

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ



2

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
ÚNOR 1983
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

CS ISSN 0024-1105

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

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

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

RŮST SEMENÁČKŮ DUBU VE VODNÍ KULTUŘE PŘI RŮZNÉ KONCENTRACI ŽIVIN A DEFICIENCI NĚKTERÝCH PRVKŮ

R. Čížková

ČÍŽKOVÁ, R. (Botanický ústav ČSAV, Brno). *Růst semenáčků dubu ve vodní kultuře při různé koncentraci živin a deficienci některých prvků*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 81-96.

V předložené práci je studován růst dubu letního (*Quercus robur* L.) ve vodní kultuře. Jsou hodnoceny růstové parametry semenáčků dubu v rané růstové fázi po vyklíčení, jejich reakce na koncentraci solí v živném médiu a na deficienci dusíku, fosforu, draslíku, vápníku a železa. Snížení celkové koncentrace solí v živném médiu mělo za následek nižší produkci čerstvé hmoty a sušiny semenáčků než semenáčků pěstovaných v roztoku o základní koncentraci, dále snížení relativní růstové rychlosti (RGR), obsahu chlorofylu, čistého výkonu asimilace (NAR/sušina), zvýšení procenta zastoupení sušiny kořenů v sušině celých semenáčků (RWR) a čistého výkonu asimilace vztaheného na jednotku obsahu chlorofylu (NAR/chlorofyl). Deficiencí prvků byly vyvolány vizuální symptomy, kareční jevy, na semenáčcích dubu. Nejdříve se projevila deficiencie vápníku zastavením růstu a zčernáním apexu hlavního kořene (35 dní kultivace), poté byly pozorovány změny ve vývoji nadzemní části semenáčků a ve zbarvení listových čepelí. Při totální absenci živin a deficienci dusíku byl zastaven růst nadzemní části a listové čepele byly rovnoměrně po celé ploše chlorotické (70 dní kultivace). Deficiencie dusíku vyvolala dále prodlužování kořenů. Růstová deprese semenáčků při deficienci fosforu se dostavila později než při deficienci dusíku a listy měly namodralé tóny. Semenáčky bez výživy draslíkem měly hnědé nekrózy na okrajích listových čepelí, které později usychaly (během 105 dní kultivace). Deficiencie železa se projevila typickou Fe-chlorózou listů jánského výhonu, zatímco listy prvního přeslenu byly bez symptomů (během 70 dní kultivace). Deficiencie vápníku se později prohloubila v totální zčernání a postupné uhnívání celého kořenového systému.

semenáčky dubu; růstová analýza; deficiencie prvků

O výživě semenáčků a sazenic různých druhů rodu *Quercus* L. je na rozdíl od většiny listnatých dřevin poměrně dosti poznatků. Značně rozsáhlé informace v literatuře existují o výživě *Q. robur* L. a *Q. petraea* (Matt.) Liebl. Newnham, Carlisle (1962) zjišťovali fyziologické rozdíly semenáčků *Q. robur* a *Q. petraea* v pískových kulturách s různou dusíkatou a fosforečnou výživou. Při nejvyšší produkci sušiny byl obsah dusíku v listech *Quercus robur* nižší než obsah dusíku v listech *Q. petraea*, v případě fosforu tomu bylo naopak. Ačkoliv *Q. petraea* je označován za méně náročný než *Q. robur*, dusíkaté a fosforečné hnojení stimulovalo růst mladých jedinců *Q. petraea* také na středně výživných stanovištích (Burschel 1966), zatímco u *Q. robur* mělo fosforečné hnojení pozitivní efekt pouze na půdách chudých na živiny (Czerney, Fiedler 1969). O nárocích dubu na draslík a hořčík neexistují rozsáhlejší poznatky. Bylo zjištěno, že růst dubů je stimulován vápněním pouze na některých chudých stanovištích, na lepších nikoliv. Přitom zvýšení růstu *Q. robur* (o 9 až 26 %) je menší než *Q. petraea* (53 %). Z toho výše uvedení autoři vyvodili, že *Q. petraea* kla-

de na stanoviště vyšší požadavky než *Q. robur*. Severoamerický *Q. rubra* je méně náročný na úrodnost stanoviště než evropské druhy dubů. *Q. rubra* má zřejmě větší schopnost příjmu minerálních látek včetně dusíku z půd, na kterých ostatní druhy dubu krňejí. Proto i jeho reakce na hnojení na středně dobrých půdách není mnohdy taková, jak by se dalo očekávat ve srovnání s jinými druhy. Z literárních údajů vyplývá, že pořadí náročnosti na výživu je *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*. Mc Vic kar (1949) sledoval vliv půdního typu, půdních vlastností a hnojení na růst a obsah prvků v listech *Q. alba*, Gar b a y e, B o n n e a u (1975) sledovali vliv stanovišť na růst *Q. sessiliflora*. I m m e l a kol. (1978) studoval efekt délky fotoperiody za aplikace hnojiva Agriform na růst a vývoj semenáčků *Q. rubra* a *Q. prinus*. Výše uvedené rámcové hodnoty pro růst a výživu mladých jedinců různých druhů rodu *Quercus* berou na zřetel různá roční stadia, věk dubu, půdní reakci a různé klimatické podmínky.

Nároky mladých semenáčků a sazenic dubů na výživu byly charakterizovány polními i nádobovými vegetačními pokusy. Jedním z prvních badatelů, který použil a kladně hodnotil metodu vegetačních nádobových pokusů ke studiu růstu dubu, byl Ch i t r o v o (1908). Růst jednoletých semenáčků dubu letního v písčivých kulturách s živným roztokem podle Prjanišnikova v závislosti na podmínkách minerální výživy a aplikace růstových látek studoval Andrej e n k o a kol. (1950) a zjistil, že zvýšení dodávky dusíku a fosforu mělo příznivý efekt na růst kořenů pouze při současně aplikaci růstové látky. V s e v o l o ž s k a j a (1955) zjišťovala nádobovými pokusy vliv různých forem a dávek solí (ledku amonného, sodného, síranu amonného, draselného, superfosfátu, chloridu draselného) na kvalitu dubových semenáčků. Pokusně bylo dokázáno, že duby dobře rostou na kyselých stanovištích a na rozdíl od buku reagují na pokles koncentrace vodíkových iontů vápněním pouze slabě (C z e r n e y, F i e d l e r 1969). Uvedené pokusy svědčí o tom, že dub má dobré schopnosti příjmu fosforu. Na fosforem chudých půdách je však obsah fosforu v listech a celkový růst hnojením stimulován (F i e d l e r a kol. 1978). Deficit fosforu v živném prostředí má negativní účinek na vývoj kořenového systému a na celkový růst semenáčků. Nedostatečné zásobení semenáčků vede ke snížení růstu a úhynu rostlin, což může být jednou z příčin někdy pozorovaného snížení počtu vypěstovaného sadebního materiálu v lesních školkách. S i d e r i, Z o l o t u n (1952) vyčíslili počet semenáčků *Q. robur* vyzvednutých z 1 ha. Zatímco u kontroly to bylo 482 000, při hnojení ledkem amonným a superfosfátem dosáhl počet semenáčků 500 000. V podobném pokusu bylo u kontroly vypěstováno 650 000 semenáčků, při hnojení pak 750 000 semenáčků z 1 ha. K o l e s n i č e n k o a S p a c h o v (1969) sledovali kumulaci fosforu [^{32}P] v listech a kmínkách *Q. robur* v souvislosti s aplikací fytoncidů. Jednorázové použití dusíkatých a fosforečných hnojiv mělo pozitivní vliv na růstovou energii dvouletých roubovanců *Q. robur* (T i š č e n k o, A n t o č e l 1976). V závislosti na použité dávce převyšovala průměrná výška hnojených roubovanců o 6,9–15,4 % výšku roubovanců kontrolních. C z e r n e y, F i e d l e r (1969) v nádobovém pokusu zjistili, že deficit dusíku, fosforu a draslíku se zřetelně projevil snížením jejich obsahu v sazenicích *Q. robur*. Deficit dusíku měl za následek vyšší obsahy fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku. Hnojení vápníkem snížilo jinak vysoký obsah manganu, obsahy draslí-

ku a hořčíku nebyly výrazně ovlivněny. Obsah manganu byl vyšší než obsah železa. V polním pokusu bylo pak zjištěno, že po aplikaci fosforečných hnojiv měly dvouleté sazenice *Q. robur* průkazně zvýšený obsah fosforu v listech, přičemž listy jánských výhonů obsahovaly více fosforu i draslíku než listy květnové. V metodicky podobném pokusu byla sledována reakce sazenic *Q. robur* na vápnění a hnojení dusíkem. Také po dusíkatém hnojení byl pozorován zvýšený obsah dusíku v listech, přičemž opět byl vyšší obsah dusíku v listech jánských výhonů než v listech květnových. Výše uvedené práce upozorňují na nutnost vhodně volené metodiky ke studiu výživy semenáčků dubu listovou analýzou. Obecně platí, že mladí jedinci dubu mají vyšší obsahy dusíku, fosforu, hořčíku i železa a nižší obsahy vápníku a manganu v listech než starší, jejichž asimilační orgány jsou zvláště bohaté na vápník (Fiedler, Czerney 1970). Nejvíce popelovin všeobecně obsahují listy a u mladých jedinců i kořeny. Průběh změn obsahu prvků v listech během vegetačního období u dubu uvádí například Leroy (1968).

Cílem naší práce je charakterizovat růstové parametry semenáčků *Q. robur* v růstové fázi po vyklíčení v závislosti na minerální výživě a doplnit tím výsledky předchozích autorů získané v polních a nádobových pokusech se semenáčky a jednoletými a víceletými dubovými sazenicemi.

MATERIÁL A METODIKA

Experimenty byly konány ve skleníku odd. biologie lesa Botanického ústavu ČSAV v Brně. Jako pokusný materiál byly použity žaludy dubu letního (*Quercus robur* L.) z porostů o nadmořské výšce 441 m ve Františkových Lázních. Průměrná hmotnost sušiny 1 žaludu byla 0,82 g. Žaludy byly sebrány v říjnu 1978 a poté byly stratifikovány ve vlhkém písku při teplotě +5°C. Žaludy nebyly dezinfikovány, nebyla na nich patrna žádná infekce. Během stratifikace došlo k naklíčení žaludů a v březnu až dubnu 1979 byly průměrně velké, naklíčené žaludy s délkou kořene 2 cm umístěny do klíčidel s destilovanou vodou. Zde proběhla 25 dní jejich předkultivace, a to až do fáze vyrašení a částečného rozvinutí prvních listů. Semenáček dubu (klíčící rostlina) měl průměrnou čerstvou hmotnost listů 0,37 g, stonku 0,14 g, kořenů 0,62 g a průměrnou hmotnost sušiny listů 0,09 g, stonku 0,04 g, kořenů 0,12 g, zbytků děloh 0,42 g, testy 0,25 g. Průměrný obsah chlorofylu a v listech byl 3,42 mg v 1 g sušiny, obsah chlorofylu b v listech byl 1,24 mg v 1 g sušiny, obsah chlorofylu a ve stonku byl 0,40 mg v 1 g sušiny, obsah chlorofylu b ve stonku byl 0,11 mg v 1 g sušiny. Průměrná délka stonku byla 93 mm, kořene 189 mm. Uniformní semenáčky byly přeneseny do kultivačních nádob z plexiskla s živnými roztoky. Koncentrace živin v živných roztocích byla postupně zvyšována až do zvolené, které bylo dosaženo během jednoho týdne. Koncentrace roztoků byla kontrolována měřením jejich vodivosti a roztoky byly během kultivační doby vyměňovány tak, aby byla zachována jejich počáteční koncentrace $\pm 5\%$. Ke kultivaci semenáčků byl použit jednak živný roztok podle Richtera, jednak roztok podle Gericke. Kultivace semenáčků probíhala ve skleníku při přirozeném osvětlení. Teplota vzduchu kolísala mezi 20 až 35°C. Živné roztoky byly stabilně aerovány, nebyly temperovány.

EXPERIMENT Č. 1

Jako kultivační médium byl použit Richterův živný roztok (Richter 1926) v základní koncentraci (1,0) a v koncentraci desetkrát nižší (0,1), každý byl doplněn roztokem mikroelementů podle Hoaglanda (Hoagland, Snyder 1933) v dávce 0,2 ml na 1 l živného roztoku. Železo bylo aplikováno jako FeEDTA chelát v dávce 2 mg na 1 l živného roztoku základní koncentrace. Jako kontrola sloužila kultivace semenáčků v destilované vodě. Během experimentu byly odebírány vzorky semenáč-

ků po 20, 40, 60 dnech kultivace (po 40 rostlinách) ke stanovení čerstvé hmotnosti, hmotnosti sušiny, délky semenáčků a ke stanovení obsahu chlorofylu (3 až 6 semenáčků). Experiment započal 2. května 1979.

EXPERIMENT Č. 2

Jako kultivační médium byl použit živý roztok podle Gericke o koncentraci pětkrát nižší než je předepsaná dávka živin (Gericke 1930), a to roztok úplný (kontrola), roztok bez dusíku, bez fosforu, bez draslíku, bez vápníku, bez železa. Všechny roztoky byly doplněny roztokem mikroelementů podle Hoaglanda (Hoagland, Snyder 1933) v dávce 0,2 ml na 1 l roztoku. Železo bylo aplikováno jako FeEDTA chelát v dávce 10 mg na 1 l. Kromě v živných médiích byly semenáčky kultivovány v destilované vodě. Během experimentu byly odebírány vzorky semenáčků po 35, 70, 105 dnech kultivace (v 1. odběru po 50 rostlinách, v 2. a 3. odběru po 40 rostlinách) ke stanovení čerstvé hmotnosti, hmotnosti sušiny, délky semenáčků a ke stanovení obsahu chlorofylu (3 až 6 semenáčků). Experiment započal 10. dubna 1979.

Při obou experimentech byla stanovena čerstvá a suchá hmotnost 10 semenáčků (listů, stonků, kořenů, zbytku děloh), relativní růstová (průměrná specifická) rychlost (RGR) a zastoupení hmotnosti sušiny kořenů v hmotnosti sušiny celé rostliny (RWR, % báze, sušina) (Laštůvka, Minář 1970). Chlorofyl a a b byl zjištěn spektrofotometrií acetonových extraktů listů a stonků (Šesták 1971, výpočet Vernon 1960). Byla změřena délka stonku a hlavního kořene semenáčků. Byl vypočítán čistý výkon asimilace (NAR) vztažený jednak na jednotku obsahu chlorofylu v nadzemní části semenáčků (Laštůvka, Minář 1970), jednak na jednotku sušiny nadzemní části (Driessche, Wareing 1966b) v intervalech od fáze klíčících rostlin do fáze růstu příslušného odběru.

Průkaznost diferencí v čerstvé hmotnosti a sušině semenáčků v experimentu č. 1 mezi variantou kultivace v destilované vodě (kontrola) a ostatními, v experimentu č. 2 mezi variantou kultivace v úplném roztoku (kontrola) a ostatními, byla zjištěna t-testem, průkaznost diferencí v obsahu chlorofylu byla zjištěna G-testem.

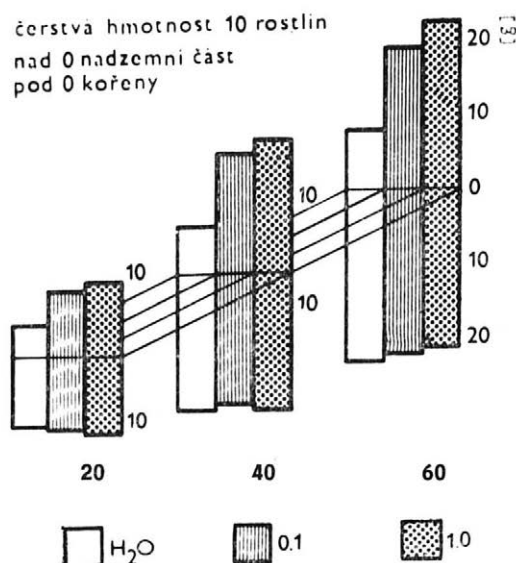
VÝSLEDKY

EXPERIMENT Č. 1

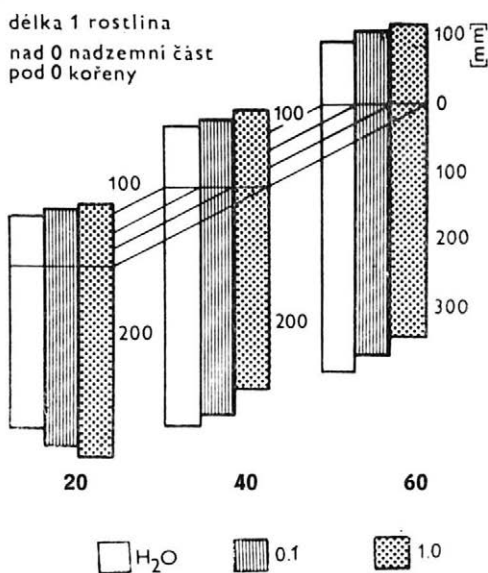
Jak z hodnot čerstvé hmotnosti semenáčků (obr. 1), tak z hodnot sušiny (tabulka I) je zřejmé zvýšení jejich produkce dodávkou minerálních živin. Produkce sušiny listů byla průkazně zvýšena již po 20 dnech kultivace semenáčků v živném roztoku, produkce sušiny stonku až po 40 dnech. Naproti tomu sušina kořenů vlivem dodávky živin mírně, i když neprůkazně poklesla. Relativní růstová rychlost semenáčků se s časem snižovala, nejvýrazněji při kultivaci semenáčků v destilované vodě (tabulka II). Hodnoty RWR byly se stárnutím semenáčků zvýšeny, hlavně v případech bez jakékoliv výživy (tabulka II).

NAR vztažený na jednotku sušiny listů s časem u semenáčků bez dodávky živin stoupal, u semenáčků vyživovaných klesal (tabulka II). Obsah chlorofylu a v listech byl důsledkem dodávky živin průkazně až vysoce průkazně zvýšen (již po 20 dnech), zvýšení obsahu chlorofylu b nebylo průkazné (tabulka III). Obsah chlorofylu byl zvýšen i ve stonku (průkazně po 40–60 dnech). NAR vztažený na jednotku obsahu chlorofylu v nadzemní části byl vyšší u nevyživovaných semenáčků a u všech variant vodní kultury se s časem snižoval (tabulka III).

čerstvá hmotnost 10 rostlin
nad 0 nadzemní část
pod 0 kořeny



délka 1 rostlina
nad 0 nadzemní část
pod 0 kořeny



1. Čerstvá hmotnost semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných 20, 40, 60 dní ve vodní kultuře o různé koncentraci živin (destilovaná voda, 0,1 — desetkrát zředěný Richterův roztok, 1,0 — Richterův roztok). — Fresh matter of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at different concentrations of nutrients for 20, 40, 60 days (distilled water, 0.1 — ten times diluted Richter's solution, 1.0 — Richter's solution)

2. Délka semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných 20, 40, 60 dní ve vodní kultuře o různé koncentraci živin (destilovaná voda, 0,1 — desetkrát zředěný Richterův roztok, 1,0 — Richterův roztok). — Length of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at different concentrations of nutrients for 20, 40, 60 days (distilled water, 0.1 — ten times diluted Richter's solution, 1.0 — Richter's solution)

I. Sušina semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných ve vodní kultuře při různé koncentraci živin. — Dry matter of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at different concentrations of nutrients

Čas kultivace (dny)	Varianta vodní kultury	Sušina 10 rostlin (g)		
		nadzemní část		kořeny
		listy	stonek	
20	H ₂ O	1,42	0,89	1,94
	0,1	3,16 ⁺	0,93	1,98
	1,0	3,15	1,09	2,01
40	H ₂ O	1,65	1,05	4,11
	0,1	4,10 ⁺⁺	1,97	3,96
	1,0	4,96 ⁺⁺	2,23 ⁺	3,84
60	H ₂ O	1,65	1,50	6,97
	0,1	4,78 ⁺⁺	4,03 ⁺⁺	5,62
	1,0	5,18 ⁺⁺	4,36	5,74

Statisticky průkazné difference mezi semenáčky z destilované vody (kontrola) a z živných roztoků jsou označeny ++ = $P 0,01$, + = $P 0,05$ ($n = 5$).

II. Relativní růstová míra (RGR), zastoupení hmotnosti sušiny kořenů v hmotnosti celé rostliny (RWR) a čistý výkon asimilace (NAR) semenáčků *Quercus robur* L. — Relative growth rate (RGR), root weight ratio (RWR) and net assimilation rate (NAR) of *Quercus robur* L. seedlings

Čas kultivace (dny)	Varianta vodní kultury	RGR	RWR	NAR
		g sušiny 100 g ⁻¹ sušiny den ⁻¹	% sušiny	g celkové sušiny g ⁻¹ sušiny listů den ⁻¹
20	H ₂ O	9,88	45,65	0,075
	0,1	4,43	32,62	0,096
	1,0	4,58	32,16	0,103
40	H ₂ O	2,46	61,34	0,083
	0,1	3,47	39,48	0,088
	1,0	3,71	34,81	0,088
60	H ₂ O	2,19	74,79	0,090
	0,1	2,92	38,95	0,084
	1,0	3,02	37,57	0,086

III. Obsah chlorofylu a čistý výkon asimilace (NAR) semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných ve vodní kultuře při různé dávce živin. — Content of chlorophyll and net assimilation rate (NAR) of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at different levels of nutrients

Čas kultivace (dny)	Varianta vodní kultury	Chlorofyl					NAR
		mg . g ⁻¹ sušiny				mg . g ⁻¹ sušiny nadzemní část 10 rostlin ⁻¹	g sušiny chlorofylu n. č. den ⁻¹
		listy		stonek			
		a	b	a	b	a + b	
20	H ₂ O	3,51	1,32	0,41	0,11	7,32	16,20
	0,1	5,12 ⁺	2,19	0,40	0,14	23,60	13,18
	1,0	5,14 ⁺	2,43 ⁺	0,41	0,15	24,46	13,42
40	H ₂ O	2,73	0,94	0,33	0,10	6,51	21,04
	0,1	5,82 ⁺	2,18	0,41	0,17	32,94	10,34
	1,0	6,76 ⁺	3,01	0,46 ⁺	0,17	49,86	8,00
60	H ₂ O	2,18	0,75	0,30	0,10	5,43	25,53
	0,1	5,63 ⁺⁺⁺	1,97	0,42	0,14	38,59	9,45
	1,0	6,43 ⁺⁺⁺	2,00	0,46 ⁺	0,16 ⁺	46,37	7,69

Průkaznost diferencí v obsahu chlorofylu (mg . g⁻¹ sušiny) mezi semenáčky z destilované vody (kontrola) a z živných roztoků je označena ⁺ = P 0,05, ⁺⁺ = P 0,01, ⁺⁺⁺ = P 0,001 (n = 3).

IV. Sušina semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných ve vodní kultuře při deficienci různých prvků. — Dry matter of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at deficiency of different elements

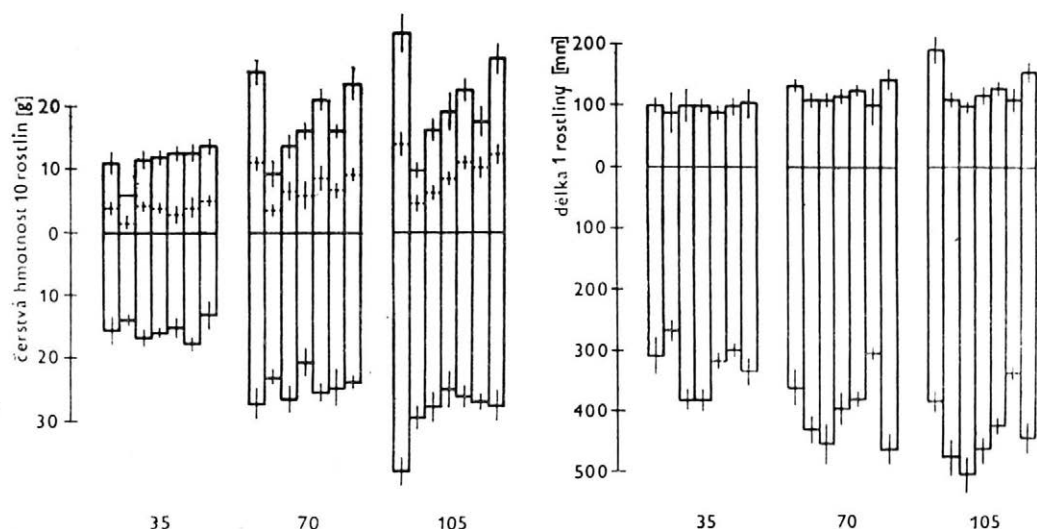
Čas kultivace (dny)	Varianta deficience	Sušina 10 rostlin (g)			
		nadzemní část		kořeny	dělohy
		listy	stonek		
35	kontrola	2,85	1,60	3,55	2,32
	H ₂ O	1,65 ⁺	1,02	3,93	2,01
	N	2,46	1,72	3,86	2,43
	P	2,46	1,63	3,38	2,04
	K	2,72	1,59	3,31	2,04
	Ca	2,74	1,58	3,18	2,67
	Fe	2,82	1,86	3,26	2,16
70	kontrola	4,85	4,38	6,62	2,06
	H ₂ O	1,67 ⁺⁺	1,64 ⁺⁺	7,21 ⁺	1,71 ⁺
	N	2,56 ⁺	3,06 ⁺	7,96 ⁺	1,73 ⁺
	P	3,31 ⁺	2,35 ⁺	5,40	1,83
	K	4,27	3,36	6,67	2,32
	Ca	3,22 ⁺	2,72 ⁺	6,11	2,09
	Fe	4,71	3,47	6,20	2,07
105	kontrola	6,58	6,16	10,38	1,95
	H ₂ O	1,93 ⁺⁺	2,29 ⁺⁺	8,09 ⁺	1,41 ⁺⁺
	N	3,10 ⁺⁺	3,16 ⁺⁺	8,12 ⁺	1,50
	P	4,28 ⁺	3,90 ⁺	8,24 ⁺	1,52
	K	4,81 ⁺	4,64 ⁺	7,72 ⁺	1,75
	Ca	3,47 ⁺	3,55 ⁺	6,74 ⁺⁺	1,97
	Fe	6,00	5,32	8,22 ⁺	1,50

Průkaznost diferencí v sušině nadzemní části, kořenů a děloh mezi semenáčky z úplného roztoku (kontrola) a z roztoků s deficiencí prvků je označena + = $P 0,05$, ++ = $P 0,01$ ($n = 4$).

Semenáčky zásobené živinami měly delší nadzemní část než semenáčky kultivované v destilované vodě, u kořenů tomu bylo naopak (obr. 2).

EXPERIMENT Č. 2

Produkce čerstvé hmoty byla deficiencí různých prvků ovlivněna po 35 dnech kultivace semenáčků neprůkazně, po 70 a 105 dnech průkazně (obr. 3), a to tak, že nejsilněji omezila růst semenáčků úplná deficience živin, poté deficit dusíku, fosforu, vápníku, méně pak deficit draslíku a železa. Deficiencí různých prvků byly nejvýrazněji postiženy listy. U kořenů se deficience živin zřetelně projevila až po 105 dnech



3. Statistické hodnocení vlivu minerální výživy na čerstvou hmotnost semenáčků *Quercus robur* L. (nad nulou nadzemní části, pod nulou kořenů) v čase kultivace 35, 70, 105 dní. Zleva doprava — úplný živný roztok (kontrola), destilovaná voda, živný roztok bez dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, železa (jednotlivě). Úsečkami jsou znázorněny hodnoty středních chyb. — Statistical evaluation of mineral nutrition influence upon fresh matter of *Quercus robur* L. seedlings (above zero: aboveground parts, below zero: roots) after 35, 70, 105 days of cultivation. From the left to the right — complete nutrient solution (control), distilled water, nutrient solution without nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, iron (separately). The average error values are represented by line segments

4. Statistické hodnocení vlivu minerální výživy na délku semenáčků *Quercus robur* L. (nad nulou nadzemní části, pod nulou kořenů) v čase kultivace 35, 70, 105 dní. Zleva doprava — úplný živný roztok (kontrola), destilovaná voda, živný roztok bez dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, železa (jednotlivě). Úsečkami jsou znázorněny hodnoty středních chyb. — Statistical evaluation of mineral nutrition influence upon the length of *Quercus robur* L. seedlings (above zero: aboveground parts, below zero: roots) after 35, 70, 105 days of cultivation. From the left to the right — complete nutrient solution (control), distilled water, nutrient solution without nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, iron (separately). The average error values are represented by line segments

kultivace semenáčků. Podobný efekt jako na produkci čerstvé hmoty měl deficit různých prvků na produkci sušiny semenáčků (tabulka IV). S časem růstu semenáčků byla snižována hmotnost sušiny jejich děloh, která byla průkazně nižší u varianty bez všech živin a u varianty bez dusíku oproti kontrole (tabulka IV).

Ve stejném smyslu jako na produkci čerstvé hmoty a sušiny se deficit prvků projevil na hodnotách RGR (tabulka V). Procento zastoupení sušiny kořenů v sušině celé rostliny bylo vyšší u semenáčků neúplně zásobených živinami, zejména při nulové dodávce živin a deficienci dusíku (tabulka V).

Vysoce průkazně byl snížen obsah chlorofylu v listech deficiencí dusíku, železa a totální absencí živin v médiu. Obsah chlorofylu v důsledku deficiencie železa a draslíku se lišil u listů jánských výhonů a listů spodního patra semenáčků, které vyrostly těsně po vyklíčení. Semenáčky pěstované 105 dní v roztoku bez železa měly v listech spodního patra 4,96 mg chlorofylu a, 1,40 mg chlorofylu b, v listech jánského

V. Relativní růstová míra (RGR), zastoupení hmotnosti sušiny kořenů v hmotnosti celé rostliny (RWR) a čistý výkon asimilace (NAR) semenáčků *Quercus robur* L. — Relative growth rate (RGR), root weight ratio (RWR) and net assimilation rate (NAR) of *Quercus robur* L. seedlings

Čas kultivace (dny)	Varianta deficience	RGR	RWR	NAR
		g sušiny 100g ⁻¹ sušiny den ⁻¹	% sušiny	g celkové sušiny g ⁻¹ sušiny listů den ⁻¹
35	kontrola	3,32	44,38	0,091
	H ₂ O	2,77	59,55	0,093
	N	3,33	48,01	0,100
	P	3,12	42,04	0,900
	K	3,18	44,31	0,087
	Ca	3,13	41,73	0,085
	Fe	3,30	43,47	0,091
70	kontrola	2,64	41,77	0,080
	H ₂ O	2,05	68,54	0,090
	N	2,42	58,62	0,098
	P	2,12	48,82	0,065
	K	2,49	46,64	0,077
	Ca	2,24	50,71	0,074
	Fe	2,50	43,12	0,073
105	kontrola	2,11	44,90	0,068
	H ₂ O	1,52	65,72	0,068
	N	1,66	56,47	0,063
	P	1,79	50,18	0,060
	K	1,83	44,96	0,059
	Ca	1,62	48,98	0,055
	Fe	1,96	42,07	0,060

výhonu pouze 0,54 mg chlorofylu a, 0,10 mg chlorofylu b. Semenáčky pěstované 105 dní v roztoku bez draslíku měly v listech spodního patra 7,90 mg chlorofylu a, 2,23 mg chlorofylu b, v listech jánského výhonu 4,31 mg chlorofylu a, 1,64 mg chlorofylu b. Snížení obsahu chlorofylu ve stonku bylo průkazné po 70 a 105 dnech kultivace (tabulka VI). Zejména v důsledku deficience dusíku a absence všech živin byl výrazně zvýšen čistý výkon asimilace vztažený na jednotku obsahu chlorofylu v nadzemní části (tabulka VI).

Délka nadzemní části a kořenů semenáčků reagovala na rozdílnou výživu takto (obr. 4): nadzemní části byly při deficienci studovaných prvků (kromě deficience Fe) kratší než u kontroly (po 70 a 105 dnech). Kontrolní semenáčky a semenáčky varianty bez Fe měly jánské výhony. U kořenů naopak vyvolala deficience živin (zejména N) jejich prodloužení. Výjimku činil deficit vápníku, v jehož důsledku byly hlavní kořeny semenáčků průkazně kratší než u semenáčků kontrolních.

VI. Obsah chlorofylu a čistý výkon asimilace (NAR) semenáčků *Quercus robur* L. pěstovaných ve vodní kultuře při deficienci různých prvků. — Content of chlorophyll and net assimilation rate (NAR) of *Quercus robur* L. seedlings grown in water culture at deficiency of different elements

Čas kultivace (dny)	Varianta deficiencie	Chlorofyl					NAR
		mg . g ⁻¹ sušiny				mg . g ⁻¹ sušiny nadzemní část 10 rostlin ⁻¹	g sušiny chlorofylu n. č. den ⁻¹
		listy		stonek			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>	
35	kontrola	7,08	3,06	0,42	0,18	29,86	9,40
	H ₂ O	2,96 ⁺⁺⁺	1,12 ⁺	0,30	0,11	7,15	22,00
	N	3,81 ⁺⁺	1,10 ⁺	0,33	0,11	24,92	11,12
	P	8,09	2,99	0,41	0,18	28,2 [?]	8,94
	K	6,73	2,15	0,40	0,17	5,06	10,22
	Ca	6,29	2,24	0,42	0,16	24,29	10,26
	Fe	4,02 ⁺⁺	1,49 ⁺	0,36	0,16	16,51	15,52
70	kontrola	7,21	2,93	0,48	0,16	51,98	6,98
	H ₂ O	1,93 ⁺⁺⁺	1,03 ⁺	0,21 ⁺	0,10	5,45	26,09
	N	2,30 ⁺⁺⁺	0,72 ⁺	0,20 ⁺	0,10	8,65	26,52
	P	8,15 ⁺	2,54	0,39	0,18	36,72	6,18
	K	6,96	2,00	0,39	0,17	40,14	7,85
	Ca	6,01	2,17	0,36	0,16	27,75	8,87
	Fe	3,14 ⁺⁺⁺	1,21 ⁺	0,32	0,16	22,16	13,44
135	kontrola	6,69	2,10	0,40	0,16	61,28	4,78
	H ₂ O	1,72 ⁺⁺⁺	0,54 ⁺⁺⁺	0,16 ⁺	0,06 ⁺	4,86	17,68
	N	2,09 ⁺⁺⁺	0,69 ⁺⁺⁺	0,14 ⁺	0,05 ⁺	9,22	13,69
	P	7,69 ⁺	2,30	0,32	0,11	44,44	4,36
	K	6,10	1,92	0,43	0,15	79,27	2,66
	Ca	5,54 ⁺	1,80	0,25 ⁺	0,10 ⁺	26,71	2,09
	Fe	2,78 ⁺⁺⁺	0,75 ⁺⁺⁺	0,25 ⁺	0,10	23,04	9,64

Průkaznost diferencí v obsahu chlorofylu (mg. g⁻¹ sušiny) mezi semenáčky z úplného roztoku (kontrola) a z roztoku s deficiencí prvků je označena + = *P* 0,05, ++ = *P* 0,01, +++ = *P* 0,001 (*n* = 3).

Na dubových semenáčcích byly v důsledku deficiencie studovaných prvků pozorovány vizuální symptomy, které jsou popsány v tabulce VII.

DISKUSE

Dubové semenáčky pěstované v destilované vodě měly průkazně nižší produkci čerstvé biomasy i sušiny nadzemních částí již po 20 dnech kultivace od stadia klíčících rostlin. V semenáčcích byl snížen obsah

VII. Vizuální symptomy deficeience studovaných prvků na semenáčcích dubu. — Visible symptoms of the deficiency of elements studied in oak seedlings

Čas kultivace (dny)	Varianta deficience	Nadzemní část		Kořeny
		růst jánských výhonů — % semenáčků	barva listů	
35	kontrola	10	sytě zelená	bez nekrotických symptomů
	H ₂ O	0		
	N			
	P			
	K			zčernání a uhnívání apexů hlav. koř. bez nekrotických symptomů
	Ca			
	Fe	10		
70	kontrola	75	sytě zelená	bez nekrotických symptomů
	H ₂ O	0	světle zelená	
	N		světle zelená	
	P		tmavě zelená až namodralá	
	K		zelená	
	Ca	zelená	zčernalé	
	Fe	90	spodního patra sytě zelená jánský výhon chlorotický	bez nekrotických symptomů
105	kontrola	90	sytě zelená	bez nekrotických symptomů
	H ₂ O	0	žlutozelená	světlé, nevětvené
	N	0	žlutozelená	světlé, dlouhé
	P	65	tmavě zelená až namodralá	bez nekrotických symptomů
	K	90	zelená s hnědými usychajícími nekrózami na okrajích	bez nekrotických symptomů
	Ca	60	zelená	celkově černé, od apexů uhnívající
	Fe	90	spodního patra zelená jánský výhon chlorotický	bez nekrotických symptomů

chlorofylu, přičemž listové čepele byly celkově světle zelené bez jakýchkoliv dalších nekrotických symptomů. Na rozdíl od našeho zjištění Fenn, Durbin (1974) pozorovali u semenáčků *Q. rubra* pěstovaných v roztoku bez živných elementů nekrózu na okrajích listů a svrašťování listů prvního přeslenu. Přidáním vápníku se zabránilo vývinu symptomů. Lze předpokládat, že při kultivaci semenáčků v destilované vodě způsobuje hypotonické prostředí vylučování látek z kořenů a další s tím spojené negativní jevy v semenáčcích. Kultivaci semenáčků v destilované vodě jsme však zvolili záměrně s cílem vyloučit jakoukoliv dodávku živin do prostředí kořenů. Palashev (1974) studoval iniciativní růst kořenů a nadzemních částí semenáčků některých druhů dubu v závislosti na osmotickém tlaku živného roztoku. Tento autor zjistil úspěšný růst semenáčků, pokud osmotický potenciál půdního roztoku byl menší než 6 barů. Semenáčky s nulovou minerální výživou měly po 20 dnech kultivace vysokou relativní růstovou rychlost (experiment č. 1), která s časem prudce klesala. V experimentu č. 2 byly hodnoty RGR nevyživovaných semenáčků vždy nižší než semenáčků zásobených živinami a opět byl pozorován výrazný pokles s časem.

Je pravděpodobné, že při zkrácení časových intervalů odběru vzorků a při dřívější aplikaci živin než ve stadiu semenáčků s právě rozvinutým prvním přeslenem listů (růstová fáze semenáčků, která byla zvolena za stadium klíčících rostlin) by byl zjištěn kratší časový interval, kdy výživa ovlivňuje růst semenáčků, než 20 dní. Kromě toho, poněvadž počáteční růst dubu velkou měrou závisí na hmotnosti žaludů, tj. na zásobě živin v dělohách, Chitrovo (1914) vyslovil předpoklad, že v příznivých živinných podmínkách se rozdíl mezi růstem dubu vlivem různé velikosti žaludů smývá a naopak zvýrazňuje při výživě deficitní. U hypogeicky klíčících žaludů plní funkci rezervních orgánů dělohy. Během kultivace semenáčků jsme pozorovali snižování hmotnosti sušiny jejich děloh, která byla průkazně nižší u semenáčků bez celkové dodávky živin a u semenáčků varianty bez dusíku než sušina děloh semenáčků kontrolních. Němec (1948) uvádí tyto obsahy minerálních látek v % v původní biomase žaludu dubu letního: 1,548 popel, 0,462 draslík, 0,086 vápník, 0,150 hořčík, 0,034 železo, 0,142 fosfor, 0,028 síra, 0,028 křemík. Lze předpokládat, že růst klíčící rostliny dubu bude v rané fázi ovlivněn využitelností daného prvku z rezervních orgánů, jeho množstvím v rezervních orgánech a výší spotřeby. Přesto, že odnětí perikarpu stejně jako promývání embryí v tekoucí vodě stimuluje rychlost klíčení žaludů a podporuje maximální synchronizaci klíčení, jsme toto neaplikovali se záměrem neodchylovat se od přirozených podmínek. Vyrovnanost klíčících žaludů a klíčících rostlin jsme zajistili jejich výběrem z většího počtu jedinců.

Snížení koncentrace živného roztoku (experiment č. 1) mělo za následek mírné oslabení růstu semenáčků. Průkaznost mezi růstem semenáčků v koncentrovaném roztoku a v roztoku desetkrát zředěném hodnocena nebyla. Koncentrace solí v Richterově roztoku, který jsme ke kultivaci dubu použili je 1,051 ‰. Driessche, Wareing (1966a) pěstovali *Q. petraea* v roztoku o dávce mikroelementů 2 ppm N, 0,3 ppm P, 200 ppm K, 150 ppm Ca, 50 ppm Mg a 6 ppm Fe. Při desetinásobném a stonásobném zvýšení obsahu N a P byla zvýšena celková produkce sušiny a zvýšeno zastoupení hmotnosti listů v hmotnosti semenáčků. Pogrebnjak (1949) ke kultivaci dubu použil roztok

Prjanišnikova o koncentraci 0,747 ‰. Při dvojnásobné dávce živin zjistil sníženou produkci semenáčků oproti růstu semenáčků v roztoku základním. Mezi růstem semenáčků v roztoku základním a v roztoku o 1/4 základní koncentrace byly rozdíly malé. Z toho tento autor uzavřel, že semenáčky dubu nevyžadují k dobrému růstu vysokou koncentraci živin. Výše uvedeného autora je třeba doplnit v tom smyslu, že optimální koncentrace živin pro růst dubu i jiných dřevin závisí na ostatních růstových faktorech, jako je teplo a světlo. Semenáčky *Quercus robur* byly v našich experimentech kultivovány za přirozeného osvětlení při teplotě 20 až 35 °C, intenzita osvětlení měřena nebyla. Experimenty proběhly v měsíci dubnu až červenci, kdy fotoperioda trvá 12 až 16 hodin. Při studiu vlivu délky fotoperiody na růst a vývoj semenáčků dubu zjistil Immel a kol. (1978) prodloužením fotoperiody průkazně větší obsah sušiny, délku semenáčků a listovou plochu *Quercus prinus*, zatímco *Q. rubra* byl méně citlivý na délku dne.

Všechny živné roztoky v experimentu č. 1 a 2 jsme doplnili Hoaglandovým roztokem mikroelementů v dávce 0,2 ml na 1 l roztoku. Přesto, že mikroelementy zvyšují intenzitu fotosyntézy a podporují růst a vývoj nadzemních částí i kořenů, jsou semenáčky citlivé k vysokým dávkám mikroelementů.

Prvkem, jehož deficiencie se nejvýrazněji projevila na růstových parametrech dubových semenáčků v našem experimentu, byl dusík. Deficit dusíku ve výživě vyvolal sníženou tvorbu chlorofylu a zpomalil růst. Jak vyplývá z našich pozorování, projevila se deficitní N-výživa na růstu semenáčků již ve velmi raném vývojovém stadiu podobně jako při naprostém vyloučení živin z prostředí kořenů. Různě intenzivní chlorózy a růstové deprese, které je možno pozorovat zejména na mladých sazenicích dubu ve školkách, jsou často způsobeny právě nedostatkem dusíku. Žádoucí však není ani nadměrná aplikace dusíkatých hnojiv k semenáčkům, neboť nadbytek dusíku akumulovaný ve výhonech bez vhodného poměru k syntéze cukrů způsobuje brzdění růstu mladých dřevin (Andrejko a kol. 1950). Ze všech pozorovaných symptomů deficiencie prvků se nejdříve projevila deficiencie vápníku. Černání apexu hlavního kořene bylo pozorováno již před prvním odběrem semenáčků (20 dní kultivace). Dub bývá řazen ke dřevinám, které kladou velké nároky na výživu vápníkem. Obecně potřeba vápníku pro růst rostlin nastupuje velmi brzy. V klíčících semenech jsou v přítomnosti vápníku snadněji mobilizovány cukry a bílkoviny a je rychlejší celkový metabolismus. Všechny vizuální symptomy deficiencie studovaných prvků, které se během našeho experimentu projevily na listech dubů *Quercus robur*, byly typické a dobře srovnatelné s popisy symptomů deficiencie od jiných autorů.

Deficiencie studovaných prvků se výrazně projevila na obsahu chlorofylu nejen v listových čepelích, ale v pozdějších růstových stádiích také v kmíncích. Parker (1978) zjistil, že i u dospělých jedinců dubu může být fotosyntéza větví významná, zvláště při žíru listů hmyzem nebo i po jejich normálním opadu. Čistý výkon asimilace vztažený na jednotku obsahu chlorofylu v celé nadzemní části semenáčků byl výrazně zvýšen u semenáčků bez jakékoliv dodávky živin a bez dodávky dusíku. Zvýšení NAR bylo v inverzním vztahu k obsahu chlorofylu v semenáčcích. Při přepočtu čistého výkonu asimilace na jednotku sušiny listů byly hodnoty NAR totální absencí živin a deficiencí dusíku zvý-

šeny, deficiencí ostatních studovaných prvků sníženy. Hodnoty NAR vztažené na jednotku obsahu chlorofylu i jednotku sušiny listů s časem klesaly [s výjimkou NAR/sušina-1. experiment varianta bez živin, NAR/chlorofyl-1. experiment varianta bez živin, 2. experiment varianta bez živin a varianta bez dusíku po 70 dnech kultivace]. Podobně Immel a kol. [1978] zjistil klesající hodnoty NAR vztažené na listovou plochu s časem u semenáčků *Quercus prinus*, zatímco u *Q. rubra* nebyl pokles NAR jednoznačný.

Deficitní výživou bylo v našich pokusech zvýšeno zastoupení kořenů v sušině celých rostlin. Hodnoty RWR byly nejvyšší u semenáčků bez dodávky dusíku a u semenáčků bez celkové výživy. Podobně při deficitní výživě dusíkem zaznamenali Czerney, Fiedler [1969] snížení poměrů nadzemních částí dubu ke kořenům. Naopak řada variant hnojení v pokusech výše uvedených autorů vyvolala zvýšení tohoto poměru. Intenzita růstu kořenového systému je nepřímo úměrná dávce dusíku v živném roztoku a zpomalení růstu kořenů při nadbytečné výživě dusíkem je v korelaci s nahromaděním amonných iontů v pletivech kořenů a zastavení růstu kořenů je přímo úměrné obsahu amoniaku v kořenech.

Na kořenech semenáčků *Quercus robur* pěstovaných ve vodní kultuře nebyla v našich experimentech pozorována mykorrhiza. Poněvadž mykorrhiza je důležitým faktorem ve výživě a růstu dřevin včetně dubu, je nutno podotknout, že podmínky v našich experimentech byly voleny jako modelové s jedinou proměnnou, tj. minerální výživou. V důsledku různých živinných podmínek dochází totiž k nestejnému vývoji mykorrhizy, která má vliv na výživu. Mykorrhiza je dále důležitým faktorem, který ovlivňuje korelaci mezi nadzemní částí a kořeny dřevin. Nadzemní část dubových semenáčků s mykorrhizou může být až o 50 % větší než nadzemní část semenáčků bez mykorrhizy [Kljušnik 1953, Vyskot 1958].

Výsledky našich experimentů dávají odpověď na otázku, jaká je růstová reakce semenáčků *Quercus robur* na minerální výživu a ve které růstové fázi po vyklíčení semenáčků reakce nastupuje.

Došlo dne 9. 1. 1981

Literatura

- ANDREJENKO, S. — UDALOVA, L. — LEJCINA, E.: Rost odnoletnich sejancev duba v zavisimosti ot uslovij mineralnogo pitaniya i obrabotki rostaktivirujuščimi veščestvami. Doklady AN SSSR, Nov. ser. 73, 1950, s. 587
- BURSCHEL, P.: Untersuchungen über die Düngung von Buchen und Eichen-Verjüngungen, Teil I. u. II. Allg. Forst u. Jagd-ztg. 137, 1966, s. 193-201, 221-236
- CZERNEY, P. — FIEDLER, H. J.: Über die Auswirkung einer Phosphatdüngung auf den Ernährungszustand der Eiche im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Oschatz. Arch. Forstwes. 18, 1969, s. 37-40
- DRIESSCHE, R. — WAREING, P. F.: Nutrient supply, dry-matter production and nutrient uptake of forest tree seedlings. Ann. Bot. 30, 1966a, s. 657-672
- DRIESSCHE, R. — WAREING, P. F.: Dry-matter and photosynthesis in pine seedlings. Ann. Bot. 30, 1966b, s. 673-682
- FENN, P. — DURBIN, R. D.: A nutritional disorder of red oak seedlings. Hort. Science 9, 1974, s. 240-242.
- FIEDLER, H. J. — CZERNEY, P.: Vergleichende Untersuchungen zum Ernährungszustand junger Eichen (*Quercus robur*) im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Oschatz. Arch. Forstwes. 19, 1970, s. 679-683

- FIEDLER, H. J. — HUNGER, W. — KNOLL, I.: Die Auswirkung einer Phosphatdüngung zu Eiche auf einem Lösslehm-Pseudogley des Nordwest-sächsischen Niederlandes. Beitr. Forstwirtschaft 12, 1978, s. 131-133
- GARBAYE, J. — BONNEAU, M.: First results of fertilization experiment in an oak plantation (*Quercus sessiliflora*). Ann. Sci. For. 32, 1975, s. 175-183
- GERICKE, W. F.: Plant food requirement of rice. Soil. Sci. 29, 1930, s. 207-226
- HOAGLAND, D. R. — SNYDER, W. C.: Nutrition of strawberry plant under controlled conditions. (a) Effects of deficiencies of boron, and certain other elements, (b) Susceptibility to injury from sodium salts. — Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. 30, 1933, s. 288-294
- CHITROVO, A.: Vlijanije razliĉnyĉ gorizontov počvy na razvitije duba v pervyĉe gody jego Źizni. Tr. po lesn. opytn. delu v Rossii 7, 1908, s. 321
- CHITROVO, A.: Vlijanije veličiny Źeludej na razvitije duba v pervyj god ich Źizni. Tr. po lesn. opytn. delu v Rossii 54, 1914, s. 1036
- IMMEL, M. J. — RUMSEY, R. L. — CARPENTER, S. B.: Comparative growth responses of northern red oak and chestnut oak seedlings to varying photoperiods. Forest. Sci. 24, 1978, s. 554-560
- KOLESNICENKO, M. V. — SPACHOV, J. M.: Javlenije vzaimosvjazi i samoreguljacii nakoplenija fosfora v listjach i v stvole molodyĉ rastenij duba letnogo (*Quercus robur* L.). Fiziol. Rast. 16, 1969, s. 1074-1079
- KLJUŠNIK, P. J.: O houbách, tvořících mykorrhizu na dubu. Sovětská věda a dřev. průmysl 6, 1953, s. 94
- LAŠTŮVKA, Z. — MINÁŘ, J.: The relation between nutrient solution concentration and growth and ion absorption of peas (*Pisum sativum* L.). I. Growth of peas. Plant Soil 32, 1970, s. 189-197
- LEROY, P.: Variations saisonnières des teneurs en eau et éléments minéraux des feuilles de chêne (*Quercus pedunculata*). Ann. Sci. for. 25, 1968, s. 83-117
- Mc VICKAR, J. S.: Composition of white oak leaves in Illinois as influenced by soil type and soil composition. Soil. Sci. 68, 1949, s. 317-328
- NĚMEC, A.: Biochemie lesních dřevin. Praha, 1948
- NEWNHAM, R. M. — CARLISLE, A.: The nitrogen and phosphorus nutrition of seedlings of *Quercus robur* L. and *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl. J. ecol 57, 1969, s. 271-284
- PARKER, J.: Seasonal Variation in Photosynthesis in Black Oak Twigs. Photosynthetica 12, 1978, s. 423-427
- PALASHEV, I.: Initial root and top growth of the seedlings of some kinds of oak as influenced by osmotic pressure of the nutrient solution. In: 2. Int. Symp. Okolog. und Physiol. Wurzelwachstums, Berlin 1974, s. 223-228
- POGREBNJAK, P. S.: Rezultati vegetacijnyĉ doslidiv z mineralnogo Źivlennja derevnyĉ porid. Praci In-tu lesivnictva I, 1949, s. 182-184
- RICHTER, O.: Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Kulturgräser. I. Über das große Eisenbedürfnis der Reispflanzen (*Oryza sativa* L.). Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Wien M-nat. kl. 135, Abt. I. H. 5 u. 6, 1929, s. 203-242
- SIDERI, D. I. — ZOLOTUN, V. P.: Ob uluĉšeniji uslovij rosta duba na smytyĉ počvach ZaporoŹja. Les i step 2, 1952, s. 41-45
- ŠESTÁK, Z.: Determination of chlorophylls a and b. — In: ŠESTÁK, Z., Čatský, J., Jarvis, P. G.: Plant photosynthetic production. Manual of Methods, ed. W. Junk, The Hague 1971, s. 672-701
- TIŠČENKO, V. J. — ANTOČEL, D. S.: Opyt primenenija chimiĉeskich udobrenij na lesosemennoj plantaciji duba ĉerešatogo. In: Lesovodstvo i Agrolesomelioracija. Kišinev, Kata Moldovejaske 1976, s. 32-34
- VSEVOLOŽSKAJA, G. K.: Vlijanije razliĉnyĉ form i doz mineralnyĉ udobrenij na kaĉestvo sejancev duba i saŹencev klena. Tr. In-ta lesa AN SSSR. 24, 1955, s. 262-264
- VYSKOT, M. P.: Pěstění dubu. ČSAZV, SZN Praha, 1958

ЧИЖКОВА, Р. (Ботаниĉĉký ústav ČSAV, Brno). Рост сеянцев дуба в водной культуре в условиях разной концентрации питательных веществ и дефицита некоторых элементов. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 81-96.

В предложенной работе описывается рост дуба летнего (*Quercus robur* L.) в водной культуре. Оцениваются параметры роста сеянцев дуба в ранней ростовой фазе после прорастания, их реакция на концентрацию солей в питательной среде и на дефицит азота, фосфора, калия, кальция и железа.

В результате понижения общей концентрации солей в питательной среде понижалась продукция свежего и сухого вещества сеянцев, по сравнению с культивированными в растворе основной концентрации сеянцами, далее понижались относительная скорость роста (RGR), содержание хлорофилла, чистая мощность ассимиляции (NAR/сухое вещество) и повышался процент участия сухого вещества корней в сухом веществе целых сеянцев (RWR) и чистой мощности ассимиляции в отношении к единице содержания хлорофилла (NAR/хлорофилл).

Продукция свежего и сухого вещества сеянцев выразительно понижалась в результате дефицита азота и общего дефицита питательных веществ в течение 20 дней культивирования от ростовой стадии проростков. Дефицит остальных изучаемых элементов проявился на росте сеянцев позже (до 70 дней культивации) в последовательности: фосфор, кальций, калий. Одинаковое влияние дефицита элементов как на продукцию свежего, так и сухого вещества проявилось на значениях относительной скорости роста. Дефицит элементов проявился наиболее выразительно понижением роста листьев и замедлением или прекращением развития надземных частей. Процент участия сухого вещества корней в сухом веществе целых сеянцев повышался у сеянцев с дефицитом элементов, особенно при полном дефиците питательных веществ и дефиците азота. Дефицитом азота, железа и полным отсутствием питательных веществ высоко достоверно понижалось содержание хлорофилла в листьях сеянцев и повышалась чистая мощность ассимиляции в отношении к единице содержания хлорофилла.

Дефицит элементов вызывал визуальные симптомы — дефицитные явления у сеянцев дуба.

сеянцы дуба; ростовой анализ; дефицит элементов

ČÍŽKOVÁ, R. (Botanický ústav ČSAV, Brno). *The Growth of Oak Seedlings in Water Culture at Different Concentrations of Nutrients and Deficiency of some Elements*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 81-96.

A growth study of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in water culture is presented. The growth parameters of oak seedlings, their response to the concentration of salts in nutrient medium and to the deficiency of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and iron are evaluated at the early growth stage after their germination.

A decrease in the total concentration of salts in nutrient medium was responsible for lower fresh and dry matter production of the seedlings than in those cultivated in the solution at a basic concentration, for reduction of relative growth rate, chlorophyll content, net assimilation rate (NAR/dry matter) and for the increase in the relative weight ratio (RWR) and net assimilation rate related to the chlorophyll content unit (NAR/chlorophyll).

The fresh and dry matter production of the seedlings was reduced significantly by the deficiency of nitrogen and total deficiency of nutrients during 20 days of cultivating the plants after their germination. The deficiency of the other elements under study was manifested later on (till 70 days of cultivation) in the growth of seedlings in the sequence as follows: phosphorus, calcium, potassium. Analogous influence upon the fresh and dry matter production was exerted by the deficiency of elements upon the relative growth rate. The deficiency of elements was manifested most markedly by the reduction in leaf growth and retardation and/or stopping of the development of the aboveground parts. The relative weight ratio was higher in the seedlings with the deficiency of elements, especially at the total deficiency of nutrients and at the deficiency of nitrogen. The deficiency of nitrogen, iron and total absence of nutrients were responsible for highly significant reduction in the chlorophyll content and the increase in the net assimilation rate related to the chlorophyll content unit in the leaves.

The deficiency of elements provoked visual symptoms, deficiency disease phenomena, in the oak seedlings.

oak seedlings; growth analysis; deficiency of elements

Adresa autorky:

RNDr. Radmila Čížková, CSc., Botanický ústav ČSAV, Poříčí 3b, 603 00 Brno

VPLYV SACHARÓZY NA KLÍČENIE PEĽU DRUHOV RODU *QUERCUS*

M. G. Ostrolucká

OSTROLUCKÁ, M. G. (Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou). *Vplyv sacharózy na klíčenie peľu rodu Quercus*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 97-109.

Výsledky štúdia klíčenia peľu druhov rodu *Quercus* dokazujú, že v rovnakých vlhkostných a tepelných podmienkach reagujú odlišne na prítomnosť rôznych koncentrácií sacharózy. Pre klíčenie peľu (po zbere i uskladneného) bolo najoptimálnejšie kultivačné médium 1 % agar s 20 %, prípadne 15 % sacharózou. Nízke koncentrácie sacharózy, pri ktorých peľ neprejavil známky životnosti, svedčia o významnosti sacharózy v procese klíčenia druhov tohto rodu. Premennivosť intenzity životnosti peľu získaného z rôznych jedincov určitého druhu, ako aj zo súkvetia jedného jedinca, svedčí o fyziologickej a genetickej heterogenite peľu tak v rámci druhu, ako aj jedinca. Pribeh zmien životnosti peľu počas uskladnenia sa odohráva diferencovane v závislosti od druhu, koncentrácie sacharózy a od dĺžky doby uskladnenia. Zvýšenie aktivity životnosti peľu sme pozorovali pri niektorých druhoch sacharózy, zvlášť do 5 až 7 mesiacov uskladnenia, po ktorých došlo k prudkému poklesu životnosti. Po ročnom uskladnení sa peľ za daných podmienok uskladnenia (-2°C nad KOH) javil prevažne životaneschopným. Peľ druhu *Q. rubra* L. a *Q. pubescens* Ten. prejavil schopnosť najdlhšie si zachovať klíčivosť.

dub; peľ; sacharóza

Na koreláciu fertility peľu s opeľovacou schopnosťou, produkciou a akosťou semien poukazujú mnohí autori (Kaurov 1959, Nekrasov a kol. 1964, Termena 1972, Zarubina 1973, Nekrasov, Knjazeva 1973, Smirnov 1977). Osobitná pozornosť autorov je zameraná na tieto vzťahy pri štúdiu procesu hybridizácie i plodnosti. Preveriť stupeň životaschopnosti peľu, posúdiť jeho fyziologicko-genetickú aktivitu nám umožňuje štúdium klíčenia peľu in vitro.

Zo získaných poznatkov vyplýva, že rôzne rastlinné druhy, ba i jedince, majú rozdielne špecifické požiadavky na podmienky klíčenia peľu v závislosti od zrelosti peľu, od vlastností peľu daného druhu a od vonkajších podmienok formovania peľových zŕn. Snahou mnohých autorov je hľadať a nájsť podmienky zodpovedajúce, či aspoň približujúce sa skutočným nárokom peľu daného druhu, čo je pomerne náročné.

Značná časť experimentov venovaná štúdiu faktorov klíčenia peľu in vitro sa sústreďuje na prípravu optimálneho kultivačného média, ktoré by zodpovedalo biologickým potrebám daného druhu. Stanley (1967) na základe štúdií klíčenia peľu rôznych drevín udáva, že primárnymi faktormi podmieňujúcimi klíčenie sú teplota, vlhkosť, pH, kyslík, osmotický tlak, katióny Ca^{++} , P^{++} , ťažké kovy, anióny BO_4^{--} , PO_4^{--} , sacharidy. K sekundárnym faktorom patria hormóny, CO_2 , stopové prvky.

Z kultivačných médií získali široké použitie s najefektívnejšími výsledkami vodné roztoky sacharózy, prípadne iných sacharidov, alebo v kombinácii s agarom o rôznej koncentrácii, a to v závislosti od daného

druhu. Na význam a úlohu sacharózy bolo vyslovených niekoľko názorov — zdroj výživy peľových vrecúšok v období rastu, substrát pri dýchaní peľu, prostredie vyrovnávajúce osmotický tlak cytoplazmy peľových vrecúšok chrániaci ich pred praskaním a podobne (Hrabětová, Tupý 1961, 1963, Kasai Ticharu a kol. 1966, Golubinskij 1974).

MATERIÁL A METODIKA

Naše štúdium charakteru klíčenia peľu na kultivačnom médiu s obsahom sacharózy sme uskutočnili s cieľom stanoviť optimálne koncentrácie sacharózy pre klíčenie peľu druhov rodu *Quercus* na preverenie životnosti peľu po zbere, ako aj zistiť dĺžku schopnosti peľu zachovať si životnosť v určitých laboratórnych podmienkach.

Pre previerku životnosti peľu po jeho zbere ako aj v dvojmesačných intervaloch počas jednoročného uskladnenia bolo použité kultivačné médium, ktoré tvoril 1% agar s rôznou koncentráciou sacharózy. Koncentrácia sacharózy stúpala po 5% od 5 do 30%. Peľ bol uskladnený v exsíkátore nad KOH v chladničke pri teplote -2°C (za podmienok, ktoré používame pre dlhodobejšie uskladnenie peľu borovic a jedlí). Štúdium životaschopnosti peľu sme uskutočnili pri druhoch *Q. robur* L., *Q. petraea* Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Q. virgiliana* Ten. — 4 jedincoch, *Q. rubra* L., *Q. canariensis* Willd. — 1 jedinci a *Q. cerris* L. — 3 jedincoch. Výsledky znázorňujú grafy (1—11).

Štúdium sme doplnili hodnotením variability klíčivosti peľu v rámci jedného stromu druhu *Q. pubescens* Willd. (graf 12). Nakličovali sme peľ jednotlivých jahniad (v počte 30) na 1% agare s 20% sacharózou a 1% agare s 25% sacharózou.

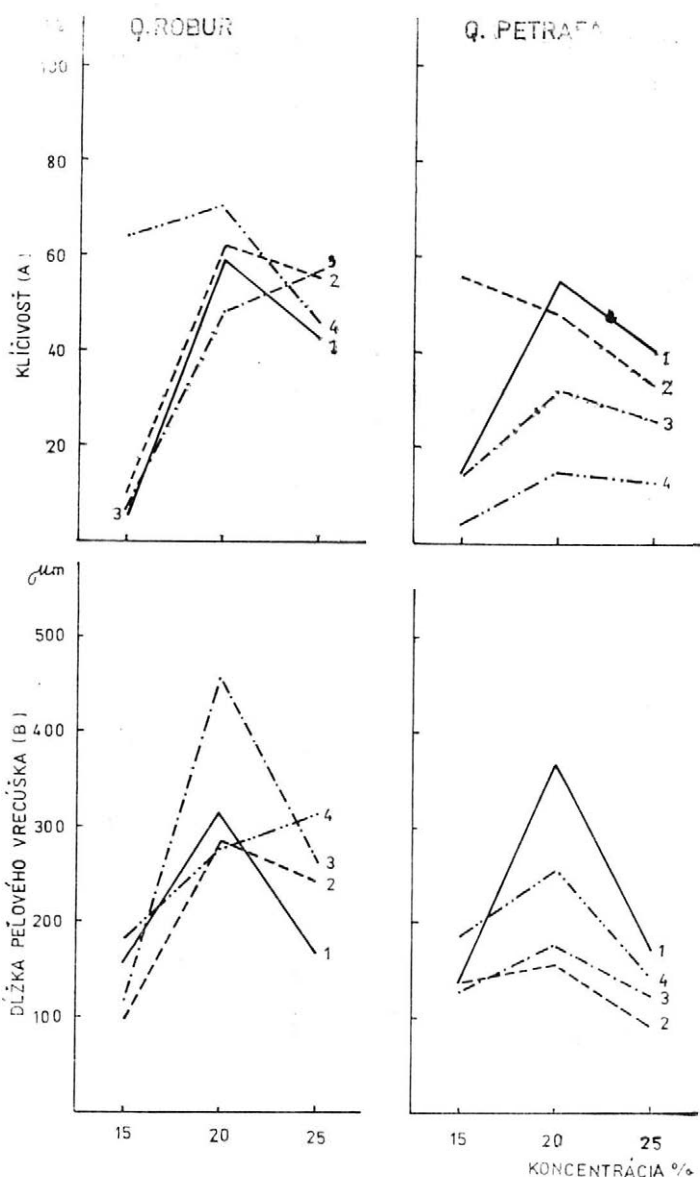
Reakciu peľu na rôznu koncentráciu sacharózy sme vyjadrili percentom klíčivosti a dĺžkou peľového vrecúška. Klíčivosť sme zisťovali pri 200 peľových zrnkách v 24-hodinových intervaloch po dobu 2 až 3 dní. Dĺžku peľových vrecúšok sme merali pri 25 peľových zrnkách a vyjadrili prepočtom v μm . Pre celkové zhodnotenie výsledkov sme použili najväčšie percento klíčivosti a najväčšiu dĺžku peľového vrecúška, čo zodpovedalo prevažne druhému dňu nakličovania.

Mikrofotografie (obr. 1—3) sme zhotovili mikroskopom Zeiss Lumipan (pri použití okuláru 8X a objektívu 20X) a fotokamerou Meopta.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Problém nízkej plodnosti dubov či pravidelne sa opakujúcich rokov úplnej neplodnosti nie je stále vysvetlený. Preto považujeme stupeň životnosti peľu dubov, jeho poznanie a zohľadnenie v reťazci procesov opelenia a oplodnenia za dôležitý. Je známe, že znížená životaschopnosť peľu obmedzuje schopnosť oplodnenia. Môže byť jedným z inhibičných faktorov znemožňujúcich normálny priebeh tohto procesu. Albenskij, Pjatnickij a kol. (1950) udávajú, že pri opelení dubov peľom s nižšou klíčivosťou ako 50% nemožno čakať uspokojivé výsledky. Od čias Pjatnického (1947, 1954), ktorý sa detailnejšie zaoberal klíčením peľu dubov a podmienkami klíčenia, nachádzame v literatúre len ojedinelé zmienky na túto tému (Vuletič 1975, Gviatidze 1976).

Naše štúdium klíčenia peľu zamerané na previerku jeho kvality a zistenia optimálnej koncentrácie sacharózy ukázalo, že peľ sledovaných druhov nebol schopný klíčiť pri 5% sacharóze. Pri 10 a 30% koncentrácii sacharózy klíčivosť dosahovala ojedinele hodnoty klíčivosti ako pri 15 a 25% koncentrácii, prípadne bola nižšia, alebo peľ neprejavoval známky životnosti. Nakoľko našim cieľom bolo stanoviť optimál-

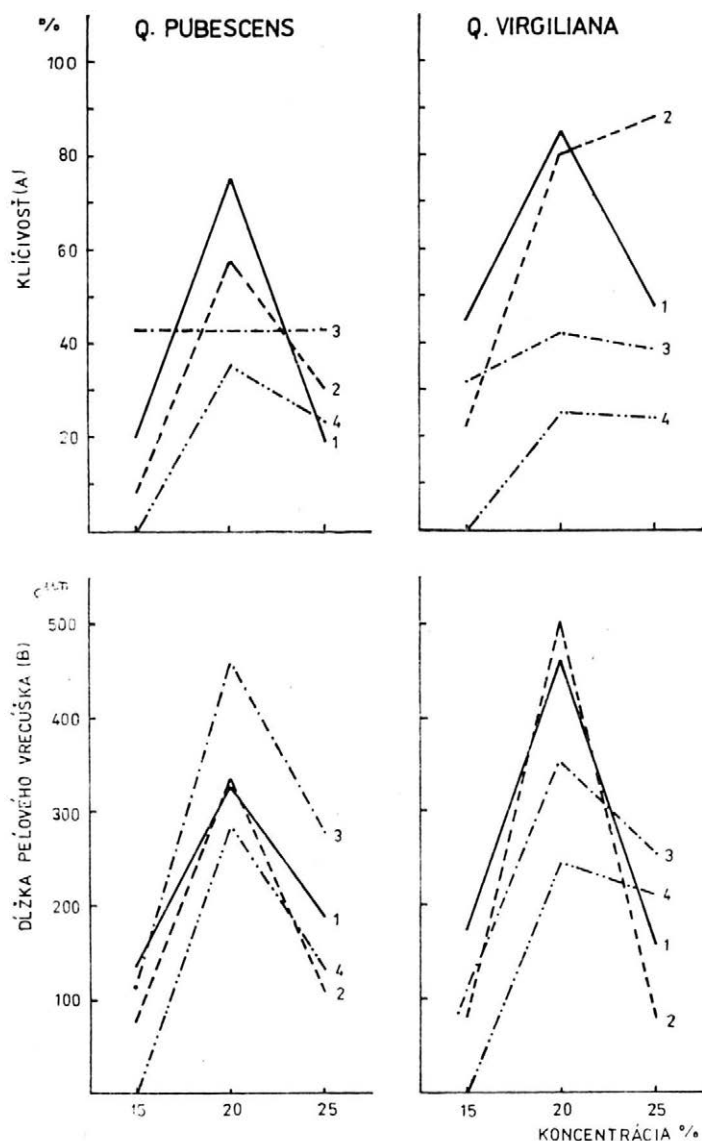


1.

2.

1.—6. Klíčivosť peľu po zbere vplyvom rôznych koncentrácií sacharózy. — Pollen germination after harvest as influenced by different concentrations of saccharose

nu koncentráciu sacharózy, zobrazili sme len výsledky koncentrácií (15, 20, 25 %), ktoré podávajú dostatočný obraz o nárokoch peľu skúmaných jedincov uvedených druhov na obsah sacharózy v substráte (graf na obr. 1—6 A, B). Podľa výsledkov zobrazených graficky môžeme 20% obsah sacharózy v substráte považovať za optimálny pre klíčenie peľu dubov, čo zodpovedá aj údajom zisteným Vuletičom (1975). Skutočne výnimočne pozorujeme vyššiu klíčivosť peľu pri 15% sacharóze (graf na obr. 2 A), prípadne vyššiu klíčivosť (grafy na obr. 1 A, 4 A) a dĺžku peľového vrecúška (grafy na obr. 1 B, 5 B) pri 25% sacharóze.

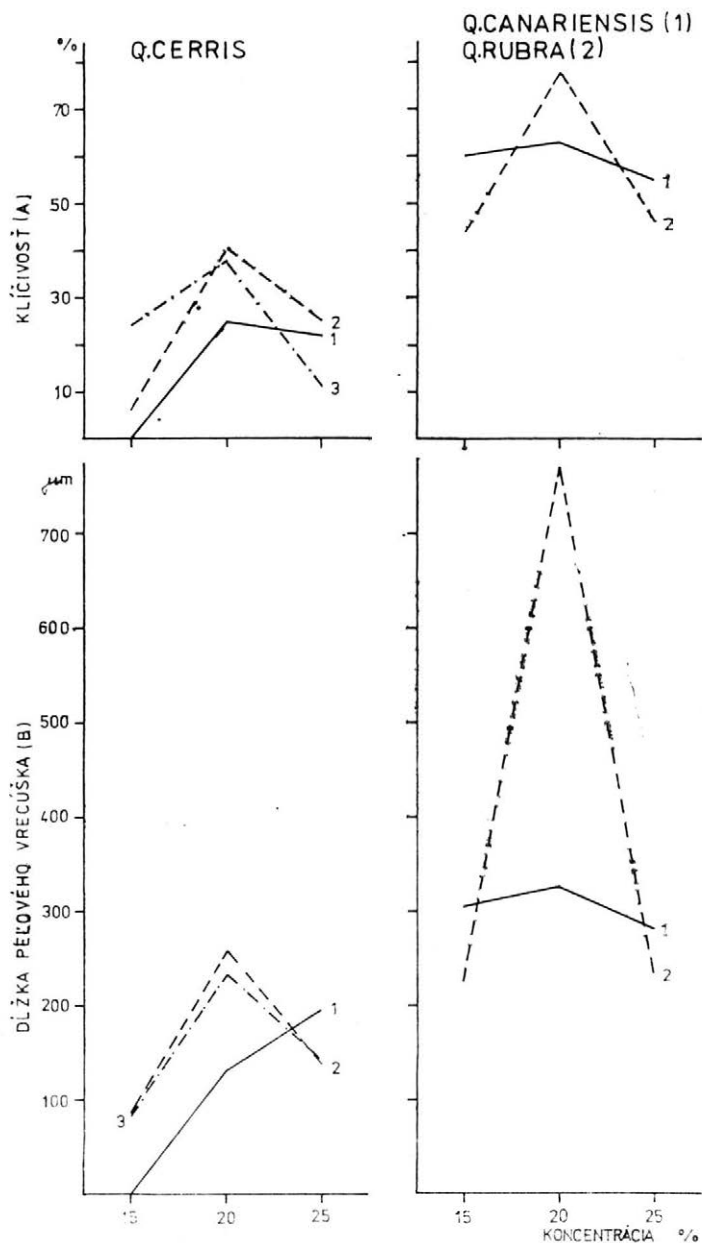


3.

4.

Iba v dvoch prípadoch sme zaznamenali indiferentnosť k prítomnosti rôznej koncentrácie sacharózy v médiu (grafy na obr. 3 A a 6 A, B).

Pri 20% obsahu sacharózy v agare sme získali nielen najvyššie percento vyklíčených peľových zŕn, ale aj najväčšiu dĺžku peľových vrecúšok, ktoré sa javí do určitého stupňa ako indikátor fyziologického stavu peľu [Nekrasov a kol. 1964]. Prevažne môžeme hovoriť o priamej závislosti percenta klíčivosti peľu a dĺžky peľových vrecúšok, no nie vždy sa stretávame s týmto korelačným vzťahom. Vyskytujú sa prípady, keď druh s najväčším percentom klíčivosti má v rámci štyroch jedincov peľové vrecúška najkratšie a pri najväčšej dĺžke peľového vrecúška bola klíčivosť najnižšia (napr. graf na obr. 1 A, B; jedinec 3 a 4). Analogické údaje zistené pri iných druhoch lesných drevín vysvetľujú Ne-

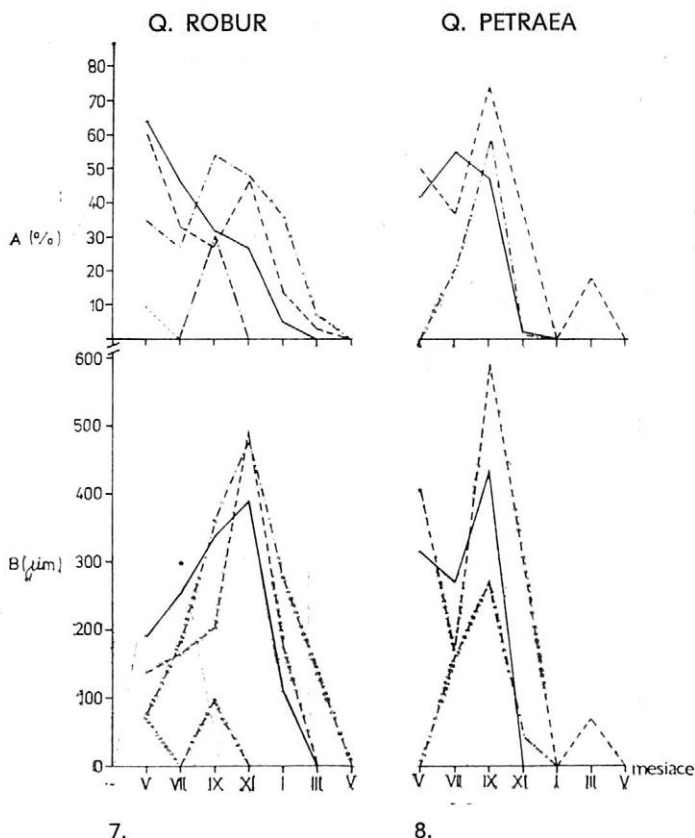


5.

6.

krasov a kol. (1964) tým, že slabá klíčivost peľu sa v určitom stupni „kompenzuje“ dĺžkou peľového vrecúška a práve energicky klíčiace peľové zrnká zabezpečujú dobré oplodnenie. Teda i peľ, ktorý vykazuje nízku klíčivost, ale dobrú energiu klíčenia, je schopný oplodnenia. Pri nízkej klíčivosti a súčasne pri krátkych peľových vrecúškach nemôžeme čakať dobrú úrodu semien.

Z grafov (grafy na obr. 1—6 A, B) je zrejma variabilita klíčivosti peľu jedincov, čo poukazuje na jeho fyziologickú a genetickú heterogenosť v rámci druhu. Táto individuálna variabilita potvrdzuje potrebu

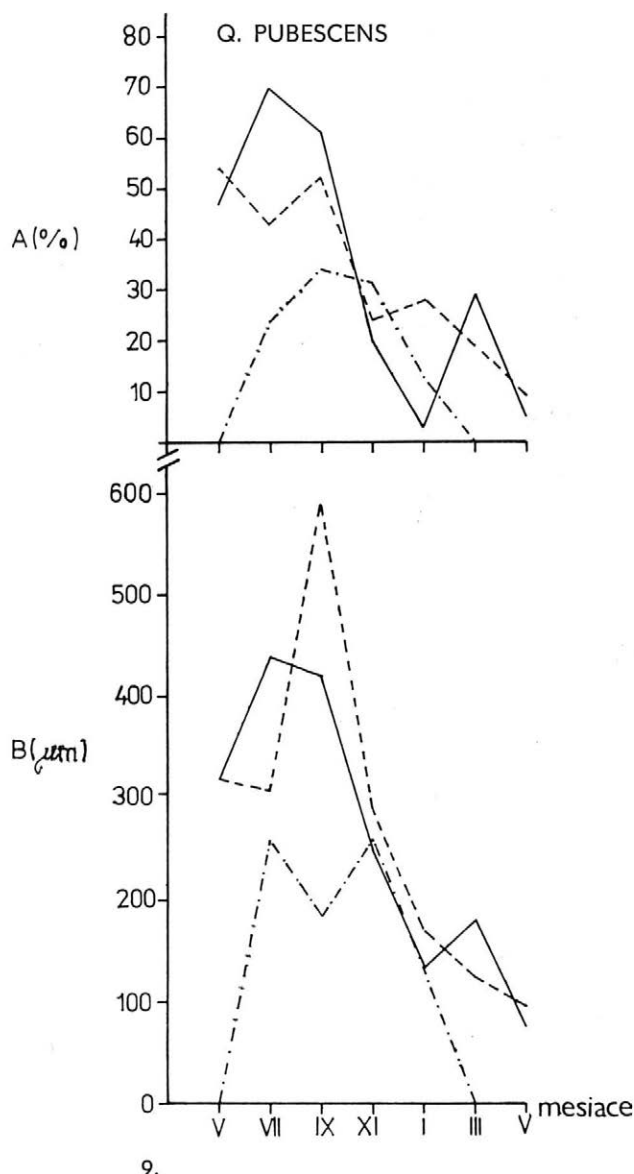


7.—11. Dynamika zmien životnosti peľu v priebehu jeho uskladnenia pri rôznych koncentráciách sacharózy. — Dynamics of changes in pollen viability during its storage at different concentrations of saccharose

posúdenia vitality peľu jedincov určených pre hybridizačné účely, ako aj výberu vhodného otcovského partnera. Je príznačná aj pre jedince (druhov *Q. robur* L. a *Q. petraea* Liebl.), ktoré sa nachádzajú v rovnakých ekologických podmienkach (AM).

Premenlivosť intenzity životnosti peľu v rámci druhu sa prejavuje na percente klíčivosti i na dĺžke peľových vrecúšok, rôzne pri jednotlivých koncentráciách sacharózy. Na výživnom médiu s optimálnou koncentráciou sacharózy (20 %) sa pri druhu *Q. robur* L. klíčivosť pohybovala od 48 do 70 %, dĺžka peľového vrecúška od 276 do 455 μm (graf na obr. 1 A, B), pri druhu *Q. petraea* Liebl. klíčivosť kolísala od 15 do 55 % a dĺžka peľového vrecúška od 159 do 366 μm (graf na obr. 2 A, B), pri druhu *Q. pubescens* Willd. sme zaznamenali klíčivosť od 35 do 75 % a dĺžku peľového vrecúška od 283 do 460 μm (graf na obr. 3 A, B), pri druhu *Q. virgiliana* Ten. bola klíčivosť 25 až 85 %, dĺžka peľového vrecúška 246 až 501 μm (graf na obr. 4 A, B) a pri *Q. cerris* L. sa pohybovala klíčivosť od 25 do 40 % a dĺžka peľového vrecúška od 131 do 260 μm (graf na obr. 5 A, B).

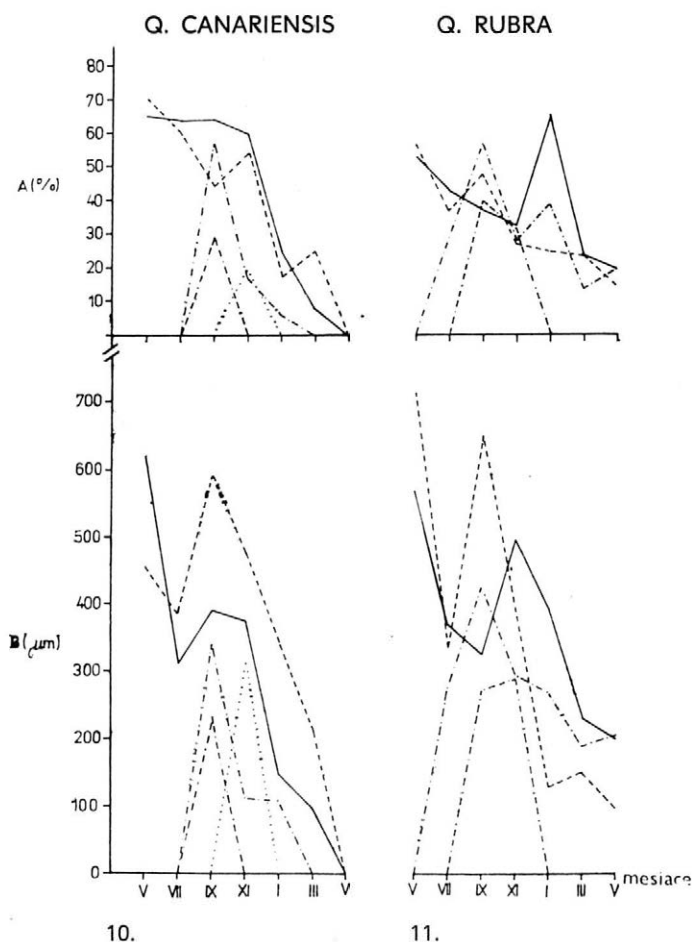
Variabilitu klíčivosti druhu *Q. canariensis* Willd. a *Q. rubra* L. nemôžeme posúdiť, nakoľko boli zastúpené iba jedným jedincom. Druh *Q. rubra* L. sa vyznačoval vysokou energiou klíčivosti, prevyšujúcou značne všetky druhy (graf na obr. 6 B).



9.

Peľ jedincov daných druhov, ktorý vykazuje pri 20% koncentrácii sacharózy spodnú hranicu klíčivosti, prevažne pri 15% koncentrácii sacharózy neprejavuje známky životnosti. Vidíme, ako rozdielne reaguje peľ na výživný substrát, event. i na obsah jedného a toho istého komponenta, a ako ľahko môže dôjsť k chybnnej predstave o jeho vitalite.

Životnosť získaného peľu je limitovaná vnútornými i vonkajšími faktormi. Doba jeho životnosti je pri jednotlivých rastlinných druhoch rôzna, v závislosti od týchto faktorov. Podľa doterajších skúseností si peľ listnatých drevín zachováva klíčivosť iba krátku dobu. Napríklad peľ buka pri uskladnení v izbovej teplote stráca úplne klíčivosť za 15 až 20 dní (Tyškevič, Kovšová 1970). Podľa nášho orientačného overenia klíčivosti peľu duba (*Q. robur* L.) bola doba aktívnej životnosti malá (10 až 15 dní), čo ovšem môže byť ovplyvnené aj podmien-



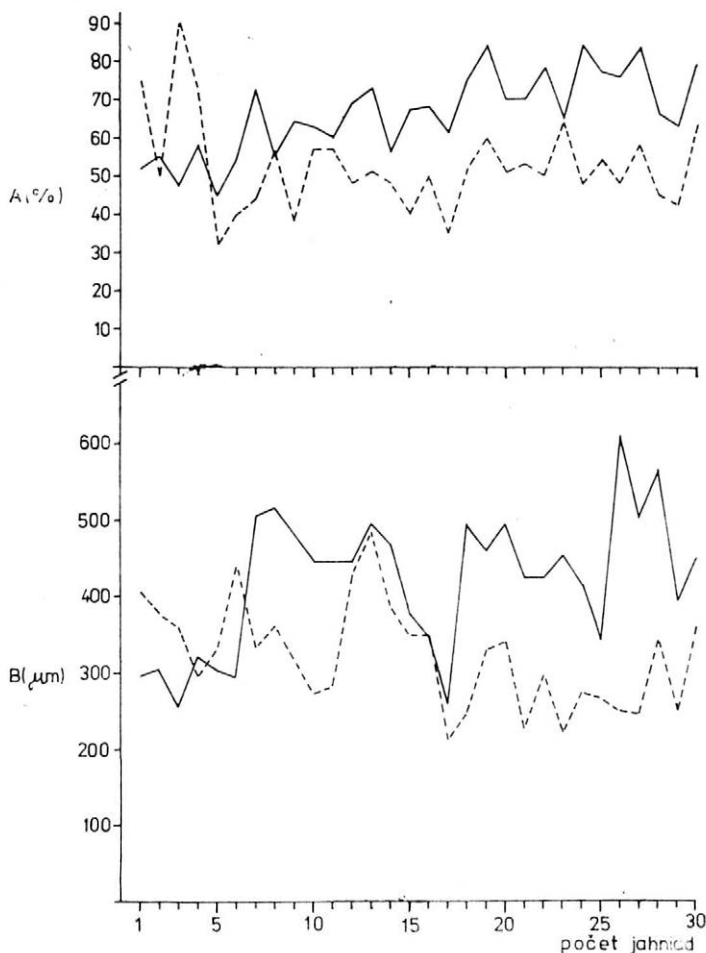
10.

11.

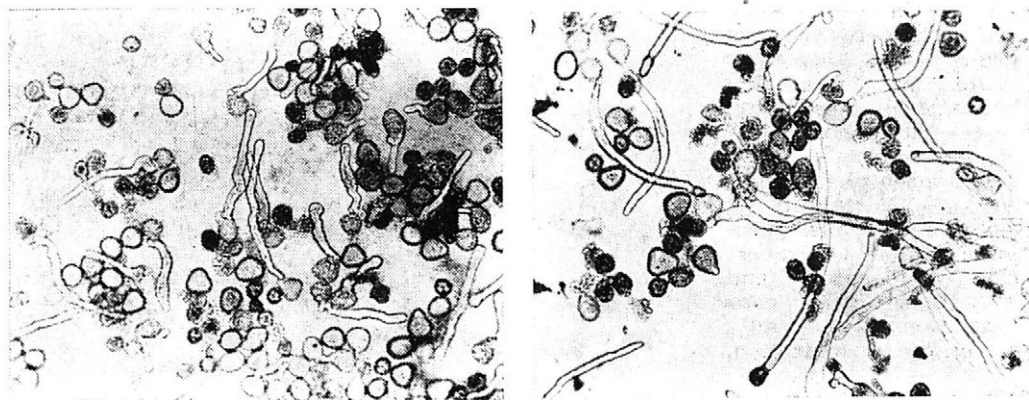
kami zberu peľu — čas zberu, klimatické podmienky a iné okolnosti. Tyškevič, Kovšová (1970) uvádzajú, že už od začiatku kvitnutia buka sa životnosť peľu postupne znižuje a na konci kvitnutia sa peľ stáva neschopným života. Zatiaľ o životnosti peľu dubov počas kvitnutia vieme iba veľmi málo.

Je známe, že zaistením vhodných podmienok uskladnenia, zvlášť vhodnej vlhkosti a teploty, sa doba životnosti predlžuje. Pri uskladnení peľu druhov rodu *Quercus* (*Q. robur* L., *Q. petraea* Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Q. canariensis* Willd., *Q. rubra* L.) pri teplote -2°C v exsikatore nad KOH, sa nám podarilo životnosť peľu nielen udržať, ale vo väčšine prípadov me pozorovali stimuláciu klíčivosti peľu s výrazným rastom peľových vrecúšok. Táto vzostupná tendencia životnosti peľu, ktorá sa pri druhu *Q. robur* L. prejavovala najmä v intenzite rastu peľových vrecúšok (graf na obr. 7 B), trvala do konca novembra, pri ostatných druhoch do konca septembra s niektorými odchýlkami v závislosti od koncentrácie sacharózy. Podobne aj Vuletič (1975) zaznamenal dobrú klíčivosť uskladneného peľu dubov od konca mája do konca septembra, ale v odlišných podmienkach uskladnenia. Od konca septembra je možné pozorovať prudký pokles životnosti peľu až po úplnú stratu, ktorá sa objavuje už aj v januári (graf na obr. 8 A, B). Do mája si uchoval život-

12. Variabilita zmien klíčivosti peľu v rámci druhu *Q. pubescens* Willd. pri 20 a 25% koncentrácii sacharózy: — 20% koncentrácia sacharózy, — — — 25% koncentrácia sacharózy. — Variability of changes in pollen germination in *Q. pubescens* Willd. at 20 and 25% saccharose concentrations: — 20% saccharose concentration, — — — 25% saccharose concentration



nosť peľu iba druh *Q. pubescens* Willd., a aj to veľmi nízku (graf na obr. 9 A, B) a druh *Q. rubra* L., aj keď tiež so značným poklesom jeho funkčnej schopnosti (graf na obr. 11 A, B). Tieto zmeny sa odohrávajú v závislosti od druhu a koncentrácie sacharózy. Niekedy aj pri rovnakej koncentrácii sacharózy sa pokles percenta klíčivosti a dĺžky peľových vrecúšok v priebehu dvojmesačného intervalu zmenil opäť na vzostup. Pokles klíčivosti peľu v podmienkach uskladnenia a opätovné zvýšenie pri dlhšom uskladnení, t. j. zvýšenie jeho fyziologickej aktivity, pozoroval Razmologov [1964] pri boroviciach. Autor zaznamenal zhodu zvýšenej fyziologickej aktivity s procesmi životnej činnosti odohrávajúcimi sa v prírodných podmienkach, keď rast peľových vrecúšok sa zastaví v jeseni a obnoví sa na jar nasledujúceho roku. Preto sa peľ borovic prispôbil dlhšiemu zachovaniu životaschopnosti. Práve druh *Q. rubra* L., ktorý zo sledovaných druhov prejavil najlepšiu schopnosť uchovať si určitú vitalitu, je druh s dvojročným reprodukčným cyklom. Zdá sa, že potvrdzuje úvahy podané Razmologovom [1964]. Zvýšenú aktivitu peľu v priebehu uskladnenia môžeme ospravedlniť aj tým, že v čase opelenia nie sú samičie kvety ešte plne sformované a od opelenia do oplodnenia uplynú približne dva mesiace. Peľ po opelení síce vyklíči prevažne v prvých 24 hodinách, ale rast



13. Reakcia peľu druhu *Q. pubescens* Willd. na rôzne koncentrácie sacharózy (tretí deň klíčenia). Klíčenie peľu na 1% agare s 15% sacharózou. — Pollen reaction in *Q. pubescens* Willd. to different concentrations of saccharose (third day of germination). Pollen germination on 1% agar with 15% saccharose

14. Reakcia peľu druhu *Q. pubescens* Willd. na rôzne koncentrácie sacharózy (tretí deň klíčenia). Klíčenie peľu na 1% agare s 20% sacharózou. — Pollen reaction in *Q. pubescens* Willd. to different concentrations of saccharose (third day of germination). Pollen germination on 1% agar with 20% saccharose

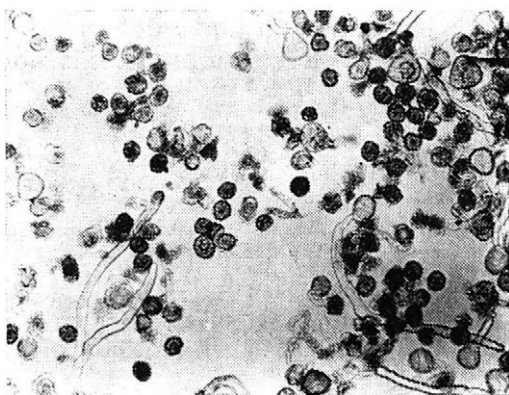
peľových vrecúšok je postupný a ich prenikanie cez pletivo čnelky trvá pomerne dlhú dobu (Albenskij a kol. 1950).

Vidíme (grafy na obr. 7—11, A, B), že aj pri rovnakej koncentrácii sacharózy v substráte si peľ svoju životnosť počas uskladnenia za uvedených podmienok nezachováva na rovnakej úrovni, čo poukazuje na jeho individuálnu variabilitu aj v rovnakých podmienkach uskladnenia a klíčenia.

Peľ jednotlivých druhov reaguje rôznym stupňom životnosti na rôznu koncentráciu sacharózy i v rámci toho istého časového intervalu. Značný vzostup klíčivosti a dĺžky peľového vrecúška sa vyskytoval prevažne pri 15 a 20% koncentrácii sacharózy s najväčším stimulačným efektom v raste peľových vrecúšok, s výnimkou druhu *Q. canariensis* Willd. a *Q. rubra* L., pri ktorých sme pozorovali väčšinou pokles rastu peľových vrecúšok (grafy na obr. 10, 11 B). 15 a 20% koncentrácia sacharózy sa javí aj pre klíčenie uskladneného peľu ako najvhodnejšia. Menej priaznivo už pôsobí v prospech klíčenia a rastu peľových vrecúšok 25% koncentrácia sacharózy. Vyskytli sa prípady, keď peľ po zbere v prítomnosti 25% sacharózy neklíčil, ale po previerke klíčivosti po dvojmesačnom intervale sa javil životaschopným, aj keď v nižšom stupni ako pri 15 a 20% sacharóze (grafy na obr. 8, 9, 11 A, B). 30% koncentrácia sacharózy aktivizuje peľ ku klíčeniu iba ojedinele (grafy na obr. 7 A, B; 9, 11 A, B). Táto koncentrácia pôsobila najúčinnejšie pri druhu *Q. rubra* L. Na sacharóze s nízkou koncentráciou (5 až 10%) nebol peľ schopný klíčiť.

Štúdium klíčivosti peľu 30 jahniad jedného jedinca na 1% agare s 20% sacharózou a s 25% sacharózou (graf na obr. 12 A, B) potvrdilo heterogénnosť peľu v stupni fertilnosti a jej vnútrodruhovou variabilitu. Pri 20% sacharóze klíčivosť v rámci jedinca kolíše od 44 do 84% a dĺžka peľového vrecúška od 260 do 610 μm . Pri 25% sacharóze sa variabilita

15. Reakcia peľu druhu *Q. pubescens* Willd. na rôzne koncentrácie sacharózy (tretí deň klíčenia). Klíčenie peľu na 1% agare s 25% sacharózou. — Pollen reaction in *Q. pubescens* Willd. to different concentrations of saccharose (third day of germination). Pollen germination on 1% agar with 25% saccharose



klíčivosti pohybuje od 32 do 90 %, avšak priemerná klíčivosť peľu väčšiny jahniad sa pohybuje len okolo 52 %. Dĺžka peľových vrecúšok sa pohybuje od 220 do 485 μm . Ak si všimneme reakciu jednotlivých jahniad na koncentráciu sacharózy zistíme, že ani potreba sacharózy nie je rovnaká.

Prípady takejto nejednotnosti nárokov jednotlivých jahniad sa objavujú aj v dĺžke peľových vrecúšok. Bezpochyby médium s 20% sacharózou pôsobí v procese klíčenia priaznivejšie.

Výsledky klíčenia peľu pri rôznej koncentrácii sacharózy ukazujú ako peľ reaguje na meniace sa podmienky klíčenia aj v priebehu uskladnenia (v tomto prípade na zmenu substrátu), a ako sú tieto podmienky schopné podnietiť, alebo zoslabiť fyziologickú a genetickú aktivitu peľu. Aj keď znížením teploty uskladnenia dochádza v peľi k inhibícii fyziologických a biochemických procesov, predpokladáme, že zmena fyziologickej aktivity peľu je určitou reakciou na zmenu metabolickej aktivity, ktorou peľ disponuje. Tento predpoklad potvrdzuje Chira (1971), ktorý zaznamenal zmenu cukru a škrobu počas ročného uskladnenia pri nízkej teplote v peľi niektorých druhov borovíc. Nastal pokles obsahu cukru a vzostup obsahu škrobu. Znížila sa aj aktivita enzýmov. Predpokladáme, že zmena metabolickej aktivity peľu prebiehajúca počas uskladnenia môže súvisieť s odlišnou spotrebou sacharózy z vonkajšieho prostredia v prospech procesu klíčenia a môže celkove ovplyvniť nároky peľu na klíčenie in vitro. Zistenie, že vyššie koncentrácie sacharózy prejavujú pozitívny vplyv na klíčenie peľu a rast peľových vrecúšok, nepotvrdzuje predpoklad vyšších nárokov peľu na spotrebu sacharózy počas uskladnenia, nakoľko 20% sacharóza bola optimálna aj pre klíčenie peľu po jeho zbere.

A porovnáme naše údaje s údajmi iných autorov (Vuletič 1975, Gviandze 1976), týkajúcimi sa trvania jeho životnosti v rozdielnych podmienkach uskladnenia, zistíme, že táto kolíše od 2—5—8 mesiacov až do dvoch rokov podľa podmienok uchovávaní peľu. To svedčí o tom, že peľ je schopný uchovať si životnosť dlhšiu dobu iba vo veľmi prísne ohraničených a zodpovedajúcich podmienkach.

Nakoľko peľ jednotlivých druhov už pred uskladnením disponuje rôznym stupňom životaschopnosti, nie je priebeh jej zmien až po úplnú stratu klíčivosti ovplyvňovaný iba vonkajšími podmienkami, ale do značnej miery ju ovplyvňujú biologické zvláštnosti a vlastnosti druhu.

Je známe, že peľ s dobrou vitalitou dokáže odolávať nepriaznivejším účinkom a je zárukou normálneho priebehu oplodňovacieho procesu.

Došlo dne 29. 12. 1981

Literatúra

- ALBENSKIY, A. V. — PJATNICKIJ, S. S. — JABLOKOV, A. S. — ŠČEPOTEV, F. L. — POPOV-DEKATOV, N. P.: Selekcija drevesnych porod. Moskva - Lenin-grad, 1950
- GVIANIDZE, D. M.: Ocenka kačestva pyľcy introducirovannych vidov duba v Bati. Bjull. Glav. bot. sada 102, 1976, s. 72-74
- GOLUBINSKIY, I. N.: Biologija prarastaniya pyľcy. „Naukova dumka“ Kiev, 1974, s. 367
- HRABĚTOVÁ, E. — TUPÝ, J.: Respiration of apple pollen on different sugar substrates and the problem of the role of sucrose in pollen-tube growth. Biol. plant. Acad. Sci. bohemosl, 3, 4, 1961, s. 270
- HRABĚTOVÁ, E. — TUPÝ, J.: The effect of -D-fructofuranose in the molecules of sucrose and raffinose in relation to their specific action on growth and respiration of apple tree pollen tubes. Biol. Plant. 5, 1963, s. 216-220
- CHIRA, E.: Metódy cytogenetiky v šľachtení lesných drevín. Bratislava, 1971, s. 171
- KASAI TICHARU — MIJA KEJTIRO — KACUMATA TEJDO a kol.: Biochimičeskoe izučenie pyľcy. IV. Citochimičeskoe isledovanie pyľcy Pinus densiflora Sieb. et Zucc. Ivate dajgaku nogakubu chokoku 8, 1, 1966, s. 89-91
- KAUROV, I. A.: Kačestvo pyľcy introducirovannych daľnevostočnych drevesnych porod. Bot. žur. 44, 8, 1959, s. 1162-1170
- NEKRASOV, V. I. — KNJAZEVA, O. M. — SMIRNOVA, N. G.: Iz opyta prorasčivaniya pyľcy introducirovannych drevesnych rastenij. Bjull. Glav. bot. sada, 52, 1964, s. 76-79
- NEKRASOV, V. I. — KNJAZEVA, O. M.: Izučenie kačestva pyľcy drevesnych rastenij metodom prorasčivaniya na cellofane. Bjull. Glav. bot. sada 88, 1973, s. 61-66
- PJATNICKIJ, S. S.: Ob uslovijach prarastaniya pyľcy duba. Doklady AN ZSSR, 56, 6, 1947, s. 659
- PJATNICKIJ, S. S.: Selekcija duba. Goslesbumizdat. Leningrad, 1954, s. 146
- RAZMOLOGOV, V. P.: O prorasčivani i chranenii pyľcy nekotorych golosemennych rastenij. Bjull. Glav. bot. sada 52, 1964, s. 79-87
- SMIRNOV, A. I.: Žiznesposobnosť pyľcy nekotorych vidov chvojnyh introducentov. Bjull. Glav. bot. sada 106, 1977, s. 32-38
- STANLEY, R. G.: Factors affecting germination of the pollen grain. XIV. IUFRO-Kongres, III. sekcia 22, 1967, s. 38-59
- TERMENA, B. K.: O cvetenii i plodonosenii magnolii sulanža na bukovine. Bjull. Glav. bot. sada 84, 1972, s. 82-86
- TYŠKEVIČ, G. L. — KOVŠOVA, G. A.: Mikrosporogenez i razvitie mužskogo gametofita Fagus sylvatica L. Bot. žur. 61, 6, 1970, s. 830-834
- VULETIĆ, D.: Ispitivanje optimalne metodi naklivanja polena domaćih vrstva hrastova (Quercus L. Spp.). Šumarstvo 5, 1975, s. 19-26
- ZARUBINA, G. M.: O žiznesposobnosti pyľcy dvuch vidov semejstva Polemoniaceae. Bjull. Glav. bot. sada 88, 1973, s. 67-68

ОСТРОЛУЦКА, М. Г. (Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou). Влияние сахарозы на прорастание пыльцы рода *Quercus*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 97-109.

Результаты изучения прорастания пыльцы видов рода *Quercus* доказывают, что при равных условиях влажности и температуры они реагируют на присутствие различных концентраций сахарозы по-разному. Для прорастания пыльцы (свежесобранной и хранимой) оптимальной была питательная среда для культивирования 1 0/0 агара с 20 0/0, при случае с 15 0/0 сахарозы. Низкие концентрации сахарозы, при которых пыльца не показала признаков жизни, свидетельствуют о значении сахарозы в процессе прорастания пыльцы этого рода.

Изменчивость интенсивности жизнеспособности пыльцы, полученной от разных особей определенного вида, а также из соцветия одной особи, свидетельствует о физиологической и генетической гетерогенности пыльцы не только в рамках вида, но и отдельной особи.

Ход изменений жизнеспособности пыльцы во время хранения дифференцируется в зависимости от вида, концентрации сахарозы и от продолжительности срока хранения. Повышение активности жизнеспособности пыльцы наблюдалось у некоторых видов сахарозы, особенно до 5—7 месяцев хранения, после которых наступало резкое снижение жизнеспособности пыльцы. После годичного хранения пыльца в данных условиях хранения (-2°C над KOH) проявлялась в основном как нежизнеспособная. Пыльца вида *Q. rubra* L. и *Q. pubescens* Ten. проявила способность дольше всего сохранять свою прорастаемость.

дуб; пыльца; сахароза

OSTROLUCKÁ, M. G. (Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou). *The Influence of Saccharose on Pollen Germination in the Genus Quercus*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 97-109.

The results of the study of pollen germination in different species of *Quercus* demonstrate that under identical moisture and temperature conditions the species respond to various concentrations of saccharose in a different manner. Pollen (both harvested and stored) germinated best in the culture medium 1% agar with 20%, or 15% saccharose. Low concentrations of saccharose when there were no manifestations of pollen viability prove the importance of saccharose in the process of germination of the species of this genus.

Variability of the rate of viability of pollen obtained from different trees of certain species, as well as from inflorescences of one tree, indicates physiological and genetic heterogeneity of pollen in the given species and in one tree.

The pattern of changes in pollen viability during storage is differentiated in dependence on the species, saccharose concentration and on the duration of storage. An increase in the activity of pollen viability was observed in some kinds of saccharose, especially till the time of 5—7 months of storage when there occurred a great drop of viability. After one-year storage pollen was mostly unviable under the given conditions of storage (-2°C on KOH). The pollen of *Q. rubra* L. and *Q. pubescens* Ten. maintained its germinating capacity for the longest time.

oak; pollen; saccharose

Adresa autorky:

Ing. Mária Gabriela Ostrolucká, CSc., Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

VLIV ZMĚN MECHANICKÝCH CHARAKTERISTIK DŘEVA NADZEMNÍ A PODZEMNÍ ČÁSTI STROMU NA STABILITU POROSTU

O. Sereda

SEREDA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Vliv změn mechanických charakteristik dřeva nadzemní a podzemní části stromu na stabilitu porostu*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 111-128.

Míru odolnosti stromu proti mechanickému namáhání lze vyjádřit početně komplexním indexem stability, na jehož velikost má vliv především věk stromu, proporce nadzemní a nadzemní části, míra kotvení v půdě i mechanicko-fyzikální vlastnosti dřeva kmene i kořenů. Výrazně se na mechanicko-fyzikálních charakteristikách dřeva nadzemních i podzemních částí stromů projevuje účinek teplotě vlhkostního režimu dřeva i půdy, jenž může být příčinou polomů určitého druhu. Pro vlastní pěstební praxi je použitelný poznatek, že některé ze složek komplexního indexu stability je možno kladně ovlivňovat výchovnými zásahy, a tím zvyšovat odolnost porostů (zejména smrkových) proti škodám větrnými, resp. sněhovými a ledovými kalamitami. Účinek výchovných opatření na růst pevnosti dřeva nadzemních částí i kořenového systému je objektivně měřitelný pomocí ověřených postupů a původního přístrojového vybavení na vzorcích odebraných z reprezentativních stromových jedinců jak nedotčených, tak event. i z polomů.

stabilita stromů; index stability; výchovné zásahy

Stabilita lesních porostů zejména hospodářsky významných dřevin proti škodícím až ničivým účinkům klimatických činitelů je sledována v posledním desetiletí s mimořádnou pozorností v celém světě. Existuje již početná řada vědeckých prací zabývajících se s větší nebo menší komplexností různými stránkami odolnosti jak jednotlivých stromů, tak celých porostů proti příčnému namáhání zejména větrem, popř. větrem v kombinaci se zatížením sněhem a ledem.

Předkládaná informace je stručným shrnutím závěrů dílčího výzkumného úkolu Výzkum stability lesních porostů řešeného v období 1977–1980. Ve výzkumu se pokračuje také v současném pětiletém plánu pod shodným názvem v rámci výzkumného programu Populace lesních dřevin a jejich záměrné ovlivňování.

PŘEHLED FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH STABILITU POROSTŮ

Činitelů, jež se v součtu podílejí na míře odolnosti stromu nebo porostu, je takové množství, že je prakticky mimo možnost jednotlivého badatele nebo málo početného výzkumnického kolektivu všechny je souborně sledovat, měřit, vyhodnocovat a vyvozovat z toho použitelné závěry pro praktickou lesnickou činnost. Nezbyvá tedy než se více méně specializovat na určitý oddíl široké problematiky stability lesních porostů a v tomto se pokusit alespoň o dílčí objasnění některých souvislostí hypoteticky předpokládaných, ale dosud experimentálně a teoreticky neověřených.

Uvedme zde alespoň ve velice stručném přehledu nejdůležitější faktory, jež mají prokazatelně na stabilitu stromového jedince nebo celého porostu kladný, popř. záporný vliv. V této souvislosti se někdy odlišují činitele abiotické a biotické.

K abiotickým patří např. morfologie terénu. Členitý povrch území tlumí účinky vzdušného proudění, plochý, rovný terén je naopak pro stabilitu stromů nepříznivý, neboť vítr se tu plným účinkem opírá bez dalších překážek přímo do porostních stěn.

Půdní poměry v nejšířším smyslu ovlivňují tvar a rozvoj kořenového systému kladně i negativně. Významným faktorem je množství a rozložení srážek. Promočená půda jednak snižuje adhezní napětí na povrchu kořenových vláken v ní uložených, jednak sama má nízkou pevnost ve smyku. To je závažné zejména u zemin s výraznou kohezní složkou smykové pevnosti. Promrzlá půda s obsahem vody a suchá soudržná zemina kotví kořeny mnohem účinněji. Půdy písčité a kamenité, půdy s obsahem štěrku, kde se zrna hrubé frakce navzájem dotýkají, skýtají kořenovému systému stromů účinnou oporu a jejich smyková pevnost je na přítomnosti vody prakticky nezávislá.

Lokality s častým výskytem námrazy ohrožují porosty více než místa chráněná před vlhkým vzdušným prouděním.

K činitelům biotickým patří veškerá hnilobná onemocnění, jež vždy výrazně snižují pevnost dřeva při všech způsobech mechanického namáhání. Nejedna výtka na adresu malé stability smrku je spíše nepřímým konstatováním poškození porostu houbovými chorobami.

Pěstební zásahy ovlivňují budoucí stabilitu jedinců i porostu podle okolností v obou směrech. Působení větrů na stromy v přiměřené intenzitě vede ke stimulaci pletiv podzemních i nadzemních částí a k jejich účinnému zesílení.

Horizontální i vertikální členitost porostu výrazně tlumí bořivé větrné nárazy.

Odvodnění půdy zvýší stabilitu kořenového systému přímo zlepšením kotvení v koheznějším prostředí, nepřímo úpravou kyslíkové bilance půdního profilu s následným zesílením a rozvojem kořenů.

Velikost a tvar koruny dosažené pěstebními zásahy mají vliv na stabilitu stromů stejně jako štíhlostní poměr a koeficient stability, jež jsou rovněž v rukou pěstitele.

Výrazně se podílejí na odolnosti porostu změny v zápoji. Náhlé a rozsáhlé uvolnění zápoje může znamenat zkázu celého porostu, v němž se stromy po celou dobu existence vzájemně opírají korunami. Postupné, obezřetné uvolňování naopak má pozitivní vliv na posilování kořenového systému, a tím zvyšování odolnosti v ukotvení. Vertikální rozvoj koruny posouvá těžiště stromu do výhodnější polohy vzhledem k momentovému bodu.

Z výčtu faktorů je zřejmé, že mnohé z nich se projeví změnami v dřevní tkáni stromů, a proto ve smyslu úvodního pohledu na rozsáhlou problematiku bylo zvoleno užší téma týkající se sledování mechanických charakteristik dřeva nadzemních a podzemních částí stromů. Předmětem konkrétního zájmu pak byly předpokládané změny pevnosti dřeva za různého teplotního a vlhkostního režimu spolu s pokusem osvětlit na bázi zjištěných hodnot některé jevy při větrných a sněhových kalamitách. Spolu s tím se předpokládalo, že budou získány i některé poznatky užitečné pro lesnické stavebnictví, neboť dřevo je stále hojně užívaným konstrukčním materiálem.

METODICKÉ PRINCIPY VÝZKUMU

Poškození jednotlivých stromů nebo jejich skupin účinkem nadměrných vodorovných a svisle působících sil se obecně nazývá polomem. Přitom mohou nastat v závislosti na kombinaci podmínek čtyři, resp. pět druhů poruch, jež jsou nejtypičtější zejména u smrku:

- a) Totální vývrát, při němž je celý kořenový talíř vyzvednut, vypáčen ze země a víceméně odklopen. Kmen v pařezové části leží vysoko nad zemí.
- b) Vývrát se zlomením návětrných konzolových kořenů. Kmen leží téměř na zemi.
- c) Polom, při němž došlo ke zlomení kmene u pařezu (Stockbruch).
- d) Polom, kdy je kmen zlomen různě vysoko nad zemí, popř. i v korunové části (Stammbruch).

Ve všech případech je příčinou poruchy překročení meze pevnosti dřeva, a to zpravidla ohybem, popř. kořenových vláken III. kategorie (výživné kořínky) tahem. Zde může dojít i ke kombinaci s překročením pevnosti v adhezi a k vytažení z půdy spolu s trvalou délkovou deformací.

e) Trvalé naklonění nebo ohnutí kmene je zvláštním druhem poškození stromů i jejich skupin, jež nemá charakter jednoznačné destrukce. Podstatou jevu je zřejmě překročení meze pružnosti dřevních vláken delší dobu působícím zatížením, např. sněhem nebo ledem.

I zde dochází k nežádoucímu a nepříjemnému znehodnocení dřevní suroviny, nehledě již ke komplikacím při její těžbě, transportu a dalším zpracování. Je tedy účelné se při studiu mechanických vlastností dřeva zabývat i mezi pružností a jejími změnami za různých okolností a vlivů.

Protože jsem se domníval, že jedním z činitelů, jež mohou měnit mechanické vlastnosti dřeva, jsou teploty pod bodem mrazu, zaměřil jsem výzkum i na tuto okolnost.

Hlavním nástrojem řešení byl laboratorní experiment, pro nějž navržena a v průběhu výzkumu vyzkoušená a upravovaná zařízení se dále popisují. Proměřovaly se vzorky dřeva kmene některých hospodářsky významných dřevin a později byl zájem soustředěn na smrk, a to zejména na jeho kořenový kotevní systém. Ve zprávě uváděné číselné výsledky se týkají jen této dřeviny.

Při laboratorních pracích bylo použito některých nových postupů, které předpisy pro pevnostní zkoušky nepředpokládají (např. kryoskopická měření), bylo nutno tu vytvořit vlastní metodiku a ověřit ji praktickou aplikací. To se týkalo ve výrazném rozsahu pevnostních studií kořenových vláken.

PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA UŽITÁ PŘI VÝZKUMU

Základem byly přístroje používané v laboratoři mechaniky zemin naší katedry, jež byly doplněny účelně navrženými adaptéry a popř. i částečně překonstruovány. Tím se rozšířila využitelnost těchto nákladnějších investic pro další oblast měření.

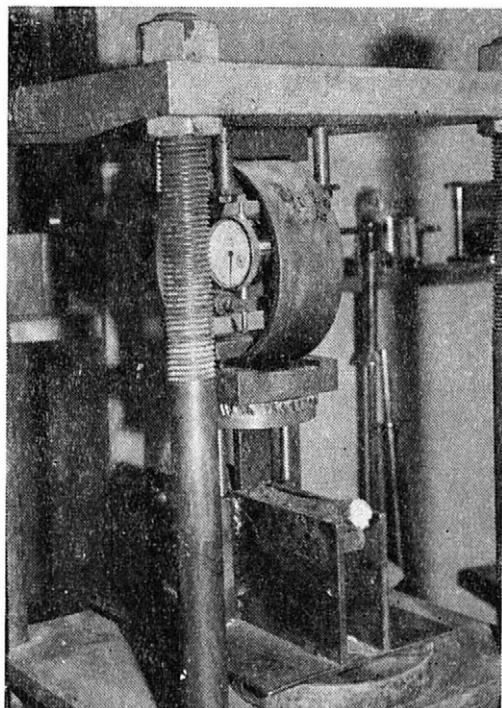
LÁMACÍ ZKOUŠKY DŘEVA KMENE

Zkušebním materiálem byly hranolky o rozměrech $b/h = 2,5/3,5 \cdot 10^{-2}$ m o délce 0,3 m. Rozměry se poněkud liší od předpisu ČSN 49 0115 — Pevnost v ohybe, ale protože šlo především o ověření metodiky, získání alespoň poměrových údajů a měření v oblasti záporných teplot, kde kratší vzorky byly z manipulačních důvodů nutné, je odchylka zdůvodnitelná.

Zkušebním přístrojem byl měřicí lis typu DRBM - 60 t pro tlakové pevnosti stavebních hmot od firmy Werkstoffprüfmaschinen Leipzig, NDR, doplněný lámacím adaptérem podle návrhu doc. G. Chládky.

Vzdálenost opěr přípravku je 0,2 m, tlak na vzorek se přenáší uprostřed rozpětí klínovitým hrotem, čímž je modelováno zatížení osamělým břemenem. Stupnice měřicího lisu umožňuje odečítat působící sílu na 50 N. Rychlost zatěžování je měnitelná v širokém rozsahu. Vzhled lámacího přípravku je na obr. 1.

Vlhkost vzorků se zjišťovala jednak gravimetricky, jednak pomocí nově vyvi-



1. Přípravek na lámací zkoušky podle doc. G. Chládky. — Fixture for breaking tests after Doc. G. Chládek

nutého zařízení pro měření vlhkosti stavebních materiálů na bázi změn elektromagnetického pole vysokofrekvenčního rezonančního obvodu, kteréžto zařízení bylo při této příležitosti prakticky ověřováno.

LÁMACÍ ZKOUŠKY KOŘENŮ II. A III. ŘÁDU

Zde byl rovněž využit adaptér pro trámečkové lámací zkoušky podle obr. 1, ale místo hydraulického lisu byl použit jako zatěžovací mechanismus menší ruční lis pro zkoušky CBR. Důvodem byla příliš hrubá stupnice původního zařízení. Dynamometr mechanického lisu pro CBR umožňuje odečítání s přesností na 1 N.

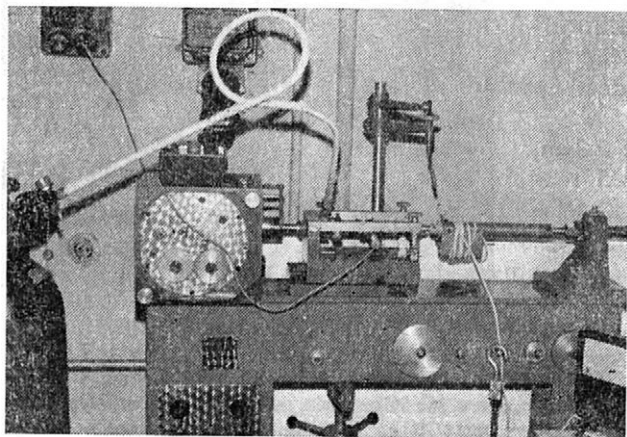
Rychlost zatěžování je měnitelná v dostatečných mezích a konstantní posuv se poměrně snadno nacvičí. Do přístroje lze vkládat vzorky buď profilově upravené do tvaru obdélníkových výřezů z tlustších kořenů, nebo kořenové vzorky v původním tvaru. U vzorků kořenů původního neopracovaného profilu je nutno dbát prostorové orientace os průřezů, které mají často eliptický tvar s malým rozdílem v délce os. Odřezky kořenů bývají i různou měrou podélně zakřiveny, a proto je umísťujeme na podpory přístroje tak, aby se vyloučilo jejich pootočení během zatěžování.

MĚŘENÍ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ VÝŽIVNÝCH KOŘÍNKŮ III. ŘÁDU

K tomuto účelu bylo zkonstruováno trhací zařízení adaptací krabicového smykového přístroje pro účely mechaniky zemin, vyráběného ve francouzské licenci n. p. Geotest, závod Uhřetov.

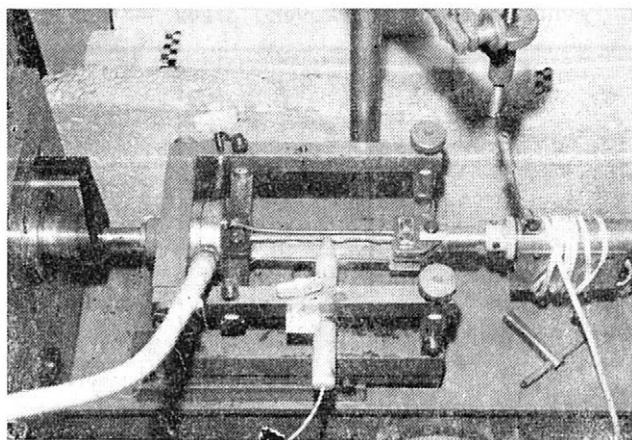
V přístroji byla demontována smyková krabice, na jejíž místo přišlo upínací zařízení vzorků kořínků. Tlakový dynamometr s mechanickou indikací byl nahrazen tahovým dynamometrem vlastní koncepce s elektrickým odporovým převodníkem a indikací naměřené hodnoty můstkovým výchylkovým obvodem. Síly se odečítají ve třech rozsazích (5,7–16,86, 5,7–26,85, 5,7–37,5 . 10 N). To stačí pro trhací zkoušky kořínků o tloušťce vnitřní zdřevnatělé části (bez kořenové borky) do 3,6–3,7 mm. Indikace je navržena tak, že po přetržení vzorku zůstane údaj po libovolnou dobu na stupnici přístroje, což umožňuje pohodlné a přesné odečítání. Napěťový výstup pochopitelně umožňuje perspektivně i kontinuální záznam v průběhu trhací zkoušky, a tím získání pracovního diagramu kořenových vláken.

Převody trhacího stroje jsou nastaveny na rychlost posuvu $0,6 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$, tj. $1 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$. Upínací čelisti mají vložky z kordované pryže.



2. Trhací stroj pro měření vlastností kořínků III. řádu. — Tension testing machine for the measurement of the properties of order III rootlets

3. Detail zmrazovacího adaptéru trhacího stroje. — Refrigerating attachment of the tension testing machine



V průběhu zkoušek bylo překonstruováno zmrazovací zařízení nutné pro práci s kořínky, jež vzhledem k jejich nepatrné hmotnosti není možno předem podchladit a pak přenést na destrukční aparát, jako je tomu u trámečků nebo kořenů II. řádu. Původní adaptér, v němž se mrazicí účinek přenášel na vzorek z podchlazené lázně vrstvou hliníkového prášku, byl nahrazen řadou trysek nad celým délkovým průběhem vzorku v jeho těsné blízkosti. Z trysek proudí pod tlakem asi 0,5 MPa kyslíčník uhličitý přes redukční ventil z tlakové láhve, čímž je dosahováno poměrně rychlého ochlazení vzorku na teploty pod bodem mrazu. Teplota se měří ve skle zataveným termistorem, jehož hrot se dotýká povrchu kořínku. Výkon adaptéru je vyhovující, určitým problémem zůstává poměrně značná spotřeba plynu na každou zkoušku, jejíž trvání je podle okolností 1 až 3 minuty. Vzhled aparátu i s mrazicím doplňkem je na obr. 2 a 3.

LABORATORNÍ MĚŘENÍ

Cílem laboratorních prací bylo především ověřit použitelnost vyvinutého přístrojového vybavení pro zamýšlený rozsáhlejší výzkumný program, a proto použité množství vzorků bylo relativně nízké. V průběhu zkoušek byly přístroje upravovány, což se týkalo zejména zmrazovacího doplňku.

MĚŘENÍ PEVNOSTI DŘEVA KMENE V OHYBU

Zkoumáno bylo celkem 64 vzorků. Z toho 12 hranolků smrkových, 12 borových, 22 dubových a 18 bukových. Dimenze vzorků byly měřeny s přesností na $1 \cdot 10^{-4}$ m, hmotnosti na $1 \cdot 10^{-5}$ kg.

Hranolky ze všech zkoumaných dřevin byly roztrženy do 6 skupin a takto upraveny:

- A — vzorky s přirozenou vlhkostí (11–12 %) a laboratorní teplotou 20–22 °C,
- B — vzorky s přirozenou vlhkostí zmrazované po dobu 8 dní při –25 °C,
- C — vzorky saturované s laboratorní teplotou,
- D — vzorky saturované, zmrazované při –25 °C po dobu 5 dní,
- E — vzorky vysušené při +85 °C po dobu 5 dní do konstantní hmotnosti měřené za laboratorní teploty,
- F — vzorky vysušené do konstantní hmotnosti a poté zmrazené při –25 °C.

Takto upravené hranolky byly podrobovány zatížení v měřicím lisu plynulým zdvihem až do porušení lomem. Rychlost zdvihu byla 0,6 m.h⁻¹.

Skupina	w	κ	κ_n	κ_N
	%	MPa		
A	11,5	47,02	1,00	1,79
B	12,2	55,01	1,17	2,09
C	53,5	26,30	1,00	1,00
D	54,0	38,25	1,45	1,49
E	1,0	41,98	1,00	1,60
F	1,0	46,47	1,11	1,77

Střední hodnota modulu průřezu W v m^3 a napětí κ v tlaku a tahu za chybu na mezi porušení bylo stanoveno výpočtově z naměřených hodnot s vyčíslením na $1 \cdot 10^{-2}$ MPa. Výsledky pro smrk jsou shrnuty v tabulce I. Zde uváděné hodnoty ve skupinách A—F jsou aritmetické průměry z měření, κ_n je indexově vyjádřená pevnost nezmrazených a zmrazených vzorků, κ_N je indexová pevnost všech členů řady A—F.

Z měření je jednoznačně patrné, že pevnost dřeva účinkem mrazu se zvětšuje o 11 až 45 % podle stupně vlhkosti. Potvrdilo to naši hypotézu, podle níž led v dřevních buňkách vytváří armaturu přispívající k růstu pevnosti v tahu i tlaku.

Absolutní pevnost dřeva v závislosti na obsahu vody vykazuje odlišný průběh. Je zřejmé, že vysoké procento vlhkosti pevnost snižuje. Hodnoty C a D jsou v řadě měření nejmenší. Poněkud může překvapit nižší pevnost dřeva vysušeného oproti vzorkům s přirozenou vlhkostí (proschlým). Nejvyšší pevnost vůbec má dřevo za přirozené vlhkosti 10–12 %, jež dále vzrůstá účinkem mrazu. Minimální odolnost má dřevo saturované za teplot nad nulou. Ani účinek mrazu zde nezvýší pevnost na hranici další nejnižší hodnoty, tj. dřeva uměle vysušeného.

Obvykle se pokles pevnosti dřeva s růstem jeho vlhkosti vysvětluje pronikáním molekul do mezimicelárních prostorů. Tím dochází k oddalování stěn micel a poklesu soudržných sil mezi nimi. Molekuly vody tu působí jako vrstva maziva, po níž micely kloužou, a tím dochází k podstatnému snížení pevnosti v tlaku i tahu. Klesne-li vlhkost na hodnotu 2–7 %, při níž vodní obal micel má tloušťku právě jedné molekuly vody (bod nasycení vnitřního povrchu dřeva), je však soudržnost mezi micelami největší a také modul pružnosti dřeva je za tohoto stavu maximální. Při poklesu obsahu vody pod tuto mezní hodnotu dochází opět k poruchám soudržnosti micel, modul pružnosti dřeva poklesne a také pevnost se zmenší oproti optimální vlhkosti, jež je zřejmě druhově odlišná. Jednou z příčin poklesu pevnosti dřeva smrku může být i únik těkavých složek z pryskyřičného obsahu buněk při intenzivním vysoušení vyššími teplotami.

Jednoznačně byl prokázán vliv mrazu na vzrůst pevnosti u dřeva s vyšším obsahem vody v mezimicelárních prostorech. Při negativních teplotách mění se voda ve dřevě v souvislou prostorovou ledovou mřížku. Led je méně plastický než dřevo a působí v něm tedy jako armatura. Tento růst pevnosti se bez výjimky u všech zkoumaných dřevin pohyboval v rozmezí 41–55 %, což je hodnota jistě průkazná.

MĚŘENÍ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ KOŘÍNKŮ III. ŘADU

Jak bylo vpředu uvedeno, může v závislosti na řadě okolností dojít k destrukci stromu porušením jeho nadzemních nebo podzemních částí. Zvláštním druhem poško-

w	Z_x	w	Z_x
%	k Ω	%	k Ω
27	2900	90	54
30	800	100	52
35	270	110	50
40	143	120	49
45	108	130	48
50	90	140	46
55	80	150	45
60	73	160	44
70	63	170	42
80	57	180	40

zení je trvalé naklonění nebo ohnutí kmene. Přímoú příčinou je vždy překročení nejdříve meze pružnosti a poté i pevnosti dřevních vláken dřeva nadzemních částí nebo kořenů.

Pro osvětlení mechanických charakteristik kořenového systému byla vypracována metodika zkoumání obdobně jako pro dřevo kmene. Protože vzorky kořínků vzhledem k jejich nepatrné hmotnosti není možno předem zmrazovat a potom je přenést na trhací přístroj, bylo použito zvláštní kryoskopické zařízení, jež je umístěno přímo na přístroji.

Rychlost posuvu při trhání je volitelná v širokých mezích. Při zkouškách byla zvolena rychlost posuvu 0,6 m. h⁻¹ ve snaze o určitou standardizaci, neboť tatáž rychlost byla použita při měření pevnosti dřeva v ohybu.

Pro měření vlhkosti vzorků bylo pro urychlení práce použito zařízení původně vyvinuté pro kontrolu vitality sadebního materiálu. Jde o dvojici jemných bodců ve vzdálenosti 9 mm, jež se vbodnou do zkoumaného vzorku na hloubku asi 1 mm a změní se elektrická vodivost prostoru mezi nimi. Měřicí proud o nepatrné intenzitě a napětí má frekvenci 20 Hz, čímž se potlačí případné odchylky v chemismu buněčného obsahu dřeva. Měření je značně rychlé i operativní, přesnost a citlivost pro daný účel je zcela vyhovující, o čemž svědčí tabulka II. Údaje platí pro teplotu vzorků 15–25 °C.

Vzorky přechovávané v igelitovém obalu na chladném místě byly postupně zpracovány na popsaném trhacím zařízení. Před upnutím do čelistí přístroje byla změřena tloušťka vzorku uprostřed délky ve dvou na sebe kolmých osách posuvným kovovým měřítkem s noniem. Střední hodnota tloušťky byla orientačním ukazatelem pro volbu elektrického rozsahu dynamometru:

1. rozsah 57,0–168,6 N, vhodná tloušťka vzorků do 2,5 mm,
2. rozsah 57,0–268,5 N, vhodná tloušťka vzorků do 4,0 mm,
3. rozsah 57,0–375,0 N, vhodná tloušťka vzorků do 5,5 mm.

Uvedené tloušťky se rozumí včetně obalových vrstev jádra kořene, jež se však na pevnosti v tahu prakticky nepodílejí.

Po destrukci byla opět ve dvou na sebe kolmých rovinách měřena tloušťka kořínků v místě přetržení. Střední tloušťka zde zjištěná byla použita pro výpočet vzdorující průřezové plochy.

$\vartheta = 18 \div 22\text{ }^{\circ}\text{C}$					$\vartheta = -4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$				
w	κ_p	E_p	λ_p	n	w	κ_p	E_p	λ_p	n
%	MPa				%	MPa			
22,2	44,0	—	—	19	21,9	44,1	—	—	3
58,3	33,7	142,8	0,236	8	45,9	40,0	381,0	0,105	10
144,0	24,7	202,2	0,122	19	133,6	29,4	350,0	0,084	3

Pro vyhodnocení měření sloužily běžné mechanické vztahy:

a) Pevnost v tahu

$$\kappa = \frac{P}{F} \quad (\text{Pa}),$$

kde: P — tahová síla v N,

F — průřezová plocha v m^2 vypočtená z rovnice

$$F = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2.$$

Pro přehlednější tabelární záznam byla pevnost κ převedena na MPa.

b) Poměrné protažení

$$\lambda = \frac{\Delta l}{l_c},$$

kde: l_c — délka vzorku na začátku tahové zkoušky měřená mezi upínacími čelistmi s přesností na 10^{-4} m, přitom je vzorek mírně předepjat tahem asi 60 N;

Δl — protažení odečtené v okamžiku destrukce, toto protažení $\Delta l = \Delta l_1 - \Delta l_2$;

Δl_1 — posuv pohyblivé čelisti od počátku měření po přetržení vzorku;

Δl_2 — délková deformace (vysunutí čelisti) dynamometru, jež se odečítá v závislosti na silovém údaji z grafu.

c) Modul pružnosti

$$E_p = \frac{\kappa}{\lambda} \quad (\text{MPa}).$$

Část vzorků byla zkoumána na pevnost v tahu za teplot pod bodem mrazu. Podchlazení se dosahovalo proudem CO_2 vycházejícího pod tlakem z řady trysek podél vzorku. Protože spotřeba plynu je při tomto způsobu zmrazování poměrně velká a s přísunem lahví jsou časové problémy, podařilo se takto proměřit jen omezený počet kořínků, 16 kusů z celkového počtu 62. Získaný soubor byl statisticky zpracován a výsledky jsou sestaveny v tabulce III.

Obory vlhkosti zkoumaného materiálu byly zvoleny v závislosti na nástupu kvalitativních změn průběhu závislosti vlhkost—elektrická vodivost takto:

1. nízké vlhkosti $w = 11,0 - 35,0\%$, $b = 2,72 - 7,94$,
2. střední vlhkosti $w = 35,1 - 80,0\%$, $b = 7,94 - 3,25$,
3. vysoké vlhkosti $w = 80,1 - 175,0\%$, $b = 3,25 - 2,72$,

vyjádří-li se vztah komplexního elektrického odporu dřeva a hmotové vlhkosti rovnicí

$$Z = Z_M \cdot b^{-B \cdot W} \quad (\Omega),$$

kde: Z_M — komplexní odpor při minimální vlhkosti materiálu w_m v ohmech,

$$B - \text{materiálová konstanta} = 2,3 \frac{\log Z_M - \log Z_m}{\frac{1}{w_m} - \frac{1}{w_M}},$$

$$Z_m - \text{komplexní odpor při maximální vlhkosti materiálu } w_M, W = \frac{1}{w_m} - \frac{1}{w_M}.$$

Lze se domnívat, že u ideálního materiálu, kde průběh změn vlhkosti by nezpůsobil kvalitativní zvraty v mechanických vlastnostech, by platilo $b = e$.

V tabulce III je κ_p určeno jako pravděpodobně nejmenší, λ_p jako pravděpodobně největší hodnota.

U nezmrazených vzorků je zřejmá závislost mezi vlhkostí a pevností v tahu, jež s růstem vlhkosti klesá. Podchlazením vzorků střední vlhkosti pevnost vzrostla z 33,7 na 45,9 MPa, což potvrdilo závěr ze zkoušek dřeva kmene. V oboru nízké a vysoké vlhkosti je vzestup pevnosti zmrazením méně výrazný.

Obdobná je situace u poměrného protažení, kde opět zákonitě podchlazením klesá míra deformace vzorku, neboť led v pletivech zřejmě zvyšuje součinitel vnitřního tření dřeva kořínků. Tatáž závislost je ovšem i u odvozené hodnoty modulu pružnosti E_p , kde opět promrznutím dochází k růstu.

Zvláštním oddílem trhacích zkoušek bylo vyšetřování pevnosti uměle připravených vzorků (výřezů) z tlustších kořenových provazců. Podélným štípáním kořenových částí o tloušťce 9–12 mm a čistým opracováním skalpelem do hranolovitého profilu byla získána tělíska pro tahové zkoušky. Popsaná úprava byla nutná kvůli omezené výkonnosti trhacího stroje, jehož maximální tah daný konstrukcí dynamometru je jen 375 N. Délka vzorků byla 15,5 cm stejně jako u kořínků III. řádu, což odpovídá výchozí poloze upínacích čelistí.

Rovněž s touto skupinou vzorků (celkový počet 18) bylo vykonáno měření v oboru záporných teplot. Výsledky statisticky zpracované jsou shrnuty v tabulce IV, kam byly připojeny i výsledky lámacích zkoušek kořenů II. řádu pro možnost vzájemného porovnání.

Také zde se projevil vzestup pevnosti vlhkého dřeva ($w = 90\%$) promrznutím. Změna poměrného protažení zde však zjištěna nebyla, neboť naměřené λ_p se téměř shoduje, u zmrazeného materiálu je dokonce o něco vyšší. Modul pružnosti podchlazených vzorků je opět vyšší.

Vzájemná závislost mezi vlhkostí dřeva kořínků III. řádu a jeho tahovou pevností byla podrobena korelační studii, jejíž výsledky jsou zachyceny v tabulkách V a VI. V tabulce V je závislost změny pevnosti v tahu κ na vlhkosti pletiva u řady charakteristických nezmrazených vzorků. Koeficient korelace $r = -0,75$, čímž je prokázána vcelku úzká závislost poklesu pevnosti v tahu s růstem vlhkosti dřeva.

IV. Mechanické charakteristiky výřezů z kořenů II. a III. řádu. — The mechanical characteristics of blocks from roots of orders II and III

$\vartheta = 18 \div 20\text{ }^{\circ}\text{C}$					$\vartheta = 0 \div -9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$				
w	κ_p	E_p	λ_p	n	w	κ_p	E_p	λ_p	n
%	MPa				%	MPa			
93,3	19,9	205,2	0,097	11	90,9	25,2	231,2	0,109	7
80,4	17,8	210,8	0,084	9	(Lámací zkouška kořenů II. ř.)				

V tabulce VI je závislost vlhkosti a poměrného protažení. Korelace zde má dvojí průběh, přičemž rozhraní je v oblasti středních vlhkostí, jak bylo vpředu naznačeno. Od nízkých vlhkostí ke středním poměrné protažení výrazně klesá ($r = -0,90$), a odtud k nejvyšším naměřeným vlhkostem opět relativně roste ($r = 0,98$). Tento zajímavý jev si vyžádá podrobnější studii.

Obdobné korelační šetření zmrazeného materiálu je v tabulkách VII a VIII. Byly zjištěny obdobné závislosti, i když hodnoty koeficientu korelace jsou zřetelně nižší. Na výsledky má vliv menší počet vzorků, jež byly pro tuto studii k dispozici.

LÁMACÍ ZKOUŠKY KOŘENŮ III. A II. ŘÁDU

Tlusté kořeny III. řádu a nejnižší tloušťkové stupně II. řádu byly podrobeny zkoušce lomem na zařízení popsaném vpředu. Síla působící uprostřed rozpětí vzorku byla plynule během zkoušky zvětšována a současně se měřil dosažený průhyb odečítáním na posuvném měřítku s noniem. Použilo se hrotů pro měření vnitřních průměrů a sledovala se změna vzdálenosti mezi hranou přední kulisy a plošinou pro přenášení tlaku lisu. Zatížení se zvětšovalo až po mez úměrnosti, kde nastává nelineární přírůstek průhybu, přičemž dosažený tlak již dále neroste nebo i nepatrně klesá. K destrukci však u materiálu, který obsahuje alespoň 15 % vlhkosti, nedochází, i když lze předpokládat, že některá vlákna se tahem za ohybu přetrhla (jev je i slyšitelný).

Průhyb byl měřen, pokud to zařízení rozsahem svého zdvihu umožňovalo. Výsledky pokusu jsou vyhodnoceny běžnými statickými vztahy:

a) Pevnost v tahu a tlaku za ohybu

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad (\text{Pa}),$$

kde: M — moment působící síly (tlaku lisu) v Nm,
 W — modul průřezu vzorku v m^3 .

$$M = \frac{1}{4} P l \quad (\text{Nm}),$$

kde: l — rozpětí přípravku v m (0,2 m),
 P — tlak lisu v N.

$$W = \frac{\pi}{4} a^2 b \quad (\text{m}^3),$$

kde: a — 0,5 D_1 , tj. 1/2 svislého průměru vzorku v m,
 b — 0,5 D_2 , tj. 1/2 vodorovného průměru vzorku v m.

b) Modul pružnosti

$$E = \frac{M l^2}{12 y I} \quad (\text{Pa}),$$

kde: y — průhyb měřený uprostřed rozpětí l v m,
 I — moment setrvačnosti průřezu v m^4 .

Tento se vypočítal ze vztahu

$$I = \frac{\pi}{4} a^3 b \quad (\text{m}^4).$$

c) Poměrné přetvoření (poměrný průhyb)

$$\lambda = \frac{y}{l}.$$

V. Závislost $w - x$ nepodchlazených kořínků III. řádu. — The $w - x$ dependence of unfrozen rootlets of order III

w	16,1	20,5	22,0	22,2	25,0	29,0	46,9	51,7	65,6	76,5	80,5	145,3	148,3	155,8	170,3	172,9	%
x	88,0	64,7	52,5	56,8	46,3	44,8	39,5	37,6	31,7	35,9	30,6	26,5	29,4	30,5	31,1	22,0	MPa
Koeficient korelace $r = -0,75$																	

VI. Závislost $w - \lambda$ nepodchlazených kořínků III. řádu. — The $w - \lambda$ dependence of unfrozen rootlets of order III

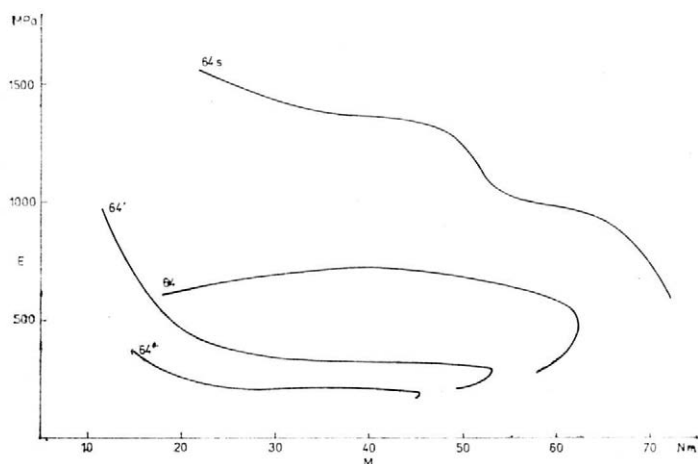
w	27,0	29,1	32,4	51,7	76,5	114,3	116,9	132,2	137,3	148,3	152,3	163,8	172,6	%
λ	0,235	0,223	0,210	0,201	0,165	0,071	0,058	0,076	0,081	0,100	0,118	0,125	0,128	—
Koeficient korelace $r = -0,90$							Koeficient korelace $r = 0,98$							

VII. Závislost $w - x$ zmrazených kořínků III. řádu. — The $w - x$ dependence of frozen rootlets of order III

w	18,8	33,0	38,7	41,4	49,1	51,0	54,6	60,0	74,4	159,8	%
x	54,1	49,0	45,6	44,1	41,8	49,8	30,9	40,5	24,0	20,0	MPa
Koeficient korelace $r = -0,83$											

VIII. Závislost $w - \lambda$ zmrazených kořínků III. řádu. — The $w - \lambda$ dependence of frozen rootlets of order III

w	46,9	51,0	51,5	54,6	60,0	61,3	60,0	74,4	159,8	166,7	%
λ	0,171	0,258	0,106	0,207	0,072	0,017	0,017	0,079	0,044	0,128	—
Koeficient korelace $r = -0,71$							Koeficient korelace $r = 0,55$				



4. Pracovní diagram kořenů II. řádu při opakovaném průhybu na mezi pevnosti. — A working diagram of order II roots at repeated deflection at tensile strength

IX. Výsledky lámacích zkoušek kořenů II. a III. řádu. — The results of breaking tests in roots of orders II and III

Číslo vzorku	w	κ	E	λ	ϑ
	%	MPa			°C
58	15,2	26,1	—	—	18
59	15,6	50,4	1168,0	0,069	
60	16,4	32,8	679,2	0,108	
61	17,5	24,6	664,7	0,064	
62	18,3	23,9	736,0	0,061	
63	128,6	22,7	375,5	0,065	
64	138,2	25,7	466,3	0,058	
65	185,1	14,2	361,1	0,081	
66	188,7	13,1	161,7	0,104	
58—62	16,6	31,6	812,0	0,076	18
63—66	160,2	18,9	341,2	0,077	18

Výsledky zkoušek jsou shrnuty v tabulce IX. Zde je vcelku jednoznačně prokázán růst pevnosti s poklesem vlhkosti. Rozdíl činí 40,2 % ve prospěch suchého materiálu, což je blízko tabulkovému údaji pro stavební dříví. Podobně vzrostl i modul pružnosti, kde změna je 58,9 %. Naproti tomu poměrová deformace suššího i čerstvého materiálu se příliš neliší. (Vzrůst u vlhčího dřeva je 1,3 %.) Koeficient korelace pro závislost vlhkost—pevnost v ohybu je zde $-0,67$, pro vlhkost—přetvoření jen $0,19$.

Se vzorkem č. 64 byl vykonán experiment, jenž měl alespoň částečně objasnit mechaniku reakce kořenového dřeva při střídavém namáhání na mezi pevnosti. Za tím účelem byl vzorek zatížen až na mez úměrnosti, přičemž se měřil na všech zatěžovacích stupních průhyb. Poté byl odlehčen až na nulovou hodnotu P a znovu zatížen v rychlém sledu narůstání břemene. To se opakovalo ještě jednou. Pro zjištění obsahu vody byl odřezek vysušen do konstantní hmotnosti a potom znovu zatěžován až po mez lomu, ke kterému došlo teprve u zcela vysušeného dřeva. Výsledky šetření jsou sestaveny do tabulky X. Sled operací: 1. zatížení 64, 2. zatížení 64', 3. zatížení 64'', 4. zatížení 64 s, tj. zatížení vysušeného vzorku.

X. Změna modulu pružnosti E kořene II. řádu při opakovaném namáhání. — The change in the modulus of elasticity E of an order II root at repeated stress

Označ. vzorku	E v MPa											κ	λ
	y v mm											MPa	
64	607,2	678,9	704,1	722,6	671,3	607,8	536,4	466,3	390,5	309,0	284,7	25,7	0,058
	2,5	3,3	4,0	5,1	6,7	8,2	9,9	11,5	13,6	16,6	17,7		
64'	976,1	417,6	351,1	319,1	316,7	293,5	241,8	210,3				21,8	0,078
	1,0	4,5	7,3	9,5	12,6	15,5	18,6	20,1					
64''	371,8	225,1	216,3	202,5	196,2	185,7	170,3					18,8	0,106
	3,4	8,5	13,6	18,2	19,7	21,1	22,7						
64s	1562,3	1364,8	1343,4	1252,1	1049,6	964,8	805,8	689,9	699,9			30,2	0,045
	1,2	2,3	2,9	3,4	4,4	5,5	7,3	9,0	9,0				
$I_x = 3,876 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$ $W_x = 2,4228 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$													

XI. Vztahy mezi nadzemní částí a kořenovým systémem smrku. — The relations between the above-ground part and root system of spruce

Věk roků	$d_{0,2}$	H	n'	G_s	G_b	F_1	F_2	$\frac{H}{d_{0,2}}$	$\frac{d_{0,2}}{H \cdot 10^{-2}}$	$\frac{F_1}{G_s}$	$\frac{F_2}{G_s}$	$\frac{G_b}{G_s}$	σ_p
	m		ks	10^4 N									MPa
8	0,05	2,8	133	0,0039	0,0750	1,52	0,45	54	1,85	389,7	115,4	19,2	0,020
23	0,15	8,1	412	0,0176	0,4000	4,71	1,38	54	1,85	267,6	78,4	22,7	0,010
34	0,25	13,7	844	0,0625	1,2150	9,65	2,84	55	1,82	154,4	45,4	19,4	0,013
45	0,35	19,0	1435	0,1519	2,5950	16,41	4,82	54	1,84	108,0	31,7	17,1	0,016
57	0,45	23,7	2180	0,3593	4,7820	24,93	7,33	53	1,90	69,4	20,4	13,3	0,023
71	0,55	27,5	3078	0,5439	8,0620	35,20	10,34	50	2,00	64,7	19,0	14,8	0,023
86	0,65	30,9	4131	0,9043	12,7200	47,24	13,89	48	2,36	52,2	15,4	14,1	0,027
104	0,75	33,9	5333	1,3591	18,4960	60,98	17,93	45	2,21	44,9	13,2	13,6	0,031

V tabulce značí:

- $d_{0,2}$ — tloušťku pařezu 20 cm nad terénem,
 H — výšku stromu,
 n' — počet kusů výživných kořínků III. řádu o středním průměru 2 mm,
 G_s — tíhu nadzemní části stromu,
 G_b — tíhu kořenového balu,
 F_1 — souhrnnou pevnost kořínků III. kategorie v tahu,
 F_2 — souhrnný odpor kořínků III. kategorie proti vytážení z obalových vrstev,
 σ_p — napětí na pařezu od tíhy stromu,
 $H/d_{0,2}$ — štíhlostní poměr,
 $d_{0,2}/H \cdot 10^{-2}$ — koeficient stability.

Pracovní diagramy, tj. závislosti ohybového momentu a změny modulu pružnosti, jsou vyneseny v grafu 4. Z něho je zřejmo, jak odolnost materiálu při rychle opakovaném namáhání za mez úměrnosti postupně klesá porušováním části vláken a jejich vzájemné soudržnosti. K úplné destrukci přitom nemusí dojít. Z tabulky X a grafu 4 je dále zřejmý postupný pokles pevnosti σ i růst poměrného přetvoření λ . Nápadná je změna nahoru u vysušeného dřeva, i když tu šlo o materiál již dřívějšími zkouškami narušený. Je dlužno konstatovat, že pevnost kořenového dřeva dosahuje pouze asi 51 % pevnosti dřeva nadzemní části smrku, což se vcelku shoduje s údaji v literatuře.

POUŽITELNOST ZÍSKANÝCH POZNATKŮ V LESNICKÉ PRAXI

Lze konstatovat, že plánovaných cílů bylo výzkumem dosaženo, neboť byla experimentálně prokázána přímá závislost změn pevnosti dřeva jak nadzemních částí stromu, tak kořenových pletiv na vnitřním vlhkostním a teplotním režimu. Způsob exaktního měření pevnosti dřeva nadzemních částí nebo kořenového systému a jejich změn může být využit jako objektivní kritérium účinku nejružnějších pěstebních zásahů pro získání vyšší odolnosti porostů proti polomovým škodám. V literatuře existují praktické pokyny k výchovným zásahům, jejichž cílem je postupnou stimulací kořenového systému (i kambia kmene) dosahovat větší pevnosti stromů. Obdobně zajisté zase na druhé straně se kriticky hodnotí negativní účinky některých způsobů výsadby na kořenový systém, a tím budoucí odolnost jedinců i porostů.

O vztazích mezi kořenovým systémem a nadzemní částí smrku z hlediska mechanického působení informuje tabulka XI. Zde je využito některých dat podle Viceny (1978) a výsledků vlastních měření na kořenových vlákních III. řádu. (Při použití hodnot uváděných Vicenou bylo nutno další odvozené údaje stanovit lineární interpolací, takže např. věková data jsou neokrouhlá.)

Obecně je kotevní účinek nejtenčí součástí kořenového systému smrku poněkud opomíjen, i když jeho podíl na stabilitě je prokazatelně zásadní. Základní data v tabulce XI jsou odvozena pro smrk v I. bonitní třídě. V ostatních jsou poměry analogické.

Z přehledu poměrových údajů je zřejmé, že u stromů ve vyšších věkových třídách je výhodnější jen štíhlostní poměr, naproti tomu ostatní ukazatele stability klesají vcelku rovnoměrně s věkem jedince.

V dalším byl učiněn pokus na základě jednotlivých ukazatelů stability kmene vyčíslit komplexní index, jenž by souhrnně vyjádřil míru ohrožení stromu v závislosti na jeho věku. V literatuře se dosti často udává, že nebezpečí polomů je největší u smrků ve vyšších věkových třídách. Tak např. bylo zjištěno při vyhodnocování větrné kalamity u stromů výšky: do 10 m 0% poškození, do 15 m 40% poškození, do 21 m 71% poškození, 24 m a více plných 100 % škod.

Jev bývá vysvětlován logaritmickým růstem síly větru s výškou nad zemí a zdůvodňuje se tím prudký nárůst citlivosti na větrné škody u porostů o výšce nad 9–10 m.

XII. Komplexní index stability smrku. — The complex stability index of spruce

Věk roků	8	23	34	45	57	71	86	104
Výška m	2,8	8,1	19,0	13,7	23,7	27,5	30,9	33,9
I_s	175,9	296,2	110,8	55,9	20,0	21,9	15,0	11,5
I'_s	0,59	1,00	0,37	0,19	0,07	0,07	0,05	0,04

Výška	< 10	15	21	> 24 m	r
Ztráty	0	40	71	100 %	0,99
I'_s	0,79	0,33	0,14	0,07 —	— 0,96

Hledají se ovšem i další souvislosti. Pokusem v tomto směru je studie, jejíž výsledky jsou shrnuty v tabulce XII.

Poměrové hodnoty I'_s v této tabulce a procento výskytu škod v závislosti na výšce stromů vykazují přesvědčivý souběh, takže se lze domnívat, že i vítr o konstantní intenzitě v různých výškách nad zemí by musel způsobit škody ve velmi podobném rozložení. Nápadná jsou jistě místa kvalitativních změn, např. v řádce pro relativní hodnotu I'_s v tabulce XII. První náhlá změna nastává v okolí výšky 15 m skokem z 1,00 na 0,37, potom je další výrazný rozdíl poblíž výšky 20 m opět nelineárním poklesem na $I'_s = 0,19$ a další nápadný sestup je u výšky 24 m. Tam se hodnota komplexního indexu stability již podstatně nemění, neboť povlnový pokles z 0,07 až na 0,04 u maximální výšky 33,9 m je již v porovnání s předchozími změnami skokem nevýrazný.

Komplexní index stability vyplývá z rovnice

$$I_s = \frac{0,01 d_{0,2} F_1 G_b \kappa_s}{H G_s^2 \sigma_p}$$

Lze soudit, že zde uvedená číselná data jsou vcelku průkazným teoretickým zdůvodněním procentuálního rozložení polomů v závislosti na výšce porostu. Koeficient korelace pro závislost výška — I_s je — 0,85, pro vztah věk — I_s je — 0,78.

Výrazný je vztah mezi škodami v jednotlivých výškových stupních a poklesem indexu stability, což je zachyceno v tabulce XIII. Koeficient korelace pro vztah výška — škody je 0,99, pro závislost výška — I'_s při tomto rozložení je — 0,96.

Vzorek smrkového porostu uváděný Chládkem (1966) vykazuje pravděpodobnou minimální míru stability 0,7—0,9 při průměrné výšce 16,4 m. I když v tomto případě se uvažuje vznik polomu (Chládek předpokládal ve své studii takový stupeň kotvení v půdě, který vylučuje vývraty), i podle tohoto přístupu je pravděpodobný vznik škod mírou asi 47 % v závislosti na výšce. Údaje opět dobře korespondují.

Při pohledu na tabulku XI je zřejmé, že na většinu zde uváděných proměnných má lesník vliv účelnými pěstebními zásahy s tendencí o posilování složek stability porostu zvyšujících. To je možné např. změnou štíhlostního poměru. Melioracemi lesních půd lze zvyšovat buď přímo hodnotu F_2 , nebo nepřímo také F_1 , neboť správné a včasné stimulování kořenového systému vede k jeho zesílení vzrůstem pevnosti dřevních vláken i jeho celkovým rozvojem. Tím je možno dosáhnout výhodnějších poměrů F_1/G_s i G_b/G_s . U nadzemní části pak obdobně lze vylepšit poměr κ_s/σ_p .

ZÁVĚRY

Ve zprávě uváděné poznatky jsou jednak přímo použitelné v lesnické praxi, jednak se předkládá ověřená měřicí metodika pro přímou a objektivní kontrolu vlivu pěstebních zásahů na pevnost dřeva nadzemních i podzemních součástí stromů.

Byl prokázán i vliv negativních teplot na pevnost saturevaného dřeva, což je poznatek, jenž může být použit při analýze některých typů zimních polomů, resp. trvalých deformací kmenů.

Znalost odlišné (vyšší) pevnosti kořenových vláken za teplot pod bodem mrazu i jejich menší poměrová deformace může rovněž přispět k objasňování příčin a různých průběhů polomů. Za mrazů dochází současně k účinnějšímu kotvení kořenových systémů sevřením povrchu vláken a vzrůstem koheze podobně jako ve vysychajících soudrzných zeminách. V promáčených půdách naproti tomu je kotevní účinek adhezními silami na povrchu kořenů minimální.

V závislosti na uvedených okolnostech pak lze předpokládat v provlhčených půdách např. po dlouhých deštích spíše vývraty typu a), popř. b) nebo při menším účinku vodorovných sil naklonění kmene. K tomu dojde patrně kombinací pootočení kořenového balu v půdě spolu s délkovou deformací (protažením) kořenových vláken.

V půdách vyschlých nebo promrzlých můžeme očekávat spíše polomy (typ poškození c), d)) anebo trvalé ohnutí, nedošlo-li k destrukci nadzemní části stromu déle jednostranně zatěžovaného.

K této problematice bude nutno přihlédnout při dalším bádání v oblasti míry kotvení stromových jedinců kořenovým systémem. Přístrojové zařízení pro tahové zkoušky bude opatřeno dalším doplňkem, jenž nahradí prosté upnutí v čelisti uchycením kořenového vlákna vrstvou zeminy různou měrou přitíženou s různou vlhkostí a teplotami i pod bodem mrazu. Tímto způsobem budou modelovány rozdílné terénní podmínky v kořenovém balu.

Naznačená problematika představuje oblast vysoce zajímavého a užitečného výzkumu, jenž může dále osvětlit podmínky, jež se podílejí na stabilitě kmene složkou kotvení kořenovým systémem.

Došlo dne 27. 1. 1982

Literatura

- CHLÁDEK, G.: Některé poznatky z mechaniky lesního porostu. Sborník VŠZ Brno, řada C, spisy fakulty lesnické, 1966, r. XXXV, č. 3, 1966, s. 273-289
SEREDA, O.: Výzkum stability lesních porostů. Závěrečná zpráva dílčího výzkumného úkolu VI-5-4-14, 1980, s. 29
SLAVOŇOVSKÝ, F.: Mechanické vlastnosti kořenů některých rostlin svážných území v Hrubém Jeseníku. Spisy vydávané Přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, 1956, řada L 12, 1957/1, č. 381, s. 1-68
SLAVOŇOVSKÝ, F.: Mechanické vlastnosti kořenů některých pobřežních rostlin Vranovské přehrady. Spisy vydávané Přírodovědeckou fakultou Masarykovy university, 1957, řada L 14, 1958/3, č. 392, s. 97-140
VICENA, I.: Vývraty. Lesnictví, 1978, r. 24, č. 12, s. 1083-1090
Technický průvodce sv. 4, 1953, Statika stavebních konstrukcí. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, s. 619
Technický průvodce sv. 19, 1952, Statické tabulky. Technickovědecké vydavatelství, Praha, s. 419

СЕРЕДА, О. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Влияние изменений механических характеристик древесины надземной и подземной частей дерева на стабильность лесонасаждения. Лесnictví, 29, 1983 (2) : 111-128.

Степень устойчивости деревьев к механическому напряжению можно выразить вычислительно комплексным индексом стабильности, на величину которого, главным образом, влияют возраст дерева, пропорции подземной и надземной частей, степень закрепления в почве и механическо-физические свойства древесины ствола и корней. Отчетливо на механическо-физических характеристиках древесины надземных и подземных частей дерева проявляется действие температурного режима влажности древесины и почвы, что может быть причиной снеголома и ветролома.

Для собственно лесоводственной практики действительно то, что на некоторые из компонентов индекса стабильности можно положительно повлиять мероприятиями по уходу

за насаждениями и таким образом повышать устойчивость лесонасаждений (главным образом еловых) к ущербу, причиненным ветроломом, или снеголомом, а также ледяным бедствием.

Действие мероприятий по уходу за лесонасаждениями на рост прочности древесины надземных частей и корневой системы является объективно измеримым при помощи проверенных методов и исходной аппаратуры на образцах, отобранных из репрезентативных древесных особей, как незатронутых, так при случае и из поломов.

стабильность деревьев; индекс стабильности; мероприятия по уходу за насаждениями

SEREDA, O. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *The Effect of Changes in the Mechanical Characteristics of the Wood of the Above- and Underground Parts of Trees on Stand Stability*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 111-128.

The resistance of a tree to mechanical stress can be expressed numerically by the complex stability index, the value of which is mainly influenced by the age of the tree, proportions of above- and underground tree parts, the rate of tree anchoring in soil, and the mechanical and physical properties of the wood of the trunk and roots. The mechanical and physical characteristics of the wood of the above- and underground parts of trees are considerably influenced by the effect of the thermal and moisture regime of wood and soil, which may be the cause of breaks of various kinds.

It is important from the practical point of view that some of the components of the complex stability index can be positively influenced by tending measures, thus increasing the resistance of stands (mainly spruce) to calamities caused by wind, snow or ice.

The effect of stand tending measures on the growth of wood strength in the above-ground tree parts and root system can be objectively measured by well-tested procedures and original apparatuses and equipments, using samples taken from representative trees, either intact or broken due to calamities.

tree stability; stability index; tending measures

Adresa autora:

Ing. Oleg Sereda, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

VYMEZENÍ RACIONÁLNÍCH ZPŮSOBŮ ZAKLÁDÁNÍ LESNÍCH POROSTŮ NA VÝSYPKOVÝCH STANOVIŠTÍCH A PĚSTEBNÍ TECHNIKA

K. Dimitrovský, J. Vesecký, D. Koutný

DIMITROVSKÝ, K. — VESECKÝ, J. — KOUTNÝ, D. (Výzkumný ústav meliorací, Praha 5 - Zbraslav; Koncern, GR HDB Sokolov; SR Statky a lesy, Sokolov). *Vymezení racionálních způsobů zakládání lesních porostů na výsypkových stanovištích a pěstební technika*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 129-151.

Celková koncepce řešení problematiky lesnické rekultivace v oblasti Sokolovského revíru (SR) byla již od prvopočátku podřízena tomu, jak nejekonomičtěji a přitom s dosažením maximálního funkčního poslání porostů vznikajících na devastovaných půdních substrátech zabezpečit požadované celospolečenské záležitosti (půdotvorné, půdoochranné, vodohospodářské, hygienické, bioklimatické, estetické, rekreační apod.). Veškerá velkoplošná realizace lesnických rekultivačních prací je po dobu mnoha let zajišťována specializovaným podnikem koncernu HDBS — SR — Statky a lesy. Díky dobrému personálnímu obsazení závodu jsou zalesňovací práce, provedené na většině výsypek, velmi kvalitní. Dosažené úspěchy výzkumu a provozu jsou rovněž podmíněny starostlivostí rekultivačních pracovníků SR o vybudování vlastních školek, produkujících sadbový materiál v požadovaném množství a kvalitě. Po dobu více jak 10 let je LZ zcela soběstačný v potřebném množství sazenic z listnatých a jehličnatých dřevin, vhodných pro výsypková stanoviště. V podmínkách ČSSR patří SR primát ve vybudování bažantnice na výsypce Dvory a v úspěšném pěstování řady jehličnatých dřevin a jejich porostů. Za období let 1950—1979 bylo v oblasti SR dokončeno 1154 ha lesnických rekultivací, což reprezentuje 62,55 % objemu rekultivačních prací. K 1. 1. 1980 bylo v rámci koncernu HDBS rozpracováno dalších 422 ha, tj. 80,66 %. Další zalesňovací práce jsou určeny Generálním plánem rekultivací, a to od roku 1980 do 1990.

meliorace lesnické; výsypky; zakládání lesních porostů

Nadměrné využívání přírodních zdrojů je v přítomné době nutným předpokladem dynamického rozvoje národního hospodářství. V tomto prudkém vývoji mají pevná paliva prioritní význam. Povrchová a hlubinná těžba uhlí narušuje krajinu nejen v areálu těžby, nýbrž v širším měřítku, než je výskyt uhelných slojí. Řešení problematiky zahlazení následků báňské a průmyslové činnosti představuje souvislý komplex otázek zasahujících do různých oborů lidské činnosti i vědních disciplín. Rovněž vlastní lesnická rekultivace devastovaných území v širokém kontextu tvorby a ochrany biologické rovnováhy průmyslové krajiny se dotýká řady technických a biologických vědních oborů.

Nutnost vypracovat předběžné racionální způsoby obnovy lesní zeleně na všech druzích a typech antropogenních půd vyplývá ze skutečnosti, že využívání palivoenergetických zdrojů, v našem případě hnědého uhlí, v oblasti SR vstupuje do další významné etapy rozvoje národního hospodářství. Z toho důvodu musí být plánovaná a ekonomicky zdůvodněná rekultivační činnost realizována velmi uvážlivě se zřetelem na maximální optimalizaci průmyslového krajinného prostředí.

Rámcově nastíněné problémy SR musí být řešeny přímo v rámci komplexních plánů rozvoje krajinného prostředí, jejichž součástí budou i projekty lesnických rekultivací antropogenních půd.

SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Při cílevědomém úsilí o využití antropogenních půd pro lesnické účely bylo u nás i v ostatních průmyslově vyspělých státech vynaloženo mnoho námahy i finančních prostředků. Proto vznikla novodobá vědní disciplína — lesnická rekultivace. Počátky zalesňování znehodnocených půd, zejména báňskou činností, se datují do druhé poloviny 18. století (1778 — Německo). K největšímu rozmachu lesnické rekultivace dochází až po 2. světové válce, tj. v období velmi radikálních ekonomických přeměn, jež vyvolaly nutný přechod těžby hlubinné na těžbu lomovou (povrchovou), a tím i mnohonásobně větší devastací účinky v systému půda — voda — vegetace — ovzduší.

Podobně jako ostatní vědní obory prodělává i lesnická rekultivace svůj zákonitý vývoj. Teoretické a praktické základy lesnické rekultivace v jednotlivých zemích, zabývajících se danou problematikou (NSR, NDR, Velká Británie, USA, Japonsko, SSSR, ČSSR, PLR a jinde), jsou neobyčejně rozdílné a podmiňované těmito spolurozhodujícími faktory: a) délkou, obsahem a rozsahem řešení; b) výměrou a vlastnictvím půdního fondu; c) hustotou osídlení a stupněm znečištění průmyslovými imisemi, zejména SO_2 ; d) potenciální úrodností rekultivovaných antropogenních půd.

Respektování jmenovaných faktorů v procesu rekultivace antropogenních půd způsobilo, že k zalesnění těchto půd bylo přistupováno z různých hledisek. Rozdílný přístup řešení nejlépe indikuje volba druhů dřevin a keřů. Na základě dostupných literárních pramenů z rozličných zemí světa lze vyvodit názor, že při výběru druhů dřevin a keřů byla dána přednost druhům s velmi širokou ekologickou amplitudou, tj. dřevinám listnatým. Důvodů pro výběr listnatých dřevin v rekultivační praxi bylo několik: 1. rezistence listnáčů proti zhoršenému působení průmyslových imisí, zejména proti SO_2 ; 2. jejich příznivý vliv na půdotvorný a půdoochranný proces; 3. známé příznivé formy nově se vytvářející organické půdní složky (humusu); 4. výraznější mikrobiologické oživení půdního substrátu apod.

Skoro ve všech zemích, zabývajících se rekultivací antropogenních půd, byly použity zejména tyto druhy dřevin: olše lepkavá, olše šedá, akát, bříza bílá, modřín, dub červený, borovice lesní. Hledáním příčin a společného jmenovatele, proč byla těmto dřevinám dána přednost, zjistíme, že s největší pravděpodobností byla hlavním důvodem dokonalá znalost nároků výše jmenovaných dřevin na půdní a klimatické podmínky. Ověřování širokého sortimentu dřevin vycházelo ze snahy, aby byla uskutečněna podrobná kategorizace dřevin velmi vhodných, vhodných, ev. méně vhodných ke splnění rekultivačních cílů v požadovaném rozsahu a kvalitě. Podobným způsobem bylo postupováno např. i v NSR, NDR, PLR a SSSR. Oblast SR patří u nás k uhelným revírům s bohatou a rozmanitou rekultivační činností. Jsou zde řešeny rekultivační otázky na bázi základního i aplikovaného výzkumu, se kterými se v ostatních našich revírech nesetkáme.

Listnaté a jehličnaté dřeviny, popř. jejich směsi vhodné pro výsypková stanoviště v oblasti SR, jsou vybírány podle těchto faktorů: a) přirozený výskyt dřevin v dané oblasti; b) primární potenciální úrodnost výsypkových zemín; c) ekologické vlastnosti otestovaných druhů dřevin; d) prosperita otestovaných dřevin vyjádřená ujmoutím, vzrůstem a vývojem; e) rezistence dřevin proti působení průmyslových imisí; f) funkce volených dřevin a jejich porostů na výsypkových stanovištích (půdotvorná, půdoochranná, bioklimatická, hygienická, estetická, hydro-pedologická, popř. i hospodářská).

Všeobecně jak u nás, tak i v zahraniční rekultivační praxi existuje nevyjasněná otázka volby vhodných směsí. Z tohoto pohledu je třeba hodnotit naši snahu o vnesení určitého světla při řešení problematiky volby vhodných směsí dřevin na antropogenních půdních substrátech. Kvalitativní odlišnost mezidruhových a vnitrodruhových vztahů dřevin na základě primární trofnosti výsypkového stanoviště, vyjádřené primárním chemismem, fyzikálními a hydro-pedologickými vlastnostmi a posléze i kvalitativní změnou těchto vlastností vlivem volené skladby dřevin, tvoří jednu ze základních charakteristik pro určení vývoje půdotvorného procesu i kvality porostů.

Na výběr druhů dřevin pro zalesňování antropogenních půd ať již kvarterního, nebo tercierního původu mají rekultivační odborníci rozdílná hlediska, v nejednom případě i zcela protichůdná. Tato protichůdnost je pravděpodobně způsobena nedokonalou znalostí jak dendroekologických aspektů u používaných druhů, tak i primární potenciální úrodností rekultivovaných antropogenních půd.

K neméně důležitým faktorům, podstatnou měrou ovlivňujícím úspěchy lesnické rekultivace, patří znalost jednotlivých druhů dřevin pro stanovištní podmínky recentních útvarů (výsypky, odvaly, haldy, odkaliště, složiště).

Výzkumy posledních let prokázaly, že stupeň aklimatizace dřevin na antropogenních substrátech (kvarterní a tercierní zeminy) je do značné míry podmíněn proveniencí semen a produkcí sazenic v dané oblasti nebo mimo ni (D i m i t r o v s k ý 1978).

Velmi poučné jsou i některé výsledky spojené s introdukcí dřevin. Četné případy úspěšného zavedení neautochtonních dřevin v oblasti SR (blatka, borovice Murrayova, b. černá, smrk pichlavý, jasan americký, topol berlínský, topol marilandica apod.) dokazují, že jmenované a jiné dřeviny se mohou lehce přizpůsobit existenčním podmínkám výsypek. Výjimkou nejsou ani případy, že některé dřeviny rostou dokonce lépe než na některých rostlých půdách (jilm horský, jasan ztepilý, modřín evropský apod.). Tyto případy dokazují nesprávnost představy, že by jakákoliv dřevina pěstovaná na antropogenních půdních substrátech měla růst hůře než na rostlých půdách. Obavy, že dřeviny pěstované na antropogenních půdních substrátech musí nutně trpět nemocemi více než na rostlých půdách, se zdají být neopodstatněné.

V důsledku toho, že lesnická rekultivace patří k nejmladším disciplínám pěstování lesa, názory o vhodnosti zastoupení druhů dřevin v porostech na výsypkách, odvalech, haldách apod. se značně rozcházejí. Nicméně kvalitativní stránka antropogenních půd v první fázi rekultivačního procesu bezpodmínečně vyžaduje poměrně vysoké zastoupení přípravných dřevin (olše lepkavá, o. šedá, lípa malolistá, habr obecný).

Teoretické a praktické řešení problematiky vymezené názvem předpokládalo získání dostatečného faktologického materiálu pedologického a biotechnického zaměření. Z půdoznaleckých hledisek jsme hlavní pozornost věnovali: a) pedologicko-mineralogickému složení zemin určených pro lesnickou rekultivaci, b) půdní chemii, c) půdní fyzice a hydropedologii, d) tvorbě organické půdní složky (humusu) pod lesními porosty různorodými a různověkými.

Z biotechnických charakteristik byly sledovány: a) ujmoutí při použití prstokořenných a obalovaných sazenic, b) vývoj kořenového systému podle charakteru půdních substrátů, c) průměrný přírůst testovaných dřevin, d) ošetřování a ochrana založených kultur, e) volba vhodných směsí, spon apod.

Ekonomika zakládání kultur, včetně péče o založené kultury, byla počítána podle platných ceníků pro rekultivační práce v resortu paliv a energetiky.

Veškeré metodické postupy byly řešeny alternativním způsobem, a to z těchto důvodů: a) výskytu heterogenních půdních substrátů; b) lepší specifikace výběru dřevin velmi vhodných, vhodných, méně vhodných nebo nevhodných pro výsypkově stanoviště; c) výběru vhodných dřevin pro směsi listnaté nebo listnato-jehličnaté; d) řešení pěstebních zásahů s ohledem na specifické půdní podmínky výsypek.

Výběr dřevin a keřů na pokusných a poloprovozních plochách: dub zimní, d. letní, d. červený, javor klen, j. mléč, j. jasanolistý, habr obecný, jasan ztepilý, j. americký, j. zimní, olše lepkavá, jilm horský, j. habrolistý, j. polní, lípa malolistá, olše šedá; borovice lesní, b. černá, b. pokroucená, b. Murrayova, b. blatka, b. tuhá, b. žlutá, douglaska tisolistá, modřín evropský, m. sudetský, smrk pichlavý, s. omorika, s. černý, s. sitka.

Z praktických i interpretačních důvodů byl většinou použit sadbový materiál dvouletý až tříletý. U listnatých dřevin pouze prstokořenný; u jehličnatých prstokořenný i obalovaný. Pro dokonalejší zhodnocení jednotlivých druhů byl použit i jednotný spon, a to 1 X 1 m.

Jako modelový půdní materiál byly u všech volených variant vybrány jíly cyprisové a vulkanodetritické série různých forem zpevnění, velikostí a geometrických tvarů.

PŮDNÍ PODMÍNKY JAKO URČUJÍCÍ FAKTOR PRO VÝBĚR DŘEVIN A ZPŮSOBŮ ZAKLÁDÁNÍ LESNÍCH POROSTŮ NA VÝSYPKOVÝCH STANOVIŠTÍCH

Veškeré principy zakládání lesních porostů jsme spojovali s teoretickými poznatky půdního prostředí a praktickým rekultivačním opatřením. Podrobně jsme se zabývali zejména těmi pěstebními otázkami, které jsou v přítomné době časové a které je třeba neodkladně řešit. Je to především velkoplošné zalesňování všech výsypkových stanovišť, s nímž nedílně souvisí péče o zajištění sadbového materiálu ve vlastních školkách v požadovaném množství a kvalitě. Dále jsme se snažili poukázat na vhodné metody zalesňování a prospěšné výchovy. Je velkou škodou, že při dnešním pěstování dřevin a jejich porostů na výsypkových stanovištích bez ohledu na původ a bez dokonalé evidence přísunu semen ztrácíme možnost studovat vyskytující se rozdíly a malé provenienční pokusy to mohou sotva nahradit.

Funkčně, technicky a ekonomicky zdůvodněné způsoby zakládání lesních porostů na výsypkách musí splňovat tyto požadované a očekávané rekultivační cíle: a) půdotvorné, b) půdoochranné, c) bioklimatické, d) vodohospodářské, e) rekreační, f) estetické, g) hygienické a h) hospodářské.

Z pouhého výčtu požadovaných rekultivačních záměrů jednoznačně vyplývá složitost problematiky. Půdní charakter výsypek v oblasti SR umožňuje v principu tyto způsoby zakládání porostů:

Zakládání porostů nesmíšených: a) přípravné porosty (olše lepkavá, o. šedá); b) porosty z ušlechtilých listnáčů (jasan, javor, dub, lípa, jilm); c) porosty jehličnaté (borovice černá, b. lesní, b. Murrayova, dužlaska, vejmutovka, sitka, smrk pichlavý).

Zakládání porostů smíšených: a) směs přípravných dřevin s ušlechtilými listnáči (olše — javor, olše — jasan, olše — jilm, olše — lípy, topoly — olše); b) směs ušlechtilých listnáčů (jasan — javor, jasan — jilm, lípa — dub, lípa — javor); c) směs přípravných a jehličnatých dřevin (olše — modřín, olše — borovice černá, olše — borovice Murrayova); d) směs ušlechtilých listnáčů a jehličnanů (lípa — borovice černá, lípa — vejmutovka, habr — borovice černá, habr — modřín).

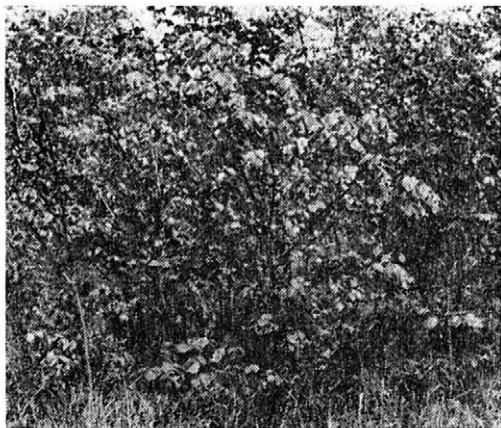
Ze zvolených variant mísení (jednotlivě, v hloučcích, pruzích, skupinách různých geometrických tvarů a velikostí) lze na základě dosažených výsledků zobecnit některé dílčí závěry. V založených pokusných a poloprovozních objektech na výsypkách se totiž setkáváme s natolik rozdílnými pěstebními situacemi, že v dalším systematickém sledování pravděpodobně získáme cenný faktologický materiál. Paralelnost výzkumu jednotlivých způsobů zakládání porostů umožnila získat mnohem více údajů o plasticitě a prosperitě otestovaných dřevin, pěstovaných v monokulturách i ve směsích. Vzhledem k omezenému rozsahu příspěvku a velkému počtu zvolených variant jsou v tabelárních přehledech uvedena biotechnická šetření pouze u dřevin z rekultivačního hlediska nejdůležitějších.

ZAKLÁDÁNÍ NESMÍŠENÝCH POROSTŮ PŘÍPRAVNÝCH

Výzkum pěstování přípravných porostů olše lepkavé a o. šedé má v oblasti SR určitou prioritu a tradici a vychází z velmi praktických rekultivačních požadavků (D i m i t r o v s k ý 1979).

Rekultivační zaměření při pěstování přípravných porostů umožňuje v zásadě dva základní způsoby jejich zakládání: 1. zakládání přípravných porostů celoplošně (celoplošná biologická příprava výsypkových zemín); 2. zakládání přípravných porostů ve skupinách různých geometrických tvarů a velikostí (pomístní biologická úprava zemín).

Určujícím momentem pro 1. nebo 2. variantu založení jsou především fyzikální a hydropedologické vlastnosti jílů cyprisové a vulkanodetritické série určených pro zalesnění. Největší uplatnění najdou oba způsoby na výsypkách složených z jílovitých břidlic a zejména z jílu kompaktních, vykazujících nejhorší fyzikální a hydropedologické vlastnosti. Na základě dlouhodobých sledování vlivu různých druhů dřevin na půdotvorný proces se jednoznačně prokázalo, že meliorační vlastnosti olše lepkavé a o. šedé nelze nahradit žádnou jinou dřevinou (lípa, jasan, javor, jilm, habr apod.). Po dobu 18letého sledování bylo zjištěno, že u obou způsobů založení je plně postačující volit spon 1 × 1 m, popř. 1,5 × 1,5 m. Nejlepší sadbový materiál je 2letý prostokořenný. Vzhledem k tomu, že úhyn u olše lepkavé i o. šedé na všech pokusných, poloprovozních a provozních plochách je většinou menší než 10 %, není třeba vylepšovat. Vysoká vitalita růstu nevyžaduje okopávání a dřeviny netrpí okusem. Zakládání přípravných porostů na výsypkových stanovištích ať již celoplošné (obr. 1), nebo ve skupinách (obr. 2) považujeme za nutné a velmi rentabilní rekultivační opatření.



1. Ukázka celoplošného zakládání přípravných porostů na výsypkových stanovištích. — An example of establishing pioneer stands on the entire areas of dumping localities

2. Pomístní biologická příprava výsypkových zemín olší lepkavou. — Local biological preparation of dump soils by black alder

V oboru lesnické rekultivace SR používáme olši lepkavou i o. šedou jako dřeviny univerzální, vhodné pro kombinaci s ostatními ušlechtilými listnáči nebo jehličnany.

ZAKLÁDÁNÍ NESMÍŠENÝCH POROSTŮ Z UŠLECHTILÝCH DŘEVIN

Jako modelové dřeviny k ověření tohoto způsobu zakládání porostů na výsypkách byly vybrány javor mléč, j. klen, jasan ztepilý, jilm horský.

Založení porostů jen z ušlechtilých listnáčů předpokládá půdní substráty s vyšší produkční schopností (jíl s listkovitou odlučností). Tento způsob zalesňování je reálný, avšak celoplošně málo pravděpodobný, a to z důvodu značně lokálního výskytu jílu s listkovitou odlučností, takže porosty tohoto typu budou mít charakter skupinový. Velikost jednotlivých skupin složených z výše jmenovaných dřevin může být rozdílná a podmíněná rozlohou výsypek složených z jílu listkovité odlučnosti. Je-li zalesňováno těsně po nutných terénních úpravách povrchu, jsou výsadby málo náročné na ošetření okopáváním. Jedno okopání v roce výsadby se ukázalo jako postačující. Kultury javoru kleny, j. mléče a zejména jilmu horského trpí po dobu 5 let značným okusem zvěří (králík, zajíc). Nátěry repelenty (Morsuvin, Orkus) byly v nejméně jednom případě velmi málo účinné.

ZAKLÁDÁNÍ JEHLIČNATÝCH POROSTŮ

Otázky spojené s pěstováním některých druhů jehličnatých dřevin na výsypkových stanovištích jsou řešeny pouze v oblasti SR. Hlavním důvodem výzkumného a provozního řešení problematiky byl naprostý nedostatek zeleně v období vegetačního klidu v centrální části SR s největším počtem obyvatelstva. Tento druh výzkumu patří v oboru lesnic-

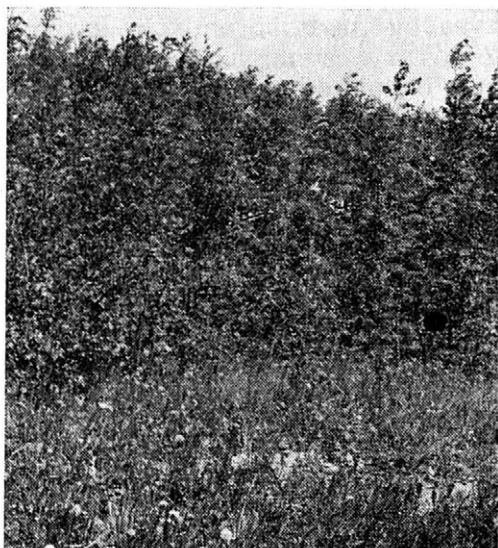
I. Přehled vzrůstu jehličnatých dřevin na výsypce Antonín bez příměsí listnáčů — sortimentní pokusy. — A survey of conifer growth at the Antonín dump, no deciduous trees occur at this locality — experiments with tree species assortment

Dřevina	Druhy jílovitých zemín cyprisové série	Ø výška sazenic před výsadbou v cm	1975		1976		1977		1978		1979	
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Duglaska tisolistá	jíl s listkovitou odlučností	42,61	55,01	12,40	75,61	20,60	98,01	22,40	120,03	22,02	128,00	7,97
Modřín evropský	jíl s listkovitou odlučností	38,00	57,50	19,50	83,90	36,40	115,18	31,28	160,38	45,20	205,00	44,62
Vejmutovka	směs erdbrantů a jílovitých břidlic	19,36	30,84	11,48	47,94	17,10	62,45	15,51	82,47	108,00	19,02	25,53
Borovice lesní	směs jílovitých břidlic a jílu s listkovitou odlučností	24,45	36,34	11,89	59,92	16,38	73,97	14,05	88,41	14,44	110,00	21,59
Blatka	jíl s listkovitou odlučností	36,02	42,12	6,10	50,15	8,03	58,59	8,44	69,73	11,14	80,20	10,47
Smrk černý	jíl s listkovitou odlučností + + malá příměs jílovitých břidlic	51,49	60,63	9,14	70,68	10,05	79,40	8,72	91,79	12,39	99,30	7,51
Smrk omorika	jíl s listkovitou odlučností	55,00	61,20	6,20	65,23	4,03	72,34	7,11	79,38	7,04	82,10	2,72
Smrk pichlavý	jíl s listkovitou odlučností	39,54	48,16	8,64	58,67	10,51	70,71	12,04	86,83	16,12	102,40	15,57
Smrk pichlavý for — argentea	jíl s listkovitou odlučností	34,61	44,63	10,02	56,68	12,05	69,68	13,00	84,31	14,31	118,54	34,23
Borovice Murrayova	směs jílovitých břidlic a jílu s listkovitou odlučností	22,19	31,25	9,06	45,34	14,09	63,46	18,12	85,35	21,89	99,16	13,81
Sitka	jíl s listkovitou odlučností s nepatrnou příměsí jílovitých břidlic	40,28	51,59	11,31	69,78	18,19	93,88	24,10	119,16	25,28	142,00	22,84

a — průměrná výška v cm, b — průměrný výškový přírůst v cm

II. Chemické vlastnosti zkoumaných půdních substrátů na výsypce Antonín. — Chemical properties of the soil substrates at the Antonín dump

Druh zemin	Charakteristika lesních kultur	Hloubka odběru v cm	pH		20% výluh HCl — údaje v %							R ₂ O ₃
			aktiv.	vý- měn.	K	Ca	Mg	Mn	P	Fe	S	
Jíly cyprisové a vulkanodetritické série břidličnaté a listkovitě zpevněné v různém stupni rozpadu	borovice lesní	0—30	8,1	7,5	0,54	1,62	1,51	0,07	0,06	5,12	0,04	15,37
	borovice Murrayova	0—30	8,1	7,2	0,52	1,53	0,38	0,07	0,07	5,51	0,06	14,55
	borovice černá	0—20	7,9	7,2	0,51	1,51	1,23	0,06	0,06	4,84	0,05	13,78
	duglaska tisolistá	0—30	8,1	7,5	0,50	2,62	1,74	0,08	0,06	5,01	0,04	14,45
	modřín evropský	0—20	8,1	7,4	0,49	1,72	1,66	0,07	0,07	5,10	0,04	15,26
	modřín evropský ve směsi s habrem obecným	0—30	8,0	7,4	0,46	0,46	1,69	1,70	0,08	0,06	0,04	15,28
	vejmutovka s podsevem lupiny modré vytrvalé	0—30	7,9	7,4	0,49	1,99	1,60	0,08	0,07	5,02	0,04	14,66
	smrk pichlavý	0—20	8,1	7,3	0,57	1,74	1,58	0,07	0,46	5,19	0,06	15,44
	blatka	0—20	8,0	7,6	0,54	1,62	1,49	0,08	0,07	5,39	0,05	15,61
	borovice černá ve směsi s habrem obecným	0—30	7,9	7,3	0,52	1,71	1,56	0,07	0,06	5,22	0,04	15,38
	borovice černá ve směsi s lípou malolistou	0—20	8,0	7,5	0,54	1,59	1,73	0,08	0,07	5,09	0,04	15,02
	duglaska tisolistá ve směsi s habrem obecným	0—30	8,1	7,5	0,51	1,64	1,48	0,08	0,06	5,40	0,05	14,69
	borovice Murrayova s podsevem vojtěšky	0—30	7,8	7,4	0,45	1,86	1,59	0,07	0,06	4,56	0,06	13,44



3. Pěstování smrku (*Picea pungens* var. *argentea*) na výsypkových zeminách biologicky neoživených (jíly cyprisové série). — Spruce (*Picea pungens* var. *argentea*) growing on dump soils biologically unreclaimed (clays of illite series)

4. Pěstování jasanu ztepilého s olší lepkavou v poměru 1 : 1 (řadová výsadba). — Growing of European ash and black alder; their ratio 1 : 1 (row planting)

ké rekultivace k nejmladším. Z tohoto důvodu jsou i naše současné poznatky ještě neúplné. Pro pěstování jehličnatých dřevin na výsypkách jsou významné tyto skutečnosti: a) půdní prostředí, b) rezistence jednotlivých druhů proti průmyslovým imisím, zejména SO_2 .

Přehled růstu jehličnatých dřevin na výsypce Antonín bez příměsí listnáčů (obr. 3) udává tabulka I. Podrobnou pedologickou charakteristiku půdních substrátů, na nichž jsou jehličnany pěstovány, udává tabulka II.

Interpretaci získaných biotechnických výsledků u testovaných jehličnanů bez příměsí listnáčů je možno zobecnit jen tyto výsledky:

Porovnáním statistických dat o ujmoutí borovice černé, b. lesní, duglasky, vejmutovky, blatky, borovice Murrayovy, smrku pichlavého, s. černého, omoriky, sitky aj. bylo zjištěno, že za předpokladu použití 2letého kvalitního sadbového materiálu je úhyn u všech jmenovaných druhů minimální, pohybující se od 0 do 6 %. Při použití starších prostokořených sazenic, např. 3 až 5letých, se úhyn zvyšuje přímo úměrně s velikostí asimilační a transpirační plochy. Na výsypce Antonín vykazovaly založené kultury, u nichž byly použity 3leté sazenice u borovice černé, 4leté u borovice lesní a 5leté u borovice Murrayovy, tyto úhyny: borovice lesní 32 %, b. Murrayova 46 %, b. černá 11 %.

Bez ohledu na věk sadbového materiálu nejlepší ujmoutí vykazuje: modřín evropský, duglaska tisolistá a borovice černá. Dalším podmiňujícím faktorem ujmoutí jehličnatých dřevin je jejich metabolismus, který je výsledkem kvality půdních substrátů ve školkách, ve kterých byly použité sazenice pěstovány. Ujmoutí obalovaných sazenic (borovice Murrayova, blatka, smrk pichlavý, omorika, smrk černý, sitka) s výjimkou smrku černého (18 % úhynu) bylo u všech skoro stoprocentní. Doba

výsadby prostokořenných sazenic patří k faktorům nejdůležitějším. Z dosud vykonaných šetření se v podmínkách SR jako optimální projevuje období od poloviny března do poloviny dubna.

S ohledem na specifické stanovištní podmínky (půdní, mikroklimatické) lze zatím vzrůst testovaných jehličnanů hodnotit jako uspokojivý. Velmi dobrý přírůst i na půdních substrátech biologicky téměř neoživených vykazují především modřín evropský, borovice černá, duglaska tisolistá a sitka. Přírůst vejmutovky hodnotíme jako podprůměrný.

Pozoruhodným zjištěním je rovněž skutečnost, že současný zdravotní stav pěstovaných vesměs introdukovaných jehličnatých dřevin je velmi dobrý.

S výjimkou borovice černé ostatní druhy jehličnanů nevyžadují zvláštní ochranu proti okusu zvěří.

ZAKLÁDÁNÍ SMÍŠENÝCH — LISTNATÝCH POROSTŮ

Tomuto způsobu zakládání porostů na výsypkách byla již od prvo počátku řešení problematiky lesnických rekultivací (1962) věnována mimořádná pozornost. Podle způsobů míšení lze založené kultury v podstatě rozdělit do tří skupin: a) pravidelně smíšené, b) nepravidelně smíšené, c) pásmovitě smíšené.

Mezi uvedenými skupinami míšení listnatých kultur mohou existovat přechody. Na všech způsobech míšení byly použity tyto dřeviny: olše lepkavá nebo o. šedá, javor klen, j. mléč, lípa malolistá, jasan ztepilý.

Smíšené založení kultur v poměru 1 : 1, většinou v řadách v opakovaném sledu přípravná dřevina — ušlechtilý listnáč (tato kombinace byla realizována u všech jmenovaných dřevin), je pro výsypková stanoviště reálné, avšak z pěstebního hlediska jde o způsob velmi náročný. Taková obnova ušlechtilých dřevin předpokládá neustálou péči při jejich postupném a velmi nerovnoměrném uvolňování likvidací přípravné dřeviny po dobu nejméně 8 až 10 let. Jednorázová likvidace přípravné dřeviny chemickou cestou (Selest 100, Arboricid) je v mladých kulturách nevhodná, neboť zcela vylučuje příznivý meliorační vliv přípravné dřeviny v dalších letech.

Základním předpokladem použití tohoto způsobu zakládání, tedy pravidelně smíšených kultur, je dokonalá znalost růstu dřevin na antropogenním půdním prostředí. Zdárný vývoj pravidelně smíšených kultur vyžaduje bezpodmínečně, aby jakýkoliv ušlechtilý listnáč v kombinaci s olší lepkavou nebo o. šedou měl již od doby založení kultur přibližně stejnou přírůstavost jako olše. Z ověřených dřevin se pro pravidelné míšení v řadách nejlépe osvědčily jasan ztepilý, javor mléč a posléze j. klen (tabulka III; obr. 4 a 5).

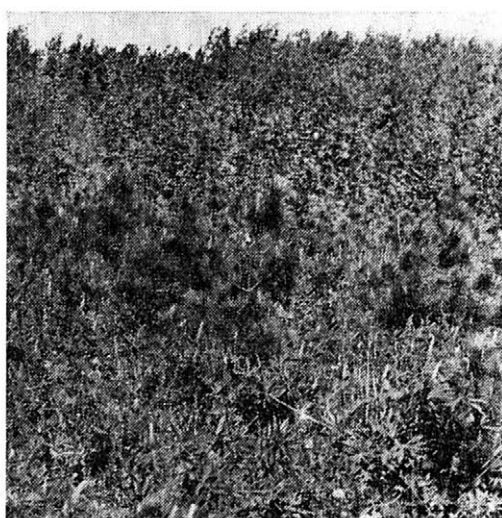
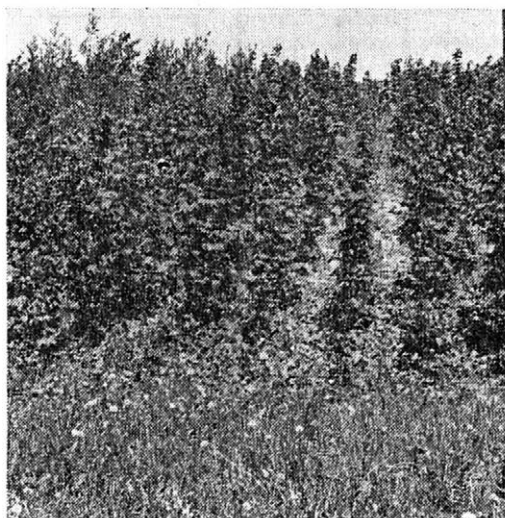
Mnohem větší prostor poskytuje nepravidelný způsob míšení ve skupinách různých geometrických tvarů a velikostí. Skupinové míšení přípravných dřevin s ušlechtilými listnáči je z provozních důvodů mnohem výhodnější a zároveň umožňuje pestřejší volbu dřevin s diferencovanou vitalitou růstu na těchto půdních substrátech. Při tomto způsobu zakládání byl na výsypkách Antonín, Čistá a Velký Ríesl použit dosti široký sortiment dřevin (olše lepkavá, o. šedá, jilm horský, lípa malolistá, dub letní, dub zimní, javor klen, habr obecný, jasan ztepilý). Růsto-

III. Přehled vzrůstu ušlechtilých dřevin jednotlivě smíšených s olší lepkavou. — A survey of the growth of cultured tree species mixed individually with black alder

Dřovina	Ø výška sazenic v cm	1974		1975		1976		1977		1978		1979	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Olše lepkavá	42,0	76,30	34,30	128,26	51,96	171,80	43,54	218,40	45,60	264,51	46,11	312,05	47,54
Javor klen	34,0	85,80	51,80	114,39	28,59	142,77	28,38	176,11	33,34	208,14	32,03	143,60	26,46
Olše lepkavá	42,0	80,64	38,64	126,31	45,67	164,95	38,64	203,15	38,20	249,10	45,95	292,18	43,08
Javor mlč	38,0	66,48	28,48	106,19	39,71	151,38	45,19	192,30	40,92	221,40	29,10	258,82	37,42
Olše lepkavá	42,0	78,91	36,91	131,66	52,75	179,50	47,84	222,17	43,21	269,52	46,81	305,19	35,67
Jasan ztepilý	36,0	70,15	34,15	110,58	40,43	152,49	41,91	196,92	44,43	239,07	42,17	278,26	39,19
Olše lepkavá	42,0	67,11	25,11	116,14	51,47	159,44	41,20	194,19	34,75	241,16	46,97	288,72	47,56
Jilm horský	60,0	82,09	22,09	110,10	28,01	136,05	25,95	160,22	24,17	181,33	21,11	206,34	25,01
Olše lepkavá	42,0	87,17	45,17	139,40	52,23	191,82	52,42	239,01	47,19	182,58	43,57	341,56	58,98
Lípa malolistá	38,0	58,14	20,14	92,73	34,59	107,40	14,67	131,56	24,16	149,71	18,15	168,09	18,38

IV. Přehled vzrůstu dřevin pěstovaných ve skupinách na výsypce Antonín. — A survey of the growth of conifers grown as groups of trees at the Antonín dump

Dřevina	Ø výška sazenic v cm	1974		1975		1976		1977		1978		1979	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Olše lepkavá	42,0	92,12	50,12	144,09	51,97	182,50	38,41	241,92	59,42	316,30	74,38	400,0	83,70
Javor klen	34,0	50,07	16,07	68,19	18,12	91,84	23,65	116,00	24,16	134,76	18,76	160,0	25,24
Olše lepkavá	42,0	78,51	36,51	110,30	31,79	156,38	46,08	214,62	58,24	271,47	56,85	310,0	38,24
Javor mlč	38,0	59,18	21,81	90,42	31,24	125,80	35,38	161,10	35,30	189,70	28,60	219,0	29,30
Olše lepkavá	42,0	81,40	39,40	130,02	48,62	189,81	59,78	238,00	48,19	294,57	56,57	380,0	85,43
Jasan ztepilý	36,0	54,30	18,30	77,82	23,52	106,12	28,30	139,40	33,28	165,81	26,41	196,0	30,19
Olše lepkavá	42,0	77,00	35,00	119,52	42,52	171,66	52,14	218,43	40,77	268,49	50,06	315,0	46,51
Jilm horský	60,0	74,16	14,16	98,02	23,86	120,73	22,71	145,10	24,37	161,55	16,45	183,0	21,45
Olše lepkavá	42,0	82,11	40,11	122,40	40,29	169,78	47,38	211,06	41,28	254,42	43,36	300,0	45,58
Lípa malolistá	38,0	47,20	9,20	62,42	15,22	78,97	16,55	93,40	14,43	128,51	35,11	163,0	34,49
Olše lepkavá	42,0	79,30	37,30	118,44	39,14	162,75	44,31	204,51	41,76	239,96	35,45	280,0	40,04
Habr obecný	29,0	38,19	9,19	57,06	18,78	74,31	17,25	95,19	20,88	112,37	17,18	133,0	20,63



5. Skupinová obnova javoru mléče s ochranou přípravných dřevin. — Norway maple regeneration by groups, sheltered by pioneer tree species

6. Pěstování listnatých a jehličnatých dřevin ve skupinách (vejmutovka, javor mléč, jasan ztepilý). — Growing of deciduous and coniferous species as groups of trees (white pine, Norway maple, European ash)

vé poměry dřevin pěstovaných skupinovým míšením zachycuje tabulka IV a V. Velikost skupin byla záměrně zvolena různě. Na základě mnohaletých šetření bylo zjištěno, že velikost skupin, především u ušlechtilých listnáčů, podstatnou měrou ovlivňuje jejich přírůst. Bez rozdílu platí pro všechny ušlechtilé dřeviny pěstované ve skupinách vesměs s okrajovou ochranou přípravných dřevin zásada, že čím menší je skupina, tím větší je růst. Zvláště vhodný je tento způsob pěstování ve skupinách pro dub letní, d. zimní, lípu malolistou, jilm horský a habr obecný. Jmenované listnáče rostou po dobu 5 let pomalu, silně trpí okusem, proto vyžadují mnohem větší péči na jejich ochranu proti okusu zvěří. Plošná rozloha kultur založených tímto způsobem na výsypkách v oblasti SR je největší (přes 60 %).

ZAKLÁDÁNÍ SMÍŠENÝCH LISTNATO-JEHLIČNATÝCH POROSTŮ

K výzkumnému i provoznímu ověření tohoto způsobu byla založena řada ploch (přes 10 ha) na výsypce Antonín a v malé míře již mnohem dříve na výsypce Velký Rísl (obr. 6, 7 a 8). Vyjdeme-li ze záměru, že prvořadým úkolem všech biologických rekultivačních opatření je tvorba půdy na všech výsypkových plochách, pak si nejlépe ozřejmíme i otázku zastoupení dřevin jehličnatých a listnatých. Z toho je patrné, že převahu v porostech na výsypkách musí mít nutně dřeviny listnaté. Přírůstavost listnáčů podmiňuje i způsob míšení (jednotlivě smíšených, v hloučcích, skupinách). V rámci výzkumných a poloprovozních zkoušek byly vybrány tyto kombinace druhového složení:

a) jednotlivě smíšené: modřín — habr obecný, borovice černá — habr obecný, douglaska tisolistá — habr obecný, borovice černá — lípa malolistá, borovice Murrayova — olše lepkavá;

V. Přehled vzrůstu jehličnanů s okrajovou ochrannou na výsypce Velký Riesl. — A survey of the growth of conifer stand sheltered along the borders at the Great Riesl dump

Obnova na jilu cyprisové série (jílovité břidlice) — borovice lesní

1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		1969		1970	
v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.
18	7,2	26	8,0	65	39	84,7	19,7	114,9	30,2	148,2	33,3	172,7	24,5	209,1	36,4	260,4	51,3

1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1979			
v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.		
297,5	37,1	340,8	43,3	392,5	51,7	447,8	55,3	496,98	49,18	553,70	56,72	611,80	58,10	679,30	67,5		

Obnova na jilu cyprisové série převrstvením štěrkopískem — borovice černá

Ø výška sazenic v cm	1968		1969		1970		1971		1972		1973	
	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.
11,9	28,52	16,62	52,89	24,37	62,78	9,89	82,02	24,24	112,2	25,18	136,13	23,93

1974		1975		1976		1977		1979			
v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.		
159,80	23,67	198,44	38,64	242,61	44,17	277,19	34,56	312,61	35,42		

Pokračování tab. V

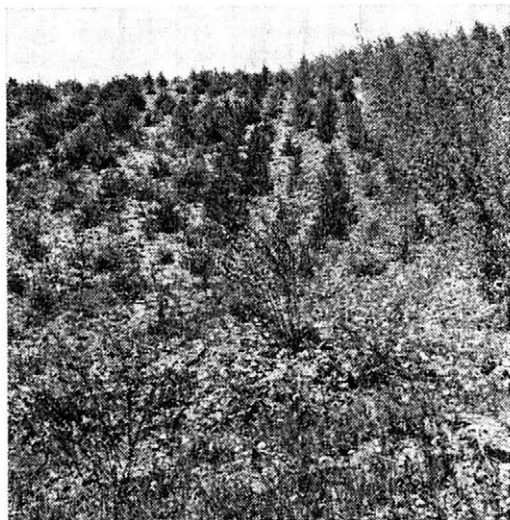
Pruhová obnova — čistý cyprisový jíl — borovice Murrayova

1972	1973		1974		1975		1976		1977		1979	
Výška sazenic v cm	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.
50,92	85,89	34,97	124,63	38,74	187,57	62,94	245,21	57,64	304,59	59,38	396,65	92,06

Obnova podsadbou — cyprisový jíl převrstvený štěrkopískem — borovice Murrayova

1972	1973		1974		1975		1976		1977		1979	
Výška sazenic v cm	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.	v.	př.
50,17	69,97	19,80	92,41	22,44	126,60	34,19	167,33	40,73	209,48	42,15	272,19	62,71

v. — výška v cm, př. — výškový přírůst v cm



7. Pěstování modřínu evropského ve směsi s borovicí lesní s okrajovou ochranou přípravných dřevin (olše lepkavá). — Growing of European larch mixed with Scotch pine, sheltered by pioneer tree species (black alder) along the borders of the stand

8. Borovice blatka (*Pinus mugho mughus*) patří k velmi vhodným jehličnatým dřevinám při zalesňování výsypků v oblasti SR. — Mugho pine (*Pinus mugho mughus*) belongs to suitable conifers to be used for afforesting dumps in the Sokolov District

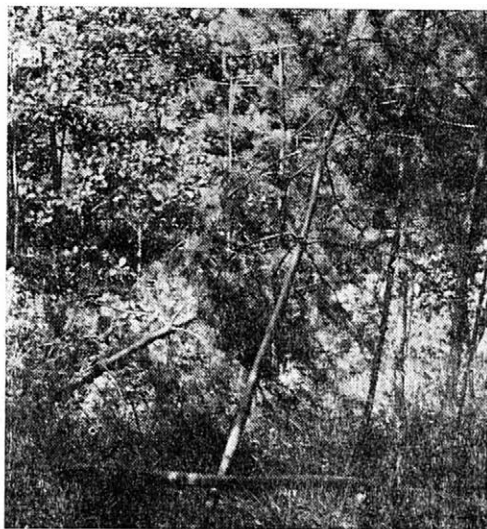
b) v hloučcích: borovice lesní — olše lepkavá, borovice černá — lípa malolistá, duglaska tisolistá — olše lepkavá, vejmutovka — lípa malolistá;

c) ve skupinách: vejmutovka — olše lepkavá, duglaska tisolistá — olše lepkavá, modřín evropský — olše lepkavá, borovice lesní — olše lepkavá, borovice černá — olše lepkavá, borovice Murrayova — olše lepkavá, modřín evropský — habr obecný, borovice lesní — javor mléč.

Jsou-li kultury zakládány současně, způsob míšení u volených kombinací neovlivňuje úhyn. Pro zakládání smíšených lesních porostů na výsypkách v oblasti SR jsou významné tyto spolurozhodující faktory:

1. Při zakládání porostů jednotlivě smíšených (opakované střídání listnáčů s jehličnany) se jako rozhodující projevuje počáteční vitalita růstu (cca 5 let). Získané výsledky u založených kombinací velmi instruktivně prokazují, že základním měřítkem je vzrůst listnaté dřeviny. Z toho pohledu lze za univerzální dřevinu považovat především habr obecný a lípu malolistou. Olše lepkavá jednotlivě smíšená s borovicí Murrayovou je z půdotvorných aspektů rovněž dřevinou velmi vhodnou. Z pěstebních hledisek je však tato kombinace nevhodná, neboť takto založený porost je velmi náročný na individuální výchovu. Ze všech ověřovaných jehličnatých dřevin vykazuje na výsypkách největší přírůst modřín evropský. Jeho přírůst v mnoha případech převyšuje přírůst některých velmi perspektivních listnáčů.

2. Zakládání smíšených porostů v hloučcích nebo skupinách je na základě dosažených výsledků nejvhodnější. Jeho přednosti se projevují především v těchto pěstebních ukazatelích: a) odpadávají práce spojené s uvolňováním jehličnanů od zástinu listnáčů po dobu nejméně 1 decenia, b) skupiny listnatých dřevin (olše lepkavá, o. šedá, javor klen, j.



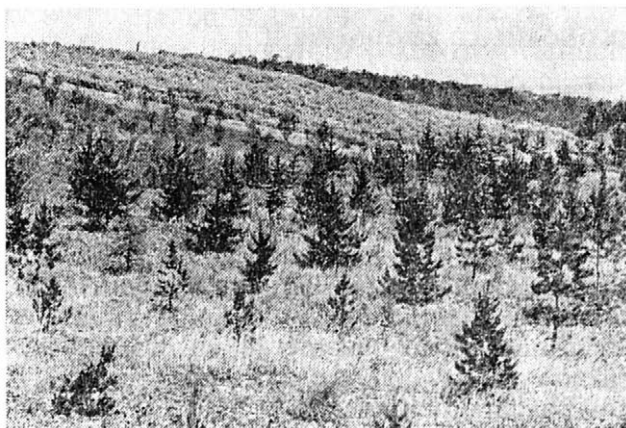
9. 5letá kultura borovice černé s okrajovou ochranou přípravných dřevin (olše šedá). — Five-year-old culture of Austrian pine sheltered along the borders of the stand by pioneer species (black alder)

10. V důsledku mělkého zakořenění vesměs všech jehličnatých dřevin je korekce sponů velmi důležitým faktorem pro stabilitu porostu v pozdějších letech. Z toho důvodu je spon 1×1 m pro jehličnaté porosty nevyhovující (borovice lesní na výsypce Velký Riesl). — Spacing correction is an important factor of stand stability in subsequent years because almost all conifers are shallow-rooted at these localities. Therefore the spacing 1×1 m is not suitable for coniferous stands (Scotch pine at the Great Riesl dump)

mléč, jasan ztepilý) vytvářejí velmi dobrou okrajovou ochranu, zlepšují vlhkostní a mikroklimatické podmínky, c) skupiny jehličnanů s okrajovou ochranou listnáčů mají rovnoměrný přírůst (obr. 9).

3. V důsledku toho, že všechny otestované jehličnaté dřeviny na jílovitých výsypkách vytvářejí velmi mělkou kořenovou soustavu (kulovitý kořen je vesměs nahrazován kotevními a kosterními kořeny), budou větší skupiny jehličnatých dřevin v pozdějších letech málo odolné proti vývrátům (obr. 10). Stabilitu jehličnatých porostů na jílovitých výsypkách do značné míry podmiňuje spon výsadeb. Např. kultura borovice

11. Čtyřletá kultura borovice Murrayovy (*Pinus contorta* var. *latifolia*) pěstovaná na jílovitých zeminách ve sponu 4×4 m. Široký spon umožňuje mnohem stabilnější zakořenění. — Four-year-old culture of Murray pine (*Pinus contorta* var. *latifolia*) grown on clay soils at the 4×4 m spacing. The wide spacing promotes the more stable rooting



Murrayova založená ve sponu 4 × 4 m na výsypce Antonín (obr. 11) vykazuje mnohem lepší zakořenění než stejně stará kultura téže dřeviny založená ve sponu 1 × 1 m na výsypce Velký Ríesl (obr. 12).

4. Vzhledem k charakteru půdních podmínek hodnotíme výsledky dosažené v pěstování jehličnatých dřevin na výsypkách zatím kladně, je však třeba v tomto směru nadále pokračovat, aby se získaly mnohem průkaznější teoretické zkušenosti.

NĚKOLIK POZNÁMÉK K VYUŽITÍ TOPOLŮ V REKULTIVAČNÍ PRAXI

Sortiment topolů v oblasti SR je velmi rozmanitý. Zakládání topolových kultur bylo v podstatě realizováno dvěma způsoby: a) čisté topolové kultury, b) topolové kultury s výplňovou dřevinou.

Topoly byly vysazovány ve sponu 3 × 3; 3 × 4; 4 × 4; 5 × 4; 6 × 4 m. Z použitých topolů vykazují největší zastoupení: *Populus berolinensis*, *P. marilandica*, *P. trichocarpa*.

Při zalesňování výsypek byly v malé míře použity rovněž další druhy, např. *Populus simonii*, *P. alba*, *P. nigra*, *P. tremula*.

Vzrůst topolů na výsypkách je velmi dobrý, avšak variabilní mezi jednotlivými sortami i u téže sorty. Nejlepší vzrůst topolů pěstovaných v monokulturách vykazuje osika, topol berlínský a topol marilandica. Bez rozdílu mají všechny topoly pěstované s výplňovou dřevinou (olší lepkavou nebo o. šedou) mnohem lepší výškový růst než tytéž sorty pěstované bez výplňové dřeviny. Např. výškový rozdíl u topolu berlínského pěstovaného s olší lepkavou činil během 10 let přes 280 cm. V důsledku vysoké vitality růstu téměř u všech použitých výpěstků topolů dochází cca po 10 až 15 letech k nasazení širokých korun nad úroveň olše, a tím i k přirozenému pozvolnému potlačení výplňové dřeviny. Průměrná zásoba hroubí 110 až 130 m³ za 17 let není u topolu berlínského a t. marilandica na výsypce Velký Ríesl rovněž nijak zanedbatelná. Topolové dřevo může být s úspěchem využito v dřevozpracujícím průmyslu. Na základě dosažených výsledků je možno říci, že topoly na výsypkách mají své uplatnění. Funkční poslání topolů na výsypkách je nutno vidět především v biologickém oživení výsypkových zemin a tvorbě organické půdní složky. Topolů lze použít také k „biologickému odvodnění“ některých částí povrchu výsypek, kde dochází k nadbytečnému hromadění srážkové vody.

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Ekonomické zhodnocení jednotlivých způsobů zakládání lesních porostů bylo propočítáno na základě přímých nákladů (bez přírážek, jako je např. malý rozsah, globál zařízení staveniště, územní vlivy apod.) ve dvou relacích: minimální náklady a maximální náklady jednoho hektaru rekultivované plochy.

Výpočet byl proveden podle platného ceníku rekultivačních prací 823-3, Rekultivace území ovlivněných důlní a hutnickou činností. Byly použity průměrné sazby na nejobvyklejší a nejvíce se vyskytující půdní podmínky. Cena sazenic jednotlivých druhů je volena opět podle nejběžněji používaných druhů, věku a kvality sazenic z platných ceníků velkoobchodních cen.

ZAKLÁDÁNÍ NESMÍŠENÝCH POROSTŮ PŘÍPRAVNÝCH DŘEVIN

Je uvažováno s plným zastoupením olše (ol 10) při výsadbě do nejvíce se vyskytující zeminy (zemina č. 3), nezabuřeněné (výsadba do dvou let po nasypání), při sponu sazenic 1×1 m (náklady maximální) a $1,5 \times 1,5$ m (náklady minimální). Při výsadbě je počítáno s použitím vyspělých sazenic výšky přes 25 cm do jamek o průměru a hloubce 35 cm. Sazba za jednu vysazenou sazenici podle výše uvedených hledisek je 0,85 Kčs (pol. ceníku 184-30-2211). Náklady na výsadbu 1 ha rekultivované plochy při sponu 1×1 m, tj. 10 000 sazenic na 1 ha (bez ceny sazenic) je 8500 Kčs; při sponu $1,5 \times 1,5$ m, tj. 4444 sazenic na 1 ha je 3777 Kčs. Cena sazenic olše 1/2 je 609 Kčs za 1000 ks, 2/1 623 Kčs za 1000 ks a 667 Kčs za 1000 ks olše 2/2. Ztrátne sazenic nebylo pro základní výpočet uvažováno. Při tomto způsobu založení porostů není úhyn sazenic žádný nebo je zcela zanedbatelný. Z tohoto důvodu odpadá prakticky vylepšování i další zásahy jako okopávání a ochrana proti okusu. Maximální náklady jsou při tomto způsobu reprezentovány nákladem na výsadbu nejvyspělejších sazenic při plném sponu:

$$10\,000 \text{ ks} \times 0,85 \text{ Kčs} + 10 \times (\text{tis. ks}) 667,00 \text{ Kčs} = \\ = 8500,00 \text{ Kčs} + 6670,00 \text{ Kčs} = 15\,170,00 \text{ Kčs}.$$

Minimální náklady jsou pak náklady na výsadbu při sponu $1,5 \times 1,5$ m za použití méně kvalitních sazenic. Nutno však poznamenat, že k výsadbě, zvláště při řidším (volnějším) sponu, je třeba použít právě těch nejvyšších sazenic:

$$4444 \text{ ks} \times 0,85 \text{ Kčs} + 4,4 (\text{tis. ks}) \times 609,00 \text{ Kčs} = \\ 3777,00 \text{ Kčs} + 2679,00 \text{ Kčs} = 6456,00 \text{ Kčs}.$$

Z tohoto důvodu nutno počítat s minimálními náklady asi ve výši 7000,00 Kčs na ha.

ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ NESMÍŠENÝCH Z UŠLECHTILÝCH LISTNÁČŮ

Při tomto způsobu zakládání porostů je uvažováno plné zastoupení javoru, jasanu, jilmu nebo lípy při výsadbě do nezabuřeněné zeminy 3. třídy. Opět je nutno použít vyspělých sazenic (jv, js, jl, lp 2/2). Jamková výsadba sazenic výšky přes 25 cm, jamky o průměru a hloubce 35 cm. Cena 1000 sazenic se pohybuje od 621,00 Kčs do 805,00 Kčs. Úhyn sazenic, tj. vylepšení v druhém roce po výsadbě podle dosavadních zkušeností v průměru 10 %, ve třetím roce 5 %. Okopávání nutno provádět v prvních dvou (třech) letech, ochranu proti okusu a ohryzu nátěrem po tři (čtyři) roky. Sazba za okopávání jedné sazenice (pol. ceníku 184 81 4113) je 1,05 Kčs. Sazba za ochranu jedné sazenice nátěrem (pol. ceníku 184 81-3111) je 0,15 Kčs. Ochranný prostředek — Karnofer v množství 33 kg (1 kg 7,35 Kčs) na 1 ha představuje částku 242,50 Kčs.

Náklady na zalesnění:

první rok

výsadba + cena sazenic + okopávání + ochrana

$$8500,00 \text{ Kčs} + 8050,00 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + (1500,00 \text{ Kčs} + 242,50) = \\ = 28\,792,50 \text{ Kčs};$$

druhý rok

vylepšení 10 % + cena sazenic + okopávání a ochrana
 $850,00 \text{ Kčs} + 805,00 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + 1742,50 \text{ Kčs} =$
 $= 13\,897,50 \text{ Kčs};$

třetí rok

vylepšení 5 % a cena sazenic + okopávání + ochrana
 $425,00 \text{ Kčs} + 402,50 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + 1742,50 \text{ Kčs} = 13\,070,00 \text{ Kčs};$

čtvrtý rok

ochrana = $1742,50 \text{ Kčs};$

pátý rok 0.

Celkové maximální náklady (1. až 5. rok) na zalesnění a údržbu 1 ha při tomto způsobu zakládání jsou $57\,502,50 \text{ Kčs};$ minimální náklady $45\,260,00 \text{ Kčs}.$

ZAKLÁDÁNÍ JEHLIČNATÝCH POROSTŮ

Náklady na zalesnění u tohoto způsobu jsou obdobné jako u předešlého. Rozdíly jsou pouze v ceně sazenic, a to podle druhu až o $200,00 \text{ Kčs}$ za 1000 ks . Rovněž vylepšování, údržba i ochrana je obdoba. Spon borových sazenic je výhodnější $1 \times 1 \text{ m}$, užší spon se nedoporučuje; pouze u slabšího, zejména neškolovaného materiálu nutno volit výsadbu hustější. Náklady jsou zde ovlivněny především relativně větším úhynem jehličnatých sazenic a potřebou okopávání a ochrany.

Náklady na zalesnění:

první rok

výsadba + cena sazenic + okopávání + ochrana
 $8500,00 \text{ Kčs} + 9000,00 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + 1742,50 \text{ Kčs} =$
 $= 29\,742,50 \text{ Kčs};$

druhý rok

vylepšení 10 % + cena sazenic + okopávání + ochrana
 $850,00 \text{ Kčs} + 900,00 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + 1742,50 \text{ Kčs} = 13\,992,50 \text{ Kčs};$

třetí rok

vylepšení 5 % + cena sazenic + okopávání + ochrana
 $425,00 \text{ Kčs} + 450,00 \text{ Kčs} + 10\,500,00 \text{ Kčs} + 1742,50 \text{ Kčs} = 13\,117,50 \text{ Kčs};$

čtvrtý rok

ochrana = $1742,50 \text{ Kčs};$

pátý rok 0.

Zalesnění s ošetřováním a doplňováním po dobu prvních pěti let představuje částku $58\,595 \text{ Kčs}$ na ha, což jsou náklady maximální. Jako minimální náklady jsou pak uvažovány náklady prací s nižšími výdaji na položky vylepšování a ošetřování a mohou klesnout na částku $47\,220 \text{ Kčs}$ na ha i nižší.

ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ SMÍŠENÝCH LISTNATÝCH

Jde o založení skupinovitého smíšeného porostu složeného po celé ploše z přípravné dřeviny a skupin ušlechtilých listnáčů. V nákladech to znamená součet polovičních nákladů na založení nesmíšeného porostu přípravné dřeviny a polovičních nákladů na založení z ušlechtilých listnáčů.

$$(15\,170,00 \text{ Kčs} : 2) + (57\,202,50 \text{ Kčs} : 2) = 36\,186,25 \text{ Kčs},$$

tj. maximální náklady;

$$(6456,00 \text{ Kčs} : 2) + (45\,502,50 \text{ Kčs} : 2) = 25\,959,25 \text{ Kčs},$$

tj. minimální náklady.

ZAKLÁDÁNÍ LISTNATO-JEHLIČNATÝCH SMÍŠENÝCH POROSTŮ

Jde opět o směs dřeviny přípravné a skupin ušlechtilých listnáčů a jehličnanů. Výpočet nákladů je obdobný jako v předešlém případě a jsou o něco vyšší, neboť jsou ovlivněny vyšší cenou jehličnatých sazenic.

Maximální náklady dosahují částky

$$(15\,170,00 \text{ Kčs} : 2) + (57\,502,50 : 4) + (58\,595,00 : 4) = 36\,609,30 \text{ Kčs na ha.}$$

Minimální náklady činí

$$(6456,00 \text{ Kčs} : 2) + (45\,502,50 : 4) + (47\,220,00 : 4) = 26\,408,60 \text{ Kčs na ha.}$$

Náklady uvedené u jednotlivých způsobů zakládání lesních porostů na výsypkách nutno považovat v obou variantách (maximální i minimální) za orientační, neboť jsou ovlivněny nejen technickými podmínkami, ale i řadou biotických a abiotických činitelů.

Došlo dne 23. 9. 1980

Literatura

- BEATTLE, J. M.: Foliar analysis shows value of spoil bank for fruit plantings. 1957, Ohio Farm and Home Research, 42, č. 307, s. 65-67
- BENEŠ, S. — SEMOTÁN, J. — VORÁČEK, V.: Klasifikace nadložních zemin pro účely rekultivace v oblasti sokolovského revíru. Praha 1964
- BRÜNING, E.: Zur Frage der Rekultivierungsarbeit verschiedener Kippenformen des Niederlausitzer Braunkohlenreviers. Add. Ber. Nat. Görlitz 40, 1965, 1, s. 7-8
- DAŇKO, V. N.: Lesnaja rekultivacija otvalov otkrytych razrabotok burugo uglja, margancevoj rudy i ogneupornych glin na Ukraine. Sbor. 5. Simp., Burgar-Solnečnyj bereg, 3.—10. 6. 1973, Sofia, Sel.-chz. Akad. im. G. Dimitrova, s. 250-254
- DARMER, G.: Zur forstlichen Rekultivierung Schwieringer Kippenböden in Braunkohlen-gebauegebiet. 1955, Forst- u. Jagd, r. 5, s. 117-121
- DIMITROVSKÝ, K.: Ekologické aspekty pěstování některých jehličnatých dřevin na výsypkách v oblasti Sokolovského hnědouhelného revíru. Dílčí závěrečná zpráva, VÚM Zbraslav, 1978
- DIMITROVSKÝ, K. — VESECKÝ, J.: Zakládání lesních porostů z hlediska pěstebně výchovných zásahů na výsypkových stanovištích v oblasti HDBS. Dílčí zpráva, VÚM Zbraslav, 1975, 45 s.

- DIMITROVSKÝ, K. — VESECKÝ, J.: Výběr vhodných druhů dřevin a jejich směsí pro výsypková stanoviště. VÚM Zbraslav, 1976, 31 s.
- DIMITROVSKÝ, K. — VESECKÝ, J.: Teoretické základy kvalitativního hodnocení antropogenních půd pro účely lesnické rekultivace. VÚM Zbraslav, 1979, 22 s.
- DOSTÁL, J.: Květena ČSR. Praha 1950
- JONÁŠ, F.: Průběh půdotvorných procesů na rekultivovaných výsypkách v SHR. VÚM Zbraslav, 1970, 83 s.
- JONÁŠ, F. — DIMITROVSKÝ, K.: Hydropedologická charakteristika výsypkových zemín v oblasti SHR a HDBS. Dílčí zpráva, VÚM Zbraslav, 1972, 63 s.
- KNABE, W.: Vorläufige Richtlinien für die Bepflanzung und Melioration forstlicher Kippenstandorte in der Niederlausitz. 1959, Forst. u. Jagd (NDR), 9, č. 5, s. 229-234
- LIMSTROM, G. — DIETSCHMAN, G.: Reclaiming Illinois strip coal lands by forest planting. 1951, Bulletin. No 547, Agricultural exp. Station, Univ. of Illinois, str. 198-252
- LORENZ, W. D.: Zur Bildung von Standortgruppen zur Baumartenwahl auf Kippstandorten in der Niederlausitz. Veroff. Inst. Landschaftspflege, Humbolt-Univ. Berlin, 1968, č. 2, 25 s.
- MEZERA, A. — MRÁZ, K. — SAMEK, V.: Stanovištně typologický přehled lesních rostlinných společenstev. 1956, Brandýs n. L., ÚHÚL
- PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. Praha 1964
- SCHWABE, H.: Über die Anwendung des Zellulosetestes auf forstlich genutzten Kippen und Halden in der Niederlausitz. Berlin, DAL, Tag.-Ber., 1968, č. 98
- WOLHRAB, B.: Die rekultivierung von Tagebauen aus bodenkundlichkulturtchnischer Sicht. Ztschr. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung, 11, 1970, č. 3, s. 129-139
- WÜNSCHE, M. — SCHUBERT, A.: Untersuchungen über das Leistungsvermögen pleistozäner sowie terciärer Abraummassen und den Erfolg der Aufforstung auf der Kippe Plaketa, Kr. Borna. Bergbautechnik, 16, 1969, č. 12, s. 648-656
- ZLATNÍK, A.: Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. Brno 1959

ДИМИТРОВСКИ, К. — ВЕСЕЦКИ, Й. — КОУТНЫ, Д. (Výzkumný ústav meliorací, Praha 5 - Zbraslav, Koncern, GR HDB Sokolov, SR Statky a lesy, Sokolov). Определение рациональных способов посадки лесных насаждений на отвальных местопроизрастаниях и техника их выращивания. Lesnictví, 29, 1983 (2): 129-151.

Общая концепция решения проблематики лесной рекультивации в области Соколовского угольного бассейна (СУБ) уже с самого начала подчинялась стремлению возможно экономичнее и в то же время с достижением максимального функционального назначения лесонасаждений, возникающих на истребленных почвенных субстратах, обеспечить достижение общественно важных целей (почвообразовательных, почвозащитных, водохозяйственных, санитарно-гигиенических, биоклиматических, эстетических, рекреационных и т. п.).

Вся крупномасштабная реализация лесных рекультиваций на протяжении долгих лет обеспечивается специализированным предприятием концерна Буроугольный бассейн — Соколовский угольный бассейн — Госхозы и гослеса. Благодаря хорошему обеспечению завода кадрами произведенные на большинстве отвалов работы по облесению отличаются высоким качеством. Достигнутые успехи в области научного исследования и лесоводства также обусловлены заботой работников СУБ по рекультивации о создании собственных питомников, производящих лесопосадочный материал высокого качества и в требуемом количестве. За более, чем десятилетний срок лесхоз полностью самообеспечен необходимым количеством саженцев лиственных и хвойных древесных пород, годных для посадки на отвалах.

В условиях ЧССР СУБ принадлежит первенство по созданию фазанника на отвале Дворы и по успешному выращиванию ряда хвойных пород и их культур. За период 1950—1979 гг. в области СУБ было закончено 1154 га лесных рекультиваций, что представляет 62,55% объема рекультивационных работ. К 1. 1. 1980 г. в рамках концерна было разработано еще новых 422 га, т. е. 80,66%. Дальнейшие работы по освоению отвалов предусмотрены Генеральным планом рекультиваций на период от 1980 до 1990 гг.

лесная мелиорация; отвалы; закладывание лесных насаждений

DIMITROVSKÝ, K. — VESECKÝ, J. — KOUTNÝ, D. (Výzkumný ústav meliorací, Praha 5 - Zbraslav; Koncern, GŘ HDB Sokolov; SR Statky a lesy, Sokolov): *Rational Methods of Establishing Forest Stands at Dumping Localities and Silvicultural Technology*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 129-151.

General concepts of forest reclaims in the Sokolov District have been aimed since the very beginning at fulfilling the nation-wide requirements (concerning soil-forming processes, soil protection, water management, hygiene, bioclimate, esthetic, recreational problems, etc.) in the most economic manner and securing maximally the function of forest stands founded on devastated soil substrates.

All forest reclaims on large areas have been performed for many years by the employees of the specialized enterprise Forest Estates of the concern Sokolov Brown Coal Mines and Briquetting Plants. Afforestation realized at most dumping localities is of high quality as a result of good work of the enterprise staff. The excellent results of research and practice depend on the care of workers performing reclaims in the Sokolov District of founding forest nurseries producing the required amounts of planting stock and securing its high quality. For more than ten years the forest enterprise is fully self-sufficient in the required amount of deciduous and coniferous plants suitable to be planted at dumping localities.

The workers in the Sokolov District were the first in Czechoslovakia to establish a pheasantry at the Dvory dump and to successfully introduce a number of conifers and coniferous stands in this area. Over the years 1950—1979 the area of 1154 hectares was reclaimed in the Sokolov District, which makes 62.55 % of the volume of reclaims. Another 422 ha, i. e. 80.66 %, are under reclaims under the competency of the concern Sokolov Brown Coal Mines and Briquetting Plants (the state on Jan. 1, 1980). Further afforestation will be realized according to the General Plan of Reclaims during the years 1980 to 1990.

forest reclaims; dumps; establishing of forest stands

Adresy autorů:

Ing. Konstantin Dimitrovský, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Bažantí 697, 165 00 Praha - Suchbát

Ing. Josef Vesecký, Koncern, GŘ HDB, 356 00 Sokolov

Drahomír Koutný, SR Statky a lesy, 356 00 Sokolov

VÝVOJ LESNÍHO DĚLNICTVA V ČESKÝCH ZEMÍCH V LETECH 1918—1938

M. Landa

LANDA, M. (Ústav krajinné ekologie ČSAV, České Budějovice). *Vývoj lesního dělnictva v českých zemích v letech 1918—1938*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 153-168. Zákon z 10. 12. 1918 stanovil v Československé republice i lesním dělníkům nárok na 48 pracovních hodin týdně. Poradní sbor pro záležitosti lesních dělníků ve spolupráci s okresními paritními komisemi měl řešit zaměstnanecké a mzdové spory, zástupci však neměli jasno ve výkladu nároků. Stávky ve 20. letech ukázaly, že zaměstnavatelé nemají zájem na splnění oprávněných požadavků lesních dělníků. Krizové období v 30. letech se projevilo odchodem i lesních dělníků na práce v cizině. Rozpory v mzdových nárocích lesních dělníků trvaly až do roku 1938, podobně nejasné byly i nároky na naturálie, které byly zejména u soukromých majitelů lesů různé. Poradní sbor pro záležitosti lesních dělníků ani v roce 1938 nevystupoval účinně v těchto otázkách. Nevyřešeny zůstaly i problémy sociální, např. nárok na úrazové nebo starobní pojištění lesních dělníků, kteří je dostávali v nepatrné výši a vlastně cestou milosti. Úbytek lesních dělníků po první světové válce proti letům předválečným byl asi 50%. V roce 1935 byl sice jejich počet o něco vyšší než v roce 1921, nejvíce však stoupl počet lesních dělníků sezónních a ne kvalifikovaných, do roku 1938 však opět poklesl. Největší počet lesních dělníků stálých a sezónních byl v roce 1935 zaznamenán na velkých lesních majetcích nad 500 ha.

historie lesnická; lesní dělníci; mzdová politika

KATEGORIE LESNÍCH DĚLNÍKŮ KOLEM ROKU 1921

Směrnice o postavení lesního dělníka po první světové válce byly vydány v Praze 26. 2. 1921. Za ministerstvo zemědělství je podepsal Dr. Ing. K. Šiman, zájmy lesních dělníků zastupoval K. Hansa z Čs. svazu zemědělských a lesních dělníků, F. Olejník z Ústřední domoviny čs. domkářů a malorolníků při Ústředním sdružení zemědělských a lesních dělníků, J. Brožek za Všeodborové sdružení křesťanského dělnictva v Čechách. Zájem zaměstnavatelů reprezentoval Dr. Rohan ze Svazu čs. velkostatkářů, B. Ziteka Deutscher Land- und Forstwirtschaftlicher Zentralverband, lesní rada F. Frýz a lesmistr L. Anger za Ústřední výbor volných sdružení lesních správ, vrchní lesmistr H. Friedrich z Freie Vereinigung der Forstämter der Erzgebirge, lesní správce E. Steffer z Freie forstliche Vereinigung in Schlesien. Ve směrnici bylo stanoveno, že za 1. květen a svátky dostanou lesní dělníci zaplacenou mzdu za 8 hodin s podmínkou, že předtím odpracují v roce nejméně 100 dní v lese. V I. kategorii byli zařazeni dospělí muži a „statní výrostci“ od 18. roku, v II. kategorii „výrostkové“ od 16. roku, ženy a „dospělá děvčata“ od 16. roku, v III. kategorii hoši a děvčata, mladší 16 let. Stálým lesním dělníkem byl ten, který pracoval v lese nejméně 150 dní v jednom roce nebo v úkole zpracoval za rok u lesní správy nejméně 300 m³ různého dřeva v pařezině, v borových a listnatých porostech 350 m³,

v ostatních 400 m³. Nestálí dělníci byli ve dvou kategoriích, jednak ti, kteří odpracovali v roce nejméně 75 dní v denní či úkolové mzdě nebo v úkolu zpracovali 150—200 m³ dřeva, jednak takoví, kteří tyto podmínky nesplnili. Ti byli nazváni dělníky krátkodobými.

ZAMĚSTNANOST, ZAMĚSTNANECKÉ SPORY V OBDOBÍ 1918—1932

Stálým lesním dělníkům i dělníkům nestálým a krátkodobým byla pracovní doba stanovena na 48 hodin týdně v 6 dnech. Za nařízenou hodinu přes čas se mělo platit v týdnu o 50 % více, v neděli a v noci o 100 %. Za používání vlastního náradí měl dělník dostat 100 Kčs ročně ve čtvrtletních lhůtách. Nemocenské a úrazové pojištění se mělo řídit stávajícími zákonnými předpisy podle § 1154 a 1155 občanského zákona. Lesní dělníci měli být přijímáni přímo nebo prostřednictvím veřejných nebo odborových zprostředkovatelů práce. Výpovědní lhůta byla jednoměsíční k 1. nebo 15. dnu v měsíci. Při propouštění „při úbytku práce“ se měli nejdříve propustit ti, kteří nastoupili později, nebo ti, kteří „nemají starost o rodinu“. V tom případě byl dělník povinen vyklidit i naturální byt. Bylo stanoveno, že zaměstnavatel může propustit lesního dělníka bez výpovědi, jestliže spáchal protizákonný čin, hrubě porušil pracovní řád a kázeň pro opilství, „bezdůvodné popouzení ke stávce“ a jestliže nenastoupil po trojnásobném vyzvání k práci. Posledním ustanovením těchto směrnic bylo, že při přikázání dělníka do jiného polesí (revíru) měl dostat za ušlou cestu a čas náhradní hodinovou mzdu od hranic vlastního polesí (revíru)¹). Při ministerstvu zemědělství v Praze byl již v roce 1921 zřízen Poradní sbor pro záležitosti lesního dělnictva složený paritně ze zástupců organizací majitelů lesů a lesních dělníků. Tento sbor za předsednictví zástupce ministerstva zemědělství projednal otázku úpravy pracovního poměru a usnesl se na dalších směrnicích pro pracovní a námezdní smlouvy s lesním dělnictvem v Čechách a ve Slezsku. Výnosem z 6. 4. 1922 č. 26477-VII/22 zřídilo ministerstvo zemědělství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku okresní paritní komise pro lesní práci a ministerskou paritní komisi. Konstatovalo se, že se vyskytly různé obtíže při sjednávání pracovních smluv. Protože podmínky pro každou zemi byly jiné a jinak probíhaly stávky dělníků, bylo účelné, aby Poradní sbor pro otázky lesního dělnictva byl ustanoven v každé zemi podle zásad, které se již osvědčily v zemských poradních sborech v Praze a Brně. Funkční období bylo stanoveno na dva roky, funkce byla čestná¹). Správa velkostatku Chlum u Třeboně adresuje 9. 1. 1923 na Volné sdružení lesních správ pro jižní Čechy v Hluboké n. Vlt. omluvu, že se zástupce nemohl zúčastnit předporady o kolektivních smlouvách s lesními dělníky. Zdůraznilo se, že panuje značná nezaměstnanost, že kolektivní smlouvy musí práci zaručit, i když jen stálým lesním dělníkům. Zástupci sezónních lesních dělníků nebyli spokojeni, projevíli však ochotu slevit ze svých mzdových požadavků až o 40 % proti platu stálých lesních dělníků, aniž by chtěli přiděl trávy a steliva. Žádalo se však o zrušení rozdílu mezi stálým a sezónním lesním dělníkem a omezení naturálních výhod stálým. Podkladem byl dopis T. Dlouhého za sezónní lesní dělnictvo na tomto velkostatku z 8. 1. 1923. Upozorňovalo se v něm na stavební dělníky, kteří přes léto pracují v Rakousku a přes zimu doma v lese. Jejich situace je těžká, jak se píše,

protože do Rakous po zřízení státní hranice již chodit nemohou a v lese také nenacházejí obživu, protože sezónní dělníci jsou dokonce propouštěni ve větším počtu. I zde souhlasí se snížením mzdy až o 40 % podle kolektivní smlouvy se stálými lesními dělníky na rok 1922 včetně zřeknutí se naturálií.²⁾ Výnos ministerstva zemědělství z 26. 2. 1924 uvedl další pokyny Zemským úřadům v Praze, Brně a Opavě, jak má být postupováno při jmenování členů paritních komisí pro lesní práce. O tom, že mzdové úpravy stále zaostávaly, svědčí urgence politické expozitury v Mimoni a v Jílovém, okresní správy politické v Přelouči, Třeboni, České Kamenici a Říčanech, okresní paritní komise v Plzni a Ústředního sociálního úřadu hlavního města Prahy, odboru IV. jímž se žádá dodatečné zaslání výnosu z 6. 4. 1922. Svědčí to o tom, že paritní komise na okresech nemohly řádně fungovat, když neměly při ruce řádné podklady.¹⁾ Volné sdružení lesních správ pro jižní Čechy v dopise na ministerstvo zemědělství 13. 12. 1924 zasílá opis nových kolektivních mluv s lesními dělníky na rok 1924—1925, podobně byl zpracován i návrh na leta 1925—1926 a 1926—1927.³⁾ Že však dále tyto nejasnosti existovaly, dokumentuje dotaz ministerstva sociální péče 27. 6. 1929 na ministerstvo zemědělství, zda paritní komise může rozhodnout v případě propuštění F. Herrmanna z panství T. Magliče v Dubí.¹⁾ Písemná dohoda mezi Schwarzenberským lesním ředitelstvím v Hluboké n. Vlt., lesní inspekci v Hluboké n. Vlt. a Krajskou odborovou radou skupin a plateben svazů, zastoupených v Odborovém sdružení československém v Českých Budějovicích z 12. 9. 1930 zní: Lesní dělníci dostanou dovolenou podle zák. z 3. 4. 1925 č. 67 Sb. z. a n., každý dostane ročně 4 m³ palivových odřezků v ceně 10 Kč za m³ loco pila, jako vánoční odměnu získá ženatý lesní dělník 110 Kč, svobodný 60 Kč s podmínkou, že je zaměstnán celý rok, jinak podle měsíců, musí však pracovat nejméně 3 měsíce. Smlouva platila od 1. 10. 1930 do 1. 10. 1931.⁴⁾ Krise, která postihla v roce 1931 všechny obory podnikání v Československu, v roce 1932 ještě zesílila. Průvodním zjevem bylo zpomalení a zmenšení výroby včetně obchodu, snížení důchodů, omezení spotřeby a zejména zvýšení nezaměstnanosti. Jestliže koncem roku 1931 bylo v celé ČSR 486 363 nezaměstnaných, koncem roku 1931 to bylo 745 319 lidí a v roce 1933 dokonce 919 083 nezaměstnaných již koncem února. V oficiálních prohlášeních se psalo, že podpory vyplácené lidem bez práce příliš zatěžují státní rozpočet, a proto by se jich mělo dostat jen těm osobám, které ji nezbytně potřebují, především zase ve formě poskytnuté práce. Ti, kteří nedostali ani práci, ani podporu, zůstali bez prostředků, mezi nimi i ti lesní dělníci, kteří ani částečně nemohli zemědělsky hospodářit, ani v zemědělství pracovat. Složka v ministerstvu zemědělství z 26. 11. 1932 se zabývá stížností župního sekretariátu Ústředního československého svazu zemědělských a lesních dělníků v Českých Budějovicích na rozhodnutí okresní paritní komise pro lesní práci v Jindřichově Hradci z 4. 11. 1932, jímž byla zamítnuta stížnost svazu. Týkala se upozornění, aby správa státních lesů v Jindřichově Hradci a Kardašově Řečici byla upozorněna na povinnost doplatit podle kolektivní smlouvy mzdu některých lesních dělníků. Paritní komise při tom zdůraznila, že není oprávněna působit jako rozhodčí, nýbrž pouze jako smířčí a doporučuje proto smířčí jednání.¹⁾

Podle smlouvy z 1. 5. 1920 mezi výborem dělnictva a Svazem dřevo-dělníků byla pracovní doba dle zákona z 10. 12. 1918 stanovena na 48 hodin týdně, mzdy pro dělníky v lese nad 18 let od 2,25 do 3,20 Kč za h, pro ženy a mladistvé do 18 let 1,80—2,00 Kč za h. Za noční práci byl stanoven příplatek 10 %, za práci přes čas ve všední den 30 %, v neděli a svátek 100 %, dovolená při délce zaměstnání do 1 roku 4 dny, nad 3 roky 6 dní v roce, nárok byl na 1 prm odpadového paliva. Vyhovělo se požadavku, aby dělník mohl být odborově organizován. Tato úprava pro dřevařské dělníky se týkala i dělníků lesních s menšími odchylkami. Pro schwarzenberskou pilu v Hluboké n. Vlt. byla vystavena stejná dohoda, pro dělníky nad 18 let byla hodinová sazba vyšší 2,30—3,80 Kč, mladiství do 18 let jmenování nebyli.⁴⁾ Sazebník arcibiskupské lesní správy v Rožmitále p. Třemšínem 10. 5. 1920 předepsal s platností od 1. 4. do 31. 10. 1920 přechodné zvýšení za výrobu 1 m³ tvrdého dlouhého dříví místo 6,30 Kč o 2,20 Kč více, 1 m³ měkkého dlouhého dříví z 3,80 Kč na 5,10 Kč, za 1 m³ strouhání měkkých výřezů z 2,50 na 3,40 Kč, za 1 prm loupání smrkové kůry se snáškou z 5,00 Kč na 8,00 Kč, na pasece za 1 prm tvrdého paliva z 10,00 na 13,50 Kč, za 1 prm měkkého paliva z 6,50 na 8,70 Kč, za 1 prm brusného dříví s oloupáním a snáškou z 8,50 na 11,90 Kč, za 1 prm šindelového dříví s prokřesáním z 6,50 na 8,80 Kč, z probírky za 1 prm paliva tvrdého z 10,00 na 13,50 Kč, za 1 prm měkkého paliva z 7,50 na 10,10 Kč, za 1 prm brusného dříví s oloupáním z 10,00 na 13,50 Kč včetně snášky a urovnání, za 1 lať s vynáškou z 0,60 na 0,80 Kč, za 100 plotových kůlků s vynáškou z 8,50 na 11,50 Kč, za 100 upravených stromkových kůlů se snáškou z 20,00 na 27,00 Kč, za - rygl 4—5 m dlouhý se snáškou z 0,26 na 0,34 Kč. Za „mužskou sílu“ v kultuře se denní mzda měla zvýšit přechodně z 12,00 na 16,20 Kč, u „ženské síly“ z 8,00 na 10,80 Kč a u mladistvých do 16. roku z 6,00 na 8,10 Kč. „Zástoj“ v roce 1920 byl „urovnáním námezdního poměru s určením minimálních a maximálních cen za výrobu dřeva a platů lesních dělníků při lesních pracích“. Takový „zástoj“ byl sepsán 15. 5. 1920 u správy revíru Liz lesního úřadu v Orlíku n. Vlt. za výrobu jednotlivých sortimentů mezi zástupci dělníků a správou revíru. Podle této dohody se stanovila mzda za 1 ks „převrtání“ 0,80 Kč, za 1 oborní sloup 1,20 Kč, za 1 stromový kůl 0,24 Kč, 1 plotovku 0,12 Kč, 1 m³ tvrdých i měkkých výřezů s okřesáním v pasece 7,00 Kč, 1 prm brusného dříví 13,00 Kč, 1 prm šindelového dříví 12,00 Kč, 1 prm paliva 7,00 Kč, 1 prm tříslové kůry 12,00 Kč, 1 den „mužské práce“ 15,00 Kč, 1 den „ženské práce“ 11,00 Kč, mladiství od 14 do 15 let 7,00 Kč denně. Denní pracovní doba byla stanovena na 8 hodin. Dělníci měli dostat větve a klacky zdarma, stejně jako chvojí z probírek. Dovoleno bylo brát drobné stelivo kromě hrabanky, která mohla být ale odprodána za mírný poplatek. Lesní dělník mohl koupit 150 prm „ramlí“ po 20,40 Kč. I tato dohoda byla uzavřena přechodně od 1. 6. 1920 do 31. 5. 1921. 25. 7. 1920 napsal přednosta lesního úřadu v Orlíku n. Vlt. správci revíru Kostelec, že za zpracování pasek poukázal lesním dělníkům z několika obcí 2291,01 Kč podle kolektivní smlouvy, vzdor tomu, že dělníci požadovali průměrně pouze chvojí a vršky. Šlo o 89 osob ze 7 obcí. Vyplacením se sledovalo to, aby si každý mohl koupit vlastní náradí a části pra-

covního oděvu, na které tím nemusil zaměstnavatel zvlášť přispívat, pokud by ovšem chtěl.⁵⁾ Mzdy dřevařských dělníků i jejich nároky byly poněkud odlišné od lesních, pro kočí však byly velmi podobné. Dopis na Svaz majitelů pil v Praze z 21. 12. 1920 od Svazu pilařských dělníků požadoval pracovní dobu 48 hodin týdně, placení přesčasů, svátků, rozdělení podle odbornosti na 5 kategorií od 5,00 do 8,30 Kč za h. Kočí měli obdržet příplatek na oděv, obuv a nájemné čtvrtletně po 100 Kč, týdně zdarma 70 kg krmení pro koně, za vánoční svátky mzdu za 48 hodin. Měl být dodržen zákon o nemocenském pojištění, dělník po půl roce práce měl dostat dovolenou 3 dny, po 1 roce 6 dní, po 3 letech 9 až 12 dní dvojitě zaplacené.⁴⁾ 24. 1. 1922 požádala okresní politická správa v Blatné na ministerstvo zemědělství o zaslání směrnic, upravujících poměry lesního dělnictva na rok 1922. V důsledku stávky lesních dělníků na panství Spálené Poříčí v počtu asi 100 lidí oznamuje okresní politická správa v Plzni, že lesní správa srazila 30 % dosavadních mezd, že okresní paritní komise není dosud ustavena, že vedení stávky mají v ruce komunisté a že je nutné, aby ministerstvo okamžitě vydalo nové mzdové směrnice. Svaz čs. velkostatkářů v Praze souhlasil v dopise na ministerstvo zemědělství, odděl. IV, 3. 2. 1922 s návrhy z porady mezi zástupci organizací zaměstnavatelů a organizací, hájících zájmy lesního dělnictva, aby směrnice z 26. 2. 1921 byly v platnosti i na rok 1922 s výhradou, že budou podrobeny revizi před 1. 7. 1922 vzhledem ke klesající tendenci na dřevním trhu. Nejsou námítky ani proti prodloužení kolektivních smluv s podmínkou, že se do ní dostanou eventuální změny k 1. 7. 1922. Píše se, že v září 1922 by měl být svolán „zemský poradní sbor pro práci lesní“, aby do 1. 10. 1922 byla vyřešena další úprava mezd lesního dělnictva.³⁾ Výnos ministerstva zemědělství z 6. 4. 1922 zřizuje již zmíněné paritní komise pro lesní práce v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. V sídlech okresních politických správ měla být činnost smírčí, rozhodčí i poradní. Měla řešit smírně spory mezi zaměstnavateli a lesním dělnictvem nejen o námezdních a pracovních poměrech, nýbrž především o podmínkách mzdových. Jako rozhodčí orgán mohly paritní komise působit tehdy, byla-li na ně vnesena sporná záležitost smlouvou o rozhodčím soudu podle § 577 a následného civilního soudního řádu z 1. 8. 1895. Činnost měla trvat jeden rok, první období mělo skončit 30. 6. 1923, členství bylo čestné. Okresní paritní komise měl sestavovat přednosta okresního politického úřadu, který byl současně předsedou, jmenování byli 2—4 zástupci zaměstnavatelů a 2—4 zástupci dělníků. Ministerská paritní komise byla složena ze 4 zástupců zaměstnavatelů a 4 zástupců lesních dělníků.¹⁾ 5. 10. 1922 sděluje ministerstvo zemědělství okresní politické správě v Pardubicích seznam odborových organizací lesních dělníků a zaměstnanců, mezi nimiž byla sjednána kolektivní smlouva. Byl to Ústřední výbor volných sdružení lesních správ v Praze II, Jungmanova 33, Svaz čs. velkostatkářů v Praze II, Voršilská 33, Svaz německých velkostatkářů v Praze II, Hybernská 40, Čs. svaz zemědělských a lesních dělníků v Praze II, Klimentská 14, Ústřední svaz zemědělského a lesního dělnictva v Praze — Smíchově, Bozděchova 970, Všeodborový svaz zemědělského a lesního dělnictva v Praze II, Štěpánská 40, Všeodborové sdružení křesťanského dělnictva v Praze II, Spálená 15, Ústřední domovina v Praze II, Havlíčkovu nám., Ústřední svaz domkářů a maloročníků v Praze II, Hybernská 7 a Verband der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Arbeiter v Duchcově. Vy-

svítá z toho, že zúčastněných organizací na řešení mzdových sporů bylo v buržoasní republice hodně. Na schůzi Zemského poradního sboru pro lesní práci 13. 10. 1922 v Praze za přítomnosti zástupců zaměstnavatelů a zaměstnanců byla sjednána dohoda, že dnem 1. 10. 1922 do 31. 12. 1922 se snižují denní i úkolové mzdy lesního dělnictva platné v Čechách a ve Slezsku v roce 1921 a 1922 o 20 %. Tato zpráva byla zaslána z ministerstva zemědělství české tiskové kanceláři k uveřejnění. Ministerstvo svolalo 11. 12. 1922 Zemský poradní sbor pro záležitosti lesního dělnictva v Čechách a ve Slezsku na 21. 12. 1922 k projednání směrnic pro úpravu pracovních a námezdních smluv s lesním dělnictvem na rok 1923. Kromě organizací zaměstnavatelů a zaměstnanců byli adresně pozváni B. Zittek za velkostatek v „Elčovicích“, p. Čkyně na Šumavě, L. Anger, lesmistr z Hrubé Skály u Trutnova, lesní rada F. Frýz, vrchní lesmistr H. Fridrich z Košťan u Teplic, K. Silberman z Pustého Polomu ve Slezsku, vrchní lesní rada Dr. Ing. F. Heske z Hluboké n. Vlt. a hospodářský rada A. Srb z Hradčan. Na poradě 21. 12. 1922 však podnikatelé ze Slezska nebyli spokojeni se zdůvodněním, že smlouvy s lesními dělníky budou řešit jednotlivě vzhledem ke snížení indexních čísel za dříví. Ministerstvo zemědělství oznámilo okresní politické správě v Plzni 27. 3. 1923, že jednání Zemského poradního sboru pro práci lesní v Čechách se týkalo návrhu zaměstnavatelů dále snížit od 1. 1. 1923 mzdy lesních dělníků o 15 %, že zástupci lesních dělníků souhlasili jen s 5 % a že návrh předsedy na snížení o 10 % nebyl přijat. Tím nedošlo k vydání směrnice, takže smlouvy se musily uzavírat individuálně v jednotlivých oblastech, resp. pro jednotlivé lesní správy.³⁾ Mzda pro lesní dělníky v roce 1924 se v kategorii nad 18 let pohybovala zhruba kolem 17,60 Kč za den, za výrobu 1 m³ tvrdé užitkové kulatiny 11,05 Kč, za 1 m³ měkké užitkové kulatiny loupané 9,30 Kč, za 1 prm brusného dříví do 8 cm, loupaného, km 34 Kč a za 1 prm měkkého paliva II. tř. 0,89 Kč.⁵⁾

MZDY A MZDOVÉ SPORY U NAJÍMANÝCH CIZÍCH LESNÍCH DĚLNÍKŮ KOLEM ROKU 1931

V roce 1931 v Podkrkonoší zněla smlouva mezi majitelem panství Kluge-Illnerem a manipulantem Weiserem z 29. 1. na odměnu 10,00 Kč za 1 m³ výřezů 4—6 m dlouhých v kůře se středním prstencem, za 1 m³ výřezů odkorněných 13,00 Kč, za 1 m³ kulatiny v kůře s prstencem 8 cm uprostřed 9,00 Kč, za 1 m³ kulatiny odkorněné 13,00 Kč, za 1 m³ doložiny 3—6 m dlouhé, 10—24 cm tloušťky 16,00 Kč, za 1 prm brusného dříví délky 1 m do hněda odkorněného 15,00—20,00 Kč, za 1 prm vlákniny odkorněné do běla 20,50 Kč, za 1 prm měkkého paliva 13,00 Kč a za 1 prm tvrdého paliva 16,50 Kč. Tatáž rozpracovaná smlouva manipulanta Weisera se zprostředkovatelem lesních dělníků Šebanem z 21. 2. 1931 zněla však na 7,00 místo 10,00 Kč, 10,50 místo 13,00 Kč, 7 místo 9,00 Kč, 10,00 místo 13,00 Kč, 11,50 místo 16,00 Kč, 14,00 místo 15,00 až 20,00 Kč, 18,00 místo 20,50 Kč, 10,00 místo 13,00 Kč a 11,00 místo 16,50 Kč. Zprostředkovatel Šeban se však nespokojil jen s tímto šízením lesních dělníků najatých na polomové práce ze Slovenska a bývalé Podkarpatské Rusi, které bylo obsaženo v německém textu smlouvy. Ve slovenském

Popis práce	Kč platil za 1 m ³ či 1 prm		
	majitel podnikateli	podnikatel faktorovi	faktor dělníkovi
Kulatina 5—6 m v kůře, na tenkém konci od 18 cm, s ryglváním uprostřed, škrabaná	10,00 13,00	7,00 10,50	5,50 8,50
Kulatina v celé délce do 8 cm na tenkém konci, kroužek uprostřed, v kůře dobře škrabaná	9,00 13,00	7,00 10,00	5,50 8,00
Dolovina 3—6 m, 10—24 cm, škrabaná	16,00	11,50	8,50
Brusné dříví 1 m, škrabané, v hranici loupané do běla	15,20 20,50	14,00 18,00	12,00 15,50
Měkké palivo 1 m, v hranici	13,00	10,00	7,50
Tvrdé palivo 1 m, v hranici	16,50	11,00	8,50

překladu sazby svévolně snížil na 5,50 místo 7,00 Kč, 8,50 místo 10,50 Kč, 5,50 místo 7,00 Kč, 8,00 místo 10,00 Kč, 8,50 místo 11,50 Kč, 12,00 místo 14,00 Kč, 15,50 místo 18,00 Kč, 7,50 místo 10,00 Kč a 8,50 místo 11,00 Kč. Benevolentním podkladem k tomu byl i spis Zemského úřadu práce v Praze, který byl postoupen okresnímu úřadu pro zprostředkování práce v Trutnově 24. 4. 1931. První podnikatel zaměstnaných lesních dělníků ze Slovenska a býv. Podk. Rusi měl za každý akordní 1 m³ dřeva dostat sazbu 10,00 Kč, druhý podnikatel 7,00 Kč a dělník pouze 5,50 Kč. Podnikatelé tím dostali 45 %, dělník jen 55 % z odměny stanovené majitelem panství. Zemský úřad práce v Praze se však přece zmínil v dopise z 28. 6. 1931 na ministerstvo sociální péče o vykořisťování lesních dělníků na panství Kluge-Illnera L. Weiserem z Tušky a zejména I. Šebanem z Jastrabie u Trenčína. Šeban začal pracovat 15. 4. 1931 se 130 dělníky ze Slovenska a bývalé Podkarpatské Rusi. Jeden dělník si měl vydělat za 12 hodin 16,00 Kč. Šeban získal na každém 2,54 Kč, dohromady 330 Kč denně. Dělníci však pracovali 14—16 hodin denně, tím měl i zprostředkovatel Šeban vyšší zisk. Weiser při tom denně také získal nejméně 3,42 Kč za každého lesního dělníka. Podobně jako u Šebana pracovalo pod Weiserem 10 skupin, nejméně 450 osob. Tím Weiser denně získával 1500 Kč, také i 2000 Kč. Navíc si dělníci musili kupovat na knížku základní životní potřeby u obchodníka, který měl s manipulantem Weiserem smlouvu. Peníze na nákup srážel Weiser dělníkovi při výplatě, obchodník platil Weiserovi 10 % provise, přičemž ještě sám dělníky šidil. Šeban dále srážel dělníkům 2 % na úrazové pojištění, denně 32 haléřů, ač toto pojištění platil majitel panství. Tím se Šeban obohatil o dalších 41 Kč ke zmíněným 330 Kč. Ve spise z 28. 6. 1931 je podrobný rozbor, jak se podíleli jednotlivci na tomto nezslouženém zisku podle sortimentů (tabulka I).

Průměrně dostal podnikatel při zpracování polomového dříví na panství Kluge-Illnera v Hořejším Starém Městě v Krkonoších za 1 prm 16,50 Kč, faktor 11,00 Kč a dělník 8,50 Kč. Podnikatel tím získal ze sazby, placené majitelem v roce 1931 21,4 %, faktor 15,9 %, tedy podnikatel

s faktorem 37,3 %, na dělníka zbylo 62,7 %. To bylo podkladem ke stížnosti některých dělníků. Podle protokolu napsaného 31. 12. 1931 u okresního úřadu v Trutnově stěžovali si zástupci lesních dělníků a družstva Dub Štefan Kločurák a Karel Prchala, že při těžbě polomového dříví na březích Úpy nedostávají dělníci řádně a včas mzdu od podnikatelské firmy Viktor a Josef Ettel přesto, že firmě je dávána z panství dostatečná záloha. Okresní úřad o tom napsal lesní správě Maršov se žádostí o zabezpečení včasných výplat dělníkům. Také zpráva o poměrech lesních dělníků, Rusínů, Slováků i Čechů na zpracování polomového dříví na Českomoravské vrchovině v roce 1931 si všímá kromě pracovních a sociálních i mzdových podmínek. U lesní správy ministerstva národní obrany ve Zdírci v lesním celku 500 ha bylo 300 lesních dělníků z bývalé Podkarpatské Rusi. Podnikatel Max Sasín měl z každého 1 m³ brusného dříví z 16,50 Kč zisk 1 Kč, u paliva a kulatiny z 13,50 Kč také 1 Kč. Výplaty byly jednou za 14 dní. Dělníci žili v kolibách, jeden si vydělal při denní pracovní době 14—16 hodin průměrně 30—40 Kč. U revírní správy Svazu obcí Ransko, Sopoty a Račín v Přibyslavi na 5500 ha bylo 1050 lesních dělníků, většinou Rusínů, v 17 partách. Mzdové poměry byly ubohé; akordní sazba byla o 35 % nižší než u vojenské správy ve Zdírci. Při 14—16 hodinové denní pracovní době dostali za 14 dní průměrně 222,00—538,00 Kč, hodinový výdělek při 15 hodinách denně byl 0,52—2,36 Kč, v úkolu průměrně 1,47 Kč za hodinu. Při první výplatě se jim navíc srazilo ze mzdy 70 Kč jako záloha na cestné. Částka měla být vrácena, když dělník vydržel až do konce smlouvy 15. 7. 1931. Při předčasném opuštění práce srazilo družstvo 20—25 % mzdy. 1. 6. 1931 však chtělo družstvo srazit 50 %, dělníci se vzbouřili a inzultovali parťáky a zřízence družstva. Dělníkům se cestné již nevracelo, i na tom se jejich zprostředkovatelé obohacovali. Odcházel domů pěšky, cestou až na bývalou Podkarpatskou Rus vyžebravali prostředky k obživě. Spis tajemníka odborového sdružení v Chrudimi J. Němce si tohoto problému všímá podrobně. U lesní správy Zámek Žďár v Polničce v okrese Chotěboř bylo asi 400 Slováků a Rusínů, kteří v úkole za výrobu 1 m³ brusného dříví dostávali 15,00—16,50 Kč, za 1 m³ kulatiny nebo paliva 11,00 až 12,00 Kč. V revíru Český a Moravský Herálec bylo asi 400 Rusínů, v revíru Cikháj u lesní správy Zámek Žďár dalších 350. Za 1 m³ brusného dříví pobírali 16,50 Kč za 1 m³ paliva 12,50 Kč a za 1 m³ kulatiny 12,00 Kč. V každé kolibě, kterou si dělníci sami postavili, bylo 32 lidí, ale pouze 1 železná kamínka na vaření. Přikrývky nebyly, lesní dělníci leželi na palandách na slámě. V nákupech chybělo mýdlo, protože se nemyli. Pracovali 14—16 hodin denně, denní výdělek byl průměrně 20,00 až 40,00 Kč. V revíru České Křižánky na velkostatku Thurn-Taxis v Rychmburku bylo 500 dělníků z bývalé Podkarpatské Rusi, kteří za výrobu 1 m³ brusného dříví dostali 14,00 Kč, za palivo a kulatinu 10 Kč za m³. V revíru České Milovy lesní správy Thurn-Taxis v Milovech bylo 200 Slováků, odměna za výrobu 1 m³ brusného dříví v roce 1931 byla 14,00 Kč, za 1 m³ paliva a kulatiny 10,00 Kč. Zde byli dělníci ubytováni v barácích po 80, se 4 kamny. U lesní správy Čachnov stejného velkostatku bylo 21 Slováků a 60 Čechů od Kolína. Jejich mzda za 1 m³ brusného dříví byla 16,00 Kč, za 1 m³ paliva nebo kulatiny 12,00 Kč. Za 14—16 pracovních hodin denně byl jejich průměrný denní výdělek 20,00—40,00 Kč. U lesní správy Pustá Kamenice bylo 60 Slováků, za výrobu 1 m³ vlákniny obdrželi 16,00 Kč, za 1 m³ kulatiny 10,00—12,00 Kč, za 1 m³

paliva 10,00 Kč. V Rychmburku u Rychmburské společnosti pro zužitkování dříví bylo v roce 1931 16 podnikatelů, kteří zadávali odvoz dřeva Slovákům, Rusům, Němcům i Čechům. Z 210 povozníků bylo 80 Čechů. Tito podnikatelé měli potahy, další 3 však již měli pro odvoz dřeva auta. Podnikatelé dostali za 1 m³ odvezeného dřeva 23,00—25,00 Kč, povozníci z toho 16,00 Kč. Podnikatel Stringel v Čachnově s 30 povozníky tak denně získával 2400 Kč. V obvodu ústřední lesní správy Thurn-Taxisu při 210 povoznících dosahoval denní výdělek pro podnikatele až 10 000 Kč, za 1 měsíc 250 000 Kč. Podobné podmínky existovaly i na manipulačních skladech železnice a pily v Čachnově, Pusté Kamenici, Lubné a Lánci, kde bylo dohromady 150 Slováků. Ti dostávali za navažování na hromadu za 1 m³ 3,00 Kč s příplatkem 50 haléřů, pokud musilo být „španglováno“. Za řezání, „sortování“ a nakládání kulatiny, doloviny, telegrafních tyčí a sloupů bylo 5,30 Kč za 1 m³, za řezání „papíraku“ z dlouhého dříví na délku 1 m včetně ukládání do výše 3 m, strouhání a nakládání kmenoviny v celé délce do vagónu 100,00 Kč za dvojbogon. Průměrný týdenní výdělek při 14—16 hodinové pracovní době denně byl u 1 dělníka 200 Kč. Podle příkladu družstva Dub, založeného dělníky v Krkonoších, jednal vždy za skupinu 40—150 lidí 1 přední dělník s platem 40 Kč denně, navíc dostal z každého m³, který skupina vyrobila, 10 haléřů. Existovaly případy, že přijížděli i dělníci, kteří neměli uzavřenou smlouvu a u nichž okrádání na mzdě bylo nasnadě.⁶⁾

MZDY A MZDOVÉ SPORY V LETECH 1934—1938

V roce 1934 připadl v českých zemích u státních lesů na režii 301,00 Kč mzdový podíl za výrobu dříví 89,10 Kč, u soukromých lesů to bylo 81,66 Kč z 333,04 Kč, u velkostatků 44,00 Kč ze 184,00 Kč rezie. Zde byla sice rezie malá, podíl mezd však byl procentuálně větší.⁷⁾ 17. 1. 1935 se dotazuje okresní úřad v Jilemnici, zda dosud platí oběžník ministerstva zemědělství z 6. 4. 1922 o organizaci paritních komisí pro lesní práci. Odpověď zní, že ano, s doplňky oběžníku z 14. 2. 1924. Paritní komise pro lesní práci se zřetelem na zákon z 4. 7. 1931 č. 131 Sb. z. a n. mohou naopak činnost dále rozvíjet. Námitky Svazu čs. velkostatkářů, že směrnice byly platné jen pro leta 1921 a 1922, nejsou opodstatněné. Paritní komisi pro lesní práce u okresního úřadu Jilemnice byl tím dán pokyn, aby dále působila. Dopis Odborové jednoty republikánských zaměstnanců v Praze II, Panská 2, z 14. 5. 1938 na ministerstvo zemědělství v Praze požádal o urychlené svolání zemského poradního sboru pro záležitosti lesního dělnictva, který byl ustaven v listopadu 1937. Vzhledem k tomu, že v roce 1938 bylo vyhlášeno několik mzdových ceníků zvláště u státních podniků, ale u většiny soukromých majitelů lesů zůstaly staré ceny a mzdy a jevil se někdy rozdíl i 100%, bylo nutné mzdy sjednotit. Lesní dělnictvo na velkostatech se oprávněně domáhalo vyřízení svého nároku na vyšší mzdu pomocí Zemského poradního sboru. Na ministerstvu zemědělství byly o tom založeny všechny podklady.¹⁾

V krizových letech odcházeli i lesní dělníci spolu se zemědělskými za výdělkem do ciziny, když pro ně nebyla odpovídající práce doma. Ministerstvo zemědělství ČSR poskytlo v roce 1935 Čs. útulně ve Vídni podporu 2000 Kč na částečné krytí nákladů s poskytováním útulku a stravy československým zemědělským dělníkům za jejich přechodného pobytu ve Vídni. Bylo to tehdy asi 3000 lidí, které nebylo možno umístit ani na Slovensku, ani v historických zemích. V roce 1934 jice bylo více, a to 6000 dělníků, předtím v roce 1933 dokonce 8000. Tato útulna ve Vídni existovala už v roce 1925.⁸⁾ 16. 6. 1936 se konala v Agrárním klubu schůze 3. smíšené komise sociálnězaměstnanecké Jednoty čs. republikánského lesnictva. Jednáno bylo o návrhu ministerstva sociální péče na rozšíření poradního sboru dřevařského syndikátu o 5. a 6. skupinu zaměstnaneckou a spotřebitelskou Generálního ředitelství Státních lesů a statků. Dr. Šiman s tím nesouhlasil se zdůvodněním, že takový orgán by byl těžkopádný a navrhl proto vydat zvláštní směrnice pro lesní dělnictvo, platné pro jednotlivá území, dříve než se začne projednávat novelizace vládního nařízení č. 170/1933. Píše se, že „syndikát se otázkou dělnických mezd zabývat nemá“. Státní lesy „dávají souhlas k tomu, aby byly stanoveny hlavní zásady pracovního poměru lesního dělnictva, aby byl vypracován pracovní řád“. Dr. Kunovský poukázal na pasivitu lesního hospodářství, „Poradní sbory podle oblastních směrnic by pomohly i soukromým majitelům lesů“. Ve složce spisů ministerstva zemědělství z 5. 11. 1936 na základě dopisu od Odborové jednoty republikánských zaměstnanců se konstatuje, že „v poslední době se vyskytly obtíže při sjednávání pracovních smluv s lesními dělníky, někde provázené stávkami“. Aby tomu bylo bráněno, „je žádoucí zřídit orgány, které by za řízení zástupců úřadů jednaly o pracovních a mzdových otázkách lesního dělnictva“. Sděluje se, že Poradní sbor z roku 1921, který vypracoval pro lesní dělnictvo v Čechách a ve Slezsku na rok 1921 směrnice pro úpravu pracovních a námezdních smluv, měl výsledky jen částečné. Různost výrobních a odbytových poměrů v jednotlivých zemích zdůvodňuje potřebu směrnic podle osvědčených zásad v těch oborech, kde jsou výrobní a odbytové poměry jednotné. Poradní sbor pro otázky lesního dělnictva podle nových zásad, jak dokládá spis Zemědělské rady — Českého odboru na ministerstvu zemědělství, byl skutečně ustanoven ministerským výnosem z 15. 1. 1937 č. 110 688/II B/36. Podle sdělení Odborové jednoty republikánských zaměstnanců na ministerstvu zemědělství z 23. 2. 1937 se oznamuje, že 2. 3. 1937 zasedala schůze smíšené komise sociálnězaměstnanecké za předsednictví předsedy Odborové jednoty poslance Chloupka. Zúčastnil se generální ředitel Státních lesů a statků Dr. Šiman, velkostatkář Dr. Lobkowitz, Salm a Dr. Westphalen, předseda Lesnické jednoty Ing. Holub, vrchní rada Zemědělské rady Dr. Frič a tajemník Svazu velkostatkářů Dr. Mayer. Ten a samotní velkostatkáři projevili pochyby, „zda je účelné a bez jejich vědomí zařizovat poradní sbory, že jsou klidné poměry a že směrnice ministerstva zemědělství nemohou vyhovovat v lesnictví, kde pracují většinou domkáři a chalupníci“. Na schůzi Odborové jednoty republikánských zaměstnanců také 2. 3. 1937 poukázal Dr. Šiman však na nutnost úpravy sociálních a mzdových poměrů lesních dělníků v zájmu lesní výroby. „Lesních dělníků v době krize ubylo, protože utekli do měst, do průmyslu a do cizi-

ny". Vyjádřil přesvědčení, že se brzy projeví jejich nedostatky. „Kdyby nedošlo k dohodě mezi zájemci na podkladě poradních sborů, bylo by nutné přikročit k úpravě pracovních a mzdových poměrů lesních dělníků v rámci dřevařského syndikátu, kde ale není vhodná půda pro řešení dělnické otázky“. Ing. Holub a Dr. Frič doporučili přikročit k úpravě v Poradních sborech. Ministerstvo zemědělství 4. 6. 1937 píše v odpovědi předsednictvu ministerské rady, že ministerstvo sociální péče řídí „živnostenské právo dělnické a ochranu dělnictva, zákonodárné a administrativní záležitosti o úpravě živnostenského pracovního a služebního poměru, k ochraně dělníků a zřízců živnostenských a po živnostensku provozovaných podnicích s výjimkou podniků státních“. Protože zemědělská a lesní výroba nebyla zahrnována pod pojem živnostenských podniků, „nelze svěřit sociální záležitosti lesního dělnictva ministerstvu sociální péče“. Vnitřní spis ministerstva zemědělství pro kabinet ministra z 13. 11. 1937 shrnuje podklady ke zřízení Poradního sboru pro otázky lesních dělníků, projednávané od roku 1936, přesto, že již 15. 1. 1937 výnosem požádalo toto ministerstvo zemské úřady, aby urychleně vyřídily vše, čeho je třeba k brzkému ustavení a zahájení činnosti Poradního sboru pro otázky lesního dělnictva. Jeho úkolem mělo být jednání a usnášení se o směrnících, které by byly podkladem k ujednání jednotlivých pracovních smluv. Urgoval to znovu výnos ministerstva zemědělství z 23. 10. 1937 u Zemských úřadů. Zemský úřad v Brně již 6. 5. 1937 předložil k tomu stanovisko zaměstnaneckých organizací s tím, že Poradní sbory mají mít širší pravomoc k jednání a k uzavření řádné celozemské smlouvy, že nestačí jen schvalovat nezávazné směrnice. Spis Zemského úřadu v Praze z 2. 3. 1938 na ministerstvo zemědělství jmenuje „zájmové korporace“ a odborové organizace zaměstnavatelské i zaměstnanecké, které se vyslovily ke zřízení Poradního sboru pro lesní dělnictvo kladně: Geschäftsstelle der deutschen Land- u. Forstwirtschaft v Praze, německá sekce Zemědělské rady v Praze, Český odbor Zemědělské rady v Praze, Odborová jednota republikánských zaměstnanců v Praze, Deutscher Land- u. Forstwirtschaftsverband v Praze, Republikánské ústředí zaměstnanecké v Praze, Ústřední ředitelství státních lesů a statků v Praze a Československá obec dělnická, která požádala, aby zamýšlený Poradní sbor byl ustaven při ministerstvu sociální péče. Pro kladné vyřízení bylo tedy 8 organizací, pro záporné 13: Národní jednota rolnická v Praze, Svaz československých velkostatkářů v Praze, Verband der deutschen Grundbesitzer v Praze, Zemědělská jednota čs. republiky v Praze, Ústřední výbor volných sdružení lesních správ v Praze, Verband der Holz-u. Waldarbeiter v Liberci, Kaufmännischer Verein der Landwirte v Teplícih-Šanově, Svaz zemědělských a lesních zaměstnanců v Praze, Ústřední sekretariát křesťanských odborových organizací dělnických a zaměstnaneckých v Praze, Čs. svaz zemědělských a lesních dělníků v Praze, Všeodborový svaz zemědělského a lesního dělnictva v Praze, Odborové sdružení československé v Praze a Republikánský svaz čs. statkářů a nájemců v Praze.⁹⁾

ÚRAZY, PODPORY, POJIŠTĚNÍ LESNÍCH DĚLNÍKŮ V LETECH 1925—1929

Vdova po lesním dělníku A. Fialová z Bavorovic prosí majitele panství v Hluboké n. Vlt. 18. 3. 1925 o vdovskou podporu za muže, který

pracoval v lese skoro 40 let od roku 1884 a který zanechal i 2 nezaopatřené děti. Žádost byla postoupena nadlesnímu Říhovi, aby podal návrh na podporu. Neuvádí se, zda a jaká podpora byla vyplacena.⁴⁾ 26. 6. 1925 ohlásila úrazová pojišťovna dělnická pro Čechy v Praze správě voroplavby Jana Schwarzenberga v Hluboké n. Vlt., že 8. 6. 1925 utrpěl pracovní úraz lesní dělník a plavec F. Kocourek z Jeznice. Správa voroplavby však žádost o podporu vrátila 11. 7. 1925 s tím, že voroplavba nepodléhá zákonnému úrazovému pojištění, protože není provozována po živnostensku, nýbrž je součástí vlastnictví lesů a že tedy nemůže být vyplacena.²⁾ Ústřední svaz čs. zemědělských a lesních úředníků a zřízců se dopisem z 4. 1. 1929 obrací na Svaz čs. velkostatkářů v Praze se žádostí, aby zřizenci zemědělstí a lesní byli převedeni z dělnických pojišťoven na Nemocenskou pojišťovnu soukromých úředníků a zřízců v Praze proto, že „dělníci využívají své nezaměstnanosti vůči dělnickým nemocenským pokladnám“.¹⁰⁾ Lesní dělníci měli málo výhod, přesto i v nezaměstnanosti v letech po první světové válce jim byla tato možnost vytýkána. Zákon č. 43 Sb. z. a n. z 21. 3. 1929 o státních starobních podporách stanovil, že kdo dosáhl 1. 7. 1926 60 let a byl účastníkem pojištění pro invaliditu a stáří podle zák. z 9. 10. 1924, č. 221 Sb. z. a n. nebo z 10. 6. 1925, č. 148 Sb. z. a n., má nárok na starobní podporu ze státních prostředků. Nárok však nebyl právní, mohl být i odepřen. Bylo to 500 Kč pro 1 osobu či pro 2 osoby po 300 Kč ročně, při bezmocnosti 500 Kč ročně. Obec pak mohla navíc připlácet podle možnosti své pokladny 50—100 Kč ročně. Žádost pro přestárlé se podávala u příslušné obce pro okresní úřad.²⁾ Lze jen komentovat, že bylo mnoho těch, kteří ani tyto podmínky nesplňovali. Také 50 Kč měsíčně nemohlo zdaleka stačit na zajištění ani nejnutnější obživy a bydlení.

PROBLÉMY S NATURÁLIEMI LESNÍCH DĚLNÍKŮ V OBDOBÍ 1921—1936

Po první světové válce měl být stálým lesním dělníkům poskytnut naturální byt a nejvíce 3 prn paliva z kuláčů 7—12 cm tloušťky, nejvíce 15 prn odpadu nebo pařežů, měli mít přednostní právo a nárok na přiděl trávy, chvojí, klestu, stařiny, vřesu, kapradiny a buřeně po dohodě s lesní správou, v poválečném roce 1921 navíc přednostně chleboviny a brambory.¹⁾ Že však na jednotlivých panstvích dlouho nebylo jasno o nárocích na naturálie za práci v lese, svědčí dopis správce revíru Květov u ředitelství lesů Karla Schwarzenberga v Orlíku n. Vlt. 30. 4. 1936. Podle zjištění hajného Klímy u velkostatku Milevsko se nedoporučuje zavést naturální odměnu vršků 4—6 m dlouhých z kmenoviny 14—30 m délky proto, že lesní dělníci dostávají „skoro klády“. Zdarma se mají dávat jen větve, chvojí, kůra a neprodejný shnilý odpad. V probírkách se může odměřovat vršek 5 m délky, v dražbě se však mají prodávat pařezy 20—30 cm vysoké a palivo 80 cm dlouhé — polena i kuláče.¹¹⁾

POČTY LESNÍCH DĚLNÍKŮ V LETECH 1918—1935

V roce 1910, aby bylo možno srovnat stavy lesních dělníků po roce 1918, bylo zaměstnáno v lesnictví a příslušném vedlejším odvětví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku 107 017 „všech osob, příslušných k po-

volání“, z toho 59 281 mužů a v tom 38 676 „osob v tom povolání činných“, z toho 35 769 mužů. Lze soudit, že počet 38 676 se netýká však jen lesních dělníků.¹²⁾ V lesnictví a příslušném vedlejším odvětví, jímž se rozumělo i kořenářství a výroba dřevěného uhlí, bylo v roce 1910 v Čechách 17 476 lesních dělníků, z toho 650 žen, na Moravě 6264 lesních dělníků, z toho 387 žen a ve Slezsku 2515 lesních dělníků, v tom 96 žen, dohromady 26 255 dělníků a z toho 1133 žen. Vedle toho jsou vedeni „nádeníci“, tím se zřejmě rozumějí dělníci příležitostní nebo nekvalifikovaní, jichž bylo v roce 1910 vykazováno v Čechách 3881, z toho 574 žen, na Moravě 1852 dělníků, z toho 509 žen a ve Slezsku 1300 dělníků a v tom 216 žen. Celkem bylo tehdy „nádeníků“ v lese v českých zemích 7033, z toho 1299 žen. Spolu s kvalifikovanými dělníky je to dohromady 33 288 lesních dělníků kvalifikovaných i nekvalifikovaných, z toho 2432 žen. Pozoruhodný je vysoký podíl nekvalifikovaných žen při lesních pracích, většinou při výsadbě a ošetřování lesních kultur.

K 15. 2. 1921 bylo v celé Československé republice v lesnictví, myslivosti a rybářství 78 886 činných osob, z toho 18 935 dělníků, z toho 637 žen. V českých zemích je v tom zahrnut počet 47 448 osob. Ve srovnání s daty za rok 1910 a při uvážení, že jde i o osoby činné v myslivosti a rybářství, je to více než 50 % úbytek lesních dělníků po první světové válce než před ní. Přesnější statistiku lesních dělníků vyčísluje tabulka II za rok 1935 pro české země.

Z tabulky vyplývá převaha lesního soukromého majetku s největším počtem lesních dělníků, zejména stálých.

Počet stálých a občasných dělníků v českých zemích v roce 1935 podle kategorie velikostí lesních celků udává tabulka III.

Největší celky soustřeďovaly nejvíce dělníků stálých i občasných jak v Čechách, tak na Moravě se Slezskem. Zdá se však, že počet stálých dělníků v lese v roce 1935 proti stavu v roce 1921 stoupl, doprovázen značným zvýšením počtu dělníků nekvalifikovaných, sezónních. Zde se projevuje zřejmě vliv krizového období, kdy bylo více lidí nuceno hledat obživu i při jim nezvyklé práci v lese. Tím měli aspoň nárok na odpadové dříví, klest a chvojí. Ke konci první republiky však začal počet lesních dělníků klesat.

ZÁVĚR

Zákon z 10. 12. 1918 stanovil týdenní pracovní dobu i lesních dělníků na 48 hodin. Jednání o směrnících, které měly vysvětlit postavení lesního dělníka v letech ihned po 1. světové válce, byla však obtížná. Poradní sbor pro záležitosti lesního dělnictva, který byl ustaven v roce 1921 při ministerstvu zemědělství v Praze měl úzce spolupracovat s okresními paritními komisemi a ovlivňovat tak zaměstnanecké a mzdové otázky lesních dělníků. Z dokladů však vysvítá, že tento sbor nedokázal plně řešit oprávněné nároky lesních dělníků, neboť členové paritních komisí nechtěli působit jako rozhodčí, nýbrž pouze jako smírní orgány, tj. raději se vyhýbali odpovědnosti rozhodnout ve sporech. Mzdové nároky dělníků byly sice stanoveny předpisy, docházelo však k jejich obcházení v neprospěch těch, kteří v lese pracovali manuálně. Stávky v roce 1922 svědčí o tom, že závazky jak státu, tak i jiných majitelů

II. Počty stálých a sezónních lesních dělníků v Čechách a na Moravě se Slezskem v roce 1935 podle kategorií vlastníků (13). — The numbers of permanent and seasonal forest workers in Bohemia and Moravia (with Silesia) in 1935 by owner categories (13)

Kategorie vlastníků	Počet lesních dělníků				Počet dnů odpracovaných			
	stálých		sezónních		sezón. dělníky		povozníky	
	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.
Stát	2 603	1050	44 149	10 921	22	45	1161	1166
Země a okresy	66	—	1 139	—	14	—	10	—
Obce a osady	712	290	17 424	5 968	21	17	960	534
Církev	198	1709	9,501	6,966	25	22	206	521
Společnosti a spolky	270	240	2 497	1 799	23	35	141	261
Rustikalisté a staro- usedlíci	21	5	88	224	14	33	8	30
Singularisti, urbarialisti, komposesoráty	—	—	—	530	—	12	—	16
Soukromníci tuzemci	3 683	849	47 484	18 620	24	33	1819	2143
Soukromníci cizozemci	2 907	1209	12 743	8 677	24	31	563	661
Celkem	10 460	5352	135 025	53 435				

III. Počty stálých a sezónních lesních dělníků v Čechách a na Moravě se Slezskem v roce 1935 podle velikosti majetků (13). — The numbers of permanent and seasonal forest workers in Bohemia and Moravia (with Silesia) in 1935 by the sizes of estates (13)

Velikost v ha	Počet dělníků				Počet dnů odpracovaných za rok			
	stálých		sezónních		sezón. dělníky		povozníky	
	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.	Čechy	M. a Sl.
50 — 250	210	93	13 193	5 222	12	12	418	306
251 — 500	176	105	5 884	2 205	19	34	248	128
501 — 1000	392	157	7 277	3 737	30	39	219	326
1001 — 1500	288	277	4 765	3 923	24	29	206	407
1501 — 2000	343	178	7 271	1 859	24	38	303	222
2001 — 5000	1 740	323	19 306	7 416	26	29	1123	738
5001 — více	7 311	4219	77 329	29 073				
Celkem	10 460	5351	135 025	53 435				

lesů nebyly vždy řádně plněny. Týkalo se to jak dělníků z domácích zdrojů, tak především těch, kteří byli najímáni pro polomové práce v lese ze Slovenska a z bývalé Podkarpatské Rusi. Sociální poměry těchto lidí byly ubohé, zaměstnavatelé však neměli zájem upravit je. Krizová

třicátá leta se projevila odchodem i lesních dělníků do ciziny. V roce 1933 tvořili část z těch 8000 dělníků, kteří prošli Čs. útulnou ve Vídni, zřízenou už v roce 1925. Krizová leta doznávala v dalších nevyřešených mzdových problémech. Ještě v roce 1938 zůstaly u některých soukromých majitelů lesů nízké mzdy, proti státním lesům byl rozdíl i 100 %. Poradní sbor měl sice v těchto záležitostech aktivně vystupovat, nedokázal však po celou dobu od svého vzniku účinně zasáhnout proti soukromým majitelům velkostatků. Také úrazové pojištění záviselo na postoji těchto majitelů, od nichž lesní dělníci dostávali odškodné cestou milosti.

Sociální nároky lesních dělníků byly nejvíce popírány v krizových letech, které byly pro ně nejtěžší. Zákon z roku 1929 o státních a starobních podporách nezaručoval právní nárok na starobní pojištění, které mohlo být i odepřeno. Pokud bylo uznáno, bylo jen 500 Kč na osobu ročně. Naturálie byly lesním dělníkům poskytovány, byly však na různých majetcích rozdílné.

Po první světové válce došlo k padesátiprocentnímu úbytku lesních dělníků proti předválečnému období. V roce 1935 převyšoval počet občasných dělníků stále lesní dělníky v Čechách třináctkrát, na Moravě a Slovensku asi desetkrát. Proti stavu v roce 1921 počty stálých dělníků sice stouply, relativně nejvíce však u dělníků nekvalifikovaných a sezónních, kteří zejména v době krize hledali v lese obživu, doplněnou nároky na odpadové dříví, klest a chvojí. Pak však začaly jejich počty postupně klesat. V roce 1935 bylo nejvíce dělníků stálých i sezónních zaměstnáno na velkých lesních celcích nad 500 ha.

Došlo dne 14. 10. 1980

Archivní prameny, literatura, poznámky

- 1) SÚA Praha, fond MZ 1918—1950, sign. 0, i. č. 348
- 2) SA Č. Krumlov, fond lesní inspekce, karton 66
- 3) SÚA Praha, fond MZ 1918—1950, sign. 0, i. č. 373
- 4) SA Č. Krumlov, fond lesní inspekce, dod. kartonu 66
- 5) SOA Třeboň, fond RL Orlík 1918—1954, sign. II-B-5ch-11, i. č. 675, karton 72
- 6) SÚA Praha, fond MZ 1918—1950, sign. 0, i. č. 455. Na spise z 28. 6. 1931 je podepsán přednosta Zemského ústředního úřadu práce v Praze Komínek
- 7) FRÍČ, J. — WEINGARTL, V.: Základy plánování v lesním hospodářství. 1935, Písek, Matices lesnická. Stát. věd. knih. Č. Budějovice, sign. C 26624
- 8) SÚA Praha, fond MZ 1918—1950, sign. M, fol. II A 29, i. č. 485. Dopis z min. zem., expositury v Bratislavě o zřízení Ústředny je z 17. 6. 1925
- 9) Viz 1 — korporace jsou uvedeny v takové posloupnosti, v jaké jsou ve spise z 2. 3. 1938
- 10) SÚA Praha, fond Svazu čs. velkostatkářů, sign. III-C-1, karton 79
- 11) SOA Třeboň, fond RL Orlík 1918—1954, sign. II-B-5ch-13, i. č. 677, karton 73
- 12) Statistická příručka RČS I. 1920, Praha, St. úřad statist. ÚZLK, sign. C 1748
- 13) Statist. ročenka RČS. 1937, Praha, St. úřad statist. Knihovna Zeměd. muzea Kačina, sign. B 13 131, i. č. 44928

ЛАНДА М. Развитие рабочего класса в лесоводстве в чешских и моравских областях с 1918 по 1938 г. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 153-168.

По закону с 10. 12. 1918 г. в Чехословацкой Республике лесные рабочие имели право на 48 рабочих часов в неделю. Консультативный совет по делам лесных рабочих вместе с районными паритетными комиссиями должен был решить споры рабочих условий и их оплату труда, однако представителям не было ясно истолкование требований. Забастовки

в двадцатых годах свидетельствовали о том, что работодатели не были заинтересованы в выполнении законных требований лесных рабочих. Кризис в 30-годах проявился уходом лесных рабочих за работой за границу. Противоречия в заработных платах лесных рабочих длились вплоть до 1938 года, также неясными были требования к натуре, которая была разной, в особенности у разных частных лесовладельцев. Консультативный совет по делам лесных работников еще в 1938 году не защищал особо эти вопросы. Нерешенными остались и социальные проблемы, например, претензии лесных рабочих на страхование от несчастных случаев и страхование по старости, которое они получали в малом размере, скорее из-за милости. По сравнению с довоенным периодом убыль лесных рабочих после первой мировой войны приблизительно составляла 50 %. В 1935 году их число хотя и было несколько выше, чем в 1921 году, однако больше всего возросло число сезонных и неквалифицированных лесных рабочих, до 1938 года число лесных рабочих опять понизилось. Самое большое число постоянных и сезонных лесных рабочих было зарегистрировано в 1935 году в крупных лесовладениях, свыше 500 га.

история лесоводства; лесные рабочие; политика заработной платы

LANDA, M. (Ústav krajinné ekologie ČSAV, České Budějovice). *Forest Workers in Bohemia and Moravia: Development in the Period from 1918 to 1938*. Lesnictví, 29, 1983 (2) : 153-168.

The law of the 10th of December, 1918, gave title to an 48-hour work week also to forest workers in the Czechoslovak Republic. The Advisory Panel for Forest Worker Affairs in collaboration with district Parity Commissions was to settle employment and wage disputes; however, the representatives were not able to interpret the claims clearly. The strikes in the twenties showed that employers had no interest in meeting the justified claims of forest workers. The crisis of the thirties drove also forest workers to seek work abroad. Discrepancies in the wage claims of forest workers remained unsettled until 1938; the claim to get part of wage in kind was also obscure, varying with forest owners (mainly the private ones). Even in 1938 was the Advisory Panel unable to act effectively in these affairs. Social problems including the title to accident and old-age insurance (given to the workers in minimum sums and as a sort of charity) also remained unsolved. The decrease in the number of forest workers after World War I as compared with the pre-war situation was about 50 %. In 1935 their number was slightly higher than in 1921 but the increase was mainly due to the proportion of seasonal and unskilled labour; in 1938 the number of forest workers was lower again. The highest number of permanent and seasonal forest workers was recorded in 1935 on large forest estates (above 500 ha).

history of forestry; forest workers; wage policy

Adresa autora:

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

30 LET STAVEBNÍ ČINNOSTI SEVEROMORAVSKÝCH STÁTNÍCH LESŮ

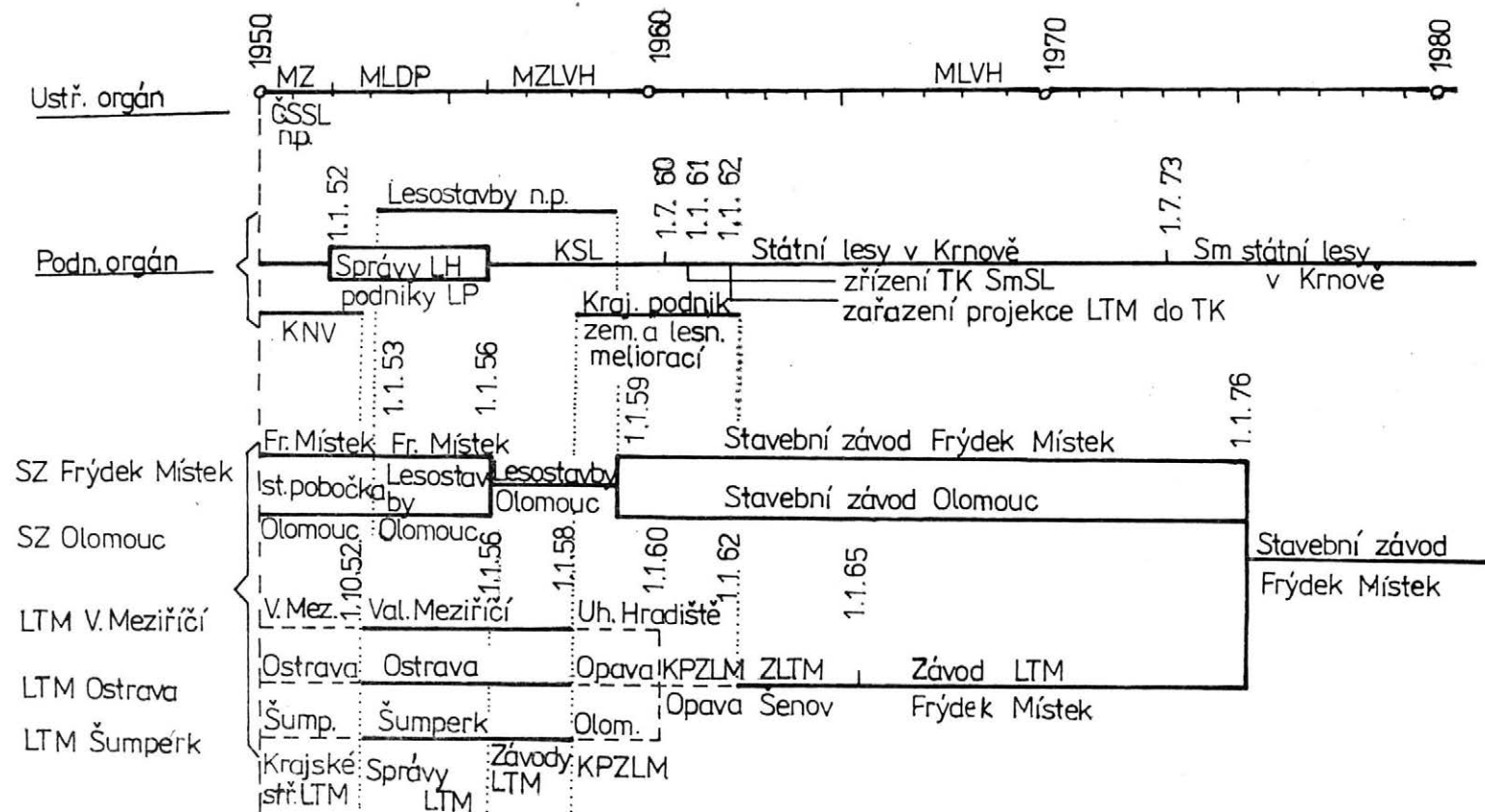
Po osvobození naší vlasti, v období od roku 1945 do roku 1950, se formovaly v lesním provozu skupiny pracovníků, které zabezpečovaly stavební údržbu a stavební práce hlavně po stránce projektční a technické, kdežto vlastní práce zajišťoval lesní provoz. Narůstající úkoly související s rozvojem a významem lesního hospodářství si po roce 1948 vynutily zřízení samostatných stavebních organizací. V roce 1951 byly tedy vytvořeny u tehdejších Inspektorátů státních lesů stavební pobočky. Na území dnešního Severomoravského kraje vznikly takto dvě stavební pobočky, a to v Olomouci pro oblast Jeseníků a ve Frýdku Místku pro oblast Beskyd; část území (Vsetínsko) spadala do kompetence tehdejšího Kraje Gottwaldov, kterou stavební zabezpečovala stavební pobočka v Bojkovicích.

V průběhu padesátých let se projevovala zjevná snaha po úzké specializaci lesního hospodářství. 1. ledna 1952 vzniká ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu a rok na to, od ledna 1953 došlo k oddělení pěstební činnosti od těžby dřeva. Specializace stavební činnosti se projevila zřízením národního podniku Lesostavby se sídlem v Praze. Stavební pobočky lesů se staly součástí tohoto podniku. Vznikly tedy Lesostavby, závod Olomouc, a Lesostavby, závod Frýdek Místek. V roce 1956 dochází k další organizační změně. Opětovně se sloučila pěstební a těžební činnost v rámci Krajských správ lesů. Pro stavební činnost vznikl jeden závod, a to Lesostavby, n. p., se sídlem v Olomouci. Ve Frýdku Místku zůstalo provozní středisko HSV, středisko dopravy a přidružené stavební výroby. Toto uspořádání trvalo do konce roku 1958, kdy byly Lesostavby zrušeny. Dnem 1. ledna 1959 byly vytvořeny v rámci tehdejších Krajských správ lesů samostatné stavební závody, přičemž byl opět ustaven stavební závod Frýdek a stavební závod Olomouc. Od toho data lze tedy evidovat existenci stavebních závodů státních lesů.

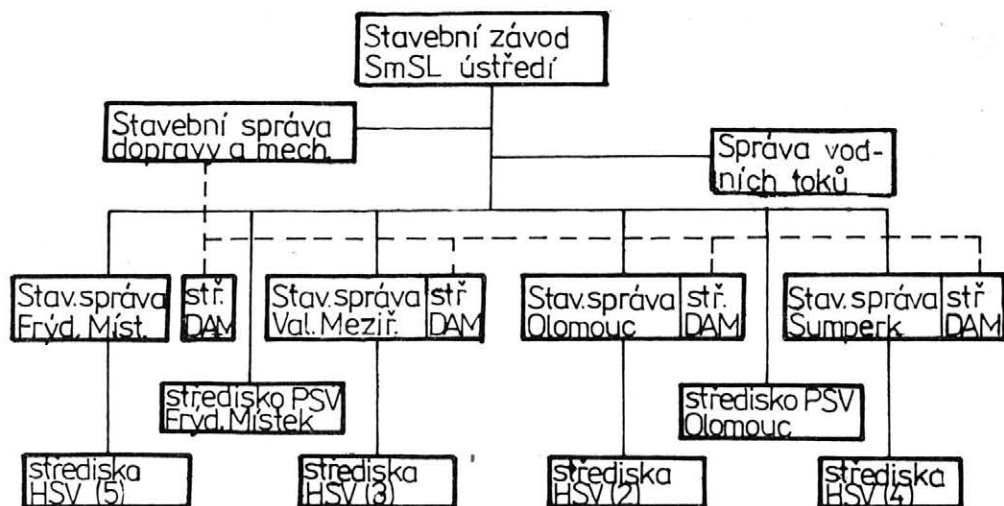
Územní reorganizace státní správy měla za následek rovněž územní reorganizaci v řízení státních lesů. Na území dnešního Severomoravského kraje byl

ustaven 1. července 1960 podnik Státní lesy se sídlem v Krnově (od 1. 7. 1973 Severomoravské státní lesy). Oba stavební závody byly začleněny jako samostatné závody v rámci nového podniku. Současně se upřesnily jejich územní působnost a jejich poslání; výrobní činnost závodů se koncentrovala zejména na práce pro státní lesy při radikálním omezení prací pro cizí podniky. Oba stavební závody existovaly až do roku 1976, kdy 1. lednem 1976 došlo k nové, komplexní integraci stavební činnosti v podniku Sm státní lesy.

Obdobně pestrý byl vývoj i další složky stavební činnosti, lesnicko-technických meliorací a hrazení bystřin. Existence této činnosti byla vyvolána jednak naléhavými potřebami lesního hospodářství, jakož i tehdy stále ještě platnými zákonnými ustanoveními, jmenovitě říšským zákonem č. 117/1884 a lesním zákonem 166/1960 platným do konce roku 1977. Tato složka lesnické činnosti byla vždy spjata s lesním hospodářstvím, zejména svým posláním a později i organizačně. V minulosti podléhala tato služba, zabezpečující biologické a technické úpravy v povodích horských toků, přímo zemským úřadům, po osvobození a vytvoření krajského zřízení krajským národním výborům. Tento stav trval až do roku 1952. Od 1. října 1952 dochází k začlenění služby LTM ke Krajským správám lesů. Zpočátku byly zřízeny správy LTM a později od 1. ledna 1956 závody LTM. Na území dnešního Sm kraje to byl Závod LTM se sídlem v Ostravě pro oblast Beskyd, se sídlem v Šumperku pro oblast Jeseníků. Další část kraje spadala do kompetence Závodu LTM se sídlem ve Valašském Meziříčí (pro oblast bývalého Kraje Gottwaldov). Podstatným základem do činnosti lesnicko-technických meliorací a hrazení bystřin byla reorganizace v roce 1958, kdy došlo k přechodnému vylčení této činnosti od podniků státních lesů a zapojení v rámci Krajského podniku zemědělských a lesnicko-technických meliorací. Tento stav trval do konce roku 1961. V tomto období došlo k radikálnímu územnímu sloučení činnosti LTM do té míry, že po opětovném



1. Schéma organizačního vývoje stavební činnosti u SmSL



2. Organizace výroby stavebního závodu SmSL

začlenění k podniku Státní lesy od 1. ledna 1962 mohla být tato složka začleněna pod jeden závod LTM s celokrajskou působností. Dalším kladem tohoto období bylo vybavení závodu mechanizací do té míry, že jeho výrobní kapacita byla pro další období zajištěna na potřebné úrovni. Sídlo závodu LTM bylo zpočátku v Šenově u Ostravy, od 1. ledna 1965 ve Frýdku Místku.

Dnem 1. ledna 1976 byl závod LTM spolu s oběma stavebními závody sloučen v jeden Stavební závod SmSL se sídlem ve Frýdku Místku (obr. 1).

POSILÁNÍ A VNITŘNÍ ORGANIZACE ZÁVODU

Posláním Stavebního závodu SmSL jako účelové složky podniku SmSL je provádět veškeré stavební práce podle potřeb a požadavků podniku; plnit úkoly vyplývající z titulu správy vodních toků delimitovaných v podniku SmSL, a to včetně péče o doprovodné břehové porosty; spolupůsobit s investičním oddělením podniku při projekci a investorské připravenosti na investičních akcích.

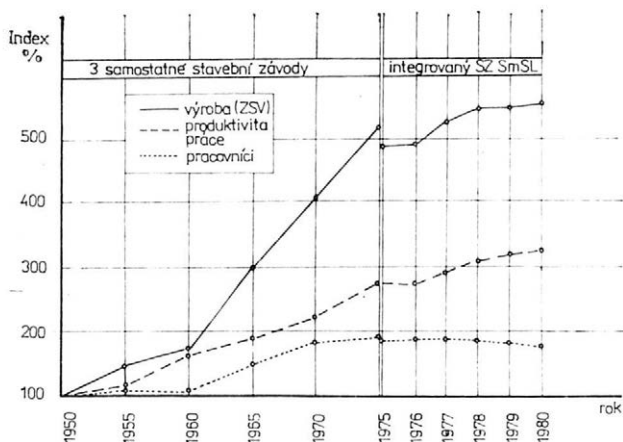
Stavební práce závodu tvoří: stavby lesní dopravní sítě (lesní cesty, svážnice); pozemní stavby (bytová výstavba, opravárenské a údržbářské dílny, provozní budovy, sociální a rekreační objekty); speciální stavby lesnické (lesní školky, manipulační sklady dřeva); hrazení bystřin a meliorace lesních půd.

Tuto stavební činnost zabezpečuje závod jak v rámci investiční výstavby (v letech 1975—1980 asi 42 % z objemu základní stavební výroby), tak i v rámci oprav, údržeb a prací celospolečenského významu (v letech 1975—1980 asi 45 % objemu základní stavební výroby). Jen malá část výrobní kapacity se vyčleňuje na práce pro cizí, především pro organizace resortu MLVH.

Kromě toho závod zabezpečuje v rámci ostatní činnosti biologické práce v břehových porostech kolem vodních toků a nádrží. Posláním těchto prací je, aby břehové porosty plnily funkci vodohospodářskou a staly se přínosem pro tvorbu krajiny a životní prostředí. Zajišťuje též výrobu stavebních hmot a výrobků. Nejdůležitější z nich je těžba a výroba kamene, která pokrývá v současné době veškerou potřebu závodu. Kromě toho má závod i stolařskou a zámečnickou dílnu pro atypické výrobky a vykonává i údržbu a opravy provozních budov, bytového hospodářství apod.

Vnitřní organizace závodu vyplývá z různorodosti výroby a z územní rozlehlosti Severomoravského kraje (obr. 2).

Základní výrobní jednotkou je středisko hlavní stavební výroby (HSV). Tato výrobní jednotka má svou tradici již z doby samostatných stavebních závodů a je progresivní složkou výroby i v současných podmínkách. Střediska HSV jsou organizována buď podle druhu činnosti (pro pozemní stavby, pro výstavbu lesních cest, pro hrazení bystřin), nebo podle územní příslušnosti bez diferenciací činnosti. Složitou skladbu výroby po-



3. Vývoj výroby (cenová úroveň 1977), produktivity práce a počtu pracovníků v základní stavební výrobě

máhají dále zabezpečovat specializovaná střediska přidružené stavební výroby (PSV) a střediska dopravy a mechanizace (DAM), k nimž jsou přičleněny opravárenské kapacity. Veškeré práce v rámci ostatní činnosti (provoz kamenolomů, biologická činnost apod.) jsou včleněny do středisek HSV nebo PSV. Výrobní a pomocná střediska jsou také nositeli úkolů vyplývajících z realizace kolektivní smlouvy a sociálního programu závodu: pečují o bezpečnost a ochranu zdraví při práci, realizují účast pracujících na řízení výroby a podporují pracovní iniciativu.

Územní rozloha závodu si vyžádala řízení výrobních a pomocných středisek z bližšího centra, než je závod. Tímto centrem jsou stavební správy. V současné době jsou střediska řízena čtyřmi stavebními správami:

Stavební správa Frýdek Místek — 5 středisek HSV. Přímé řízení má středisko PSV, včetně stolařské a zámečnické dílny a středisko DAM. Kapacita stavební správy je kolem 30 % objemu výroby závodu.

Stavební správa Valašské Meziříčí — 3 střediska HSV, 1 středisko DAM. Kapacita stavební správy je kolem 22 % objemu výroby závodu.

Stavební správa Šumperk — 4 střediska HSV, 1 středisko DAM. Kapacita stavební správy je kolem 30 % objemu výroby závodu.

Stavební správa Olomouc — 2 střediska HSV, 1 středisko DAM. Přímé řízení má středisko PSV. Kapacita stavební správy činí kolem 18 % objemu výroby závodu.

Stavební správa je samostatnou výrobní jednotkou, která zabezpečuje veškerou stavební a ostatní činnost ve své územní oblasti; je nositelem všech eko-

nomických, sociálních a společenských aspektů výroby.

Kromě stavebních správ je na ústředí závodu zřízena správa dopravy a mechanizace, která metodicky řídí střediska DAM a správa vodních toků, která zabezpečuje povinnosti správce toků vyplývající z ustanovení vodního zákona.

VÝVOJ VÝROBNÍ KAPACITY

V souladu s potřebami a možnostmi lesního hospodářství adekvátně rostly i úkoly stavebního závodu, a to jak v investiční výstavbě, tak i v opravách a údržbách, později i v pracích celospolečenského významu (obr. 3, tab. I).

Počáteční výrobní kapacita tří stavebních složek SmSL činila ročně kolem 23,5 miliónu Kčs (v dnešních cenových relacích). Za 30 let vzrostla tato kapacita více než 5,5násobně a dnes se pohybuje kolem 130 miliónů Kčs v ZSV.

Vývoj výrobní kapacity ukazuje, že nárůst výroby v prvním desetiletí (1950—1960) byl relativně nejmenší — výroba vzrostla asi o 75 %. Stavební činnost všech složek a její řízení byly na počáteční úrovni. Ve výrobním procesu převládaly ruční práce. Fond strojních investic dosáhl (koncem roku 1950) 4,2 mil. Kčs, jejich podíl na pracovníka činil 5700 Kčs. Výroba obou stavebních závodů i závodu LTM nebyla v tomto období důsledně spjata s potřebami organizací státních lesů.

Začátek 60. let zaznamenal již výrobu důsledněji spjatou s potřebami lesního hospodářství. Je to období, kdy po mnohých změnách organizační struktury organizací státních lesů i stavebních složek dochází ke stabilizaci. Výroba v tom-

I. Vývoj výrobních úkolů (cenová úroveň roku 1977), počtu pracovníků a produktivity práce v základní stavební výrobě

Rok		Základní stavební výroba v mil. Kčs	Index (1950 = = 100	Počty pracovn. (osoby)	Index (1950 = = 100)	Produkt. práce ZSV/ /prac. v tis. Kčs	Index (1950 = = 100)
1950	výsledky za	23,4	100	659	100	34,5	100
1955	3 samostatné	35,0	149	742	112	45,9	133
1960	stav. závody	41,2	175	706	107	56,5	163
1965		72,9	311	1 070	162	67,7	196
1970		95,0	406	1 196	181	79,4	229
1975		122,9	525	1 255	190	97,9	283
1976	výsledky za	116,1	496	1 203	182	96,5	279
1977	integrovány	124,7	533	1,204	183	103,6	299
1978	stav. závod	128,9	551	1 175	178	109,7	317
1979		129,1	552	1 160	176	111,3	322
1980		131,2	561	1 155	175	113,6	328

to desetiletí výrazně a rovnoměrně stoupala a vzrostla 3,5krát oproti stavu v roce 1960. Výrazně se zvýšil podíl mechanizace. Fond strojních investic dosáhl koncem roku 1969 37,5 mil. Kčs a podíl na pracovníka 31 400 Kčs.

V 5. pětiletce (1970—1975) výroba rovnoměrně narůstala ve všech třech závodech průměrným ročním tempem 5—6 %, kapacita dosáhla 129,4 mil. Kčs v ZSV. Souvisí to i s dalším růstem podílu mechanizace. Fond strojních investic činil koncem roku 1975 62,5 mil. Kčs a podíl na pracovníka již 49 600 Kčs.

Po sloučení stavební činnosti k 1. lednu 1976 přešly úkoly všech tří závodů na integrovaný Stavební závod Severomoravských státních lesů ve Frýdku Místku. Úkoly nového závodu zaznamenaly v prvním roce po sloučení mírný pokles z důvodu předání části výrobní kapacity Podniku technického rozvoje SL v Olomouci. Úkoly 6. pětiletky (1976—1980) však zaznamenaly mírný vzestup — ročně v průměru o 2 %. Měnila se ovšem struktura investičních úkolů, rostl podíl pozemních staveb zejména účelového charakteru a výrazně klesal podíl inženýrských staveb, hlavně hrazení bystřin.

Produktivita práce zaznamenala za celé období soustavný růst souhlasně s růstem objemu výroby. Toto platí zejména do roku 1975. Tento extenzivní růst produktivity práce zaznamenal v letech po-

slední pětiletce kvalitativní změny a produktivita práce rostla v 6. pětiletce především mobilizací vnitřních zdrojů. Dokazuje to i pokles počtu pracovníků z 1255 v roce 1976 na 1147 koncem roku 1980.

Pro hodnocení konkrétních výsledků práce Stavebního závodu SmSL jsou známy údaje za posledních 20 let od roku 1960. Za toto období bylo předáno organizacím státních lesů do užívání 537 km nově vybudovaných a 649 km rekonstruovaných lesních cest, 1673 km svážnic pro přibližování dřeva, 859 bytových jednotek, 14 nově vybudovaných a 7 rekonstruovaných skladů dřeva, 70 provozních budov a opravárenských objektů, 16 objektů pro účely sociální, doškolovací a rekreační, 165,6 km nově upravených a 193,8 km opravených bystřinných toků, 1202 ha odvodněných lesních půd, 6,2 ha upravených horských strží, 2609 ha nově založených břehových porostů a ochranných lesních pásů.

MECHANIZACE A NOVÉ POSTUPY PRÁCE

Vzestup výroby všech složek Stavebního závodu SmSL byl umožněn růstem mechanizace, zaváděním nových technologických pracovních postupů a používáním progresivních konstrukčních prv-

II. Podíl mechanizace na výrobě

Rok	Fond stroj. investic v tis. Kčs	Přírůstek fondu SI v tis. Kčs	Podíl fondu stroj. inv.	
			na 1 Kčs ZSV v Kčs	na pracovníka v Kčs
1950	—	—	—	—
1955	670	670	0,03	900
1960	4 250	3 580	0,14	6 020
1965	12 700	8 450	0,23	11 870
1970	37 539	24 839	0,37	31 390
1975	62 315	24 776	0,48	49 650
1980	86 712	24 397	0,66	75 070

ků ve výstavbě. Podíl mechanizace na výrobě uvádí tabulka II.

V počátečním období stavební činnosti byla mechanizace omezena na nejjednodušší zařízení (navijáky, vozíky polní drážky apod.). Závod vlastnil jen několik ojetých nákladních vozidel a dva traktory.

K výraznějšímu růstu docházelo v šedesátých letech zejména u složky LTM, která byla v době začlenění ke Krajskému podniku zemědělských meliorací dotována těžkými stavebními stroji pro zemní práce (hlavně dozery a bagry).

Největší přírůstek mechanizace byl zaznamenán po roce 1965, kdy byly všechny složky závodu vybaveny komplexní mechanizací. Výroba byla dotována potřebným počtem dozerů, bagrů a postupně i zvedací technikou; byly získány stroje pro budování náročnějších krytů vozovek lesních cest. Po roce 1974 byl závod vybavován vysoce výkonnými mechanismy zahraniční výroby. Pro zemní práce byl to dozer Terex, rypadlo typu Poclain a JCB, ze zvedací techniky stavební jeřáb Potain a nakladače typu Volvo a Dier. Tyto výkonné stroje podstatně přispěly k růstu výrobní kapacity, umožnily nové technologické postupy a přispěly ke zvýšení produktivity práce za současného snižování počtů pracovníků.

V prosazování nových postupů práce a zavádění nových prvků ve stavební výrobě je Stavební závod SmSL v mnoha případech iniciátorem a průkopníkem tím, že nové prvky vyzkoušel a zavedl do běžného používání; některé byly pak rozšířeny i na další stavební závody organizací státních lesů.

Již koncem padesátých let se projevila snaha na stavbách lesnicko-technických meliorací ulehčit manipulaci s těž-

kými břemeny (kámen hmotnosti nad 200 kg) pomocí jednoduchých a dostupných zařízení (malá lanovka a jeřáb typu Presto), upravených pro dané podmínky. Takové zařízení bylo úspěšně odzkoušeno a použito v roce 1959 na stavbě hrzení bystrin na Stonávce a v roce 1960 při zahrazování Morávky. V roce 1962 byly použity první železobetonové prefabrikáty ke stavbě příčných objektů na bystrinách podle návrhu technické skupiny závodu. První prefabrikáty byly vyráběny přímo na pracovišti; byly vyzkoušeny poprvé při stavbě přehrázky na přítoku Stonávky v roce 1960. Protože se výstavba osvědčila, převzalo další výrobu prefabrikátů pro bystriny družstvo Stavba ve Vratimově. V roce 1962 byly na Stonávce postaveny první příčné objekty typu balvanitých skluzů, které kromě provozních a ekonomických efektů byly i novým vhodnějším krajinotvorným prvkem. V roce 1973 byly na bystrině Ludině ve Strítěži při stavbě opěrných zdí použity panely typu IZT, využitím zlepšovacího návrhu Dopravních staveb v Bratislavě. Zjistilo se, že lze používat tyto panely i v úzkých korytech bystrin. Stavební závod proto zajistil jejich výrobu v n. p. Prefa v Jablunkově. V současné době se tyto panely používají jak pro podélná zpevnění břehů toků, tak i pro příčné objekty (např. úprava Olše v Jablunkově).

Při výstavbě lesní dopravní sítě se v padesátých letech stavěly lesní cesty výlučně s prашnými vozovkami. Teprve vybavení závodu vhodnými mechanismy umožnilo výstavbu trvanlivějších vozovek, které jsou pro vlhké lesní prostředí vhodnější. Se stavbou bezprašných vozovek započal stavební závod nejdříve v oblasti Frýdku Místku, kde již v roce

III. Vývoj vybraných ukazatelů socialistické soutěže

Rok	Počet soutěžících	% stálých prac.	Počet kolektivů				Počet	
			BSP	členů	soutěžících	členů	KRB	členů
1960	226	32,0	—	—	1	7	—	—
1965	513	48,0	1	7	1	7	—	—
1970	586	49,0	2	14	10	119	—	—
1975	652	52,0	10	133	11	92	1	14
1976	708	58,8	12	141	11	118	1	14
1977	856	86,8	12	158	11	147	3	42
1978	1010	92,6	13	184	11	157	3	39
1979	1003	89,0	13	190	19	257		5
1980	1021	95,5	21	329	24	312	2	35

1960 bylo vyzkoušeno penetrování vozovek, tehdy ještě pomocí ručního postřikovače. Po získání distributoru v roce 1963 se tento způsob úpravy vozovek rozšířil u závodu všeobecně a byl postupně uplatňován i u dalších stavebních závodů SL. Po získání finišeru v roce 1973 začal závod ve Frýdku Místku se živnou úpravou vozovek. I při dalších pracích na lesních cestách se projevila snaha odstraňovat namáhavé ruční práce, zejména na objektech spodní stavby. Výsledkem byla panelizace vpustí a jímek trubních propustů, přičemž potřebné dílce jsou vyráběny přímo v závodě. I v dalším průběhu používá závod všechny dostupné nové metody: geotextilie pro zpevňování podloží spodní stavby (poprvé v roce 1976) nebo montáž tubosiderů odstraňujících pracnost při výstavbě propustů a snižujících hmotnost přepravovaných materiálů. V současné době se v širším měřítku zavádějí bezfenolické emulze, zejména v povodích vodárenských nádrží.

V pozemních stavbách se prosazovaly metody velkého stavebnictví postupně, jak dovozovaly podmínky. Racionalizace se zde projevila typizací a panelizací. Vedle klasických staveb z cihelného zdiva připravila technická kancelář SmSL pro bytovou výstavbu typové projekty, které byly později ujednaceny na modul šesti bytových jednotek.

Aktivnější v tomto směru byla pracoviště v oblasti Olomouce. Zde již v roce 1960 se montovaly jedno a dvojdomky z dřevěných panelů typu SLK Vsetín a LT Nové Strašecí pro pracovníky LZ Bruntál a LZ Janovice u Rýmařova. Plynosilikátové panely pro výstavbu bytů

byly poprvé použity v roce 1974 na Lesním závodě Město Albrechtice. Od té doby je jejich používání běžné, zejména po získání vhodného stavebního jeřábu. Dalším postupem v panelizaci bylo použití keramických panelů při stavbě základů pro bytové jednotky, poprvé v roce 1979 při stavbě 12 bytových jednotek Hutisko Solanec, stavební správa Valašské Meziříčí.

Progresivní metody umožnily stavebnímu závodě SmSL zvyšovat produktivitu práce i kvalitu výroby v souladu s rostoucími požadavky podniku a udržet úroveň výroby v požadovaných parametrech.

Nové progresivní postupy práce a nové stavební prvky ve výrobě prosazovali a vyzkoušeli u závodu zejména provozní pracovníci, technici i dělníci, kteří na sebe brali počáteční rizika, jež s novými metodami, zejména v podmínkách lesního provozu, zákonitě souvisí. Toto bývalo i počátkem iniciativy, která se přenášela na ostatní pracovníky ve formě socialistického soutěžení.

Vývoj vybraných ukazatelů socialistické soutěže je uveden v tabulce III.

SPRÁVA VODNÍCH TOKŮ A BIOLOGICKÁ ČINNOST

Stavební závod SmSL je pověřen podnikovým ředitelstvím výkonem funkce správy vodních toků delimitovaných k podniku SmSL. V současné době spravuje 6506 km bystřinných toků se základními prostředky provedených úprav ve výši 479,5 mil. Kčs. Tyto značné hod-

noty vyžadují od správy toků plnění řady úkolů vyplývajících ze zákonných předpisů a také z hlediska celospolečenského charakteru vodotečí v rámci tvorby a ochrany životního prostředí.

Konkrétně z toho vyplývají úkoly:

pečovat o fond základních prostředků na upravených tocích a o stav na tocích bez úpravy, a to ve smyslu zákonných ustanovení;

spolupracovat s investičním oddělením podniku při plánování úprav bystřiných toků, při provádění běžných údržeb a oprav podílet se na zabezpečování investorské činnosti;

zabezpečovat styk s vodohospodářskými orgány národních výborů včetně protipovodňové ochrany na spravovaných tocích;

zajišťovat evidenci pozemků a připravovat podklady pro majetkoprávní vyřazení na dokončených akcích;

zabezpečovat projekční a kontrolní činnost v rámci péče o svěřené břehové porosty kolem vodotečí;

vyjadřovat se ke všem záměrům cizích investorů v oblasti spravovaných vodních toků.

Důležitou činností stavebního závodu jsou biologické práce, tj. zakládání břehových porostů, půdoochranné zalesňování, zakládání ochranných lesních pásů a výsadba rychlerostoucích dřevin. Za uplynulých 20 let založil závod již přes 2600 ha nových porostů. Nadále ročně zalesňuje kolem 70 ha porostů. Pro zabezpečování vhodného sadebního

materiálu obhospodařuje závod přes 9 ha lesních školek s průměrnou výpěstností 414 000 sazenic — odrostků, přičemž část této produkce dodává dalším lesním závodům podniku.

V rámci biologické činnosti zabezpečuje závod další práce, které souvisí s výchovou lesních porostů. Je to zejména ošetřování lesních kultur, ochrana lesa, prořezávky břehových porostů, vyvívání. Patří sem i těžba přestárých a mýtních stromů jednak pro přípravu plochy na obnovu lesa, jednak v rámci rekonstrukce porostů na porosty s vhodnější druhovou skladbou. Všechny tyto práce se uskutečňují podle krátkodobých projektů; jen ve dvou případech, a to pro povodí řeky Morávky a pro část povodí Čeladenky v okrese Frýdek Místek, má závod k dispozici speciální lesní hospodářský plán.

Každé desetiletí od vzniku stavební činnosti u SmSL znamenalo pro tuto činnost progresivní vzestup a vyšší úroveň práce ve všech oblastech. Při vstupu do čtvrtého desetiletí trvání vstupuje stavební závod SmSL zároveň do 7. pětiletky, v níž jedním z hlavních úkolů souběžným s plněním plánu bude uplatňování zásad zdokonalené soustavy řízení národního hospodářství po roce 1980, zakotvených v Souboru opatření. V tomto smyslu se otevírají pro Stavební závod SmSL nové aspekty a možnosti jak zefektivnit a zkvalitnit výsledky stavební činnosti u podniku a udržet nadále její progresivní vývoj.

Ing. Vincent Kotuliak, Severomoravské státní lesy, stavební závod, Jere-menkova 2811, 738 11 Frýdek Místek

Podepsáno k tisku 6. 1. 1983.

OBSAH

Čížková R.: Růst semenáčků dubu ve vodní kultuře při různé koncentraci živin a deficienci některých prvků	81
Ostrolucká M. G.: Vplyv sacharózy na klíčení peľu druhu rodu <i>Quercus</i>	97
Sereda O.: Vliv změn mechanických charakteristik dřeva nadzemní a podzemní části stromu na stabilitu porostu	111
Dimitrovský K., Vesecký J., Koutný D.: Vymezení racionálních způsobů zakládání lesních porostů na výsypkových stanovištích a pěstební technika	129
Landa M.: Vývoj lesního dělnictva v českých zemích v letech 1918—1938	153
Aktuality	
Kotuliak V.: 30 let stavební činnosti Severomoravských státních lesů	169

СОДЕРЖАНИЕ

Чижкова Р.: Рост сеянцев дуба в водной культуре в условиях разной концентрации питательных веществ и дефицита некоторых элементов	95
Остролуцка М. Г.: Влияние сахарозы на прорастание пыльцы рода <i>Quercus</i>	108
Серёда О.: Влияние изменений механических характеристик древесины надземной и подземной частей дерева на стабильность лесонасаждения	127
Димитровски К., Весецки Й., Коутны Д.: Определение рациональных способов посадки лесных насаждений на отвальных местопрорастаниях и техника их выращивания	150
Ланда М.: Развитие рабочего класса в лесоводстве в чешских и моравских областях с 1918 по 1938 г.	167
Новости	
Котулиак В.: 30 лет строительной деятельности Североморавских государственных лесов	169

CONTENTS

Čížková R.: The Growth of Oak Seedlings in Water Culture at Different Concentrations of Nutrients and Deficiency of some Elements	96
Ostrolucká M. G.: The Influence of Saccharose on Pollen Germination in the Genus <i>Quercus</i>	109
Sereda O.: The Effect of Changes in the Mechanical Characteristics of the Wood of the Above- and Underground Parts of Trees on Stand Stability	128
Dimitrovský K., Vesecký J., Koutný D.: Rational Methods of Establishing Forest Stands at Dumping Localities and Silvicultural Technology	151
Landa M.: Forest Workers in Bohemia and Moravia: Development in the Period from 1918 to 1938	168
Topical News	
Kotuliak V.: 30 Years of Building Activities of the North Moravian State Forests	169



LESNICTVÍ č. 3/1983

otiskuje tyto práce:

Volná M., Mauer O.: Trvalost deformací kořenového systému smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link)

Bergl J., Lasák M.: Ochrana lesního půdního fondu ČSSR v letech 1968—1979

Herynek J.: Meliorace zamokřených lesních půd a kvalita vody

Pelíšek J.: Bioplýny jako nová příčina odumírání lesních porostů ČSR

Mejstřík V., Nekvasilová H.: Vliv fungicidu Lastanox T 20 na některé půdní mikroorganismy

Aktuality

Stehlík J.: Základní údaje o světovém lesním hospodářství a jeho vývoj

Pelíšek J.: Laban P.: Využívání krajiny pro lesnictví. 1981, Wageningen

Příloha

Lesnictví v číslech

Popelář V., Kopřiva S., Bludovský Z., Pliberšeková L.: Investiční výstavba lesního hospodářství

Lesnictví č. 3/1983 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

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

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