

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

5

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, KVĚTEN 1961

CENA 12 Kčs

LESNICTVÍ

Řídí redakční rada: akademik Bohuslav Polanský (předseda), inž. L. Hružík, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. V. Korf, akademik B. Mařan, inž. A. Ryška, inž. A. Sobotka, dopisující člen ČSAZV doc. dr. inž. M. Vyskot. — Vedoucí redaktorka inž. Milena Cabartová

© Československá akademie zemědělských věd Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Mařan B. a kol.:** Péče o půdu — předpoklad úspěšného zalesnění a zvýšeného přírůstu
 Уход за почвой — предпосылка успешного облесения и повышенного прироста
 Care of Soil — a Condition of successful Afforestation and higher Increment 437
- Matyáš K.:** Starosti s nesnadno přístupnými porosty
 Затруднения с труднодоступными насаждениями
 Sorgen mit schwer zugänglichen Beständen 461
- Kaláb J.:** Nový způsob získávání modřínového semene bez drcení šišek a jeho využití v našem luštilenském provozu
 Новый способ получения семян лиственницы без дробления шишек и его использование в нашей лущильной практике
 A new System of Larch Seed Gaining without Cone Crushing and its Use in our Extraction Plants 475
- Zajíček D., Páv J.:** Příspěvek k výskytu a vzájemnému vztahu cizopasných červů lisky černé (*Fulica atra* L.), racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.) a kachny divoké (*Anas platyrhynchos* L.)
 К вопросу появления и взаимосвязи червей гельминтов лысухи черной (*Fulica atra* L.), чайки обыкновенной (*Larus ridibundus* L.) и утки дикой (*Anas platyrhynchos* L.)
 Beitrag zum Auftreten und zu gegenseitigen Beziehung parasitischer Würmer bei Bläshuhn (*Fulica atra* L.), Lachmöwe (*Larus ridibundus* L.) und Märzente (*Anas platyrhynchos* L.) 495

Péče o půdu — předpoklad úspěšného zalesnění a zvýšeného přírůstu

Уход за почвой — предпосылка успешного облесения
и повышенного прироста

Care of Soil — a Condition of successful Afforestation and higher Increment

Akademik Bohuslav MAŘAN s pracovníky VÚZLM

Došlo dne 4. I. 1961

Úvod

Všimneme-li si literatury z posledních let, dojdeme k závěru, že zvláště veliký podíl zaujímají pojednání o různých způsobech zalesňování starých rozlehlých pasek vzniklých po větrných a sněhových kalamitách. Nemenší pozornost je věnována melioraci degradovaných a onemocnělých půd. Vcelku zvítězil názor, že se není třeba obávat — s výjimkou zvláště těžkých, jílovitých půd a poloh ohrožených erozí — zhoršení fyzikálních a chemických vlastností při celoplošném, ať již hlubokém nebo povrchovém zpracování, při důkladné agrotechnické přípravě půdy. Tímto způsobem znemožníme škodlivý vliv buřeně, umožníme rozrušení zhutnělých, nepropustných podloží a promíšení živinami obohacených vrstev s vylouženou, ochuzenou půdou eluviálních horizontů. Pod tlakem západní, zvláště švýcarské teorie dr. H. B u r g e r a o škodlivém vlivu lesního polaření, která platí pro disperzně jemné substráty v perhumidních oblastech, obávala se před lety naše praxe mechanického, zvláště celoplošného zpracování půdy a omezovala se pouze na pomístní kypření v miskách se sloupnutím drnu.

Skutečně také můžeme sledovat v prvním poválečném pětiletí jen vědecká nebo popularizující pojednání o tomto způsobu přípravy půdy a zalesňování psaná výhradně výzkumníky. Měli jsme u nás sice velmi dobré zkušenosti s kypřením půdy, event. za použití zemědělských plodin (bramborů), v suchých oblastech a na písčitých půdách, naše poznatky však byly teprve důkladně podepřeny úspěchy sovětských lesníků při zakládání větroldamů a zalesňování nelesních půd, které jsme mohli na místě sledovat. Na základě podrobných rozborů ze Slovenského Záhoří jsme již tehdy dokazovali, že sice celková zásoba živin (zjištěných ve výluhu 20 % HCl) byla tímto způsobem snížena, neklesla však na minimální nepřijatelnou mez. Zásoba dusíku (ve vhodné nitrátové formě) i ostatních dřevinám přístupných minerálních živin (stanovených v 1 % kyselině citrónové) se však zvýšila a fyzikální vlastnosti těchto písčitých půd se zlepšily. Příliš vysoká pórovitost a absolutní

vzdušná kapacita poklesly od maxima k optimu, zatímco momentní vlhkost a maximální kapilární vodní kapacita stoupla k témuž optimu od minima. Tento stav se projevil příznivě i ve vzrůstu kultur, které jsme mohli sledovat v poválečné době, ačkoli byly plochy válečnými akcemi silně poškozeny.

V letech 1945—1950 jsme s akademikem O. L h o t o u soustředili pozornost na studium vlivu buřeně a dokázali, že např. v Obříství — v hrubozrnném písku — dosáhla ztráta vody buřeně ve vegetačním období 315 mm, ve Varvažově 325 mm a v Mileticích dokonce přes 400 mm, tj. více, než spadne v suchém roce srážek. Je pak samozřejmé, že uhynutí sazenic je příliš velké nejen proto, že jde o mechanický útlak a o znemožnění přístupu světla a tepla uplatňující se na plochách s půdami vodou dobře zásobenými, nýbrž o velkou ztrátu živin při odebrání organické hmoty buřeně vyžínáním a o nedostatek vody.

Je nutno přiznat, že jsme v poválečných letech neměli dostatek vhodných mechanizačních prostředků, zvláště pro orbu ploch silně zabuřenělých a pro hlubokou orbu na 60—70 cm od povrchu a že jsme byli odkázáni na práci ruční nebo potažní. I když však byly k dispozici traktory, dávala se přednost pouhému brázdování a převrácení drnu, přičemž bylo většinou odkryto vyloužené podloží, do něhož se selo nebo sázelo. Na úrodnějších půdách, zvláště nebyla-li věnována odstranění buřeně náležitá a systematická pozornost, tato buřeň semenáčky a sazenice zcela utlačila, na degradovaných a onemocnělých půdách pak došlo ve vyběleném písku za současného uvolňování humusových kyselin ze surového pokryvného humusu ke zhoršení půdních vlastností a masovému odumírání kultur.

V posledních pěti letech nastal u nás zásadní obrat v názorech praxe. V nejrozsáhlejším měřítku bylo započato s celoplošnou přípravou půdy u vojenských lesů a statků v Malackách a u jednotlivých lesních správ na jižní Moravě. Nemalý význam mělo v tomto směru založení pokusných ploch ve Varvažově v areálu lesní správy Čížová a na onemocnělých lesních písčitých půdách se stmelenci v Hamru nad Jezerem a v Okřešicích. Mohl bych citovat desítky autorů z praxe, kteří uveřejnili své zkušenosti v Lesnické práci a ve Sborníku. Omezují se pouze na dva zásadní citáty z práce M. D u d y a z práce J. H r a d i l a — Z d. K u n e r t a. Prvý napsal: „Po určitém časovém odstupu můžeme říci, že tato nová zalesňovací technika — hnízdová výsadba s neškolkovanými sazenicemi ve stáří 1—2 roky — v řídkém sponu jednotlivých hnízd a v hustém sponu v hnízdech nám nezaručila možnost vypořádat se s holinami. Naopak, budeme mít dost starostí jak se vypořádat s další péčí o 500 ha tímto způsobem založených kultur, hlavně borových. Rozhodli jsme se proto pro školkované sazenice a pro orbu.“ Druzí dva popsali své zkušenosti o zalesňování vátých písků na Hodonínsku: „Až do r. 1956 se (na této ploše) vysazovalo s velmi malým úspěchem. Od r. 1956, kdy se použilo polaření, je vývoj kultur takový, že se v tomto roce (1959) skuteční mírná plecí seč.“ Postup popisují takto: „Souvislou plochu vyklučili, provedli důkladnou zemědělskou přípravu půdy, pak třikrát orali a diskovali, což opakovali i druhým rokem. K zalesnění použili jednoleté sosny, síje dubu, výsadby lípy, javoru, jilmu, modřínu a keřů v hustém sponu 25 000—30 000 sazenic na ha. Prvým rokem sazenice okopávali, třikrát po sklizni zemědělských plodin plečkovali (druhým rokem plečkovali 4—6krát) a kolem stromků okopávali. Náklad na tyto práce činil ročně 300—400 Kčs na ha. Podle potřeby se opakovalo plečkování v třetím a pomístně ještě ve čtvrtém roce.“

O postupu a výsledcích pokusů v Malackách, v Čížové, v Hamru n. J. a v Okřešicích několikrát psali ve Sborníku i v Lesnické práci C. Sc. inž. J. L h o t s k ý a inž. J. K o z e l, o zkušenostech z Křivoklátska C. Sc. inž. J. F e r d a.

Výsledky některých našich pokusů

Unhošť — Pavlov

Pokusy na této lokalitě jsme začali v roce 1951 s programem sledovat jednak změny půdních vlastností, jednak změny ve vzrůstu několika druhů dřevin v založeném větrolamu, a to na a) dílcích nekypřených, b) kypřených a pletých od roku 1951 (celkem 9krát), c) kypřených a pletých od roku 1952 (celkem 6krát), d) kypřených a pletých od roku 1953 (celkem 2krát), e) proorávaných mezi řádky v roce 1952 a 1953. Změny půdních vlastností byly sledovány jen na dílci nekypřeném (a) a na kypřeném od roku 1951 (b) — obr. 1 a 2.

Před založením pokusu byla zjištěna disperzní skladba jemnozeme, aby mohl být podán důkaz, že to byl substrát poměrně stejnorodý. Výsledky rozboru jsou uvedeny v tabulce I.

I. Disperzní skladba jemnozeme

Hloubka v cm	Plocha nekypřená				Plocha určená ke kypření			
	půdní kategorie zrn				půdní kategorie zrn			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
0 — 5	37,88	42,96	7,08	12,08	38,06	45,10	7,90	8,94
5 — 10	35,62	43,30	8,90	12,18	43,90	47,08	6,34	2,68
10 — 40	48,64	41,34	6,74	3,28	46,00	42,60	8,58	2,84
průměr	45,67	41,79	7,05	5,49	44,74	43,47	8,21	3,58

Je z ní zřejmo, že šlo v obou případech o sprašovou hlínu téměř stejného mechanického složení. Na ploše nekypřené bylo zjištěno 87,46 % jílnatých a prachových součástí, na ploše určené ke kypření 88,21 %, takže rozdíly v obou kategoriích jsou celkem nepatrné a nemohly ovlivnit změny fyzikálních nebo dokonce chemických vlastností, které byly průběhem pokusu zjištěny.



1. Unhošť — Pavlov —
nekypřená plocha.
Snímek J. Humpál

II. Některé fyzikální vlastnosti

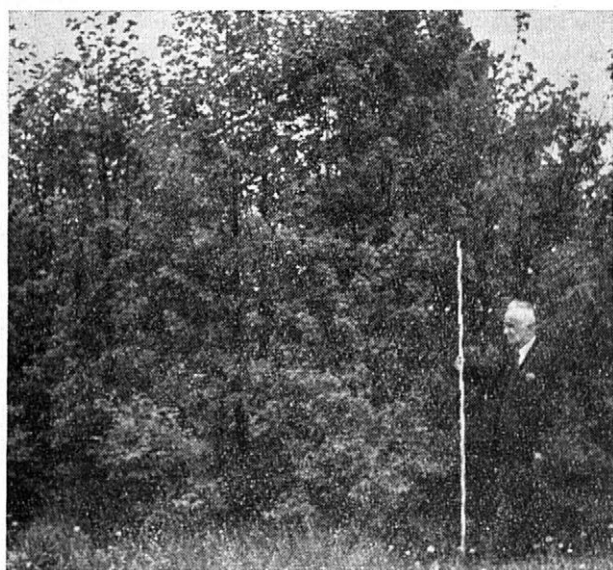
Hloubka v cm	Momentní		Pórovitost	Momentní		Pórovitost
	vlhkost	vzdušnost		vlhkost	vzdušnost	
0—5	24,82	17,90	42,72	23,44	18,20	41,64
5—10	31,78	9,78	41,56	25,26	15,27	40,53
10—40	27,90	11,38	39,28	29,40	12,05	41,45
průměr	28,00	11,99	39,99	28,14	13,22	41,36

Z fyzikálních vlastností byla zjištěna před založením pokusu momentní vlhkost, vzdušnost a pórovitost; údaje jsou uvedeny v tabulce II.

Tak jako v předešlém případě nebyly i zde rozdíly — zvláště při propočtu v průměrech — nijak nápadné. Největší výkyv v momentní vlhkosti a vzdušnosti byl zjištěn v hloubce 5—10 cm pod povrchem, v celkovém obsahu pórů nebylo větších rozdílů.

III. Biochemické vlastnosti půdy

Hloubka v cm	Plocha nekypřená					Plocha určená ke kypření				
	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	C	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	C
0—40	3295,0	176,0	168,0	0,156	1,96	2984,0	204,0	178,0	0,139	1,74
Acidita aktivní v pH			7,35			7,30				
Acidita výměnná v pH			6,85			7,00				



2. Unhošť — Pavlov — plocha kypřená od roku 1951.
Snímek B. Mařan

Pro chemický rozbor byly odebrány průměrné vzorky zeminy z hloubky 0 až 40 cm. Množství hlavních dřevinám přístupných živin je uvedeno v tabulce III.

Také po této stránce nebyly zjištěny nápadnější difference. Byla to orná půda dobře zásobená všemi živinami, slabě alkalické reakce, pouze s menším obsahem humusu, což nasvědčuje tomu, že pole nebyla po delší dobu hnojena statkovými hnojivy, která byla nahražována hnojivy minerálními. I když nebylo dosaženo u některých z nich optima pro plodiny zemědělské — zvláště pokud jde o kyselinu fosforečnou — je jisto, že jak celková zásoba, tak množství dřevinám přístupných živin bylo zcela postačující i pro nejnáročnější listnáče.

Již v suchém období července — srpna roku 1952 bylo možno na nekypřené a kypřené ploše zjistit nápadné rozdíly, jak je zřejmo z tabulky IV.

IV. Fyzikální vlastnosti půdy v červenci-srpnu 1952

Hloubka v cm	Plocha nekypřená					Plocha kypřená				
	momentní		absol. kapacita		póro- vitost	momentní		absol. kapacita		póro- vitost
	vlhkost	vzduš- nost	vodní	vzduš- ná		vlhkost	vzduš- nost	vodní	vzduš- ná	
0—5	13,32	28,34	41,60	0,06	41,66	22,02	21,49	37,99	5,52	43,51
5—10	15,17	26,23	38,15	3,25	41,40	27,74	16,29	30,88	13,15	44,03
10—40	16,89	23,12	36,99	3,02	40,01	24,16	18,23	29,57	12,82	42,39
průměr	16,23	24,16	37,71	2,68	40,39	24,34	18,42	30,78	11,98	42,76

Je samozřejmé, že průměrné momentní ovlhčení půdy v létě bylo menší než na jaře roku 1951 při počátku pokusů, kdy bylo možno počítat ještě se zimní vláhou. Rozdíl činil na ploše

	nekypřené	kypřené
v hloubce 0—5 cm	—11,50 %	—1,42 %
v hloubce 5—10 cm	—16,61 %	+2,48 %
v hloubce 10—40 cm	—11,01 %	—5,24 %
průměrně v hloubce 0—40 cm	—11,77 %	—3,80 %

Přitom byl na kypřeném dílci větší rozdíl než na kypřeném v hloubce 0—5 cm o 8,70 %, v hloubce 5—10 cm o 12,57 %, v hloubce 10—40 cm o 7,27 %, průměrně tedy o +8,11 %. To je v poměrně suché oblasti trojúhelníku Kladno — Louny — Žatec jistě neobvykle důležité, zvláště v nejteplejších měsících červenci až srpnu, kdy je současně největší výpar. Počítáme-li, že v těchto sprašových hlínách dosahuje číslo hygroskopičnosti 6 %, dostáváme 15—18 % vody dynamicky neužitečné, takže je na nekypřeném dílci dosahováno lentokapilárního bodu, resp. bodu vadnutí, zatímco na kypřeném zbývá jak v jednotlivých vrstvách, tak v průměru do hloubky 40 cm přebytek vody pro dřeviny zcela postačující i v nejsušším období. Znovu tím bylo dokázáno, že kypření a pletí znamená vyšší momentní vlhkost půdy při menších ztrátách fyzikálním výparem a při menší rozkolísanosti v období dešťů a sucha.

Pokud jde o pórovitost, byly zjištěny na nekypřené ploše velmi malé rozdíly proti počátečnímu stavu: v hloubce 0—5 cm —1,06 %, v hloubce 5—10 cm —0,16 %, mezi 10—40 cm + 0,73 %, průměrně +0,40 %. Na kypřené ploše pó-

rovitost o něco stoupla a byla proto příznivější: v hloubce 0–5 cm +1,87 %, v hloubce 5–10 cm +3,50 %, mezi 10–40 cm +0,94 %, průměrně o +1,40 %, takže byla o +2,37 % větší než na dílci nekypřeném. V průběhu pletí a kypření byla pórovitost ve sprašové hlíně větší jak proti původnímu stavu, tak proti ploše nekypřené. I to je velmi důležité zvláště proto, že mnoho pórů bylo nekapilárních.

Z tabulky IV je totiž zřejmo, že při tomto zásahu klesla v půdě maximální kapilární vodní kapacita (v našem příkladě) průměrně do hloubky 40 cm o 6,93 %, takže pak byla při vyšší pórovitosti větší i minimální kapacita vzdušná, a to o 9,30 %. Nebylo tu dosaženo hranice minima, ačkoli šlo o substrát dosti uléhavý, jak ukazují poměry ve vrstvě 0–5 cm.

V souhlasu s našimi studiemi v Adamově u Holice, v Čížové, v Malackách, v Hamru n. J. i v Okřešicích se ukázalo, že všechny fyzikální vlastnosti půdy byly na kypřeném dílci příznivější než na nekypřeném. Zvláště nápadné bylo zvýšení momentní vlhkosti v období sucha a zvýšení minimální kapacity vzdušné, která v podobných hlinitých substrátech může klesnout až pod hranici přípustného minima.

Aniž bychom uváděli výsledky rozborů v dalších letech, uzavřeme tuto část našich studií obrazem konečného stavu půdní fyziky v roce 1960, jak je znázorněna v tabulce V.

V. Fyzikální vlastnosti půdy v květnu 1960

Kultura	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
pole	0– 5	10,22	45,54	40,42	15,34	55,76
	5–10	32,67	7,15	38,80	1,02	39,82
	10–40	32,87	5,93	38,20	0,60	38,80
průměr		30,01	11,04	38,55	2,50	41,05
lesní porost, kypřeno	0– 5	28,82	20,05	43,00	5,87	48,87
	5–10	34,01	14,83	40,81	8,03	48,84
	10–40	28,78	11,64	40,00	0,42	40,42
průměr		29,36	13,17	40,80	1,73	42,53
nekypřeno	0– 5	18,55	25,23	39,88	3,90	43,78
	5–10	24,70	16,54	38,57	2,67	41,24
	10–40	33,93	3,23	36,97	0,19	37,16
průměr		30,85	7,63	37,53	0,95	38,48

Na poli osetém cukrovkou byla v květnu roku 1960 vrchní vrstva daleko více vysušena než pod porostem, který se na kypřené ploše již v předcházejících letech zapojil, a než pod travním porostem na dílci nekypřeném. Vcelku však jsou rozdíly jak proti původnímu stavu z roku 1951, tak v jednotlivých kulturách poměrně malé, neboť průměr do hloubky 40 cm činil na poli 30,01 %, na kypřené ploše 29,36 % a na nekypřené 30,85 %. Největší výkyvy byly v jednotlivých vrstvách zjištěny na poli. Povrchové vrstvy pod porostem kypřeným byly do hloubky

0–10 cm znatelně vlhčí než v ostatních dvou kulturách, ve větší hloubce se projevilo určité vysušení následkem velké spotřeby vody.

Z fyzikálních vlastností je v podobné sprašové hlíně nemálo důležitá pórovitost a minimální vzdušná kapacita, které jsou stabilnější než momentní ovlhčení, které v průběhu vegetačního období značně kolísá. Všimneme-li si pórovitosti na poli, můžeme říci, že byla ve vrstvě 0–5 cm neobyčejně vysoká, neboť zde dosáhla 55,76 %. Při poměrně velmi mělkém kypření však již v hloubce 5–10 cm klesla na 39,82 %, takže v průměru činila 41,05 %. Pod lesním porostem byly poměry daleko vyrovnanější. V nejsvrchnější vrstvě 0–5 cm byla sice o 6,89 % nižší než na právě kypřeném poli, v hloubce 5–10 cm vyšší o 9,02 % a tento trend (+1,62 %) byl konstatován až do hloubky 40 cm, takže je v průměru nepatrně vyšší o 1,48 %. Ve vrstvě do 10 cm byla dokonce vyšší než v roce 1952, teprve v hloubce 10–40 cm se objevil pokles. Vcelku nelze však ani zde zjistit nápadnější rozdíly (42,76 % a 42,53 %). Zato na dílci nekypřeném a zatravněném byla pórovitost v rhizosféře drnu sice o něco vyšší než pod zapojeným porostem, v ostatních vrstvách však nižší, a to v hloubce 10–40 cm dokonce nižší než na poli. Pokles –1,91 % byl konstatován i proti původnímu stavu.

Podstatné rozdíly lze ovšem zjistit v minimální vzdušné kapacitě, která představuje množství nekapilárních pórů. Ta je jak pod porostem na ploše kypřené, tak na dílci nekypřeném nižší než na poli, i když je ovšem rozdíl ovlivněn především stavem nejsvrchnější kypřené vrstvy na poli (–9,47 % a –11,44 %). Důležité však je, že minimální vzdušná kapacita poklesla proti původnímu stavu v roce 1952, a to na kypřeném dílci v průměru do hloubky 40 cm o 10,25 %, takže klesla ve vrstvě 10–40 cm pod hranici přípustného minima. Na nekypřeném dílci byl sice pokles menší (–1,73 %), ale zde byla již v roce 1952 zjištěna nedostatečná vzdušná kapacita 2,68 %. Je ovšem jisto, že podobný stav je zcela přechodný a že trvá pouze kratší dobu, takže nebylo pozorováno nějaké zvláštní poškození.

Vcelku lze konstatovat, že půda pod zapojeným porostem na kypřeném dílci nebyla po osmi letech sušší než na poli (přičemž vrchní vrstvy do 10 cm byly vlhčí) nebo na zatravněné ploše nekypřené. Na té klesla však pórovitost, a to jak proti půdě na poli, tak proti původnímu stavu. Neobyčejně rychle a význačně klesla minimální vzdušná kapacita, resp. obsah nekapilárních pórů, který byl na kypřené ploše mnohem nižší než na počátku pokusů. Na nekypřeném dílci by šlo o poměry katastrofální, kdyby zjištěný stav trval po delší dobu, neboť jak na počátku, tak po ukončení pokusů byla minimální vzdušná kapacita nižší, než je přípustná hranice minima.

Pokud jde o biochemické vlastnosti uvedené v tabulce VI, bylo možno konstatovat na konci pokusu některé zajímavé difference.

VI. Biochemické vlastnosti půdy v roce 1960

Kultura	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	C	Acidita v pH	
						aktivní	výměnná
pole	6455,3	114,0	182,0	0,126	1,090	7,50	7,05
kypřeno, porost	3236,4	370,0	230,6	0,271	2,570	7,30	6,60
nekypřeno	3131,4	235,0	121,8	0,163	1,420	7,25	6,70

Rozhodně nižší — v porostě jak na ploše kypřené, tak i nekypřené — byl ve srovnání s polem obsah dřevinám přístupného vápna. Vzhledem k počátečnímu stavu je nutno předpokládat, že bylo k cukrovce na podzim roku 1959 silněji vápněno, takže pod lesním porostem nejde o ochuzení, nýbrž proti původnímu stavu spíše o obohacení. Na nekypřené ploše byly rozdíly proti původnímu stavu nepatrné, trend má spíše tendenci ke snížení. Zato je obohacení půdy pod porostem na kypřené ploše po osmi letech nápadné, a to jak pokud jde o draslo, tak o kyselinu fosforečnou, dusík a uhlík (a tím i o humus). Ve všech případech byla tato množství na poli i na počátku pokusů (na téže ploše) menší. Lesní porost lípy a dubu s příměsí javoru, jilmu a listnatých keřů neznamenal proto ochuzení, nýbrž obohacení o hlavní, rostlinám přístupné živiny. Tento stav lze bezesporu přičíst rychlému rozkladu každoročně opadaleho listí. Dokonce i zatrávnění s velmi prořádlou kulturou lesních dřevin se uplatnilo obohacením půdy o draslík a dusík při poklesu obsahu vápna a kyseliny fosforečné. V aktivní aciditě nebyly za osm let zjištěny nápadnější rozdíly, nepatrně se pod porostem zvýšila asi o 0,30 pH výměnná acidita.

Porovnání vzrůstových poměrů

Příznivý vliv kypření a pletí jak na fyzikální, tak i na biochemické vlastnosti půdy se projevil i v různých vzrůstových poměrech. Příslušné údaje o měření jsou uvedeny v tabulce VII.

VII. Vzrůstové poměry v porostu v cm

Rok	Plocha	Lípa	Dub	Pláňata	Jilm	Javor	Zimolez	Čiemišník
1952	nekypřeno	20,2	6,5	56,6	—	—	26,9	0
	kypřeno 3 × od r. 1951	50,0	13,3	72,4	—	—	91,3	75,2
	kypřeno 2 × v r. 1952	34,4	14,4	54,8	—	—	70,3	55,6
1953	nekypřeno	31,7	12,7	76,9	—	30,8	66,9	0
	kypřeno 6 × od r. 1951	84,0	27,2	106,9	44,8	41,3	135,0	101,7
	kypřeno 3 × od r. 1952	70,1	26,7	98,1	32,7	31,3	91,9	65,5
	kypřeno 2 × v r. 1953	49,6	19,5	89,9	—	—	58,2	55,6
19. 5. 1960	nekypřeno	134,5	97,5	223,3	0	163,0	93,7	0
	kypřeno od r. 1951	408,1	362,5	350,9	396,7	376,0	256,4	260,8
	kypřeno od r. 1952	354,5	258,4	271,2	274,5	241,4	188,4	260,4
	kypřeno od r. 1953	313,5	287,7	371,2	438,0	357,5	194,5	152,0
	prooráno od r. 1952	253,0	256,9	319,8	367,9	270,8	138,9	162,4

Poznámka: javor a jilm vysazeny po uhynutí některých sazenic v roce 1953

Je z nich zřejmo, že již v roce 1952 byly na jednotlivých plochách zjištěny dosti nápadné difference. Tak průměrná výška lípových sazenic činila na nekypřené ploše 20,2 cm, na třikrát kypřené 50,0 cm, na dvakrát kypřené teprve ve druhém roce pokusu 34,4 cm, takže byl rozdíl +29,8 cm a +14,2 cm. Průběhem dalších let se difference neustále zvětšovaly. V roce 1953 bylo dosaženo na nekypřeném dílci průměrné výšky 31,7 cm (+11,5 cm), na 6krát kypřeném 84,0 cm (+34,0 cm), na 3krát kypřeném v roce 1952 70,1 cm (+35,7 cm), na čtvrtém dílci kypřeném 2krát teprve v roce 1953 pouze 49,6 cm. Proti ploše nekypřené dostáváme v témž roce na druhém dílci +52,3 cm, na třetím +38,4 cm, na čtvrtém +17,9 cm. V roce 1960 dosáhla průměrná výška lip na nekypřené ploše 134,5 cm, na kypřené od roku 1951 408,1 cm, na kypřené od roku 1952 354,5 cm, na kypřené od roku 1953 313,5 cm a na proorávané v letech 1952—1953 jen 253,0 cm. Proti nekypřenému dílci jsou proto rozdíly +273,6 cm, +220,0 cm, +179,0 cm a +118,5 cm, přičemž přírůst činil za devět let na nekypřeném dílci 114,3 cm, na druhém 358,1 cm, na třetím 320,1 cm. Z toho je zřejmo, že lípa na pletí a kypření velmi výrazně reagovala. Bezesporně nejlepší vzrůst byl zjištěn na dílci kypřeném od roku 1951, kde se také porost nejdříve zapojil. Zásah v prvním roce po vysazení sazenic je zřejmě nejefektivnější. Stačilo však jen trojnásobné kypření a pletí ve druhém roce a dvojnásobné kypření ve třetím, aby výsledky vzrůstových poměrů byly lepší než na dílci nekypřeném, který po uhynutí sazenic zarostl trávou. Dokonce jen na proorávané ploše v meziřadí bez okopání sazenic v roce 1952 a 1953 mělo kypření kladný účinek jak v lepším vzrůstu, tak v menším uhynutí sadebního materiálu. Je logické, že o počtu zásahů rozhoduje ekonomický efekt, resp. náklady spojené s kypřením a pletím, které budou na dílci kypřeném od roku 1951 největší. Při poměrně rychlém zápoji již ve třetím roce byly zde však současně ztráty uhynutím nejmenší, takže nebylo třeba kulturu doplňovat. V roce 1952 bylo tu na nekypřené ploše měřeno 31 lip, z nichž zůstalo pouze 6 (ztráta 80 %), na kypřené v roce 1960 27 stromů (přičemž bylo nutno počítat s ohryzem zajíců), takže celkové ztráty dosáhly asi 13 %. Poněvadž podobné poměry byly zjištěny i u dalších dřevin, je pochopitelné, proč nekypřená plocha zatrávnatěla (zabuřeněla), což mělo další nemilé následky.

Maximální výška na dílci kypřeném od roku 1951 byla 460 cm, minimální 250 cm, na zatrávnatělém 270 cm a 72 cm.

Podobně jako u lípy bylo tomu i u pomaleji rostoucího dubu ze sítě žaludů. Průměrná výška na nekypřeném dílci činila v roce 1952 6,5 cm, na druhém 13,3 cm, na třetím 14,4 cm, takže přírůst na kypřených dílcích byl více než dvojnásobný. V roce 1953 činil rozdíl přírůstu proti dílci nekypřenému na ploše kypřené od roku 1951 +14,5 cm, na kypřené od roku 1952 +14,0 cm a na kypřené od roku 1953 +6,8 cm. V dalších letech si dub ve vzrůstu pospil, takže jsme mohli naměřit v roce 1960 průměrnou výšku na nekypřené ploše 97,5 cm, přičemž zde bylo jen šest stromků odsouzených k zániku, na druhé 352,5 cm (rozdíl +255,0 cm), na třetí 258,4 cm (rozdíl +160,9 cm), na čtvrtém 287,7 cm (rozdíl +190,2 cm) a na proorávané v meziřadí 256,9 cm (rozdíl +159,4 cm). Ztráty na kypřených plochách byly ještě menší než u lípy. Na dílci kypřeném od roku 1951 klesly pod 5 %, na třetím byly kolem 10 %, na čtvrtém asi 30 %, na pátém 28 %, zatímco na nekypřeném dosáhly 74 %. Maximální výška na zabuřenělém dílci byla v roce 1960 172,0 cm, minimální 42,0 cm, na druhém 355,0 cm a 125,0 cm. Stejně jako lípa reagoval i dub na pletí a kypření velmi příznivě a pomalu lípu dohání tím spíše, že vůbec netrpí ohryzem zajíců.

Velmi podobné poměry byly zjištěny i u javoru a jilmu, které byly vysazeny při doplňování kultury jako polostromky. Neméně výrazně reagovaly keře, zvláště

čimišník, který na nekypřené ploše zcela vyhynul. Ohryz a seseknutí jim nejen neškodilo, ale spíše prospělo; zkošatěly totiž a půdu velmi dobře zakryly.

Daleko lépe odolávala zabuřenění a zhutnění půdy pláňata slivoní. Jejich výška činila již v roce 1952 na nekypřené ploše 56,6 cm, v roce 1953 76,9 cm (přírůst 20,3 cm) a v roce 1960 223,3 cm (přírůst od roku 1952 166,7 cm). Kypření a pletí se ovšem i tu projevilo příznivě, rozdíly ve vzrůstu však byly proti nekypřené ploše mnohem menší, a to +127,6 cm, 47,9 cm, 147,9 cm a 96,5 cm, takže lze mluvit o jistém kolísání. Proti původnímu stavu v roce 1952 je to přírůst na nekypřeném dílci +166,7 cm, tj. větší než u lípy a u dubu, na kypřených plochách +278,5 cm a 216,4 cm, tj. menší než u obou předcházejících dřevin.

Nepovažuji za nutné ještě podrobněji analyzovat měřením získaná čísla. Konečný efekt kypření a pletí, resp. různých způsobů péče o půdu ještě k tomu v různých letech po vysazení je zřejmý z tabulky VIII, v níž byl vzat za základ (100) stav na nekypřeném dílci.

VIII. Vzrůstové poměry v roce 1960 (v procentech)

Plocha	Lípa	Dub	Pláňata	Jilm	Javor	Zimolez	Čimišník
nekypřená	100	100	100	—	100	100	0
kypřeno od r. 1951	303,4	361,5	157,1	100	230,7	273,6	100
kypřeno od r. 1952	263,6	265,0	121,5	69,2	148,1	201,0	99,8
kypřeno od r. 1953	233,1	295,1	166,2	110,4	219,3	207,6	58,3
prooráno r. 1952—53	188,1	263,5	143,2	92,7	166,1	148,2	62,3

Vcelku lze říci, že na uvedené zásahy reagovaly příznivě všechny použité listnaté dřeviny, nejlépe ovšem lípa a dub. Vzrůstové rozdíly ukazují, že nejúčinnější je zásah v prvním a druhém roce po vysazení. V krajním případě stačí — z důvodů ekonomických — i meziřadové proorávání. Na podobných úrodných půdách se lesní kultura za těchto okolností velmi brzy zapojuje. Na nekypřené ploše vzniká nejen ztráta na přírůstu, nýbrž ztrácíme velmi mnoho uhynutím sazenic, které krní a rok od roku odumírají, takže je třeba neustálého vylepšování, a to za stále se zhoršujících poměrů při postupujícím zabuřenění, zvláště zadrnění.

N á k l a d y

Podle údajů inž. O. R i e d l a ze Správy lesotechnických meliorací — hrazení bystřin z roku 1954, lze počítat asi s těmito výdaji:

1. plocha nekypřená:

příprava půdy vlastním traktorem (poměrně velmi levná, poněvadž šlo o pole)	175,—	Kčs/ha
sadba	1170,—	Kčs/ha
sazenice (včetně žaludů)	1500,—	Kčs/ha
celkem	2845,—	Kčs/ha

2. plocha 6krát kypřená:

normální náklad	2845,—	Kčs/ha
+ kypření $6 \times 8000 \times 0,12$	5760,—	Kčc/ha
celkem	8605,—	Kčs/ha

3. plocha 3krát kypřená:

normální náklad	2845,—	Kčs/ha
+ kypření $3 \times 8000 \times 0,12$	2880,—	Kčs/ha
celkem	5725,—	Kčs/ha

4. plocha 2krát kypřená:

normální náklad	2845,—	Kčs/ha
+ kypření $2 \times 8000 \times 0,12$	1920,—	Kčs/ha
celkem	4765,—	Kčs/ha

5. plocha 4krát prooraná s urovnáním povrchu:

normální náklad	2845,—	Kčs/ha
+ proorání s úpravou povrchu 4×276	1104,—	Kčs/ha
celkem	3949,—	Kčs/ha

Je samozřejmé, že náklady jsou vyšší než při normálním zalesňování po těžbě na zdravých lesních půdách. Každý praktik však uzná, že na zabuřenělých pasekách nebo na onemocnělých půdách jde o zcela abnormální poměry a že nehledě ke ztrátě na přírůstu se nejméně během 10 let i zvýšený náklad vyplácí vzhledem k několikrát se opakujícím výdajům při vylepšování. Je ovšem třeba únosné náklady pro podobná zalesnění — zvláště nelesních půd určených pro zalesnění nebo zabuřenělých pasek — povolit a plánovat. Právě v povolování nákladů na péči o půdu a jejich plánování tkví úspěchy sovětských lesníků, kteří na kypřených plochách vykazují maximální přírůsty a minimální ztráty.

Obříství u Mělníka

Zatímco byl ochranný lesní pás v Unhošti založen na velmi úrodné sprašové hlíně, bylo v dalším roce započato se zalesňováním a založením větrolamu v Obříství u Mělníka na živinami velmi chudém písku nepříznivých fyzikálních vlastností, z nichž vynikla hlavně nedostatečná půdní vlhkost. Od 1. dubna do 10. listopadu 1949 dosáhla před zalesněním do hloubky 60 cm průměrně pouhých 6,70 %. Lze říci, že tato vlhkost byla v minimu a tím se stala rozhodujícím vzrůstovým faktorem, zatímco pórovitost a minimální vzdušná kapacita byly nadměrně veliké. Také obsah všech fyziologicky přístupných živin klesal tu pod 100 mg/kg a byl proto z hlediska Lehmermannova i Němcova kritéria nedostatečný. Přitom je nutno si uvědomit, že jde o oblast poměrně suchou, neboť průměrné roční srážky v nedaleké Vliněvsi činí 496 mm a v Býkolech dokonce jen 468 mm při průměrné roční teplotě $+8,9^{\circ}\text{C}$.

Není třeba se zde podrobněji zabývat změnami fyzikálních a chemických vlastností po zalesnění a založení větrolamu, neboť údaje jsou známy z literatury (Mařan - Lhotá 1949, Jonáš 1954) a ze závěrečné zprávy, kterou předložil v roce 1960 akademik O. Lhotá.

Vzhledem k tomu, že jde o aluviální labské náplavy, je disperzní skladba těchto písků velmi nestejnomořná, stejně jako obsahu humusu, který v krátkých vzdálenos-

IX. Disperzní skladba písku v Obříství

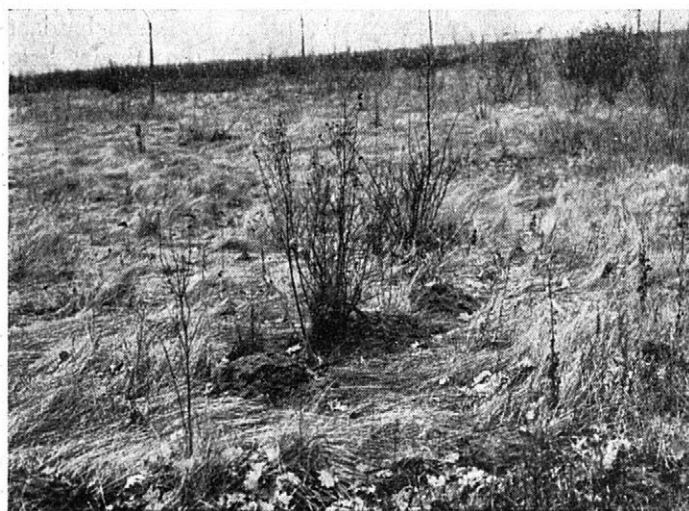
Hloubka v cm	Půdní kategorie zrn v %				Pedologická klasifikace
	I.	II.	III.	IV.	
0 — 10	4,78	4,50	3,00	87,72	jílnatě zakalený písek
10 — 20	4,72	0,66	2,00	92,62	
20 — 50	4,38	0,66	2,26	92,70	
50 — 100	4,84	1,48	1,30	92,38	

tech kolísá a nedosahuje např. v jižní části větrolamu a na plochách zalesňovaných ani 1,0 %, ačkoli je v nedalekém ochranném pásu, studovaném inž. J. J o n á š e m, několikanásobně vyšší. Na našich plochách jsme zjistili, že jde skutečně o bezhumózní, velmi sypký písek (podle J. K o p e c k é h o jílnatě zakalený), v němž jílnaté a prachové součásti nedosahují 10 %, jak ukazuje tabulka IX.

Plocha určená k zalesnění byla na podzim v roce 1951 zorána, pak pohnojena odpadovými kaly, znovu v roce 1952 zorána a zvláčena; plocha pro založení ochranného pásu byla pouze zorána a zvláčena, poněvadž šlo o pole, kdežto v prvním případě o pířem zaplevelený úhor.

K zhodnocení konečného stavu půdy stačí říci, že jsme došli k podobným výsledkům jako při pokusech v Adamově u Holiče a jako uvádí inž. J. L h o t s k ý z Malacek nebo inž. J. K o z e l z Hamru nad Jezerem. Pórovitost a vzdušná kapacita poklesla od maxima, vlhkost naopak stoupla od minima směrem k optimu. Po stránce chemické bylo možno ve větrolamu zjistit obohacení o všechny hlavní živiny uvolňované při rychlém rozpadu a rozkladu opadaleho listí především z keřů, které přispěly k brzkému zapojení porostu. Na dílci určeném k zalesnění (a v podstatě kontrolním) i na druhém kypřeném pouze dvakrát v prvním roce po sadbě došlo naopak ke snížení původního obsahu živin — ačkoli tu bylo hnojeno. Obě plochy velmi brzy zatrávnatěly, takže se tu neudržela ani vysetá a dokonce ani vysázená vytrvalá lupina, z níž zbyly v roce 1960 jen jednotlivé trsy.

Při zalesnění a založení ochranného pásu bylo použito dvouletých sazenic lípy, jednoletých sazenic ze zakořeněných řízků tavelníku, pámelníku, zimolezu, ptačího zobu a sítě žaludů.



3. Obříství — nekypřená plocha.

X. Vrzůstové poměry v porostech v Obráštvi

Výška v cm	Lípa	Dub	Tavola	Pámelník	Zimolez	Ptačí zob
Plocha nekypřená						
průměrná	42,9	37,9	69,7	71,6	—	—
minimální	19,0	17,0	23,0	31,0	—	—
maximální	115,0	120,0	142,0	101,0	—	—
uhynutí %	95,0	71,8	90,0	89,1	—	—
Plocha dvakrát kypřená v prvním roce						
průměrná	115,9	86,9	104,5	106,5	—	145,7
minimální	26,0	23,0	49,0	31,0	—	34,0
maximální	225,0	215,0	163,0	187,0	—	205,0
uhynutí %	89,0	25,6	68,9	18,9	—	23,1
Střední část větrolamu						
průměrná	237,2	187,9	179,9	—	202,0	245,3
minimální	155,0	125,0	140,0	—	162,0	181,0
maximální	295,0	285,0	210,0	—	235,0	355,0
uhynutí %	0	?	—	—	—	—

Pletí a kypření ve větrolamu bylo konáno speciální plečkou taženou koněm, takže náklady byly poměrně velmi malé.

Ačkoli máme údaje získané měřeními v jednotlivých letech, spokojíme se zde s konečnými výsledky získanými měřeními v roce 1960. Již na počátku rozboru těchto čísel uvedených v tabulce X je nutno říci, že na nekypřené ploše zcela vymizel zimolez a ptačí zob, který se zčásti udržel a rozrostl na druhém dílci (dvakrát kypřeném), kde vyhnul jen na 23,1 %, zatímco ve větrolamu zůstal beze ztrát.

Je samozřejmé, že výsledky na podobném písčitém substrátu byly horší než na sprašové hlíně, rozdíl na ploše nekypřené, kypřené jen v prvním roce a ve větrolamu kypřeném až do zápoje porostu jsou však neméně nápadné (obr. 3—5). Na nekypřené ploše zůstalo do roku 1960 pouze 9 lip, z nichž dvě dosáhly u okraje starého borového porostu výšky 96 cm a 115 cm, takže průměrná výška sedmi ostatních byla jen 25 cm. Kromě uvedených dvou stromků jsou všechny ostatní odsouzeny k zániku. Lípa prostě nesnese zadrnutí povrchu bez okopávání, a to podle mých zkušeností, i když je vysazována jako polostromek. Proto je také uhynutí neobyčejně veliké (95 %) a lze říci, že zalesňování tímto způsobem zcela zklamalo.

Dvakrát provedené okopání v prvním roce kultury mělo sice určitý kladný výsledek, takže zůstalo na ploše 20 lip o průměrné výšce 115,9 cm; 89 % uhynutí je však opět příliš veliké. Vrzůst byl rovnoměrnější než na prvé ploše a je jisto, že by bylo dosaženo stejných výsledků jako ve větrolamu, kdyby se bylo v pletí a kypření v dalších letech pokračovalo. V ochranném lesním pásu pletém a kypřeném až do zápoje porostu bylo dosaženo průměrné výšky 237,2 cm. Ve srovnání s porostem na sprašové hlíně jsou výsledky dokonce zřetelnější, neboť přírůst lip je zde 5,5krát lepší než na dílci nekypřeném, a to při minimálních ztrátách na sazenicích. K tomu je třeba poznamenat, že ke srovnání bylo použito střední části větrolamu, neboť na



4. Obříví — plocha dvakrát kypřená jen v prvním roce.

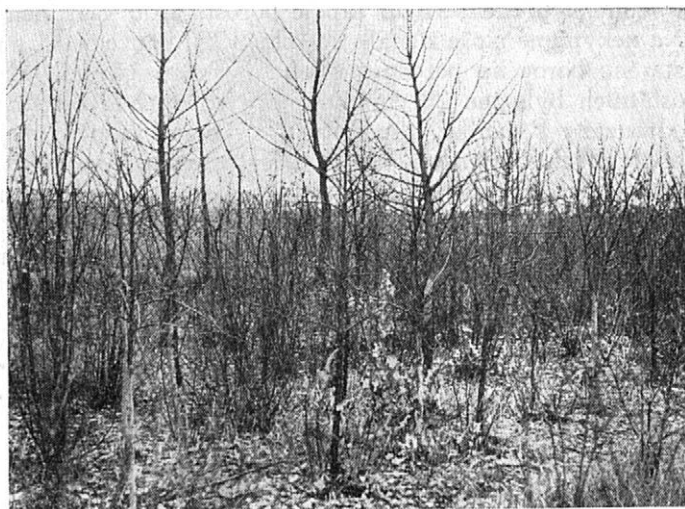
význam v suchých oblastech a na substrátech disperzně hrubších, zvláště písčitých se špatnými fyzikálními vlastnostmi a s malou zásobou celkových i fyziologicky přístupných živin. Těmito zásahy podstatně omezuje fyzikální výpar z půdy i spotřebu vody a živin buření, které lesní dřeviny podléhají.

Z keřů na obou kontrolních plochách zcela vymizel zimolez, na dílci vůbec nekypřeném i ptačí zob. Poměrně dobře odolával pámelník, u něhož však byly zjiš-

humóznějším a úrodnějším písku činila tato průměrná výška v roce 1960 309,7 centimetrů při minimální výšce 250 cm, a maximální výšce 390,0 cm. Poměry by byly ještě příznivější, kdyby nebylo v roce 1958 tak intenzivního okusu zajíců, že musela být velká většina lip seseknuta na pařez.

Velmi podobné jsou růstové poměry u dubu, který odolával zatravnatění o něco lépe než lípa. Na nekypřené ploše činila průměrná výška 37,9 cm — opět při značné rozkolísanosti mezi výškami minimálními a maximálními. Na ploše kypřené v prvním roce bylo dosaženo za osm let průměrné výšky 86,9 cm, což je i na podobných písčitých substrátech málo; ztráty však byly daleko menší, pouze 25,6 %. Ve větrolamu činil celkový výškový přírůst 187,9 cm při minimální výšce 126 cm. Výsledky byly téměř pětikrát lepší než na dílci nekypřeném. Na humóznějším písku bylo dosaženo dokonce průměru 210,3 cm (proti nekypřené ploše 554,9 %).

Lze proto podle našich zkušeností říci, že pletí a kypření má zvlášť veliký



5. Obříví — pohled na kypřenou plochu v roce 1960

těny vysoké ztráty 89,1 %. Stačilo dvojnásobné okopání v prvním roce, aby se většina keřů udržela, takže se ztráty pohybovaly jen mezi 18,9–23,1 %. V pleťm a okopávaném větrolamu se naopak rozrostly do velikých výšek vzhledem k tomu, že nebyly sesekávány. Tvoří dnes již hustý porost a překážejí lípám i dubům ve vzrůstu. Jejich průměrná výška (zimolez 202,0 cm a ptačí zob až 245,5 cm) je dokonce vyšší než u měřených stromů; přitom velmi zkošatěly. Podle mých zkušeností z jiných lokalit mohou keře zcela utlačit cílové dřeviny — jako lípu, dub, javor — takže postupně odumírají, není-li včas proveden potřebný pěstební zásah. Je nesporné, že v prvních letech konaly velmi dobrou funkci tím, že přispěly k rychlému zápoji a k obohacení půdy bohatým opadem dobře se rozkládajícího listí. Jakmile však jsou vyšší než 1 m, začínají spíše škodit a musíme je seseknout. Konečně lze říci, že se koridorový způsob střídání stromů a keřů v řadách — jak jsem ho doporučil po svých zkušenostech ze Sovětského svazu — lépe osvědčil než hnízdové výsadby a sije (zvláště s příliš širokým sponem hnízd).

XI. Vyrůstové poměry v roce 1960 (v procentech)

Plocha	Lípa	Dub	Tavola	Pámelník	Zimolez	Ptačí zob
nekyprěná	100	100	100	100	—	—
kyprěná 2 ×	270,2	229,3	149,9	148,7	—	100
větrolam	552,9	495,8	258,1	—	—	168,4

Varvažov — Čížová

Uvedeným dvěma lokalitám lze vytknout, že nešlo o půdu lesní a že byl prošetřován porost v ochranném lesním pásu, resp. zalesněná kontrolní plocha srovnávána s větrolamem. I tyto výsledky považuji za důležité vzhledem k budoucímu zalesňování vydelimitovaných nelesních půd ve třetí a čtvrté pětiletce. Můžeme ovšem ve Výzkumném ústavu zemědělsko-lesnických meliorací uvést další četné lokality jak starých, zabuřenělých pasek, tak degradovaných písčitých lesních půd po vykácení borových porostů. Jako příklad uvádím výsledky, poskytnuté mi z měření na pokusných plochách ve Varvažově — Čížové inž. J. L h o t s k ý m, který v mnou založených pokusech pokračoval.

Pokud jde o substrát vzniklý na žule, lze jej charakterizovat převážně jako půdu písčitolinitou přecházející ve spodní části v hlínu a v některých (zvláště zamokřených) partiích pokusných ploch spíše jílovitého charakteru. O změnách ve fyzikálních, chemických a biochemických vlastnostech půdy ovlivněných kypřením bylo několikrát podrobně jednáno v citovaných pracích inž. J. L h o t s k é h o jak v Lesnické práci, tak i v tomto Sborníku. Výsledky doplněné hlavně rozboru obsahu dusíku, uhlíku a různých forem humusu zcela souhlasily s našimi staršími poznatky z jiných stanovišť a z lokalit sušších s půdami disperzně hrubšími.

K tomu je třeba dále připomenout, že v prvních dvou letech pokusu, kdy nebyla plocha ohrazena, byly všechny kultury silně poškozovány zvěří (jelení, srnčí i černou a zajíci) a tím došlo i ke zkreslení výsledků, které byly již v prvním roce velmi nápadné. Poškozena byla nejen lípa a dub (který již na podzim v prvním roce po vysetí žaludů dosáhl maximální výšky až kolem 70 cm), ale i borovice. Rozhodně se neosvědčila sije lipového semene. I když vzklíčilo, téměř všechny semenáčky zašly a bylo proto třeba dodatečně vylepšovat sazenicemi. Konečně se musím zmínit i o tom, že v dalších dvou letech po založení pokusu nebyla kultuře věnována náležitá pozornost, takže plocha znovu zabuřeněla a teprve později byla systematicky

pleta a kypřena frézou, aniž by se však podařilo třtinu zcela odstranit. Ta pak zcela ovládla plochu pod lípou vysazenou v řídkém sponu v okrajových pásech, poněvadž se porost ani do roku 1960 nezapojoval. Po zapojení — především borového porostu — tato buřeň však rychle odumírá a stává se neocenitelným organickým hnojivem, které přispívá k tomu, že přírůsty v posledních dvou letech až nebezpečně stoupají.

Vzrůstové poměry lze velmi dobře sledovat na původně vysazené borovici, jejíž průměrná výška na kypřených plochách činila v roce 1953 pouhých 22,9 cm, takže byla o 1 cm menší než na nekypřených (tabulka XII). Přírůst v následujících letech činil (v cm) :

na plochách	1954	1955	1956	1957	1959
kypřených	17,5	29,9	51,2	46,0	81,6
nekypřených	0,3	13,1	16,3	16,4	54,6

Pokud jde o plochu nekypřenou, lze říci, že borovice v prvních letech téměř nepřirůstala, neboť byla dušena přerůstající třtinou. Teprve když se alespoň hlavní výhon uvolnil z buřně, začal přírůst stoupat. Jehličí je však mnohem kratší a světle zelené barvy proti sivě zeleným jehlicím na dílcích kypřených. Nemenší je rozdíl v síle kmínků. Přitom je nutno podotknout, že borovice byla vysazována ve větších miskách, dobře prokopených a zbavených buřně, která se tu objevila až ve druhém roce. Vzrůst tu byl proto mnohem lepší než na plochách oraných jednotlivými brázdami, na jejichž dno byla pak borovice vyseta nebo vysazována, neboť zde uhynula nejméně na 99 %, ačkoli byla buřeň v prvních letech sežata a ačkoli na některých dílcích šlo o hnízdovou síji a sadbu na malých ploškách.



6. Cířová — borovice vysazená v roce 1953 na kypřené ploše.



7. Cířová — borovice vysazená v roce 1954 na kypřené ploše.

Rozdíl výšek byl na ploše kypřené a nekypřené

v roce:	1953	1954	1955	1956	1957	1959
v cm:	-1,0	16,2	33,0	67,9	97,5	124,5

Z toho je zcela zřejmo, jak borovice na kypřených plochách stále rychleji tutěž dřevinu na nekypřených dílcích předhání ve vzrůstu (obr. 6 a 7).

Podobný trend bylo možno zjistit i ve vzrůstu borovice vysazené v roce 1954, u níž činil přírůst

v roce:	1955	1956	1957	1958—1959
v cm:	15,3	18,6	33,1	93,1

Můžeme proto bezpečně říci, že při celoplošné přípravě půdy s následujícím pletím a kypřením byl vzrůst borovice nejméně dvakrát větší, že se porost poměrně brzy zapojil a vzhled kultury ukazuje, že jde o zdravé, nadějně stromy s neobyčejně velkými přírůsty výškovými i tloušťkovými.

Ještě nápadnější však byly rozdíly u dubu ze sítě, a to na kontrolních plochách v miskách, na kypřených plochách v pruzích o několika řadách. Již v prvním roce byly zjištěny velmi krásné výsledky, které byly anulovány po zničení totálním okusem zvěře. Přece však bylo možno v roce 1953 konstatovat téměř dvojnásobný přírůst proti plochám nekypřeným, přičemž se podobně jako u borovice rozdíly rok od roku zvětšovaly. Tento přírůst činil v letech (v cm):

na plochách	1954	1955	1956	1957	1958—1959
nekypřených	7,1	2,0	1,8	1,1	4,0
kypřených	1,0	20,0	6,6	40,1	83,7



8. Čížová — dub na kypřené ploše, vpředu lípa na znovu zabuřené ploše.



9. Čížová — plochy kontrolní a orané v brázdách. Snímky J. Humpál.

Z údajů je zřejmo, že dub prudce reagoval na zanedbané kypření a na zvýšené zabuřnění, takže přírůst činil pouze 1 cm ještě v roce 1954, kdy již byla plocha oplocena. Neméně výrazně je to vidět na jeho vzrůstu na kontrolních plochách. V kypřených a nezabuřených miskách byl na počátku pokusu vzrůst poměrně dobrý, s přibývajícím vzrůstem třtiny se však zastavil. Lze říci, že doušky na nekypřených plochách jsou až na ojedinělé výjimky odsouzeny k zániku. Na kypřených plochách stoupal vzrůst s výjimkou poklesu v roce 1956, kdy patrně výhonky zmrzly za pozdních mrazů, kterými lokalita dosti výrazně trpí (obr. 8 a 9).

Z praxe je známo, že duby ze sje i vysazené několik roků „sedí“ a teprve asi po pěti letech začnou rychleji vyhánět. Přitom je jim však třeba věnovat velkou pěstební péči. Hustý porost v několika řadách pruhu velmi brzy opět ustává ve vzrůstu, jak jsem se několikrát přesvědčil na mnoha lokalitách v Sovětském svazu. Již od tří a nejpozději od pěti let je zapotřebí v podobných přehoustlých kulturách zákroků, známých a systematicky prováděných zemřelým lesním radou Konin a s e m, tj. protežování tvárných, dobře rostoucích jedinců a seřezávání korun a vrcholů doušek méně vzrostlých, které pak pouze chrání patu ponechaných. Rozdíl ve vzrůstu proti ploše nekypřené byl v roce (v cm):

1953	1954	1955	1956	1957	1959
7,5	2,4	21,1	25,9	64,9	144,6

Celkový vzrůst je na kypřených plochách sedmkrát větší než na nekypřených, kde je velká část doušek odsouzena k zániku, neboť se jim posud nepodařilo přerůst buřen, která je stále více utlačuje. Na plochách oraných v jednotlivých brázdách nebo na malých miskách i při hnízdové síji dub zcela vyhynul a plocha znovu zabuřeněla.

Lípa velkolistá byla vysazena ve velmi řídkém sponu, takže ještě v roce 1960 nebyl porost ani částečně zapojen a plocha silně zabuřeněla. Také tyto poměry se zcela výrazně odrazily ve vzrůstu, který by byl za jiných okolností na kypřených plochách daleko výraznější. Přírůst totiž činil v letech (v cm):

na ploše	1954	1955	1956	1957	1958—1959
nekypřené	2,9	3,0	15,8	3,0	35,0
kypřené	10,7	27,9	25,0	42,1	56,6

Lze proto říci, že byl v posledních dvou letech menší než v předcházejících jednak pro postupující zabuřnění, jednak proto, že řídké vysazené lípy košatí bez systematického tvarování do větví. Chyba byla ovšem v řídké voleném sponu, který nám byl předepsán. Ukazuje to dobře srovnání s výsledky v Unhošti, kde se porost již během tří (nejdéle čtyř) let zapojil a nepřipustil zabuřnění, takže výsledky byly daleko lepší.

Rozdíly ve vzrůstu na ploše nekypřené a kypřené byly však velmi značné a činily

v roce:	1953	1954	1955	1956	1957	1959
v cm:	6,3	14,1	39,0	48,2	87,3	108,9

Z toho je zřejmo, že se rozdíly ve vzrůstu během osmi let neustále zvětšovaly a že se poměry na nekypřené ploše spíše zhoršují, zatímco na kypřené se zlepšují. Na prvé totiž dojde k dalšímu hynutí buření potlačovaných stromků. Důkazem toho je úplné vyhynutí prutových sazenic v hnízdové výsadbě na vedlejších plochách kypřených v miskách, od nichž se očekával nejlepší vzrůst, ačkoli jsem již tehdy podle svých dlouholetých zkušeností předpověděl jejich zánik, i když prvé dva roky po vysazení vypadaly velmi slibně.

Celkový rozdíl ve vzrůstu byl v roce 1959 234,8 % ačkoli měl být v porovnání s hustě zapojeným dubem nejméně dvojnásobný.

V roce 1960 bylo možno konstatovat, že borové porosty — ať založené v roce 1953 nebo 1954 — jsou na kypřených a pletých plochách všude zapojeny a vykazují velmi krásné jak výškové, tak i tloušťkové přírůsty. Také dub je již po několika letech zcela zapojen. Lípa by ještě potřebovala občasné okopání, jinak za dnešních poměrů, ačkoli buřň zcela přerostla, očekávám další odumírání méně zdravých jedinců. Praxe jasně ukazuje, že i u této dřeviny bude třeba na podobných zabuřených plochách volit užší spony a tak urychlit zápoj, má-li se porost melioračně uplatnit. Jiné způsoby zalesňování — zvláště při použití jednotlivých brázd se sítí nebo sadbou v jejich dnu — se na podobných silně zabuřených plochách neosvědčily, zvláště jde-li o podloží pro vodu špatně propustné, jak tomu bylo v Čížově. Selhaly také sítě a výsadby hnízdovým způsobem na malých ploškách, a to jehličnanů i listnáčů při sadbě jarní, letní nebo podzimní. Úplně selhala sadba přípravných dřevin (např. osiky) sazečem. Z melioračních dřevin se osvědčila na zamokřených místech jediná olše, která dosáhla na kypřených plochách za několik málo let výšky 3 až 4 m, na zabuřených se však přece jen udržela.

Závěrem bych chtěl konstatovat, že mi při práci v terénu — zvláště při zakládání pokusů a měření výšek — pomáhali především akademik O. L h o t a a inž. C. Sc. J. L h o t s k ý, jemuž děkuji za číselné údaje z Čížové, inž. C. Sc. J. F e r d a, inž. V l. P a s á k a Z. B e l i n g e r. V laboratoři byly konány rozborů za vedení E. K a b e l á č o v é. Všem jsem povinen srdečnými díky za možnost materiál po osmi až devíti letech zpracovat a publikovat.

XII. Vzrůstové poměry v letech 1953–1959 v Čížové (podle výsledků inž. J. Lhotského)

Borovice lesní								
plocha	1953	1954	1955	1956	1957	1959	1959 v %	Poznámka
	v cm							
kontrolní kypřeno a pleto kypřeno a pleto	23,9 22,9 —	24,2 40,4 25,5	37,3 70,3 40,8	53,6 121,5 59,4	70,0 167,5 92,5	124,6 249,1 185,6	100,0 200,0 —	— sadba z r. 1953 sadba z r. 1954
Dub letní								
kontrolní kypřeno a pleto	8,9 16,4	15,0 17,4	17,0 38,1	18,8 44,7	19,9 84,8	23,9 168,5	100,0 705,0	— —
Lípa velkolistá								
kontrolní kypřeno a pleto kypřeno a pleto	21,1 27,4 —	24,0 38,1 16,2	27,0 66,0 30,8	42,8 91,0 43,9	45,8 133,1 46,6	80,8 189,7 108,8	100,0 234,8 —	— sadba z r. 1953 sadba z r. 1954

Souhrn

V předložené práci jsou uvedeny výsledky osmiletých až devítiletých pokusů s pletím a kypřením půdy při zakládání ochranných lesních pásů a při zalesňování nelesních půd a zabuřených kalamitních holin.

První řada pokusů byla založena v klimaticky suché oblasti v okolí Kladna na sprašových hlínách, a to na pěti pokusných dílcích, z nichž první jako kontrolní nebyl plet a kypřen, druhý byl kypřen od prvního roku až do zápoje porostu, třetí byl kypřen teprve od druhého roku po založení, čtvrtý od třetího roku a pátý pouze od druhého roku prooráván.

Pokud jde o fyzikální vlastnosti půdy, zlepšila se v období kypření jak momentní vlhkost, tak i pórovitost a absolutní vzdušná kapacita do hloubky asi 40 cm. Po devíti letech bylo možno zjistit větší vlhkost pod zapojeným porostem pouze v povrchových vrstvách do hloubky 10 cm pod povrchem, pórovitost (s výjimkou v nejsvrchnější kypřené vrstvě 0 až 5 cm na poli s cukrovkou) byla příznivější na nekypřené a zatrávnatělé ploše však poklesla. Všeobecně byl zjištěn pokles absolutní vzdušné kapacity, tj. množství nekapilárních pórů. Po biochemické stránce se zcela nepatrně snížila proti původnímu stavu alkalita (zvláště pokud jde o výměnnou aciditu). Obsah fyziologicky přístupných živin však byl — s výjimkou poklesu obsahu kyseliny fosforečné na nekypřeném dílci — vyšší než na začátku pokusů a s výjimkou vápna dokonce vyšší než na sousedním nehnojeném poli.

Pokud jde o vzrůst, byly na nekypřené ploše po devíti letech zjištěny ztráty u lípy 80 %, u dubu 74 %, zatímco na kypřeném dílci to bylo u lípy pouze 13 % a u dubu ještě méně. Nejlépe odolávala zabuřnění pláňata švestky, z keřů nejhůře čimšiřník, který na nekypřené ploše zcela vymizel. Výškový přírůst byl v roce 1960 u lípy na dílci kypřeném od roku 1951 asi třikrát větší, na dílci kypřeném od roku 1952 2,6krát, od roku 1953 2,3krát a na dílci proorávaném 1,9krát větší než na ploše vůbec nekypřené. Ještě lepší byl vzrůst dubu. Na prvním kypřeném dílci byl 3,6krát, na druhém 2,7krát, na třetím dokonce 3krát a na proorávaném 2,6krát větší než na dílci nekypřeném. Daleko méně trpěla zabuřněním pláňata švestky, takže byl vzrůst na kypřených plochách pouze 1,6 až 1,2krát lepší než na nekypřených. Dobře také na kypření reagoval javor, jehož přírůst byl 1,5 až 2,3krát lepší. Nejlépe se osvědčilo pletí a kypření konané od prvního roku až do zapojení porostu.

Druhá řada pokusů byla založena v Obříství u Mělníka na bezhumózním písku velmi nepříznivých fyzikálních i chemických vlastností. Všechny tyto vlastnosti se po pletí, kypření a zapojení porostu zlepšily. Ztráty u lípy byly po osmi letech na nekypřené ploše 95 %, u dubu 71,8 %, z keřů u tavolníku 90 %, u pámelníku 89,1 %. Na dílci pletém a kypřeném dvakrát pouze v prvním roce po zalesnění byly ztráty u lípy 89 %, u dubu pouze 26 %, u tavolníku 69 % a u pámelníku asi 19 %. Výškový přírůst byl na této ploše u lípy 2,7krát, u dubu 2,3krát, u keřů asi 1,5krát lepší než na dílci prvním. V ochranném lesním pásu s půdou kypřenou až do zápoje porostu byl však u lípy a dubu 5,5krát lepší a ztráty vyhynutím byly minimální. Pletí a kypření na lokalitě s pískem nepříznivých fyzikálních a chemických vlastností v klimaticky sušší oblasti se osvědčilo ještě lépe než na úrodné sprašové hlíně. Zásahy provedené jen v prvním roce nestačí.

Třetí řada pokusů byla založena v humidní oblasti jižních Čech na pasece silně zabuřnělé třtinou křovištní (*Calamagrostis epigeios* [L.] Roth). Na plochách kypřených byl výškový přírůst po osmi letech u borovice 2krát, u dubu 7krát a u lípy 2,3krát lepší než na dílcích bez celoplošné přípravy půdy, nepletých a nekypřených. Na plochách oraných jednotlivými brázdami, v jejichž dnu bylo seto nebo sázeno, všechny zaseté nebo zasázené dřeviny jehličnaté i listnaté vyhynuly, a to i při hnízdovém způsobu sje a sadby (na malých ploškách). Také výsadba přípravných dřevin — s výjimkou olše — se neosvědčila, zvláště když byla konána sazečem.

Na všech lokalitách jsou kultury na nekypřených dílcích odsouzeny k dalšímu pozvolnému odumírání s výjimkou borovice, která nad buření zvítězila, zatímco jak výškový, tak i louškový přírůst se na kypřených dílcích trvale zlepšuje.

Literatura

1. Borovička L.: Zkušenosti se zalesňováním zabuřených kalamitních holin. 1958, Lesn. práce, r. 37, č. 7, str. 298 — 2. Brzobohatý A.: Meliorace omezených písčitých půd na Doksku. 1958, Lesn. práce, r. 37, č. 10, str. 445. — 3. Duda M.: Zkušenosti se zalesňováním kalamitních holin u LZ Čížová. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 4, str. 158. — 4. Efler J.: Zkušenosti se zalesňováním přípravnými dřevinami - břízou a olší. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 3, str. 101. — 5. Ferda J.: Použití přípravných a melioračních dřevin při zalesňování zabuřených kalamitních holin na degradovaných půdách těžkého charakteru. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 7, str. 553. — 6. Ferda J.: K melioraci zamokřených lesních půd. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 8, str. 364. — 7. Hradil J., Kunert Z.: Zkušenosti a poznatky se zalesňováním vátých písků na Hodonínsku. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 10, str. 446. — 8. Jonáš F.: Příspěvek k otázce průběhu vlhkosti ve větrolamu v Obříství u Mělníka v r. 1954. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 7, str. 569. — 9. Kozel J.: Obnova nepřirůstavých borových porostů na podzolovaných písčitých půdách. 1957, Lesn. práce, r. 36, č. 9, str. 392. — 10. Kozel J.: Vliv mechanické přípravy půdy a různých druhů hnojení na průběh půdní vlhkosti na podzolovaných pískách. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 11, str. 713. — 11. Kozel J.: Kombinovaný způsob meliorace degradovaných písčitých lesních půd s ortěstem. 1960, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 7, str. 569. — 12. Kozel J., Lhotský J.: Dva způsoby umělé meliorace degradovaných písků. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 2, str. 58. — 13. Landá M.: Jak dále v půdochranném zalesňování. 1958, Lesn. práce, r. 37, č. 8, str. 368. — 14. Laurin M., Macák Z.: Zkušenosti s přípravou půdy neseným oddrňovacím pluhem. 1958, Lesn. práce, r. 37, č. 8, str. 376. — 15. Lhotský J.: Vliv mechanické přípravy zabuřené holiny k zalesňování na chemické zjevy v půdě. 1956, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 2, č. 6, str. 385. — 16. Lhotský J.: Příspěvek k zúrodnění zastaralých lesních holin. 1957, Věd. práce VÚZLM, I, str. 113. — 17. Lhotský J.: Zalesňujeme pisky. 1957, Lesn. práce, r. 36, č. 3, str. 105. — 18. Lhotský J.: Vliv různého způsobu zoražování ústrojné hmoty na úpravu kapilárního potenciálu písčitého profilu. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 4, str. 395. — 19. Lhotský J.: Vliv meliorační kultivace lesních půd na dynamiku ústrojné příměsi. 1960, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 7, str. 549. — 20. Lhotský J., Pasák V.: Mechanická příprava půdy s použitím krycích rostlin jako prostředek k zalesnění zastaralých holin. 1954, Sb. ČAZ, B, č. 4, str. 379. — 21. Malíš O.: Příprava zabuřených holin k zalesnění. 1957, Lesn. práce, r. 36, č. 5, str. 201. — 22. Mařan B.: Orientační studie o vlivu kypření a použití krycích rostlin na některé chemické vlastnosti lesních půd. 1954, Sb. ČAZ, B, č. 4, str. 413. — 23. Mařan B.: Vliv kypření půdy a použití zemědělských plodin při zalesňování zabuřených pasek na chemické vlastnosti půdy. 1959, Věd. práce VÚZLM, III, str. 7. — 24. Mařan B., Lhota O.: Vliv ochranných lesních pásů na vlhkost fyziologického prostoru půdy. 1949, Sb. ČAZ, č. 1-2, str. 31. — 25. Mařan B., Lhota O.: Buřň, náš největší nepřítel při zalesňování a zakládání ochranných lesních pásů. 1952, Sb. ČAZ, č. 1-2, str. 39. — 26. Mařan B., Lhota O.: Vliv kypření na vlhkost půd a vzrůst sazenic. 1952, Za socialistické zemědělství, r. 2, č. 10, str. 1187. — 27. Němec A., Mařan B.: Sborník ČAZ, 1936, r. 11, str. 157; 1937, r. 12, str. 90, 398 a 573; 1938, r. 13, str. 178. — 28. Opitz K.: Über die Bedeutung der Bodenbearbeitung und Kalkdüngung und die Ertragsfähigkeit leichter Böden. 1938, Bodenkunde und Pflanzenernährung, č. 9-10. — 29. Pasák V.: Zalesňování písčitých půd. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 4, str. 160. — 30. Prokošev V. N.: Povyšení plodородija pesčannyh počv derno-podzolistogo tipa. 1952, Izdaniye AN SSSR, Moskva. — 31. Štandl V.: Přeměny borových porostů a meliorace degradovaných lesních půd. 1960, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 12, str. 1011. — 32. Tauchman M.: Meliorace degradovaných lesních půd a přeměna borových porostů. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 11, str. 494. — 33. Vincent B.: Příprava půdy pro sadbu a siji na zabuřených lokalitách pomocí slupovače drnu. 1957, Lesn. práce, r. 36, č. 4, str. 149.

Уход за почвой — предпосылка успешного облесения и повышенного прироста

В данной работе автор приводит результаты восьмилетних и девятилетних опытов с прополкой и рыхлением почвы при закладке полегающих лесных полос и при облесении нелесных почв и засоренных стихийно обезлесенных прогалин.

Первый ряд опытов был заложен в климатически засушливой области в окрестностях Кладно на лессовых суглинках, а именно на пяти опытных участках, из которых первый, в качестве контрольного, не подвергался прополке и рыхлению, второй рыхлился с первого года и до смыкания насаждения, третий рыхлился лишь со второго года после закладки, четвертый — с третьего года, в то время как на пятом участке со второго года проводилась только прополка.

Поскольку речь идет о физических свойствах почвы, в период рыхления улучшилась как наличная влажность, так и пористость и абсолютная воздухоемкость на глубину приблизительно до 40 см. Через девять лет можно было установить более значительную влажность под сомкнутым насаждением лишь в поверхностных слоях на глубину 10 см от поверхности почвы, пористость (за исключением самого верхнего рыхленного слоя 0—5 см на поле сахарной свеклы) была более благоприятна, в то время как на нерыхленной и затравянной площади она понизилась. В общем было установлено снижение абсолютной воздухоемкости, т. е. количества некапиллярных пор. В биохимическом отношении, по сравнению с первоначальным состоянием, щелочность несколько понизилась (в особенности поскольку речь идет об обменной кислотности). Однако содержание физиологически доступных питательных веществ — за исключением снижения содержания фосфорной кислоты на нерыхленном участке — было выше, чем в начале опытов и, за исключением извести, даже выше, чем на соседнем неудобренном поле.

В отношении роста на нерыхленной площади через девять лет были установлены потери у липы 80 %, у дуба 74 %, в то время как на рыхленном участке потери составляли у липы всего лишь 13 %, а у дуба еще меньше. Самой лучшей устойчивостью обладали дички сливы, из кустарников хуже всего дерева, которая на нерыхленной площади почти полностью погибла. Прирост в высоту в 1960 году у липы — на участке, рыхленном с 1951 года — был примерно в 3 раза больше, на участке, рыхленном с 1952 г. — в 2,6 раза больше, с 1953 г. — в 2,3 раза больше и на пропашиваемом участке в 1,9 раза больше, чем на площади, на которой вообще не проводилось рыхления. Прирост дуба оказался еще лучше. На первом рыхленном участке он был в 3,6 раза, на втором — в 2,7 раза, на третьем — даже в 3,0 раза, а на пропашиваемом участке — в 2,6 раза больше, чем на нерыхленном участке.

В значительно меньшей мере от сорняков страдали дички сливы, так что прирост в высоту на рыхленных площадях был только в 1,6—1,2 раза лучше, чем на нерыхленных. На рыхление хорошо реагировал также клен, прирост которого был в 1,5—2,3 раза больше. Лучшее всего себя оправдали прополка и рыхление, проводимые с первого года вплоть до смыкания насаждения.

Второй ряд опытов был заложен в Обржистви под Мельником на безгумусном песке весьма неблагоприятных физико-химических свойств. Все эти свойства после прополки, рыхления и смыкания насаждения улучшились. Потери у липы через восемь лет на нерыхленной площади составляли 95 %, у дуба — 71,8 %, из кустарников у таволги — 90 %, у снежноягодника — 89,1 %. На участке с двукратным проведением прополки и рыхления лишь в течение первого года после облесения потери у липы составляли 89 %, у дуба — лишь 26 %, у таволги — 69 %, а у снежноягодника около 19 %. Прирост в высоту на этой площади у липы был в 2,7 раза, у дуба — в 2,3 раза, у кустарников приблизительно в 1,5 раза выше, чем на первом участке. Однако в полегающей лесной полосе с рыхленной почвой вплоть до смыкания насаждения у липы и у дуба прирост в высоту был в 5,5 раза лучше, причем потери были минимальны. Прополка и рыхление в местности с песком, обладающим неблагоприятными физико-химическими свойствами в климатически более засушливой области оправдали себя еще лучше, чем на плодородных лессовых суглинках. Мероприятия, проводимые лишь в первом году, недостаточны.

Третий ряд опытов был заложен во влажной области южной Чехии на лессе, сильно засоренной тростником, *Calamagrostis epigeios* L. (Roth). На рыхленных площадях через восемь лет прирост в высоту у сосны был в 2,0 раза, у дуба — в 7,0 раз, а у липы — в 2,3 раза лучше, чем на участках без сплошной подготовки почвы, неполютых и нерыхленных. На площадях со вспашкой отдельными

бороздами, на дне которых производился посев или посадка, все посеянные или посаженные хвойные и лиственные древесные породы погибли, а именно даже при гнездовом способе посева и посадки (на небольших делянках). Также и посадка подготовительных древесных пород — за исключением ольхи — себя не оправдала, в особенности, когда она проводилась с применением посадочной машины.

Во всех местностях культуры на нерыхленных участках обречены на дальнейшее постепенное отмирание, за исключением сосны, которая преодолела сорную растительность, в то время как прирост в высоту и в толщину на рыхленных участках неустанно улучшается.

Care of Soil — a Condition of successful Afforestation and higher Increment

In this paper, the results are given of 8 to 9 year trials with weeding and tilling of soil in the constitution of shelterbelts and in the afforestation of non-forested land as well as of areas denuded by natural causes.

The first series of trials was established in a climatically dry area on loess loamy soils around Kladno on five trial plots, where the first control plot was neither weeded nor tilled, the second was tilled from the first year up to the time of canopy closure, the third since the second year after trial establishment, the fourth since the third year, and the fifth plot was ploughed since the second year.

As to the physical soil properties, the momentaneous moisture, the porosity, and the absolute air capacity improved, at the time of tilling, up to the depth of about 40 cm. After 9 years, the higher moisture content under closed stand was found only in the surface layers up to the depth of 10 cm, the porosity was more favourable (except the uppermost layer of 0 to 5 cm on the sugar-beet field), but less favourable on unploughed and untilled area. Generally, the drop in absolute air capacity (the number of capillary pores) was found. Except the decrease of phosphoric acid, the content of physiologically available nutrients was higher than at the time of trial beginning and, except lime, even higher than on the unfertilized field situated in the neighbourhood.

After 9 years, the growth losses on untilled plot achieved 80 % for lime and 74 % for oak, whereas on tilled plot 13 % for lime and yet less for oak. The best weed resistance showed the wildlings of garden plum and the worst the pea tree, which nearly disappeared on untilled plot. In the year 1960 the height increment for lime was 3 times higher on the plot tilled since 1951, 2—6 times on the plot tilled since 1952, 2—3 times on the plot tilled since 1953; and 1,9 times on the ploughed plot, than on the area that was not tilled at all. Yet better results were obtained for oak. It was 3,6 times higher on the first tilled plot, 2,7 times on the second, 3 times on the third, and 2,6 times on the ploughed plot, than on the untilled one. Much more weed resistant were wildlings of garden plum, so that its growth was 1,1—1,2 times better on tilled plots than on untilled ones. The response of maple to tilling was also good, because its growth was 1,5 to 2,3 times better. The best results were obtained in weeding and tilling performed from the first year of trial up to the begin of canopy closure.

The second series of trials was established at Obříství near Mělník on humus free sandy soil, characterized by very unfavourable physical and chemical properties. All these properties improved very much after tilling and weeding, as well as after canopy closure. After 8 years, the losses of untilled plot were 95 % for lime, 71,8 % for oak and, as to the shrubs, 90 % for Spiraea and 89 % for Symphoricarpos. The losses on the plot that was tilled and weeded twice in the first year after afforestation were 89 % for lime, 26 % for oak, 69 % for Spiraea, and cca 19 % for Symphoricarpos. The height increment on this plot was 2,7 times higher for lime, 2,3 times for oak, and 1,5 times for shrubs, than on the first mentioned plot. In the shelterbelt, where the soil was tilled up to the time of canopy closure, the height increment was 5,5 times better for lime and oak, and the losses caused by death were negligible. It appeared that the tilling and weeding on the locality with sandy soil of unfavourable physical and chemical properties, situated in climatically drier area proved to be yet better than on fertile loess loamy soil. However, the measures taken during the first year were insufficient.

The third series of trials was established in the humid area of south Bohemia on a cut area strongly covered with *Calamagrostis epigeios* L. (Roth). After 8 years,

the height increment for lime on tilled areas was 2,3 times better than on the plots without whole area preparation of soil, which were neither tilled nor weeded. On the plots with separate furrows, into which sowing and planting was made, all sown or planted coniferous and broadleaved species died out, irrespective of the method used (nest method of sowing or planting on small plots). Planting of pioneer species (except alder) had no good results, especially if it was performed by means of planting tool.

The plantations on untilled plots slowly died on all localities, except Scotch pine, which won over weeds; on the contrary, the height and diameter increment constantly improved on all tilled plots.

Starosti s nesnadno přístupnými porosty

Затруднения с труднодоступными насаждениями

Sorgen mit schwer zugänglichen Beständen

Prof. inž. dr. Karel MATYÁŠ

Lesnická fakulta Vysoké školy zemědělské v Praze

Došlo dne 16. II. 1961

Úvod

V posledních letech se často obrací pozornost k těm částem lesů, ve kterých se až dosud těžilo málo nebo vůbec netěžilo, takže se zde nahromadily především mýtné až přestálé porosty. Není-li možno těžit v nepřístupných, obvykle vzdálených polohách, přenáší se těžba v hospodářských lesích na bližší, lépe přístupné části, a tak se neustále prohlubuje nepravdivost ve využívání lesní půdy se všemi důsledky. Je tudíž pochopitelné, že jednou musí být zpřístupněny i dosud málo využívané lesy a porosty a zapojeny do hospodářství celé oblasti. Vypouštění jistých částí lesů z pravidelného obhospodařování mělo samozřejmě své příčiny, a to potřebu výstavby cest, popř. doplnění stávající dopravní sítě. Stavba cest je však nákladná a proto se často odkládala na později, zvláště šlo-li o cesty dlouhé a v těžkém terénu.

Nyní, kdy již není možno dále odkládat těžbu v takových porostech, objevují se mnohé problémy a nejasnosti, které zdržují řešení a činí je namnoze více obtížným, než je ve skutečnosti. Je však pravda, že základní příčinou nynějšího stavu některých odlehklých porostů a částí lesů je jejich obtížná přístupnost, která se musí nejdříve překonat.

Pojem přístupnosti lesů je však značně relativní, takže problémy nemohou být posuzovány ani řešeny paušálně. K osvětlení problému je třeba si především ujasnit, co tento pojem znamená.

Relativnost přístupnosti terénů a lesů z hlediska dopravy dřeva se zakládá především na stavu zpřístupnění okolních krajin a lesů a zvláště těch, ke kterým uvažované nepřístupné porosty patří. Lesy v odlehklých, dosud řídce obydlených a veřejnými dopravními spoji málo nebo vůbec nedotčených krajinách, s přírodními podmínkami, které obhospodařování předem znesnadňují (vysoké hory, skalnatý nebo bažinatý terén apod.), jsou z lesnického hlediska skoro vždy špatně přístupné. U nich jde o prvopočáteční zpřístupnění, o první kroky počínajícího obhospodařování, které vždy začíná těžbou dospělých porostů a užitkováním dřeva. Te-

prve potom může postupně následovat dlouhodobá obnova lesů, popř. přeměna skladby nových porostů podle přání hospodáře, a pěstování porostů se zřetelem na požadovanou kvalitu dřeva.

Takové lesy jsou zvláště v hospodářsky a kulturně málo vyvinutých krajinách Afriky, Asie a Ameriky. V některých krajinách a státech byla a je zásoba nedotčených nebo málo užitkových lesů vítanou skutečností, která poskytuje možnost — cestou systematického zpřístupňování, těžby a užitkování dřeva — získat potřebné prostředky nutné k hospodářskému rozvinutí země se všemi výhodami pro obyvatelstvo, jeho civilizaci, kulturu a životní úroveň.

Dějiny světového lesního hospodářství poskytují mnoho podobných příkladů. Ne vždy se však využívají dříve bezcenné lesy touto cestou. Kde není hospodařeno prozíravě, odbývá se místo toho sice stejný proces, ovšem pouze ve prospěch hrubého vykořisťování, obvykle cizími exploatéry. Výsledkem je pak zničení původních lesů, aniž by byly založeny aspoň stejně hodnotné lesy hospodářské. Tak např. evropští kolonizátoři Severní Ameriky našli na východním pobřeží ohromné lesy borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.) s nedostižnou kvalitou dřeva. Tvrdí se, že hospodářským základem prudkého rozvoje průmyslu USA bylo právě vejmutovkové dřevo z obrovských až 80 m vysokých stromů. Obdobně tomu bylo později v Kanadě s tím rozdílem, že v Kanadě nastoupilo po exploataci moderní lesní hospodaření, zatímco v USA po zničení vejmutovkových lesů zůstala půda nezalesněna. Také v SSSR pomáhal rozsáhlý export dřeva ze severských pralesů k překonání těžkých počátků industrializace Sovětského svazu v kritickém období po Velké říjnové revoluci a v období intervence.

Střední Evropa a zvláště naše krajiny mají však už lesy zpřístupněné aspoň základním způsobem. Zpřístupněnost lesů a intenzita lesního hospodářství jsou v přímé závislosti. Proto také lesy v českých krajích s velmi jemným hospodářstvím jsou protkány relativně hustými sítěmi cest, které se připojují na rovněž neobvykle hustou a výkonnou síť veřejné dopravy. Naproti tomu však horské lesy Slovenska nedosahují v žádném případě takového stupně zpřístupnění a opory ve veřejné dopravě. Lesy v ČSSR jako celek vyžadují zpřístupnění jiného druhu, než o jakém bylo jednáno výše. V českých krajích je zapotřebí pouze doplnění a rozšíření již stávajících dopravních možností a na Slovensku vedle toho též založení dopravních sítí lesních celků.

Toto je základní rozdíl, který vyžaduje také rozdílná řešení, různé prostředky a různé velké náklady, a protože jde o vážné úkoly, bude jejich hospodárné splnění vyžadovat více času. Zdá se však, že k řešení tohoto úkolu se místy přistupuje s většími starostmi, než je nutno, a že význam nepřístupnosti nebo těžké přístupnosti porostů se přeceňuje.

Proto se chci v tomto článku zabývat především podstatou problému. Z poznání podstaty se pak snadněji přechází k uskutečňování úkolů v praxi, a to nejen po stránce technické, ale i po stránce ekonomické.

Ekonomické zhodnocení problému

Při prvotním zpřístupnění je nutno vyjít od základních dopravních spojů (u dopravní sítě od její primární části, což jsou v horách především údolní cesty a v rovinném terénu sběrné spoje), které mají být kostrou celého do-

pravního systému. Základním úkolem je totiž umožnění dopravy dřeva vůbec. Takové případy jsou sice na Slovensku hojné, ale omezují se jen na menší oblasti.

Vyžaduje-li se z p ř í s t u p n ě n í č á s t i l e s a, který je již opatřen aspoň základními spoji, pak se úkol mění v tom smyslu, že je třeba zintenzívnit dopravu dřeva z každé části lesa k už existujícím dopravním spojům. Jde tu o zřízení sekundární části dopravní sítě, která prostoupí celou oblast v určité hospodářství odpovídající hustotě. Způsob řešení této části dopravní sítě závisí pak zcela na charakteru stávajících spojů a na druhu dopravy.*)

Podstatou úkolu zpřístupnění zanedbané části lesa je tudíž její uvedení do takového stavu přístupnosti, jaký odpovídá dopravním poměrům té lesní oblasti, ke které náleží. Není tedy možno zařadit zde dopravu libovolného druhu nebo libovolně určené výkonnosti. Splněním tohoto předpokladu předejde se každé ne-hospodárnosti v plánování a provádění potřebných stavebních a jiných investic. Plánování zpřístupnění části lesa se vykoná s přihlédnutím k dopravním poměrům celku. Jen tak se dosáhne vyrovnanosti a plynulosti dopravy v každém ohledu. Podle toho se může též plánovat zpřístupnění dosud nedosažitelných nebo obtížně dosažitelných lesních částí a porostů tak, aby bylo přiměřené hospodářským poměrům dotyčného lesního celku (lesního hospodářství) a tedy i jeho intenzitě.

Je pochopitelné, že takto prováděné další zpřístupňování, resp. zpřístupnění dosud nedostupných dřevních zásob, nemusí být dražší, než činí ekvivalentní podíl na nákladech, které vyžadoval lesní celek, neboť se využije jeho již uskutečněného zpřístupnění. Důležité je také, že zpřístupněná plocha se zapojí do pravidelného obhospodařování, což umožní další zvýšení produktivity hospodářského celku.

Není tedy zapotřebí považovat úkol ani z ekonomického hlediska za zvláště obtížný, i když jde o místa nejdlehlější. Ve srovnání s tím bylo dřívější prvotní zpřístupnění lesů nepoměrně obtížnější a nákladnější.

Mělo by se též uvážit, že pomocí současných technických pomůcek a možností mohl se už dávno odstranit pojem nepřístupnosti lesů (porostů) z našeho odborného slovníku. Skutečně neroste v našem státě strom, jehož dřevo by nebylo možno dnešními dopravními pomůckami odvézt. Jde tedy pouze o zajištění přiměřené hospodárnosti práce s ohledem na příslušné hospodářské poměry.

Z á v í s l o s t z p ř í s t u p n ě n í p o r o s t ů n a z p ů s o b u p ř í b l í ŷ o v á n í d ř e v a

Volbu způsobu zpřístupnění je nutno uvážit s ohledem na dané možnosti. Z toho důvodu ani jednou provedené zpřístupnění nemá trvalý charakter. Stačí, aby jedna ze základních podmínek dopravy byla změněna a hned se projeví nepříznivé následky, které mohou dosavadní zpřístupnění úplně nebo aspoň částečně porušit. Tuto skutečnost je možno si ověřit na mnoha příkladech z našich lesů.

Znemožnění vodní dopravy, které bylo v některých oblastech způsobeno zanedbáním oprav a udržování potřebných stavebních zařízení (dřevěných přehrad vodních nádrží, hrabli aj.), mělo za následek porušení dobrého zpřístupnění velkých lesních oblastí a trvalo celá desetiletí, než byly postupně vybudovány nové cesty. Tento jev se často vysvětloval jako změna způsobu dopravy, což však nepřineslo žádné řešení. V takových případech by bylo spíše vhodné uvést vodní do-

*) Matyáš K.: Lesní dopravní sítě. 1957, Praha SZN.

pravní zařízení aspoň nouzově do upotřebitelného stavu a tak nedopustit přerušení přístupnosti porostů a zabránit velkým ztrátám, především finančním. Na některých místech v Karpatech bylo znehodnocení dosavadní dopravy nahrazeno aspoň novou technologií práce, při níž bylo dřevo plaveno v kratších a lehčích kusech, které stačily zničené nádrže ještě splavit. V některých oblastech Šumavy se však nevyužilo ani této možnosti.

V českých pohraničních lesích (na Šumavě, v Krkonoších aj.) bylo do roku 1945 postaráno o bezvadně fungující přibližování dřeva sáňkováním pomocí rozsáhlé sítě úzkých sáňkových cest. V těchto krajinách nečinila lesní těžba žádné obtíže, protože lesy byly sáňkovými cestami dokonale zpřístupněny. Po odchodu dosavadních sáňkařů, kteří nemohli být plně nahrazeni novými silami, vznikaly těžkosti s dopravou dřeva, které nemohly být hned jinými způsoby a prostředky překonány. Tak vznikl dlouholetý úkol, který předpokládá postavení dopravy dřeva na úplně novou základnu. Rozdíl mezi dobře fungující dopravou v důsledku organizovaného zpřístupnění a nyníšším zhoršeným stavem se též projevuje v neobyčejně zvětšených škodách na cestách, na dopravovaném dřevě, v poškození půdy a stojících stromů.

Obdobný zjev, i když způsobený jinými příčinami, je znám ze Slovenska, kde bylo v údobí po první světové válce předčasně upuštěno od používání suchých i vodních dřevěných smyků, aniž se současně změnily poměry hospodaření, způsoby těžby a obnova porostů, a aniž mohly být lesy zpřístupněny jiným pokrokovějším způsobem. Technika přibližování dřeva byla tím vržena takřka rázem aspoň o 40 až 50 roků zpět, a to návratem k nejhrubšímu způsobu práce, tj. k volnému spouštění kusů gravitací, přičemž vznikaly mnohonásobně větší škody než dříve při používání dřevěných smyků.

Podobných příkladů bylo by možno uvést více. Všecky dokazují, že zpřístupnění lesů je založeno na určité organizaci práce umožněné určitými okolnostmi (např. u vodní dopravy vhodnými vodními toky), uměle zřízenými dopravními stavbami a odpovídající pracovní technologií. Existující způsoby práce mohou být tedy zaměněny za způsoby výkonnější a ekonomičtější jen při současném vhodném pozměnění celé organizace práce.

Volba vhodného způsobu přibližování dřeva

Nejčastěji jde u dosud hospodářsky pomíjených a jako nepřístupné označovaných lesních částí o odlehlé, vzdálené končiny, kam by bylo nutno budovat dlouhé cesty, jejichž stavbu by nebylo možno hospodářsky odůvodnit. Na tuto okolnost je třeba i nyní brát zřetel a plánovat tu jen takové cesty (a dopravní způsoby), které svou výkonností odpovídají právě jen místní potřebě. Dopravní výkonnost se počítá podle množství dřeva (v plm, v t), které je možno za daných poměrů za určitou dobu (1 den, 1 rok) po cestách vyvézt. Závisí na provozní způsobilosti cesty, která musí být u nové plánované trasy správně odhadnuta. U cest nacházejících se v dolní oblasti sítě (ve smyslu gravitačním) je nutno dbát na dosažení vyšší výkonnosti k dopravě větších vozových nákladů a zvýšení rychlosti dopravy, kdežto u cest koncových, o jaké jde u nás při zpřístupňování odlehlých lesních částí, je tomu naopak. Cesty se tu plánují jen s mezní výkonností postačující pouze pro zvládnutí daného dílčího dopravního úkolu.

Obdobně se stanoví dopravní rychlost. Volba minimálních poloměrů zakřivení (u cest), šířky cesty ba i maximálních spádů je tím tedy ovlivněna a dovoluje použít každé hodnoty, která ještě vyhoví bezpečnějšímu provozu.

Ani na velikosti koeficientu využití cest¹⁾ v odlehle části lesa nemusí být brán zřetel, pokud se připojují na již stávající dopravní síť.

Dopravě v horách se napomůže plánováním vývozu kmenoviny dělené na sdružené výřezy a v krajních případech na vymanipulované dlouhé sortimenty.

Naproti tomu není výhodné pomáhat si u plánovaných cest při zdolávání výškových rozdílů serpentínami. Jsou vždy provozní závadou pro dlouhé dřevo a jejich upotřebitelnost není možno zlepšit ani rozšířením cesty. Místo cest je v takových případech lépe plánovat použití lanových mechanismů.

Dopravní síť z cest může být mnohdy prodloužena i jiným způsobem. Nejvhodnější je za dnešního stavu dopravní techniky u nás použití lanových mechanismů (lanovek, lanových jeřábů, lanových navijáků a „malých“ lanovek), a to počínaje místy, ve kterých je prodloužení cest pro velký spád a obtížnost terénu příliš nákladné, popř. stavebně nadměrně komplikované.

Přibližovací lanové mechanismy vyžadují vždy podchycení nebo navázání na cestu, neboť většinou jen přibližují dřevo z porostů, méně již je dopravují dále, tj. zajišťují nejvíce jen vývoz dřeva. V dopravě založené na síti cest mají své oprávnění buď pro přibližování z okolních míst na větší vzdálenosti (100 až 400 m), které se pro obtížný terén nesnadno vyklizují, popř. není možno tu zřídit vyklizovací cesty (přibližovací linie), nebo se lanové mechanismy umísťují na koncích cest, aby je prodloužily. Rozhoduje druh a typ mechanismů. Pro přibližování k cestám se hodí malé lanovky a lanové navijáky, k prodloužení cest též lanové jeřáby (např. Wyssen), a to za předpokladu, že má být přiblíženo větší množství dřeva, aby stavba lanovky byla účelná. Lanové jeřáby připojené k cestám mohou terén vějířovitě „pročesávat“, překládají-li se, což je tak žádoucí, že se tím řídí i volba místa pro připojení na cestu. Čím více je možností přeložení trasy z jednoho místa, tím větší plocha se lanovkou zpřístupní.

Při použití lanových mechanismů místo výstavby cest je ovšem nutno, aby byly předem plánovány a používalo se jich pouze příležitostně. V tomto směru nemohou se rovnat cestám, které po ukončení jedné práce zůstávají zachovány a jsou k dispozici pro každé další použití. To je základní rozdíl mezi cestami a těžšími lanovými mechanismy, který nás vede k tomu, abychom stávající síť cest pokud možno rozšiřovali cpět cestami. Pro lanové přibližování jeřábovými konstrukcemi zbývá pak práce příležitostná a v nejtěžších terénech.

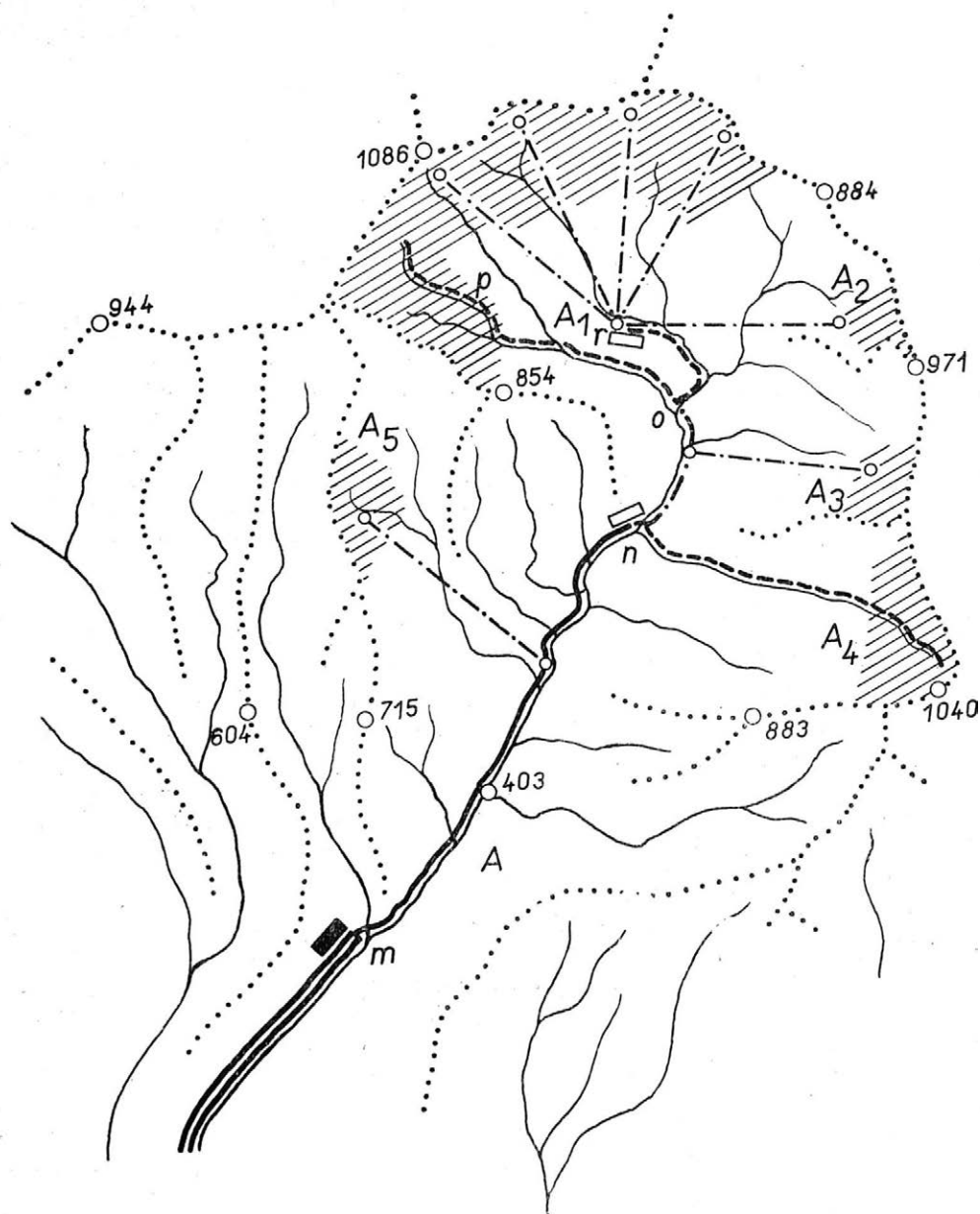
Traktorové přibližování obstarávající např. jen vývoz a doplňované práci koní, malých lanovek nebo navijáků má v horách možnost uplatnění i ve velkých nadmořských výškách a na značné vzdálenosti, pokud je terén vhodný aspoň pro stavby úzkých cest. Zvláště to platí pro prahorní krajiny s vyrovnanými sklonky a plochými tvary úbočí, které jsou dostupné cestami až do hodnoty maximální stoupavosti traktorů (30 až 40 ‰). Po zavedení traktorů s náhonem na všechna

1) Koeficient využití $k = \frac{l \text{ stř.}}{L}$, kde $l \text{ stř.}$ = střední dopravní vzdálenost pro

dřevo z různých míst gravitačního území, L = délka cesty, popř. součet délek jednotlivých cest v oblasti. Koeficient $k_{\max} = 1,0$. Střední dopravní vzdálenost se počítá ze známého vzorce a jednotlivé skupiny dopravované hmoty se umístí do těžiště příslušného místa výroby dřeva.

kola změni se mnoho ve prospěch tohoto druhu přibližování, které je výkonnější a bezpečnější než obyčejnými kolovými traktory.

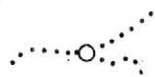
Jako při každém plánování dopravy, zřizování dopravních staveb a používání dopravních mechanismů je tedy potřebné se i při rozšíření dopravy do dosud nesnadno přístupných lesních částí řídit danými předpoklady a poměry hospodářskými, terénními aj. Žádné schéma nemůže nahradit dobrou úvahu podepřenou propočty a kalkulacemi. Případy, které se vyskytují, mohou být sice seskupovány podle jejich obdoby, ale konkrétní plánování nesmí být šablonovité.



Několik příkladů řešení vhodného zpřístupnění porostů

Aby zásady uvedené v předcházejícím textu byly lépe osvětleny, uvedu na dvou náčrtcích několik typických případů často se v horách vyskytujících s popisem řešení. Jde pouze o schematické znázornění a příklady zpřístupnění porostů, které mohou posloužit jen jako orientační pomůcka při konkrétním řešení tohoto problému.

Mapka na obr. 1 naznačuje horní území velkého údolního gravitačního celku (A) s nadmořskými výškami až 1086 m. V pramenných úvalinách potůčků jsou zachovány mýtné porosty, které nebyly dosud těženy pro nedostatek komunikací. Na



hranice povodí (gravitační hranice dopravní)



vodní toky

A B

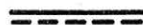
označení některých dopravních (dílčích) oblastí



oblasti s těžko přístupnými porosty



stávající lesní silnice



plánované lesní silnice



stávající cesty se zpevněnými vozovkami



plánované cesty se zpevněnými vozovkami



stávající cesty bez pevné vozovky (zimní cesty)



plánované cesty bez pevné vozovky (v koncových větvích stálé přibližovací linie)



přenosné lanové jeřábové zařízení



malé lanovky (použití v místě)



stávající lesní sklady



plánované lesní sklady (skládky, překladiště)

dně údolí vede stará cesta. Po místo *m* je to silnice celoročně sjezdná pro motorová vozidla, dále do místa *n* pokračuje 3 m široká cesta se slabou štěrkovanou vozovkou schopnou lehčí motorové dopravy za vhodného stavu. Zpřístupnění a využití jednotlivých částí mýtných porostů se v nich plánuje takto:

A₁: Polokruhovitě úbočí rozbrázděné mnoha potůčky. Terén není vhodný pro stavbu přibližovacích cest. Jen v západní části je výhodné zřízení přibližovací zemní cesty, která prodlouží plánovanou údolní cestu *no* stejně vybudovanou jako úsek *mn*. Tím se úplně zpřístupní dno údolí po celé délce, což má pro lesní hospodářství trvalý význam. Úseky *mn* a *no* mohou být za vhodného počasí a únosnosti cesty používány i pro odvoz, jinak jen pro vývoz až k místu *n* (k překladišti). Úsek *op* je vhodný v horní části (směrem k *p*) jen jako cesta přibližovací (pro smýkání koňmi a traktory), kdežto spodní části může být aspoň občas používáno stejně jako úseku *no*, jinak pouze pro vývoz traktory.

Severní, severozápadní a také severovýchodní části oblouku úbočí jsou vhodným působištěm pro lanový jeřáb (Wyssen) s překládáním trasy v patřičném odstupu a svozem dřeva na překladiště *r* u přibližovací cesty *or*. Umístění překladiště *r* na trasu *op* není možné, neboť místa jsou oddělena vyšším hřbetem a délka lanovky, jakož i výšky kotvišť, by v terénu nevyhovovaly. Přiblížení dřeva k trasám jeřábu je dost obtížné a neobejde se bez nahromadění dřeva v četných úžlabinách. Tomu se musí přizpůsobit jednotlivé trasy jeřábu. S ohledem na tyto těžkosti musí být kmenovina krácena. Využití lanového jeřábu je velmi dobré. Vykližení dřeva k cestě *op* v západní části oblouku bude muset být uskutečněno malou lanovkou. Terén není vhodný pro práci s koňským potahem, pokud ovšem by nebylo dřevo napřed gravitačně spuštěno do úvalinek a odtud koňmi vytaženo k cestě. Lépe však by zde pracovaly traktory s navijáky.

A₂: Malý zbytek starého porostu ve velmi obtížném terénu. Jediná možnost přiblížení dřeva (bez stavby zvláštní cesty) je lanovým jeřábem k překladišti *r*. Pro malou zásobu dřeva v místě bude operace finančně ztrátová. Dřevo musí být kráceno. Přiblížení dřeva k lanovému jeřábu buď ručním spouštěním gravitací, nebo malou lanovkou. Koně tu pracovat nemohou.

A₃: Situace je obdobná jako v A₂ s tím rozdílem, že zřízení přibližovací cesty údolíčkem k údolní cestě v úseku *no* by nebylo nákladné. Vzhledem k potřebám v budoucnosti měla by tu být upravena jednoduchá přibližovací cesta (nebo aspoň pro začátek stálá přibližovací linie). Jinak je možno přibližovat jeřábem k cestě *no*, což se však projeví ve zvýšení montážních nákladů a značném zdražení dopravy. Přibližování krácených kmenů k jeřábu je stejné jako v A₂.

A₄: Větší zásoba mýtných porostů a značná rozloha bočního údolí vyžaduje vybudování přibližovací údolní cesty, která by zajistila trvalé zpřístupnění této oblasti. Vykližení dřeva z porostu k cestě je vhodné řešit malou lanovkou (svah je pro koně a traktory příliš příkrý).

A₅: Kdyby zbytek mýtného porostu byl jen poněkud větší, mělo by se zde postupovat jako v A₄. Gravitační oblast je dostatečně velká a v budoucnosti bude stejně nutno zřídit údolní cestu. Nyní je možno přibližovat lanovým jeřábem z jednoho postavení s přibližováním dřeva pod lano ručně gravitačním spouštěním do úvalinky.

Ve všech případech, kde jsou možné dva způsoby práce a kde soutěží výstavba nové cesty, tedy investice s trvalou působností a hospodářskou cenou, s použitím přenosného lanového jeřábu pro jednorázové přibližování dřeva, je nutno provést srovnávací ekonomický propočet. Při tom je třeba přihlídnout u cesty

k možnosti upotřebení pro každou jinou lesnickou práci, tedy nejen pro těžbu dřeva. Záporně se v propočtu projeví udržovací náklady mimo dobu upotřebení k dopravě dřeva, které mohou mít značný význam u cest málo zatížených provozem. U přenosného lanového jeřábu je výhodou potřeba poměrně velkého množství dřeva, které umožňuje jeho ekonomické použití.

V příkladě A_1 má být dřevo dopravováno po údolní cestě dodatečně prodloužené za účelem dosažení nejvzdálenějších míst v údolí. Podle dopravního zatížení se volí typ cesty. Výhodnost a trvalá hodnota údolní trasy je mimo každou pochybnost, to je přední stabilní prvek dopravní sítě. Určení typu cesty musí však odpovídat ekonomickým možnostem. Tomu se vyhoví propočítáváním potřebné dopravní výkonnosti (nejsnadněji podle množství dopravovaného dřeva nebo aplikací grafické metody pro dopravní zatížení). Provozní způsobilost voleného typu cesty se určí odhadem, neboť dosud nemáme upotřebitelného teoretického prostředku k jejímu přesnému stanovení. Je třeba se spolehnout na zkušenost. Aby nevznikla vážná chyba, je prospěšné rozdělit technické požadavky kladené na cestu (které její provozní způsobilost regulují) na dvě části, jež se uváží odděleně, a to na vybavení plánovacími prvky a na vybavení prvky stavebního charakteru. Z plánovacích prvků určuje způsobilost cesty pro vyšší typ hlavně její šířka. Proto v případě pochybnosti nebo nejasnosti o budoucích dopravních požadavcích je lépe navrhnout dotýčný úsek cesty širší tak, aby vyhovoval i v budoucnosti — ovšem jen v tom případě, že stavba tělesa cesty (pomocí strojů pro zemní práce) je snadná a rozšíření práci příliš nezdraží. V opačném případě se rozšíření měkkých cest provede až později v případě skutečné nutnosti. Ze stavebních prvků je rozhodující konstrukce a kvalita vozovky, kterou je možno podle potřeby kdykoliv dodatečně vybudovat.

Je třeba též uvažovat rozdílné názory na respektování hospodárnosti při plánování investic a při běžných dopravních nákladech. Zatímco zásada o hospodárnosti normálních dopravních investic má všeobecně trvalou platnost, nemůže platit u zpřístupňování dosud nesnadno dosažitelných porostů jinak než relativně. Úkolem je takové porosty zpřístupnit, aby se upotřebilo dosud nevyužitě dřevo na plnění dodávkových povinností lesních závodů. Tomu nesmí bránit ani nedostatečná výnosovost prací; je však nutno hledat relativně nejvýhodnější řešení zpřístupnění a celého s ním spojeného provozu — volbou relativně nejvhodnějšího a nejhospodárnějšího způsobu, o což se snažíme porovnáváním jednotlivých v úvahu přicházejících způsobů.

Případy zpřístupnění zbytků starých porostů schematicky naznačené na obr. 1 jsou v horách a v těžších terénních poměrech nejčastější. K předcházejícímu popisu je třeba ještě všeobecně dodat, že tam, kde jde o přibližování dřeva ze širší plochy, než obsáhne lano navijáku, dosah malé lanovky nebo hospodářská možnost gravitačního smýkání po zemi, je třeba co nejjednodušším způsobem upravit rozčlenění přibližovacími liniemi apod. V exponovaných polohách, kde se obvykle takové porosty nacházejí, je zvýšená péče o podrost, půdu, stojící stromy a přibližované dřevo zvláště potřebná.

Mapka na obr. 2 zachycuje značně členitý terén s krátkými a značně rozvětvenými údolími. Směr dopravy je hodně nestejnorodý a vede k malé koncentraci. Dopravní síť jsou menšího rozsahu, dopravní zatížení jednotlivých cest je daleko menší, než bývá u rozsáhlých gravitačních celků. Proto není možno dobře vybavit ani hlavní cesty a dřevo se dopravuje na cestách nižších typů. Tyto okolnosti mají ovšem rozhodující vliv i na techniku provozu a jeho hospodárnost. Je tudíž přirozené, že v takových terénech se spíše najdou nesnadno přístupné větší oblasti, v nichž se uchovaly mýtné porosty. Kvalita porostů v tomto terénu nebývá tak dobrá



2. Legenda je u obr. 1.

jako na rozlehlých úbočích dlouhých údolí. Doprava (i když bez automobilů, větší nou v zimě po sněhu) je na kratší vzdálenosti možná a vede k jednotlivému užítování především dřevin a stromů lepší kvality. Tímto způsobem se ztratily z většiny odlehlých porostů v horách javory, nejlepší kmeny na výrobu šindele aj. dávno před tím, než došlo k pravidelné těžbě. Tyto porosty mají pak nápadně velký podíl palivového a vůbec rovnaného dříví.

Také v tomto příkladě se zpřístupnění řídí stejnými zásadami jako v prvním příkladě. Poněvadž dosavadní cesty v již zpřístupněných (spodních) částech lesa jsou skromněji vybaveny co do jejich kvality a tudíž i provozní způsobilosti, musí též nově plánované cesty být obdobné a ještě jednodušeji stavěné a je možno ve větší míře použít i přenosných lanových mechanismů s dočasnou funkcí.

V části A se údolí v horní části rozděluje na tři přibližně stejně velké dílčí gravitační oblasti a do dvou z nich zasahuje komplex špatně přístupných horských lešů obsahujících mýtné porosty. Údolím až takřka po spojení všech tří částí vede silnice přiměřené výkonnosti (bod *m* na mapě). Odtud pokračuje (až k bodu *n*) úzká zpevněná cesta a dále pouze vyježděná, poněkud upravená cesta podél potoka (*o*).

Les, který se má zpřístupnit (dílčí gravitační oblast *A*₁) leží nad mladým porostem u cesty, takže by bylo škodlivé přibližovat gravitaci po svahu přes něj na velkou vzdálenost. Svah je příkrý, ale plochý bez větších zářezů a úžlabin. Pro práci buldozeru je vhodný. Plánuje se zřízení úzké zemní cesty na hranici mezi mlazinou a starými porosty, tedy jejich podchycení cestou, která vyústí na údolní silnici asi v místě *m*. Vyklizování k této cestě z blízkých míst smýkáním po zemi a ze vzdálenějších malými lanovkami. Severní cíp plochy, která přichází v úvahu, se popř. vyklidí pomocí spojky nové podchycovací cesty s údolní cestou (v bodě *p*). Obtížná přístupnost starého porostu je způsobena nejen dalekým přibližováním do údolí, ale také tím, že svah pod ním byl dříve vykácen a les je tu již obnoven. Kdyby se dřevo přibližovalo gravitací po zemi, jak je to v některých krajinách obvyklé, byla by mlazina pravděpodobně z větší části zničena.

*A*₂: Svah nad údolím až po kótu 839 je opět rozdělen jako *A*₁. Dole je mlazina a přibližně v horní polovině jsou mýtné porosty. Sklon svahu je však značně mírnější. Zpřístupnění celého úbočí se dosáhne prodloužením údolní cesty od bodu *m* k bodu *r* úzkou zpevněnou cestou, která se spojí s mýtným porostem několika přibližovacími liniemi stálého charakteru v bočných údolíčkách (v létě bezvodých) a podchycením jižního cípu cestou na rozhraní mezi mlazinou a horním starým porostem. Vyklizování je možné koňskými potahy nebo traktory s navijákem. Taktéž kombinace koně-traktor je tu výhodná, přičemž traktor obstará vývoz dřeva ve svazích po cestě *mr* na překladiště u bodu *m*. Na mírném svahu a při vleku po zemi je možno přibližovat buď celé kmeny, nebo jen půlené kmeny. Na tomto terénu nemusely by při dobré práci vzniknout žádné velké škody ani na podrostu, ani na stojících stromech a přibližovaném dřevě.

V gravitační oblasti *B* jsou tři dílčí oblasti (*B*₁, *B*₂, *B*₃), které zahrnují největší části dosud nepřístupných porostů. Oblast *B* je primárně zpřístupněna údolní cestou, která je až po bod *a* tak zpevněná, že snáší slabší celoroční dopravu, pokračuje slaběji zpevněnou úzkou cestou (do bodu *b*) a dosahuje závěrů údolí vyježděnou kolejí občasné upravenou pro dopravu povozy. Tato cesta napomohla též vytěžení spodní části svahu po celé délce v *B*₁ a *B*₂, takže je tím nyní ztěženo bezškodné přibližování dřeva po svahu. Vytěžený pás (nyní již úplně zarostlý) je skoro 1000 m široký a spolu se šíří mýtných porostů by byla přibližovací vzdálenost příliš velká. I z toho důvodu je třeba manipulační plochu dopravně samostatně vyřešit. Pro dopravu dřeva z dílčí oblasti *B*₁ je třeba předem prodloužit zpevněnou vozovku až k bodu *c* (úsek *bc*).

*B*₁: Pramenná oblast bočního potoka tekoucího přibližně k bodu *c* je protkána vějířovitě se rozcházejícími potůčky, které poměrně mírný svah rozbrázdily a přitom na spodu zabahnily. Jsou to v horách řídce se vyskytující plochá náhorní prameniště na mapě pod kótami 839 a 802, kde by bylo obtížné stavět přibližovací cesty trvalejšího rázu. Je však možno snadno zřídit údolní vývozní cestu se zpevněnou vozovkou asi od bodu *c* na cestě v hlavním údolí k bodu *d*, kde se skoro všechny prameny a potůčky stékají v úpadlině na močále. Terén a jeho sklon umožní snadné a rychlé odvodnění plochy vhodně položené pro zřízení skladu dřeva, na který mohou ústít jednotlivé paprsky lanového jeřábu překládaného vějířovitě přes celou šířku území mezi kótami 802 a 839. Vývozní traktory mohou vozit dřevo přímo

z místa *d* k údolní cestě v bodě *c* atd. Kmeny se musí krátit. Práce na mírném svahu může však být šetrná. Využití lanového jeřábu dobré. Přibližování dřeva pod lano se zajistí vhodnými způsoby běžnými v dané krajině.

B₂: Zaujímá horní okraj dost příkrého svahu ze severovýchodní strany (pod kótou 794) a je stejně jako *B₁* rozdělena. Mýtné porosty jsou však značně užší. Je třeba je podchytit přibližovací cestou a tuto spojit svážnicí s údolní cestou (asi v bodě *e*). Tato cesta by mohla být poněkud prodloužena po obvodě porostů do oblasti *B₁*, aby podchytila těžbu z nejspodnější části, odkud bude nesnadné přibližovat kmenovinu pod lanový jeřáb. Dřevo z porostu k podchycovací cestě je možno přibližovat na blízko ručním spouštěním a na větší vzdálenosti traktory s navijáky z postavení na cestách a liniích. Kmeny je lépe krátit kvůli šetrnějšímu spouštění a přitahování lanem. Vzhledem k terénu je zde možno očekávat při dopravě ztráty na kvalitě dřeva.

B₃: Údolí bylo zpřístupněno vyježděnou kolejí, která nemůže sloužit už ani pro šetrnou dopravu koňmi. Proto je potřebné nahradit ji zpevněnou přibližovací cestou schopnou pro vývoz traktory, na kterou by ústily lepší přibližovací cesty (stále přibližovací linie) vedoucí do několika bočních dolinek. Tyto cesty by byly doplněny některými dalšími přibližovacími liniemi vedenými od nich šikmo po svahu tak, aby bylo možno přibližovat kmenovinu traktory s navijáky z postavení na cestách. V některých částech by bylo lépe použít malých lanovek.

Souhrn

Stejnoměrné zpřístupnění porostů umožňuje nejlepší hospodárné využití lesů. V některých našich odlehlých krajinách, zvláště v horách, se dosud nacházejí části lesů a porosty, které jsou velmi nesnadno přístupné, poněvadž pro nákladnost a obtížnost terénu nebyly cesty prodlouženy až k nim. Nehospodárný vývoz je vyřadil z provozu a dosud nejsou řádně ani obhospodařovány, ani užitkovány. Nedostává se jim pravidelné péče a namnoze jsou přestárle.

Snahy po zapojení takových částí do hospodaření narážejí především na nutnost výstavby cest a na potřebu velkých investic, aby bylo možno těžit hospodárně.

Článek se zabývá právě těmito okolnostmi a příklady dokládá význam a důsledky zpřístupnění lesů. Rozlišuje přitom přirozené lesy (obyčejně více méně pralesy) a lesy hospodářské, jaké jsou v ČSSR a ve střední Evropě. Uvažuje vliv přírodních podmínek, terénu, způsobů hospodaření atd. a dovozuje, že většinou to nemusí být úkoly mimořádně obtížné a nákladné, postupuje-li se zásadně z hledisek všeobecně ekonomických.

Na příkladech typických, často se vyskytujících terénních poměrů v horách se převádějí některá schematická řešení zpřístupnění porostů přiměřenými prostředky, které umožní práci v současné době a popř. mohou sloužit i trvale. Současně se popisuje příslušná vhodná technologie práce při těžbě a dopravě dřeva.

Затруднения с труднодоступными насаждениями

Создание равномерного доступа к порослям предоставляет возможность наилучшей экономической эксплуатации лесов. В некоторых наших отдаленных местностях, особенно в горах, до сих пор находятся участки лесов и порослей, доступ

к которым весьма затруднен, так как ввиду значительных расходов и сложного рельефа местности дороги не прокладывались непосредственно к ним. Неэкономичность вывоза вывела их из эксплуатации и они до сих пор находятся в плохом состоянии и не используются. Им недостает регулярного ухода и насаждения эти зачастую престарелые.

Стремление включить подобные участки в хозяйство встречает препятствие прежде всего в необходимости прокладки дорог и в потребности значительных капиталовложений, чтобы можно было приступить к рациональной эксплуатации.

Статья касается именно этих условий и на примерах показывает значение и результаты создания доступов к лесам. В статье различаются природные леса (обычно более или менее девственные леса) и леса экономические, какие находятся в ЧССР и в центральной Европе. Принимается во внимание влияние природных условий, местности, способ ведения хозяйства и т. д. и выводится заключение, что в большинстве случаев это не должны быть задачи чрезмерно трудные и дорогостоящие, если в основном придерживаться общепринятых экономических взглядов.

На примерах типичных, часто встречающихся рельефных условий в горах показаны некоторые схематические решения доступов к насаждениям при применении соответствующих средств, которые позволяют работать в настоящее время, а при случае могут служить постоянно. Одновременно описывается соответствующая целесообразная технология труда при добыче и транспорте древесины.

Sorgen mit schwer zugänglichen Beständen

Die gleichmäßige Aufschließung ermöglicht die beste ökonomische Ausnützung der Wälder. In manchen abgelegenen Gegenden, besonders im Gebirge, gibt es Bestände, die noch immer sehr schwer zugänglich sind, weil die Wege wegen allzuhoher Kosten und Terrainschwierigkeiten nicht bis dorthin verlängert werden konnten. Solche Bestände bleiben aus dem Betriebe ausgeschaltet und konnten bisher nicht ordentlich bewirtschaftet und genutzt werden. Sie entbehren der Pflege und sind oft auch überständig.

Ihre Einbeziehung in die Bewirtschaftung stößt auf die Notwendigkeit des Wegbaues und auf großen Investitionsbedarf, wenn die Holznutzung wirtschaftlich werden soll.

Der Verfasser befaßt sich eben mit diesem Problem und führt Beispiele an, um die Bedeutung und Folgen der Waldaufschließung nahezulegen. Dabei unterscheidet er Natur- und Wirtschaftswälder (zur ersten Gruppe gehören mehr oder weniger Urwälder, zur zweiten die in der ČSSR und im Mitteleuropa befindlichen Wälder). Ferner erwägt er den Einfluß der Naturbedingungen, der Geländegestaltung, der Bewirtschaftungsart usw. und weist nach, daß es sich in der Mehrzahl der Fälle nicht um außerordentlich schwere und kostspielige Aufgaben handeln muß, soweit man sich grundsätzlich an allgemeine ökonomische Gesichtspunkte

hält. Dabei darf man die Aufschließungsmethoden, auch in bezug auf die bisher ungenügend genutzten Bestände, nicht außerachtlassen.

Anhand von typischen Gebirgsterrainbeispielen werden einige schematische Lösungen der Waldaufschließung mit angemessenen Mitteln, welche die Arbeit gegenwärtig ermöglichen und event. auch weiterhin dauernd verwendbar bleiben, erwähnt. Gleichzeitig wird die geeignete Arbeitstechnologie der Nutzung und des Holztransportes beschrieben.

Nový způsob získávání modřínového semene bez drcení šišek a jeho využití v našem luštírenském provozu

**Новый способ получения семян лиственницы без дробления шишек
и его использование в нашей лустильной практике**

**A new System of Larch Seed Gaining without Cone Crushing and its Use in our
Extraction Plants**

Inž. Josef KALÁB

*Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady
Výzkumná stanice Křtiny*

Došlo dne 2. XII. 1960

Úvod

Otázka získávání modřínového semene nemálo zaměstnávala lesníky a semenářské odborníky ve všech zemích, kde se tato cenná dřevina vyskytuje. Kromě starostí s opatřováním co největšího množství kvalitních šišek jako suroviny pro zpracování v semenářských závodech bylo též nutno se starat i o jejich hospodárné zpracování, aby se dosáhlo co největší výtěže semen.

K zajištění největší výtěžnosti a kvality semene je zapotřebí dodržovat dobu sběru šišek, správně je skladovat a správně je i zpracovávat. Právě toto zpracování neboli luštění šišek způsobovalo značné ztráty semene, neboť pomůcky a celá technologie byly nedokonalé, takže semeno se jednak všechno ze šišek nezískalo, jednak se ho značná část současně mechanicky poškozovala. Proto byl od roku 1953 tento problém řešen jako výzkumný úkol, jehož výsledky chci ve své práci zveřejnit.

U nás i v zahraničí byly pro zpracování modřínových šišek navrhovány, zkoušeny a ojedinele i zaváděny různé způsoby a technologické postupy. Účelem všech mělo být vyřešení způsobu, jak získat všechno nebo téměř všechno semeno ze šišek s co nejmenšími ztrátami. Šlo o zpracování modřínových šišek po vysušení, aby se získal i zbývající, a to ještě značný podíl semene ze šišek. V posledních letech se u nás i v zahraničí prakticky ustálily dva luštírenské způsoby: drcení nebo odírání vysušených šišek a luštění šišek v otočných bubnech.

Drcení nebo odírání vysušených šišek

Naše semenářské závody v Českých Budějovicích (s pobočkou v Janovicích) byly vybaveny drtiči šišek, v Liptovském Hrádku pak novějším strojem, který šišky odíral až na vřeteno.

Drtiče z Českých Budějovic i Janovic pracovaly tím způsobem, že se vysušené šišky dostávaly mezi otočný zubový kotouč a zuby pevných nožů, které se dají k otočným nožům přibližovat. Šišky byly doslova roztrhávány na větší nebo menší částice podle nastavení stacionárních zubů vůči otočným, přičemž semeno vypadávalo. Tento proces bylo nutno několikrát opakovat za současného trierování získané drtě, než se uvolnila všechna (údajně) semena obsažená v šíškách (obr. 1).



1. Šišky z drtiče. Snímek Novák

Omíláním zpracovávané šišky v Liptovském Hrádku a později i v Janovicích nebyly sice roztrhávány jako v předešlých případech, byly však stejně násilně odírány až na vřetenno. I zde bylo třeba celý proces opakovat.

Ve všech těchto případech docházelo ke značnému poškozování semen, a to:

1. Zjevnému, které se dalo při rozborech semene zjistit. Často bylo semeno noži úplně roztrženo nebo poškozeno.

2. Latentnímu, které se nedalo často při rozborech postihnout okulárně. Spočívalo v tom, že značná část semen byla otláčena nebo umáčknutím tak narušena, že semena již nevyklíčila. Projevovalo se tedy toto poškození ve snížení procenta klíčivosti, resp. i ve výskytu většího počtu semen odumřelých při klíčení.

Stupeň tohoto mechanického poškození byl velmi různý. V širokém průměru byl uváděn kolem 4 %, dosahoval však v mnohých případech osmi i více procent, jak lze z rozborů vzorků semen zasílaných semenářskými závody semenářské kontrole výzkumného ústavu zjistit. Avšak ani tato zjištění mechanického poškození nebyla správná. Poškození bylo mnohem větší, protože mechanické poškození bylo zjišťováno až u vyčištěného semene, z něhož značná část půlek a poškozených semen byla čištěním odstraněna. Tak se stávalo, že semeno i značně mechanicky poškozené mohlo být po řádném několikanásobném čištění (fukovalo se až desetkrát) uznáno třeba za nepoškozené nebo málo poškozené.

Mechanické poškozování semen nebylo však jediným nedostatkem, který snižoval ekonomické výsledky. Něco semene zůstávalo i v roztrhaných šíškách, o kterýžto podíl se snižovala celková výtěž — sypavost. Při této technologii zpracování šišek vznikalo také mnoho úlomků ze šišek, které se váhově i tvarově od semen mnoho nelišily, takže je nebylo možno oddělit od semene ani mnohonásobným čištěním na fukarech (zemědělských mlýncích). Byla proto dosahována poměrně nízká průměrná konečná čistota semene (asi 50 až 60 %), takže naše velmi kvalitní

a hledané modřínové semeno nemohlo být dodáváno na zahraniční poptávky, poněvadž nedosahovalo požadované 80 % čistoty.

Rovněž celková manipulace se semenem, jako je balení, expedice a skladování, byla ztížena, poněvadž bylo zapotřebí mnohem více obalů, práce a skladovacího prostoru.

Luštění šišek v otočných bubnech

Bubnového luštění modřínu se v našich semenářských závodech nepoužívalo. V menším měřítku se tímto způsobem luštilo pouze při semenářské kontrole apod. V zahraničí je však bubnové luštění známo i v luštírenském provozu.

Záleží v pozvolném, ba možno říci velmi zdoluhavém, nenáhlém obrušování šupin vysušených šišek. To se provádí v rozměrných otočných bubnech neustálým přesypáváním, přičemž se šišky omílají navzájem o sebe a o drátěné stěny bubnu, semeno se pozvolna uvolňuje a vypadává stěnami bubnu. Získané semeno není mechanicky poškozeno, jak bývá v drtičích nebo omílačích.

Toto luštění musí probíhat ve vytápěném prostoru, aby se šišky znovu nezavřely. Trvá dlouho, někdy deset i více hodin, aby bylo získáno ze šišek všechno semeno. Tím se rovněž prodlužuje doba pobytu semen v horkém prostředí, což způsobuje, že semena dříve vypadlá se od pozdě vypadlých značně liší stupněm vlhkosti, což není příznivé pro skladování osiva.

Z bubnu kromě semen vypadávají i úlomky šišek a prach, takže následná manipulace je vzhledem ke značnému podílu těchto příměsí rovněž obtížná.

Postup výzkumných prací

Z právě uvedených způsobů a zkušeností z nich získaných vyplynul požadavek na výzkumné vyřešení tohoto problému, aby našemu semenářskému provozu byl brzy dán takový technologický postup zpracování modřínových šišek, který by jednak odstranil dosavadní nedostatky — jako značné mechanické poškození a nízkou čistotu semene — a byl ihned použitelný v provozních objektech našich semenářských závodů. Rovněž bylo nutno respektovat i požadavek provozu na výkonovou kapacitu, která by odpovídala kapacitě jak předcházejících operací (sušení šišek), tak i operací následných (odkřídlování a čištění semene).

Od původního plánu na zdokonalení některého z našich dosud užívaných způsobů a pak jeho zavedení do ostatních luštíren bylo nutno upustit, neboť ani jediný trvale nezaručoval snížení mechanického poškození aspoň na maximální výši 3 %, jak to připouští ČSN 48 2121.

Proto byly všechny starší principy opuštěny a hledán nový způsob. Při tom muselo zůstat základním požadavkem nejen snížení mechanického poškození semene aspoň na 3 %, ale i zvýšení výtěžnosti (sypavosti) semene a též i jeho konečné čistoty.

Odborná literatura domácí i zahraniční neuváděla žádné ihned použitelné řešení. U nás i v zahraničí byla sice uveřejňována celá řada zkušeností a návrhů na nejrůznější způsoby luštění modřínových šišek, to však nevyhovovalo jednak luštírenskému provozu vůbec, a tím méně našim stávajícím luštírnám. Bylo tedy třeba vlastního ideového řešení, a to jak z hlediska technologie, tak i z hlediska nového mechanismu.

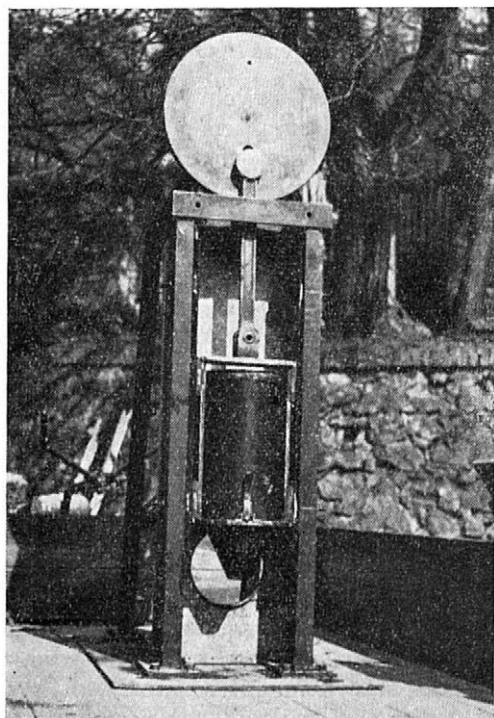
Východiskem zde byly poznatky z praxe luštění na drtičích nebo omílačích

a v otočných bubnech. První způsob byl rychlý, ba možno říci radikální, násilný a nekvalitní, druhý zdoluhavý, nenásilný a kvalitnější, avšak s ohledem na zavedení ve větším měřítku pro náš luštírenský provoz v té době nevyhovující. Byl proto hledán kompromis mezi uvedenými oběma způsoby, který by si zachoval kvalitu bubnového luštění, avšak byl rychlejší, výkonnější a tudíž použitelnější pro okamžitou potřebu našich luštíren.

Luštění šišek ve vytrásacím bubnu

Uvedenými dedukcemi se postupně dospělo k zásadě využít principu uvolňování semene z vysoušených šišek nenásilným obrušováním jejich šupin, pokud nebude všechno semeno uvolněno, tj. bez drcení nebo odírání. Tento kompromis mezi drtičem a otočným bubnem se stal vedoucí myšlenkou, jejíž správnost byla jak předběžnými teoretickými předpoklady a výpočty, tak i později postupnou realizací neustále potvrzována.

První realizací tohoto postupu byl návrh řešení a konečně výroba funkčního modelu tzv. vertikálního vytrásáče (obr. 2). Účelem tohoto modelu bylo ověření možnosti rychlejšího obrušování šupin až po mez, kdy se počne objevovat nebo stupňovat mechanické poškození semen, přičemž byl k obrušování zvolen pohyb kmitavý, nikoliv otočný, protože u tohoto pohybu máme k dispozici dva faktory, které mohou spolupůsobit na účinnost obrušování. Je to délka kmitu (amplituda) a počet kmitů na časovou jednotku (frekvence). Naproti tomu u jednoduchého otočného pohybu máme k dispozici pouze faktor jediný, tj. počet otáček za časovou jednotku. Tento teoretický předpoklad se plně potvrdil při prvních zkouškách modelu.

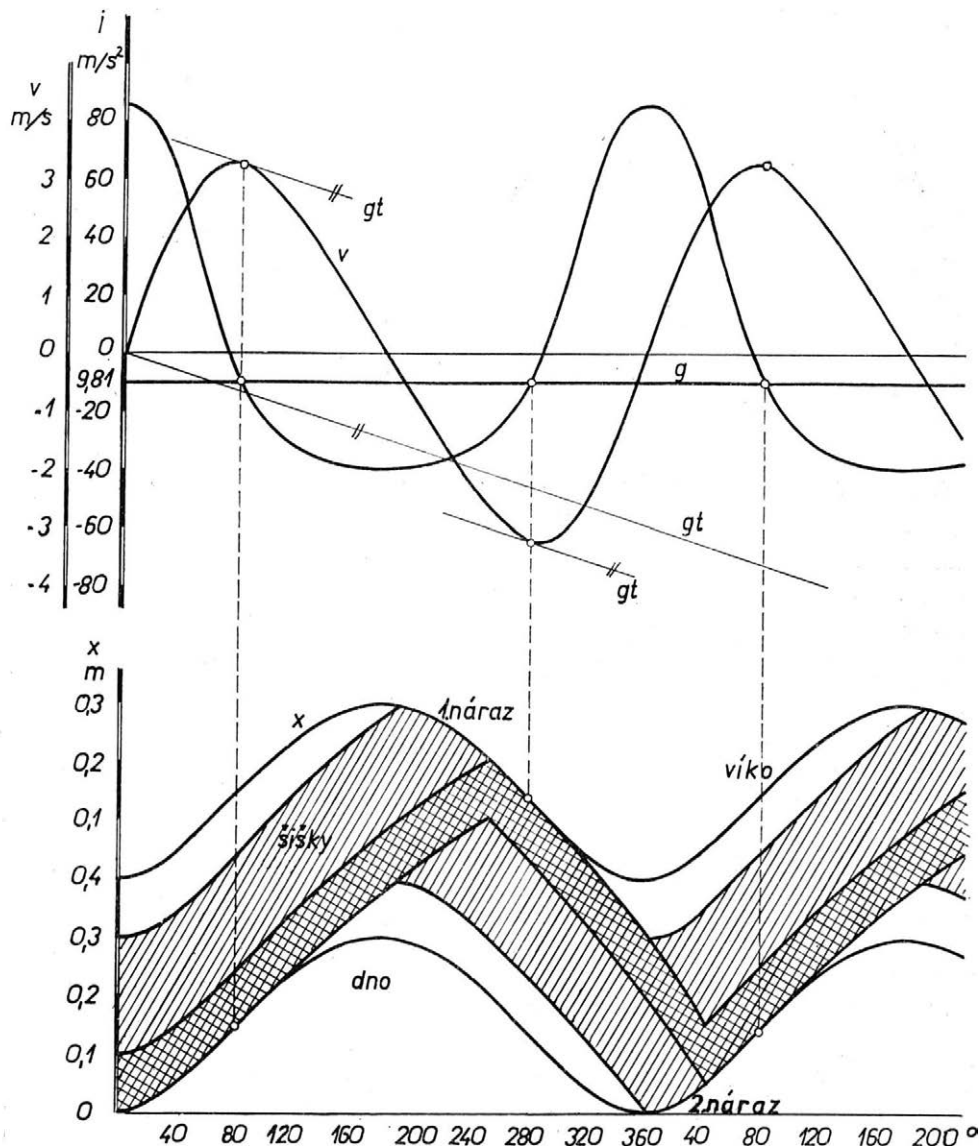


2. Model vertikálního vytrásáče. Snímek Kaláb

Model vertikálního vytrásáče pracoval analogicky jako část soustrojí svislého pístového motoru. Píst zde představovala plechová válcovitá, svisle postavená, tzv. vytrásací nádoba (buben), kloubově uchycená ojnicí na hořejší základně. Spodní základna (dno) byla perforována po způsobu zemědělských sít s otvory 3×20 mm. Druhý konec ojnice byl uchycen otočně čepem na diskovém setrvačnicku. Čep bylo možno v radiální drážce setrvačnicku nastavovat a tím měnit jeho excentricitu a z toho plynoucí zdvih vytrásacího bubnu. Setrvačník byl pevně usazen na hřídeli poháněném od elektromotoru klínovým řemenem přes dvě čtyřstupňové řemenice, které umožňovaly přesunutím řemene do různého stupně změnu otáček hřídele setrvačnicku a tím i rychlost kmitání (frekvenci) vytrásacího bubnu. První praktické ověření těchto teoretických předpokladů bylo uskutečněno se zmíněným modelem v Kunovicích koncem roku 1953 a pokusy pokračovaly i v roce 1954.

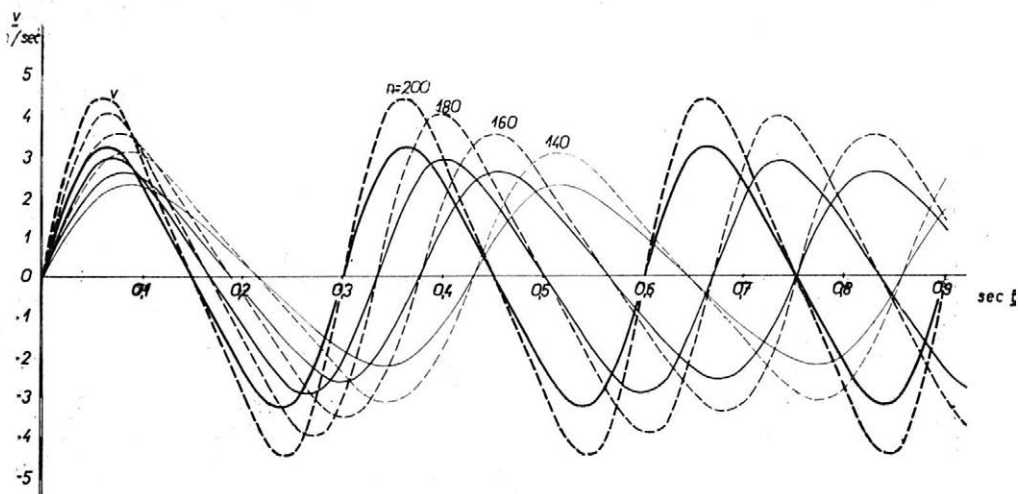
Do vytrásacího bubnu bylo nasypáno asi 2 kg vysušených modřinových šišek, čímž byly zaplněny asi tři čtvrtiny prostoru. Po zapnutí elektromotoru kmitá buben i se šíškami nahoru a dolů a vykonává pravidelný harmonický pohyb znázorněný na obr. 3.

Šišky sledují dráhu bubnu až do okamžiku, kdy jeho zpomalení (zrychlení) je větší než zpomalení (zrychlení) v důsledku zemské přitažlivosti. Tento bod je dán průsečíkem přímky zrychlení zemského a křivkou zrychlení bubnu. Šišky tedy přestanou sledovat dráhu bubnu v okamžiku, kdy rychlost volného pádu (Gt)



3. Průběh dráhy x bubnu a šišek, rychlosti v bubnu a zrychlení j bubnu v závislosti na úhlu otočení výstředníku ($r = 0,15$ m, $n = 200/\text{min.}$); g = zrychlení zemské, gt = rychlost volného pádu

je tečnou ke křivce rychlosti bubnu (v). Šišky začnou opět sledovat dráhu bubnu v okamžiku, kdy dráha horní (dolní) základny sloupce šišek se střetne s dráhou víka (dna) bubnu. To se projevuje nárazy, jejichž velikost závisí jednak na množství šišek v bubnu (jež se v průběhu vytrásání mění), jednak na kmitací rychlosti bubnu (počet otáček a zdvih). Pro praktické ověřování účinku vytrásání bylo proto použito různých otáček (140 až 200 za min.) a zdvihu (30 až 40 cm). Průběh okamžitých rychlostí bubnu při těchto otáčkách a zdvihu je znázorněn na obr. 4.



4. Průběh okamžité rychlosti bubnu v závislosti na čase. ——— zdvih 30 cm, ———— zdvih 40 cm

Při větších rychlostech bubnu bude luštění rychlejší než při nižších, což potvrzují i praktické zkoušky, při nichž bylo stále sledováno i mechanické poškození semen. Praktické výsledky těchto zkoušek jsou uvedeny v tabulce I.

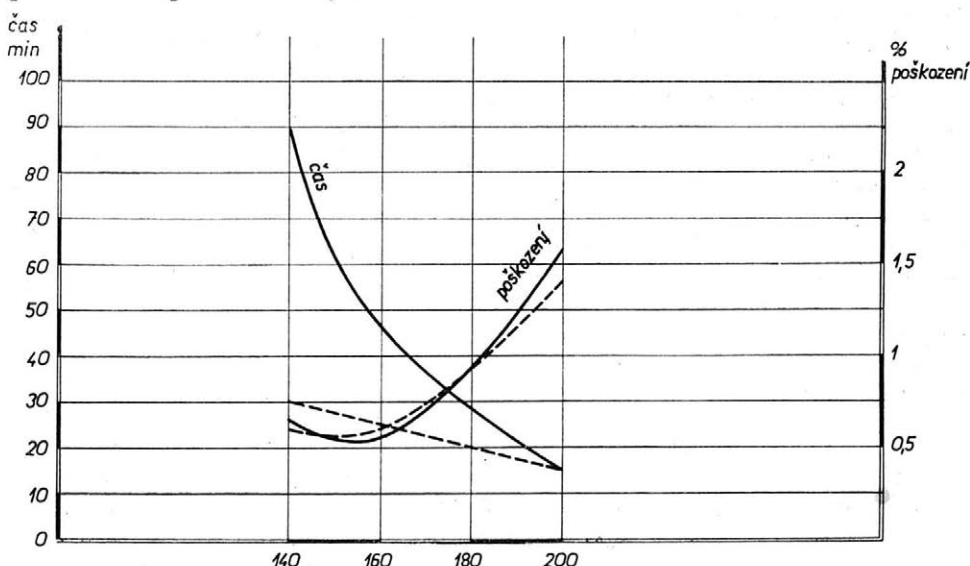
V tabulce není uveden údaj o sypavosti semen, poněvadž nebylo účelem zkoušek

I.

Zdvih v cm	Počet otáček za min.	Doba potřeb- ná pro úplné vyluš- tění v min.	Procento semen				Průměrné procento		
			čistých		mechanicky poškozených		čistých semen	nečistot	mecha- nicky poško- zených semen
			I. rozbor	II. rozbor	I. rozbor	II. rozbor			
40	200	15	44,0	43,4	1,3	1,5	43,70	54,90	1,4
	180	20	49,3	50,2	1,1	0,8	49,75	49,30	0,95
	160	25	49,8	49,8	0,5	0,7	49,80	49,80	0,40
	140	30	42,51	42,7	0,6	0,6	42,60	56,80	0,60
30	200	15	47,0	47,0	1,6	1,6	47,1	51,3	1,6
	180	30	51,8	51,0	0,7	1,2	50,9	48,15	0,95
	160	45	51,4	52,9	0,5	0,6	52,15	47,30	0,55
	140	90	46,9	47,0	0,6	0,7	46,95	52,40	0,65

ky ji v té době sledovat. Důležitým momentem bylo zjištění, že během lušticího procesu bylo získáno veškeré semeno obsažené v daném vzorku šišek. Je proto doba potřebná pro úplné vyluštění a uvedená v tabulce vždy vztažena na získání veškerého semene z daného vzorku. Postup luštění byl neustále sledován prohlídkou šišek. Úplné vyluštění je zjevné při úplném obroušení šupin až na vřeteno, neboť v takovém případě se tam nemůže žádné semínko udržet.

Modřínové semeno drží v šíškách různě pevně. Pouhým vysušením až na konstantní váhu jich vypadlo asi 26 až 30 % v sušárně. Při vytřásání pak byla uvolňována postupně další semena, a to během 30 minut dalších asi 60 až 70 % semen a zbytek se držel v šíškách různě dlouho. Tím bylo i vysvětleno nepatrné zvýšení mechanického poškození semen, která v důsledku dalšího snižování otáček pod 150 za minutu byla ještě nějakou dobu držena po obnažení v obroušovaných šíškách a tím vystavena tření mezi šíškami. Výsledky zkoušek v podstatě potvrdily, že doba potřebná k vyluštění semene klesá se stoupajícími otáčkami, avšak současně se zvětšuje mechanické poškození semen. Proto při volbě otáček bylo třeba volit s ohledem na mechanické poškození nižší otáčky i za cenu snížení výkonu luštění. Závislost doby potřebné k úplnému vyluštění a závislost stupně mechanického poškození na počtu otáček je znázorněna na obr. 5.



5. Čas potřebný k vyluštění v závislosti na počtu otáček. Procento poškozených semen v závislosti na počtu otáček. ——— zdvih 30 cm, - - - - - zdvih 40 cm

Tyto ověřovací zkoušky byly konány se šíškami z poleší Radim (LZ Albrechtice - Jeseníky) a z poleší Habrůvka (ŠLZ - LF - VŠZ v Brně). I když šišky byly z téže sklizně a stejně dobře vysušeny (až na hektolitrovou váhu 17,64 a 17,9 kg), přece byl patrný určitý rozdíl v době potřebné k úplnému vyluštění u vzorku Habrůvka, a to až o 8 minut. Tyto šišky byly i dřevnatější.

Mechanické poškozování semen v drtičích bývá způsobeno především rozlomením, roztržením, stlačením, popř. i odřením semen. Při vytřásání byla semena více méně obroušena. Pokud byly ve vytřásaném semeni zjištěny i úlomky, pak šlo nejčastěji o semena napadená hmyzem, která se snadno přelomí. Často bylo možno na úlomcích tuto příčinu zjistit.

Ze získaného materiálu zbývalo již jen stanovit praktické parametry a řešení, které by vyhovělo požadavkům luštírenského provozu, hlavně kapacitu stroje tak, aby ho bylo možno účelně zařadit do našich luštíren vzhledem k operaci předcházející (sušení) a následné (odkřídlení). A konečně bylo nutno vyhovět požadavku luštíren na možnost současného, ale odděleného zpracovávání aspoň dvou různých partií šišek. Zvýšení kapacity stroje bylo snadno řešitelné zvětšením vytrásacího bubnu na žádaný obsah a oddělené luštění více partií vícebubnovým strojem.

Nutno ještě uvést, že byl též prakticky ověřen teoretický předpoklad, že šišky mohou být obrušovány i jinými pohyby. Byl proto realizován i princip rotační.

Zde se vysušené modřínové šišky dostávaly do cirkulačního pohybu vlivem odstředivé síly, přičemž se rovněž šupiny pozvolna obrušovaly a semena se postupně uvolňovala. I když z hlediska mechanického poškození semen byl tento princip proti drtičům rovněž několikanásobně lepší — průměrné poškození bylo asi 0,5 % —, přece ho nebylo možno použít pro luštírenský provoz, poněvadž stupeň obrušování nebyl u všech šišek za tutéž dobu stejný. Šišky těžší byly rychleji obrušovány než šišky menší a lehčí. Tak např. za 40 minut luštění bylo zjištěno u některých šišek vylustění na asi 45 %, u jiných i na 100 %. Aby byly všechny šišky úplně vylustěny, bylo by nutno prodlužovat dobu luštění. Byl proto tento způsob jako nevyhovující opuštěn a pozornost věnována opět přímočarému kmitavému pohybu.

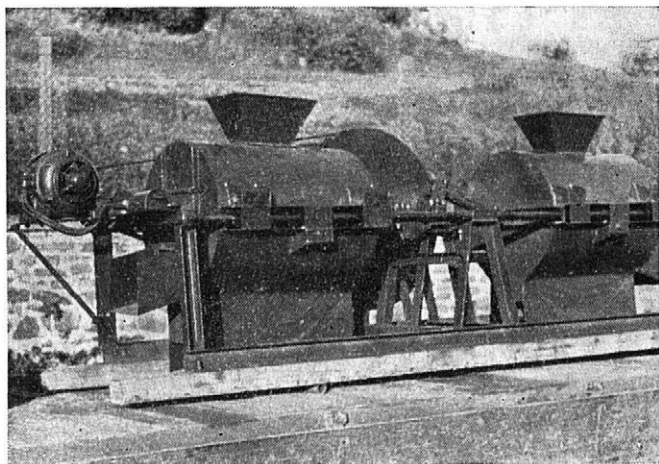
Aby mohlo být vyhověno požadavku co nejrychleji zavést novou technologii do našich luštíren, bylo nutno ještě ověřit princip vytrásání ve větším měřítku. Na nádvoří luštírny v Janovicích byla postavena vyřazená rámová pila. Na horní část rámu byla místo pilových listů upevněna plechová nádoba o obsahu 2 hl s horním násypným a bočním vypouštěcím uzavíratelným otvorem. Dno této nádoby bylo tvořeno ze silného dírkovaného plechu se stejně velkými otvory jako u prvního modelu. Zdvih rámu byl 40 cm, otáčky od elektromotoru byly poměrem řemenic upravovány na 150 a 200 za minutu. Vysušené šišky bylo nutno ke stroji přinášet ze vzdálenosti asi 60 m ze sušárny, což se ukázalo jako nevhodné, neboť při vlhkém počasí to mělo vliv na částečné uzavírání šupin a tím ztížení postupu luštění.

Bylo však nesporně dokázáno, že je možno vytrásáním luštit modřínové šišky i ve větším množství najednou a stejnoměrně. Výsledky byly analogické s výsledky u prvního laboratorního modelu. Nedostatkem bylo, že nebylo možno vhodně a přístupně upevnit ještě jednu vytrásací nádobu pro současné oddělené luštění dvou různých partií šišek, jak bylo luštírny požadováno, a to ani kdyby byla rámovka místo ve svislé poloze pracovala v poloze vodorovné.

Z těchto důvodů bylo nutno změnit systém vytrásání vertikálního na horizontální. Nový princip tzv. h o r i z o n t á l n í h o v y t r á s á c e bylo ovšem nutno znovu důkladně teoreticky zvážit i prakticky ověřit. Od začátku bylo zřejmé, že na účinnosti obrušování šupin se nutně a podstatně podílí při svislém kmitání i vlastní váha šišek, která se však postupně snižuje, a rovněž i tření šišek (vzájemně i o stěny bubnu) se také stále mění se změnou jejich povrchu, což je matematicky těžko postihnutelné, protože velikost i váha jednotlivých šišek je podle stupně úrody značně variabilní a jejich drsnost a křehkost pak je odvislá nejen od stupně vysušení, ale i od vyzrálosti (doby sběru), lokality atd. Tyto dedukce vedly k tomu, že bylo nutno u horizontálního vytrásání počítat s menší účinností luštění.

Při řešení horizontálního principu mohlo být již vyhověno požadavku odděleného zpracování aspoň dvou partií šišek současně, a to použitím dvou vytrásacích bubnů.

Kapacita každého vytrásacího bubnu byla 2 hl, tedy celkem 4 hl. Zdvih 30 cm i otáčky 150 za minutu byly podle dřívějších výsledků ponechány. Oba bubny se pohybovaly vodorovně v jedné přímce, avšak vždy opačným směrem pomocí hřídele poháněného elektromotorem (obr. 6).



6. Horizontální vytrásací
— první zlepšený model.
Snímek Kaláb

První funkční ověření stroje bylo vykonáno ihned po výrobě v Oravském Podzámku v říjnu 1953 s použitím modřínových šišek dodaných z VS Kunovice ze sklizně 1952—1953 (Roudno).

Pro nedostatečné vysušení byly šišky za 1 hodinu vylušteny jen na 80 % a bylo nutno pokračovat ještě další hodinu, než bylo dosaženo úplného vylustění.

Mechanické poškození bylo celkem totéž, jaké již bylo zjištěno dříve u vertikálního typu, avšak doba potřebná pro úplné vylustění se až osmkrát prodloužila.

Další podrobnější zkoušky byly provedeny koncem dubna 1954 ve VS Kunovice, kde byly vhodnější podmínky jak pro sušení šišek, tak i pro rozbory vzorků, a to s týmiž šíškami (Roudno, 1954).

Vytrásání až do úplného obroušení šupin šišek trvalo tentokrát jen 90 minut, mechanické poškození bylo opět nepatrné (od 0 do 0,4 %), jak bylo ihned na místě zjištěno podrobným rozborem. Pokud zůstalo po této době ještě nějaké ojedinelé semeno v šíškách, byly to vždy šišky zvláště zdřevnatělé a semena nehodnotná, obvykle hluchá nebo poškozená hmyzem.

Na dokončení laboratorních ověřovacích zkoušek zbývalo ještě zjistit vliv stupně vysušení šišek na dobu úplného vylustění. Byl zjišťován takto: Do jednoho bubnu (I) byly nasypány šišky jen s normální vzdušnou vlhkostí (v sušárně předtím nevysušované) o váze 33,5 kg. Byly uloženy delší dobu na vzdušné suché půdě. Do druhého bubnu (II) pak bylo dáno do stejného postoru 27 kg šišek předem v sušárně po dobu 6 hodin vysušených.

Po spuštění stroje byl sledován postup luštění v určitých časových intervalech tak, že byly u obou bubnů váženy dávky semenné drtě a ihned zjišťováno procento mechanického poškození i poškození hmyzem. Výsledky jsou přehledně uvedeny v tabulce II.

Ve stejných intervalech, jak byla odebírána semenná drť, bylo sledováno i obroušování šišek v obou bubnech a zjištěno, že mnohem pomaleji se obroušují šu-

II.

Doba luštění v min.	Buben I — šišky nesusušené (33,5 kg)			Buben II — šišky sušené v sušárně (27 kg)		
	semenná drť v kg	% poškození		semenná drť v kg	% poškození	
		mechan.	hmyzem		mechan.	hmyzem
5	1,00	0,1	0,2	3,830	0,1	0,6
10	0,60	0,1	0,3	3,485	0,1	0,4
15	0,60	0,1	—	1,960	0,1	0,7
25	0,70	0,1	0,2	1,580	0,4	0,6
40	1,00	0,1	0,5	1,365	0,2	0,8
70	1,00	0,3	—	1,430	0,1	0,4
100	0,90	0,2	0,7	0,855	0,1	0,1
Celkem	5,80			14,505		
Průměr		0,142	0,142		0,157	0,514

piny a uvolňují semena ze šišek v sušárně nevysušených proti šíškám vysušeným.

Po 100 minutách luštění byly šišky vysušené (buben II) vylušteny téměř na 100 %. Jen ojediněle se udržela semínka hmyzem poškozená ve zvláště zdřevnatělých a smolnatých šíškách. Zbytek ze šišek, tj. včetně s úlomky šupin, vážil 10,2 kg. Šišky předem nevysušené (buben I) byly vylušteny sotva na 45 %. Zbytek vážil 25,5 kg. Je tedy výsledek z obou bubnů:

I — nesusušené šišky

33,5 kg

5,8 kg

25,5 kg

2,30 kg

33,50 kg

celkový násyp

semenná drť

zbytky šišek

ztráta (prach)

celkem

II — vysušené šišky

27,0 kg

14,5 kg

10,2 kg

2,30 kg

27,00 kg

I z výsledků tohoto pokusu je patrné, že mechanické poškození semen je nepatrné: u šišek nesusušených 0,142 % a u sušených 0,157 %, prakticky bez rozdílu.

Závážnější však byly rozdíly ve stupni vylustění šišek v obou bubnech. Vysušené šišky byly vylustěny na 100 %, nesusušené pouze na 45 %, z čehož možno usoudit, že dokonalé vysušení šišek před vytrásáním má podstatný vliv na průběh luštění a je proto nutné.

Po zmíněných laboratorních ověřovacích zkouškách byl stroj doplněn zařízením na oddělování drobnějších příměsí (prachu aj.) od semene a přemístěn do luštiny v Janovicích, kde za ochotné spolupráce vedoucího s. V. F r o n k a a jeho pracovního kolektivu pokračovaly provozní zkoušky koncem roku 1955 a pak během roku 1956.

Účelem zkoušek bylo všestranné provozní prověření nového způsobu v provozních podmínkách se šíškami z různých lokalit a různé kvality tak, jak jsou běžně dodávány z lesních závodů do luštírén. Rovněž byl porovnán výkon nového stroje s výkonem dosud užívaného drtiče.

Tak bylo pokusně vylustěno mnoho různých partií šišek, přičemž se znovu potvrdily všechny až dosud získané výsledky i teoretické předpoklady. Doba potřebná k úplnému vylustění šišek kolísala od 45 do 90 minut podle stupně vy-

sušení a kvality šišek a mechanické poškození bylo průměrně 0,17 % podle rozborů běžně z každého luštění konaných semenářskou kontrolou VÚLHM v Uherském Hradišti.

Pro srovnání výsledků vytrásače a dosud užívaného drtiče s nastavovacím hradlem byly konány zkoušky se šíškami z LZ Albrechtice, polesí Radim, z roku 1954–1955. Na obou strojích bylo luštěno stejné množství, tj. 59 kg šišek vysušených až na konstantní hektolitrovou váhu, aby kromě kvality práce mohla být srovnávána i doba potřebná k vyluštění.

1. Na drtiči bylo provedeno dvojí drcení: první trvalo 38 minut, druhé 13 minut; celkem 51 minut. Z prvního i druhého drcení byly vzaty vzorky semene pro zjištění mechanického poškození semen a též vzorky hrubého odpadu (roztrhaných šišek) k zjištění stupně vyluštění. Mechanické poškození činilo 2,1 %, což je proti dřívějším průměrům drtičů poměrně málo, protože bylo použito poměrně nejvyšších šišek z celkově špatné úrody v letech 1954 až 1955 a drcení bylo opakováno jen dvakrát při velmi pečlivém nastavení stroje.

V hrubém odpadu však bylo zjištěno ještě asi 3 až 5 % semen, která již přišla nazmar, čímž se snižovala pochopitelně celková výtěžnost semene.

K práci drtiče nutno ještě dodat, že u stroje nestále pracovaly dvě ženy, jedna nasypávala šišky do násypného koše, druhá odhrabávala semennou drť a odnášela hrubý odpad.

2. Na vytrásači probíhalo luštění tím způsobem, že do každého bubnu bylo nasypáno 29,5 kg, tedy opět celkem 59 kg těchže vysušených šišek, a stroj byl ponechán bez jakékoliv obsluhy v chodu až do úplného vyluštění šišek, což trvalo 70 minut.

Mechanické poškození bylo opět pouhých 0,17 %. Při čištění semene bylo konstatováno, že na vytrásači vzniká méně úlomků ze šišek, takže čištění je mnohem snadnější a dosažitelná konečná čistota semene je mnohem vyšší.

Sypavost semene nebyla sledována, nýbrž bylo dbáno, aby šišky byly vždy úplně vyluštěny, takže doba vytrásání byla ve většině případů při zkouškách prodlužována, aby byla záruka úplného vyluštění. Otázka sypavosti semene bude podrobně rozebrána dále.

Přestože výsledky z vytrásače proti výsledkům z drtičů byly jednoznačně příznivé, takže již nemohlo být pochyb o přednostech tohoto principu, bylo ještě porovnáváno průměrné mechanické poškození semene z drtičů (průměr z 80 rozborů vzorků) a z vytrásače (průměr z 28 rozborů). Průměr z drtičů za leta 1954 až 1955 byl tehdy značně nízký, neboť šlo o rozbor semene určeného pro export (Liptovský Hrádok), a proto více poškozené partie byly vyloučeny. Přesto však tento široký průměr z drtičů byl 3,77 % pro české kraje a 2,14 % pro Slovensko, vcelku 2,755 %; u vytrásače byl opět průměr 0,17 %

Bylo tedy u vytrásače průměrné mechanické poškození o 2,57 %, tj. 14,4krát, menší.

V ý s l e d k y v ý z k u m u

Tím byl skončen výzkum a ověřování nového způsobu získávání modřínového semene bez drcení šišek a přistoupili jsme k realizaci výsledků zavedením do běžného luštěnského provozu.

Během roku 1957 bylo na tomto stroji zpracováno již přes 20 000 kg modřínových šišek, a to opět s plným úspěchem, neboť mechanické poškození semene nedosáhlo v průměru ani 0,5 %.

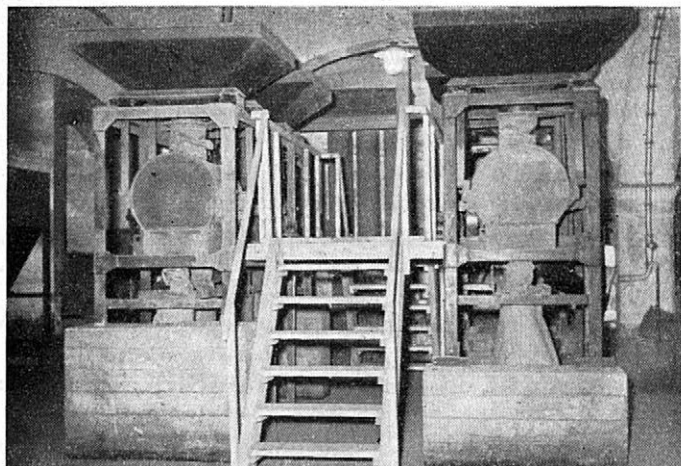
Současně byla v této době na základě získaných zkušeností z provozního na-

sazení vytrásače a s ohledem na požadavky luštírenského provozu provedena specifikace a návrh na výrobu dvou typů vytrásače:

a) pro hromadný luštírenský provoz s kapacitou jedné náplně 4 hl;

b) k luštění menších partií šišek v luštírnách i pro semenářskou kontrolu a vědecké laboratoře s kapacitou 20 až 50 l šišek a s odsávacím prachu a částic drobnějších než semena.

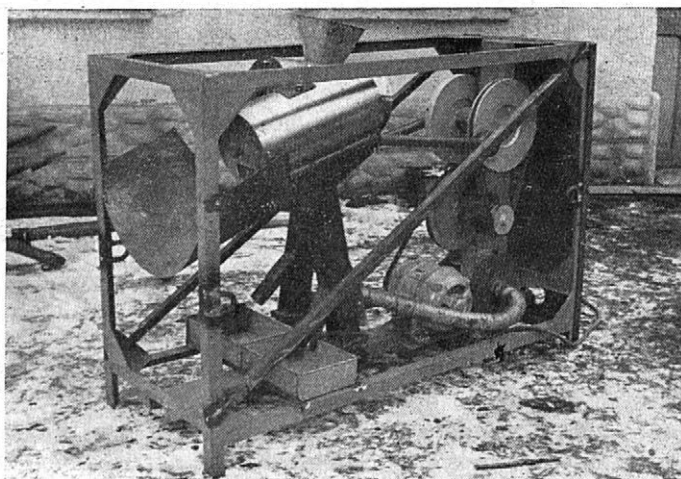
V obou případech byl plánován stroj aspoň dvojbubnový, aby bylo možno současně odděleně luštit dvě různé partie.



7. Dva velké sériové vytrásače luštírny v Janovicích. Snímek Novák

Velký vytrásač (obr. 7) byl po konstrukčním řešení u VS Křtiny během roku 1958 dán do výroby u KSL Brno, Strojní závod Svitavy, v pěti kusech. Počátkem roku 1959 byly dodány dva stroje do Liptovského Hrádku, jeden do Českých Budějovic a dva do Janovic. Jako první byly uvedeny do provozu oba vytrásače v Janovicích hned počátkem roku 1959 a pak následovaly další, takže bohatá úroda modřínu z roku 1958 byla již na těchto strojích zpracovávána.

Malý vytrásač (obr. 8) byl pro nedostatek jiné výrobní i konstrukční kapacity vyroben svépomocí ve výrobě Místního hospodářství v Kanicích u Brna ve dvou



8. Malý vytrásač pro laboratorní účely. Snímek Novák

exemplářích, a to jeden pro LF VŠZ, katedru pěstění lesů v Brně, a druhý pro semenářskou kontrolu ČSAZV - VÚLHM Uherské Hradiště; oba o kapacitě 20 l. Další zájemce nebylo možno pro nedostatek výrobní kapacity dosud uspokojit. I tyto malé stroje byly ihned dány do provozu a pracují bezvadně.

Tím byly realizovány výsledky výzkumného úkolu a závěrem uvedu ještě konkrétní výsledky, jakých tím bylo v ČSSR při zpracovávání bohaté úrody modřinu z roku 1958 až 1959 dosaženo ve srovnání s lety předchozími.

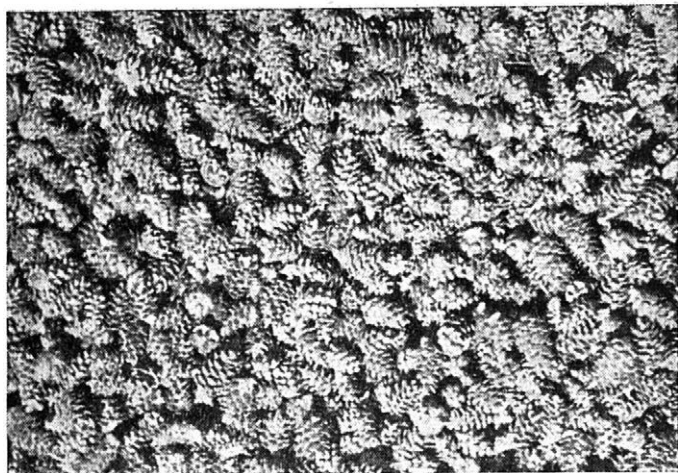
V českých krajích bylo zpracováno 349 668 kg modřinových šišek s velmi dobrým výsledkem, který byl zveřejněn v Lesnické práci č. 4 z roku 1960 našimi semenářskými odborníky s. J a r o š e m a inž. K a s a l i c k ý m v článku Co vyplývá z úrody modřinu 1959. V tomto článku je též uveden tabelární přehled kvalitativních ukazatelů semene jednak podle stupně úrody, jednak podle způsobu zpracování a průměry z rozborů vzorků (provedeno semenářskou kontrolou VÚLHM v Uherském Hradišti) všech zpracovaných partií v luštírně v Janovicích za posledních osm let, kde byla zpracována většina úrody z roku 1959. Výsledky jsou přehledně sestaveny v tabulce III.

III.

Ročník	Sypavost v %	Čistota v %	Poškození		Váha 1000 semen v g	Energie klíčovosti v %	Klíčivost v %	Semena		Obsah vody v %	Počet životaschopných semen
			mechanická v %	hmyzem v %				špatná v %	hluchá v %		
1952	7,12	63,90	5,53	—	4,82	32,27	43,95	3,93	52,12	—	76 050
1953	4,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1954	4,36	71,39	3,97	—	4,26	12,48	19,00	3,65	77,77	—	31 620
1955	3,44	74,00	4,40	—	3,79	4,58	8,29	15,90	76,00	—	13 170
1956	4,36	55,70	3,90	—	4,24	11,00	16,10	4,30	79,00	—	21 600
1957	4,46	57,49	1,10	0,13	4,19	26,11	30,36	3,95	65,60	—	41 980
1958	4,60	47,91	1,32	0,19	4,26	21,20	28,10	9,37	61,66	9,89	32 230
1959	7,20	82,05	0,36	0,28	4,87	36,54	43,98	3,75	52,46	7,72	76 570

V této luštírně byl modřín až do roku 1956 zpracováván na drtičích, pak až do roku 1958 na omílacím stroji, přičemž již v roce 1957 bylo na primitivním prototypu vytrásače pokusně zpracováno přes 20 000 kg šišek, a konečně veškerá bohatá úroda 1958 až 1959 byla zpracována ve velkém vytrásači (4 hl) vyrobeném ve Strojním závodě Svitavy. Autoři zmíněného článku rozebírají kvalitativní ukazatele podle stupně úrody a způsobu zpracování a docházejí k závěru, že nejlepších výsledků bylo dosaženo při zpracování na vytrásačích, tj. v roce 1959. Jak je z přehledu patrné, bylo dosaženo nejvyšších průměrů v sypavosti, tj. 7,20 %, při dosud nejvyšší čistotě 82,05 %, s dosud nejmenším mechanickým poškozením 0,36 % a při nejvyšší klíčovosti 43,98 %.

Podrobíme zde bližšímu srovnání rok 1959 alespoň s jedním rokem, který by mu stupněm i kvalitou úrody odpovídal, např. s rokem 1952. V roce 1952 byla rovněž dobrá úroda modřinových šišek, neboť bylo dodáno k vyluštění do luštíren 231 263 kg šišek. Je-li závislost kvalitativních ukazatelů na stupni úrody přímá (věříme, že tomu tak je), lze z toho dedukovat, že úroda v roce 1952 i 1959 byla stejná co do bohatosti i kvality, i když bylo v roce 1952 dodáno k vyluštění méně šišek (nebylo jich více sebráno). Všimneme-li si ukazatelů v tabulce III, vidíme, že jsou dvojího druhu: jedna skupina je dána přírodními vlivy, jako je váha 1000 semen, energie klíčení, klíčovost, špatná a hluchá semena atd. Do této



9. Šišky po vylúštení na
vytrásači za 45 min.
Snímek Kaláb

skupiny ukazatelů by měla patřit i sypavost, neboť by měla být dána počtem semen obsažených v šíškách. Dávám ji však záměrně a snad i částečně nesprávně do druhé skupiny ukazatelů, tj. ukazatelů kvality zpracování, jako je mechanické poškození semen a čistota.

Sypavost totiž sama o sobě nic neříká, nepřihlédneme-li současně k čistotě semene, a ta je přímo podmíněna způsobem zpracování. Není přece lhostejno, zda při výtěži (sypavosti) 7,12 % v roce 1952 jsme měli průměrnou čistotu 63,9 %, nebo když v roce 1959 máme při ještě vyšší sypavosti, tj. 7,2 %, průměrnou čistotu 82,06 %. Máme-li tedy správně posoudit sypavost, museli bychom ji propočítat na stejnou čistotu nebo opačně, máme-li posuzovat správnou čistotu, museli bychom ji vztáhnout na stejnou srovnávací bázi sypavosti, neboť nelze srovnávat hodnoty různé váhy. Propočteme-li tedy průměrnou sypavost 7,12 % dosaženou v roce 1952 z průměrné čistoty 63,9 % na čistotu 82,05 % v roce 1959, dostáváme sypavost jen 5,83 %.

To znamená, že i tuto ztrátu 1,37 % v sypavosti pro nižší čistotu by bylo nutno stejně jako přiznané mechanické poškození semen 5,53 % v roce 1952 připočíst na vrub tehdejšímu nedokonalému zpracování šíšek, přičemž nelze již nijak zachytit ztrátu na sypavosti tím, že v rozdrčených šíškách zůstávají semena a mnoho semen je nezjistitelně mechanicky poškozeno.

Úspory vzniklé odstraněním dosavadního mechanického poškozování semen, zvýšením čistoty, klíčivosti aj. výhodami vyplývajícími z nové technologie zpracování modřínových šíšek v českých krajích jsou Semenářským závodem velmi zdrženlivě vyčísleny obnosem 288 438,98 Kčs za první rok použití vytrásačů.

Na Slovensku bylo na vytrásačích v Semenářském závodě v Liptovském Hrádku zpracováno za první rok (od září 1959 do srpna 1960) 212 429 kg modřínových šíšek, přičemž se zvýšila kvalita semene proti dřívějšímu způsobu zpracování, takže průměrná tržní cena za 1 kg/vzrostla z 230,71 Kčs na 433,92 Kčs v roce 1959 a v roce 1960 na 397,03 Kčs.

Bylo tedy získáno novým způsobem zpracování uvedených 214 429 kg modřínových šíšek za první rok v důsledku zvýšení tržních cen semene celkem 537 811 Kčs, v čemž nejsou započteny úspory vzniklé snadnějším čištěním, balením, skladováním semene atd.

Celkem dosahují tedy úspory pro celou ČSSR za první rok 826 249 Kčs. Uvedená čísla jsou konkrétní výsledky získané z průměrů za jeden rok, jsou tedy zcela reálná. Nutno zde ještě podotknout, že nebyly zatím vyčísleny další výhody, jako je snadná obsluha vytrásacích strojů, neboť vyžadují jen násyp šišek před spuštěním stroje a odstranění odpadu a semene po ukončení vytrásání, které u dobře vysušených šišek trvá 30 až 45 minut. Pracují tedy vytrásáče většinou samostatně a jejich výkon na jeden stroj je 800 až 1200 kg šišek za směnu. Semeno je asi z 80 % již odkřídleno a zbaveno z největší části i nečistot, takže další zpracování (odkřídlení, čištění) je též značně usnadněno (obr. 9).

Vytrásáče jsou dobře použitelné i pro zpracovávání olšových šištic, což je ještě rychlejší — vylustění jedné náplně (4 hl) trvá jen 3 až 6 minut.

Vytrásáče jsou též dobře způsobilé pro zapojení do automatizovaného pracovního cyklu při modernizaci našeho luštění.

Shrme-li závěrem výsledky tohoto výzkumného úkolu směřujícího ke zkvalitnění technologie při získávání modřínového semene, a to především snížením mechanického poškození semen, pak můžeme konstatovat, že tento úkol byl dobře splněn. Jak již bylo výše uvedeno, připouští naše norma ČSN 48 2121 mechanické poškození semene až 3 %, zatímco u vytrásáčů byl limit snížen na desetinu. Už sama tato skutečnost představuje statisícové úspory při zpracování modřínových šišek za jedinou sezónu.

Zvýšením průměrné čistoty semene nad 80 % a zlepšením i jiných kvalitativních ukazatelů se nejen zvýšila tržní cena za 1 kg semene, avšak otevřel se pro naše kvalitní modřínové semeno i zahraniční trh, kam jsme dosud semeno pro vysoké kvalitativní požadavky nemohli dodávat. To má i značný význam národohospodářský.

Z uvedeného je zřejmé, že tato nová technologie při získávání modřínového semene, která je československým prvenstvím, je kladným přínosem jak pro naše luštění, tak i pro naše národní hospodářství.

S o u h r n

Modřínové semeno bylo v našich luštárnách až dosud získáváno násilným drcením nebo omíláním šišek, přičemž docházelo k značnému mechanickému poškození semen. Současně tím vznikalo mnoho úlomků ze šišek, které váhově i tvarově byly od semen těžko oddělitelné, takže konečná čistota semene byla v průměru poměrně nízká (kolem 60 %). Kromě zjevného mechanického poškození docházelo i k poškození latentnímu, které se projevovalo snížením klíčivosti semen.

Z těchto důvodů se stala otázka kvalitnějšího zpracování modřínových šišek aktuální záležitostí výzkumu a byla od roku 1953 řešena v ČSSR jako výzkumný úkol. Během těchto prací byly vyhodnoceny všechny způsoby dosud u nás používané i uváděné v dostupné odborné naší i zahraniční literatuře. Šlo především o odstranění značného mechanického poškození a zvýšení čistoty a klíčivosti. Z dosud u nás užívaných způsobů nebyl však žádný vhodným východiskem.

Principu bubnového luštění, který je proti zmíněným drtičům a omílačům mnohem kvalitnější, nebylo možno ihned a běžně použít a sloužil jen v malém měřítku při semenářské kontrole apod. Rovněž i značná zdolhavost bubnového luštění byla příčinou, že byl hledán způsob jiný — ihned a snadno použitelný.

Po teoretických úvahách a výpočtech byl zvolen pro řešení kompromis mezi zdlouhavým luštěním bubnovým a příliš radikálním (nekvalitním) luštěním na drtičích nebo omílačích. Vysušené šišky byly vystaveny neustálému kmitavému pohybu, přičemž dochází ke stejnému obrušování šupin jako v otočných bubnech. Semeno je při těchto třesavých pohybech ze šišky doslova „vytrásáno“. Rychlost tohoto procesu i kvalita práce závisela na rychlosti i délce kmitu, jak bylo prakticky ověřeno na primitivním laboratorním speciálním modelu. Ukázalo se, že vytrásáním je možno nejen podstatně snížit procento mechanického poškození semene proti drtičům a omílačům (až na asi 0,5 %), avšak i podstatně snížit dobu luštění proti otočným bubnům na asi 45 až 120 minut.

Tím už byl dán reálný podklad pro další teoretické i praktické propracování těchto poznatků; výsledkem bylo postupné technické zdokonalování stroje i celého technologického postupu. Z několika technických řešení téměř stejného principu byl realizován a do luštitrny v Janovicích v roce 1957 dlouhodobě nasazen do provozních zkoušek dvoububnový vytrášač se soustavou sít pro předčišťování semene. Jedna náplň (4 hl vysušených šišek) byla vylušтена za 45 minut. Takto bylo zpracováno přes 20 000 kg šišek a průměrné mechanické poškození nedosahovalo ani 0,5 %.

Hromadně byla tato nová technologie zaváděna do všech našich luštíren od roku 1959 při zpracovávání bohaté modřínové úrody z let 1958 až 1959 v množství 562 tisíc kg šišek. Konkrétní výsledky byly již našimi semenářskými závody vyhodnoceny, jsou neobyčejně uspokojivé a plně potvrzují veškeré teoretické předpoklady, výpočty i dedukce z výzkumného řešení i praktické aplikace. Je zřejmé, že novou technologií bylo při zpracování modřínových šišek získáno v širokém průměru modřínové semeno takové kvality, jaké dosud nikdy nebylo v Československu dosaženo. Mechanické poškození kleslo v průměru na 0,36 % tj. asi na jednu desetinu proti dřívějšímu průměrnému poškození (kolem 4 %); rovněž tak i proti přípustnému 3 % poškození podle platné normy ČSN 48 2121 je mnohonásobně nižší, prakticky zanedbatelné. I sytavost v průměru dosáhla dosud nebývalé výše 7,2 %, a to při průměrné čistotě 82,05 %, která je též nezvykle vysoká. Rovněž ostatní kvalitativní ukazatelé jako průměrná klíčivost 43,98 % a energie klíčení 36,5 % jsou ve srovnání s dřívějšími výsledky nejvyšší. To vše představuje statistické úspory za jedinou sezónu.

Poněvadž uvedené údaje jsou zcela reálné (jsou vzaty z konkrétních průměrných výsledků za celý rok) je možno se odůvodněně domnívat, že tento výzkumný úkol i jeho realizace byly úspěšně vyřešeny, a to nejen pro kladný přínos našemu luštírenství, ale i pro značný význam národohospodářský.

Literatura

1. Dzidziniewicz J.: O pozyskiwaniu nasion modrzewia. 1952, Las Polski, r. 26, č. 2, str. 27-28. — 2. Tyckiewicz St.: Urządzenia wiluszcarskie z knihy Wiliszczanie nasion lesnych. 1951, Warszawa, Państwowe wydawatelstwo rolnicze i lesne, str. 14-20. — 3. Kalmpf J.: Osiągnięcia racjonalizatorskie na terenie Wrocławskiego Okregu. 1952, Las Polski, r. 26, č. 10, str. 26-29. — 4. Šnajperk R.: Lesní semenářství. 1955, Praha SZN. — 5. Król S.: Wskazówki hodowlane na styczeń. 1954, Las Polski, r. 28, č. 12, str. 38. — 6. Miler St.: O správný zbiór i dostawie szyszek

do wyluszczeni. 1955, Las Polski, r. 29, č. 1, str. 39-40. — 7. Zima J. M.: Mechanizacja lesochozajstvennych rabot. 1952, Moskva-Leningrad. — 8. Kaláb J.: Mechanický vytloukač červenosmrekových šišek. 1955, závěrečná zpráva VÚMLP v Or. Podzámku (neuveřejněno). — 9. Kaláb J., Fronk V.: Nová technika při zpracování modřínových šišek v luštárnách. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 8, str. 339-341. — 10. Jaroš P., Kasalický E.: Co vyplývá z úrody modřínu 1959. 1960, Lesn. práce, r. 39, č. 4, str. 150-152. — 11. Černjak J.: Šiškosušilka Kiversovského Leschoza. 1958, Lúck. — 12. Krystofik E.: Jeszcze o modrzewiu w Górach Swietokrzyskich. 1959, Las Polski, r. 38, č. 2, str. 6-9. — 13. Polanský B. a kol.: Pěstění lesů. 1955, Praha SZN. — 14. ČSN 48 2121: Ziskávání plodů a semen lesních dřevin. 1956, Praha. — 15. ČSN 48 2111: Jakost plodů a semen lesních dřevin. 1956, Praha. — 16. Cesťovní zpráva: Kotyza F., Prask K. z NDR v roce 1959 (neuveřejněno), MZLVH - SLH. — 17. Návrat C.: Vypadávaní semen z modřínových šišek v průběhu roku. 1957, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 3, č. 12, str. 841-848.

Новый способ получения семян лиственницы без дробления шишек и его использование в нашей лущильной практике

Лиственничные семена в наших лущильнях до сих пор получались путем насильственного дробления или обрушивания шишек, причем наблюдалось значительное механическое повреждение семян. Кроме того образовалось много обломков шишек, которые по весу и форме с трудом отличались от семян, ввиду чего окончательная чистота семян в среднем была относительно низка (около 60 %). Кроме внешнего механического повреждения происходило и скрытое повреждение, которое проявлялось в снижении всхожести семян.

Исходя из этого, проблема более качественной обработки лиственничных шишек стала актуальным вопросом научного исследования и с 1953 года решалась в ЧССР в качестве научного задания. Во время этих работ оценивались все до сих пор применяемые у нас способы, приводимые в доступной специальной отечественной и зарубежной литературе. Речь шла прежде всего об установлении значительного механического повреждения и о повышении чистоты и всхожести. Однако ни один из до сих пор применяемых у нас способов не оказался выходом из положения.

Принцип барабанного лущения шишек, который — по сравнению с вышеупомянутыми дробилками и рушками — значительно качественнее, нельзя было сразу в массовом порядке использовать, так что он лишь в небольшом масштабе применялся при семенном контроле и т. п. Кроме того также значительная медлительность барабанного лущения вызвала необходимость в изыскании другого способа — немедленно и легко применимого.

После теоретических исследований и расчетов для решения был избран компромисс между длительным барабанным лущением и слишком радикальным (некачественным) лущением на дробилках или рушках. Высушенные шишки были

подвержены постоянному колебательному движению, при котором происходит равномерное обрушивание чешуй как во вращающихся барабанах. Семена при этих встряхивающих движениях в полном смысле слова «вытряхиваются» из шишки. Скорость этого процесса и качество работы зависели от скорости и длины колебания, как было практически проверено на примитивном лабораторном специальном модели. Оказалось, что путем встряхивания можно не только существенно снизить процент механического повреждения семян по сравнению с дробилками и рушками (приблизительно вплоть до 0,5 %), но и значительно сократить срок лущения по сравнению с вращающимися барабанами, приблизительно до 45—120 минут.

Таким образом была дана реальная основа для дальнейшей теоретической и практической разработки этих данных; результат проявился в постепенном техническом совершенствовании машины и всего технологического процесса. Из нескольких технических решений почти одинакового принципа был реализован и в 1957 году внедрен для длительных производственных испытаний в лущильню в Яновице двухбарабанный вытряхиватель с системой решет для предварительной очистки семян. Одна загрузка (4 гл высушенных шишек) была вылущена в течение 45 мин. Таким образом было обработано свыше 20 тыс. кг шишек, причем средняя величина механического повреждения семян не достигала даже 0,5 %.

В массовом порядке эта новая технология внедрялась во все наши лущильни с 1959 года при обработке богатого урожая лиственничных семян за 1958—1959 гг., общим объемом 562 тыс. кг шишек. Конкретные результаты были уже нашими семеноводческими предприятиями оценены, они исключительно благоприятны и полностью подтверждают все теоретические предпосылки, расчеты и выводы научного исследования и практического применения. Благодаря этому при помощи новой технологии обработки лиственничных шишек в подавляющем большинстве были получены семена лиственницы такого качества, какого до сих пор еще никогда не было в Чехословакии достигнуто. Объем механического повреждения семян снизился в среднем до 0,36 %, т. е. приблизительно до 1 десятой по сравнению с прежним средним повреждением (около 4 %); кроме того этот уровень повреждения, по сравнению с допустимым 3% повреждением согласно действующему стандарту ЧСН 48 2121, во много раз ниже и практически не представляет никакого значения. Кроме того и сыпучесть в среднем достигла до сих пор небывалого уровня 7,2 %, а именно даже при средней чистоте 82,05 %, которая также необыкновенно высока. Остальные качественные показатели, как, например, средняя всхожесть 43,98 % и энергия прорастания 36,5 %, по сравнению с прежними результатами, оказались самыми высокими. Это все представляет собой сотысячную экономию средств за единый сезон.

В связи с тем, что приведенные данные вполне реальны (данные взяты из конкретных среднегодовых результатов), можно вполне обоснованно полагать, что это научно-исследовательское задание и его реализация были решены успешно, а именно не только с учетом большого вклада в наше лущильное дело, но и с учетом значительного народнохозяйственного значения.

A new System of Larch Seed Gaining without Cone Crushing and its Use in our Extraction Plants

At the present time, the larch seeds are generally gained in our extraction plants by cone crushing or grinding, but this method usually causes heavy mechanical damage to seeds. In this way many cone fragments arise, and it is very difficult to separate them from the seed, because of similar weight and form, so that the final seed purity is averagely very low (about 60 %). Apart from the apparent mechanical damage of seeds, the latent damage sometimes occurs, resulting in the decrease of germinative capacity.

For these reasons, the question of better larch seed extraction became an important task in the research activity and was therefore studied as a special research task in Czechoslovakia since 1953. During the studies all methods used in our country were evaluated, as well as those referred both in our and foreign literature. The main efforts were aimed at the elimination of mechanical damage of seeds and at the improvement of their purity and germinative capacity. However, no method applied in this country was found to be eligible.

The method of drum extraction, which gives better results than those mentioned above (crushers and grinders) cannot be used immediately and currently, and it serves only to a smaller extent in seed control etc. The slowness of drum extraction method forms the other reason for seeking a new method that could be immediately and easily applied.

Theoretical considerations and calculations resulted in the compromise between a time-consuming drum extraction and a too radical extraction (of inferior quality) by means of crushers and grinders. The kilned cones were undergone to a constant oscillating motion, whereby the scales were ground in the same manner like in the rotary drums. During this oscillating motion, the seeds are literally shaken out of cones. The speed of this process and the quality of work depended upon the frequency and period of oscillation, this being practically proved by means of a simple laboratory mode. It was demonstrated that by shaking it was possible to decrease substantially, in comparison to crushers and grinders, not only the percentage of mechanical seed damage (up to cca 0,5 %), but also, in comparison to rotary drums, the extraction time (up to cca 45—120 minutes).

Thus, a reasonable way for further theoretical and practical studies was given; this method resulted in a successive technical improvement of the machine and the technological process. From several technical solutions, based nearly on the same principle, the two-drum shaker with a system of sieves for pre-purification of seeds was developed and allocated to the extraction plant at Janovice 1957 for further long-term trials. One filling (4 hl of kilned cones) was extracted within 45 minutes. In this way, 20.000 of cones were extracted, and the average percentage of mechanical seed damage was reduced to less than 0,5 %.

Since 1959, a mass introduction of this new technological method has taken place on the occasion of extracting the larch seed harvest 1958/59 at the amount of

562 000 kg of cones. The results evaluated by our extraction plants show that this method is good, and they confirm all theoretical assumptions, calculations and deductions drawn from the research and practical application. It is clear that this new technology of larch cone extraction gave seeds of such a quality that had been never before achieved in Czechoslovakia. In average, the mechanical seed damage sank to 0,36 %, i. e. to one tenth of former average damage percentage (cca 4 %); this damage is also manifoldly lower and practically negligible if compared with the allowable damage percentage (3 %), according to the Czechoslovak Standard No 482121.

The percentage of sound seed attained also an unusual height of 7,2 % by average purity 82,05 %, this being also very high. In comparison to the former results, the other indices, e. g. germination percent — 43,98 % and germinative energy — 36,5 % were also very high. All these results mean great savings for a year.

Because all mentioned data are absolutely real (being drawn from concrete results per year), it may be assumed that this research task and its realization were successfully solved, and this means not only a positive contribution to our seed extraction problems, but also to the whole economy of our country.

**Příspěvek k výskytu a vzájemnému vztahu cizopasných
červů lysky černé (*Fulica atra* L.), racka chechtavého (*Larus
ridibundus* L.) a kachny divoké (*Anas platyrhynchos* L.)**

**К вопросу появления и взаимосвязи червей гельминтов
лысухи черной (*Fulica atra* L.), чайки обыкновенной (*Larus ridibundus* L.)
и утки дикой (*Anas platyrhynchos* L.)**

**Beitrag zum Auftreten und zu gegenseitigen Beziehungen parasitischer Würmer bei
Bläshuhn (*Fulica atra* L.), Lachmöwe (*Larus ridibundus* L.) und Märzente (*Anas
platyrhynchos* L.)**

MVDr. Dalibor ZAJÍČEK
Státní veterinární ústav v Praze

MVDr. Jaromír PÁV
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 30. I. 1961

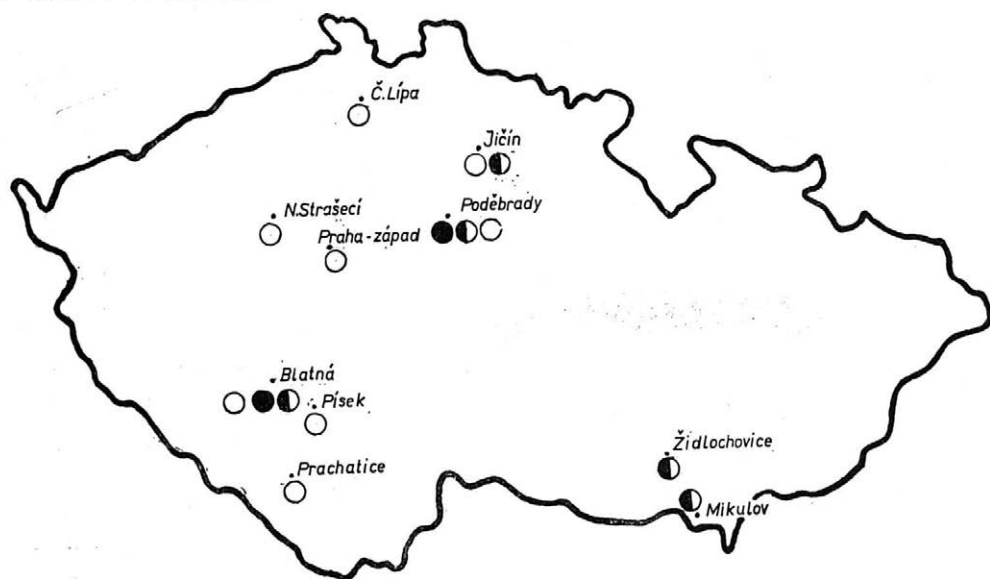
Úvod

K problematice ekologických vztahů mezi různými druhy pernaté zvěře a domácích drůbežů z hlediska vzájemně se u nich vyskytujících cizopasných červů byly publikovány v zahraničí četné práce. U nás se zatím průzkum volně žijících ptáků omezil na výčet nalezených cizopasných červů, kteří více méně zasahují do intenzivního hospodaření, ať již mysliveckého nebo zemědělského. Helmintofaunu zvěře sledujeme nejen z hlediska jejích vztahů k výtěžnosti zvěřiny a k zavedení preventivních opatření v myslivecké praxi, ale i ve vztahu k chovům domácích zvířat. Jedním z hlavních předpokladů je znalost helmintofauny těchto druhů zvířat, které spolu úzce fylogeneticky souvisí, zvláště pak jsou-li domestikovány. Stejně tak nelze při směně cizopasníků vyloučit i ty druhy, které si sice vzájemně blízké nejsou, často nejsou ani lovenou zvěří, avšak vlivem života ve stejném prostředí a na stejných biotypech mohou být reservoárem nebo hlavním vektorem cizopasníků hospodářsky cenných druhů. Zejména chovy domácích kachen zakládáné a rozšiřované dnes na četných rybnících dříve obhospodařovaných jen jako honitby nesou sebou otázku, zda kachny nebudou napadány cizopasnými přinesenými sem nejen různými druhy volně žijících kachen, ale i jinými přeletujícími a hnízdícími ptáky. Věnovali jsme proto pozornost nejčastěji se vyskytující lysce černé (*Fulica atra* L.) a racku chechtavému (*Larus ridibundus* L.), kteří jsou nejčastějšími obyvateli našich honiteb a většinou se zdržují v blízkosti kachních farem.

Namátkou uvádíme některé sovětské parazitology, kteří se věnovali této problematice. Jsou to zejména práce Skrjabina (1915), Bychovské-Pavlovské (1953), Bychovské-Pavlovské a Ryžikova (1958), Dubininové (1953), Golikové (1959), Spasské a Spasského (1960) aj. U nás se zatím autoři omezili jen na ojedinělé nálezy. Sommer (1931) sleduje výskyt tasemnic u lysek v okolí Velkého Meziříčí, ojedinělé nálezy u lysek uvádí Vojtěchovská-Mayerová (1952), výskyt motolic zjišťuje Willomitzer (1953), Macko (1956) a Ryšavý (1961). O některých druzích tasemnic a motolic racků se zmiňuje ve svých pracích Ryšavý (1957, 1960).

Materiál a metodika

V práci hodnocené nálezy byly získány ze střelených a uhynulých ptáků v různých honitbách v Čechách během dvou let (obr. 1). Místa nálezů uvádíme jako lokality u jednotlivých cizopasníků. Celkem bylo vyšetřeno 18 exemplářů lysky černé (*Fulica atra* L.) a 24 exemplářů racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.). Materiál byl zpracován metodou úplné helmintologické pitvy podle akad. Skrjabina. Tasemnice a motolice byly k diagnostickým účelům barveny metodou podle Blažina, hlístice byly proměřeny v nativním stavu. Při určování jsme se přidrželi systematických prací Skrjabinových a publikovaných prací vztahujících se k tomuto tématu, které uvádíme v seznamu literatury. Vlastní nálezy srovnáváme s nálezy u nás již zveřejněnými.



1. Mapa vyšetřovaných lokalit vodní pernaté zvěře:
 ● kachna divoká, ○ lyska černá, ● racek chechtavý

Vlastní práce

Část systematická

V práci uvádíme 22 druhů nalezených cizopasníků, z nichž 14 druhů náleží k motolicím (*Trematoda*), čtyři druhy k tasemnicím (*Cestoda*) a čtyři druhy k hlísticím (*Nematoda*).

Plagiorchiidae Lühe 1901.

1. *Plagiorchis laricola* (Skrjabin 1924).

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

Intenzita invaze: 2 až 29 exemplářů u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezen u 10 racků, tj. 40 %.

Morfologicky je motolice shodná s údaji uváděnými v literatuře a s nálezem R y š a v é h o (1960) z Bohdanče (obr. 2).

2. *Plagiorchis maculosus* (Rudolphi, 1802), Braun, 1901.

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: dva nedospělé exempláře u jednoho mláděte racka.

Popis: motolice oválného těla, pokrytá malými trny na pokožce, dosahující 1,96 až 2,0 mm při šířce $740\ \mu$ (měřeno na motolici v nativním stavu). Ústní přísavka velikosti $180 \times 168\ \mu$ je od ní $360\ \mu$ vzdálena. Farynx velikosti $84 \times 96\ \mu$ přiléhá k ústní přísavce. Pohlavní otvor je umístěn $120\ \mu$ před břišní přísavkou. Kulovitá varlata velikosti $240 \times 192\ \mu$ leží $48\ \mu$ za břišní přísavkou vlevo. Kulovitá varlata velikosti 240 až $244\ \mu$ veliká jsou uložena šikmo za sebou, takže přední varle leží vpravo od mediální linie, zadní vlevo. Cirrový vak obepíná břišní přísavku z levé strany a dosahuje délky $504 \times 60\ \mu$. Žloutkové trsy začínají něco před břišní přísavkou a táhnou se po boční prostoře ke konci těla motolice v úzkém pruhu. Exkreční systém je vyústěn v měchýř tvaru Y dlouhý $312\ \mu$. Vajíčka nebyla nalezena, protože exempláře nebyly úplně pohlavně dospělé (obr. 2c).

Tento druh byl poprvé nalezen u racků v ČSSR a rovněž v literatuře není rackech chechtavý uváděn jako hostitel tohoto druhu motolic

3. *Plagiorchis mutationis* Panova 1927.

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

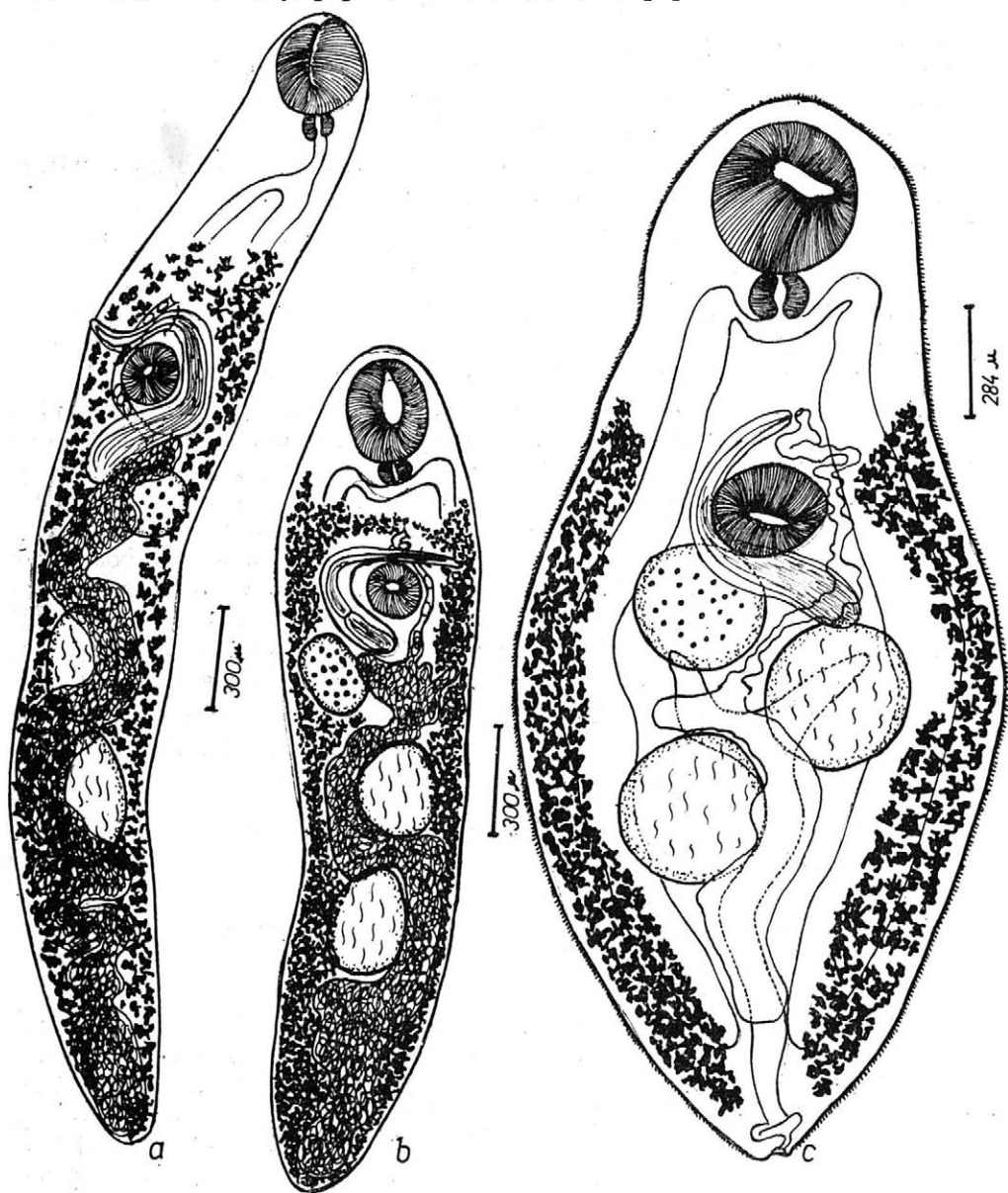
Intenzita invaze: 2 až 180 exemplářů u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u 14 racků, tj. u 58 %.

Popis: motolice protáhlého těla. V nativním stavu měřily 4,0 až 4,5 mm délky a 500 až 540 μ šířky (po obarvení 2,5 až 3,0 mm $\times$ 288 až 300 μ). Ústní přísavka kruhovitá velikosti $276 \times 264\ \mu$ je umístěna terminálně. Na ní nasedá farynx velikosti $84 \times 60\ \mu$. Břišní přísavka vzdálená $756\ \mu$ od ústní přísavky je $192 \times 156\ \mu$ veliká. Střevo se rozděluje ve dvě větve ve vzdálenosti $120\ \mu$ od ústní přísavky a vývod pohlavních cest je $120\ \mu$ před břišní přísavkou. Cirrusový vak obepíná břišní přísavku z pravé strany a je $936 \times 168\ \mu$ velký. Kulovitý vaječník uložený za břišní přísavkou vpravo měří $180\ \mu$ v průměru. Elipsovitá varlata jsou uložena v zadní polovině těla. Druhé varle velikosti $300 \times 180\ \mu$ přímo v mediální rovině za varletem prvním, zatímco první leží vlevo od mediální roviny a je $240 \times 180\ \mu$ velké. Žloutkové trsy začínají ve vzdálenosti $240\ \mu$ od ústní přísavky a táhnou se až ke konci těla. Děložní kličky naplněné vajíčky vyplňují pro-

stor zadní třetiny těla a pak ve tvaru S pokračují pod břišní přísavku. Žlutá až nahnědlá vajíčka jsou opatřena zřetelným víčkem a měří $34-36 \times 22-24 \mu$ (obr. 2a).

Tato motolice byla dosud popisována pouze z oblasti ústí řeky Donu (Rostovská oblast). V ČSSR je popisována u našich racků poprvé.



2. a — *Plagiorchis mutationis*, b — *Plagiorchis laricola*, c — *Plagiorchis maculosus* Cyclocoeliidae Kossack 1911.

4. *Cyclocoelum* (C.) *microstomum* (Creplin 1829) Kossack 1911.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: dutina břišní.

Lokalita: Zahrádka, o. Česká Lípa.

Intenzita invaze: dva exempláře u jedné lysky.

Cizopasníci svými rozměry souhlasili s nálezy Mackovými (1956) ze Slovenska. Ryšavý (1960) tuto motolici popisuje z Hostovic v Čechách.

Notocotylidae Lühe 1909.

5. *Notocotyllus gibbus* (Mehlis 1846).

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: slepá střevo.

Lokalita: Lodenice, o. Nové Strašecí.

Intenzita invaze: čtyři exempláře u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u dvou lysek, tj. u 11,1 %

Motolice byla nalezena Ryšavým (1960) u lysek v jižních Čechách.

6. *Catatropic pacifera* Noble 1933.

Hostitel: *Fulica atra* L.

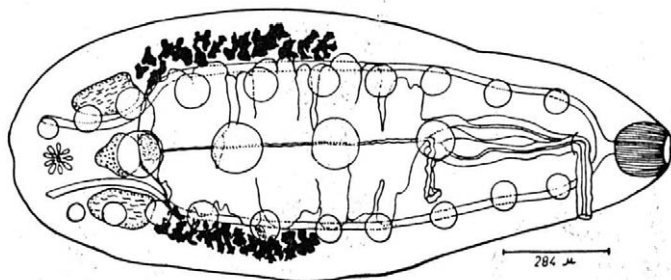
Lokalizace: slepá střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Lodenice, o. Nové Strašecí; Lhenice (Hrbovoký rybník), o. Prachatice.

Intenzita invaze: dvě až šest motolic u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u pěti lysek, tj. u 27,7 %.

Nález této motolice popisuje ze Slovenska Macko (1956) a Ryšavý (1960) z jižních a středních Čech (obr. 3).



3. *Catatropic pacifera*

Heterophyidae Odhner 1914.

7. *Apophallus mühlungi* (Jägeskiöld 1899) Lühe 1909.

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké sřevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

Intenzita invaze: dva až šest exemplářů u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u čtyř racků, tj. u 15 %.

Popis: tělo motolicky je protáhlé, oválné, do úrovně zadního okraje varlat je hustě pokryta malými trny uspořádanými do pravidelných šikmých řad. Motolice v nativním stavu měřily 2,0 až 2,5 mm délky a 400 až 420 μ šířky. Terminálně umístěna ústní přísavka má v průměru 72 μ. Farynx velikosti 48 × 36 μ přiléhá k ústní přísavce. Břišní přísavka vzdálená 720 μ od ústní přísavky je 72 μ velká, kruhovitá. Pohlavní otvor leží v mediální rovině 24 μ před břišní přísavkou. Jícen se dělí na dvě střevní větve ve vzdálenosti 480 μ od ústní přísavky. Kulovitý

vaječník měřící $144 \times 108 \mu$ leží za zadním okrajem břišní přísavky ve vzdálenosti 216μ . Kulovitá nebo eliptická varlata jsou uložena v zadní třetině těla. První varle dosahuje velikosti $204 \times 240 \mu$ a leží ve vzdálenosti 120μ od vaječníku. Druhé varle měří $300 \times 240 \mu$. Žloutkové trsy se táhnou po bocích těla od úrovně genitálního sinu do konce těla. Děložní kličky vyplňují prostor mezi předním varlem, vaječníkem a přísavkou. Mezi vaječníkem a prvním varlem leží mohutné *receptaculum seminis* velikosti $180 \times 120 \mu$. Hnědožlutá vajíčka měří 30 až 35×22 až 24μ (obr. 4a).

Doplňkovými hostiteli této motolice jsou různé druhy ryb. Metacerkarie našel u nás L u c k ý (1957) u hořavek (*Rhodeus sericeus* Pall.) a cejnků malých (*Blicca bjoerkna* L.). Dospělá motolice je u nás popisována poprvé.

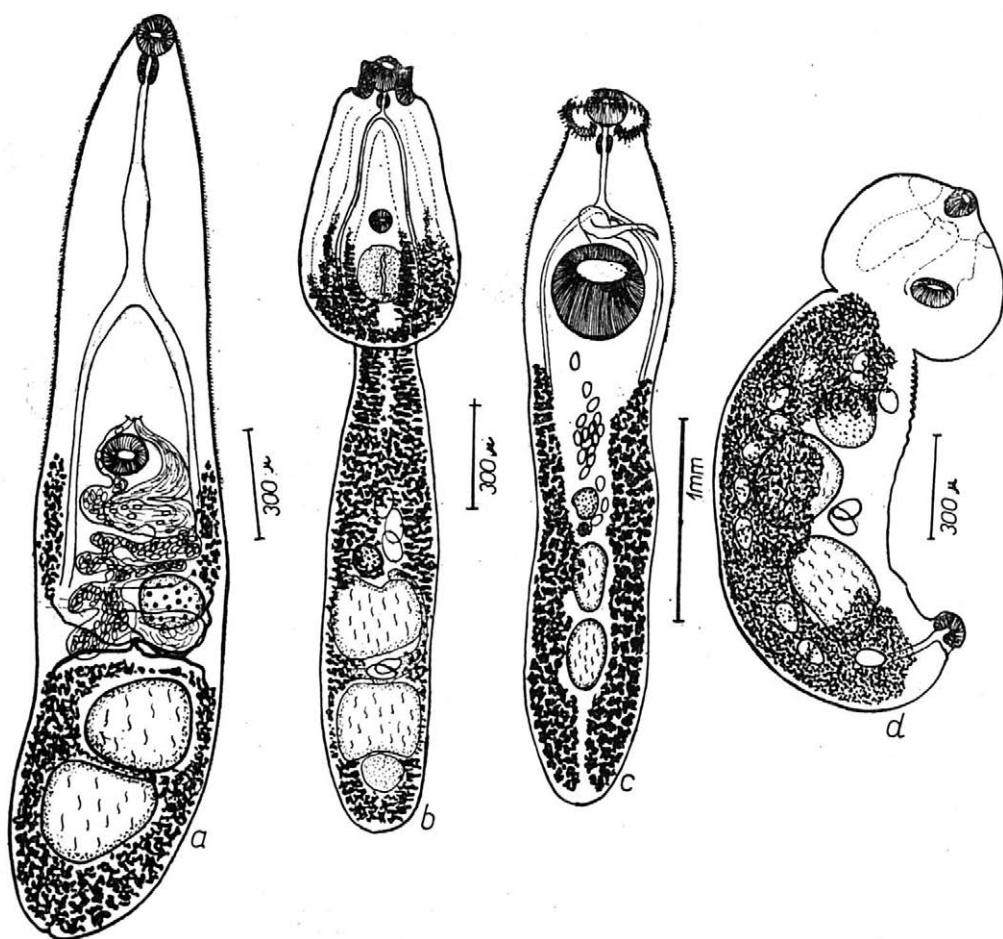
Strigeidae Railliet 1919.

8. *Cotylurus hebraicus* Dubois 1934.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: tenké střevo, duodenum.

Lokalita: Zátavský rybník, o. Písek; Tchořovický rybník, o. Blatná.



4. a — *Apophallus mählingi*, b — *Diplostomum spathaceum*, c — *Echinoparyphium recurvatum*, d — *Cotylurus hebraicus*

Intenzita invaze: jedna až tři motolice u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u dvou lysek, tj. u 11,1 %.

Popis: tělo motolic je rozděleno nehlubokým zářezem na přední a zadní segment. Celková délka barvené motolice je 1,524 mm. Přední segment je $444 \times 552 \mu$ velký, zadní segment $1,080 \times 0,528$ mm. Ústní přísavka velikosti $60 \times 96 \mu$ je oválného tvaru, stejně jako přísavka břišní dosahující velikosti $120 \times 132 \mu$. Farynx byl po obarvení špatně viditelný. V zadním segmentu je elipsovitý vaječník velikosti $156 \times 140 \mu$ a elipsovitá varlata s málo znatelnou rýhou na povrchu. První varle dosahuje velikosti $204 \times 300 \mu$, druhé $240 \times 216 \mu$. Žlutkové trsy vyplňují polovinu zadního segmentu po celé jeho délce a něco přecházejí i do segmentu předního. Na zadním konci zadního segmentu je znatelný bulbus. Žlutá vajíčka měří $96 \times 60 \mu$ (obr. 4d).

Tento cizopasník byl nyní poprvé zjištěn u našich lysek.

9. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi 1819).

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

Intenzita invaze: 2 až 42 motolice u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u 12 racků, tj. 50 %.

Motolice je velmi běžným cizopasníkem našich racků. R y š a v ý (1960) ji našel u 60 % vyšetřených racků z lokalit Bohdaneč, Blatná a Lomnice nad Lužnicí, avšak invaze byla vesměs slabá (nejvýše šest motolic) — obr. 4b.

Echinostomatidae Dietz 1909.

10. *Echinostoma grandis* Baschkirova 1946.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: zadní oddíl tenkého střeva.

Lokalita: Starý rybník, o. Písek; Zámecký rybník v Kopidlně, o. Jičín; Žehuňský rybník, o. Poděbrady; Zahrádky, o. Česká Lípa; Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: vždy pouze jeden exemplář u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u pěti lysek, tj. u 27,7 %.

Motolice morfologicky i metricky odpovídají údajům Baškirovové (1946). R y š a v ý našel tuto motolici u lysek na Hluboké nad Vltavou.

11. *Moliniella anceps* (Molin 1859) Hübner 1939.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: střední část tenkého střeva.

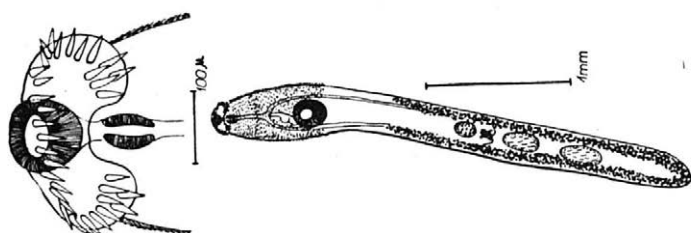
Lokalita: Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

Intenzita invaze: 71 exemplářů v různém stupni dospělosti u jedné lysky.

Popis: pohlavně zralé motolice jsou 3,1 až 4,3 mm dlouhé a maximálně 400 až 500 μ v krajině břišní přísavky široké. Ledvinovitý věnec hlavových trnů dosahuje šířky 260 až 300 μ , nese 35 trnů velikosti 27 až 32 $\times$ 10 až 14 μ . Kutikula přední části těla je pokryta hustými malými trny až do úrovně břišní přísavky, pak trny řídno až se úplně vytrácejí. Ústní přísavka má v průměru 80 až 120 μ ; prefarynx je dobře znatelný a přechází ve farynx velikosti 60 až 80 μ . Břišní přísavka je také kruhovitá a měří v průměru 210 až 260 μ ve vzdálenosti 620 až 700 μ od ústní přísavky. Téměř kulovitý vaječník leží v mediální linii těla a měří 140 až 180 $\times$ 100 až 120 μ . Mezi vaječníkem a varlaty umístěnými v zadní polovině těla leží slabě naznačené Mehlisovo těleso. Varlata podélně oválná s hladkým

povrchem měří 300 až 380 × 140 až 120 μ . Druhé varle je od prvního vzdáleno 120 až 200 μ . Pohlavní bursa ležící před břišní přísavkou v prostoru rozvětvení střeva je 150 μ dlouhá. Kličky děložní jsou uloženy mezi vaječníkem a břišní přísavkou. Žloutkové trsy se táhnou po stranách těla motolice a jejich přední okraj začíná asi v polovině mezi vaječníkem a břišní přísavkou. Vajíčka nebyla nalezena. Podle literatury dosahují velikosti 96 až 100 × 65 až 78 μ (obr. 5).

Tato motolice nebyla zatím u našich lysek nalezena. Vývojová stadia — *Cercaria laticaudata* — našel Z a j í č e k v plžích *Limnaea palustris* L. získaných z Novosmrkovického rybníka v okolí Písku. Z toho je patrné, že cizopasník bude u našich lysek dosti rozšířen.



5. *Moliniella anceps*

12. *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow 1873).

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: tři až šest exemplářů u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u dvou racků, tj. u 8,3 %.

Tato motolice je běžně známa od kachen. U nás ji popisuje R a š í n (1933) v rozsáhlé vývojové experimentální práci. Motolice se shodovala morfologicky i metricky s údaji v literatuře. U racků nebyla dosud v ČSSR popisována (obr. 4c).

Schistosomatidae Looss 1899.

13. *Trichobilharzia spec.*

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: cévy břišní dutiny a jaterní tkáň.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: části těla jednoho až dvou exemplářů u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u dvou racků, tj. u 8,3 %.

Popis: byly nalezeny pouze části motolic, celé se nepodařilo z orgánů a cév vypreparovat. Cizopasníci dosahovali maximální šířky 60 μ a podle morfologické stavby těla šlo o samičky.

Tento druh motolic nebyl zatím podle literárních údajů v přírodě u racka chechtavého zjištěn. Pokusně byl u racka vypěstován druh *Trichobilharzia stagnicolae* (Talbot 1936) Mc Mullen et Beaver 1945 (syn. *Cercaria stagnicolae* Talbot 1936), avšak vlastní hostitel v přírodě není dosud znám. Motolice nebyla prozatím v ČSSR nalezena u žádného druhu ptáků.

14. *Dendrobilharzia spec.*

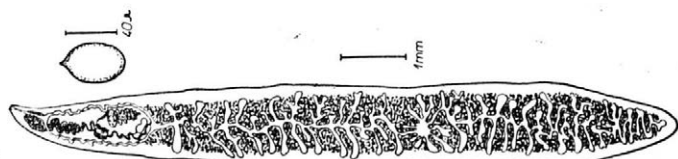
Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: srdce a velké cévy.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: jedna samička u jedné lysky.

Popis: nalezená samička je za živa načervenalé barvy. Nalezený exemplář dosahuje v nativním stavu délky 10,2 mm a maximální šířky 1,248 mm. Motolice nemá přísavky. Ústní otvor 60 μ široký je umístěn terminálně na hlavovém konci a pokračuje 545 μ dlouhým jícnem, u něhož jsou v zadní části v délce 216 μ umístěny po obou stranách žlázy. Jícen přechází ve střevo rozdělující se na dvě větve, které vytvářejí velkou elipsu. Uvnitř leží pohlavní samičí orgány. Vaječník velikosti 480 $\times$ 480 μ má postranní laloky, které k sobě přiléhají, a zdá se, jako by byl spirálovitě stočený. Přední okraj vaječníku je ve vzdálenosti 864 μ od zadního okraje přední bifurkace střeva. Asi uprostřed této střevní elipsy blíže střední linie těla leží Mehlisovo těleso, od něhož kraniálním směrem pokračuje spirálovitě stočená děloha široká 170 μ a ústí v pohlavním otvoru ve vzdálenosti 228 μ od ústního otvoru. Před zadní bifurkací střeva, která je ve vzdálenosti 1,680 mm od přední, leží *receptaculum seminis* oválného tvaru, uprostřed mírně zaškrčené, velikosti 480 $\times$ 228 μ . Střevo se opět spojuje v jedno a vytváří v celém dalším průběhu četné výběžky směrem od střední linie těla k okrajům. Mezi střevními výběžky jsou uloženy žlutkové trsy. Bezbarvá vajíčka měří 48 až 50 $\times$ 30 až 32 μ , jsou na jednom pólu opatřena malým hrotem a neobsahují miracidium (obr. 6).



6. *Dendritobilharzia* spec.

Bychovská - Pavlovská (1953) a společně s Ryžikovem (1958) popisují u lysek v SSSR druh *D. pulverulenta* (Braun, 1901), Skrjabin, 1924. Podle Skrjabina (1951) jsou popisovány zatím čtyři druhy motolic z tohoto rodu, avšak žádný z uváděných popisů neodpovídá námi nalezené motolici. Nejvíce se náš exemplář blíží popisu druhu *D. anatinarum*, Cheatum, 1941, z *Anas platyrhynchos* L. z USA (New York).

Tato motolice je poprvé popisována v ČSSR.

Tasemnice (*Cestoda*)

Hymenolepididae Fuhrmann 1907.

15. *Diorchis ransomi* (Clerc 1902).

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lhenice (Hrbovský rybník), o. Prachatice; Zátavský a Starý rybník, o. Písek; Lodenice, o. Nové Strašecí; Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady; Zahradky, o. Česká Lípa.

Intenzita invaze: 2 až 120 tasemnic u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u 15 lysek, tj. u 83 %.

Tento druh tasemnic je u nás popisován Sommerem (1931) z rybníků v okolí Velkého Meziříčí na Moravě, Vojtěchovskou - Mayerovou (1952) z Blatné. Tasemnice je u lysek nejčastěji se vyskytujícím cizopasníkem.

16. *Hymenolepis anatina* (Krabbe 1869).

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Starý rybník, o. Písek; Lodenice, o. Nové Strašecí; Zahradky, o. Česká Lípa.

Intenzita invaze: 2 až 18 tasemnic u jedné lysky.

Extensita invaze: nalezena u osmi lysek, tj. u 44,4 %.

Morfologická stavba nalézaných tasemnic a jejich rozměry odpovídaly údajům uváděným v literatuře. Tuto tasemnici našel u lysek Sommer (1931) na rybnících u Velkého Meziříčí.

17. *Aploparaxis fusus* Krabbe 1869.

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: zadní část tenkého střeva.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: 8 až 12 tasemnic u jednoho racka.

Extensita invaze: nalezena u dvou racků, tj. u 8,3 %.

Tento druh tasemnic byl nalezen u nás R y š a v ý m (1957) v Lednici na Moravě.

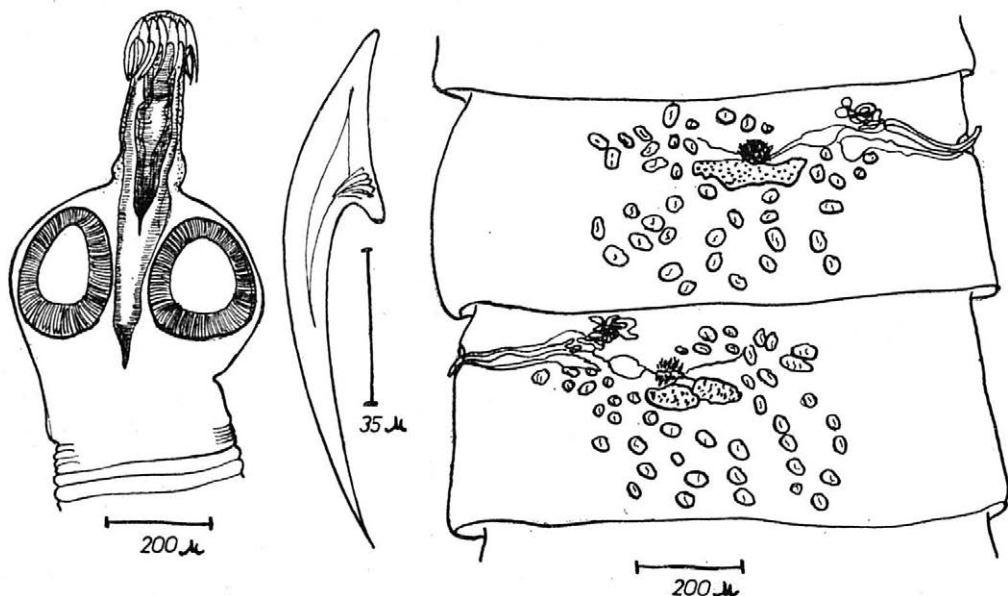
Dilepididae Fuhrmann 1907.

18. *Paricterotania porosa* (Rudolphi 1819).

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo, kraniální část.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady.



7. *Paricterotania porosa* (hlavička, háček, články v pohlavní zralosti)

Intenzita invaze: 2 až 63 tasemnic u jednoho racka.

Extenzita invaze: nalezena u 22 racků, tj. u 91,6 %.

Popis: tasemnice dosahuje délky až 10 cm a poslední články strobily jsou široké maximálně 2 mm. Průměr skolexu měří 370 až 490 μ a nese malé rostellum opatřené 14, zřídka 16 háčky velikosti 110 až 115 μ . Pohlavní otvory článků jsou střídavě umístěny nepravidelně po délce strobily. Pochva cirru je dlouhá až 550 μ a má 120 μ v průměru. Počet varlat dosahuje 40 až 50 a jsou umístěna v zadní části článku hned za vaječníkem. Neveliké žlutkové trsy a silně laločnatý vaječník se nacházejí v přední části článku (obr. 7).

Tasemnice je u racků velmi rozšířena, ale nebyla zatím u nás popisována.

Hlístice (*Nematoda*)

Amidostomatidae Baylis et Daubney 1926.

19. *Amidostomum fulicae* (Rudolphi 1819) Seurat 1918.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: pod kutikulou svalnatého žaludku.

Lokalita: Ražický, Zátavský a Starý rybník, o. Písek; Lhenice, o. Prachatice; Lodenice, o. Nové Strašecí; Lnáře, o. Blatná; Žehuňský rybník, o. Poděbrady; Zámecký rybník v Kopidlně, o. Jičín.

Intenzita invaze: 1 až 9 vlasovek u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u 12 lysek, tj. u 66 %.

Tento druh vlasovek z části hodnoceného materiálu popisuje Zajíček (1960) jako poprvé zjištěný v ČSSR celkem ve 38,4 %.

Tetrameridae Travassos 1914.

20. *Tetrameres puchowi* Gušanskaja 1949.

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: žláznatý žaludek.

Lokalita: Ražický, Zátavský a Starý rybník, o. Písek; Lhenice, o. Prachatice.

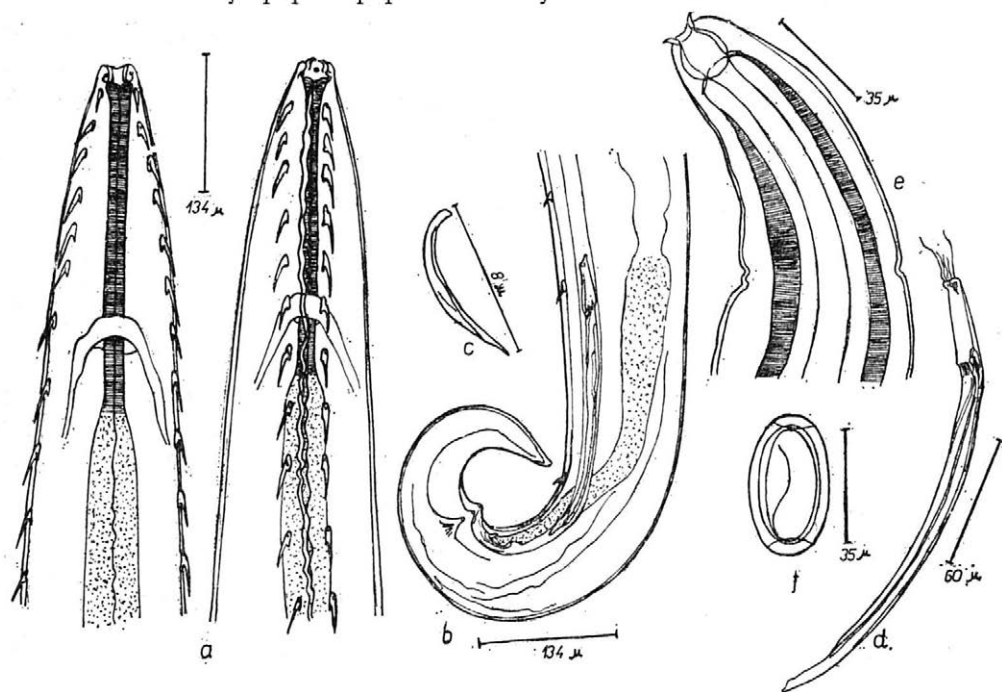
Intenzita invaze: 5 až 28 hlístic u jedné lysky.

Extenzita invaze: nalezena u šesti lysek, tj. u 33,3 %.

Popis: hlístice výrazně odděleného pohlaví. *S a m e c* je 5,5 až 6,0 mm dlouhý a maximálně 120 μ široký, bezbarvý. Štěrbínovitý ústní otvor je opatřen malými naznačenými pysky, na nichž je uprostřed malá papila. Po celé délce těla probíhá od hlavového konce mírně se klikatící kutikulární lem, na jehož stranách jsou souběžně dvě řady charakteristických trnů. Na hlavové části jsou trny hustě vedle sebe a směrem k ocasnímu konci řidnou a zkracují se. Kutikulární lem se ztrácí asi v jedné třetině ocasního konce. Spiruroidní jícn má 192 μ dlouhou a 24 μ širokou svalnatou část, žláznatá část je 576 μ dlouhá a 60 μ široká. Kloaka je 138 μ vzdálena od ocasního konce. Spikuly nestejně délky mají charakteristickou stavbu. Delší z nich je 252 μ dlouhá, kratší 28 μ , takže bývá obtížné ji nalézt. Za kloakou jsou zřetelné dvě postanální papily uspořádané do jedné linie kolmé na podélnou osu hlístice. *S a m i c e* jasně červené barvy je robustního kulovitého tvaru, velikosti 2,5 až 3,0 mm $\times$ 1,5 až 1,8 mm. Délka hlavové části je 660 až 680 μ při maximální šířce 144 μ v polovině její délky. Ústní kapsla lyrovitého tvaru má hloubku 15 μ a šířku 12 μ . Délka jícnu je 780 až 800 μ při

maximální šířce 72 μ . Délka ocasní části je 240 μ . Anus je vzdálen 240 μ od konce ocasu, vulva 260 až 280 μ . Většina tělní dutiny samice je vyplněna klíčkami děloh, která obsahuje velké množství vajíček v různém stupni vývoje. Vajíčka před kladením obsahují larvu a jsou 42 X 24 μ velká. Tělo samičky není rozděleno podélnými pruhy v tak výrazné kvadranty jako je tomu u druhu *T. fissispina*. Obr. 8.

Tato hlístice je poprvé popisována u lysek v ČSSR.



8. *Tetrameres puchowi*: a — hlavový konec samce z laterální a dorzální strany, b — ocasní konec samce, c — kratší spikula, d — delší spikula, e — hlavový konec samice, f — vajíčko

Anisakidae Skrjabin et Karokhin 1945.

21. *Contracaecum* (C.) *spiculigerum* (Rudolphi 1809) Raillet et Henry 1912.

Hostitel: *Larus ridibundus* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Lnáře, o. Blatná.

Intenzita invaze: dvě samičky u jednoho racka.

Nalezené škrkavky byly morfologicky i svými rozměry shodné s údaji v literatuře. Tento druh škrkavek je u nás poprvé nalezen u racků.

Capillariidae Nuveu-Lemaire 1936.

22. *Thominx anatis* (Schränk 1790).

Hostitel: *Fulica atra* L.

Lokalizace: tenké střevo.

Lokalita: Žehuňský rybník, o. Poděbrady.

Intenzita invaze: jedna samička u jedné lysky.

Samička byla morfologicky i rozměry shodná s údaji udávanými u tohoto druhů kapilárií v literatuře. Tento cizopasník byl u nás popisován u kachny divoké, u lysky dříve nalezen nebyl.

Vliv potravy na vývoj invazí vzhledem ke stáří hostitele

Při vývoji invazí cizopasníků je zdůrazňován názor, že potrava má hlavní formující vliv na helmintofaunu hostitelů. Tato skutečnost zvláště důležitá pro domestikovaná zvířata platí stejnou měrou i pro zvěř volně žijící, avšak mění se podle D o g e l a (1947) i vlivem migrace, a byla pozorována i u vyšetřovaných ptáků. Nešlo přímo o zjišťování vlivu migrace, i když oba druhy ptáků jsou představiteli tažného ptactva, nýbrž o vliv potravy na helmintofaunu získanou na biotypech vyšetřovaných lokalit. Sledovali jsme proto vliv potravy na výskyt cizopasných červů především u mláďat zde vylihnutých. Výskyt cizopasných červů je přehledně zachycen v tabulkách I a II.

Helmintofauna u obou druhů ptáků skládající se převážně z biohelmintů je úzce vázána na mezihostitele tvořící jednu z hlavních složek potravy. Způsob života a výběr potravy našich lysek nám podle četných pozorování i podle nálezu obsahu žaludku ukazuje na převahu rostlinné potravy, především okřehku a jiných vodních rostlin. S touto složkou potravy dostávají se do zažívadel lysek adoleeskarie motolic *Notocotylus gibbus* a *Catatropis pacifera*. Nálezy tasemnic především druhu *Diorchis ransomi* i druhu *Hymenolepis anatina* a hlístice *Tetrameres puchowi* je možné objasnit jednak vlivem jejich reprodukčního cyklu, jednak tím, že při lovení potravy v prostředí vhodném pro rozvoj drobných korýšů (R y b í c k á, 1958) — mezihostitelů jmenovaných helmintů — dochází k snadné invazi. Toto prostředí má všechny předpoklady i pro vývoj larev geohelmintů druhů *Amidostomum fulicae* a *Thominox anatis*, z nichž zvláště první druh je nejčastějším cizopasníkem našich lysek. Nálezy echinostomních motolic — *Echinostoma grandis* a *Moliniella anceps* — potvrzují zároveň, že lyska není tak vyhraněným vegetariánem, jak se dosud tvrdí.

Všimneme-li si nyní blíže vztahu jednotlivých druhů cizopasníků ke stáří hostitele, zjišťujeme, že dospělé lysky hostí zpravidla větší počet cizopasných červů než mláďata. Je jisté, že zde má důležitou úlohu věk mláďate v době vyšetřování. U dospělých lysek bylo např. nalezeno až 120 tasemnic druhu *Diorchis ransomi*, zatímco u mláďat byl tento druh nalezen nejvýše v 16 exemplářích. Podobně tomu bylo i u tasemnic druhu *Hymenolepis anatina*. Naopak tato dynamika výskytu u mláďat nebyla zřetelná a hlístice *Tetrameres puchowi*, i když tato byla převážně nalézána u dospělých lysek (tabulka I). Nález motolic byl druhově bohatší u dospělých lysek než u mláďat, i když nelze předpokládat, že by šlo o druhy zanešené sem při přeletu, jednak vzhledem k dlouhodobému pobytu lysek u nás (březen až říjen), jednak z průkazu vývojových stadií u našich plžů (viz systematická část). Na nálezech motolic je pozoruhodné to, že byly až na druhy *Notocotylus gibbus* a *Catatropis pacifera* nalézány pouze u dospělých lysek, což by dokazovalo výše uvedené tvrzení o formujícím vlivu potravy. Mláďata omezená především na potravu rostlinnou nakazí se snáze vývojovými stadii cizopasníků mající k ní úzký vztah, zatímco dospělí ptáci vyhledávající v době zvýšené pohlavní činnosti živočišnou bílkovinu (plže apod.) se snáze nakazí vývojovými stadii na ni vázanými. Zajímavý je výskyt hlístic, především druhu *Amidostomum fulicae*, které jsme našli u mláďat dosti často, avšak většinou v daleko menší intenzitě invazí než u dospělých lysek.

I. Přehled nalézáných cizopasníků u lysky černé (*Fulica atra* L.)

Poř. čís.	Datum odstřelu	Věk	Pohlaví	Váha v g	<i>Echinostoma grandis</i>	<i>Moliniella anceps</i>	<i>Cyclocoelum microstomum</i>	<i>Notocotylus gibbus</i>	<i>Catantropis pacifera</i>	<i>Cotylurus hebraicus</i>	<i>Dendritob. spec.</i>	<i>Diorchis ransomi</i>	<i>Hymenolepis anatina</i>	<i>Anidostomum fulicae</i> ♀ : ♂	<i>Tetrameres puchowi</i> ♀ : ♂	<i>Thominox anatis</i>	<i>Salmonella typhi murium</i>
1.	16. 8. 1959	dospělá	♂	730									2		6:4		+
2.	16. 8. 1959	dospělá	♀	710	1							50			4:1		+
3.	24. 8. 1959	mládě	♀	650													—
4.	24. 8. 1959	dospělá	♀	705						1		10		4:5	7:—		—
5.	26. 8. 1959	dospělá	♀	730								10		8:1			—
6.	26. 8. 1959	mládě	♀	685	1							12					—
7.	26. 8. 1959	mládě	♂	660									2				—
8.	28. 8. 1959	dospělá	♂	735	1		2					30	18	1:3	20:8		—
9.	31. 8. 1959	mládě	♂	710								5		1:2	3:2		—
10.	21. 9. 1959	dospělá	♀	730					2			120		4:3	5:1		—
11.	23. 5. 1960	dospělá	♂	740	1	71			6			3		2:—		1	—
12.	29. 8. 1960	mládě	♀	690	1				1	3	1	13		4:—			—
13.	19. 9. 1960	mládě	♂	670								15	4	2:—			—
14.	19. 9. 1960	mládě	♀	650								16	2	1:—			—
15.	19. 9. 1960	dospělá	♀	730				4				25	10	1:1			—
16.	31. 8. 1960	mládě	♀	695								5		1:3	20:8		—
17.	18. 8. 1958	dospělá	♂	740				4	2			25	10	3:1			—
18.	18. 8. 1958	mládě	♀	680					5			16	8	2:—			—

II. Intenzita invazí u racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.)

Poř. číslo	Datum odstřelu	Věk	Pohlaví	Váha v g	<i>Apophthalus müllingi</i>	<i>Echinoparyphium recurvatum</i>	<i>Plagiorchis maculosus</i>	<i>Plagiorchis laticola</i>	<i>Plagiorchis mutatoris</i>	<i>Diplostomum spathaceum</i>	<i>Trichobilharzia</i> sp.	<i>Paricterotaenia porosa</i>	<i>Aploparaxis fusus</i>	<i>Porrocaecum spiculigerum</i>	<i>Salmonella typhi murium</i>
1.	30. 4. 59	dospělý	♂	280						22		63			—
2.	4. 6. 59	dospělý	♂	305								36			—
3.	4. 6. 59	dospělý	♀	290					6	2		24			—
4.	1. 7. 59	mládě	♀	180				10	8			4			+
5.	1. 7. 59	mládě	♀	190				5	10			4			+
6.	1. 7. 59	mládě	♂	165				8	15			6	8		+
7.	1. 7. 59	mládě	♀	180			2		25			12	12		+
8.	30. 4. 60	dospělý	♂	320	3				56	16		6			—
9.	30. 4. 60	dospělý	♂	310					33	13	1	4			—
10.	30. 4. 60	dospělý	♀	350				48	180	6		32			—
11.	30. 4. 60	dospělý	♀	350	4	6			4	20		2			—
12.	30. 4. 60	dospělý	♂	320	2					42		11			—
13.	30. 4. 60	dospělý	♀	345				4	2	13		2			—
14.	30. 4. 60	dospělý	♀	355					3			18			—
15.	18. 5. 60	dospělý	♂	180											—
16.	18. 5. 60	dospělý	♂	380				94	8	7	2	11			—
17.	18. 5. 60	dospělý	♂	330				20	6	21					—
18.	23. 5. 60	dospělý	♂	340	6					10		8			—
19.	23. 5. 60	dospělý	♂	300				2				8			—
20.	4. 7. 60	mládě	♀	190								7			—
21.	4. 7. 60	dospělý	♂	250						15		8			+
22.	25. 7. 60	mládě	♂	180		3		6				28			—
23.	25. 7. 60	mládě	♀	180								36		2	+
24.	25. 7. 60	mládě	♂	180				2	4			8			—

Podobně zajímavé jsou i nálezy cizopasných červů u našich racků. Zde můžeme např. uvést hojný výskyt motolic rodu *Plagiorchis*, které jsou svým vývojovým cyklem vázány na hmyz. Při posuzování obsahu žaludků pitvaných racků byly kromě různých množství hlíny nalezeny larvy nejrozličnějších druhů hmyzu, listokazové (*Phyllopertha horticola* L.), různé druhy hnojníků z rodu *Aphodius* (Ill.), druhy čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*) aj. a často i části rostlinné. Složka živočišná však vždy převažovala nebo byla vůbec jen jediným obsahem, často značně vyplňujícím žaludek. Zvláště nález suchozemského hmyzu je pozoruhodný

vzhledem k častým invazím tasemnice *Paricterotaenia porosa*. Invaze motolic druhů *Diplostomum spathaceum* a *Apophallus mühlungi*, jejichž metacerkarie se vyvíjejí v různých druzích ryb, jak je známo ze zahraniční i z naší literatury (Lucký, 1957), je snadno vysvětlitelná z biochemie racka za normálních životních podmínek. Příležitostný výskyt motolice *Echinoparyphium recurvatum*, tasemnice *Aploparaxis fusus* a škrkavky *Porrocaecum spiculigerum* v našem materiálu potvrzuje jen různorodost potravy našich racků.

Dynamika výskytu cizopasných červů u racků je pestřejší než u lysek. Zatímco např. druhy *Apophallus mühlungi*, *Diplostomum spathaceum* a *Echinoparyphium recurvatum* se vyskytly pouze u dospělých racků, vyskytovali se naopak někteří červi v každém stádiu. Výskyt těchto jmenovaných motolic pouze u dospělých racků lze si vysvětlit tím, že snáze uloví ryby ke své výživě než mláďata, která dosti dlouho nejsou tak obratnými letci jako dospělí. Proto u mláďat naopak nalézáme především motolice *Plagiorchis laricola*, *Pl. mutationis* a *Pl. maculosus*, jejichž vývojová stadia byla nalézána v larvách i dospělých hmyzu. Zvláště zajímavý byl nálezy *Pl. maculosus*, jehož dva exempláře jsme našli u jednoho mláďete. To svědčí o vhodných vývojových možnostech, které na našich rybnících tyto motolice nalézají (*Pl. mutationis* je zatím popisována jen z oblasti Donu), mláďata krmená převážně potravou složenou z různých larev hmyzu se jimi snadno nakazí. Stejně vztahy jsou ve výskytu tasemnic *Paricterotaenia porosa*. Nalézané tasemnice toho druhu jsme nacházeli u mláďat daleko méně než u dospělých racků, jak dosvědčují údaje uvedené v tabulce II.

Vliv potravy jako formujícího činitele není však rozhodující jen pro uvedené ptáky. Jednotlivé složky jejich potravy, především živočišného původu (plankton, larvy hmyzu, plži apod.) tvoří jako mezipřenositelé spojovací článek při přenosu cizopasníků i na druhy hostitelů fylogeneticky vzdálených. V několika případech jsme našli některé druhy cizopasníků majících vztah k cizopasným červům jak volně žijících, tak i domácích kachen. Je to především tasemnice druhu *Hymenolepis anatina*, kterou jsme našli u 40 % vyšetřovaných lysek a na niž již u tohoto druhu ptáků upozornil S o m m e r (1931). Tato tasemnice se u kachen běžně vyskytuje. U volně žijících kachen jsme ji našli v okolí Zbraslavi nad Vltavou (1960) dosti hojně a u domácích kachen je to jedna z nejobvyklejších tasemnic, jak zjišťují Š t e f f l o v á - L e i s k á (1957), Z a j í č e k a V a l e n t a (1960). Zajímavé je pozorování zjištěné Z a j í č e m na jedné kachní farmě, kde bylo konáno celoroční vyšetřování domácích kachen; na rybníce odstřelené lysky hostily totiž stejně jako kachny i malý počet tasemnic uvedeného druhu, který však u kachen tvořil jednu z nejčastějších tasemnic. U těchto lysek ani u domácích kachen jsme však nezjistili nejčastěji se vyskytující tasemnici lysek *Diorchis ransomi*, na kterou upozorňuje R y š a v ý (1960) podle zkušeností získaných při vyšetřování kachen na jihočeských rybnících. Podobně společným cizopasníkem lysek a kachen je kapilárie *Thominx anatis* zjišťovaná při vyšetřování domácích i divokých kachen. Naopak kachny, které jsou většinou silně napadány hlísticí *Tetrameres fissispina*, neměly vliv na usídlení tohoto cizopasníka v lyskách, i když např. C z a p l i n s k í (1959) udává, že invaze tohoto červa dosahují u kachen až 70 %. Rovněž na některých lokalitách sledovaný výskyt vlasovek rodu *Amidostomum* nepotvrdil směnu druhu *Amidostomum fulicae* mezi husami, kachnami a lyskami. Lysky si podržely svou druhově specifickou žaludeční helmintofaunu. Ostatní druhy cizopasných červů lysek nebyly u kachen pozorovány. Podle literárních údajů mohlo by dojít ke směně motolic druhu *Dendritobilharzia*, neboť zatím tyto motolice byly nalézány především u kachen.

U racků nalezené motolice druhu *Echinoparyphium recurvatum* mohou být

tímto druhem ptáků roznášeny po širokém okolí díky jeho velmi dobrým letovým vlastnostem. Stejně tak mohou být zaneseny nejen z jedné lokality na druhou, ale i přenášeny do zimovišť. Tato motolice je však u našich volně žijících i domácích kachen dosti hojná, jak na ni upozornili výše citovaní autoři, a v našich podmínkách nachází vhodné vývojové prostředí prokázané R a š í n e m (1933). Ostatní cizopasnici nalezení u našich racků nemají vztah k helmintofauně kachen až na malou výjimku krevní motolice rodu *Trichobilharzia*. Vzhledem k jejímu obtížnému druhovému určení je možné, že u racků jde o druh, který není přenosný na kachny.

Samotný vztah cizopasných červů obou druhů ptáků fylogeneticky si vzdálených je z ekologického hlediska obtížné hodnotit. I když jsou často úzce vázáni na tentýž biotyp, nenalezli jsme cizopasníky, kteří by se vyskytli u obou druhů ptáků. Podle literárních údajů by mohla přicházet v úvahu jediné motolice *Echinoparyphium recurvatum*, avšak v našich nálezech byla zjištěna toliko u racků.

Mimo rámec této práce byly sledovány některé nákazy. Ve spolupráci s MVDr. J. Králem ze Státního veterinárního ústavu v Praze jsme prováděli bakteriologické vyšetření orgánů a střev na salmonelózu. Kultivací byla zjištěna *Salmonella typhi murium* celkem u dvou dospělých lysek a u šesti mláďat racků. Tato nákaza je z hlediska přenosu na člověka zvláště u kachen velmi nebezpečná a v některých zemích je *Salmonella typhi murium* označována za nejčastější příčinu onemocnění lidí po požití vajec, vaječných výrobků, a to zvláště z kachních vajec (Blum a Pulver, 1957, Šerý a Strauss, 1957). Na častý výskyt a značnou závažnost salmonelóz u hospodářských zvířat a zvláště drůbeže upozornili u nás zejména Krivinka (1953), Novický (1957) a Král (1959). V poslední době se u nás problémem salmonelózy zabývali též Šerý a Strauss (1960), kteří vyšetřovali racky v okolí přírodní rezervace Bohdaneč a zjistili druh *Salmonella typhi murium* u 40 % racků a v 5 % racích vajec. Kromě toho izolovali u čtyř jedinců kmen *Salmonella london*. Posuzujeme-li tato zjištění, zejména pak v jejich vztahu k helmintofauně hospodářsky důležitých druhů zvířat, musíme považovat lysku černou (*Fulica atra* L.) a racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.) za částečné reservoárové hostitele jak některých druhů helmintóz, tak i některých nákaz.

Souhrn

V průběhu výzkumu jsme vyšetřili 18 jedinců lysky černé (*Fulica atra* L.), u nichž byli zjištěni cizopasnici: *Echinostoma grandis*, *Moliniella anceps*, *Cyclocoelum microstomum*, *Notocotylus gibbus*, *Catantropis pacifera*, *Cotylurus hebraicus*, *Dendritobilharzia spec.*, *Diorchis ransomi*, *Hymenolepis anatina*, *Amidostomum fulicae*, *Tetrameres puchowi*, *Thominx anatis*. Dále bylo vyšetřeno 24 jedinců racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.) a byli zjištěni cizopasnici: *Apophallus mühlengi*, *Echinoparyphium recurvatum*, *Plagiorchis maculosus*, *Plagiorchis laticola*, *Plagiorchis mutationis*, *Diplostomum spathaceum*, *Trichobilharzia spec.*, *Paricterotaenia porosa*, *Aploparaxis fusus*, *Porrocaecum spiculigerum*. V práci byl sledován vztah vlivu potravy na helmintofaunu mláďat a dospělých ptáků. Z hlediska vztahu k helmintofauně hospodářsky cenných ptáků bylo zjištěno, že od lysek přechází na kachny tasemnice *Hymenolepis anatina*, kapilárie *Thominx anatis*, od racků *Echinoparyphium recurvatum*, takže tyto ptáci mohou být v našich honitbách a kachních farmách reservoárovými hostiteli. Vedle hlavního úkolu byla sledována i otázka salmonelóz; *Salmonella typhi murium* byla nalezena v orgánech a střevech u 2 dospělých lysek a 6 mláďat racků.

1. Boulenger L. C.: Report on a collection of Parasitic Nematodes mainly from Egypt. IV. Trichostrongylidae and Strongylidae. 1926, Parasitology XVIII, str. 86. — 2. Bychovskaja - Pavlovskaja J. E.: Fauna sosalščikov ptic Zapadnoj Sibirii i jejo dinamika. 1953, Paras. Zool. inst. AN SSSR, XV, str. 5-116. — 3. Bychovskaja - Pavlovskaja I. E., Ryžikov K. M.: Schistozomatidy (Schistosomatidae Looss 1899) gusinych ptic Jakutii. 1958, Paras. sb. Zool. inst. AN SSSR, XVIII, str. 283-294. — 4. Dubinina M. N.: Lentočnyje červi ptic zimujuščich v južnom Tadžikistaně. 1950, Paras. sb. Zool. inst. AN SSSR, V, str. 351-381. — 5. Dubois J.: Monographie des Strigeida. 1938, Neuchatel. — 6. Czaplinski B.: Některé údaje o parazitologických pracích u lovné pernaté zvěře v Polsku. 1959, Sb. ČSAZV - lesnictví, r. 5, č. 5, str. 543-546. — 7. Golikova M. N.: Ekologo-parazitologičeskoje izučeniye biocenoza někotorych ozer Kaliningradskoj oblasti. II. Parazitofauna ptic. 1959, Ekologičeskaja parazitologija, str. 150-194. — 8. Joyeux - Baer: Faune de France, Cestodes. 1936, Paris. — 9. Král J.: Salmonelóza hospodářských zvířat - provádění prevence v českých krajích. 1959, Veterinářství, r. 9, č. 12, str. 447-449. — 10. Křivinka J.: Salmonellosy drůbeže. 1953, Veterinářství, r. 3, č. 7, str. 160-161. — 11. Lucký Z.: Apophallus mählingi (Jägerskiöld 1899) Lühe 1909 - metacerkarie cizopasnici u hořavek a cejnků malých. 1957, Čs. parasitologie, r. 4, str. 223-226. — 12. Macko J.: K faune trematodov lysky černeje (Fulica atra L.). 1956, Biológia, r. 11, č. 11, str. 530-540. — 13. Mozgovoj A. A.: Osnovy nematodologii, Tom II/2. 1953, Moskva. — 14. Novický R.: Salmonelózy u kachen. 1958, Veterinářství, r. 8, č. 11, str. 423-425. — 15. Páv J., Zajíček D.: Helmintofauna zaživacího ústrojí divokých kachen březnaček (Anas platyrhynchos L.) z lokality Zbraslav n. Vlt. 1960, Práce Výzkum. úst. les., č. 20. — 16. Rybická K.: O rozvoji larv tasiemca Diorchis ransomi Schultz 1940 (Hymenolepididae) w zywicielu posrednim. 1958, Acta Paras. Pol., r. 5, č. 28, str. 613-641. — 17. Ryšavý B.: Další poznatky o helmintofauně ptáků v Československu. 1957, Čs. parasitologie, r. 4, str. 299-329. — 18. Ryšavý B.: Příspěvek k poznání motolic cizopasících u ptáků v Československu. 1960, Čs. parasitologie, r. 7, str. 271-283. — 19. Skrjabin K. I. a kol.: Opredelitel paraziticheskich nematod, Tom I. 1949, Moskva. — 20. Skrjabin K. I. a kol.: Osnovy nematodologii, Tom VI. 1957 Moskva. — 21. Skrjabin K. I.: Trematody životnych i čelověka. Tom V. 1951, Tom VIII. 1953, Tom XII. 1956, Tom XIV. 1958, Tom XVI. 1959, Moskva. — 22. Sommer A.: Tasemnice vodního ptactva z okolí Velkého Meziříčí. 1954, Sb. VŠZL řada B, Spisy fak. veter., č. 3-4, str. 1-13. — 23. Spasskaja L. P., Spasskij A. A.: K fauně cestod ptic Jakutii. 1960, Čs. parasitologie, r. 7, str. 313-341. — 24. Šerý V., Strauss J.: Ornitóza a salmonelóza u volně žijících ptáků v přírodní rezervaci a u drůbeže i lidí v nejbližším okolí. 1960, Sb. ČSAZV - Vet. medicina, r. 33, č. 10, str. 799-808. — 25. Vojtěchovská - Mayerová M.: Nové nálezy parazitických červů u našich ptáků. 1956, Věst. čs. spol. zool., r. 16, č. 3, str. 71-88. — 26. Štefflová - Leiská M.: Výzkum endoparasitů drůbeže v Čechách. 1957, Čs. parasitologie, r. 4, str. 337-350. — 27. Willomitzer J.: Vzácní cizopasnici drůbeže.

1953, Za sòc. zeměděľ., r. 3, č. 11, str. 1310-1312. — 28. Z a j í č e k D.: Příspěvek k druhému výskytu a patogenitě vlasovek rodu *Amidostomum* Railliet et Henry 1909. 1960, Sb. ČSAZV - Vet. medicina, r. 33, č. 10, str. 775-788. — 29. Z a j í č e k D., V a l e n t a Z.: Prevence parazitů v kachních chovech. 1960, Veterinářství, r. 10, č. 7, str. 250-252.

К вопросу появления и взаимосвязи червей гельминтов

лысухи черной (*Fulica atra* L.), чайки обыкновенной (*Larus ridibundus* L.)
и утки дикой (*Anas platyrhynchos* L.)

Во время изучения мы обследовали 18 особей лысухи черной (*Fulica atra* L.), у которых были установлены гельминты: *Echinostoma grandis*, *Moliniella anceps*, *Cyclocoelum microstomum*, *Notocotylus gibbus*, *Catatropis pacifera*, *Cotylurus hebraicus*, *Dendritobilharzia*, *Diorchis ransomi*, *Hymenolepis anatina*, *Amidostomum fulicae*, *Tetrameres puchowi*, *Thominx anatis*. Далее было обследовано 24 особи чайки обыкновенной (*Larus ridibundus* L.), и были обнаружены гельминты: *Apophallus mühlingi*, *Echinoparyphium recurvatum*, *Plagiorchis maculosus*, *Plagiorchis laticola*, *Plagiorchis mutationis*, *Diplostomum spathaceum*, *Trichobilharzia*, *Paricterotaenia porosa*, *Aploparaxis fusus*, *Porrocaecum spiculigerum*. В работе изучалась связь влияния пищи на гельминтофауну птенцов и взрослых птиц. С точки зрения связи с гельминтофауной ценных в хозяйственном отношении птиц было установлено, что от лысух на уток переходят солитеры *Hymenolepis anatina*, капиллярии *Thominx anatis*, от чаек *Echinoparyphium recurvatum*, так что эти птицы в наших охотничьих угодьях и утиных фермах могут быть резервуарными хозяевами. Наряду с главным заданием изучался и вопрос сальмонеллеза; *Salmonella typhi* murium была обнаружена в органах и кишках 2 взрослых лысух и 6 птенцов чаек.

Beitrag zum Auftreten und zu gegenseitigen Beziehungen parasitischer Würmer bei Bläshuhn (*Fulica atra* L.), Lachmöwe (*Larus ridibundus* L.) und Märzente (*Anas platyrhynchos* L.)

Bei 18 untersuchten Bläshühnern (*Fulica atra* L.) haben wir folgende Parasiten gefunden: *Echinostoma grandis*, *Moliniella anceps*, *Cyclocoelum microstomum*, *Notocotylus gibbus*, *Catatropis pacifera*, *Cotylurus hebraicus*, *Dendritobilharzia*, *Diorchis ransomi*, *Hymenolepis anatina*, *Amidostomum fulicae*, *Tetrameres puchowi*, *Thominx anatis*. Ferner wurden 24 Lachmöwen (*Larus ridibundus* L.) untersucht und es fanden sich nachstehende Parasiten: *Apophallus mühlingi*, *Echinoparyphium recurvatum*, *Plagiorchis maculosus*, *Plagiorchis laticola*, *Plagiorchis mutationis*, *Diplostomum spathaceum*, *Trichobilharzia*, *Paricterotaenia porosa*, *Aploparaxis fusus*, *Porrocaecum spiculigerum*. Unsere Arbeit verfolgte den Einfluß der Nahrung auf die Helminthofauna von jungen und erwachsenen Vögeln. Vom Gesichtspunkt der Beziehung wirtschaftlich wertvoller Vögel zur Helminthofauna stellen wir fest, daß der Bandwurm

Hymenolepis anatina, die Kapilarie *Thominx anatis* von Bläshühnern und das *Echinoparyphium recurvatum* von Lachmöwen auf Enten übergehen, so daß die erwähnten Vögel in unseren Jagdrevieren und auf Entenfarmen zu Vektoren werden können. Außerdem befaßte man sich auch mit der Frage der Salmonella-Erkrankungen; so fand man in den Organen und Gedärmen von 2 erwachsenen Bläshühnern und 6 jungen Lachmöwen die *Salmonella typhi murium*.

Podepsáno k tisku dne 28. IV. 1961.

SBORNÍK ČSAZV – LESNICTVÍ

uveřejňuje v č. 6 k Měsíci myslivosti několik prací věnovaných řešení problémů naší myslivosti:

Pfeffer, Nováková: Zaměření bádání v myslivosti.

Páv, Zajíček, Kotrlý: Cizopasní červi koroptve polní a jejich vliv na zdravotní stav koroptví.

Kotrlý, Erhardová: První výsledky s použitím pentachlor-fenolátu sodného v boji pro plžům — meziphostitelům motolic — v ČSSR.

Lochman a kol.: Spotřeba živin u srnčí zvěře.

Sborník ČSAZV -- Lesnictví č. 6 stojí Kčs 12,—, celoroční předplatné činí 144,— Kčs.

Objednávky přijímá:

Československá akademie zemědělských věd,
Praha 2, Slezská 7,

Poštovní novinový úřad,
Brno, tř. Obránců míru 2.

Sborník ČSAZV - Lesnictví vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru lesnické vědy. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné 144 Kčs. — Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad — ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad — vývoz tisku, Štěpánská 27, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-02*11201

Nezapomeňte si zajistit

PŘEHLED LESNICKÉ A MYSLIVECKÉ LITERATURY

Tento referátový časopis vychází měsíčně v rozsahu 32 stran. Přináší ve zhuštěné formě obsahy článků a knih z celého světa a informuje tak širokou lesnickou a mysliveckou veřejnost o současném stavu a vývoji světové i domácí lesnické a myslivecké vědy a praxe. Časopis je tištěn tak, aby jednotlivé záznamy, které jsou otříděny a seřazeny podle speciálního systému desetinného třídění pro lesnictví, mohly být vystřihovány a zařazovány do kartoték. Část nákladu je proto též tištěna pouze po jedné straně papíru. Časopis referuje ročně asi o 2800 nejdůležitějších článcích a knihách, převážně zahraničních.

Přehled lesnické a myslivecké literatury vydává Ústav vědeckotechnických informací ČSAZV (Studijní a dokumentační středisko), Praha 2, Slezská 7, za spolupráce asi 80 odborníků z výzkumných ústavů, fakult a jiných institucí. Předsedou redakční rady je dopisující člen ČSAZV prof. inž. dr. A. P e f f e r.

Celoroční předplatné časopisu (i jednostranně tištěného) činí 60,— Kčs, cena jednoho čísla je 5,— Kčs.

Objednávky přijímá:

Ústav vědeckotechnických informací ČSAZV

(administrace časopisů)

Praha 2, Slezská 7,

Poštovní novinový úřad,

Brno, tř. Obránců míru 2.