokonale sterilizovali v super-famosepte (1 : 25), opláchli v redestilovanej vode, vysušili a vyžihali nad plameňom. Embryá sme exstirpovali v aseptických podmienkach v laminárnych boxoch. V priebehu stratifikácie sme semená odoberali v 23. a 185. dni po založení a po sterilizácii podobným spôsobom pestovali na živných médiách. Pred uložením na živné médium sme embryá rozrezali na dva rovnaké segmenty dlhé 3 až 4 mm.

Na kultiváciu kalusovej kultúry a zakoreňovanie výhonkov sme použili modifikované živné médium Murashige-Skoog (1962) — MS (tabuľka I). Na indukciu výhonkov sme použili médium Gresshoff-Doy (1972) — GD. Z rastových regulátorov sme v kultivačných médiách použili: 6-benzylaminopurín (BAP), 6-furfurylaminopurín (KIN), kyselinu β -indolylmaslovú (IBA), kyselinu 2,4-dichlórfenoxyoctovú (2,4-D), kyselinu β -indolylactovú (IAA). Podrobné zloženie kultivačných médií uvádzame v tabuľke I.

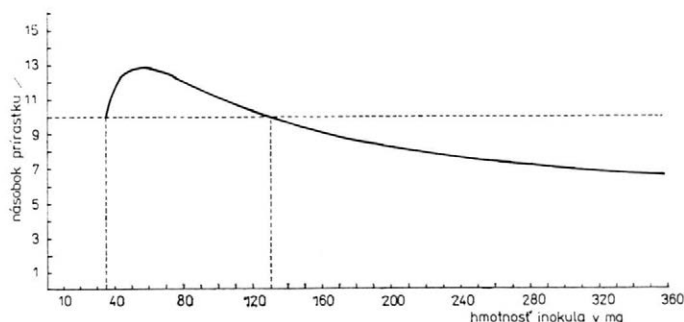
Živné médiá sme 20 minút sterilizovali v autokláve pri 0,1 MPa a pri teplote 105°C . Rastlinné explantáty sme pestovali pri teplote 22°C (deň) a 20°C (noc) pri 15-hodinovom osvetlení (9 klx). V pravidelných štvortýždňových intervaloch sme explantáty pasážovali. Závislosť medzi hmotnosťou inokula a prírastkom čerstvej hmotnosti sme vypočítali z číselných údajov na kalkulátore EMG 666.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

INDUKCIA KALOGENÉZY

Tvorba kalusu na rezných plochách segmentov embryí gaššana jedlého začína už 10. až 14. deň po založení na kultivačné médiá MS s obsahom: BAP ($1,0\text{ mg.l}^{-1}$) + 2,4-D ($0,2\text{ mg.l}^{-1}$); BAP ($0,5\text{ mg.l}^{-1}$) + IAA ($3,0\text{ mg.l}^{-1}$); BAP ($2,5\text{ mg.l}^{-1}$) a KIN ($3,0\text{ mg.l}^{-1}$). Kalusová kultúra mala krémovobielu farbu a pomerne tvrdú konzistenciu, ktorú si zachovala aj po ďalšom pasážovaní.

Na základe rastovej analýzy sme najlepšie výsledky dosiahli na médiu MS s pridaním BAP ($1,0\text{ mg.l}^{-1}$) a 2,4-D ($0,2\text{ mg.l}^{-1}$). Kalusová kultúra gaššana jedlého pestovaná na tomto živnom médiu zväčšila po 28 dňoch pestovania čerstvú hmotnosť viac ako 10-násobne (obr. 1). Kalusová kultúra sa dostala do exponenciálnej fázy rastu po druhom týždni kultivácie a zotrvala v nej dva týždne. Pretože centrálna časť kalusovej kultúry začína už v polovici kultivačného intervalu nekrotizovať, je potrebné najneskôr po 25 až 28 dňoch kultúry prepasážovať. Pri stanovení optimálnej hmotnosti inokula kalusovej kultúry gaššana jedlého sme zistili, že jeho hmotnosť 40—80 mg sa počas 28-dňovej kultivácie zvýšila 12 až 13-násobne. Pri hmotnosti inokula od 100—150 mg bol prí-

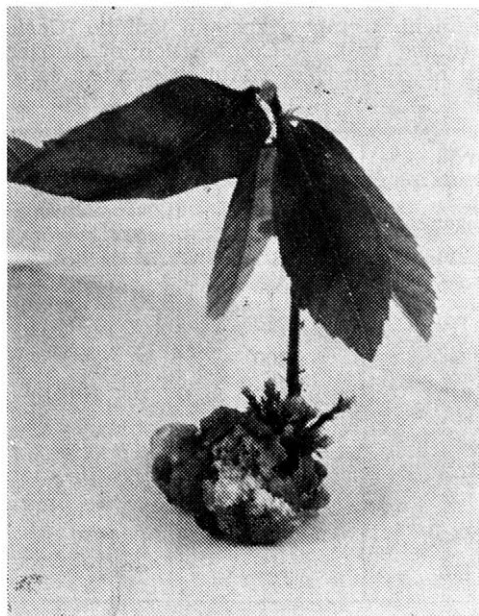


1. Závislosť medzi hmotnosťou inokula a násobkom jeho prírastku za 28 dní. — Relation between inoculum weight and its increment multiple in 28 days

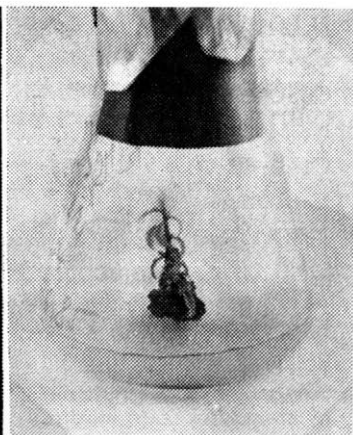
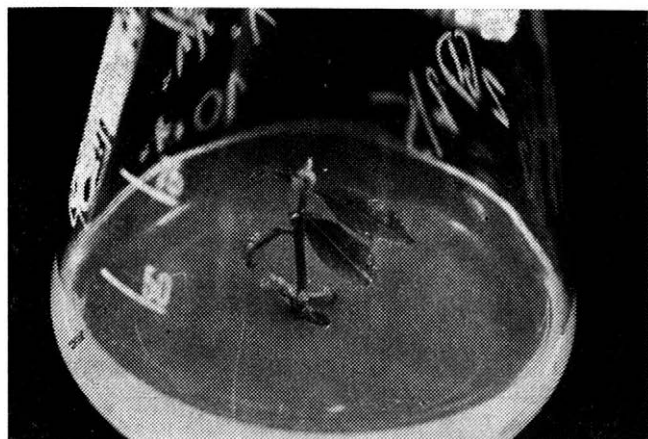
I. Zloženie živných médií pre pestovanie segmentov embryí gaštanu jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach *in vitro* (v mg.l⁻¹). — Composition of nutrient media for cultivation of embryo segments of Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the conditions *in vitro* (mg per l)

Zloženie	MS	GD	MS
	kalogenéza	indukcia výhonkov	zakoreňovanie a rast koreňov
KNO ₃	1900	1000	1900
MgSO ₄ ·7H ₂ O	370	250	370
(NH ₄) ₂ SO ₄	—	200	—
CaCl ₂ ·2H ₂ O	440	150	440
KCl	—	300	—
NaH ₂ PO ₄ ·H ₂ O	—	90	—
NaHPO ₄	—	30	—
NH ₄ NO ₃	1650	—	1650
KH ₂ PO ₄	170	—	170
MnSO ₄ ·7H ₂ O	22,30	10,00	22,30
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8,60	3,00	8,60
H ₃ BO ₃	6,20	3,00	6,20
KJ	0,83	0,75	0,83
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,025	0,25	0,025
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0,25	0,25	0,25
CoCl ₂ ·6H ₂ O	0,025	0,25	0,025
Na ₂ EDTA	37,25	37,25	37,25
FeSO ₄ ·7H ₂ O	27,85	27,85	27,85
Tiamín	0,05	1,00	0,05
Kyselina nikotínová	0,50	0,10	0,50
Pyridoxín	0,10	0,10	0,10
Mezo-inozitol (myo-inozitol)	100	10	100
IAA	3,00	—	—
BAP	0,50–2,50	2,50	—
IBA	—	—	5,00
2,4-D	0,10–0,20	—	—
Agar	7 000	7 000	7 000
Sacharóza	30 000	20 000	20 000
Drevené uhlie	—	—	10 000

pH 5,6–5,8



2. Diferenciácia výhonkov na segmentoch embryí gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro. — Differentiation of shoots in embryo segments of Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the conditions in vitro

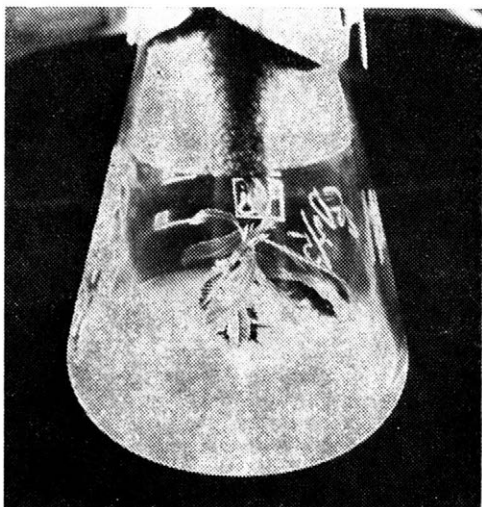


3. Rast výhonkov gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro. — Growth of shoots in Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the conditions in vitro

rastok kalusovej kultúry 12 až 9,5-násobný a pri hmotnosti inokula nad 200 mg len 7,5-násobný. V ostatných testovaných kombináciách došlo k indukci kalogenézy, ale odvodená kalusová kultúra veľmi rýchlo nekrotizovala. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že v intenzite rastu kalusovej kultúry zohráva dôležitú úlohu aj veľkosť inokula.

Výsledky dokazujú, že dôležitým faktorom pri pestovaní gašтана jedlého v podmienkach in vitro je obdobie odpočinku, ktoré sa spája s prítomnosťou rastových inhibítorov. Rastové inhibítory spôsobujú ťažkosti nielen pri ďalšom raste kalusovej kultúry, ale aj pri indukcii orga-

4. Zakoreňovanie gaštanu jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v podmienkach in vitro.
— Rooting of Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the conditions in vitro



nogenézy. Na prítomnosť rastových inhibítorov hlavne fenolovej povahy poukazujú aj Biondi a kol. (1981). Autori udávajú, že rastlinné explantáty gaštanu jedlého počas odpočinku vylučujú viac tanínov, čím kalusová kultúra rýchlejšie degeneruje. Aj v našich pokusoch sa potvrdilo, že kalusová kultúra ktorú sme odvodili z embryí v stave odpočinku, v porovnaní s kalusom ktorý sme odvodili zo segmentov embryí pred nástupom odpočinku rýchlejšie nekrotizovala. Zníženie nekrotizácie kalusovej kultúry sme dosiahli pri jej pestovaní na médiu MS s redukciou makroelementov na polovicu.

INDUKCIA ORGANOGENÉZY A REGENERÁCIE RASTLÍN Z EMBRYÍ

Rast výhonkov sme dosiahli len pri pestovaní embryí exstirpovaných z plodov pred vstupom do odpočinku. Exstirpované segmenty sme pestovali na médiu GD s pridaním 2,5 mg BAP na 1 l. Na tomto médiu nastala diferenciácia výhonkov (obr. 2). Diferencované výhonky, ktoré dosiahli po 80 dňoch pestovania dĺžku 1 až 2 cm, sme oddelili (obr. 3a, b) a preniesli na živné médium MS s pridaním 5,0 mg IBA na 1 l, kde zakorenili (obr. 4). Po ďalších 15 až 20 dňoch pestovania sme zakorenené výhonky s vytvorenými 3—5 koreňmi preniesli na médium GD bez rastových regulátorov s obsahom 1 % dreveného uhlia, kde pokračovali v raste. Vieitez a Vieitez (1980a, 1980b) vyvolali rast výhonkov gaštanu jedlého na kultivačných médiách Murashige - Skoog a Schenk - Hildebrandt z celých embryí a púčikov a San José a kol. (1984) zo semenáčikov gaštanu jedlého. Autori udávajú, že k rastu výhonkov dochádza 7 až 8 týždňov po založení rastlinných explantátov na živné médiá s prítomnosťou 0,1—2,0 mg BAP na 1 l a 0,1 mg NAA alebo IBA na 1 l.

Pri indukcii organogenézy zohrávajú dôležitú úlohu aj vonkajšie faktory, preto sme pokusy uskutočnili v kontrolovaných podmienkach v klimatizačnej komore (Vötsch - Ecophyt) pri teplote 22 °C cez deň a 20 °C v noci, pri vlhkosti 70—75 % a pri 12-hodinovom osvetlení (9 klx). Chalupa (1981) udáva, že optimálne podmienky pre pestovanie drevín in vitro sú pri teplote 25 °C cez deň a 20 °C v noci, a pri

II. Morfogénny účinok rôznych koncentrácií rastových regulátorov (v mg.l⁻¹) na pestovanie embryí gaššana jedlého na živných médiách. — Morphogenic effects of various concentrations of growth regulators (mg per l) for cultivation of embryo segments of Spanish chestnut in nutrient media

Rastový regulátor	Kombinácia					
	1	2	3	4	5	6
BAP	1,0	0,5	2,5		2,5	
KIN				3,0		
IAA		3,0				
2,4-D	0,2			0,1		
IBA						5,0

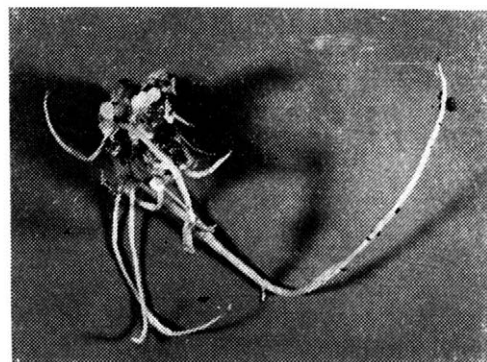
←———— kalus —————→ ← stonky → ← korene →

Médium	MS	GD	MS
--------	----	----	----

osvetlení 5 až 15 kiloluxov. Pri nepretržitom osvetlení explantátové kultúry veľmi rýchlo nekrotizovali.

INDUKCIA ORGANOGENÉZY V KALUSOVEJ KULTÚRE

Indukciu tvorby koreňov sme dosiahli pri pestovaní kalusovej kultúry gaššana jedlého na médiu MS s pridaním 5,0 mg IBA na 1 l (obr. 5). Kalusová kultúra si túto schopnosť tvorby koreňov udržala aj pri ďalšom pasážovaní. Butenko (1981) udáva, že pri posudzovaní morfogenetickej schopnosti kalusovej kultúry má veľký význam prvotný explantát. V našich pokusoch sme získali kalusovú kultúru z embryí pred nástupom odpočinku. Miliaeva a kol. (1972) predpokladajú, že pri pasážovaní kalusovej kultúry sa uchováva dominantné typy buniek, ktoré majú schopnosť ďalej sa deliť. Z výsledkov vyplýva, že dôležitú úlohu v regenerácii rastlín má stupeň vývinu jednotlivých orgánov, z ktorých sa odoberá explantát. V kalusovej kultúre získanej z dormantných embryí sa nám indukciu tvorby koreňov nepodarilo dosiahnuť. Morfogénny účinok rastových regulátorov na explantáty získané z embryí gaššana jedlého udáva tabuľka II.



5. Diferenciácia koreňov gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) v kalusovej kultúre. — Root differentiation in Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in callus culture

Literatúra

- BENČAŤ, F.: Dendroflóra Arboréta Mlyňany. Bratislava SAV, 1967, 122 s.
- BIONDI, S. — CANCIANI, L. — DE PAOLI, G. — BAGNI, N.: Shoot formation from bud cultures of mature chestnut. Colloque international sur la culture „in vitro“ des essences forestières. AFOCEL, Nangis, 1981, s. 181-186
- BONGA, J. M. — DURZAN, D. J.: Tissue culture in forestry. Martinus Nijhoff / D. W. Jukk, 1982, Hague, 420 s.
- BUTENKO, R. G.: Kultura kletok rastenij. Nauka Moskva, 1981, s. 143-144
- GRESSHOFF, P. M. — DOY, C. H.: Development and differentiation of haploid *Lycopersicum esculentum*. Planta 107, s. 161-170
- CHALUPA, V.: In vitro propagation of Birch (*Betula* — *Verrucosa* Ehrh.), Biol. Plant. 23, 1981, s. 472
- CHALUPA, V.: Vegetatívne množenia duba (*Quercus robur* L.), *Tilia cordata* Mill. a *Sorbus aucuparia* L. in vitro. Lesnictví 30, 1984, s. 1019-1028
- MILIAEVA, E. L. — KONSTANTINOVA, T. N. — BAVRINA, T. V. — AKSENOVA, N. P.: Sposobnost' različnych tkanej steblija tabaka „Trapezond“ k obrazovaniju kallusov i poček. Dokl. AN SSSR, 207, 1972, s. 242-245
- MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15, 1962, s. 437-497
- SAN JOSE, M. C. — VIEITEZ, A. M. — VIEITEZ, E.: In vitro plantlet regeneration from adventitious buds of chestnut. J. Hort. Sci., 59, 1984, s. 359-365
- VIEITEZ, A. M. — VIEITEZ, E.: Plantlet formation from embryonic tissue of chestnut grown in vitro. Physiol. Plant. 50, 1980a, s. 127-130
- VIEITEZ, A. M. — VIEITEZ, E.: Culture of chestnut shoots from buds in vitro. J. Hort. Sci., 55, 1980b, s. 83-84

Došlo dne 26. 8. 1985

РЫПАК, М. — КАМЕНИЦКА, А. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Slepčany). Органогенез каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.) в условиях *in vitro*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 897-904.

Нами изучались некоторые возможности размножения каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.) в условиях *in vitro*. При обработке показателей роста каллюсной культуры наилучшие результаты были достигнуты при выращивании на приспособленной питательной среде MS (BAP 1.0 мг/л, 2,4-D 0.2 мг/л). Каллюсная культура в экспоненциальную фазу переходит на второй неделе культивации. Оптимальная масса инокулянта равна 40—80 мг, спустя 28 сут выращивания эта масса увеличилась в 12—13 раз. Индукции побегов мы достигли на питат. среде Gresshoff-Doy с добавлением 2.5 мг/л BAP. Образование корешков нами индуцировалось на среде Murashige-Skoog с добавлением 5.0 мг/л IBA. Дальнейший рост корневой системы проходил на среде Murashige-Skoog с 1% древесным углем без регуляторов роста. При культивации эмбрионов (зародышей) каштана посевного, изолированных перед наступлением покоя, мы достигли образования побегов и их укоренения, т.е. регенерации всего растения. Из каллюсной культуры пока нам удалось возбудить только образование корешков.

каштан; размножение древесных пород; эксплантатные культуры

RYPÁK, M. — KAMENICKÁ, A. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Slepčany). Organogenesis of Spanish Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the Conditions *in vitro*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 897-904.

Possibilities of *in-vitro* propagation of Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) were investigated. Evaluating the growth characteristics of callus culture, the best results were achieved by cultivation on the modified nutrient medium MS (BAP 1.0 mg per l, 2,4-D 0.2 mg per l). Callus culture enters the exponential phase in the second week of cultivation. The optimum inoculum weight is 40—80 mg. After 28-day cultivation, the weight increased 12—13 times. Shoot formation was induced in the Gresshoff-Doy culture medium with 2.5 mg per l BAP. Root formation was induced on the Murashige-Skoog medium with 5.0 mg per l IBA. The growth of

root system went on on the Murashige-Skoog medium with 1 % charcoal without growth hormones. When Spanish chestnut embryos had been isolated before they entered dormancy, we induced shoot formation and their rooting, i. e. regeneration of the whole plant. It is only root formation that has been induced from callus culture until now.

Spanish chestnut; propagation of woody plants; explant cultures

RYPÁK, M. — KAMENICKÁ, A. (Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiologie CBEV SAV, Slepčany). *Organogenese der Edelkastanie (Castanea sativa Mill.) unter in vitro-Bedingungen*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 897-904.

Wir haben einige Möglichkeiten der Vermehrung der Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.) unter in vitro-Bedingungen untersucht. Bei der Auswertung der Wachstumsindexe der Kalluskultur wurden die besten Ergebnisse bei der Anzucht auf dem zugerichteten Nährmedium MS (BAP $1,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, 2,4-D $0,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$) gewonnen. Die Kalluskultur kommt in der zweiten Kultivationswoche in die Exponentialphase. Das Optimalgewicht des Inokulums beträgt 40 bis 80 mg. Nach 28 Tagen der Anzucht erhöhte sich dieses Gewicht 12- bis 13fach. Die Induktion von Trieben wurde auf dem Kultivationsmedium Gresshoff-Doy unter Zugabe von $2,5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ BAP erreicht. Die Wurzelbildung wurde auf dem Medium Murashige-Skoog unter Zugabe von $5,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ IBA induziert. Das weitere Wurzelwachstum verlief auf dem Medium Murashige-Skoog mit 1% Holzkohle ohne Wachstumsregulatoren. Bei der Kultivierung von Embryonen der Edelkastanie, die vor dem Eintritt in die Ruhephase isoliert wurden, erreichten wir die Triebbildung und ihre Bewurzelung, d. h. die Regeneration der ganzen Pflanze. Aus der Kalluskultur gelang es bisjetzt lediglich die Wurzelbildung zu induzieren.

Edelkastanie; Holzartenvermehrung; Kulturen von Explantaten

Adresa autorov:

Ing. RNDr. Miloslav Rypák, CSc., Ing. Aurélia Kamenická, CSc., Ústav dendrológie CBEV SAV, Arborétum Mlyňany, 951 52 Slepčany

STUDIUM ÚČINNOSTI FEROMONOVÝCH NÁVNAD A PASTÍ PRO KONTROLU BEKYNĚ MNIŠKY (*LYMANTRIA MONACHA* L.)

R. Hochmut, L. Škapec

HOCHMUT, R. — ŠKAPEC, L. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; Státní ústav památkové péče a ochrany přírody, Praha). *Studium účinnosti feromonových návnad a pastí pro kontrolu bekyně mnišky (Lymantria monacha L.)*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 905-918.

V letech 1981—1984 byla uskutečněna některá šetření směřující v rámci standardizace monitorovacího systému bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) k zpřesnění poznatků o lákacích schopnostech feromonových pastí a návnad. Byla sledována závislost výše úlovků na složení návnady a jako postačující pro provozní kontrolu shledána dávka 80 g racemického disparlure při možnosti záměny ředidla benzenu za toluen. Byl též zjišťován nejvhodnější druh lepu, jímž je čs. výrobek Chemstop 1, a možnost náhrady tradiční pasti ve formě oboustranné olepené plechové desky suchou pastí. Je poukázáno na možnou příčinu poddávkování návnad při provozní kontrole v roce 1980, jíž byl patrně poziční efekt některých pastí v předchozím pokuse.

ochrana lesů; bekyně; feromony; monitorování

Při kontrole výskytu listožravých hmyzích škůdců v lesních porostech se uplatňuje i využití feromonových pastí, které je zvláště za stavu latence nejcitlivějším způsobem, jenž umožňuje sledovat rozšíření a fluktuaci populačních hustot defoliátorů. Zjišťování abundance škůdce již při nízkých početních stavech dává naději snáze lokalizovat počáteční ohniska jeho přemnožení a včas omezit vhodnými ochrannými opatřeními vznik velkoplošných kalamit.

Možnosti kontroly pomocí sexuálních feromonů jsou v Evropě zkoumány u všech důležitých motýlích škůdců, jako jsou *Lymantria monacha* (Jensen, Nielsen 1984), *Lymantria dispar* (Bednyj, Čekanov 1980), *Dendrolimus pini* (Bogenschütz, Albert 1985), *Panolis flammea* (Austarå 1982), *Operophtera brumata* (Albert, Bogenschütz, König 1984), *Rhyacionia buoliana* (Bogenschütz, Albert, Tóth 1984), *Zeiraphera diniana* (Kalina, Skuhřavý a kol. 1985), *Choristoneura murinana* (Priesner, Bogenschütz 1981), *Tortrix viridana* (Schneider 1984) nebo *Coleophora laricella* (Priesner aj. 1982).

Monitorování bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) feromonovými pastmi patří v ČSR k základním metodám kontroly jejího výskytu (Hochmut, Skuhřavý 1985). V roce 1979 bylo kontrolováno 335 lokalit (Skuhřavý, Hochmut 1980) a jejich počet se každoročně zvyšoval (Hochmut, Skuhřavý 1983, Skuhřavý, Hochmut 1984) až dosáhl množství 3500 lokalit v roce 1985 (Liška aj. 1986). Výhledově se počítá s dalším rozšířením stálých kontrolních ploch na 5000 lokalitách, jimiž bude kontrolováno každých 100 ha porostů v ob-

lasti možného přemnožení škůdce. Takový rozsah kontroly již vyvolává potřebu standardizace monitorovacího systému, která je předpokladem srovnatelnosti získaných výsledků. V souvislosti s tím bylo třeba řešit některé otázky, které vyvstaly během dosavadního používání feromonových pastí v provozních podmínkách.

Jedním z nejzávažnějších problémů bylo zjištění příčin nízké atraktivity feromonových návnad při provozní kontrole bekyně mnišky v roce 1980. Do těchto návnad byl formulován opticky aktivní disparlure v dávce 2 μg , a to na základě výsledku pokusu z roku 1979, v němž nebyl sledán významný rozdíl v odchytové schopnosti návnad obsahujících 1 μg , 10 μg a 100 μg opticky aktivního disparlure (Hochmuth 1979). Bylo proto třeba ověřit platnost závěrů tohoto pokusu jeho opakováním a vyloučit možnost vlivu záměny benzenu za toluen, který byl použit jako ředidlo feromonu při jeho formulaci v roce 1980. Dále byla řešena otázka náhrady původně užívaného opticky atraktivního disparlure výrobně méně náročným a levnějším racemickým disparlure a srovnání účinnosti různých pastí pro zjištění nejvhodnějšího typu s ohledem na odchytové vlastnosti a ekonomická hlediska.

MATERIÁL A METODIKA

Při pokusech byl použit tento materiál:

Feromony: cis 7,8-epoxy-2-methyloctadecan, a to jako opticky aktivní, tj. (+) enantiomer disparlure a racemický disparlure, připravený v ÚOCHB ČSAV;

Návnady: v ČSR byly použity pryžové zátky s obsahem 20–100 μg opticky aktivního nebo 80 μg racemického disparlure, připravené v ÚOCHB ČSAV, v PLR odparníky fy Zoecon s obsahem 100 μg racemického disparlure.

Pasti: 1. Deska z pozinkovaného plechu 0,5 × 0,5 m, oboustranně natřená lepem Chemstop 1 (pokud není uvedeno jinak v textu), umístěná na kmeni ve výši 1,5 m od paty kmene a standardně užívaná v ČSR. 2. Suchá past typu „lampion“ užívaná v PLR. Tuto past tvoří plastická nálevka o prům. 18 cm, svrchu krytá stříškou o prům. 25 cm a na spodním konci je upevněn polyetylenový sáček pro sběr opadlých motýlů. Motýli vnikají do pastí mezerou mezi stříškou a nálevkou, která má činit 3 cm. 3. Syntetická tkanina o rozměrech 1,0 × 0,5 m používaná na obaly zemědělských plodin připevněná na kmen stromu po celé ploše ve výšce horního okraje 1,7 m od paty kmene a jednostranně natřená po celé ploše lepem Chemstop 1. 4. Past Delta fy Zoecon, USA, jejíž dvě sbíhající se boční stěny tvoří stříšku nad základnou natřenou lepem; past je zhotovena z papírového kartónu impregnovaného proti vlhkosti.

Uspořádání pokusů bylo zcela znáhodněné, blokové nebo do latinského čtverce. Vzájemný rozestup pastí činil 50–100 m, kontrola úlovků probíhala průběžně od počátku letu motýlů až do jeho ukončení.

Pro statistické hodnocení pokusů byla použita analýza rozptylu. Prvotní data (tj. absolutní počet odchycených samců za sezónu) byla před vlastním statistickým zpracováním logaritmicky transformována, a to buď transformací $y' = \ln y$, nebo $y' = \ln (y + 1)$ v případech výskytu nulových hodnot. Uvedený postup odstraňuje závislost rozptylu na střední hodnotě (Perry, Wall, Greenway 1980).

Předpoklad homogenity rozptylu byl testován Cochranovým testem. Homogenita rozptylu byla potvrzena ve všech případech ($P < 0,05$). Globální hypotéza (tj.

hypotéza rovnosti středních hodnot studované veličiny při různých pokusných podmínkách) byla zamítnuta u všech zařazených šetření. K ověření významnosti kontrastů φ_s byla u jednoduchých kontrastů použita Tukeyova T-metoda, u zavedených neortogonálních kontrastů pak Scheffeho S-metoda.

VÝSLEDKY

SROVNÁNÍ ATRAKTIVITY FEROMONOVÝCH NÁVNADĚ PŘI POUŽITÍ RŮZNÝCH DRUHŮ ROZPOUŠTĚDEL FEROMONU A JEHO RŮZNÝCH DÁVEK (a)

Pokus byl založen v roce 1981 na LZ Milevsko, LS Čížová. Absolutní hodnoty odchytů samečků na jednotlivých pastech za sezónu udává obr. 1A, koncentrace feromonu a jejich kombinace se sledovanými ředidly tabulka II. Z výsledků statistického hodnocení lze soudit, že odchytová schopnost pasti se v průměru statisticky významně lišila při použití různých dávek feromonu v návnadě ($P < 0,05$; tabulka I, II: kontrasty ψ_2, ψ_3). Se zvyšující se dávkou opticky aktivního disparlure stoupal i průměrný počet samečků odchycených na past za sezónu. Statisticky významná odlišnost odchytové schopnosti pasti však nebyla zjištěna při záměně ředidla (tj. benzenu za toluen) a zachování stejné dávky feromonu v návnadě (tabulka II, kontrast ψ_1).

I. Zhodnocení vlivu různých rozpouštědel feromonu (při jeho různých dávkách) na atraktivitu pastí analýzou rozptylu jednoduchého třídění: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_A/MS_e — testová charakteristika F-testu. — The influence of different solvents of pheromone (various doses of pheromone) on the attractivity of traps — evaluation by the analysis of single classification variance: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_A/MS_e — test characteristics of F-test

r	zdroj proměnlivosti	SS_r	df_r	MS_r	MS_A/MS_e
A	ředidlo + dávka feromonu v návnadě	20,31	3	6,77	+30,77
e	chyba	2,68	12	0,22	

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

II. Ověření jednoduchých kontrastů Tukeyovou T-metodou: μ_i — střední hodnota odchycených samců za sezónu pro i -tý druh rozpouštědla a dávku feromonu v návnadě, φ — jednoduchý kontrast, D_T — minimální průkazná diference. — Verification of simple contrasts by Tukey's T-method: μ_i — mean value of the males caught over a season for the i -th sort of solvent and pheromone dose in the bait, φ — simple contrast, D_T — minimum significant difference

i	druh ředidla a dávka feromonu v návnadě	μ_i	s	ψ_s	$\mu_i' - \mu_i$	D_T
1	benzen + 2 μg	1,88	1	$\mu_1 - \mu_2$	-0,22	0,98
2	toluen + 2 μg	2,10	2	$\mu_1 - \mu_3$	+1,08	0,98
3	benzen + 10 μg	2,96	3	$\mu_3 - \mu_4$	+1,78	0,98
4	benzen + 100 μg	4,74				

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

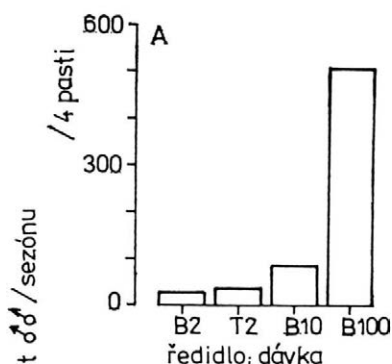
III. Přehled použitých dávek feromonu s rozdílnou dobou výroby spolu s průměrným počtem odchycených samců: $\dots k$ — druh pasti (závislý na dávce feromonu a roku jeho výroby), $\mu_{\dots k}$ — střední hodnota počtu odchycených samců v $\dots k$ -tém druhu pasti. — A survey of the doses of pheromone from various years of production and the average number of caught males: $\dots k$ — kind of trap (given by the dose of pheromone and the year of its production), $\mu_{\dots k}$ — mean value of the number of the males caught in the $\dots k$ -th kind of trap

$\dots k$	Feromon		$\mu_{\dots k}$
	dávka v návnadě	rok výroby	
$\dots 1$	2 μg	1982	3,08
$\dots 2$	20 μg	1982	4,61
$\dots 3$	100 μg	1982	5,42
$\dots 4$	2 μg	1979	2,49
$\dots 5$	20 μg	1979	4,29

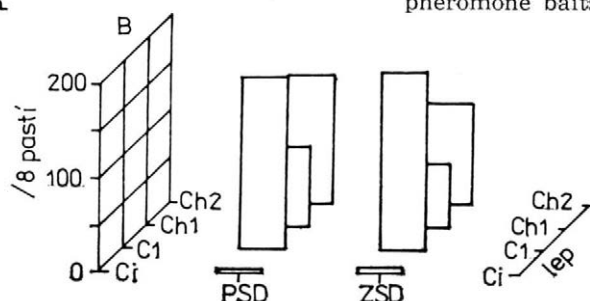
SROVNÁNÍ ATRAKTIVITY FEROMONOVÝCH NÁVNAD S ROZDÍLNOU DÁVKOU A DOBOU VÝROBY FEROMONU (b)

Pokus byl založen v roce 1982 na LZ Český Rudolec, LS Nová Bystřice. Pasti s různými dávkami feromonu a rokem výroby byly uspořádány do 5 × 5 latinského čtverce [tabulka IV A, indexy $\dots 1$ až $\dots 5$]. Dávky feromonu, rok jeho výroby a střední hodnoty odchytu samečků na past za sezónu uvádí tabulka III.

Z analýzy rozptylu [tabulka IV] a ověření jednoduchých kontrastů



1. Absolutní počet samců odchycených za sezónu do feromonových pastí: A — Při použití rozpouštědel a dávek opticky aktivního disparluru (OAD) při jeho formulaci do feromonových návnad. B — Při použití různých druhů lepů: B2 — benzen + 2 μg OAD; T2 — toluen + 2 μg OAD; B10 — benzen + 10 μg OAD; B100 — benzen + 100 μg OAD; Ci — Cirine; C1 — Chemstop 1; Ch1 — Chemstop tekutý — 1 nátěr; Ch2 — Chemstop tekutý — 2 nátěry; (A) — počet opakování = 4, (B) — počet opakování = 8. — Absolute numbers of the males caught by pheromone traps over a season: A — After the use of different solvents and doses of optically active disparlure (OAD) when added to pheromone baits. B — After the use of various



sorts of adhesives. B2 — benzene + 2 μg OAD; T2 — toluene + 2 μg OAD; B10 — benzene + 10 μg OAD; B100 — benzene + 100 μg OAD; Ci — Cirine; C1 — Chemstop 1; Ch1 — liquid Chemstop — one coating; Ch2 — fluid Chemstop — 2 coatings; (A) — number of replications = 4, (B) — number of replications = 8

IV. Plán (A) a analýza (B) 5 × 5 latinského čtverce pro zhodnocení různých dávek feromonu s odlišným rokem výroby: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_r/MS_e — testová charakteristika F-testu. — Plan (A) and analysis (B) of 5 × 5 Latin square to evaluate different doses of pheromone with various years of production: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_r/MS_e — test characteristics of F-test

A						
i/j	1	2	3	4	5	$Y_{i..}$
1	16 (. . 1)	143 (. . 2)	257 (. . 3)	16 (. . 4)	189 (. . 5)	621
2	34 (. . 5)	17 (. . 1)	90 (. . 2)	213 (. . 3)	20 (. . 4)	374
3	6 (. . 4)	51 (. . 5)	8 (. . 1)	71 (. . 2)	178 (. . 3)	314
4	193 (. . 3)	9 (. . 4)	43 (. . 5)	30 (. . 1)	96 (. . 2)	371
5	120 (. . 2)	322 (. . 3)	15 (. . 4)	175 (. . 5)	74 (. . 1)	676
$Y_{.j.}$	369	542	413	475	557	2356
$Y_{..k}$	145	520	1163	66	462	
B						
r	zdroj proměnlivosti			SS_r	df_r	MS_r MS_r/MS_e
A	vliv řad			3,40	4	0,85 +10,65
B	vliv sloupců			2,25	4	0,56 +7,00
C	vliv dávky			28,04	4	7,01 +87,63
e	chyba			0,94	12	0,08

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

{tabulka V} vyplývá, že pasti s různými dávkami feromonu a různou dobou výroby se v průměru statisticky významně lišily ve svých odchytových vlastnostech [$P < 0,05$].

Se zvyšujícím se obsahem účinné látky feromonu v návnadě stoupla i odchytová schopnost pasti {tabulky III a V: kontrast ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 }, a to v případech, kdy rok expozice návnady korespondoval s rokem výroby feromonu.

Srovnání atraktivity návnad, které obsahovaly stejnou dávku feromonu s rozdílným rokem výroby, a tím i stářím vzhledem k době expozice, přineslo tyto výsledky:

návnady obsahující nejnižší zvolenou dávku 2 μg a vyrobené i aplikované v témže roce (1982) byly průkazně atraktivnější než návnady se stejnou dávkou feromonu vyrobeného roku 1979, tedy tři roky před aplikací, a uchovávaného za předepsaných podmínek {tabulka V: kontrast ϕ_4 };

návnady s obsahem feromonu zvýšeným na 20 μg vyrobené a apliko-

V. Ověření jednoduchých kontrastů Tukeyovou T-metodou: φ — jednoduchý kontrast, $\mu_{..k}$ — střední hodnota odchycených samců pro $..k$ -tou dávku a dobu výroby feromonu, D_T — minimální průkazná difference. — Verification of simple contrasts by Tukey's T-method: φ — simple contrast, $\mu_{..k}$ — mean value of the males catch for the $..k$ -th dose and the date of pheromone production, D_T — minimum significant difference

s	ψ_s	$\mu'_{..k} - \mu_{..k}$	D_T
1	$\mu_{..1} - \mu_{..2}$	+1,53	0,57
2	$\mu_{..1} - \mu_{..3}$	+2,34	0,57
3	$\mu_{..2} - \mu_{..3}$	+0,81	0,57
4	$\mu_{..1} - \mu_{..4}$	+0,59	0,57
5	$\mu_{..2} - \mu_{..5}$	0,32	0,57
6	$\mu_{..1} - \mu_{..5}$	+1,21	0,57

* — statisticky významné při $P < 0,05$

vané v témže roce [1982] se však významně atraktivitou nelišily od návnad se stejným obsahem účinné látky feromonu vyrobeného tři roky před aplikací v roce 1979 (tabulka V: kontrast ψ_5);

při srovnání účinnosti návnad s vyšší dávkou feromonu staršího data výroby (20 μg z roku 1979) s návnadami s nižší dávkou feromonu vyrobeného v roce aplikace (2 μg z roku 1982) se prokázal statisticky významný rozdíl ve prospěch návnad s 20 μg feromonu vyrobeného v roce 1979 (tabulka V: kontrast ψ_6).

Dávka 20 μg opticky aktivního disparlure se tedy projevila stabilnější z hlediska časového rozdílu mezi dobou výroby a expozicí feromonu než dávka 2 μg . Příčinou může být, že rozklad i malého množství účinné látky disparlure se projevuje již při jeho velmi nízké dávce v návnadě, nikoli však podstatně při dávkách vyšších, které umožňují používat feromon vyrobený až tři roky před jeho použitím.

SROVNÁNÍ ÚČINNOSTI RŮZNÝCH DRUHŮ LEPŮ A JEJICH APLIKAČNÍCH FOREM UŽÍVANÝCH PRO FEROMONOVÉ PASTI (c)

Pokus byl založen v roce 1982 na LZ Č. Rudolec, LS Nová Bystřice. Feromonovou past tvořila oproti jiným pokusům plechová deska o rozměru 0,5 × 1 m, rozdělená na čtyři pole 0,25 × 0,50 m, v jejímž středu byla umístěna feromonová návnada s obsahem 20 μg opticky aktivního disparlure. Každé pole bylo ošetřeno určitým druhem lepu, a to jak na přední, tak na zadní straně desky, přičemž se pořadí lepu měnilo ve směru hodinových ručiček. Tím bylo sledováno vyloučení chyby, která by mohla vzniknout nestejným náletem motýlů na feromonovou past. Z hlediska uspořádání každá past tedy představovala blok. Výsledky odchytu motýlů na feromonové pasti jsou uvedeny na obr. 1B.

Při zamítnutí globální hypotézy o rovnosti lepivosti různých druhů lepů (tabulka VI) vyplynuly z ověření předepsaných jednoduchých kontrastů (tabulka VII) tyto závěry:

lep Cirine měl významně horší lepové vlastnosti než ostatní testované lepy (tabulka VII: kontrast ψ_1);

lep Chemstop 1 měl významně lepší lepové vlastnosti než Chemstop

VI. Zhodnocení průměrného počtu odchycených samců na past za sezónu při použití různých druhů lepů analýzou rozptylu na základě blokového uspořádání pokusu: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_r/MS_e — testová charakteristika F-testu. — The average numbers of the males caught per trap over a season when different kinds of adhesives were used — evaluation by the analysis of variance, block design of the trial: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_r/MS_e — test characteristics of F-test

r	Zdroj proměnlivosti	SS_r	df_r	MS_r	MS_r/MS_e
B	bloky	2,42	7	0,35	1,94
A	lepy	49,08	3	16,36	90,89
e	chyba	3,73	21	0,18	

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

VII. Ověření jednoduchých kontrastů Tukeyovou T-metodou: μ_i — střední hodnota počtu odchycených samců na past za sezónu pro i -tý druh lepu, φ — jednoduchý kontrast, D_T — minimální průkazná difference. — Verification of simple contrasts by Tukey's T-method: μ_i — mean value of the number of the males caught per trap over a season for the i -th sort of adhesive, φ — simple contrast, D_T — minimum significant difference

i	Druh lepu	μ_i	s	φ_s	$\mu'_i - \mu_i$	D_T
1	Cirine	0,60	1	$\mu_1 - \mu_3$	+2,31	0,59
2	Chemstop 1	3,82	2	$\mu_2 - \mu_3$	+0,91	0,59
3	Chemstop tekutý (1 ×)	2,91	3	$\mu_2 - \mu_4$	0,48	0,59
4	Chemstop tekutý (2 ×)	3,34	4	$\mu_3 - \mu_4$	-0,43	0,59

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

tekutý při jednoduchém nátěru (tabulka VII: kontrast φ_2), ale již nikoli při dvojitěm nátěru Chemstopu tekutého (tabulka VII: kontrast φ_3), i když rozdíl středních hodnot je poměrně vysoký ve prospěch Chemstopu 1;

rozdíl mezi jednoduchým a dvojitým nátěrem Chemstopu tekutého se ukázal být statisticky nevýznamný (tabulka VII: kontrast φ_4) v průměru byl však větší počet samečků odchycen na plochy opatřené dvojitým nátěrem.

Tyto závěry podporují i zkušenosti získané v terénu, podle nichž si velmi dobrou lepivost zachovaly po dvou měsících pasti s jednoduchým nátěrem Chemstopu 1, zatímco jednoduchý nátěr tekutým Chemstopem a lepem Cirine byl již na povrchu zaschlý.

SROVNÁNÍ ODCHYTOVÝCH VLASTNOSTÍ RŮZNÝCH TYPŮ FEROMONOVÝ PASTÍ (d)

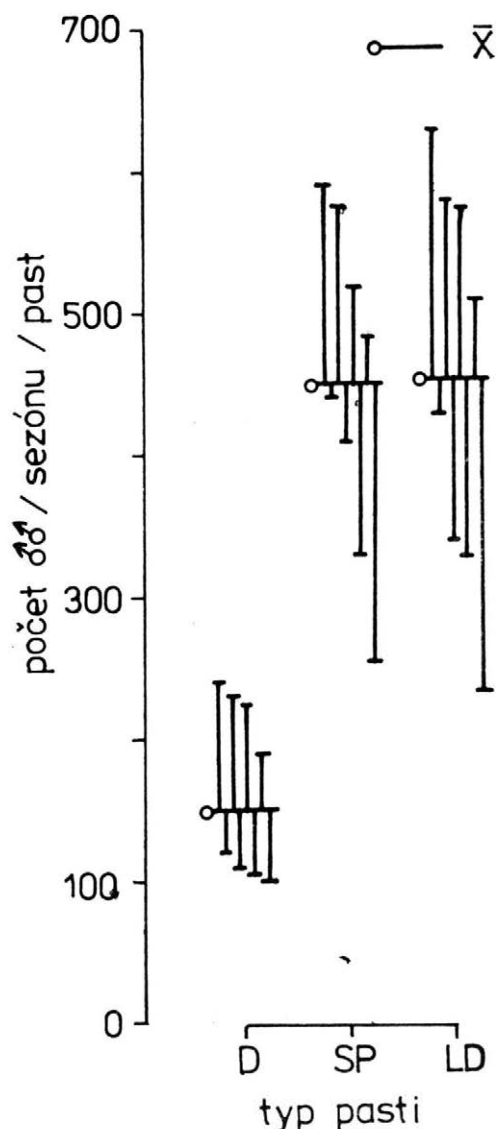
Pokus byl založen v roce 1981 ve spolupráci s Institutem Badawczy Lesnictwa ve Varšavě, a to na OZLP Łódź, Nadlesnictwo Gostynin. Uspořádání pastí odpovídalo zcela znáhodněnému pokusu.

Absolutní hodnoty odchytů na jednotlivých pastech za celou sezónu

VIII. Zhodnocení odchytových vlastností různých typů pastí analýzou rozptylu jednoduchého třídění: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_A/MS_e — testová charakteristika F-testu. — Attractant properties of different kinds of traps — evaluation by the analysis of single classification variance: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_A/MS_e — test characteristics of F-test

r	Zdroj proměnlivosti	SS_r	df_r	MS_r	MS_A/MS_e
A	typ pastí	5,70	2	2,85	+23,75
e	chyba	2,52	21	0,12	

+ — statisticky významné při $P < 0,05$



2. Absolutní počet samců odchycených za sezónu při použití různých typů feromonových pastí: D — past Delta; SP — suchá past; LD — lepová deska; $\bar{x}$ — střední hodnota; počet opakování = 8. — Absolute numbers of the males caught by various types of pheromone traps over a season: D — Delta trap; SP — dry trap; LD — plate with adhesive; $\bar{x}$ — mean value; number of replications = 8

IX. Ověření jednoduchých kontrastů Tukeyovou T-metodou: μ_i — střední hodnota počtu odchycených samců za sezónu pro i -tý typ pasti, φ — jednoduchý kontrast, D_T — minimální průkazná difference. — Verification of simple contrasts by Tukey's T-method: μ_i — mean value of the number of the males caught over a season for the i -th type of trap, φ — simple contrast, D_T — minimum significant difference

i	Typ pasti	μ_i	s	φ_s	$\mu'_i - \mu_i$	D_T
1	past Delta	5,04	1	$\mu_1 - \mu_2$	+1,03	0,44
2	suchá past	6,07	2	$\mu_2 - \mu_3$	-0,01	0,44
3	lepová deska	6,08				

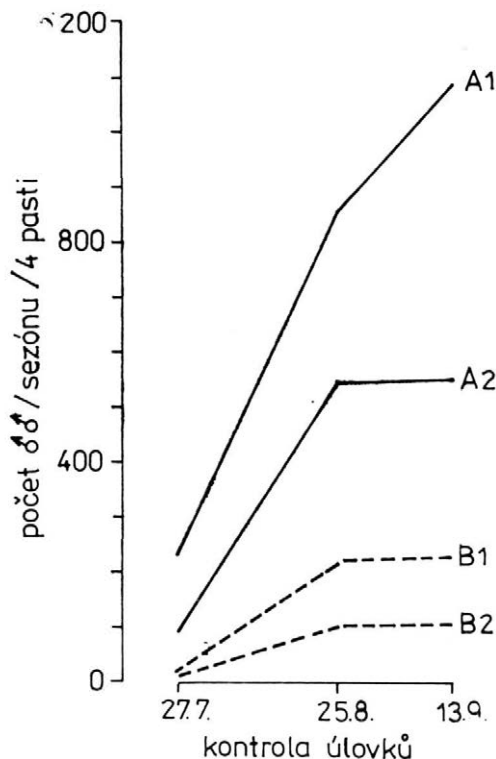
+ — statisticky významné při $P < 0,05$

jsou uvedeny na obr. 2. Z výsledků statistického šetření je patrné (tabulka VIII), že v průměru se počet odchycených samců statisticky významně liší v závislosti na typu pasti ($P < 0,05$).

Při ověření, které typy pastí se navzájem lišily v odchytné schopnosti, se ukázal jednoznačný rozdíl mezi pastí Delta a zbývajícími dvěma typy pastí, tj. suchou a lepovou (tabulka IX: kontrast φ_1). Naproti tomu suchá a lepová past se ve svých odchytných vlastnostech navzájem nelišily ($P < 0,05$, tabulka IX: kontrast φ_2).

Potvrdily se výsledky pozorování z let 1975—1980, že past Delta má odchytnou schopnost průkazně nižší než lepová deska (Skuhravý, Hochmút 1975) a byly získány první poznatky o srovnání odchyto-

3. Srovnání účinnosti lepové a suché pasti při různých dávkách feromonu (opticky aktivního disparlure) — počet odchycených samců za sezónu (kumulativní vyjádření): A1 — lepová deska + 100 μg ; A2 — lepová deska + 20 μg ; B1 — suchá past + 100 μg ; B2 — suchá past + 20 μg ; počet opakování = 4. — Comparison of the efficiency of a plate with adhesive on both sides and a dry trap when various doses of pheromone (optically active disparlure) were used — the number of the males caught over a season (cumulative values): A1 — plate with adhesive + 100 μg ; A2 — plate with adhesive + 20 μg ; B1 — dry trap + 100 μg ; B2 — dry trap + 20 μg ; number of replications = 4



X. Zhodnocení průměrného počtu odchycených samců na past za sezónu při různých dávkách feromonů a typech pastí analýzou rozptylu na základě blokového uspořádání pokusu: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_r/MS_e — testová charakteristika F-testu. — The average numbers of the males caught per trap over a season at different pheromone doses and types of traps — evaluation by the analysis of variance, block design of the trial: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_r/MS_e — test characteristics of F-test

r	Zdroj proměnlivosti	SS_r	df_r	MS_r	MS_r/MS_e
B	bloky	1,07	3	0,36	1,64
A	dávka feromonu + typ pasti	14,45	3	4,82	+21,91
e	chyba	1,96	9	0,22	

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

XI. Ověření jednoduchých kontrastů Tukeyovou T-metodou: μ_i — střední hodnota počtu odchycených samců na past za sezónu pro i -tou kombinaci dávky feromonu a typu pasti, φ — jednoduchý kontrast, D_T — minimální průkazná difference. — Verification of simple contrasts by Tukey's T-method: μ_i — mean value of the number of the males caught per trap over a season for the i -th combination of pheromone dose and type of trap, φ — simple contrast, D_T — minimum significant difference

i	Dávka feromonu + typ pasti	μ_i	s	φ_s	$\mu'_i - \mu_i$	D_T
1	20 μg + lepová deska	4,87	1	$\mu_1 - \mu_2$	+1,76	1,03
2	20 μg + suchá past	3,11	2	$\mu_3 - \mu_1$	0,72	1,03
3	100 μg + lepová deska	5,59	3	$\mu_3 - \mu_4$	+1,74	1,03
4	100 μg + suchá past	3,85	4	$\mu_4 - \mu_2$	0,74	1,03

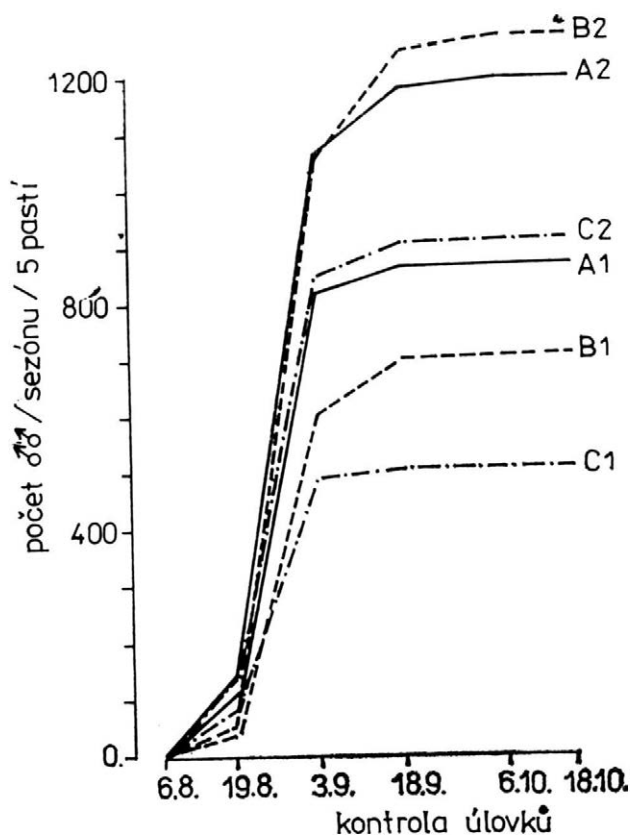
+ — statisticky významné při $P < 0,05$

XII. Zhodnocení odchytových vlastností opticky aktivního a racemického disparlure v kombinaci s různými typy pastí analýzou rozptylu blokového uspořádání pokusu: SS — součet čtverců, df — počet stupňů volnosti, MS — průměrný čtverec, MS_r/MS_e — testová charakteristika F-testu. — Attractant properties of optically active and racemic disparlure in combination with different types of traps — evaluation by the analysis of variance, block design of the trial: SS — sum of squares, df — degrees of freedom, MS — mean square, MS_r/MS_e — test characteristics of F-test

r	Zdroj proměnlivosti	SS_r	df_r	MS_r	MS_r/MS_e
B	bloky	1,14	4	0,29	+2,90
A	enantiomer feromonu + typ pasti	2,90	5	0,58	+5,80
e	chyba	1,94	20	0,10	

+ — statisticky významné při $P < 0,05$

vých vlastností lepové desky a suché pasti, které se významně nelišily a které byly prověřovány v roce 1982 dalším pokusem na LZ Český Rudolec. Absolutní hodnoty odchytů samečků na jednotlivých pastech jsou uvedeny na obr. 3. Výběr pokusných parcel v terénu a distribuce rozdílných typů pastí s různou dávkou feromonu v návnadě odpovídaly



4. Srovnání účinnosti opticky aktivního (OAD) a racemického (RD) disparlure v kombinaci s různými typy pastí — počet samců odchycených za sezónu (kumulativní vyjádření): A1 — 20 μ g OAD + lepová deska; A2 — 80 μ g RD + lepová deska; B1 — 20 μ g OAD + suchá past; B2 — 80 μ g RD + suchá past; C1 — 20 μ g OAD + syntetická tkanina; C2 — 80 μ g RD + syntetická tkanina; počet opakování = 5. — Comparison of the efficiency of optically active disparlure (OAD) and racemic disparlure (RD) in combination with various types of traps — the number of the males caught over a season (cumulative values): A1 — 20 μ g OAD + plate with adhesive; A2 — 80 μ g RD + plate with adhesive; B1 — 20 μ g OAD + dry trap; B2 — 80 μ g RD + dry trap; C1 — 20 μ g OAD + synthetic textile; C2 — 80 μ g RD + synthetic textile; number of replications = 5

blokovému uspořádání pokusu, k jehož zhodnocení byla použita analýza rozptylu (tabulka X).

Získané výsledky ukázaly oproti předchozímu pokusu, že odchytová schopnost lepové desky byla v průměru významně vyšší než suché pasti ($P < 0,05$, tabulka XI: kontrasty ϕ_1, ϕ_3) při stejné dávce feromonu v návnadě. Ze vzájemného srovnání odchytové schopnosti téhož typu pastí s různou dávkou feromonu v návnadě však nevyplýval statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$, tabulka XI: kontrasty ϕ_2, ϕ_4), i když v průměru byly odchyty větší při vyšší dávce (100 μ g) než při obsahu 20 μ g v návnadě (obr. 3).

Tento pokus tedy poskytl na rozdíl od předešlého pokusu výsledky ve prospěch lepové pasti. Příčinu je možno spatřovat v tom, že při instalaci pastí nebyla dodržena šířka mezery mezi vrchní a spodní částí pasti (činila pouze 2 cm oproti 3 cm předepsaným výrobcem). Při ev. použití suchých pastí ukazuje pokus na potřebu jejich správného sestavení, aby nebyl omezen přístup motýlů.

SROVNÁNÍ ATRAKTIVITY OPTICKY AKTIVNÍHO A RACEMICKÉHO DISPARLURE A RŮZNÝCH TYPŮ FEROMONOVÝCH PASTÍ (e)

Pokus byl založen 30.—31. 7. 1984 na LZ Český Rudolec, LS Nová Bystřice. Rozmístění pastí odpovídalo blokovému uspořádání.

Absolutní počty odchycených samců jsou uvedeny na obr. 4. Při zamítnutí globální hypotézy (tabulka XII; $P < 0,05$) se zavedené jednodu-

XIII. Ověření kontrastů Tukeyovou T-metodou a Sheffeho S-metodou: μ_i — střední hodnota počtu odchycených samců na past za sezónu pro i -tou kombinaci enantiomeru a typu pastí, φ — kontrast (φ_{1-9} — jednoduchý, φ_{10} — neorthogonální), D_T — minimální průkazná diference. — Verification of the contrasts by Tukey's T-method and Sheffe's S-method: μ_i — mean value of the number of the males caught per trap over a season for the i -th combination of enantiomer and type of trap, φ — contrast (φ_{1-9} — simple, φ_{10} — nonorthogonal), D_T — minimum significant difference

i	Enantiomer feromonu + typ pasti	μ_i	s	ψ_s	$\mu'_i - \mu_i$	D_T
1	opticky aktivní 20 μg + + lepová deska	5,13	1	$\mu_1 - \mu_2$	0,25	0,63
2	opticky aktivní 20 μg + + suchá past	4,88	2	$\mu_1 - \mu_3$	0,53	0,63
3	opticky aktivní 20 μg + + syntetická tkanina	4,60	3	$\mu_2 - \mu_3$	0,28	0,63
4	racemický 80 μg + + lepová deska	5,46	4	$\mu_4 - \mu_5$	-0,02	0,63
5	racemický 80 μg + + suchá past	5,48	5	$\mu_4 - \mu_6$	0,31	0,63
6	racemický 80 μg + + syntetická tkanina	5,15	6	$\mu_5 - \mu_6$	0,33	0,63
			7	$\mu_1 - \mu_4$	-0,33	0,63
			8	$\mu_2 - \mu_5$	-0,60	0,63
			9	$\mu_3 - \mu_6$	-0,55	0,63
			10	*	+ - 0,49	S-met.

+ — statisticky významné při $F < 0,05$

$$* - \psi_{10} = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3}{3} - \frac{\mu_4 + \mu_5 + \mu_6}{3}$$

ché kontrasty ukázaly být nevýznamné ($P < 0,05$) s výjimkou jediného (tabulka XIII: ψ_{10}). Tento kontrast postihuje rozdíl v průměrné odchytové schopnosti mezi skupinou různých typů pastí s návnadami obsahujícími 20 μg opticky aktivního disparlure a skupinou těchto pastí s návnadami obsahujícími 80 μg racemického disparlure. Je tedy zřejmé, že v průměru při použití racemického disparlure bylo různými typy pastí natchytáno více samců než při použití opticky aktivního disparlure (obr. 4). Odchytové vlastnosti feromonové pastí ve tvaru plechové oboustranně oplepené desky se významně nelišily od vlastností suché pastí.

ZÁVĚR

Z výsledků popsaných pokusů je možno vyvodit tyto závěry:

1. Nízká atraktivita feromonových návnad použitých při kontrole bekyně mnišky v roce 1980 byla způsobena jejich poddáváním. Dávka 2 μg opticky aktivního disparlure v návnadách, které byly připraveny v ČSR poprvé v roce 1979, byla zvolena na základě výsledků získaných pokusem na LS Čížová v roce 1979. Jak ukázala šetření z roku 1981 (a) a 1982 (b), existuje významná závislost výše odchytu sameček na stoupající dávce feromonu v návnadě. Zvýšením dávky na 20 μg opticky aktivního disparlure v návnadě bylo v letech 1982—1984 dosaženo podstatně vyšších odchytových hodnot. Výsledek pokusu z roku 1979 byl

pravděpodobně zatížen pozičním efektem, který se projevil u některých pastí. Pro ověření tohoto předpokladu bude třeba uskutečnit šetření, která by dovolila srovnání odchyťových vlastností feromonových pastí při stabilním uspořádání návnad nebo jejich cyklické obměně.

2. Racemický disparlure prokázal v dávce 80 μg na jednu návnadu v průměru lepší odchyťové vlastnosti než opticky aktivní v dávce 20 μg (e). Bude proto možné jej využít jako náhradu do návnad určených pro provozní kontrolu výskytu bekyně mnišky, a to i s ohledem na jeho nižší výrobní náklady.

3. V případě potřeby je možno při formulaci feromonu do návnad nahradit dosud užívané ředidlo benzen toluenem, aniž by byla významně ovlivněna jejich odchyťová vlastnost (a).

4. Feromonovou past ve formě plechové olepené desky, která je dosud v ČSR používána, je možno nahradit v případě potřeby polskou suchou pastí, jejíž odchyťové vlastnosti se podstatně neliší za předpokladu dodržení zásad její správné instalace (d, e). Výhodou suché pasti je šetření materiálem, tj. pozinkovaným plechem, snadnější manipulace a nezávislost na dodávkách lepu.

5. Při dosavadním používání lepové pasti se z testovaných lepů projevila jako nejvhodnější lep Chemstop 1 (výrobce Chemika Bratislava), který by mohl být výhledově nahrazen jeho tekutou formou, jejíž nátěr je však nutno oproti jednoduchému nátěru Chemstopem 1 po dvou týdnech obnovit.

Literatura

- ALBERT, R. — BOGENSCHÜTZ, H.: Untersuchungen zum Einsatz von Sexuallockstoff — Fallen zur Überwachung des Massenwechsels von *Operopthera brumata* L. (Lepid., Geometridae). Ztschr. f. angew. Ent., 98, 1984, s. 286-298
- AUSTARÁ, Q.: Survey of the pine beauty moth *Panolis flammea* in Norway in 1980 and 1981 using traps with synthetic pheromone analogues. Fauna norv., Ser. B 29, 1982, s. 105-109
- BEDNYJ, V. D. — ČEKANOV, M. I.: Primenenije feromonnych lovušek dlja nadzora za neparnym šelkoprijadom v dubravach Moldavii. Min. lesn. chozajstva MSSR, Kišiněv, 1980, 11 s.
- BOGENSCHÜTZ, H. — ALBERT, R. — TOTH, J.: Experiments for monitoring — Rhyacionia buoliana populations by means of synthetic sex pheromones. Proceed. Int. Conf. on Integr. Plant Prot., Budapest, 4—9 July 1983, 1984
- BOGENSCHÜTZ, H. — ALBERT, R.: Kontrola hlavních škůdců borovice feromonovými lapáky. Sborník konference Biologický a biotechnologický boj se škůdci lesa. Tábor 10.—12. 9. 1985, Dům techniky ČSVTS Č. Budějovice, 1985, s. 97-100
- HOCHMUT, R.: Možnosti použití nově syntetizovaných látek proti listožravým a savým škůdcům. Závěrečná zpráva dílčího úkolu VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 1979, 46 s.
- HOCHMUT, R. — SKUHRAVÝ, V.: Současná problematika výskytu bekyně mnišky. Lesnická práce, 62, 1983, s. 116-121
- HOCHMUT, R. — SKUHRAVÝ, V.: Současný stav a perspektivy využití feromonů pro kontrolu a prognózu listožravých škůdců v ČSR. Sborník konference Biologický a biotechnologický boj se škůdci lesa, Tábor 10.—12. 9. 1985, Dům techniky ČSVTS Č. Budějovice, 1985, s. 86-90
- JENSEN, T. S. — NIELSEN, B. O.: Evaluation of pheromone catches of the nun moth, *Lymantria monacha* L. Ztschr. f. angew. Ent., 98, 1984, s. 399-413
- KALINA, F. — SKUHRAVÝ, V. a kol.: Obaleč modřínový. MLVH ČSR ve Státním zemědělském nakladatelství, Praha, 1985, 133 s.
- LIŠKA, J. — SKUHRAVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Kontrola výskytu bekyně mnišky a obaleče modřínového feromonovými pastmi v letech 1984—85 na území ČSR. Lesnická práce, 65, 1986, s.
- PERRY, J. N. — WALL, C. — GREENWAY, A. R.: Latin square designs in field

experiments involving insect sex attractants. Ecological Entomology 5, 1980, s. 385-396

PRIESNER, E. — BOGENSCHÜTZ, H.: Weitere Feldversuche zur Spezifität synthetischer Sexuallockstoffe bei Choristoneura murinana. Ztschr. f. angew. Ent., 94, 1982, s. 331-351

SCHNEIDER, I.: Untersuchungen zur Überwachung des Eichenwicklers, Tortrix viridana L. (Lepid., Tortricidae), mit seinem Pheromon. Ztschr. f. angew. Entomologie, 98, 1984, s. 474-483

SKUHRÁVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Fangergebnisse von Lymantria monacha L. (Lepid., Lymantriidae) bei Verwendung von verschiedenen Pheromon — Lockfallen. Anz. f. Schädlingskde, 48, 1975, s. 52-55

SKUHRÁVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Monitoring of the nun moth, Lymantria monacha, in Czechoslovakia using pheromone traps (Lepidoptera, Lymantriidae). Acta entomologica bohemoslovaca, 77, 1980, s. 426-429

SKUHRÁVÝ, V. — HOCHMUT, R.: Výskyt bekyně mnišky a obaleče modřínového v ČR v roce 1983. Lesnická práce, 63, 1984, s. 153-156

WITZGALL, P. — PRIESNER, E.: Behavioural responses of Colcophora laricella male moths to synthetic sex-attractant, (2)-5 decenol, in the field. Zeitschr. f. angew. Ent., 98, 1984, s. 15-33

Došlo dne 29. 1. 1985

ГОХМУТ, Р. — ШКАПЕЦ Л. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady; Státní ústav památkové péče a ochrany přírody, Praha). Изучение действенности феромонных приманок и ловушек для контроля монашенки (*Lymantria monacha* L.). Lesnictví, 32, 1986 (10) : 905-918.

В 1981—1984 годах были произведены некоторые исследования, которые в рамках стандартизации контрольной системы монашенки (*Lymantria monacha* L.) для уточнения данных о привлекающих свойствах феромонных ловушек и приманок. Изучали зависимость размера отлова от состава приманки. Удовлетворительной для производственного контроля оказалась доза 80 мкг рацемического диспарлуре с возможностью замены разбавителя бензена за толуэн. Затем установили наиболее подходящий вид клея, а именно чехословацкое изделие Хемстоп I, и возможность замены традиционной ловушки в форме с обеих сторон клеем покрытого жестяного листа за сухую ловушку. Указана возможная причина недостаточной дозировки приманок при производственном контроле в 1980 году, которой очевидно был позиционный эффект некоторых ловушек в предыдущем опыте.

лесозащита; монашенка; феромоны; контроль

HOCHMUT, R. — ŠKAPEC, L. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady; Státní ústav památkové péče a ochrany přírody, Praha). Study of the Efficiency of Pheromone Baits and Traps for the Control of Nun-Moth (*Lymantria monacha* L.). Lesnictví, 32, 1986 (10) : 905-918.

In the years 1981—1984, within the framework of standardization of the monitoring system of nun-moth (*Lymantria monacha* L.) we made investigations to obtain precise information on the attractant properties of pheromone traps and baits. We studied the relationship of nun-moth catch to the bait composition; the dose of 80 µg racemic disparlure was found to be sufficiently high for the control of nun-moth in practical operating conditions if the diluent benzene could be replaced by toluene. We also searched for the most suitable kind of adhesive — this is the Czechoslovak product Chemstop 1; we also found out that it was possible to replace the traditional trap in form of a plate with adhesive on both sides by a dry trap. A potential cause of bait subdosing in the operational control in 1980 is indicated: it was apparently the position effect of some traps in the preceding trial.

forest protection; nun-moths; pheromones; monitoring

Adresy autorů:

Ing. Richard Hochmut, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jiloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

Dr. Ludvík Škapec, CSc., Státní ústav památkové péče a ochrany přírody, Valdštejnské nám. 1, 118 01 Praha 1 - Malá Strana

KVALITA POVRCHOVÝCH VOD V CENTRÁLNÍ OBLASTI ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINY

J. Herynek

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Kvalita povrchových vod v centrální oblasti Českomoravské vrchoviny*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 919-932.

V práci jsou uvedeny výsledky zkoumání vlivu odvodňovacích zásahů na lesních půdách na kvalitu povrchových vod. Na polesí Račín byl hodnocen vzorek ve 43 časových termínech na sedmi odběrných místech za období 1977—1984. Měření prokázala vysokou úroveň čistoty pramenné oblasti řeky Sázavy a Doubavy. Podle nař. vlády ČSR č. 25/75 Sb. jde o vodárenské toky, podle ČSN 83 0602 o velmi čisté až čisté povrchové vody při hodnocení 18 kvalitativních ukazatelů. Vysokou kvalitu trvale neovlivnily ani meliorační zásahy z roku 1964. V perimetrech s převažujícími vodohospodářskými a vodárenskými zájmy je nutná odpovědná příprava a realizace odvodňovacích zásahů, někdy i s návrhy kompenzačních opatření (přehrázek, malých vodních nádrží apod.).

lesnické meliorace; povrchové vody; kvalita vod; odvodňování

Meliorace zamokřených ploch lesního půdního fondu (LPF) se během posledních let staly jedním z nosných programů lesního hospodářství. Ve svých důsledcích ovlivňují produktivnost lesních půd a zabezpečení produkce dendromasy, ale souběžně ovlivňují i naše přírodní a životní prostředí. Snad nejzávažnější je působení na kvalitu povrchových vod zvláště v našich specifických přírodních a hospodářských podmínkách. Vždyť lesy povodí vodárenských toků pokrývají v rámci ČSR plochu 378 000 ha (tj. 14,7 % plochy LPF) a lesy pramenných oblastí dokonce výměru 682 000 ha (tzn. 26,5 % plochy LPF) (Krečmer 1981). Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ve smyslu nařízení vlády ČSR č. 40/78 Sb., 10/79 Sb. a 85/81 Sb. pak reprezentují celkovou plochu 18 351 km² (Plainer 1983) a zahrnují prakticky všechny naše nejvýznamnější lesní komplexy v ČSR.

Také Českomoravská vrchovina jako významná geografická a růstová lesní oblast, situovaná při hlavním evropském úmoří, je významným reprezentantem výše citovaných poměrů. Právě v této oblasti se spojuje intenzivní lesnické využívání s významnými úlohami a posláními vodohospodářským. Přitom je celých 28 % z plochy LPF této oblasti s výměrou okolo 350 000 ha ovlivňováno vodou. Právě v zájmu funkční integrace lesního hospodářství této oblasti v souladu s ustanoveními lesního zákona a související legislativy je důležité racionální propojení produkčních i mimoprodukčních funkcí LPF v oblasti Českomoravské vrchoviny. Z pohledu teoretických vazeb a formulace jejich závislostí je pak nutné a účelné sledování a hodnocení úrovně kvality povrchových vod této oblasti. Proto také byl směřován výzkumný zájem autora v plánovacích obdobích 6. a 7. pětiletky v letech 1977—1984 právě do centrální oblasti Českomoravské vrchoviny.

Četnost literárních pramenů věnovaných řešení problematice se ve světové literatuře i v našich poměrech zvyšuje až v posledních letech. Vesměs však jde o obecnější zaměření výzkumů i jejich hodnocení, a to ještě pro konkrétní místní geografické a růstové poměry určité lokality nebo oblasti. Je nutno zdůraznit skutečnost, že posuzování kvality povrchových vod není jednoduchou výzkumnou záležitostí. Rozmanitost a proměnlivost přírodních i hospodářských poměrů vyžaduje totiž bezpodmínečně co nejdelší řadu pozorování a měření při souběžném zabezpečení kvalifikovaných, ale i nákladných specializovaných laboratorních kapacit. Asi právě s ohledem na tyto vysoké odborné nároky chybí dosud v dostatečném množství údaje o vlivech moderního lesního hospodářství a zejména pak komplexních zásahů lesnických meliorací na kvalitu povrchových vod. Pokud se již údaje kvantifikující tyto vlivy v literárních pramenech objevují, jsou to vesměs jednorázová nebo krátkodobá pozorování, měření a hodnocení. Jde také většinou o konkrétní místní nebo oblastní poměry a specificky zaměřenou metodiku neumožňující zobecnění a vzájemné porovnání. Pro konkrétní podmínky Českomoravské vrchoviny pak údaje o vlivu lesního hospodářství obecně a konkrétně o vlivu opatření lesnických meliorací na kvalitu povrchových vod úplně chyběly.

Soupis literatury je z výše uváděných důvodů poněkud širší a obecnější. Zahrnuje pohledy zahraničních i našich autorů na řešenou problematiku se zřetelem ke konkrétním výstupům a požadavkům na výsledky jak v zahraničních, tak i v místních podmínkách ČSR. Někdy jsou promítnuta i hlediska současných imisních škod v lesích (např. Čermák 1982, Jonáš 1983, Lochman a kol., 1983, Peřina a Krečmer 1983). Se zřetelem k tematické i metodické návaznosti jsou uvedeny práce autora týkající se této problematiky včetně předcházejících krátkodobějších hodnocení realizovaných výzkumů.

CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ VÝZKUMŮ

Podrobné fyzicko-geografické, hydrogeologické i hospodářské charakteristiky výzkumného objektu byly opakovaně uvedeny v předcházejících materiálech a publikacích autora (Herynek 1980, 1982, 1983, 1985). Přesto pro vhodné doplnění základních informací uvádím alespoň rámcovou charakteristiku výzkumného objektu i širší výzkumné oblasti.

K pozorování, šetření, měření a hodnocení kvality povrchových vod byly v rámci Českomoravské vrchoviny vybrány výzkumné plochy při hlavní evropské rozvodnici Severního a Černého moře (prameny řek Sázavy, Doubravy a Chrudimky, resp. i Svratky). Jde o katastrální území Račín v okrese Žďár nad Sázavou Jihomoravského kraje v operativní hospodářské správě poleší Račín Lesního závodu Příbrav Východočeských státních lesů v Hradci Králové. Celá výzkumná oblast spadá od roku 1970 do Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Žďárské vrchy a podle nař. vl. ČSR č. 40/78 Sb. přísluší rovněž do rámce CHOPAV Žďárské vrchy. Současně jde o území, jehož lesní půdní fond je z převážné části alespoň občasně ovlivňován zpomaleným odtokem srážkové vody a vysokou hladinou podzemní vody.

Geologické podloží výzkumné oblasti je tvořeno krystalinikem reprezentovaným převážně migmatickými pararulami s nepravidelnými ostrůvky světlých křemenců. Půdotvorné procesy na tomto geologickém podkladě probíhají za poměrně nízkých teplot vzduchu a současně vysokých vlhkostí vzduchu i půdy. Vznikající pokryvy jsou pak převážně jílovito-hlinité, slídnaté, s vyššími obsahy železa. V hlubších vrstvách půdních přibývá rozpadu matečných hornin. Mocnost půdního profilu kolísá podle nadmořské výšky a terénního reliéfu mezi 30–80 cm. Z půdních typů převažují podzoly s místními přechody k rašelinění. Druhově jsou to půdy střední až lehké, téměř vždy s různými podíly hrubozrnnějších frakcí. Vytvářené podzolové akumulace nebo při kolísajících hladinách mělkých podzemních vod glejové horizonty ovlivňují vodní a vzdušný režim lesních půd výzkumné oblasti. Odrážejí se především v hloubce prokořenění a celkové využitelnosti půdního profilu kořenovými systémy rostlinných společenstev včetně samotných lesních porostů.

Původní porostní skladba výzkumné oblasti obsahovala buk, jedli a smrk. V současné době je území kryto převážně smrkovými monokulturami, které byly založeny během 19. století v souladu s tehdejšími snahami po maximalizaci produkce jehličnatého užitkového dříví. Výhledově se má zejména při umělých obnovních zásazích postupně zvyšovat podíl listnatých dřevin, zvláště buku, javoru, jeřábu, lípy a dalších. Klimaticky jde o oblast mírně teplou, vlhkou, vrchovinnou. Průměrná roční teplota vykazuje v dlouhodobém průměru (1901–1950) kolem 6,7 °C, ve vegetačním období 12,0 °C. Průměrný roční srážkový úhrn se pohybuje kolem 819 mm, ve vegetačním období 480 mm.

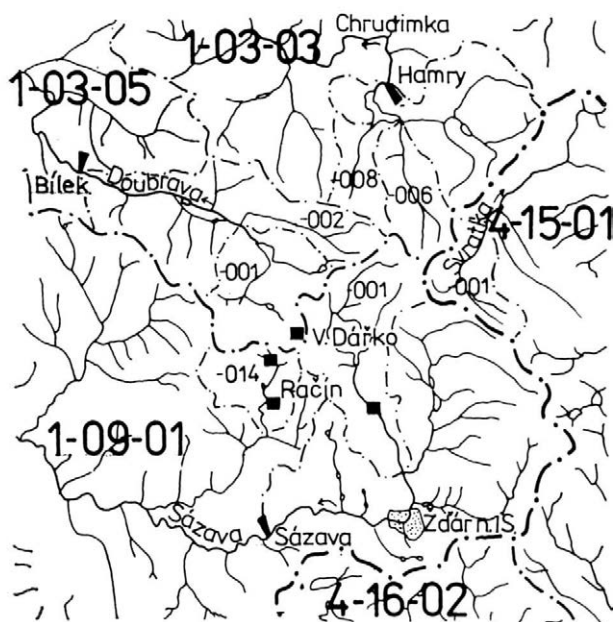
Celkový charakter a dynamika procesů ovlivňování LPF vodou vychází z daných hydropedologických podmínek ve vazbách na klimatické charakteristiky oblasti i její geomorfologické utváření. Vyskytuje se převážně občasný (periodický) charakter zamokřovacích procesů, zejména v obdobích souběhů vláhových přebytků s nízkými hodnotami evapotranspirace. Ovlivňování LPF vodou se pak územně váže na různě široké údolní pruhy kolem neupravených a po delší časové období pravidelně neudržovaných pramenných úseků vodních toků i plochy kolem vývěrů podzemních vod a pramenišť. Vláhové přebytky se projevují zvláště v období, kdy nastává snížení evapotranspiračních nároků vegetace, po zmýcení dospělých porostů na velkých plochách ať již úmyslnou, nebo kalamitní těžbou. Kalamitní poškození v této oblasti jsou dosti četná a rozsáhlá.

Vzniklé rozsáhlejší holiny jsou vystaveny účinkům i déletrvajících zamokření, která znamenají velké překážky při znovuzalesněních a obnovách následných porostů. Průvodní potíže zakládání porostů na velkých výměrách kalamitních ploch a těžkozalesnitelných holin výzkumné oblasti vyvolaly plánování i postupnou realizaci nejnútnejších odvodňovacích zásahů celkem ve čtyřech etapách od roku 1964 až dosud. Meliorační zásahy byly navrženy a uskutečněny na výměře 419 ha LPF při celkové délce odvodňovacích příkopů a kanálů 32,2 km (tzn. 76,9 m na ha). Většinou nedošlo k důslednému vybudování podrobných odvodňovacích zařízení a následná opatření se omezila jen na přípravu půdy pro zakládání porosty. Vápnění nebo přihnojování na plochách holin nebylo realizováno.

METODIKA VÝZKUMŮ

Výzkum kvality povrchových vod byl konán v průběhu celého výzkumného období 1977—1984 na sedmi vybraných odběrných místech, která jsou podrobně charakterizována v tabulce I. Výzkumná oblast a její vodo hospodářské členění je patrna ze situace v měř. 1 : 200 000 na obr. 1.

V letech 1977 až 1984 byly odebírány vzorky povrchových vod na zvolených odběrných místech. Kontrolní odběry byly konány v náhodně volených časových termínech v průběhu hydrologických let 1977—1984. Úrovně průměrných denních průtoků v časových termínech jednotlivých kontrolních odběrů byly pak hodnoceny podle tří vodočetných stanic Hydrometeorologického ústavu v Praze. Tyto limnigrafické stanice v Hamrech na řece Chrudimce, v Bílku na Doubravě a v Sázavě na řece Sázavě rámují celou zvolenou výzkumnou oblast s plochou povodí $S_p = 253,70 \text{ km}^2$. Průměrné denní průtoky a jejich úrovně pro celou výzkumnou oblast byly hodnoceny v porovnání m -denních průtokových úrovní a jejich překročení při $m = 30$ a 90 (zvýšené průtoky), 180



legenda :

- · — · — rozvodnice hlavní
- · — · — vedlejší
- · — · — dílčí
- 1-09-01 hydrologické pořadí hlavní
- 014 dílčí
- vodočetné stanice HMÚ
- výzkumné objekty

1. Přehledná vodo hospodářská mapa výzkumné oblasti. — Synoptical map of the water management in the research area



2. Odvodňovací zásahy na zamokřených plochách lesních půd využitím trhací techniky (před a po melioraci). — Drainage of water-logged forest soils areas by means of explosives (before and after reclaims)

a 270 (střední průtoky), 330 a 355 (nízké průtoky) dnů v roce. Hodnocení kvality povrchových vod bylo pak zaměřeno zejména na podrobné pozorování tří charakteristických odběrných míst: č. 2 — plocha intenzívně trvale zamokřená bez odvodňovacích zásahů, č. 4 — plocha odvodněná v roce 1964 a č. 9 — kontrolní profil Sázavy v obci Polnička, okres Žďár n. Sáz. V červenci 1982 byla plocha č. 2 intenzívně a trvale za-

I. Odběrná místa povrchových vod. — Sampling localities of surface waters

Pořad. číslo lokality	Název odběrného místa Umístění	Etapa Rok výstavby	Plocha povodí S_p v km ²
1.	Výtok trubní propusti $\varnothing$ 60 cm Hlavní odvodňovací kanál F III	III 1970	0,99
2.	Přechod turistické stezky Plocha trvale intenzívně zamokřená	— —	0,74
3.	Vtok dvojité trubní propusti $2 \times \varnothing$ 100 Hlavní odvodňovací recipient H I	I 1964	4,28
4.	Výtok trubní propusti $\varnothing$ 60 cm Hlavní odvodňovací kanál H I	I 1964	0,72
5.	Kessnerovy louky Hlavní odvodňovací kanál A II	II 1967	1,28
6.	Výtok kamenné propusti 100/100 cm Hlavní odvodňovací kanál Q II	II 1967	1,26
9.	Řeka Sázava v Polničce Kontrolní profil na vodním toku	— —	28,40

mokřená meliorována a tak bude v tomto případě možné srovnání kvality povrchových vod před a po odvodňovacím zásahu.

Vlastní rozborů kvality byly konány pro 18 kvalitativních ukazatelů podle ČSN 83 0602 Posuzování jakosti povrchové vody a způsob její klasifikace pro čtyři ukazatele kyslíkového režimu, pět ukazatelů základního chemického složení a devět ukazatelů zvláštních.

Rozborů odebraných vzorků pro všechny kvalitativní ukazatele zabezpečovaly laboratoře vodohospodářské chemie podniku Povodí Moravy v Brně podle Jednotné metodiky chemického rozboru vod (VÚV Praha v SNTL, 1965) v souladu s ustanoveními platné ČSN 83 0530 Chemický a fyzikální rozbor povrchové vody vč. doplňků a změn. Toto pracoviště není vybaveno pro využívání metody atomové absorpční spektrometrie. Jednotná metodika rozborů byla dodržována po celé hodnocené období výzkumů 1977—1984.

Hodnocení kvality povrchových vod je uváděno podle čl. 5 ČSN 83 0602 celkem v pěti kvalitativních třídách: Ia — velmi čistá voda, Ib — čistá voda, II — znečištěná voda, III — silně znečištěná voda, IV — velmi silně znečištěná voda.

Bylo prováděno také srovnání a hodnocení podle nařízení vlády ČSR č. 25/75 Sb., jímž se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod pro vodárenské toky a pro ostatní povrchové vody. Příslušné mezní hodnoty jsou uváděny pro jednotlivé kvalitativní ukazatele a kvalitativní třídy v citovaných předpisech. Pro jednotlivé prvky kyslíkového režimu, základní i zvláštní a doplňující ukazatele kvality jsou pak mezní hodnoty zařazení uváděny přímo v závěru připojené sumární tabulky IV.

VÝSLEDKY VÝZKUMŮ

Za celé osmileté výzkumné období 1977—1984 byl ve 43 odběrných termínech na sedmi zvolených odběrných místech proveden 301 odběr vzorků povrchových vod, z nichž pak většina (36 až 39 pro jedno odběrné místo) byla pojata do celkového hodnocení kvality vod v pramenné oblasti řek Sázavy a Doubravy. V tabulce II jsou přehledně sestaveny všechny odběrné termíny za celé výzkumné období spolu s m -denními průtoky rámujičích vodočetných stanic i samotné výzkumné oblasti. V tabulce III jsou zpracovány prosté aritmetické průměry pro jednotlivá odběrná místa a hodnocené kvalitativní ukazatele. V jediném případě odběrného místa č. 2 jsou hodnoty prostých aritmetických průměrů všech kvalitativních ukazatelů vyhodnoceny za období před a po odvodňovacích zásazích v tomto povodí k datu 1. 7. 1982.

Další třídění bylo uskutečněno se zřetelem k přirozenému ředění v tocích a kanálech podle příslušných průtokových úrovní. Vysoké m -denní průtoky (kolem $m = 30$ a vyšší) byly podchyceny a hodnoceny celkem třikrát, průměrné průtoky (kolem $m = 90$) v osmi případech, průtoky nízké (kolem $m = 270$) desetkrát a velmi nízké průtoky ($m = 330$ a nižší) celkem v sedmi případech. Hodnoty všech 18 kvalitativních ukazatelů podle výšek průtoků společně s celkovou průměrnou hodnotou jsou přehledně sestaveny v tabulce IV. V závěru této tabulky jsou pak uváděny přípustné hodnoty ukazatelů a třídy kvality vody podle citované ČSN 83 0602 i ve smyslu ustanovení platného nařízení vlády ČSR č. 25/75 Sb., jímž se stanoví ukazatelé přípustného stupně znečištění pro vodárenské a ostatní toky.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMŮ

Posuzujeme-li prosté aritmetické průměry kvalitativních ukazatelů všech odběrných míst za celé hodnocené osmileté období (1977—1984),

II. Přehled výzkumů kvality povrchových vod a *m*-denních průtoků. — Survey of investigations into surface water quality and of *m*-day flow rates

Hydrol. rok	Datum odběrů	Průměrný <i>m</i> -denní průtok			
		vodočetné stanice HMÚ			výzkum. oblasti
		Sázava	Řílek	Hamry	
1977	3. 11. 1976	270	270	270	270
	20. 7. 1977	270	180	330	270
	18. 8. 1977	90	90	180–270	90
1978	4. 11. 1977	90	30–90	30	90
	7. 2. 1978	180	180	270	180
	6. 3. 1978	30	30	30	30
	2. 5. 1978	90	30–90	90	90
	3. 8. 1978	180	270	355	270
	17. 10. 1978	90	90	270	90
1979	10. 4. 1979	nad 30	nad 30	30	nad 30
	11. 5. 1979	180	180	180	180
	5. 6. 1979	330	270	330	330
	2. 7. 1979	180–270	180	270	180
	24. 7. 1979	270	180	270	270
	29. 8. 1979	270–330	90–180	180	180
	2. 10. 1979	180	180	180–270	180
1980	20. 5. 1980	90–180	90	90	90
	17. 6. 1980	270	270	270	270
	16. 7. 1980	30–90	nad 30	nad 30	nad 30
	28. 8. 1980	270	180	180–270	180
	24. 9. 1980	270	180–270	270	270
1981	3. 11. 1980	270–330	180	180–270	270
	23. 4. 1981	180	180	180–270	180
	14. 5. 1981	90–180	180	180–270	180
	10. 7. 1981	270	270	270	270
	27. 8. 1981	180	180	270	180
	7. 10. 1981	180	180	270	180
1982	4. 11. 1981	90–180	90	180	90
	13. 4. 1982	30–90	90	30–90	90
	18. 5. 1982	180	90	180–270	180
	22. 6. 1982	330	180	270	270
	7. 9. 1982	180–270	330	355	330
	28. 9. 1982	330	270	355	330
1983	25. 4. 1983	90	90	180	90
	17. 5. 1983	180	90	180	180
	23. 6. 1983	330	270	330	270
	26. 8. 1983	270–330	330–355	355	330
	19. 10. 1983	270–330	330–355	355	355
1984	23. 11. 1983	330	330	355	330
	17. 4. 1984	90–180	90	90	90
	21. 6. 1984	330	330	330	330
	17. 8. 1984	270	270–330	330	270
	23. 10. 1984	270	180	(90)	180

III. Výsledky rozborů povrchových vod na polesí Račín za období 1977—1984 (průměrné hodnoty). — The results of surface water analyses in the Račín forest district over the period of 1977—1974 (average values)

Odběrné místo			1	2	2 před 1. 7. 1982	2 po	3	4	5	6	9
Počet odběrů			39	39	26	13	39	39	39	39	36
Kyslíkový režim	A1	Rozpuštěný kyslík mg/l	11,7	10,4	9,8	11,6	11,4	11,3	11,1	10,1	10,3
	A2	Nasycení kyslíkem %	99	87	81	99	96	93	95	89	98
	A3	BSK ₅ mg O ₂ /l	2,5	2,4	2,6	2,1	2,1	1,8	2,4	7,2	3,3
	A4	Oxidovatelnost manganistanem mg O ₂ /l	5,3	6,0	7,1	3,7	3,9	3,2	5,2	17,9	7,4
	A5	Volný sirovodík mg/l H ₂ S									
	A6	Saprobita biotestonu									
Základní chem. složení	B1	Chlorid. ionty mg/l Cl ⁻	6,3	5,8	6,4	4,7	7,1	6,1	5,9	8,4	9,2
	B2	Síran ionty mg/l SO ₄ ²⁻	29,0	26,0	23,5	31,0	26,6	23,2	29,6	36,1	36,0
	B3	Celková tvrdost °něm	2,1	1,6	1,5	1,7	2,0	1,4	2,1	4,8	2,8
	B4	Ionty vápníku mg/Ca ²⁺	8,4	10,2	10,3	6,9	8,9	7,9	8,6	24,8	13,6
	B5	Ionty hořčíku mg/l Mg ²⁺	4,1	12,9	21,8	3,2	3,5	12,4	4,2	5,8	13,5
	B6	Rozpuštěné látky mg/l R. L.									
	B7	Nerozp. látky mg/l N. L.									
Zvláštní ukazatele	C1	Amonné ionty mg/l NH ₄ ⁺	0,47	0,40	0,44	0,32	0,28	0,22	0,43	1,36	0,56
	C2	Dusič. ionty mg/l NO ₃ ⁻	3,7	3,4	3,3	3,7	8,4	3,8	2,8	5,1	6,4
	C3	pH	6,4	6,8	6,8	6,9	6,9	6,8	7,0	7,0	6,9
	C4	Celkové železo mg/l Fe	0,39	0,42	0,50	0,26	0,24	0,18	0,31	0,71	0,49
	C5	Mangan mg/l Mn	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
	19	Dusitany mg/l NO ₂	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,07
	20	Fosforečnany mg/l PO ₄	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,07	0,11	0,08
	28	Alkalita mval/l	0,47	0,44	0,45	0,46	0,43	0,43	0,47	1,28	0,63
	29	Acidita mval/l	0,15	0,17	0,20	0,16	0,15	0,20	0,17	0,32	0,19

můžeme jednoznačně konstatovat, že v pramenné oblasti Sázavy a Doubravy jde až na zcela ojedinělé výjimky o velmi vysokou kvalitu povrchových vod. Číselné hodnoty ukazatelů kyslíkového režimu, základního chemického složení i zvláštních ukazatelů zařazují zkoumané povrchové vody jako vodárenské ve smyslu nař. vl. č. 25/75 Sb. a jako velmi čisté (třída Ia) až čisté (třída Ib) vody podle zásad třídění ČSN 83 0602. Mírnější zvýšení hodnot oxidovatelnosti manganistanem, obsahu amonných (NH_4^+) a dusičnanových (NO_3^-) iontů a celkového železa (Fe) se projevila pouze u odběrného místa č. 2 před realizací odvodňovacích opatření a u odběrných míst č. 6 a 9. U odběrného místa č. 2 jde o povodí z větší části intenzívně trvale zamokřené až do července 1982. Odběrné místo č. 6 charakterizuje povrchové vody ze zrašelinělých poloh (okraje a sousední polohy Státní přírodní rezervace Pádrtiny). Konečně odběrné místo č. 9 reprezentuje povrchové vody soustředěné v pramenném úseku Sázavy z nesrovnatelně většího povodí, které je zčásti zemědělsky intenzívně obhospodařováno a zahrnuje i rozsáhlejší plochy s intenzívním rekreačním, zvláště letním provozem kolem rybníka Velké Dářko.

Podrobněji byla provedena hodnocení kvalitativních charakteristik tří vybraných odběrných míst — povodí trvale intenzívně zamokřené (2), povodí odvodněného v roce 1964 (4) a konečně povodí záústního toku Sázavy (9). Prokazatelně nejvyšší kvalitu vykazalo přitom odběrné místo č. 4 — odvodněné plochy, poněkud nižší kvalita je patrna u ploch trvale zamokřených na odběrném místě č. 2. Nejnižší kvalita povrchových vod byla zaznamenána a potvrzena u odběrného místa č. 9 v kontrolním profilu Sázavy v Polničce. Nejde však o významnější rozdíly, neboť u naprosté většiny kvalitativních ukazatelů dosahují hodnot pouze jediné kvalitativní třídy — tedy posun z velmi čistých (třída Ia) do čistých (třída Ib), zcela výjimečně na hranici znečištěné vody (třída II). I tyto kvalitativní posuny se však většinou projevují pouze u jednotlivých hodnot posuzovaných kvalitativních ukazatelů.

Zhoršené zařazení hodnocených kvalitativních ukazatelů se nepravdělně projevilo při nižších průtocích a s tím souvisejícím menším ředění povrchových vod. Nelze však jednoznačně na podkladě dosavadní výsledkové řady a jejího podrobného hodnocení tvrdit, že by vyšší průtoky měly za následek průkazná a podstatná zvýšení kvality povrchových vod nebo naopak nízké průtoky znamenaly její významné zhoršení. I když ze sestavených tabulek jsou patrný některé rozdíly, je nutno přičítat je zatím na vrub zvolenému metodickému přístup a v některých případech je dokonce zařadit i do kategorie náhodných odchylek důsledkem používaných rozborových metod. I vzhledem k dosti nízkým počtům užitých a hodnocených případů (počet odběrů a rozborů $n = 3$ až 10) je nutno pokládat vyhodnocené rozdíly za statisticky nevýznamné a současně málo průkazné. Konkrétní hodnoty všech kvalitativních hodnocených prvků jsou přehledně sestaveny a patrný v tabulkách III, IV.

ZÁVĚRY A DISKUSE

Z pozorování a měření, odběrů, rozborů a hodnocení kvalitativních ukazatelů povrchových vod centrální oblasti Českomoravské vrchoviny vyplývá vysoká úroveň jejich kvality. Rozhodujícím činitelem pro tuto

Odběrné místo Charakteristika			2 trvale zamokřeno						
Ukazatel		Jednotka	Hodnoty ukazatelů pro						
		m	30	90	270	330	∅	30	90
Počet měření — n			3	8	10	7	39	3	8
Kyslíkový režim									
1.	Rozpuštěný kyslík	mg/l O ₂	10,6	10,5	10,1	11,5	10,4	11,3	11,7
2.	Nasycení kyslíkem	‰	85	83	85	99	87	89	92
3.	BSK ₅	mg O ₂ /l	1,4	2,9	2,0	2,7	2,4	3,8	1,9
4.	Oxid. manganistanem	mg O ₂ /l	4,2	4,7	6,1	5,5	6,0	4,7	3,1
Základní chemické složení									
5.	Chloridové ionty	mg/l Cl ⁻	5,9	6,3	5,6	5,5	5,8	5,5	6,2
6.	Síranové ionty	mg/l SO ₄ ²⁻	34,5	28,7	22,4	30,6	26,0	27,2	25,0
7.	Celková tvrdost	°nēm	2,7	1,9	1,4	1,6	1,6	1,8	1,8
8.	Ionty vápníku	mg/l Ca ²⁺	10,0	7,7	6,3	6,5	10,2	8,3	5,9
9.	Ionty hořčíku	mg/l Mg ²⁺	5,7	3,4	3,5	3,2	3,6	2,6	3,2
Zvláštní ukazatele									
10.	Amonné ionty	mg/l NH ₄ ⁺	0,23	0,23	0,49	0,41	0,40	0,28	0,15
11.	Dusičnanové ionty	mg/l NO ₃ ⁻	3,5	3,1	3,3	3,5	3,4	3,5	4,5
12.	pH		6,4	6,7	6,9	7,0	6,8	6,3	6,7
13.	Celkové železo	mg/l Fe	0,19	0,18	0,52	0,34	0,42	0,14	0,10
14.	Mangan	mg/l Mn	0,11	0,01	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00
15.	Dusitany	mg/l NO ₂	0-st.	0,01	0,03	0,06	0,03	0-st.	0,01
16.	Fosforečnany	mg/l PO ₄	0,01	0,15	0,08	0,15	0,09	0,03	0,10
17.	Alkalita	mval/l	0,24	0,42	0,43	0,52	0,44	0,22	0,41
18.	Acidita	mval/l	0,23	0,17	0,18	0,15	0,17	0,32	0,20

závažnou skutečnost je zřejmě umístění objektů výzkumů do oblasti bez koncentrovaných sídlištních a průmyslových znečišťujících vlivů. Prakticky při všech průtokových úrovních v průběhu osmiletého výzkumného období 1977—1984 se zachovala vysoká kvalita povrchových vod celé pramenné oblasti Sázavy a Doubravy. Kvalitu povrchových vod výzkumné oblasti dlouhodoběji nebo trvale neovlivnily ani meliorační zásahy pomístního odvodnění lesních půd otevřenými příkopy nebo ka-

The results of surface water analyses in the Račín forest district over the period

4				9				Třída kvality vody	Hodnota ukazatele		
odvodněno 1964				Sázava v Polníčce					podle ČSN 830602	podle nař. vl. č. 25/75 Sb.	
průměrný m – denní průtok										vodáren- ské toky	ostatní toky
270	330	Ø	30	90	270	330	Ø				
10	7	39	1	6	10	7	36				

11,1	11,3	11,3	8,5	13,1	10,1	10,2	10,3	I a	> 7		
93	96	93	82	94	100	98	98	I a	> 75	> 70	> 50
1,8	2,0	1,8	4,0	3,2	3,4	3,6	3,3	I a I b	< 2 < 5	< 4	< 8
2,8	3,7	3,2	10,1	7,0	7,5	7,5	7,4	I a I b	< 5 < 10	< 8	< 20

6,0	5,7	6,1	8,2	11,4	8,5	10,3	9,2	I a	< 50	< 200	< 400
20,6	24,0	23,2	40,8	39,6	34,3	34,1	36,0	I a	< 80	< 200	< 300
1,1	1,5	1,4	3,0	2,6	3,3	3,3	2,8	I a	< 10	< 20	< 46
4,5	6,0	7,9	16,0	11,7	15,0	14,3	13,6	I a	< 75	< 250	< 300
2,7	2,7	3,0	3,6	7,5	5,4	6,0	13,5	I a	< 25	< 125	< 200

0,18	0,21	0,22	0,71	0,45	0,58	0,68	0,56	I a I b	< 0,5 < 1,0	< 0,5	< 3,0
3,3	3,6	3,8	8,0	7,0	6,2	5,9	6,4	I a I b	< 5,0 < 15,0	< 15	< 50
6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	7,1	6,8	6,9	I a	6,5–8,5	6,0–8,5	5,0–9,0
0,15	0,24	0,18	0,35	0,32	0,53	0,63	0,49	I a I b	< 0,3 < 0,5	< 0,5	< 1,5
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	I a	< 0,1	< 0,2	< 0,5
0,02	0,05	0,03	0,01	0,05	0,09	0,10	0,07				
0,10	0,14	0,09	0,05	0,17	0,05	0,11	0,08				
0,48	0,47	0,43	0,50	0,54	0,66	0,75	0,63				
0,18	0,25	0,20	0,25	0,16	0,18	0,26	0,19				

nály. Povrchové vody výzkumných povodí vykazují trvale kvalitu odpovídající vodárenským tokům podle nař. vlády ČSR č. 25/75 Sb. a je možno je zařadit podle ČSN 83 0602 do prvních nejvyšších dvou kvalitativních tříd Ia až Ib jako povrchové vody velmi čisté až čisté. Pozorování a hodnocení také prokázala, že ani intenzivní lesnické obhospodařování včetně racionálních zásahů odvodnění lesního půdního fondu trvale neovlivnilo vysokou kvalitativní úroveň povrchových vod. Pozo-

rovací řada nabízí možnost, zvláště po jejím dalším pokračování a rozšíření, zaměřit se i na hodnocení nastupujícího vlivu imisních poškození, která se v posledních letech začínají projevovat i ve výzkumné oblasti Českomoravské vrchoviny.

Některá předcházející hodnocení (např. Herynek 1984) prokázala, že meliorační (odvodňovací) zásahy zapříčiňují jednorázová znečištění krátkodobého trvání v poměrně úzce vymezených územních oblastech nebo lokalitách a perimetrech. Tento charakter znečišťujících procesů je však možno regulovat a omezovat nebo i zcela vyloučit prostorovým, časovým a technologickým usměrňováním melioračních opatření na lesním půdním fondu.

Při umísťování soustředěných melioračních (odvodňovacích) zásahů je nutno omezit plošný rozsah jednorázového zásahu v podmínkách pahorkatin maximálně na 10 % plochy dotčeného vodárenského povodí. Při nutnosti realizace podobných zásahů na celé ploše povodí je třeba jednotlivé zásahy na dílčích plochách časově posunout, aby nedošlo k sečítání působených jednorázových znečišťujících momentů a vzájemnému sečítání znečišťujících vln. Konečně je nutno pečlivě vážit technologické možnosti a dát přednost šetrnějším metodám z hlediska kvality povrchových vod. Výhodnější v tomto směru jsou výkopové technologie s použitím rypadel prakticky všech výrobních značek nejlépe s profilovanou lopatou. V tomto případě odpadá následné celkové nakypření průtočného profilu i s tím spojené dokončovací práce způsobující prodloužení znečišťujícího vlivu melioračních prací. Pokud je v zájmu nenarušení stability a celistvosti předmýtních a mýtních porostů nevyhnutelné nasazení trhačů techniky, je nutno počítat s prodloužením znečišťujícího působení až na několik dní, jak prokázaly výzkumy v povodí Žebrakovského potoka.

Z těchto skutečností vyplývá, že zvláště ve vodárenských a vodohospodářsky významných perimetrech narůstá nepochybně význam technologické přípravy odvodňovacích (melioračních) zásahů na lesních půdách. Všechny tři rozhodující vlivy na kvalitu povrchových vod — časové rozdělení, prostorové rozčlenění i samotná technologie plánovaného melioračního zásahu — musí být posuzovány v úzké vzájemné souvislosti a vzájemně výhodném poměru především z pohledu následných vlivů na kvalitu vod. Ani v oblastech přirozené akumulace povrchových nebo podzemních vod, ani v územích převažujících vodohospodářských nebo vodárenských zájmů není tedy nutno meliorační (odvodňovací) opatření na lesním půdním fondu zcela vylučovat jako nepřijatelná nebo dokonce nežádoucí. Je však potřeba zvláště v podobných poměrech dbát na jejich dokonalou plánovací i provozní přípravu za přísného respektování přírodních a hospodářských podmínek takto řešené oblasti. V nejkritičtějším poměrech se pak otvírá prostor pro řešení kompenzačních kapacit potřebného rozsahu (nejlépe menších zdržných nebo nádržných kapacit) pro omezení, resp. i vyloučení nežádoucích důsledků melioračních zásahů. Umístění kompenzačních objektů (přehrázek, malých vodních nádrží apod.) je vhodné co nejbližše pod meliorovanými plochami v zájmu vyloučení delšího transportu vzniklých plavenin a splavenin.

Závěrem je možno konstatovat, že i meliorační (odvodňovací) zásahy na lesním půdním fondu představují významná produkční opatření,

ovlivňující ve svých důsledcích také kvalitu povrchových vod dotčené oblasti. Měření, rozborů a jejich hodnocení ukazují, že i v tomto směru je ještě dosti široký prostor dalších výzkumů a šetření. Účelné a žádoucí bude např. další postupné objasnění mezních rozsahů odvodňovacích opatření právě v územích přirozených akumulací povrchových a podzemních vod a zvláště pak ve vodárenských povodích nebo pásmech hygienické ochrany vodohospodářských děl ve vazbách na přírodní a hospodářské podmínky lesního hospodářství. I hodnoty jednorázových znečištění a jejich trvání bude nutno zkoumat v souvislosti s přírodními a hospodářskými poměry jednotlivých lesních oblastí a geografických celků.

Přírodní a životní prostředí je totiž v posledních letech stále rozsáhleji a intenzivněji ovlivňováno všemi kumulovanými antropogenními vlivy i samotnou hospodářskou činností moderního lesního hospodářství. Jestliže jako samozřejmost přijímáme úkol jeho zachování pro budoucí generace, je bezpodmínečně nutné také soustavně zkoumat a objasňovat možné negativní dopady všech provozních činností včetně lesnických meliorací a řešit prakticky jejich vyloučení nebo aspoň vhodné a účinné kompenzování.

Literatura

- BROZKA, R. J. — ROLFE, G. L. — ARNOLD, E. E.: Water quality from two small forested watersheds in southern Illinois. *Water Resources Bulletin*, 1981, 17, č. 3, s. 443-447
- CASTRO, P. S.: Influence of forest cover on the quality of water in two watersheds in the vicinity of Vicosia, State of Minas Gerais. *Dissertation abstracts*, Brasil, Escola, 1981, s. 81-83
- CORNISH, P. M.: Water quality studies in New South Wales state forests. *Australian Forestry*, 44, 1981, č. 2, s. 109-117
- ČERMÁK, P.: Ovlivnění kvality vody v imisemi narušených lesních lokalitách prováděnými melioracemi. *Sb. ÚVTIZ - Meliorace*, 18, 1982, č. 1, s. 51-62
- FERDA, J.: Dářská rašeliniště z hlediska jejich hydrologické funkce. 3. sdělení: chemismus vod. *Věd. práce VÚM Praha*, 1967, č. 9, s. 151-160
- HERYNEK, J.: Výzkum účinků odvodnění lesních půd v podmínkách Českomoravské vrchoviny. *Záv. zpráva VÚ, VŠZ Brno*, 1980, 47 s.
- HERYNEK, J.: Meliorace zamokřených lesních půd v oblasti Českomoravské vrchoviny. *Lesnictví*, 28, 1982, č. 3, s. 221-238
- HERYNEK, J.: Meliorace lesních půd a kvalita vod. *VTEI VÚV Praha*, 1982, č. 3, s. 84-88
- HERYNEK, J.: Meliorace zamokřených lesních půd a kvalita vody. *Lesnictví*, 29, 1983, č. 3, s. 209-221
- HERYNEK, J.: Kvalita povrchových vod na lesních půdách v polesí Račín v oblasti Českomoravské vrchoviny. *Sb. ÚVTIZ - Meliorace*, 20, 1984, č. 1, s. 65-74
- HERYNEK, J.: Vliv meliorací zamokřených lesních půd na kvalitu vod. *Záv. zpráva VÚ, VŠZ Brno*, 1985, 30 s.
- JANOUSEK, M.: Charakteristiky nenasyčené zony. *Záv. zpráva VÚ, VÚV Praha*, 1984, 82 s.
- JONÁŠ, F.: Kvalita povrchové vody v povodí Přísečnického potoka v Krušných horách. *Lesnictví*, 29, 1983, č. 8, s. 691-716
- KALINA, F.: Lesní hospodářství a přírodní prostředí. *Les. práce*, 62, 1983, č. 1, s. 3-5
- KREČMER, V.: Ovlivňování vodohospodářských poměrů lesním hospodářstvím ČSR. *Acta ecologica*, Terplán Praha, 1981, s. 41-52
- KREČMER, V. — PEŘINA, V.: Hospodářská opatření v lesích imisních oblastí s důležitými vodohospodářskými funkcemi. *Památky a příroda*, 10, 1985, č. 3, s. 169-176
- LOCHMAN, V. — LETTL, A. — LANGKRAMER, O.: Vliv hospodaření v lesích na chemické složení vody odtékající do vodních zdrojů. *Lesnictví*, 29, 1983, č. 6, s. 537-550
- NEJEDLÝ, A.: Výsledky výzkumu na úseku jakosti povrchových vod. *VTEI VÚV Praha*, 1981, č. 2, s. 49-51

PERINA, V. — KREČMER, V.: Zabezpečení vodohospodářských funkcí lesů v imisních oblastech. Vod. hosp., řada A, 1983, č. 11, s. 281-288

PLAINER, J.: Využívání a ochrana vodních zdrojů. Účel. publ. MLVH v SZN, Praha, 1983, 212 s.

SABO, E. D.: Obosnovanije gidrolesomelioraciji. DDP, Mosk. gidromel. institut, 1983, 47 s.

ŽAJČEK, V.: Zonace pozemků ve vodárenských povodích a její význam pro kvalitu vod. Sb. ref. konf. ČSVTS VÚKPS Optimalizace využívání PHO vodních zdrojů, Pečky, 1985, 8 s.

ZALITIS, P. P.: Osnovy racionalnogo lesoosušenija v Latvijskoj SSR. Izd. Zinatne Riga, 1983, 230 s.

Došlo dne 23. 10. 1985

ГЕРИНЕК, Я. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Качество поверхностных вод в центральной области Чешскоморавской возвышенности. Lesnictví, 32, 1986 (10): 919-932.

В работе приведены результаты исследования влияния мероприятий по осушению лесных почв на качество поверхностных вод. В лесничестве Рачин обследовали пробы воды в 43 срока в 7 местах взятий за период 1977—1984 гг. Измерения показали высокий уровень чистоты области истока рек Сазавы и Дубравы. Согласно распоряжению Правительства ЧСР № 25/75 Сб. речь идет о водоснабженческих водотоках, согласно чехословацкому государственному стандарту ЧСН 83 0602 — об очень чистых и чистых поверхностных водах при оценке 18 показателей качества. На высокое качество воды долговременно не повлияли даже мелиоративные мероприятия 1964 года. В периметрах с преобладающими водохозяйственными и водоснабженческими интересами необходимы ответственные подготовка и реализация осушительных мер, иногда даже с проектами компенсационных мероприятий (запруды, малые водоемы и т. п.).

лесомелиорация; поверхностные воды; качество вод; осушение

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Quality of Surface Waters in the Central Area of the Českomoravská vrchovina. Lesnictví, 32, 1986 (10): 919-932.

The results are presented of investigations into the influence of forest soils drainage as exerted on the quality of surface waters. In the Račín forest district, the sample was evaluated on 43 dates at seven sampling localities over the period of 1977—1984. We demonstrated by the measurements a high degree of purity in the source area of the Sázava and Doubrava rivers. According to order of the CSR government no. 25/75, the rivers are water-supply streams, according to Czechoslovak standard ČSN 83 0602 their waters are very clean to clean surface waters if 18 quality parameters were evaluated. The high water quality was not influenced either by reclaiming measures performed in 1964. In the source areas where the interests of water management and water-supply engineering are prevailing, it is necessary to plan and perform the drainage in a responsible manner, and to apply sometimes compensatory measures (dams, small water reservoirs, etc.).

forest reclaims; surface waters; water quality; drainage

HERYNEK, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Qualität der Oberflächenwässer im Zentralgebiet der Böhmischo-mährischen Höhen. Lesnictví, 32, 1986 (10): 919-932.

In der Arbeit werden Ergebnisse der Erforschung des Einflusses von Entwässerungseingriffen auf Waldböden auf die Wasserqualität der Oberflächenwässer angeführt. Im Revier Račín wurde eine Probe in 43 Zeitpunkten auf 7 Entnahmestellen im 1977—1984 eingeschätzt. Die Messungen haben ein hohes Reinheitsniveau des Quellgebietes der Flüsse Sázava und Doubrava erwiesen. Laut Verordnung der Regierung der ČSR Nr. 25/75 handelt es sich um Wasserwerksgewässer, nach der Čs. Norm. 83 0602 um sehr reine bis reine Oberflächenwässer bei der Einschätzung von 18 qualitativen Indexen. Die hohe Qualität wurde nicht einmal durch die Meliorationseingriffe aus dem Jahre 1964 beeinflusst. In Perimetern mit überwiegender wasserwirtschaftlichen und Wasserwerksinteressen muß die Vorbereitung und Realisierung von Entwässerungseingriffen auf verantwortliche Weise erfolgen, manchmal auch mit Vorschlägen für Kompensationsmaßnahmen (Sperranlagen, kleine Wasserbehälter usw.).

forstliche Meliorationen; Oberflächenwässer; Wasserqualität; Entwässerung

Adresa autora:

Ing. Jaroslav H e r y n e k, CSc., lesnická fakulta VŠZ, 613 00 Brno

O. Rada

RADA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Využití lesních štěpek v cihlářském provozu*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 933-938.

Současné období je charakterizováno hledáním způsobů zužitkování složek dendromasy, které zůstávají v lese doposud nevyužity. Obecně se na výrobu lesních štěpek pohlíží jako na perspektivní metodu využití dendromasy. Následně zpracování lesních štěpek se také ověřovalo v provozu cihlářské výroby. Linka pro přidávání drcených lesních štěpek je sestavena ze vstupního zásobníku, podavače, dopravníku s elektromagnetem na odlučování kovů, drtiče píce bulharské výroby FGF 120 MA, šnekového dopravníku, dávkovacího a dopravního zařízení. Jsou prokázány úspory za energii ve výši 9366,00 Kčs za milión cihelných jednotek. Vyřešením výroby cihlářských výrobků s obsahem drcených lesních štěpek by tato surovina došla vysoce společensky efektivního způsobu využití. Využije se kalorická hodnota lesních štěpek při jejich spalování, a to s minimálními ztrátami, a cihlářský výrobek má lepší tepelné izolační vlastnosti.

dendromasa; lesní štěpky; cihlářská výroba

Zavádění a rozvoj strojního odvětvování v obnovních těžbách u stromové metody pomocí odvětvovačů OVP (OVP 1, OVP 2, OVP A) vede ke koncentraci větví, resp. těžebních zbytků, převážně na odvozním místě. Využití tohoto materiálu nabývá na aktuálnosti a prioritě ve smyslu dlouhodobého programu Komplexního využití dřevní hmoty. Usnesení vlády ČSR ze dne 13. 6. 1979 s ohledem na situaci v palivo-energetické bilanci orientuje především využití lesního odpadu v blízké budoucnosti na energetické účely.

Doposud je situace taková, že nashromážděný materiál je ponecháván v lese nebo je ve většině případů likvidován pálením. Oba způsoby jsou z národohospodářského hlediska nevhodné a pro les škodlivé.

Vzhledem k tomu, že větve jsou při strojním odvětvování již koncentrovány na odvozním místě a nejsou tudíž podle metodik vnitropodnikové evidence „zatíženy“ ekonomickými náklady na jejich soustředění, lze předpokládat, že z provozních důvodů bude realizace vládního usnesení orientována především na uvedený způsob využití větví. Současné tendence řeší využití větví od OVP se zaměřením na vysoce výkonné pojízdné sekačky na výrobu štěpek s následným odvozem velkoobjemovými vozy ke spotřebiteli.

Rozsáhlé průmyslové zpracování tzv. těžebního odpadu není tč. ve větší míře reálné. Hlavním problémem je zřejmě nepřipravenost dřevozpracujícího průmyslu, který měl a dosud má k dispozici dostatek dřeva. Avšak ani lesní hospodářství nemá ještě vhodné strojní zařízení (sekačky), aby bylo schopno ve větší míře dodávat štěpky k průmyslovému zpracování. Způsobů použití a zpracování lesních štěpek není u nás mnoho. Využití stromové zeleně ke krmným účelům ověřil K o c m a n [1982]. I l a v s k ý [1983] stanovil zásady a podmínky při vlastním

technologickém procesu štěpkování větví. Jsou ověřovány podmínky pro přidávání lesních štěpek do střední vrstvy plošných aglomerovaných materiálů. Sporadicky je využíváno lesních štěpek jako krycí vrstvy při odplevelování v sadech a parcích.

V rámci vývoje a ověřovacích zkoušek sekačky ve VÚLHM-VS Křtiny se nabízela možnost najít pro štěpky použití i v netradičním zpracování.

V cihlářské výrobě je známa a praxí ověřena možnost přidávání organických látek (např. plev, pilin, rašeliny i uhlí) do základní výrobní směsi za účelem ovlivnění fyzikálních vlastností výrobků nebo poloproduktu. Zkoušeli jsme proto použití rozdrčených lesních štěpek jako organické příměsi do cihlářské suroviny.

Výzkumy v oblasti ochrany životního prostředí z posledních let prokázaly, že je možno zapracovat do cihlářské suroviny i zaolejované kaly, které v konečném výrobku nemají vliv na kvalitu stavebního materiálu. Zaolejované kaly obsahují toxické látky spalitelné a rozložitelné při teplotách 900—1200 °C, která odpovídá výpalu cihlářských výrobků.

Snaha o úsporu energie při vypalování keramických výrobků, zlepšování jakosti těchto výrobků a využití pilin z dřevařských závodů vedla k prosazování možnosti použití pilin od dřevozpracujícího provozu v cihelnách HC-02 Hodonín.

ANALÝZA ŠTĚPEK Z VĚTVÍ SMRKU

Kvantifikace tzv. těžebního odpadu při stromové metodě byla provedena hmotnostním měřením a kvalitativním roztríděním. Metoda hmotnostního měření jednotlivých frakcí byla zvolena z důvodu větší přesnosti, než jakou poskytuje metoda objemového měření, protože jde o frakce nesterjnorodých rozměrů (Bělíková 1984).

Pro technologický pokus v cihlářské výrobě byl odebraný vzorek lesních štěpek v čerstvém stavu po zjištění hmotnosti roztríděn na dřevo, kůru a stromovou zeleň. Tyto specifické komponenty, obsažené různým podílem v lesních štěpkách, ovlivňují další použití a zpracování vyrobeného sortimentu. Předpokladem pro roztrídění frakcí je jejich oddělení. Z tohoto důvodu byly zbaveny jednotlivé štěpky větévek, kůry a zeleně. Pak následovalo zjištění hmotnosti celého objemu jednotlivého komponentu, jehož výsledkem je zjištění hmotnostních podílů frakcí v objemu vzorku lesních štěpek. Projevila se variabilita výsledků. Např. frakce dřeva se pohybuje v rozmezí 20—40 %, kůra 10—25 % a zeď 30—60 %. Velká nevyrovnanost hodnot jednotlivých frakcí je způsobena různými dendrometrickými veličinami odebraných vzorků. Dále je obsah frakcí ovlivňován technologickým procesem výroby lesních štěpek z klestu. Dochází při něm ke značné ztrátě jehličí a drobných výhonků ulamováním a sedřením násilným vyprošťováním větví drapákem z udušané hromady klestu. V neposlední řadě další ochuzení o stromovou zeď je způsobeno ztrátami při mechanickém nebo pneumatickém způsobu dopravy štěpek na odvozní prostředky. Obsah vody v zelených štěpkách jen nepatrně ovlivňuje roční období.

Linka na zpracování a dávkování dřevních odpadů byla vyvinuta v Cihelnách Gustava Klimenta, n.p. Brno, závod 02 Hodonín, který vy-

Druh částic	‰ objemu	Sypká hmotnost v kg na m ³	Střední rozměry v mm		Štíhlostní stupeň $l \cdot h^{-1}$
			délka l	tloušťka h	
Třísky	6	80–140	50 a více	—	—
Třísky	4	100–140	10–50	—	—
Třísky	12	80–120	5–8	0,15–0,25	30–50
Mikrotřísky	18	120–180	3–6	0,10–0,25	25–30
Vláknité třísky	10	80–160	6–7	0,10–0,15	25–30
Piliny	53	60–120	2–4	0,3–0,6	10–15
I rusný prach	7	160–200	0,4–0,6	—	—

rábí jak plné cihly, tak i tenkostěnné tvarovky. Upravený dřevní odpad se přidává do obou druhů výrobků a je získáván od Jihomoravských dřevařských závodů, závod Tatra, a závodu na výrobu překližek a dýh (ZPD) v Hodoníně.

Při zavádění výroby bylo nutno pro potřebu výroby cihel a cihlářských tvarovek dosáhnout velikosti jednotlivých částíček dřeva pod 3 mm. Velikost vzorků jednotlivých částic pilin a třísek dodávaných z dřevařských závodů udává tabulka I. Z tabulky je patrné, že bylo nutno odstranit částice nad 3 mm. Pro rozmělnění byl používán drtič škváry.

Protože původní suroviny - pilin - není pro cihlářskou výrobu v zájmovém území dostatek, přistoupilo se ke kompletaci nové linky na úpravu lesních štěpek a jiného materiálu na žádoucí frakci. Linka se skládá ze zásobníku, podavače, dopravníku s elektromagnetem na odlučování kovů, drtiče, cyklonového odlučovače, šnekového dopravníku a dávkovacího zařízení. Hlavním strojem je drtič píce FGF 120 MA bulharské výroby, který rozdrtí lesní štěpky na požadovanou frakci do velikosti 2 mm. Lesní štěpky jsou ze zásobníku dopravovány do drtiče. Nad dopravníkem je instalován elektromagnetický odlučovač kovů. Drtič zpracuje odpad tak, že rozdrtí i zkrátí dřevní vlákna. Velikost zrna je určována velikostí otvorů síť v drtiči. Zpracovaná drť je dopravována pneumaticky do odlučovače s cyklónem. Z odlučovače je dřevní drť dopravována přes turniketový podavač do šnekového dopravníku, ve kterém je zabudováno zkrápění, aby se odstranila prašnost výroby. Ze šnekového dopravníku je rozvlákněné dřevo dále dopraveno pásovým dopravníkem do zásobníku, který tvoří nástavbu podavače. V současné době se zpracovává 30–50 m³ dřevního odpadu denně (piliny). Z cihlářské zeminy ve výrobní směsi převažují z 80 % jíly a hlíny a vytvoří s přísadami plastickou směs.

Prísady slouží k zlepšení průběhu technologického procesu nebo k ovlivnění vlastností výrobku nebo poloprojektu. Jsou jimi např.: ostřiva (písek, popílek, škvára aj.) a lehčiva (piliny, rašelina, uhlí i lesní štěpky). Lehčivem upravujeme objemovou hmotnost výrobků a tím jeho tepelně izolační vlastnosti. Tento materiál vyhoří a zanechává po sobě ve výrobku dutinky a póry. Tím se však sníží nejen hmotnost, ale

Rok	Rozsah realizace (mil. cihelných jednotek)	Úspora energie za rok	
		tis. Kčs	GJ
1981	28,4	266	3 879
1982	81,8	760	11 300

i pevnost výrobku. Lehčiva působí ve výrobní směsi také jako ostřiva. Upravený dřevitý odpad a lesní štěpky se přidávají v objemu 20—25 % do cihel a 20 % do tenkostěnných výrobků. Je-li lehčiva v materiálu více, působí na stlačitelnost směsi, která se stává relativně značně pružnou a obtížně tvarovatelnou.

Na speciální výrobu při použití drcených lesních štěpek bylo použito technologie úpravy surovin za mokra. Surovina nebo surovinová směs se při uvedené technologii zpracovává s dolní vlhkostí ($W = 10 - 20 \%$) a za přídavku vody (páry) na plastické těsto ($W = 18 - 25 \%$).

TECHNICKÉ ZHODNOCENÍ VÝROBY CIHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ S PŘIDÁNÍM DRCENÝCH LESNÍCH ŠTĚPEK

Výsledky zkoušek fyzikálně mechanických vlastností jsou přibližně shodné jak u výrobků s přidáním dřevního odpadu z dřevařských závodů, tak u výrobků s upravenými lesními štěpkami, což vyplývá z technologických pokusů konaných v rámci šetření. Při ověřování byly do základní směsi přidávány drcené lesní štěpky v čerstvém stavu, získané z nehroubí štěpkováním na štěpkovači pro agregaci OVP a upravené drtičem krmiv FGF 120 MA.

Bylo prokázáno, že 1 m³ drcených lesních štěpek nahrazuje v objemu 0,36 m³ cihlářské suroviny. Úspora energie při sušení vlivem snížení hmotnosti výrobků činí 0,0139 t měrného paliva při dodání 1 m³ drcených štěpek do procesu výroby cihlářských výrobků. Úspora energie při pálení vykazuje 0,0893 t měrného paliva.

Při ročních ekonomických rozborech závodu bylo kalkulováno s tím, že při dodávce cca 10 000 m³ lesních štěpek, by vznikaly ekonomické přínosy charakterizované v tabulce II.

Je třeba uvést, že výše úspor v Kčs by byla snížena o cenu za dodávané lesní štěpky, která doposud nebyla jednotně stanovena.

ZÁVĚRY

Netradiční technologický postup, tj. přidání upravených lesních štěpek do cihlářské suroviny, je třeba dále rozpracovávat a stanovit jak přínosy, tak i důsledky navrženého postupu. V průběhu technologických pokusů bylo prokázáno, že hlavní přínosy vzniknou v úspoře energie jako celku a nepřímo v ochraně životního prostředí. Žhnutím drcených lesních štěpek obsažených ve výrobku se snižuje příkon energie

potřebné pro usušení. Z fyzikálních vlastností se zvyšuje mrazuvzdornost, resp. zlepšují se tepelně izolační vlastnosti výrobků. Podle výsledků zkoušek vyhovují cihlářské výrobky normám pro pevnost podle stanovených zkoušek dle ČSN 72 2601. Při přidávání lesních štěpek v čerstvém stavu je pružnost částic v cihlářské směsi nižší než u suchých pilin. Nezanedbatelná je také snížená hmotnost výrobků o 10 až 20 %.

Z opatření, která jsou potřebná pro zavedení výroby, je třeba se zmínit o tom, že v provozu cihlen se zvýší prašnost (zakrytí dopravníků) a zvýší se požární nebezpečnost. Zavedení nového prvku výrobního postupu vyžaduje určité úpravy cihlářského provozu.

Zpracování lesních štěpek je vhodné pouze v oblastech, kde v okolí cihlářského závodu není žádný producent odpadu (uhelný prach, piliny), který je možno místo lesních štěpek použít, navíc často bez dalších nákladů.

Použití lesních štěpek v cihlářském provozu napomáhá řešit problematiku komplexního využití biomasy lesních dřevin, kladně působí na energetickou bilanci a z využití dosud nezpracovávané suroviny vyplývá efekt celospolečenského významu.

Další rozvoj štěpkování dřeva je podmíněn možnostmi uplatnění vyrobených lesních štěpek ve zpracovatelském průmyslu.

Literatura

- BĚLÍKOVÁ, J.: Analýza těžebních metod z hlediska využití tzv. těžebního odpadu na daném LZ. Diplomová práce, VŠZ Brno, 1984, 64 s.
BŮHM, I.: Možnosti využití dřevního odpadu v cihlářském průmyslu. Dřevo, č. 8, 1983, s. 236
ILAVSKÝ, J.: Technológia štiepkovania dreva. Príroda, Bratislava, 1983, č. 35
KOCMAN, J.: Využívání stromové zeleně ke krmným účelům. Lesnický průvodce, č. 5, 1982
LACH, V.: Cihlářská a záruvzdorná výroba. SNTL Praha, 1981
RADA, O.: Vliv těžebních metod na výtěžnost stromové biomasy. Závěrečná zpráva, VŠZ Brno, 1985, 50 s.
ČSN 72 2601: Zkoušení cihlářských výrobků. Společné ustanovení.

Došlo dne 21. 2. 1986

РАДА, О. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Использование лесной щепы в кирпичном производстве. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 933-938.

Настоящий период характерен поиском способов утилизации компонентов дендромассы, до сих пор остающихся в лесу неиспользованными. Вообще на производство лесной щепы смотрят как на перспективный способ использования дендромассы. Последующая переработка лесной щепы испытывалась также в процессе кирпичного производства. Линия для прибавления измельченной лесной щепы состоит из приемного бункера, питателя, транспортера с электромагнитом для отделения металлических примесей, кормопробилки болгарского производства ФГФ 120 МА, шнекового транспортера, дозировщика и транспортного устройства. Установлена экономия энергии в размере 9366 крон за миллион кирпичных единиц. Решение производства кирпичных изделий с использованием дробленой лесной щепы означало бы высоко эффективный способ использования этого сырья. Таким путем была бы использована калорическая ценность лесной щепы при ее сжигании, а именно с минимальными потерями, причем кирпичные изделия обладали бы лучшими теплоизолирующими свойствами.

дендромасса; лесная щепка; кирпичное производство

RADA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *The Use of Forest Chips in Brickmaking*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 933-938.

At present the methods are being searched for how to utilize the components of dendromass that have been left unprocessed in the forest up to now. In general the production of forest chips is considered to be a prospective method of dendromass utilization. The subsequent processing of forest chips was also tested in a brickmaking operation. The line for an addition of crushed forest chips consists of an input storage bin, feeder, conveyer with an electromagnetic separator of metals, forage cutter of Bulgarian make FGF 120 MA, auger conveyer, metering and handling equipment. Savings of energy amounting to 9366 Kčs per million of bricks have been demonstrated. If the production of bricks is introduced using crushed forest chips, this raw material would be utilized highly effectively for the benefit of the society. The caloric value of forest chips from their burning will be made use of, with the minimum losses and the bricks will have better thermo-insulating properties.

dendromass; forest chips; brickmaking

RADA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Ausnutzung der Waldhackschnitzel im Zieglerbetrieb*. Lesnictví, 32, 1986 (10) : 933-938.

Die gegenwärtige Zeit ist durch die Suche nach den Arten der Ausnutzung derjenigen Komponenten der Dendromasse charakterisiert, die bisher unausgenutzt im Walde verbleiben. Allgemein wird die Produktion von Waldhackschnitzeln als eine perspektive Methode der Ausnutzung der Dendromasse angesehen. Die Folgeverarbeitung der Waldhackschnitzel wurde auch im Betrieb der Zieglerproduktion überprüft. Die Linie für Zugabe zermalmter Waldhackschnitzel ist aus einem Eingangsvorratsbehälter, einem Aufgeber, einem Förderer und einem Transporter mit einem Magneten zur Absonderung von Metallen zusammengestellt, ferner aus einer Futterquetsche bulgarischer Herstellung FGF 120 MA, einem Schneckenförderer, einer Dosier- und Transporteinrichtung. Es wurden Einsparungen für Energie in der Höhe von 9366 Kčs je 1 Million Ziegeleinheiten nachgewiesen. Durch die Lösung der Produktion von Zieglererzeugnissen mit dem Vertrieb zermalmter Waldhackschnitzel würde dieser Rohstoff eine gesellschaftlich höchst effektive Art der Ausnutzung erreichen. Es wird der kalorische Wert der Waldhackschnitzel bei ihrer Verbrennung ausgenutzt, und zwar mit minimalen Verlusten, und das Zieglerprodukt hat bessere wärmeisolierende Eigenschaften.

Dendromasse; Waldhackschnitzel; Zieglerproduktion

Adresa autora:

Ing. Otakar R a d a, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

INFORMAČNÍ SYSTÉMY V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Ve dnech 24.—25. října 1985 uspořádal Český výbor lesnické společnosti ČSVTS, ekonomická komise odboru lesního hospodářství CSAZ s Domem techniky ČSVTS České Budějovice a pod patronací obou ministerstev lesního hospodářství celostátní seminář s mezinárodní účastí na téma Informační systémy v lesním hospodářství.

Semináře se zúčastnilo okolo 100 předních odborníků z řídící a provozní praxe a z výzkumné sféry. Cílem semináře bylo zhodnocení současného stavu použitelnosti informačních systémů v procesu řízení lesního hospodářství a zejména navržených podnětů pro vlastní racionalizaci informačního systému. Tato analýza a syntéza byla provedena jak z pohledu ministerstva, podniků státních lesů, tak i z výzkumné sféry.

V rámci semináře byly předneseny příspěvky vedoucích pracovníků oddělení lesního hospodářství a podniků státních lesů z obou národních ministerstev lesního a vodního hospodářství, dále z výzkumu a lesnických vysokých škol. V návaznosti na přednesené referáty, které jsou uveřejněny ve sborníku z tohoto semináře, byla přednesena řada diskusních příspěvků a rovněž referáty tří zahraničních hostů, které zde ve stručnosti uvádíme, neboť nejsou obsahem sborníku.

ZAHRA NIČNÍ REFERÁTY

J. A. Uzulis, ředitel výpočetního střediska Silava z Lotyšské SSR seznámil účastníky semináře se současným stavem výstavby automatizovaných systémů řízení (ASŘ) a jeho cíli v lesním hospodářství Lotyšské SSR.

ASŘ LH Lotyšské SSR se vytváří jako integrovaný systém řízení podniků i ministerstva. V podstatě se dotýká ústředního aparátu ministerstva, 30 podniků a Lotyšského Lesprojektu. Organizace výstavby a provozování ASŘ LH Lotyšska je řízeno přímo pokyny ministra na podkladě pracovních skupin pro všechny rozpracované podsystémy.

V těchto pracovních skupinách se řeší průběžně všechny problémy spojené s postupným zaváděním ASŘ. Jsou složené jak ze zástupců řešitele, tak i uživatele, což má tu výhodu, že si obě strany navzájem vyměňují své znalosti v dané problematice.

Základem informačního zabezpečení ASŘ LH je v současné době banka dat složená z těchtoází dat: lesní fond, základní prostředky, kádry, technicko-ekonomické ukazatele činnosti lesních podniků, oběžné prostředky, chráněné přírodní objekty, normativní základna.

Báze dat Lesní fond. Koncem 70. let byl v rámci ASŘ lesního hospodářství rozpracován systém Permanentní evidence a analýzy lesního fondu na počítači Minsk 32, a tím byl položen první krok v oblasti automatizovaného zpracování dat o lesním fondu. V průběhu let bylo toto zpracování a výstavba báze dat Lesní fond převedeny na počítač EC a aplikován systém báze dat.

Cílem zřízení báze dat Lesní fond je komplexní využívání informací o aktuálním stavu lesního fondu a tendencích jeho rozvoje pro řešení odpovídajících úkolů ASŘ lesního hospodářství. Systém organizace a ochrany informací je orientován na plnění těchto činností:

Zřízení informační základny, tj. založení báze dat, včetně kontrol vstupních dat, doplnění o nové údaje, provádění běžných výpočtů atd.

Vedení báze dat. Tento proces zahrnuje aktualizaci průběžných (ročních) změn charakteristik lesního fondu, ke kterým došlo při organizačních změnách, úpravách kategorie lesů, změnách způsobů jak hospodářskou činností, tak změnách, které nezávisí na hospodářské činnosti. V rámci této aktualizace je řešen i problém vývoje taxačních ukazatelů v rámci přirozeného vývoje lesa, včetně ochrany údajů na kompatibilních médiích.

Využití báze dat. Tato činnost je orientována na vytváření souborů pro řešení úkolů a sestav potřebných pro uživatele.

Báze dat Lesní fond je tvořena těmito soubory dat: informace o porostech, informace o odděleních, informace o nalesních půdách, informace o zdravotním stavu porostů, informace o těžebním fondu, informace o evidenci, kontrole a hodnocení: těžby, obnovy lesa a jiných hospodářských opatřeních, informace pro speciální projekční činnost.

Pro řízení báze dat Lesní fond se používá systém řízení báze dat SETOR. V současné době jsou vyhotoveny soubory dat poskytující informace o porostech a odděleních v rozsahu 172 ukazatelů. Základní báze dat navazuje na hospodářskou úpravu lesů, a to pouze na základě dat Lotyšského Lesprojektu. Změny se realizují každoročně na základě tzv. nepřetržité hospodářské úpravy lesů. To znamená, že taxace se provádí každoročně, ale pouze v těch porostech, kde se plánují hospodářská opatření.

Báze dat Základní prostředky. Představuje automatizovaný registr základních prostředků od všech podniků a organizací ministerstva lesního hospodářství.

Vlastní báze dat v současné době řeší automatizované tyto úkoly: evidenci stavu a pohybu základních prostředků, evidenci odpisů včetně rozdělení podle účetní osnovy, evidenci opotřebování základních prostředků, evidenci nákladů na opravy, rekonstrukci a modernizaci, evidenci pořizovaných cen, evidenci technických charakteristik, evidenci využití dopravních prostředků, evidenci ukazatelů bytového fondu a skladišť, sestavení souhrnných podkladů pro účetní a statistické výkazy.

Aktualizace této báze dat se provádí měsíčně a využívá se zejména v rámci ASŘ LH při řešení úloh podsystemů: Perspektivní programování a plánování odvětví; Technicko-ekonomické plánování; Plánování, evidence a analýza práce a mzdy; Řízení investiční výstavby; Řízení finančních činností; Řízení MTZ.

Báze dat Technicko-ekonomické ukazatele lesních podniků. Obsahuje data o činnosti podniků a odvětví LH za kalendářní rok podle nomenklatury průmyslových podniků Lotyšské SSR. Obsahuje jak primární, tak i odvozené ukazatele podle těchto skupin:

1. Práce a mzdy,
2. Kvalita (jakost) produkce,
3. Výroba produktů a spotřebního zboží,
4. Základní ukazatele technického rozvoje,
5. Pobídkové fondy,
6. Zisk a ztráta,
7. Vlastní náklady,
8. Oběžné prostředky,
9. Zboží bytové kultury a hospodářské potřeby,
10. Výroba a produkce,
11. Výdaje na novou techniku,
12. Investice,
13. Základní fondy,
14. Racionalizace a vynálezy.

Tato báze dat sleduje od roku 1975 informace o 233 ukazatelích a od roku 1985 o dalších 90. Aktualizace se provádí 1X za měsíc a při práci s touto databází se používá systém řízení báze dat SETOR.

Báze dat Kádry představuje automatizovaný registr o všech pracujících v LH i propuštěných během posledních 10 let. Systém řízení báze dat je KOMIS.

Základním vstupním dokumentem této báze dat je Osobní karta, která se vyplňuje u všech přijímaných pracovníků. V kartě je 62 údajů. Aktualizace se provádí každý měsíc, a to pomocí dokladu Zpráva o změnách, které se předávají dálnopisem. Tato báze dat umožňuje poskytovat 29 různých druhů informací podle potřeby.

Projektování báze dat Oběžné prostředky a Chráněné přírodní objekty se ještě nezačalo, neboť normativní podklady pro řešení těchto úkolů nejsou dosud ujednoceny.

Je třeba rovněž uvést, že v současné době většina realizovaných úkolů, kterých je již skoro 130, dává podkladové informace jak pro ministerstvo, tak i podniky. Na ministerstvu využívá výsledky ASŘ již 11 oddělení (oddělení těžby a výchovy lesa, plánu, kádrů atd.). Na podnicích se přípravou informací a jejím využíváním zabývají zejména: úsekoví mistři, technici, polesní, technologové, pracovníci PAM a kádrů apod.

V dalším zahraničním příspěvku vystoupil prof. Dr. D. R. Pelz, děkan lesnické fakulty ve Freiburgu v NSR. Ve svém příspěvku zhodnotil počítačové informační systémy v lesním hospodářství NSR.

Uvedl, že výpočetní technika umožní zpracovat velké objemy dat a v mnohých okruzích lidské činnosti je možno pozorovat záplavu informací. Přesto je však možno konstatovat nedostatek informací, a to zejména pro řídicí a rozhodovací procesy, neboť ty nejsou k dispozici v požadované formě. Tento nedostatek by měly odstranit informační systémy tím způsobem, že by připravily informace pro rozhodování, které budou dostatečné a odpovídající současné skutečnosti. Dále je třeba zlepšit řídicí systém pomocí rozhodovacích procesů, prognóz, porovnání plánů se skutečností, simulace atd.

Důležitým elementem počítačového informačního systému jsou soubory dat a báze dat. Vývoj a nasazení takových systémů musí však být zohledněn v celkové organizaci automatizovaného zpracování dat (AZD), a proto v další části

bude v krátkosti popsán stav AZD v NSR.

Popis AZD omezíme v podstatě na státní lesy v jednotlivých zemích NSR. Přestože pouze 1/3 lesů v NSR náleží státu, jsou v mnoha případech prostřednictvím informací získávány dále o komunálních a soukromých lesích, a to zejména v oblasti prodeje dřeva. AZD u velkých soukromých lesních majetků není možno zde popisovat pro různorodost řešení.

Způsob AZD v lesním hospodářství NSR byl původně orientován na centralizované zpracování dat, neboť většina úloh byla řešena v centrálním výpočetním středisku, které bylo z části nebo úplně podřízeno lesnímu hospodářství jednotlivých zemských ministerstev. Některé země NSR, jako například Bavorsko a Hesensko, mají dosud tento systém organizace práce. V posledních letech se však velmi akcentuje princip decentralizovaného zpracování dat nebo kombinovaný systém, tj. centralizované a decentralizované AZD. V tomto případě je každý lesní úřad vybaven malým počítačem. Tento systém organizace práce je již delší dobu provozován v Severním Porýní-Westfálsku a Dolním Sasku. V Bádensku-Wirtembersku je v současné době tento systém zaváděn a v Bavorsku a Porýní-Falcku probíhají v současné době ověřovací pokusy. Z toho tedy vyplývá, že organizace AZD není v současné době v NSR jednotná. Jako společný jmenovatel a vývojovou tendenci je možno uvést, že vývoj AZD jde ke kombinovanému systému, kde centrální počítač řeší úlohy, které vyžadují velkou kapacitu počítače nebo které se zpracovávají pro centrální organizace (např. mzdy, statistika, rozbory, porovnání jednotlivých lesních úřadů apod.), zatímco počítač na lesním úřadě řeší místní úlohy, zejména problematiku prodeje dřeva. Spojení mezi centrálním počítačem a počítačem na lesním úřadě je v principu umožněno dálkovým přenosem dat buď přímo, nebo telefonní sítí, kde však jsou náklady příliš vysoké. V důsledku toho je v současné době přenos dat běžně zajišťován zasíláním disket nebo magnetických pásek.

Proto je třeba posuzovat informační systém především z hlediska těchto aspektů, tj. přípravy a zpracování informací, které jsou potřebné pro centrální řízení a které jsou důležité pro úroveň lesních úřadů.

V důsledku vývoje počítačů, tj. mikropočítačů na lesních úřadech a velké báze dat u centrálních organizací, jejichž pořízení a provozování se v posledních

letech velmi zlevnilo, umožňuje teprve nyní racionální využívání. Proto je velmi posílen zájem provozních pracovníků na výstavbě databankových a informačních systémů, zatímco v průběhu 70. let bylo vyvinuto mnoho modelů a byly zavedeny další projekty.

V další části je stručně popsán vývoj a použití AZD v Bádensku-Wirtembersku. Zde se centrální výpočetní středisko používá v současné době nejen pro lesní hospodářství, ale také pro meliorace, zemědělství a vodní hospodářství.

Datové fondy jsou zde převážně tvořeny jednotlivými soubory dat v sekvenčním uspořádání a se speciálním programovým vybavením. Duplicita dat v jednotlivých souborech dat je nutným důsledkem změn a aktualizace. Použití speciálních systémů řízení báze dat však pomáhá toto zjednodušovat a zlepšovat jejich využívání zejména tím způsobem, že uživatel nemusí mít speciální znalosti z programování, aby získal informace uložené v bázích dat. Tím se zmenší objem programovacích prací pro řízení a využívání a přímá komunikace bude převedena z programátorů přímo na uživatele.

Jako další bod je třeba uvést všeobecný vývoj v oblasti správní činnosti, kde se využívání bází dat prakticky zavádí na všech úrovních řízení s přímým napojením na centrální báze dat.

Báze dat v centrálních výpočetních střediscích mohou být používány pro vyšší úrovně řízení, tj. ministerstev, lesních ředitelství, a to přímo jak pro svoji informační potřebu, tak pro rozhodovací procesy. Pro tuto organizační úroveň mohou být prostřednictvím centrální báze dat poskytovány údaje i pro ostatní odvětví, jako například státní správu, kde informační systém je organizován podle obcí a kde je možno získávat informace o plochách, zásobách apod. Nelze je proto používat pro rozhodování na úrovni lesních úřadů.

S vývojem nasazení mikropočítačů a zejména osobních počítačů na lesních úřadech je k dispozici hardware také pro informační a databankový systém na této řídicí úrovni. Jeho kapacity jsou dostatečné, aby mohl být tento efektivní systém plně rozvinut. Především, než se zmíním o jednotlivých projektech, které realizujeme, popíši krátce současný stav použití mikropočítačů na lesním úřadě.

Mikropočítače jsou instalovány na lesních úřadech proto, aby nahradily a racionalizovaly administrativní a řídicí práce na lesním úřadě. Rozhodujícím účelem byla však nutnost ověřit a upra-

vit data přímo na místě jejich vzniku.

Tyto údaje, a to zvláště o příjmu dřeva, jsou pomocí mobilního zařízení, které umožňuje přiměřenou kontrolu, zaznamenávány přímo lesníkem a předány on-line způsobem na mikropočítač lesního úřadu. Tato mobilní zařízení pro záznam dat mají dostatečnou kapacitu, aby umožnila všechny potřebné záznamy spolu s kontrolou všech zaznamenávaných údajů. V současné době je nejrozšířenějším typem tohoto zařízení Micronic švédské výroby s kapacitou až 512 kb.

Na mikropočítači instalovaném na lesním úřadě se v současné době řeší veškeré úkoly od příjmu dřeva až po účetnictví a prodej dřeva. Pro tyto účely byl založen index sekvenční datový fond s možností zaúčtování. Informace, které mohou být vyvolány, jsou údaje o realizovaném prodeji s tehdejšími cenami, jmény odběratele a ev. kapacity, aby tržní ceny mohly být optimalizovány.

Kromě toho se také mikropočítač používá pro zpracování textů pro správní agendy na podkladě malýchází dat, popř. mohou být vyvinuty další postupy pro zlepšení získání informací pomocí standardního programového vybavení poskytovaného přímo výrobcem počítačů.

V současné době není dosud stanoveno, jak dalece je možno mikropočítače zapojit do racionalizace informačních systémů na lesním úřadě, a to zejména pro rozhodovací potřeby vedoucího lesního úřadu. V záměrech je však řada dalších použití.

Jako jeden z mnoha příkladů řešení je možno uvést model, který byl vyvinut v oddělení lesnické biometrie na univerzitě ve Freiburgu. Jde o řešení vycházející z principů, že v rámci hospodářské úpravy lesů je získáváno množství informací, které jsou dále uloženy v lesním hospodářském plánu. V případě, že je potřebné získat z nich údaje nebo různé přehledy v průběhu platnosti lesního hospodářského plánu, tak je možno je získat jen speciálními programy pouze při dávkovém zpracování dat. Tato dodatečná vyhodnocení se však konají převážně ručně, přestože lesní hospodářský plán byl vyhotoven počítačem. V tomto případě doba mezi zadáním a získáním výsledků může trvat dny nebo týdny, v případě, že data jsou k dispozici pouze centrálně. To však je pro rozhodování na úrovni lesního úřadu příliš dlouhý časový úsek. Pro rozhodovací procesy jsou potřebné relevantní informace nebo přehledy o stavu lesa, a proto musí být tato data k dispozici na místě potřeby, aby je bylo možno

kdykoliv vyhodnotit. Proto je nejprve plánováno údaje hospodářské úpravy lesů uložit v databankovém systému na personálním počítači (IBM PC 02 s 20 MB pevným diskem), což plně umožňuje vyhodnocování a sestavování požadovaných přehledů. Přesto, že jsme teprve na začátku tohoto projektu a ještě s konečnou platností není rozhodnuto o celém modelu, přesto jsme již uložili do báze dat údaje o lese, abychom odstranili problémy vazeb mezi jednotlivými datovými soubory. Cílem tohoto modelu je tedy vývoj počítačového informačního systému na úrovni lesního úřadu, a to zejména v oblasti propracování použití hospodářskoupravnického plánování pro bezprostřední potřebu vedoucího lesního úřadu.

Pokládáme za potřebné zde rovněž poukázat ještě na další vývoj, který sice nevznikl v lesním hospodářství, přesto však podle mínění mnoha lesnických vědeckých pracovníků má velký význam. Míním tím systém STX, tj. zobrazování textů (Bildschirmtext). Tento servis je nabízen Německou spolkovou poštou. Tím způsobem je možno prostřednictvím telefonu a televizoru komunikovat s centrálními výpočetními středisky, a tím přejímat řadu informací, i když mnohdy obecného charakteru jak v obchodních, tak i odborně specifických oblastech. V současné době je vyvíjeno mnoho návrhů pro využití v lesnickém i dřevařském odvětví. Bohužel však dosud stojí proti sobě malá hustota této sítě a relativně vysoké náklady. Perspektivně jsou zde však velké možnosti, které mohou změnit vytváření a předávání informací, když lesní úřady budou spojeny tímto BTX systémem.

Souhrnně je tedy možno říci, že vývoj počítačů v posledních letech umožňuje řadu dalších návrhů jak informační systémy vyvinout a využívat. V současné době jsou k dispozici pouze dílčí části, které budou zlepšovány právě v oblasti rozhodovacích procesů. Proto je možno oprávněně předpokládat, že racionalizace informačních systémů bude neustále pokračovat. V dohledné době je možno očekávat, že každý řídicí pracovník od ministerstva až po lesní úřad si bude moci zajišťovat sám potřebné informace pomocí terminálu, z terminálových a databankových systémů. Nutno také upozornit, že mnozí lesníci praktici jsou dosud skeptičtí k AZD i přesto, že v řadě dílčích řešení se již toto velmi dobře uplatňuje, např. v hospodářské úpravě lesů, účetnictví a statistice.

Vývoj uspokojivých systémů, které budou potřebné informace jednoduše,

spolehlivě a v požadovaném časovém úseku poskytovat, má mimořádný význam. Přesto je však nutno zdůraznit, že žádné počítače a informační systémy nemohou nahradit rozhodovací procesy, neboť rozhodující je hospodář, který je zodpovědný za hospodaření v lese.

Jako poslední zahraniční referující vystoupil Dr. H. Barciok, ředitel Organizačního a výpočetního střediska v Postupimi. Ve svém příspěvku uvedl, že automatizované zpracování dat (AZD) během více než dvou desetiletí vede v NDR k těmto poznatkům:

1. Centralizované AZD je nevhodné pro provozní plánování a operativní řízení výroby, poněvadž počítač není v požadovaném čase k dispozici, chybí dialogový režim pro postupné upřesňování plánu a dodací lhůty zpracování jsou příliš dlouhé.

2. AZD včetně aplikace matematických modelů nesmí být příliš rozsáhlé a složité, neboť omezuje uživatele, a tím také ztěžuje využití výsledků nebo je dokonce znemožňuje.

3. Vedle přehlednosti AZD je také množství a kombinovanost sběru a přípravy dat rozhodující pro zavedení projektů u všech LZ, například vedení knihy jízdy řidičem nebo různé záznamy lesníků. Předpokládá-li se, že provozní pracovníci nebudou vyplňovat velké množství údajů pečlivě, tak nebude použití projektů AZD příliš účinné.

4. AZD pro plánování a přípravu výroby nemůže být použito přímo. Každá odpovědná osoba musí spolupracovat a používat ho jako podkladový materiál pro plán nebo jeho část.

5. Rozhodující pro efektivní nasazení výpočetní techniky nejsou moderní počítače a dokonale projekty, ale uživatel, který využívá výsledky a dále vyvíjející se organizace práce jako důležitý předpoklad vyšší kvality řízení a správy.

6. Rozhodující pro úspěch v daném podniku je postoj vedoucích pracovníků při zavádění a využívání AZD, stejně tak jako nasazení schopných specialistů AZD.

7. Zavádění a stabilní využívání určitých řešení AZD by mělo být podpořeno také ideologickou cestou, neboť by nemělo být poukazováno pouze na důvody efektivity.

8. Používání zlepšených informací AZD pro analytickou činnost a rozhodovací procesy by nemělo být omezováno z důvodů neznalosti a předsudků proti AZD.

9. Zpracování SEI (účetnictví a statistika) je značně jednodušší a také jejich jednotné rozšíření je snazší než za-

vádění a využívání měnicích se řešení AZD pro plánování, přípravu a řízení výroby.

10. AZD je někdy zatíženo problémy, které se dotýkají metodiky, organizace a změny řídicích fází, a to zvláště při jednotlivých plánech, jejich rozbořech a při přípravě výroby. Při ověřování a poloprovozním zkoušení jednotlivých projektů nejsou všechny tyto problémy a nedostatky plně zřetelné. Zde je nutno vzpomenout na základní poučku AZD, že AZD nemůže nahradit chybějící nedostatky organizace práce.

11. Úkoly pro efektivní nasazení AZD včetně mikrotechniky je třeba řešit minimálně ve dvou úrovních: vývoj a ověření nového řešení společně s postupným zlepšováním pro nejrůznější potřeby je předpoklad pro plošné rozšíření v druhé etapě; péče o zajištění stabilního používání ověřeného řešení u všech závodů. Tento druhý stupeň je obtížnější a namáhavější a trvá déle než první.

12. Vzniká velké nebezpečí, že specialisté lesních závodů (pracovníci OTŘ, polesí, účetní atd.) budou přetíženi projekty AZD (např. nové verze a projekty, změny, doplňování). Stabilita s menšími nedostatky je lepší než splnění zvláštních požadavků při neustálých úpravách projektů.

13. Prospěch z AZD se dotýká různých oblastí, např. v racionalizaci správních agend, optimalizace dopravy a produkce, zjištění rezerv pomocí srovnávacích hledisek, plánování na podkladě normativů, zlepšení řídicího procesu na základě zlepšení informačních možností apod. Praktický účinek leží však zpravidla značně pod kalkulovaným. Přitom je nutno si uvědomit, že jsou značné rozdíly v uživatelích. Ekonomický efekt AZD je možno v největší míře stanovit ve zvětšení podílu pracujících na řízení a správě. Přitom si však uživatel musí uvědomit, že při zavádění nových projektů pro něho vyplývá více práce, větší disciplína nebo dokonce změna pracovního místa. Kapitalisté si toto vynutí velmi rychle a nekompromisně, my však přesvědčujeme a stimulujeme, používáme socialistickou soutěž, normativy atd. Proto zavedení trvá déle. Na této cestě se v posledních 5 až 7 letech postupně zlepšujeme, přesto však nejsme s výsledky plně spokojeni.

14. Posléze je třeba uvést, že strategické rozhodovací otázky pro efektivní zavádění AZD jsou v oblasti řídicích kádrů (použitelnost, kvalifikace a připravenost). Ideologie hraje při tom velkou roli. Uspokojivé pokroky jsou však dosahovány prostřednictvím ekonomiky

(normativy a úkoly státního plánu např. pro jednotlivé výkony, technologické náklady, výnosy, náklady na řízení a správu, stanovení počtu pracovníků, spotřeba pohonných hmot, využívání základních prostředků a produkční kapacity, zalesňovací, pěstební a těžební úkoly).

Etapa dalšího vývoje AZD v NDR v letech 1986—1990 je charakterizována přechodem na efektivní využívání mikrotechniky. Těžiště této etapy představuje:

Zkrácení doby předání informací pro řízení výroby a odbytu.

Racionalizace a podpora toku informací, který při jednotném a centralizovaném AZD nemohl být uspokojivé řešení, např. soutěž, plánování a jeho vyhodnocování, příprava výroby, informace ze speciálních závodových datových základů nebo pro specifické potřeby, výpočty a sestavování plánů a zpráv. Tyto posledně uvedené úkoly jsou řešitelné pomocí dialogového režimu na mikrotechnice.

Racionalizace při přípravě dat stejně tak jako propojení s úkoly ochrany dat a primárního zpracování.

Centralizované AZD zůstane pro projekty účetnictví a statistiky, pro centrální datové základny stejně tak jako pro integrované celkové řešení v oblasti plánování a přípravy výroby minimálně do roku 1990.

Rezervy v různých úrovních řízení jako mezi okresem a LZ v produkci a také v řízení a správě jsou zejména v optimalizačních výpočtech, v normativním plánování a v zlepšení srovnatelnosti v rámci ročních plánů.

Ve spolupráci se dvěma až třemi lesními závody a jinými partnery se předpokládá vytvořit a vyzkoušet mikrotechniku a počítačovou síť v částečně automatizovaném systému přípravy a řízení výroby, aby tato byla k provoznímu použití po roce 1990.

Na základě dnešních projektů AZD a datových fondů pro normativní plánování stejně tak jako zvětšujících se zkušeností s využíváním a racionalizací použití mikrotechniky vytvořit odpovídající komplex normativní báze do roku 1990, a to pro všechny okruhy přípravy výroby.

Úspěch zavedení mikrotechniky bude především podmínkou kádrů, což předpokládá ideologické a odborné školení hospodářských a řídicích pracovníků.

ZÁVĚR

V průběhu tohoto celostátního semináře byl pracovním předsednictvem vy-

pracován návrh doporučení, schválený v závěru jednání účastníky semináře. V tomto doporučení se navrhuje řídicím orgánům obou národních ministerstev, aby další rozvoj a uplatnění soustavy informací lesního hospodářství byl zaměřen zejména tímto směrem:

1. Prohloubit úlohu informační soustavy lesního hospodářství při řešení rozhodujících věcných problémů odvětví, zejména v současných podmínkách zesíleného působení negativních faktorů civilizačního procesu na stav lesů.

2. Při dalším rozvíjení informačních systémů lesního hospodářství zajistit propojení údajů národohospodářských plánů s hospodářskou úpravou lesů. Výzkumně řešit zejména možnosti průběžného sledování změn ve stavu lesního fondu z kvantitativního i kvalitativního hlediska, a to jak na závodové a podnikové úrovni, tak v celoodvětvovém měřítku. Současně promítnout tyto změny i do systému ekonomického řízení, podnikové a osobní zainteresovanosti.

3. Při dalším rozvíjení informačního systému lesního hospodářství důsledně přihlížet ke specifickým rysům reprodukčního procesu lesní výroby, zejména k jeho extrémní dlouhodobosti, působení přírodních faktorů na jeho průběh i výsledky, k vzájemné souvislosti mezi řešením ekonomických problémů odvětví a ekologickými podmínkami. Umožnit tak formulaci specifických nástrojů a metod řízení odvětví, respektujících širší společenské zájmy a souvislosti.

4. Důsledně využívat všechny předpoklady, které pro rozvoj informačních systémů vytváří moderní výpočetní technika. V lesním hospodářství jde zejména o tyto oblasti: vytváření dlouhodobých časových řad o výsledcích a průběhu reprodukčního procesu lesního hospodářství v datových fondech; strukturu informačních systémů přizpůsobit potřebám sledování údajů o výrobních, přírodních a ekonomických podmínkách ovlivňujících výsledky hospodářské činnosti; urychlit zpracování informací s přihlédnutím k potřebám řídicí praxe a tak zvýšit efektivnost celého informačního systému; využít bohatou informační základnu uloženou na počítačových médiích a rostoucí kapacitu odvětvové výpočetní techniky k širšímu uplatnění rozhodovacích a optimalizačních metod v odvětvovém a podnikovém řízení.

5. Modifikovaným postupem zpracování informací ve vnitropodnikovém a vnitrozávodovém měřítku urychlit rozvoj uplatnění chozrasčotních principů, včet-

ně brigádních forem odměňování práce v praxi řízení provozních jednotek lesního hospodářství.

6. Postupně zavádět malé počítače v ASŘ LH jako nástroje zdokonalení vnitropodnikového řízení, zejména výroby.

7. Doporučuje se důsledně zajišťovat koordinaci při programech a technickém

zabezpečení rozvoje ASŘ LH v obou národních republikách.

Závěrem semináře účastníci dospěli také k názoru, že je velmi účelné k otázkám informatiky, plánování a řízení i v budoucnu uskutečňovat společná setkání pracovníků praxe a výzkumu pod patronací ČSVTS — společnosti lesnické.

Ing. Miloň Pohořelý, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jiloviště-Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

KOROPACINSKIJ I. J.: DŘEVINY SIBIŘE (DREVESNYJE RASTENIJA SIBIRI). 1983, NOVOSIBIRSK

Sukačevův ústav lesa a dřeva Sibiřského oddělení Akademie věd SSSR vydal roku 1983 v nakladatelství Nauka v Novosibirsku pozoruhodnou monografii o dřevinách té části severní Asie, která je známa pod názvem Sibiř. Autor publikace — profesor Igor Jurjevič Koropačinskij, doktor biologických věd a ředitel Centrální sibiřské botanické zahrady Sibiřského oddělení Akademie věd v Novosibirsku — v ní na 384 stranách podává přehled dendroflóry tohoto přírodně nesmírně bohatého území zaujímajícího plochu více než 80X větší než Československo.

Stručnou informaci o Koropačinského práci získáme již v záhlaví publikace, v němž je kniha uváděna jako monografie zabývající se statistickou charakteristikou dendroflóry Sibiře, popisem životních forem jednotlivých druhů, jejich ekologií, fytoocenotickou úlohou, rytmy fenofází atd. Prakticky u každého druhu je vykreslen areál jeho rozšíření v obvodu Sibiře. Velký důraz je kladen na historii výzkumu dendroflóry této oblasti, i na využití jednotlivých druhů v kultuře. Kniha je doplněna klíčem čeledí, rodů i druhů. Je určena především pro botaniky, lesníky, učitele biologie, odborníky v sadovnictví a krajinářství, jakož i pro studenty těchto oborů.

STRUČNÁ HISTORIE VÝZKUMU DŘEVIN NA SIBIŘI

Velká část poznatků o dřevinách Sibiře byla získána při výzkumech geografických, floristických, geobotanických, lesnických a dalších. Teprve v posledních 10 až 15 letech se dendroflóra této

obrovské země stala předmětem speciálního bádání.

Výzkum Sibiře započali v 17. století kozáci, kteří procházeli zemí. V té době byly také sestaveny první mapy. První expedice na Sibiř, vyslaná Petrem I. v roce 1720, byla vedena D. G. Messersmidttem. Studovala krajinu sedm let a vlastně zahájila období akademických studijních výprav.

Počínaje rokem 1733 pracoval na Sibiři deset let J. G. Gmelin, petrohradský akademik a pozdější profesor botaniky v Tübingenu. V publikaci Flora Sibiri (1747—1759) popsal 1178 druhů rostlin, včetně dřevin. Je po něm pojmenován východosibiřský modřín dahurský, *Larix gmelinii*. Aktivní účast na výzkumu Sibiře měl i další německý botanik pracující v Rusku, P. S. Pallas (1741—1811), člen Petrohradské akademie nauk. Publikoval dílo Flora Rossii. Jeho herbářové sběry jsou dnes ve značné míře uloženy v Britském muzeu v Londýně. Na jeho počest nese jablono *Malus pallasiana* jeho jméno.

Z ostatních badatelů — nelesníků — kteří pracovali nějakou dobu na Sibiři, uvedeme heslovitě alespoň některá známější jména:

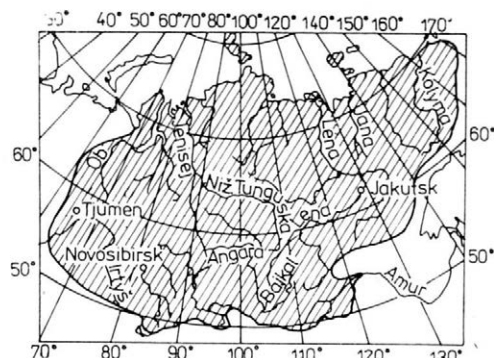
Humboldt, A., 1829;

Komarov, V. L., 1902; je po něm pojmenován *Rubus komarovii*;

Laxmann, E., pracoval zde v letech 1764—1796;

Ledebour, C. F., žil v letech 1785—1851, vydal dílo Flora rossica se 6522 druhy rostlin — a dílo Flora altaica; byla po něm pojmenována mj. bříza *Betula ledebouriana*;

Litvinov, D. I., žil v letech 1854—1929, na Sibiři pracoval kolem roku 1902;



1. Sibiř a její hranice — podle Koro-
pačinského (1983) a Michajlova (1976)



2. Prof. I. J. Koropačinskij, doktor
biologických věd, ředitel Centrální si-
biřské botanické zahrady AN v Novo-
sibirsku, při příležitosti mezinárodního
IX. dendrologického kongresu v Česko-
slovensku v roce 1985. Snímek Musil

Maximovicz, D. I., žil v letech
1827—1891; byl po něm pojmenován mj.
hloh *Crataegus maximoviczii*;

Meyer, C. A., žil v letech 1795—1855;
byl po něm pojmenován *Ribes meyeri*;
Middendorff, A. F., pracoval tu
v období 1842—1845, sestavil první hra-
nice areálů některých sibiřských rostlin;
je po něm pojmenována bříza *Betula
middendorffii*;

Ruprecht, F. J., 1814—1870;

Sapožnikov, V. V., byla po něm po-
jmenována vrba *Salix sapozhnikovii*;

Schmidt, F., 1832—1908;

Trautvetter, E. R., žil v letech
1809—1889, vydal dílo Flora Čukotki; je
po něm pojmenován jeden druh kav-
kazského javoru, který však na Sibiři
neroste;

Turčaninov, N. S., žil v letech
1796—1864, vydal dílo Flora baicalensi-
dahurica..., jehož význam sahá ještě
do naší doby; uvedl v něm 1154 druhů
rostlin, z toho 70 druhů nových.

Počet druhů bylin a dřevin na Sibiři
byl těmito badateli počátkem našeho
století odhadován nejméně na 5000.

Ve výzkumu dřevin vzrůstal také po-
díl lesníků, jako byli A. B. Koptěv
(zkoumal jehličnaté druhy Altaje —
1856), E. Anučin, G. N. Potanin.
Zvláštní význam mají práce V. N. Su-
kačeva, pozdějšího akademika a pro-
fesoru leningradského Lesotechnického
institutu. Sukačev rozpracoval široký
okruh otázek týkajících se systematiky,
geografie a ekologie rostlin některých
oblastí Sibiře. Vykonal hluboká geobo-
tanická a lesnická zkoumání, jejichž vý-
znam přetrvával do současné doby.

Důležitou roli v rozvoji dendrologic-
kého výzkumu Sibiře sehrála Všeruská
lesnická konference v roce 1921, jakož
i práce Očerednyje zadači russkoj den-
drologii (1922) a Flora Aziatskoj Rossii
(B. A. Fedčenko, 1923—1924). Důle-
žitými se staly také výzkumy provádě-
né silami pracovníků vlastivědných
muzeí. V roce 1930 byl vytvořen Bo-
tanický ústav AN (BIN) a v roce 1931
Ústav pro zkoumání lesa. Do výzkumu
se zapojuje také Sibiřský lesotechnický
institut v Krasnojarsku, který věnuje
svou pozornost modřinovým lesům.

Obrovská práce byla vykonána při pří-
pravě a vydávání třicetisvazkového díla
Flora SSSR. Bohužel, i zde zůstalo mno-
ho nejasného a sporného u řady taxonů,
např. u rodů *Salix*, *Betula*, *Ephedra*,
Cotoneaster, *Ribes*, *Caragana*, *Lonicera*,
Dryas aj. Mnoho údajů ve Flóře uve-
dených také již — pochopitelně — za-
staralo.

Pro výzkum dřevin Sibiře mělo mimo-
řádný význam dílo Flora Zapadnoj Si-
biri (1928—1964) a Flora Srednej Sibiri
(1957, 1959). Závažnou etapou bylo vy-
dání šestisvazkového díla Dřevja
i kustarniky SSSR (1949—1962), které
pod vedením S. J. Sokolova uvádí
charakteristiky 2900 druhů dřevin
v SSSR domácích (planě rostoucích) a
2000 druhů dřevin introdukovaných.

Další významnější práce zahrnující
dendrologickou problematiku Sibiře uve-
deme opět alespoň heslovitě: Chorologi-
ja drevesnych rastenij SSSR (1962),

Geografija drevesnych rastenij SSSR (1965), Flora Zabajkalja (vychází od roku 1966), Ivy SSSR (1968), Arktičeskaja flora SSSR (od roku 1960), Rastenija Centralnoj Azii (od roku 1963), Botaniceskaja geografija Sibiri (1962), Listvennica Čekanovskogo (1977), Lesoobrazujuščije chvojnyje SSSR (1978), Arealy derevjev i kustarnikov SSSR (první svazek vyšel roku 1977), Flora Centralnoj Sibiri (1979, popisuje 2311 druhů a 74 poddruhů vyšších rostlin).

Uvedený přehled jmen a prací představuje jen nepatrný zlomek z celkového obrovského rozsahu botanického a dendrologického bádání věnovaného v posledních třech stoletích Sibiři. Přesto však je prof. Koropačinskij nucen konstatovat, že flóra Sibíře — včetně její dendroflóry — je dosud jen málo prozkoumána. Do současné doby nejsou rozřešeny různé sporné otázky v oblasti systematiky mnohých rodů, není prozkoumána vnitrodruhová proměnlivost z hlediska geografického a ekologického, není dostatečně známo zeměpisné rozšíření jednotlivých taxonů a jejich ekologie. Zcela zjednodušeně by se dalo říci, že ve srovnání se střední Evropou je poznávání Sibíře snad o sto let opožděno. Musíme si však uvědomit, že jde o obtížně přístupné území velké jako celá Evropa, s nepatrným průměrným osídlením, s drsným, ostře kontinentálním klimatem, kde nejsou dost dobře použitelné metody detailního průzkumu každého fyto geografického celku, kde většinu nových poznatků mohou přinášet především velké vědecké expedice, pracující jakousi metodou transektu. Z těchto specifických podmínek zřejmě plyne určitá nechuf sibiřských dendrologů k tvorbě malých druhů, které jsou u systematiků ze střední Evropy preferovány často na úkor přehlednosti a praktické použitelnosti.

FYTOGEOGRAFICKÁ RAJONIZACE SIBÍŘE

S ohledem na různorodost obrovských prostor Sibíře nabývá velkého významu fyto geografická a floristická rajonizace. O první členění v tomto smyslu se pokusil známý německo-ruský botanik Ledebour již v roce 1841. Rozdělil tehdy Sibiř do devíti rajónů. Současná poslední fyto geografická rajonizace je dílem L. N. Šumilové (1962), která Sibiř člení na 8 makroprovincií: Arktickou, Západosibiřskou, Altajsko-sajanskou, Středněsibiřskou, Přilenskou, Jano-kolymskou, Zabajkalskou a Dahursko-

-mongolskou. Jednotlivé makroprovincie a jejich části však nejsou stejně podrobně prozkoumány.

STATISTICKÁ CHARAKTERISTIKA DENDROFLÓRY SIBÍŘE

Na území Sibíře roste přibližně 375 druhů dřevin, které patří ke 122 rodům a 40 čeledím. Přesné číslo však z pocho-pitelného důvodu říci nelze. Nepředpokládá se sice, že by se mohly objevit nové druhy (sensu lato), dosud na Sibiři neznámenané, ale — jak již bylo řečeno vpředu — v systematice řady rodů je mnoho nejasného. Platí to — vedle taxonů již uvedených — i o rodech *Rosa*, *Crataegus*, *Ulmus*, *Alnus* a dalších.

Koropačinskij dále ve své práci podává tzv. statistickou charakteristiku zastoupení taxonů, z níž vyjímáme:

Největší počet autochtonních sibiřských druhů dřevin patří do čeledí *Salicaceae* (72), *Rosaceae* (71), *Fabaceae* (37).

Největší počet autochtonních sibiřských rodů s dřevinami patří do čeledí *Rosaceae* (22), *Chenopodiaceae* (11), *Ericaceae* (10).

Největší počet druhů dřevin je v makroprovincii Altajsko-sajanské (266, což se dá rozpočítat na 0,56 druhu na 1000 km²).

Nejmenší počet druhů dřevin je v makroprovincii Arktické (70, což je 0,06 druhu na 1000 km²).

Největší počet druhů dřevin patří do rodů *Salix* (65), *Spiraea* (17), *Ribes* a *Astragalus* (po 14), *Caragana* (12), *Artemisia* (10), *Betula* a *Rosa* (po 8), *Atraphaxis* (7), *Lonicera* (6).

Počty druhů dřevin rostoucích na jednotlivých stanovištích:

tundra — 65 (17,3 % z celkového počtu druhů dřevin na Sibiři);

les — 140 (37,3 %);

močály — 41 (10,9 %);

step a polopouště — 129 (34,4 %);

solončaky — 25 (6,7 %);

písky — 17 (4,5 %);

skály a kamenné sutě (rozsypy) nad hranicí lesa — v tundře a lesotundře — 70 (18,6 %);

skály a kamenné sutě (rozsypy) v stepních a lesních rajónech a pásech — 115 (30,6 %);

břehy řek, ostrovy, luhy — 137 (36,5 %).

Zastoupení druhů dřevin dle jejich životních forem:

keře druhé až čtvrté velikosti — 44,27 % všech sibiřských druhů dřevin;

polokeře — 22,40 %;

keřky — 16,27 %;

stromy první a druhé velikosti — 7,73 %
(29 druhů);

stromy třetí velikosti a velké keře —
rovněž 7,73 %.

Zastoupení stromovitých druhů dle
jednotlivých čeledí: *Salicaceae* 9, *Pina-*
ceae 8, *Betulaceae* 6, *Ulmaceae* 4, *Fa-*
gaceae a *Tiliaceae* po 1; celkem tedy
pouze 29 velkých stromovitých druhů
v 6 čeledích.

Zastoupení velkých stromovitých dru-
hů dřevin na jednotlivých stanovištích
— v procentech z jejich celkového počtu:
les — 78,1 %;

břehy řek a jejich prameniště, ostrovy,
luhy — 78,1 %;

bažiny — 18,7 %;

step a polopouště — 6,2 %;

písky — 3,1 %;

skály a kamenné sutě (rozsypy) nad hor-
ní hranici lesa, v lesotundře a v tundře
— 3,1 %;

tundra, solončaky, skály a kamenné sutě
ve stepních a lesních oblastech jsou
bez velkých stromů.

Zastoupení dřevin dle příslušnosti
k ekologickému spektru:

xerofyty a mezoxerofyty — 50,1 % všech
druhů sibiřských dřevin;

mezofyty, mezohygrofyty a hygrofyty —
28,3 %;

mezopsychofyty a psychofyty — 6,4 %;

oligotrofy — 46,8 %;

mezotrofy a eutrofy — 33,0 %;

petrofyty — 11,2 %;

halofyty — 4,5 %;

psammofyty a oxilofyty — 4,3 %.

ZÁVĚR

Práci profesora Koropačinského
Drevesnyje rastenija Sibiri je třeba po-
važovat za základní dílo sibiřské dendro-
logie, shrnující a završující dosavadní
poznatky o ekologii, fytoocenotické úloze
a rozšíření tamějších dřevin, získané za
tři století. Význam této monografie ne-
mohou snížit ani některé drobnější,
i když na první pohled patrné nedostat-
ky, jako jsou již tradiční nepřesnosti ve
vědeckých názvech taxonů, vyplývající
většinou z odlišností a naopak podob-
ností jednotlivých písmen latinky a cy-
rilského písma. Nepodstatné výhrady by
snad bylo možno mít i k některým úda-
jům statistických charakteristik dendro-
flóry, které by se mohly zdát někdy
pojatý příliš mechanicky. Pomineme-li
nepříliš kvalitní papír, dostaneme se
k „závadě“ největší — že toto význa-
mné dílo světové dendrologie bylo vydáno
pouze v 1200 exemplářích, což rozhodně
nemůže pokrýt poptávku dendrologů,
lesníků, sadovníků a botaniků, zabývají-
cích se dřevinami severní polokoule. Již
dnes není k sehnání v SSSR, o ostatních
zemích ani nemluví. Je proto třeba jen
doutat, že se v brzké době skuteční
vydání anglické mutace tohoto díla, kte-
rá by vyšla ve větším nákladu.

Ing. Ivan Musil, Lesní závod Vítkov, 749 11 Vítkov

EVROPSKÁ KONFERENCE MAB/UNESCO O BIOSFÉRICKÝCH REZERVACÍCH

Mezinárodní celoevropská konference
MAB (Man and Biosphere — Člověk
a biosféra) pod názvem Realizace plánu
pro biosférické rezervace a ekologické
monitorování se konala ve dnech 24.—
—28. března 1986 v Českých Budjovi-
cích na základě doporučení sekretariátu
Programu MAB při UNESCO se sídlem
v Paříži. Organizací byl pověřen Ústav
krajinné ekologie Jihočeského biologic-
kého centra ČSAV v Č. Budějovicích
spolu s Národním komitétem Progra-
mu MAB a čs. komisí pro spolupráci
s UNESCO. ČSSR se podílí na většině
ze 14 projektů MAB, které byly oficiál-
ně vyhlášeny v roce 1971. Biosférických
rezervací, tj. ochrany přírodních oblastí
a genetických materiálů v nich, se týká
osmý projekt. Je v něm zapsáno 243
biosférických rezervací v 65 zemích své-

ta. U nás je to Chráněná krajinná oblast
Třeboňsko, Křivoklátsko a Slovenský
kras. V roce 1981 bylo zhodnoceno 10 let
trvání Programu MAB na konferenci
Deset let čs. účasti v mezivládním pro-
gramu UNESCO Člověk a biosféra v Tře-
boni 15.—17. 6. 1981, letošní mezinárodní
konference na to úzce navazovala už
tím, že do jednání byla vložena půdenní
exkurze do CHKO Třeboňsko. Byla spo-
jena s prohlídkou zvláště k tomu účelu
připravené výstavy v Třeboni zásluhou
pracovníků této CHKO a shlednutím ge-
neticky cenných porostů ekotypu třeboň-
ské borovice na písčitých půdách s pří-
měsí hlíny. K úspěšnému průběhu ex-
kurze přispěli pracovníci hydrobotanic-
kého oddělení Botanického ústavu ČSAV
v Třeboni J. Jeník a J. Květ.

Ze 40 zahraničních účastníků, z to-

1. Zahájení konference v hotelu Gomel v Českých Budějovicích 25. 3. 1986

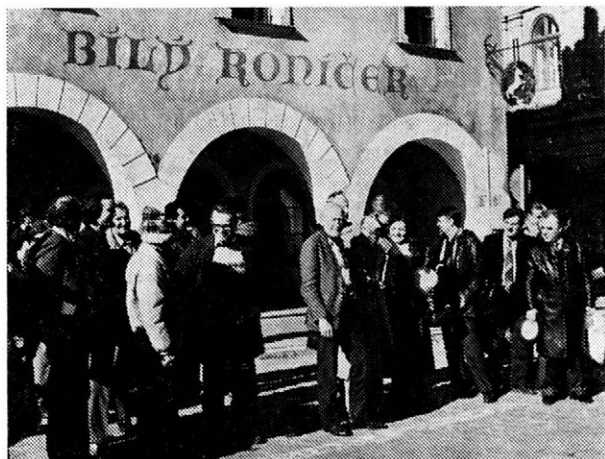


ho 19 ze států kapitalistických a asi 30 účastníků československých, byl především zastoupen sekretariát MAB/UNESCO 4 pracovníky, 1 zástupce přijel z pověření Mezinárodního ústavu pro aplikovanou systémovou analýzu (International Institute for Applied System Analysis — IIASA) v Laxenburgu u Vídně v Rakousku jako orgánu OSN. Další delegáti z evropských kapitalistických států zastupovali Anglii, Dánsko, Finsko, Francii, Irsko, NSR a Řecko, dostavili se i tři oficiální zástupci USA, mezi nimi i vedoucí pracovník Služby národních parků USA ve Washingtonu, a jeden delegát z Kanady. Ze socialistických států bylo zastoupeno Bulharsko, Jugoslávie, Maďarsko, NDR, Polsko a SSSR včetně delegací za Běloruskou a Ukrajinou sovětskou socialistickou republiku podle podobného uspořádání v OSN. Byl mezi nimi akad. Sytník, předseda ukrajinského národního komitétu MAB z Ukrajinské akademie věd v Kyjevě a sekretář sovětského komitétu MAB v Moskvě V. M. Neronov. ČSSR zastupovali pracovníci čs. komise pro spolupráci s UNESCO, ministerstva kultury ČSR, Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody v Praze, Ústavu státní ochrany přírody v Bratislavě, Botanického ústavu ČSAV v Průhoních, vedeného jeho ředitelem akad. Hejným, Ústavu experimentální biologie a ekologie SAV v Bratislavě s osobní přítomností jeho ředitele akad. Weismana, Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ Praha v Kostelci n. Černými lesy, Chráněných krajinných oblastí Křivoklátsko a Slovenský kras a pořádajícího Ústavu krajinné ekologie ČSAV.

V devíti okruzích se promítly referáty

našich i zahraničních účastníků, prováděné ve většině případů diapositivu i televizními filmy na videokazetách. Do prvního okruhu o rozšíření sítě biosférických rezervací v mezinárodním měřítku přispěl jako první V. M. Neronov přehledem vývoje sovětského systému biosférických rezervací. V druhé tzv. Případové studii (Case Study) se akad. Sytník zabýval zhodnocením biosférických rezervací na Ukrajině, Francouz J. Lecomte, viceprezident francouzského národního komitétu MAB přehledem biosférických rezervací ve Francii a S. T. Nedjalkov, předseda bulharského národního komitétu MAB a ředitel Střediska pro ekologii a životní prostředí Bulharské akademie věd v Sofii, popisem sítě biosférických rezervací v BLR. Případové studie v okruzích 2 a 3 o způsobech hospodaření v biosférických rezervacích navazovaly na klíčový referát zástupce Mezinárodního svazu ochrany přírody (International Union of Conservation of Nature — IUCN) J. D. Harrisona z Anglie o plánech rozvoje biosférických rezervací ve světě. B. Fredskild z Dánska referoval o grónském národním parku, W. P. Gregg ze Služby národních parků ve Washingtonu o ekologickém přístupu k zachování genetických zdrojů v lesním hospodářství, zástupci státní ochrany přírody ČSSR F. Povolný a I. Vološčuk o hospodaření v síti chráněných území v ČSSR. Zájem vzbudil příspěvek K. Spitzera z Entomologického ústavu ČSAV o ochraně hmyzích druhů v biosférických rezervacích, konkrétně na Třeboňsku a na Šumavě s vynikajícími diapositivu.

Z dalších šesti okruhů na téma Vědecké projekty v biosférických rezerva-



2. Účastníci exkurze na náměstí v Třeboni 27. 3. 1986

cích, Monitorování v biosférických rezervacích, Oblastní plánování a výchova k poznání problematiky životního prostředí, Informatika a biosférické rezervace a Účast místních činitelů v ochraně biosférických rezervací zaujala z bohatého výběru Případových studií informace o problematice hospodaření na Neziderském jezeře, o biosférických rezervacích v NDR, o výzkumu ve finských přírodních rezervacích, o výzkumech ve Slovenském krasu, o Olympském národním parku v Řecku s pěknými diapositivy, o monitorování v biosférické rezervaci Křivoklátsko, o ekologických problémech v biosférické rezervaci Cevennes ve Francii, o způsobech výchovy návštěvníků v národním parku Bavorský les v podání jeho ředitele H. Bibeliethera, který jako mnozí delegáti přinesl bohatý propagační materiál pro ostatní, dále o přípravě vyhlášení Pálavské biosférické rezervace na jižní Moravě, o potenciálním modelování biosférických rezervací od zástupce Kanady J. Francise ve spolupráci s pracovníci UNESCO v Paříži, Angličankou J. Robertsonovou, o modelu biosférických rezervací v Maďarsku, o koncepci vyhlášení biosférických rezervací od zástupce SÚPPOP v Praze J. Čerovského. Zaujalo promítnutí videokazety na barevné televizní obrazovce o biosférické rezervaci Tara v Černé Hoře v Jugoslávii od O. Webera. Všechny příspěvky, přednesené v angličtině, která byla jednacím řečí, vyústily v souhrnnou zprávu jednotlivých devíti okruhů jako podklad pro další práci Programu MAB/UNESCO. Závěrečné zhodnocení tajem-

níka mezinárodní koordinační rady MAB a ředitele oddělení ekologických věd UNESCO B. von Droste, 7 Place de Fontenoy, Paris 75700, je v závěru 19stránkového protokolu, který si mohli všichni účastníci vzít s sebou. Zdůraznil důležitost integrace monitorování jako součást národní a mezinárodní sítě biosférických rezervací, ocenil vypracování koncepce mezinárodní spolupráce v této oblasti, snahy pomoci vytvářet také nové vyvážené typy krajiny podle místních podmínek, inovovat tyto snahy o další účast v rámci národních komitetů MAB/UNESCO a pomáhat realizovat vytčené cíle mezinárodní spolupráce. Ze všech přednesených a předložených referátů má být vydán sborník. Ke zdaru jednání přispěl i bohatý propagační materiál o Československu a jižních Čechách, věnovaný v deskách s emblémem MAB každému účastníkovi, a výstavka na 19 panelech, instalovaná poprvé v roce 1981 v hlavním sídle UNESCO v Paříži, připravená sekretariátem MAB/UNESCO a firmou Etudes et planification des communications. Na panelech obohacených o postery některých delegátů s dodatečnými překlady textů do češtiny byl podán stručný přehled o metodách a výsledcích Programu MAB podle dosavadních zkušeností z terénních projektů MAB v různých ekologických a bioklimatických zónách.

Mezinárodní konferenci MAB o biosférických rezervacích, na níž byly zdůrazněny podobné podmínky jejich existence jak v Evropě, tak na severoamerickém kontinentě, se dostalo veřejné publikace v krajovém rozhlasu, tisku i v televizi.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice