

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

3

ROČNÍK XXVIII — PRAHA, ČERVEN 1955

CENA 20 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editing Circle:

Prof. Dr Ing. Bohuslav Polanský

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editing Circle:

*JUC J. Čabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hruža, Prof. Dr J. Klíka, akademik
O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Maňan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof.
Dr Ing. J. Pelíšek, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl, Ing. Dr J. Švec, akademik
J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskoč.*

Vedoucí redaktor:
Главный редактор:
The Editor-in-Chief:

Ing. Ferdinand Vála

Sborník ČSAZV řada lesnictví vychází jako dvouměsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 20 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 517-88, 575-41. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАСХН серия Лесоводство выходит раз в два месяца. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе науки о лесе. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 20 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 517-88, 575-41. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear bimonthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 20 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A 18977

O vzniku sněhových polomů v lese

О ВОЗНИКНОВЕНИИ СНЕГОЛОМОВ В ЛЕСУ

Sur l'origine des bris de neige

Dr Ing. Ant. PFEFFER

Úvod

Sníh náleží mezi pevné formy vlhkosti v přírodě. V lese a lesním hospodářství uvažujeme tyto jeho kladné vlastnosti:

- a) Tvoří isolační pokrývku půdy i rostlinstva v době mrazů.
- b) Je důležitou akumulací zimní vláhy pro vegetační období.
- c) V horách je to mocná akumulace chladu i v pozdním jarním období a tím ovlivňuje znatelně místní klima. (Pro vysvětlení: plocha území v Jeseníku nad vrstevnicí 1000 m měří 155 km². Při výšce sněhu 100 cm je to hmota 155,000.000 m³ sněhu. Aby roztála, musí přijmout 1550 miliard kalorií. Proto i více vlhkosti v horách.)

d) Umožňuje sblížování pokáceného dřeva bez poškození kmenů a okolního porostu.

Sníh může působiti však i škodlivě, neboť se zachycuje v korunách stromů přímo i návějemí. Při větším množství zatíží koruny tak, že se lámou větve, vrcholky stromů, celé koruny stromů a vzniká tak sněhový polom. Sněhem trpí u nás nejvíce smrk a borovice. Smrk proto, že zadrží v koruně nejvíce sněhu ze všech našich dřevin. Borovice zadržuje sněhu méně, ale má křehčí dřevo. Napadne-li sníh časně na podzim, zastihne často na listnatých neopadálé listí. U starších listnáčů je pak velmi často rozlámána koruna, mladší stromy bývají spíše ohnuty do té míry, že se po roztání sněhu již více nenarovnávají. Škody sněhem a ledovkou tvoří v našich krajinách asi čtvrtinu škod, které způsobuje vítr. Sněhové polomy objevují se v lesích o nepravidelných periodách. Průměrně odhadujeme jejich výši na 250.000 m³ ročně, škody-ledovkou asi na 150.000 m³ ročně. (Sněholomy v roce 1930 — 7,000.000 m³, 1933 — 1,500.000 m³, 1939 až 1942 — 7,000.000 m³.)

Při sněhových polomech je dřevina namáhána břemenem v koruně a pojednejme proto o některých statických předpokladech tohoto zjevu. Literatura o tomto tematu je sporá. U nás kromě statistik sněhových polomů nalézneme jedině práci Ing. V. Rosenfelda (1924), kde uvádí z vlastních zkušeností v Beskydech množství zadrženého sněhu v stromových korunách. Uvádí i pokus o statické řešení tohoto zjevu na podkladě lineárního poměru některých veličin. Také cizí poměry si všimají hlavně statistik sněhových polomů.*) Japonská práce z roku 1953 řeší otázku, jaké největší množství se může zadržeti na určitých podložkách.

*) V r. 1913 uveřejňuje Jaccard článek o vztahu mezi výškou stromu a účinkem větru.

Sníh působí jako břemeno v koruně stromu, který si můžeme představit jako vetknutý nosník o proměnném průměru. U kmenů smrkových tloušťka lýka a kůry je v partii mimo vrcholek celkem vyrovnaná. V kmenu převažuje hmota dřeva podstatně nad měkkými částmi lýka a kůry, takže je možný předpoklad úvahy nosníku o stálém modulu pružnosti. Pružný ohebný vrcholek koruny se šťavnatými partiemi kůry a lýka nebude v dalším samostatně uvažován. Tlak sněhu možno vyjádřit v kg na korunu jednotlivého stromu, neboť v zapojených porostech snadno zjistíme celkové obtížení koruny z rozdílu výšky sněhu na zemi v porostě a mimo porost. Pro výpočet vzpěrné pevnosti použijeme vzorec Eulerův pro prut vetknutý

s volným koncem, kde síla (břemeno) $= P = \frac{\pi^2 E J}{4 \cdot l^2}$

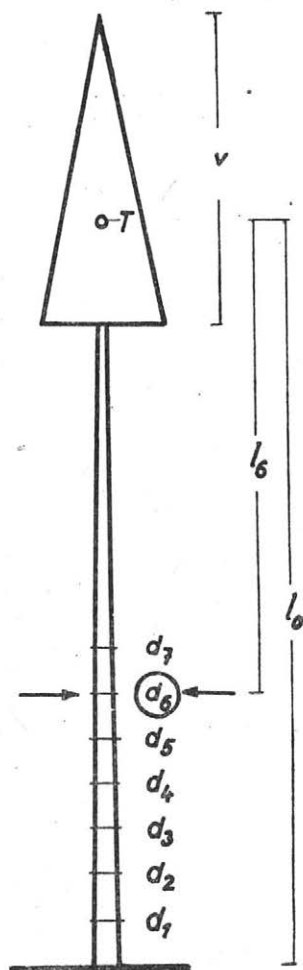
Rozbor jednotlivých činitelů vzorce:

Modul pružnosti E u smrkového dřeva v tahu, tlaku a ohybu se pohybuje v rozmezí 90.000—170.000 kg/cm². Stromy pomalu rostoucí s hustými letokruhy vykazují hodnoty E vyšší, než dřevo ze stromů rychle rostoucích se širokými letokruhy. Záleží i na šíři jádra a na zdravotním stavu dřeva. Čím vyšší hodnota E , tím vyšších hodnot může dosáhnout břemeno, aniž by strom byl poškozen. Jelikož ve vzorci se setkáváme i s konstantou $\frac{1}{4} \pi^2$ ($= 2467$), uvažujme pro snazší výpočty $E = 121.457$ kg/cm², čímž součín $\frac{1}{4} \pi^2 \cdot E$ nabude hodnoty 300.000 kg/cm². Moment setrvačnosti kruhového průřezu je dán výrazem $J = \frac{1}{64} \pi d^4$. Tloušťka (průměr) kmene závisí od stáří stromu, od stanoviště a samozřejmě od vzdálenosti měřeného průměru kmene od jeho paty. Čím je strom starší a čím je bonita stanoviště lepší, tím rychleji stoupají hodnoty průměrů v jednotlivých řezech. Čím je kmen silnější, tím větší může být zatížení koruny břemenem, aniž by došlo ke zlomu.

Vzdálenost působíště břemene v koruně od určitého myšleného řezu vodorovného $= 1$, objevuje se nám jako veličina nepřímá ve druhé mocnině. Čím je koruna stromu delší, tím níže je umístěno její těžiště a tím kratší je vzdálenost l od myšleného řezu. Při menším l^2 může být vyšší hodnota břemen, aniž by byl strom tíhou zlomen. Je-li koruna krátká, je těžiště koruny výše nad patou kmene a tím je hodnota l^2 větší, a tím může být i hodnota břemene působícího v koruně menší.

Ve vzorci je tedy proměnné d a l . Kde je hodnota tohoto poměru ve vzorci nejmenší, tam vychází i nejmenší hodnota pro předpokládané břemeno, čili tam uvažujeme o nejnepríznivějších podmínkách zátěže.

Uvažme nejdříve, ve které výšce kmene nastává největší namáhání při stejném břemeni.



Strom o celkové výšce $h = 22$ m, o délce koruny $v = 7,1$ metru, má na třetí bonitě, při patě kmene průměr $d_0 = 24$ cm, $d_{130} = 22$ cm (obr. 1). Hodnoty průměrů d ve vzdálenosti 1, 2 ... m od paty kmene, příslušných hodnot vzdáleností l od těžiště koruny a příslušných řezů ve výšce 1, 2 ... m od paty kmene, dále hodnoty poměrů zlomku $D^4 : l^2$ přináší tato tabulka:

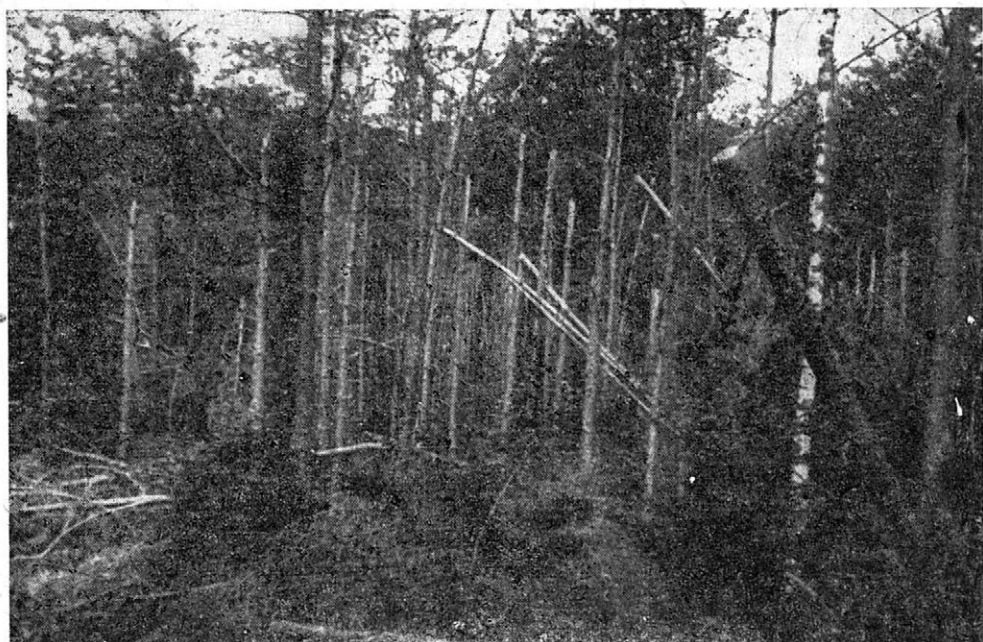
řez kmene ve výšce	příslušný průměr D v cm	příslušná výška l v m	l^2	moment setrvačnosti I	$\frac{J}{l^2} = \frac{d^4}{j^2}$
0 m	24	17	289	16.286	0,0056
1 m	22	16	256	11.499	0,0045
2 m	22	15	225	11.499	0,0051
3 m	21	14	196	9.547	0,0048
4 m	20	13	169	7.854	0,0046
5 m	19	12	144	6.397	0,0044
6 m	18	11	121	5.153	0,0042
7 m	18	10	100	5.153	0,0051
8 m	17	9	81	4.100	0,0050
9 m	17	8	64	4.100	0,0064
10 m	16	7	49	3.217	0,0065
11 m	16	6	36	3.217s	0,0088
12 m	16	5	25	3.217	0,0128

Z tabulky je patrné, že poměr d (ve čtvrté mocnině) ke vzdálenosti těžiště tlaku v koruně od uvažovaného řezu kmene (ve druhé mocnině) dosahuje nejmenších hodnot ve vzdálenosti $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ celé délky kmene. V těchto místech dochází u smrku pravidelně ke zlomu kmeně, přesáhne-li váha sněhu v koruně meze, které jsou pro dovolené namáhání dřeva.

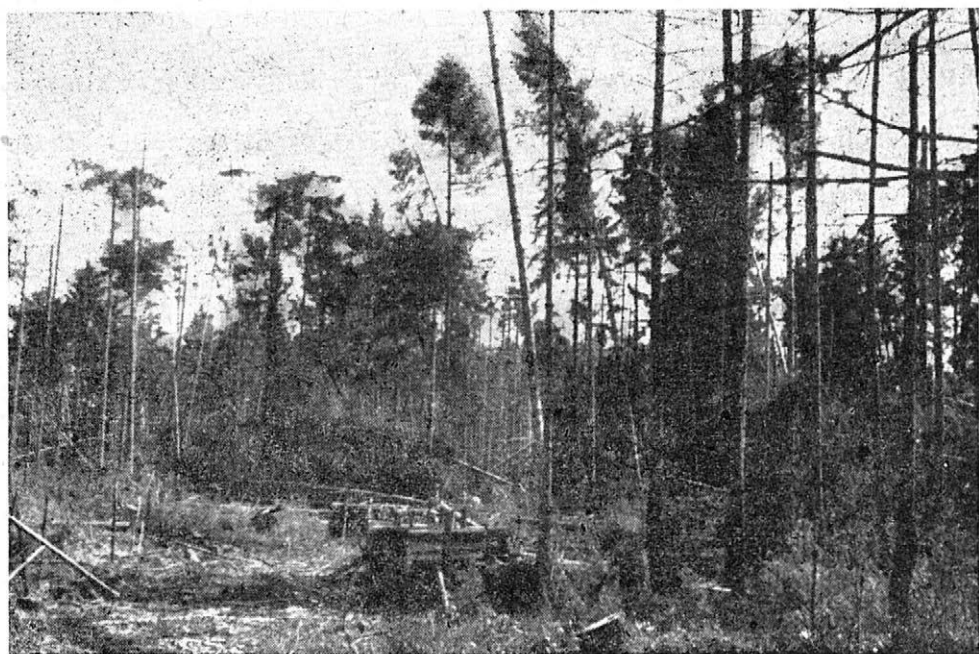
Obecně pozorujeme průběh porovnávaných veličin u stromů každého stáří za předpokladu, že poměr délky koruny k celkové výšce zůstává stále týž. Mění se hodnoty d i l v každé věkové třídě, ale průběh poměru $d^4 : l^2$ zůstává stejný. Vždy je nejmenší v $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ délky kmene. Porovnejme mezi sebou hodnoty v kritických délkách (výškách) stromů různých věkových tříd:

Smrk na první bonitě								
Věk	D_{130} v cm	D_x cm	celk. výška m	délka koruny m	délka kor. v % výšky	vzdálenost od těžiště l v m	$\frac{d^4}{l^2}$	Dovolené zatížení koruny
30	9	9	12	4,2	35	6,2	0,00084	240 kg
40	14	13	17	5,6	33	9,1	0,0017	510 kg
50	18	17	21	7,1	34	10,0	0,0049	1.470 kg
60	22	21	25	8,5	34	11,0	0,0079	2.370 kg
70	27	25	27	9,5	35	13,0	0,010	3.300 kg
80	31	28	30	10,5	35	14,0	0,015	4.500 kg
90	35	32	32	10,9	34	15,0	0,021	6.300 kg
100	39	35	33	11,9	36	16,8	0,026	7.800 kg
110	43	38	35	14,0	41	16,9	0,036	10.800 kg
120	46	40	36	14,0	39	17,6	0,045	13.500 kg

Poznámka: D_x je průměr v jedné čtvrtině délky (výšky) stromu.



Obr. 2. Polom sněhový v nastávající tyčovině. Снеголом жердняка. Bris de neige dans un jeune perchis. (Lány 1940, orig. Pfeffer.)



Obr. 3. Polom sněhový v tyčovině. Снеголом жердняка. Bris de neige dans un perchis. (Lány 1940, orig. Pfeffer.)

U stromů vyrostlých na II.—V. bonitě při předpokladu stejného poměru délky koruny k celkové výšce stromů zůstává nakonec průběh poměru $d^4 : l^2$ stejného charakteru. Nejmenší je ve věku 30 až 40 let, s přibývajícím věkem neustále stoupá.



Obr. 4. Polom sněhový v mladé kmenovině. Снеголом высокоствольника. Bris de neige dans une jeune futaie. (Kralický Sněžník 1952, orig. Pfeffer.)

Z těchto tabelárních údajů o smrku vyplývá několik zajímavostí:

a) Hodnoty průměru (d) a délky vzpěrné (l) jsou největší při patě kmene. Směrem vzhůru hodnota těchto veličin klesá.

b) Poměr $d^4 : l^2$ klesá od paty při myšlených řezech směrem vzhůru. V úseku mezi $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{3}$ celkové délky kmene (výšky stromu) dosahuje minima, pak opět směrem vzhůru vzrůstá.

c) Při velkém zatížení sněhem nebo ledovkou ohýbá se kmen teprve až od $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ délky kmene a v těchto místech při polomech se strom láme. (U borovice, kde průběh těchto veličin je jiný, nastává minimum výše a strom se zpravidla láme v hořejších částech kmene. U mladších listnáčů je průběh opět jiný. Ohýbají se přímo od paty kmenem.)

d) U stromů stejného stáří, vyrostlých na různých bonitách, kde však zůstává poměr délky koruny k celkové výšce stejný, zůstává i kritický poměr $d^4 : l^2$ vždy mezi $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ celkové délky kmene.

e) Nejprůznivější poměry statické pozorujeme u stromu s dlouhou korunou (malé hodnoty l), silné tloušťky (vzrůst hodnoty d) a s úzkými rovnoměrnými letokruhy (vzrůst hodnoty E). Opačně nejneprůznivější poměry nalézáme u stromů s krátkou korunou, u stromů tenkých a při tom se širokými letokruhy. Proto horské formy smrku, vyznačující se spádností a dlouhou korunou, odolávají mnohem lépe i při větším celkovém obtížení sněhem nebo ledovkou (větší povrch koruny), než stromy vyrostlé v plném

zápoji v nižších polohách, kde stromy mají krátké koruny a široké leto-kruhy.

f) Při porovnání stromů různého stáří pozorujeme nejnepríznivější poměry statické v tyčkovině, v době, kdy nastane nápadné zkrácení koruny proti mlazinám. Čím je strom starší, tím vykazuje větší vzpěrnou pevnost.

g) Aby vyrostl strom s dlouhou korunou, musí růst v řídkém zápoji, tedy i procento zadrženého sněhu v korunách z celkového množství spadlého sněhu je menší než u stromů z krátkou korunou, které vyrůstají v hustém zápoji, kde je procento zadrženého sněhu v korunách větší.

Při těchto výpočtech se též ptáme, jakou největší váhu sněhu nebo le-dovky udrží strom v koruně, aniž by se ještě zlomil. U smrku ve 30 letech vychází hodnota 240 kg. Toto číslo nám mnoho neříká, neboť jsme zvyklí měřiti sních na cm. Tlak sněhu na podložku (váha sněhu) závisí od množství napadaného sněhu (výška sněhu v cm) a od specifické váhy sněhu, pohybující se od 0,05 do 0,8. V nižších polohách padá spíše sníh vlhký (o vyšší specifické váze), ve vyšších polohách sypký, o nižší specifické váze. (Viz Zelený, 1954, který zjistil specifickou váhu sněhu 0,17 ve výšce 1019 metrů, a 0,389 v nadmořské výšce 6650 cm.) Obvykle se tedy setkáváme s hustotou 0,1—0,6. Vlhčí (a těžší) sníh padá spíše na počátku zimy, v lednu a únoru převládá sníh spíše sypký, ale ve větším množství. Nutno tedy kromě výšky napadlého sněhu uvažovati i jeho specifickou váhu. Naše stavební normy počítají se zatížením 75 kg na 1 m²; v horských polohách zatížení vyšší (násobek obvyklé výšky sněhu v m). Váha 75 kg může znamenati napadlou vrstvu sněhu o výšce 9—150 cm. Podobně i vypočítané maximální dovolené zatížení koruny sněhem ve váze 240 kg může znamenati různou výšku sněhu. ve 30letém smrkovém porostu. I. bonity je na 1 ha 3700 stromů, které zadrží v korunách 62 % spadlého sněhu (nebereme-li v úvahu návěje). Koruna jednoho stromu zabírá plochu o průměru 2,7 m². Na plochu 1 m² připadá váha 240 kg: 2,7 = 89 kg, což je 62 % skutečného množství, t. j. 143 kg na 1 m². Při hustotě 0,1 odpovídá toto množství 143 cm sněhu, při hustotě 0,4 pouze 36 cm sněhu, při 0,6 pak 26 cm sněhu.

Pro stromy v porostech ve stáří 30—120 let vycházejí pak tyto hodnoty:

Smrk na prvé bonitě:						
Věk	počet stromů na 1 ha	% zadržení sněhu v kor.	únosnost koruny	únosnosti koruny odpovídající výška sněhu v cm při 0,1 a 0,64 hustoty		odpovídá tlaku na m ²
30	3.700	62	240 kg	143	26	89 kg
40	2.200	67	510 kg	176	28	112 kg
50	1.470	60	1.470 kg	360	60	216 kg
60	1.040	42	2.370 kg	588	98	247 kg
70	770	45	3.300 kg	564	94	254 kg
80	600	47	4.500 kg	572	95	269 kg
90	480	47	6.300 kg	644	107	303 kg
100	396	47	7.800 kg	663	110	312 kg
110	334	47	10.800 kg	766	128	360 kg
120	284	47	13.500 kg	821	137	386 kg

Z tabulky plyne, že ohrožení smrčín vlhkým sněhem trvá 30—50 let. V polohách do 600 m n. m. v českých zemích je ohrožení největší, neboť vlhký sníh tu bývá častým zjevem; stromy v hustých stejnorodých a stej-

nověkých porostech smrkových zůstávají podnes jako četná dědictví z dob minulých. Smrky ve vyšších polohách bývají ohroženy méně. I při vyšších vrstvách zůstává zde sníh drobnější, o menší specifické váze, stromy svým tvarem lépe vzdorují nebezpečí.

Obdobně jako škody sněhovým polomem můžeme si vysvětlit původ polomů způsobených ledovkou (6—50 kg/m), které jsou v našich krajinách význačné pro horské polohy. I zde budiž zdůrazněna potřeba vhodných horských forem smrku, neboť porosty vzniklé po zalesnění horských poloh stromy, pocházejícími ze semene nižších poloh, rozlamuje ledovka ve značné míře.

Z á v ě r

Pro praxi vyplývají tyto závěry:

A. V polohách chlumních nutno věnovati zvýšenou pěstebnou péči II. věkové třídě. Lépe vzdorují porosty nestejnověké a smíšené, které nezadrží mnoho sněhu v korunách. Častější probírky.

B. V polohách horských věnovati zvýšenou pozornost vhodným formám smrku. Zaváděním sort z nižších poloh do vyšších ohrožujeme nesmírně stabilitu našich horských lesů. (Viz příklad Rudohoří a ledovka, Jeseníky a sněhový polom v roce 1952.)

C. Snižovati vše, co zeslabuje pevnost kmene. Vystříhati se poškození stromů při sblížování dříví, odvozu dříví, zameziti loupání od zvěře.

L i t e r a t u r a

Galoux A.: Les dégâts de neige en forêt. Bulletin de la Soc. r. forest. de Belgique. 58, 1951, p. 281—290. — Heger A.: Die Sicherung des Fichtenwaldes gegen Sturm-schäden. Rabeul, Berlin, 1953. — Heikinheimo O.: Die Schneeschadengebiete in Finnland. Communicat. ex Institut. quaest. forest. Finlandiae 1920. — Lambert J.: Dégâts de neige en Ardenne. Bulletin de la Soc. r. forest de Belgique. 53, 1951, p. 290 až 301. — Petrovič Št.: Zmena hustoty snehovej pokrývky za zimné obdobie. Meteorol. Zprávy, 7, 1954, p. 117. — A. T. (Teichmann Ad.): Sněholomy 1930. Československý les, 13, 1933, p. 393—396. — Rosenfeld W.: Sněhový polom ve východosleských Beskydech. Lesn. Práce, 3, 1924, p. 176—185; — Zusammenfassende Untersuchungen über Schneebruchschäden in den ostschlesischen Beskiden im Zeitraum von 1879—1916. Sudet. Forst- u. Jagdzeitung, 27, 1927, p. 179—182, 195—198. — Urbánek B.: Průběh metamorfózy, liagenese a teploty ve sněhové příkrývce. Meteorol. zprávy, 7, 1954, p. 29, 121—127. — Zelený V.: Výzkum sněhové pokrývky v lese. Sborník ČAZ, 27, 1954, p. 475—484. — Nestěrov V. G.: K voprosu o vlijaniji lesa na sněžnyj pokrov. Meteorologia i gidrologia, 1940, 3. — Douda V.: Příspěvek ke studiu tvorby a významu reakčního dřeva jehličnanů. Výtahy dis. prací les. odb. vys. školy zem. a les. inž. v Praze. II., 1948, p. 33—42. — Laboratory of Snow Damage Division of Forest Calamity Prevention: Study of the Fallen Snow on the Forest Trees. Bulletin of the Govern. Exp. St. Japan, No. 54, 1950, p. 115—166.

О возникновении снеголомов в лесу

Дерево, крона которого загружена снегом, можно сравнить с зажатой балкой с изменяющимся поперечным сечением. Давление снега мы выражаем в килограммах на крону отдельного дерева, так как в сомкнутых лесонасаждениях мы

легко можем установить общую загрузку кроны на основании разницы высоты снега на земле внутри лесонасаждения и вне его. Для вычисления прочности на продольный изгиб мы пользуемся формулой Эйлера, где сила (тяжесть) P выражается:

$$P = \frac{\pi^2 E J}{4.l^2}$$

Таким образом, в формуле переменными величинами являются d (диаметр) и l — расстояние между воображаемым разрезом и центром тяжести кроны. Там, где величина этого соотношения в формуле минимальна, получается и минимальная величина предполагаемой загрузки и именно там достигаются наиболее благоприятные условия загрузки.

Величины диаметров на расстояниях 1, 2 м от основания ствола, величины соответствующих расстояний l от центра тяжести кроны и величины соответствующих диаметров на высоте 1, 2 м от основания ствола и далее величины соотношений $d^4 : l^2$ для ели указывает таблица на стр. 317.

В общем мы наблюдаем, что величины d и l изменяются в зависимости от возраста дерева, но ход изменений соотношения $d^4 : l^2$ остается одинаковым в том случае, если отношение длины кроны к общей высоте дерева остается одинаковым. Величина этого отношения всегда минимальна в нижней трети и даже четверти длины ствола. Изучение этих величин при критических высотах деревьев различных возрастных классов для ели указывает таблица на странице 4. Из данных этой таблицы о ели вытекает несколько интересных фактов:

а) величины диаметров (d) и длины расстояния (l) максимальны при основании ствола. По направлению вверх эти величины снижаются.

б) Соотношение $d^4 : l^2$ снижается от основания ствола при воображаемых сечениях по направлению вверх. В отрезке ствола между одной четвертью и одной третью общей его высоты это отношение достигает минимума, потом снова по направлению вверх возрастает.

в) При большой загрузке деревьев снегом или ожеледью ствол дерева сгибается только от высоты четверти и даже трети длины ствола и в этих местах при снеголоме обыкновенно ломается.

г) У деревьев одинакового возраста, но выросших на почвах разных бонитетов, где соотношение длины кроны к общей высоте дерева остается одинаковым, остается также и критическое соотношение $d^4 : l^2$ всегда в промежутке одна треть — одна четверть общей длины ствола.

д) Самые благоприятные статические условия мы наблюдаем у деревьев с длинной кроной (небольшие величины l) и с толстым стволом (увеличение величины d), а также с тонкими равномерными годичными кольцами (увеличение величины E). Напротив наиболее неблагоприятные условия наблюдаются у деревьев с короткой кроной, у деревьев тонких и при этом с широкими годичными кольцами. Поэтому горные формы ели, отличающиеся резким уменьшением диаметра ствола снизу вверх и длинной узкой кроной, сопротивляются гораздо лучше даже и большей общей загрузке снегом или ожеледью (большая поверхность кроны), чем деревья, выросшие в полной сомкнутости в более низких местоположениях, где деревья имеют короткие кроны и широкие годичные кольца.

е) При наблюдении за деревьями разного возраста мы констатируем, что неблагоприятные статистические условия были установлены в молодом лесонасаждении в то время, когда наступает резкое сокращение кроны по сравнению с молодняком. Чем дерево старше, тем оно прочнее при продольном изгибе.

ж) Для того, чтобы дерево выросло с длинной кроной, оно должно расти в условиях неполной сомкнутости, а поэтому и процент задержанного в кронах снега из общего количества выпавшего снега меньший, чем у деревьев с корот-

кой кроной, которые вырастают в густой сомкнутости, где процент задержанного в кронах снега больший.

Из этих данных для практики вытекают следующие заключения:

А) в холмистых местоположениях нужно обращать особое внимание и заботу II возрастному классу. Лучше сопротивляются лесонасаждения разновозрастные и смешанные, которые не задерживают в своих кронах большого количества снега. Необходимо также более частое прореживание.

Б) В местоположениях горных обращать повышенное внимание на подходящие формы ели. Введением сортов ели из более низких местоположений в более высокие мы создаем серьезную угрозу стабильности наших горных лесов.

В) Устранять все, что ослабляет прочность ствола, т.е. предупреждать повреждения деревьев при треловке лесоматериала, ограничивать повреждения коры деревьев дикими и домашними животными.

Sur l'origine des bris de neige

La neige représente une charge dans la couronne de l'arbre, fonctionnant comme une poutre encastrée à diamètre variable. Nous exprimons la pression exercée par la neige en kg par couronne de l'arbre, la charge totale étant calculable, dans les peuplements serrés, de la différence entre l'épaisseur de la couche de neige dans le peuplement et sur le terrain libre. Pour la calculation de la résistance au flambage nous employons la formule d'Euler énoncée pour la barre encastrée avec extrémité

libre, où la force (charge) $P = \frac{\pi^2 EJ}{4 \cdot l^2} = \frac{\pi^2 E}{4 \cdot l^2} \cdot \frac{\pi d^4}{64}$.

Dans cette formule d (diamètre) et l (distance entre la section supposée et le centre de gravité dans la couronne) sont des variables. La surcharge la plus défavorable advient au cas où le rapport des deux variables est le plus petit, autrement dit, pour la valeur minime de la charge supposée.

Les valeurs des diamètre d à la distance de 1, 2, 3, ... m de la base du tronc, les valeurs correspondantes de la distance l , les valeurs correspondantes des sections et les différentes valeurs du rapport $d^4 : l^2$ sont contenues, pour l'épicéa, dans le tableau p. 317.

En général, on voit que les valeurs de d et l changent pour chaque âge de l'arbre, mais la variation du rapport $d^4 : l^2$ reste la même, à condition que le rapport de la longueur de la couronne à la longueur totale de l'arbre soit constant. Ce rapport est minime du tiers au quart inférieur de la longueur du tronc.

Les valeurs du rapport $d^4 : l^2$ pour les longueurs critiques des épicéas aux différents âges sont comparés dans le tableau p. 317.

De ces données on peut déduire:

a) Les valeurs du diamètre d et de la longueur réduite sont maxima au niveau de la base du tronc et diminuent en allant vers le sommet de l'arbre.

b) Le rapport $d^4 : l^2$ diminue pour les sections supposées allant de la base vers le haut jusqu'aux sections comprises entre un quart et un tiers de la longueur totale de l'arbre, où il est minime. Il augmente à partir des sections critiques jusqu'au sommet de l'arbre.

c) Lors d'une grande charge de neige ou de verglas, le tronc se courbe à partir du tiers ou du quart de sa longueur et c'est là que se produisent les bris.

d) Pour les arbres de même âge mais sur des terrains de qualités différentes, le rapport $d^4 : l^2$ reste critique du tiers au quart de la longueur totale du tronc, au cas où le rapport de la longueur de la couronne à la longueur totale de l'arbre ne change pas.

e) Les meilleurs qualités statiques se trouvent chez les arbres ayant une longue couronne (petites valeurs de 1), un tronc de grand diamètre (grandes valeurs de d) et des couches annuelles minces et régulières (grandes valeurs de E). Par contre les pires conditions présentent les arbres ayant une couronne courte, un diamètre médiocre et des couches annuelles larges et irrégulières. C'est pourquoi les épicéas du type montagnard, à forme conique et aux longs cimes élancés, résistent beaucoup mieux, même à de grandes surcharges de neige ou de verglas (grande surface de la couronne), que les épicéas des peuplements serrés dans les régions moins élevées, où les arbres ont une couronne courte et des couches annuelles très larges.

f) Au point de vue de l'âge de l'arbres, les pires qualités statiques possèdent les perchis arrivés à l'âge où les couronnes se raccourcissent rapidement par rapport à celles des fourrées. Avec l'âge la résistance au flambage augmente.

g) Les arbres à longue couronne se développent dans les peuplements peu serrés où l'ensemble des couronnes retient relativement moins de neige que les peuplements serrés, formés d'arbres à couronne courte.

Conclusions pratiques:

A) Dans la région des collines il faut soigner attentivement les peuplements âgés de 20 à 40 ans. Les peuplements formés de différentes essences non équienues résistent mieux, parce qu'ils ne retiennent pas une grande quantité de neige. Des coupes assez fréquentes y sont nécessaires.

B) Dans les régions montagneuses il faut fournir les soins nécessaires aux bons types d'épicéas. L'importation des variétés d'épicéas des plaines met en danger la stabilité des forêts dans les montagnes.

C) Dans toutes les régions il faut équarier au possible tous les facteurs capables d'affaiblir la résistance de l'arbre, tels que les dégâts causés par le débardage du bois, par le pelage du gibier ou la pâture du bétail.

Poprašování a zamlžování v boji proti hromadnému přemnožení obaleče dubového *Tortrix viridana* L. v ČSR v r. 1953

Борьба с зелёной дубовой листовёрткой (*Tortrix viridana* L.) в Чехословакии в 1953 г. с опыливанием и искусственным инсектисидным туманом

Die Bestäubung und Vernebelung im Kampfe gegen Massenvermehrung des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) in den böhmischen Ländern im Jahre 1953

Dr. Ing. Aug. KALANDRA, Ing. Jiří KUDLER, Ing. Serg. KOLUBAJIV

V ochraně lesů je obaleč dubový, *Tortrix viridana* L., již dávno znám jako holožirový škůdce především našich dubů v lužních a rovinných lesích, hlavně v Polabí a podél řeky Moravy. Nevyhýbá se též dubům ve smíšených lesích, ať již je to v nižších polohách nebo chlumních oblastech, všude tam, kde dub hojněji roste. Kalamitně jsou jím však především ohroženy rozsáhlé dubové oblasti. Ve středním lese si oblibuje zvláště dubové výstavky.

Dubové porosty snášejí zprvu poměrně dobře silné žíry i holožíry na listech, ježto znovu vyraší. Vznikají však ztráty na přírůstku a úrodě žaludů. Vážnější škody se dostávají po opakovaných silných žírech až holožirech, probíhajících více let po sobě. Tyto potom vyčerpávají porosty tak, že prosychají v korunách, chradnou, a to tím vážněji, čím jsou na horších stanovištích a čím více se přidružují k obaleči další jiné škodlivé vlivy. Dochází pak k nebezpečnému hromadnému chřadnutí a hynutí dubů, které je známé i z ciziny. Obalečové žíry časem vystřídávají žíry bekyně velkohlavé, zlatořitné, chrousta, píďalek, mrazové škody, poruchy v hladině spodní vody, a škody v takových dubinách nebezpečně rostou. Proto ani u nás nesmíme holožirové škůdce dubů přehlížet.

Kalamitní rozšíření obaleče dubového není omezeno jen na naše území. I v jiných zemích sleduje svého živitele a množí se na něm hromadně. Jsou známy nebezpečné žíry z Německa, hlavně středního a západního, z Itálie, Belgie, Francie, z Anglie i Švédska. Hojné jsou též stesky z Jugoslaviie i jiných zemí. V SSSR si obaleče zvláště dobře všimají, neboť dub je zde cennou dřevinou, především v jižních částech země. Jeho význam zde stoupá s potřebou žaludů k vysazování poleochranných pásů, takže se zde častěji přikročuje k ochraně dubů před nebezpečnými holožíry leteckým rozprašováním insekticidů.

U nás je dosti zpráv o masovém rozšíření obaleče v dubinách, a to i z dřívějších dob. O hromadném výskytu na Křivoklátsku z roku 1854 pojednává Ne c o l a, další zprávy jsou z Podbrdsku z roku 1904, z Polabí roku 1910. V novější době píše K o m á r e k o škodách ve středních Čechách a na Moravě roku 1921. V roce 1934 škodil obaleč na jižní Moravě na Lednicku, 1939—1944 v severovýchodních, východních a středních Če-

chách a v Polabí (Kalandra, Sluka). Kolem Prahy byl velmi škodlivě rozšířen v letech 1942—1943.

V posledních letech docházelo opět k velkým škodám, působeným obalečem dubovým. V roce 1952 došlo k silným žírům až holožírům v dubinách na Břeclavsku (Tvrdonice, Lanžhot), na Olomoucku (Hynkov), na Ostravsku (Libhošť). Též v roce 1953 očekávaly se na stejných místech nebezpečné žíry. Tak došlo v roce 1953 k vyzkoušení práškových insekticidů DND při letecké akci proti masovému přemnožení obaleče v polesí Tvrdonice u SLH Židlochovice a DDT a HCH — aerosolů letecky i pozemně v dubinách ve Střeni u Olomouce.

Způsoby boje proti obaleči dubovému u nás a v cizině

V minulosti jsme stáli před holožírovými škůdci dubu, zvláště u obaleče dubového, téměř bezradně. Poněvadž nedocházelo ihned po jednotlivých holožících k odumření porostů, tak se ztráty na přírůstu nuceně přehlížely. S rozvojem leteckého poprašování došlo i na obaleče. V Německu vyzkoušeli letecky arsenitan vápenatý (Krieg 1927) a po něm následovaly jiné země. V jižním Švédsku použili v roce 1947 v boji proti obaleči dubovému též helikoptery. S vynálezem moderních insekticidů DDT a HCH a zlevněním leteckého provozu došlo i na obaleče dubového. Naše domácí zkušenosti s leteckým bojem proti jiným škůdcům a zvláště velké letecké akce v SSSR podnítily nás k vyzkoušení této bojové metody proti obaleči v roce 1952—1953 na Břeclavsku. Byla obava, zda housenky obaleče nebudou příliš chráněny listovým obalem před účinkem prášku, což ani dostupná literatura dostatečně nevyvracela. První pokusy, provedené v roce 1953 v Tvrdonicích, tuto námitku však vyvrátily.

Ještě v roce 1953 nový, právě dohotovený prototyp zamlžovacího zařízení do letadla a pozemního zamlžovacího agregátu podle Dr. V. Kouly, inspirovaný obdobným, u nás vyzkoušeným, sovětským pozemním motorovým zamlžovačem, umožnil ve spolupráci s odborníky ze zemědělské ochrany rostlin pokusné použití zamlžování proti obaleči v dubinách u Střene na Olomoucku. Pokus byl tím obtížnější, že nebylo patřičných podrobných vzorů ani z ciziny.

Letecké pokusné rozprašování DDT proti obaleči dubovému *Tortrix viridana* L., v ohrožených dubinách u Tvrdonic, SLH Židlochovice

Příprava a provedení letecké obranné akce proti hromadnému škodlivému přemnožení obaleče dubového, vyžádalo si řešení různých výzkumných, organizačních a materiálních problémů, jako vyznačení napadené pokusné plochy, zajištění letadel, insekticidů, spolupráce s praxí a pod.

Volba a popis pokusné lokality

V lužních lesích přiřící Moravy, zvláště v dubinách jižní oblasti u SLH Židlochovice, v polesí Tvrdonice, byl kontrolou vajíček zjištěn v některých odděleních, zvláště v odd. 3., 9., 10., 11., tak vysoký stav obaleče (podle

Ing. Dr. Gregora bylo zde vykládáno při rojení motýlů v roce 1952 v průměru více vajíček, než měly větévky pupenů), že zde byl prognosticky v r. 1953 očekáván holožír. Tyto porosty byly vybrány pro pokusné letecké poprašování proti housenkám škůdce a sestaveny do dvou obdélníkových polí o celkové výměře 50 ha.

Ve starých dubinách v odd. 9., 10. a 11. místy s křovinatým patrem brslenu, trnky, střemchy a hlohu, zvláště na březích slepých vodních ramen a příkopů — v těchto lužních lesích hojných — byl místy na menších ploškách pěstován též jasan. Odd. 3. sestávalo z poloviny z mladé dubiny II. věkové třídy, stejně ohrožené žírem obaleče dubového jako vedlejší starý dubový porost.

Rašení dubů a výskyt škůdců na pokusné ploše

V době pokusu (15. 4.) byly pupeny větviček již rozrašeny přibližně nad 5—20 % své konečné délky, místy v korunách více osluněných okrajových dubů nebo na výstavcích již nad 30—50 %.

Počátek líhnutí housenek obaleče dubového nebyl sice přímo pozorován, mohl však být předpokládán ke konci první dekády dubna, poněvadž krátce před pokusem byly larvy hromadně již v prvním až druhém stadiu vyspělosti. V této době se rozborů pupenů nejen zjistilo a potvrdilo vysoké obsazení korun dubů housenkami obaleče dubového (1 housenka přibližně v průměru na 1—2 pupeny), předvídané podle kontroly vajíček, ale i housenicemi r. *Apethymus* a píďalkami, hlavně píďalkou druhu *Cheimatobia brumata* L. Výskyt ostatních druhů obalečů, jako *Tortrix loefflingiana* L. a *Semasia profundana* F. nebyl v těchto lužních lesích pozorován.

Technické provedení pokusné letecké akce

MLDP referát ochrany lesů ve spolupráci s KSL v Brně zajistil pro pokus 2 lehká jednomotorová letadla typu Čáp a dostatečné množství práškového insekticidu (5 % dynocidu). Správa polesí připravila provisorní, plně však vyhovující letiště na prostorné louce, nedaleko pokusné plochy. Letecké pokusné pole bylo vyznačeno v rozích zdaleka viditelnými, v korunách dubů upevněnými, dřevěnými, bílými náletovými terči.

Dávkování insekticidu 25—35 kg na 1 ha ohroženého porostu bylo zaručeno spolehlivými sovětskými rozprašovači, které se již tolikrát osvědčily v boji proti kalamitným škůdcům v lesnictví a zemědělství. Letadlo vzlétávalo s nákladem až 200 kg dynocidu. Pokus byl připraven na 15. 4. 1953, příslušná oznámení na ONV a MNV, hlavně za účelem zabezpečení včelstev, byla učiněna správou polesí již dříve. První nálety na pokusnou plochu byly provedeny za klidného ovzduší v časných ranních hodinách (v 5,30 hod., 15. 4.). Dvanácti přelety byla poprášena celá plocha i část vedlejších porostů. Rozprašený insekticid tvořil zprvu jemnou, práškovou clonu, která po delší dobu procházela korunami stromů a pomalu se snášela posléze k zemi. Při posledních letech, po 8. hod. ranní, slabý vánek narušoval rovnoměrnost kladení pásů prášku a jeho dobré zapadání do porostu.

Počasí během pokusu bylo poměrně příznivé. Chladnější rána (15. 4. — 2° C), byla vystřídána oteplením v pozdějších hodinách (až na 16° C — viz graf č. 1). Také další průběh pokusu a jeho vyhodnocování nebylo ne-

příznivě narušováno deštěm a pod. Teprve po třech a půl dnech od chemického ošetření napadených dubin spustil se slabý, jen krátce trvající deštěk.

Zjišťování účinnosti a výsledků leteckého poprašování dubin

Účinnost pokusného poprašování proti kalamitnímu výskytu obaleče dubového a přemnožení ostatních škůdců, jako pilatek i píďalek, v dubinách polesí Tvrdonice, bylo zjišťováno několika způsoby. Příznivý účinek pokusné obranné akce naznačovaly nepřímo již vysoké opady škůdců na kontrolní plošky (trusníky). Přesnější vyhodnocení pokusu následovalo po ukončení opadu škůdců porovnáním počtu nezasazených housenek, připadajících dosud na určitý počet pupenů, s hromadným výskytem před začátkem ošetření napadených porostů. Poměrně přesně byla účinnost též stanovena z rozdílu celkového počtu opadlých škůdců a z počtu nezasazených housenek na poprášené větvi, vetknuté do vlhké země doprostřed podloženého trusníku.

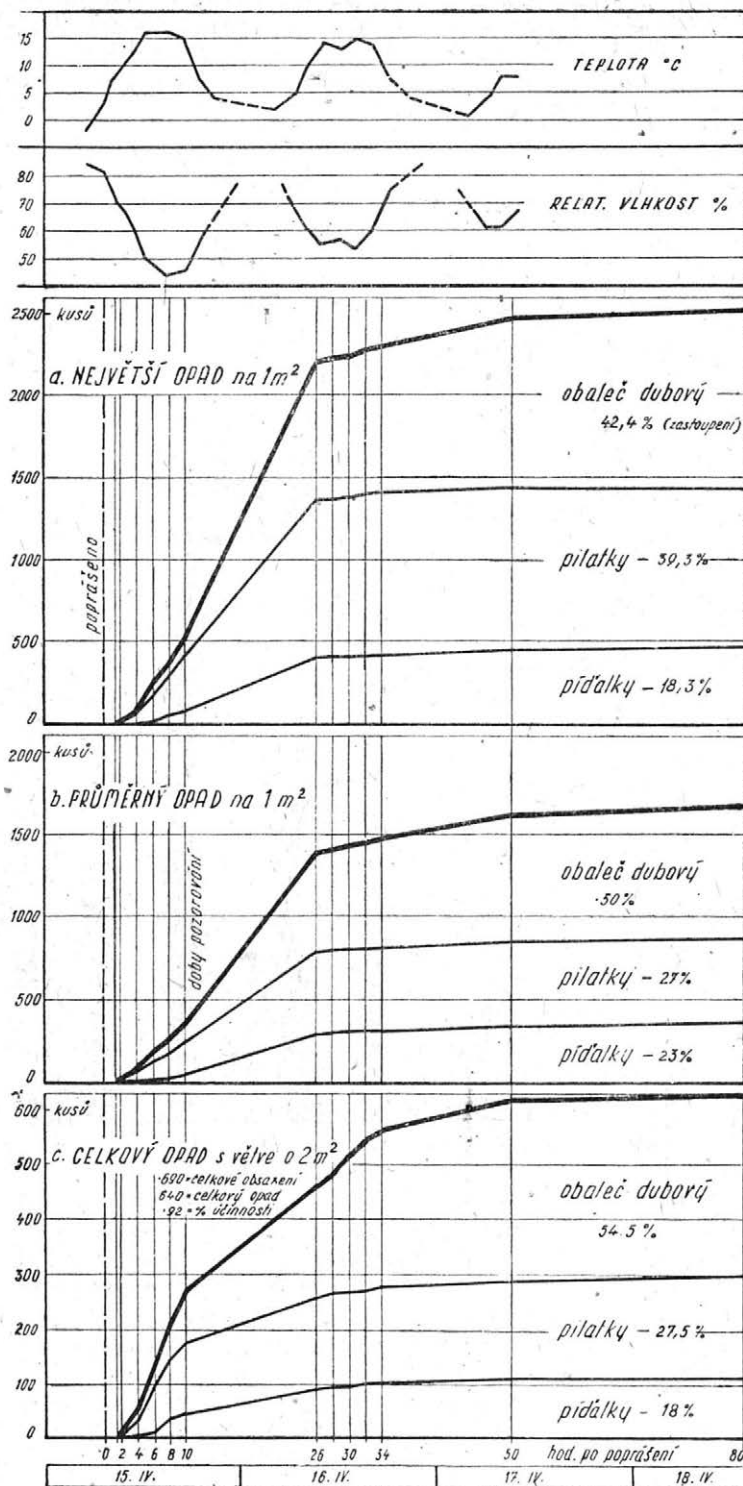
Pro pozorování opadu škůdců z korun dubů po poprášení byly voleny pokusné plošky pod různě vyrašenými duby-vzorníky, charakterisujícími okolní porost, kde byl položen silnější, trvanlivý papír o rozměru 1×1 m a proti větru zatěžkán po okrajích větvemi. V celém porostu, který měl být pokusně poprášen, bylo založeno vedle několika orientačních 12 takových, stále pozorovaných plošek (trusníků).

Působení Dynocidu na listové škůdce dubu

Na poprášení napadeného porostu Dynocidem reagovaly nejdříve drobné druhy dvoukřídlých. Již během první půlhodiny objevily se ochrnuté na trusnicích, kde záhy přecházely v tremor a v konečnou paralysu. První housenky obaleče dubového (I. stadia) objevily se po 2 hodinách od počátku akce. Jejich pomalu stupňující se opad byl zprvu rychle převyšován opadem dalších škůdců listů, hlavně housenic pilatek druhu *Apethymus braccatus* Gmel. a *A. abdominalis* Lep., vedle různých druhů píďalek, hlavně *Cheimatobia brumata* L. Ježto tyto škůdci nežijí většinu života tak skrytě jako obaleč dubový v pupenech a západcích listů, byli nejdříve a nejvíce zasaženi, takže kulminace jejich opadu se prakticky ukončila již během 24 hodin. U housenek obaleče dubového vrcholil sice také opad již po prvním dnu, avšak stále ještě, byť v menších počtech, pokračoval.

Celkový jejich opad se téměř ukončil během 80 hodin, t. j. asi za 3 a půl dne (viz graf č. 1). Do této doby spadlo na 1 m^2 na pokusné ploše 287 až 1280 housenek obaleče dubového, 72—990 housenic pilatek, 27—455 píďalek.

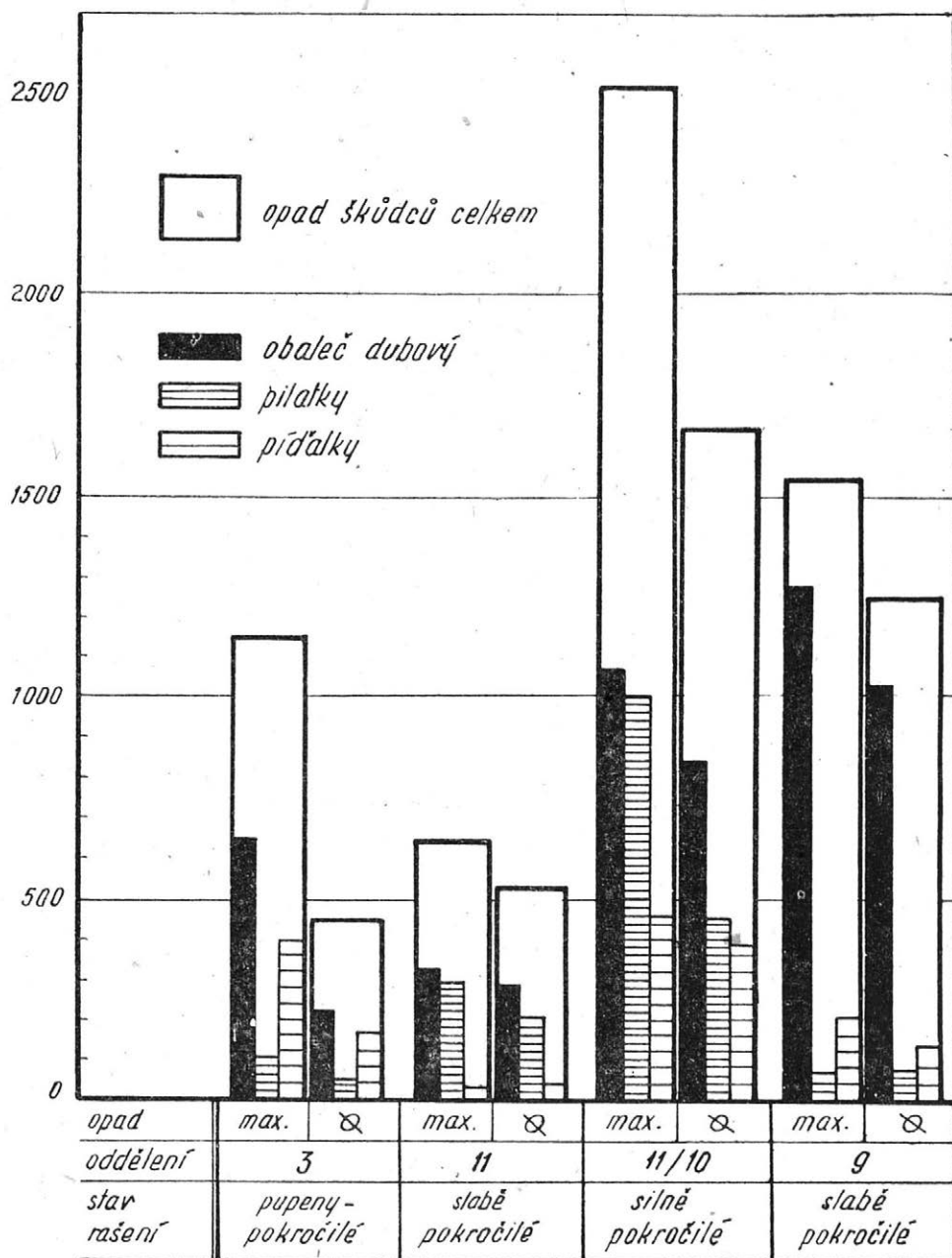
Ježto celková vyspělost housenek obaleče dubového byla různá (většinou I.—II. stadia, méně již III. stadia) a dotyk s insekticidem nastával za kratší nebo delší dobu (podle stupně vyrašení pupenů a místa žíru housenek), byly na trusnicích i při pozdějších sběrech nacházeny různě staré housenky v různém stavu otravy — v počátečním ochrnutí, křečích i paralysu. Nejmladší stadia zmírala však většinou již od 1.—2. dne po dotyku s DDT, starší o něco později. Také u pilatek a píďalek (vesměs v I. stup-



Graf č. 1. Průběh opadu škůdců z krun dubů a jejich zastoupení v porostech u Tvrdonic, SLH Židlochovice, po leteckém poprašení 5% Dynocidem v dávce 35 kg na 1 ha. (Celková růstová křivka opadu v odd. 11 jest rozdělena podle druhů škůdců.)

Граф. № 1. Кривые падения главных вредителей из крон дубов в насаждениях участкового лесничества Тврдолице лесхоза Жидлоховице после самолетного опылнения дозой 35 кг на 1 га 5% Диноцида. Количества отдельных вредителей представлены в процентах от общего количества их всех.

ních vývoje) dostavovaly se již po 2 hodinách po poprašení silné křeče. Posléze upadaly do dlouhého kritického stavu agonie a umíraly během 1–2 dnů.



Graf č. 2. Největší a průměrný opad škůdců s korun dubů na 1 m² a jejich zastoupení v jednotlivých porostech poleší Tvrdonice po leteckém poprášení použitou dávkou 25—35 kg 5% Dynocidu na 1 ha.

Граф. № 2. Максимальное и среднее количество особей вредителей, упавших из крон дубов на 1 кв м, и их видовой состав в отдельных насаждениях участкового лесничества Тврдонице после самолетного опыления с применением дозы 25—35 кг Диноцида на 1 га.

Celkový opad škůdců (viz graf č. 2) nepřímou již naznačoval vysokou účinnost rozprášeného přípravku, která byla posléze potvrzena dalším rozborem. Ukázal též, že vedle kalamitního výskytu obaleče dubového, byly

napadené dubiny ohroženy komplexním žírem ostatních hromadně přemnožených škůdců, hlavně pilatkami i píďalkami. Jejich zastoupení v celkovém opadu škůdců bylo vedle obaleče dubového (zastoupen průměrně 50 %) vysoké — u pilatek okolo 30 %, píďalek asi 20 %.

Působení Dynocidu na neškodný a užitečný hmyz dubin

Během 15.—18. dubna nebyl opad ostatního hmyzu vyjma hromadného opadu housenek obaleče, píďalek a pilatek nějak zvlášť početný. Šlo vždy o malý počet kusů, nejvýše, několik desítek různého hmyzu. Tedy ostatní hmyz tvořil jen zlomek procenta, případně několik málo procent proti opadu škůdce (viz tab. č. 1).

Bylo zřejmé, že hmyzí biocenosa je dosud velmi málo probuzená ze zimního klidu. Tím se stalo, že chemický zákrok nepoškodil podstatně užitečný nebo i lhostejný hmyz tak častý v lužních lesích. Ba naopak zásah proti škůdci mohl se dobře doplnit další ztrátou škůdce po pozdější parasitaci nebo od dravého hmyzu.

Z užitečného hmyzu tu a tam padali lumci a lumčici, kuklice, drabčici, sluněčka. Doposud byly zjištěny níže uvedené rody, částečně i druhy užitečného hmyzu: z lumků byl zaznamenán jen 1 kus neznámého druhu *Angitia Holmgr.*; z lumčků 1 kus neznámého druhu *Apanteles Först.* Z užitečných brouků bylo zaznamenáno 5—6 kusů sluněčka *Tythaspis (Micaspis) sedecimpunctata* L. a 1 kus *Exochomus quadripustulatus* L. Z jiných užitečných brouků bylo zaznamenáno několik drabčků — *Staphilinidae*. Z užitečného dvoukřídlého hmyzu spadlo jenom několik kuklic z nadčeledi *Tachinoidea*. Z jiného více méně užitečného hmyzu bylo zaznamenáno jen málo kusů síťokřídlého hmyzu.

Poněkud více spadlo pro les indiferentního nebo jen částečně škodlivého nebo užitečného hmyzu. Tak z brouků bylo tu několik kusů druhu *Orsodacne lineola* Panz., několik ploštic a několik druhů blíže neurčeného hmyzu. Z dvoukřídlého hmyzu bylo nejvíce různých drobných mušek z čeledi tančilek (*Empididae*), smutnic (*Sciaridae*) a muchniček (*Simuliidae*), pak několik větších much z čeledi *Muscidae*.

Převážnou většinou to byly různé více méně škodlivé druhy hmyzu z různých řádů, a to především housenky obaleče dubového a společně s ním žeroucích jiných obalečů, kterých bylo na vyložených trusnicích celkem 6560 kusů, t. j. 55,9 % z celkového množství škodlivého hmyzu, housenek píďalek bylo 2188 kusů čili 18,7 %, housenek pilatek 2821 kusů čili 24 %.

Ostatní druhy škodlivého hmyzu svým počtem 164 kusů tvořily jen 1,4 % všech škůdců. Z přiložené tabulky je zřejmé, že celkem na pozorované trusníky spadlo 11.921 kusů různého hmyzu, z čehož na vyslovené škůdce připadlo 11.733 kusů, čili 98,4 %. Užitečného hmyzu spadlo jen 30 kusů, t. j. 0,3 % a zbytek 158 kusů čili 1,3 % tvořily různé indiferentní druhy, nebo druhy, jejichž význam je sporný nebo neznámý.

Vyhodnocení účinnosti leteckého poprašování

Účinnost akce byla zběžně zjišťována z rozdílu obsazení dubů škůdci před a po poprašování přímým počítáním škůdců ve více nebo méně rozrašených pupenech. Podle výsledků předchozích kontrol (podle Ing. Dr

Tab. č. 1. Rozbor hmyzu, spadlého po leteckém poprašování

čís. trusniku	obaleč. dubový	pílatky	píďalky	jiné housenky	chrousti	dřepčící	drabčící	sluníčka	brouci (různí)
1.	3	19	28	—	—	—	—	—	—
2.	—	2	34	—	—	—	—	—	—
3.	654	102	400	1	—	—	—	—	—
celkem	657	123	462	1	—	—	—	—	—
Celkem spadlo: 1262 kusů, z toho vysloveně škodlivého 1.244 kusů — 98,6 %, užitečného 6,									
4.	332	297	27	—	—	—	—	—	—
5.	111	189	35	—	—	—	—	—	—
6.	420	142	57	—	—	—	—	—	—
celkem	863	628	119	—	—	—	—	—	—
Celkem spadlo: 1.617 kusů, z toho vysloveně škodlivého 1.610 kusů — 99,6 %, užitečného 0,									
7.	1071	991	462	3	2	8	2	4	5
8.	349	176	115	1	—	4	—	3	—
9.	867	288	351	2	—	7	—	1	—
10.	290	80	74	4	—	2	—	1	1
11.	414	394	296	1	—	3	—	1	—
celkem	2991	1929	1298	11	2	24	2	10	6
Celkem spadlo: 6476 kusů, z toho vysloveně škodlivého 6.322 — 97,6 %, užitečného 23									
12.	769	74	100	16	—	4	2	1	—
13.	1280	67	209	25	—	—	—	—	—
celkem	2049	141	309	41	—	4	2	1	—
Celkem spadlo: 2.566 kusů, z toho vysloveně škodlivého 2.557 kusů — 99,6 %, užitečného									

Gregora) připadlo zde na 1 pupen 1—2 vajíčka obaleče dubového, t. j. v celkovém průměru o něco vyšší obsazení, než bylo pupenů, jak potvrdila posléze pochůzka těsně před ošetřením porostů. Místy, zejména na více rozrašených dubech, byl zjištěn též hromadný výskyt pílatek rodu *Apethymus*. Po poprašení dubin snižovalo se jejich množství v korunách zřetelněji již po 10 hodinách a s postupem času více a více (viz grafy opadu škůdců), takže asi za 3 dny byly koruny téměř čisté. Jen místy, většinou ve slabě rozrašených pupenech, byly ještě jednotlivě zjištěny housenky obaleče. Tento předběžný úspěšný výsledek o vysoké účinnosti na nejmladší stadia housenek obaleče dubového a ostatních škůdců byl upřesněn a potvrzen dalším šetřením.

býložraví blanokřídli	luncí lumčici	chalcidky	kuklice	různí dvoukřídli	komáři	plošnice	mšice	sitokřídli	různé jiné druhy
—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	5	1	—	—	1
—	—	—	—	11	5	1	—	—	1
indeférentního 18 kusů, — 1,4 %.									
—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
—	1	—	—	—	4	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	1	5	—	—	—	—
indeférentního 7 kusů — 0,4 %.									
5	3	4	4	14	5	1	22	1	2
1	—	—	2	19	5	1	14	—	2
2	2	—	2	21	4	2	10	—	2
1	1	—	1	6	1	1	5	—	2
2	—	—	—	23	4	1	5	—	—
11	6	4	9	83	19	6	56	1	8
kusů — 0,4 %, indeférentního — 131 kusů — 2 %.									
2	1	1	—	—	—	1	1	—	—
—	—	—	—	—	—	1	12	—	—
2	1	1	—	—	—	2	13	—	—
7 kusů — 0,3 %, indeférentního 2 kusy — 0,1 %.									

Na mýtince v odd. 11 byla doprostřed trusníku zaražena větev o celkové ploše asi 2 m², odseknutá z nedalekého dubu z 1/3 až zcela vyrašeného. Po přeletu letadla a po poprání porostu, byly její postranní větvičky přivázány k její ose tak, aby veškerý očekávaný opad škůdců z pupenů a listů byl zachycen na podložený trusník. Opad škůdců s větve byl v určitých intervalech zaznamenáván (graf č. 1) a ukládán do připravených epruvet. Po 80 hodinách, kdy opad značně poklesl, byly všechny pupeny a rozrašené letorosty s větve otrhány a převezeny v uzavřené krabici do laboratoře k dalšímu prošetření.

Ukázalo se, že z celkového obsazení větve 690 kusů, spadlo na trusník a zahynulo 640 housenek a housenic, t. j. cca 92 %.

Tuto vysokou účinnost 5% dynocidu v dávce 25—35 kg na 1 ha na první stadia housenek obaleče dubového, pídalek a housenic pilatek v době včasného rašení dubů nepřímo dokazují i vysoké počty spadlých škůdců na všech ostatních trusnicích (viz graf č. 2). Také pozdější kontroly výskytu kukel a motýlů obaleče v ošetřených porostech potvrdily trvalý vysoký účinek leteckého poprašování DDT. Kukly i motýli byli nacházeni pouze sporadicky.

Rovněž předpověď dalšího stavu obaleče dubového na rok 1954 podle kontroly vajíček v poprášených porostech maximálně (2—10 vajíček na 110—150 pupenů) výrazně naznačuje velmi slabý výskyt škůdce proti roku předcházejícímu a plně potvrzuje vysoký úspěch letecké akce.

Hodnocení pokusu

Pokusné letecké poprašování nejmladších housenek obaleče dubového *Tortrix viridana* L. a ostatních škůdců dynocidem v dávce 25—35 kg na 1 ha, krátce po rozrašení dubů, úspěšně utlumilo (z 90 i více procent) komplexní, kalamitní výskyt škůdců dubin u Tvrdonic, SLH Židlochovice. Vysoká účinnost prášku na housenky obaleče byla současně potvrzena též v pokusných, obranných akcích na Slovensku u Holiče (P a t o č k a 1953) i jinde, takže spolehlivá obrana při správném technickém provedení poprašování proti obaleči dubovému není již nemožná.

Nový způsob boje proti hromadnému výskytu obaleče dubového pomocí aerosolů ve Střeni, SLH

Nové Zámky v roce 1953

Moderní směry v ochraně, hledání a výzkum nových účinnějších a ekonomičtějších způsobů boje proti kalamitním škůdcům nastoupily a prakticky vyústily v ČSR po prvé ve velkorysý pokusný obranný akce proti škodlivému přemožení obaleče dubového *Tortrix viridana* L. v napadených dubinách ve Střeni u SLH Nové Zámky. Byla tak nastoupena další nová, velmi nadějná, pokroková cesta hubení kalamitních škůdců na velkých ohrožených plochách lesních i zemědělských kultur. Žádá si však ještě stálého prohlubování dalším výzkumem.

Volba a popis pokusné lokality

Hlavní těžiště přemnožení obaleče dubového spočívalo v roce 1953, tak jako v minulých letech, v dubinách lužních lesů v porůčí řeky Moravy. Pro pokusy bylo třeba vyhledat ohroženou lokalitu, která by též svou polohou (nezaplavovaný a snadno přístupný porost) plně vyhovovala vzornému provedení pokusů. V sušší oblasti Olomouckého kraje, ve Střeni u SLH Nových Zámek, bylo zvoleno pokusné oddělení, zcela vyhovující všem požadavkům.

Staré dubiny, v rovinatém terénu, snadno přístupné, smíšené s lípou, jasanem, místy i jilmem, s křovinatým patrem krušiny, střemchy, svídy a hlohu, byly silně ohroženy žírem obaleče dubového. Podle kontroly vajíček 1952/53 připadalo ve včasném jaře v běžném průměru asi 1 vajíčko

na 2 pupeny. Po vyrašení dubů a vylíhnutí housenek bylo toto znovu přibližně potvrzeno.

V době pokusů 22.—24. 4. 1953 byly duby již zčásti vyrašeny a housenky obaleče hromadně dospívaly do I.—II. stadia. Jen ojediněle byly nacházeny již ve III. stadiu vyspělosti. Z ostatních škůdců, silně zastoupených v jižní oblasti Moravy u Tvrdomic, se více méně spoluúčastnily žíru též píďalky, hlavně *Cheimatobia brumata* L. Výskyt pilatky *Apethymus* byl velmi řídký.

Technickému provedení umělého zamlžování předcházela řada dalších příprav.

Technická příprava a provedení pokusů

Ježto aerosoly v boji proti kalamitním škůdcům byly v ČSR po prvé letecky i pozemně zkoušeny na větších plochách, bylo třeba překonat zprvu mnoho potíží s technickou přípravou a organizací velkorysého pokusu. Nicméně v úzké spolupráci odborníků s praxí byly všechny úkoly úspěšně rozřešeny a zdařilý průběh pokusů zajištěn.

Spolupráce odborníků a lesnické praxe

Všechny přípravy a provedení pokusu bylo úspěšně zajištěno za široké spolupráce různých organizací. Odbor ochrany lesů MLDP za vedení Ing. M. Němce a Ing. B. Pivtze, za KSL Olomouc Ing. Zapletal, vedoucí a lesní personál SLH Nové Zámky plně pochopili a všemi svými prostředky podpořili tento nový, pokrokový směr v ochraně lesů.

V těsné spolupráci s odborníky ze zemědělského odboru ochrany rostlin s. Ing. Dr. Koulou a Ing. Durasovou bylo pro pokus získáno dostatečné množství aerosolových látek. Za jejich přímého iniciativního vedení byly zkonstruovány nové prototypy zamlžovacích zařízení a zajišťován chod přístrojů při pokusech. S technického hlediska posuzovali využití zařízení Ing. Šlechta (Aero), Ing. Dyas (za ústav zem. mechanisace) a jiní odborníci. Kolektiv odboru ochrany lesů, VÚLH Strnady vedený Ing. Dr. Kalandrou a spoluautory, dále s. Jos. Novák, s. J. Prokopová, organizoval celou pokusnou obrannou akci. Do spolupráce při vyhodnocování akce se z katedry ochrany lesů VŠLI v Praze ochotně zapojili Ing. Martínek a Ing. Dr. Gregor.

Aerosoly a jejich složení

Z účinných látek bylo při pokusech zkoušeno proti obaleči dubovému 5% a 10% DDT, 5% a 10% HCH a E 605 v olejových emulsích v dávce 1 kg na 1 ha (letecky) nebo 3—4 kg na 1 ha (pozemně), které byly po přehráti ve speciálních zamlžovacích zařízeních rozmlžovány letecky nebo pozemně do porostu. Vedle toho byl vyzkoušen též postřik vodního roztoku E 605.

Zamlžovací zařízení

Zamlžovací zařízení určená pro letecký nebo pozemní způsob rozmlžování aerosolních látek byla zkonstruována vývojovými dílnami za vedení od-

borníků ze zemědělských výzkumných ústavů (odbor ochrany rostlin). Při četných zkouškách byla stále upravována a zdokonalována, takže při pokusu v boji proti hromadnému přemnožení obaleče v dubových porostech ve Střeni byly vyzkoušeny tři, na různých principech stavěné, odlišné prototypy.

Pro šíření umělé mlhy pomocí letadel do porostu byly zhotoveny dva prototypy. U prvního zamlžovacího zařízení k dosažení rozmlžení aerosolních látek, bylo využito přehřátých výfukových plynů, odváděných z leteckých motorů prodlouženými výfukovými rourami, kam samospádem vkapávala tryskou olejová emulze s příslušnou koncentrací účinné látky z nádrže, umístěné za kabinou pilota. Prudce zahřátá emulze byla strhována výfukovými plyny rourou se zúženým koncem do volného prostoru, kde se srážela v jemnou, hustou mlhu, jejíž drobkové kapičky se staly nositelem malých částic insekticidu. Takto získaná umělá mlha byla vlastně výsledkem thermomechanického procesu. Tento způsob rozmlžování emulsi ukázal se jako velmi nadějný. Je nyní dále ještě technicky zdokonalován.

Druhý typ leteckého zamlžovače byl jednodušší, spočívající na principu mechanického rozptýlu aerosolní látky. Z nádrže byla emulze pod tlakem vstřikována do Venturiho trubice, upevněné pod trupem letadla, odkud, jemně rozmlžená, rozptylovala se do porostu. Tento způsob rozptýlu tvořil téměř neviditelnou mlhu. Jeho další technická úprava je nutná, aby bylo dosaženo širší stopy mlhy, a tím většího plošného a prostorového účinku.

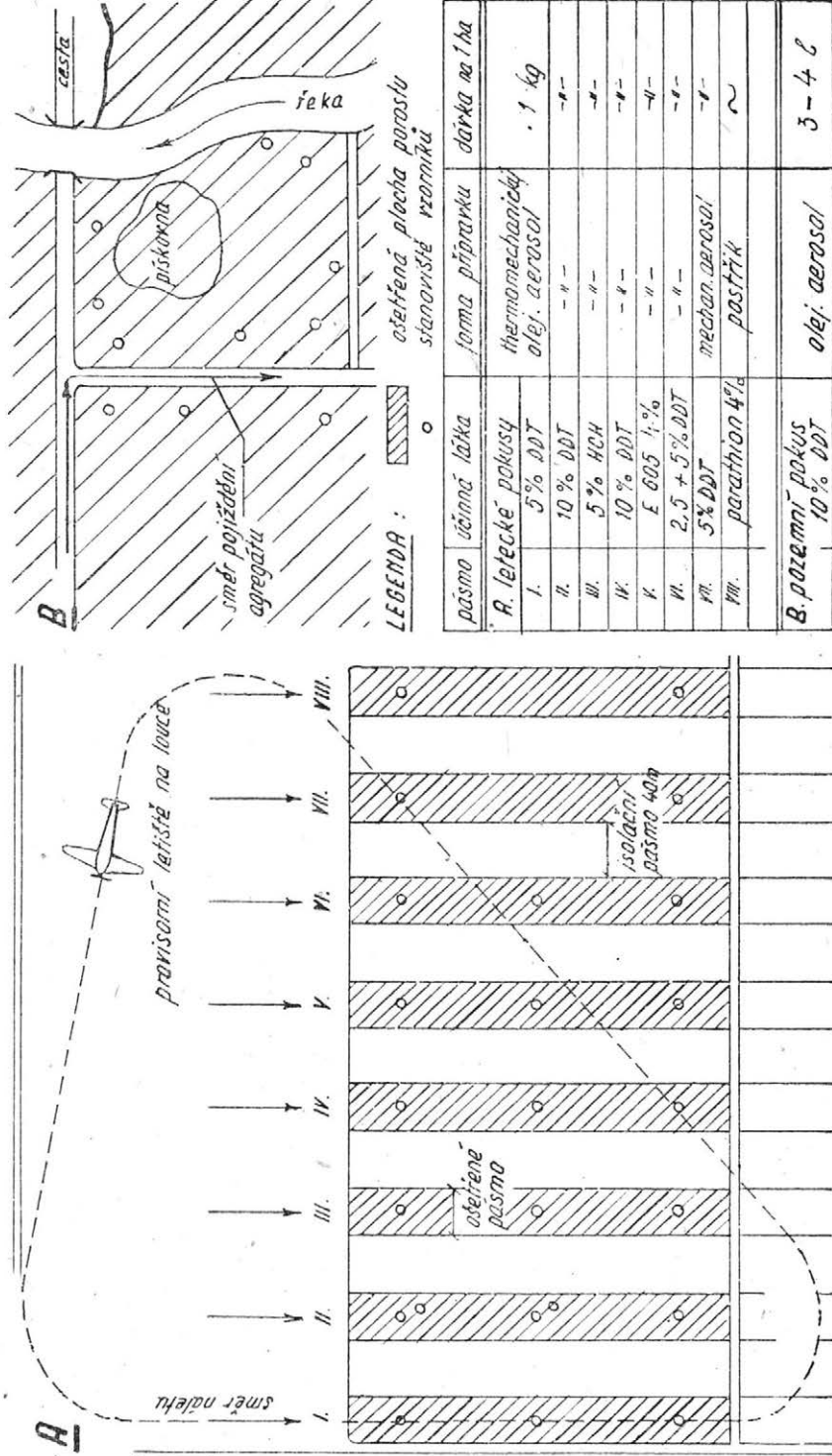
Při pokusu proti obaleči dubovému bylo spíše pro zemědělskou potřebu než lesnickou vyzkoušeno též postřikovací zařízení, namontované pod opěrami křídel letadel. Sestávalo z cca 3 m dlouhých, dírkovaných tyčí s jemnými dýznami. Kapalina s účinnou látkou vtékala z nádrže do těchto trubic, odkud dýznami byla rozstříkována nad porostem. Ukázalo se, že toto postřikovací zařízení v boji proti kalamitním lesním škůdcům má zatím jen omezený význam (úzká stopa, velká spotřeba účinných roztoků), zatím co v zemědělství při postřiku kultur bude jeho využití jisté co nejširší.

Pro pozemní způsob boje proti škůdcům byl sestaven samostatný přístroj na podvozku, tažený po lesních cestách nebo průsecích traktorem. Sestával z benzinového motorku, který v chodu zajišťoval stálý jiskrový výboj (na motorové svíčky) ve spalovací komoře, kam byla vstřikována hořlavá látka (benzin) z boční nádrže. Rychlým spalováním výbušné směsi ve spalovací komoře, které nejen přehřívaly vtékající emulsi s insekticidní látkou v malé komoře, umístěné uvnitř, ale strhávaly ji v plynném skupenství do zúžené, prodloužené části komory a přes nastavitelné dýzny do volného ovzduší. Na vzduchu nastávalo vysrážení jemné, husté mlhy, podobně jako u prvního zařízení u letadla.

Tyto thermomechanické zamlžovače, jak se později při pokusech v ohrožených porostech ukázalo, mají velmi příznivé vyhlídky praktického využití v boji proti lesním kalamitním škůdcům. Při leteckém pokusu rozmlžily na 1 ha průměrně asi 1 kg přípravku, při zamlžování pozemním 3—4 kg. Dávkování se úměrně zvyšuje nebo snižuje rychlostí pohybu zamlžovače porostem a úpravou dýzen.

Methodika a provedení pokusů

Pokusná plocha dubového porostu, tvaru velkého obdélníka, určená pro letecké zamlžení, byla po delší náletové straně kolmo rozdělena celkem na 8 pásů porostu asi 40 m širokých, které měly být ošetřeny letecky různě



Graf č. 3. Schema leteckého (A) a pozemního (B) zamlžování dubin napadených obalečem dubovým *Tortrix viridana* L. ve Střeni, SLH Nové Zámky 22.—24. IV. 1953.

Граф. № 3. Схема самолетной (А) и наземной (В) обработки дубрав, зараженных зеленой дубовой листовёрткой, произведенной от 22-го до 24-го апреля 1953 г. в участковом лесничестве Стржень лесхоза Новые Замки.

nými způsoby rozptýlu aerosolů a jednotlivými účinnými látkami s různou koncentrací (viz graf č. 3). Při náletu byly označovány přenosnými dřevěnými terči. Jednotlivá pásma byla od sebe oddělena „isolačními“ pásy dubiny (o šířce asi 40 m), které nebyly nalétávány; měly za úkol zamezit překrývání jednotlivých rozmlžených přípravků a tím skreslení při vyhodnocení jejich účinnosti na housenky obaleče.

Nálet a zamlžení prvních pásů nastalo 22. 4. 1953 v časných ranních hodinách (v 6 hodin) za poměrně klidného počasí (5°C , pohyb vzduchu 0—0,5 m/sec). Hustá bělošedá mlha po přeletu letadla dobře klesala do korun napadených dubů, kde se rozprostřela v pásu kolem 30 m; a pomalu se zředovala. Doplnění a výměny jednotlivých přípravků v nádrži a zkoušení různých zamlžovacích zařízení prodlužovaly průběh pokusu, takže teprve v 10 hodin byl nalétáván poslední pás. Oteplení (17°C) a vzdušné proudění v tuto dobu (až 3 m/sec) nepříznivě ovlivňovaly ošetření posledních pásů dubin. Letadlo vzlétávalo a přistávalo na rozsáhlé louce u pokusné plochy.

Zamlžování pomocí pozemního agregátu bylo provedeno 23. 4. mezi 11.—12. hodinou dopolední v nedalekých napadených dubových porostech u řeky. Pojžděním přístroje po lesní cestě byly silně zamlženy asi 3 ha staré dubiny. Silnějším vzdušným prouděním byla však mlha rychle unášena do sousedních dubin.

Působení aerosolu a průběh otravy housenek obaleče dubového a ostatního hmyzu bylo sledováno podle jejich opadu na malých pokusných ploškách pod korunami stromů (na trusnicích).

Účinnost jednotlivých přípravků byla posléze vyhodnocována z poměru výskytu obaleče v rašících pupenech před a po ošetření dubin (viz příslušné kapitoly).

Umělá mlha a počasí během pokusů

Klidné ovzduší v časných hodinách, podobně i při technickém pokusu v podvečer, ukázalo se nejpříznivějším podobně jako u leteckých poprašování. Za těchto poměrů rozmlžené aerosoly zakryly v širokých pásech koruny a celý prostor, kde téměř bez znatelného dalšího zředování setrvaly po delší dobu, jak tomu bývá v přírodě obvykle za vlhkých jiter a podvečerů. Po oteplení v pozdějších hodinách, kdy vznikaly vzdušné proudy nestejným zahřátím různých vrstev vzduchu, nastávalo více méně rychlé rozptýlování umělé mlhovité clony. Horizontální vánek uplatňoval se ještě příznivě, neboť unášel v dobře zapojených porostech umělou mlhu často ve výši korun až do 100 m vzdálenosti. Ve světlinách a kotlicích, kde nastávalo vertikální vzdušné proudění, byly rozmlžené aerosoly vynášeny nad porost. Takové případy nastávaly při použití pozemního agregátu po zahřátí slunkem v pozdních dopoledních hodinách. V tomto směru je proto třeba doplnit ještě studium termiky v lese. Jinak počasí během celého pokusu bylo příznivé. Noční a ranní chladna (až $+3^{\circ}\text{C}$) byla vystřídávána oteplením v pozdějších hodinách (až přes 20°C). Déšť ani jiné nepříznivé vlivy nenarušovaly průběh hodnocení akce po celé 4 dny.

Účinnost leteckého i pozemního rozmlžení emulsí v napadených dubinách housenkami obaleče dubového na pokusných plochách byla hodnocena obdobně jako u leteckého poprašování. Účinnost byla zprvu posuzována nepřímou podle reakce a otravy housenek, podle průběhu jejich opadu z korun a celkových množství na trusnicích. Po kulminaci opadu byl potom zjišťován dodatečný výskyt nezasažených housenek a ostatních škůdců v rašících pupenech a letorostech. Jeho porovnáním s přemnoženým stavem škůdců před ošetřením porostu bylo stanoveno procento účinnosti obranné akce. Trusníky byly položeny na letecké ploše v jednotlivých pásmech pod duby vždy na okraji, přibližně uprostřed a na konci pokusného pásu, takže každý přelet letadla a působení rozmlženého aerosolu na škůdce byl prošetřován průměrně na 3—6 trusnicích. Zjišťování opadu škůdců a ostatního hmyzu po pozemním zamlžení bylo zajištěno na 11 trusnicích.

Reakce a průběh opadu škůdců z korun dubů po umělém zamlžení pokusných ploch různými přípravky

Krátce po zamlžení dubin různými aerosolními látkami (viz graf č. 3) projeví se první příznaky působení jedů především na drobném dvoukřídlém hmyzu, který rychle přecházel v tremor na zádech, zvláště při použití thermomechanického aerosolu s účinnou látkou DDT nebo HCH, jak je to obvyklé při poprašování proti kalamitním škůdcům jehličnanů a pod.

Po leteckém rozmlžení účinných látek, zvláště DDT, počaly se na trusnicích objevovat ojediněle první housenky obaleče dubového I. stadia již během 2—4 hodin od počátku pokusu. V dalších hodinách se jejich opad z korun stále stupňoval, housenky i starší (II. stadium) přibývaly již ve větším počtu, zvláště v pásmu I.—II. (viz schema). První větší opad housenek se zde dostavil již během 24 hodin. S postupem času se stále zvyšoval, takže asi do 2 dnů jich spadlo nejvíce. Opad však zdaleka ještě nekončil, jak ukázaly další, avšak již menší, dodatečné sběry na trusnicích (viz graf č. 4). Nejmladší zasažené housenky obaleče dubového — I. stadia, opadávající většinou mezi prvními na trusníky, rychle přecházely do křečí, později do stavu agonie a zmrávaly během 24 hodin i déle. Průběh otravy u vyspělejších housenek a jejich opad — také u těch, i nejmladších, které nepřišly ihned v přímý dotyk s DDT — probíhal pomaleji. Opadávaly později (viz grafy opadu) a hynuly většinou do 2 dnů.

V ostatních ošetřených pásmech dubiny (III.—VIII. — viz schema), kde vedle thermomechanických aerosolů s jinými účinnými látkami, jako HCH, E 605, bylo použito též mechanických aerosolů (s DDT) a postřiku roztokem 4% E 605, nedostavily se obdobné příznivé účinky jako na prvních ploškách. I když obsazení pupenů bylo v průměru přibližně stejné po celém pokusném porostu, opad housenek a jejich intoxikace v těchto ošetřených pásmech byla více méně neznatelná. Pokud i zde bylo použito jako účinné látky DDT, pak menší účinnost je nutno přičíst technickému provedení slabého rozptýlu účinné látky, na př. v pásmu VII. při mechanickém rozmlžení emulze tlakem, než přípravku samému, nebo zvýšenému proudění, který strhával clonu umělé mlhy mimo napadené duby v pozdějších dopoledních hodinách. Celkový opad housenek obaleče dubového (po 75 hodinách od počátku pokusu) nepřímou již naznačil účinnost jednotlivých použitých přípravků:

Tab. č. 2. Celkový opad housenek obaleče dubového po leteckém a pozemním zamlžení pokusných ploch aerosoly s různými účinnými látkami ve Střeni na 1 m² po 75 hod.:

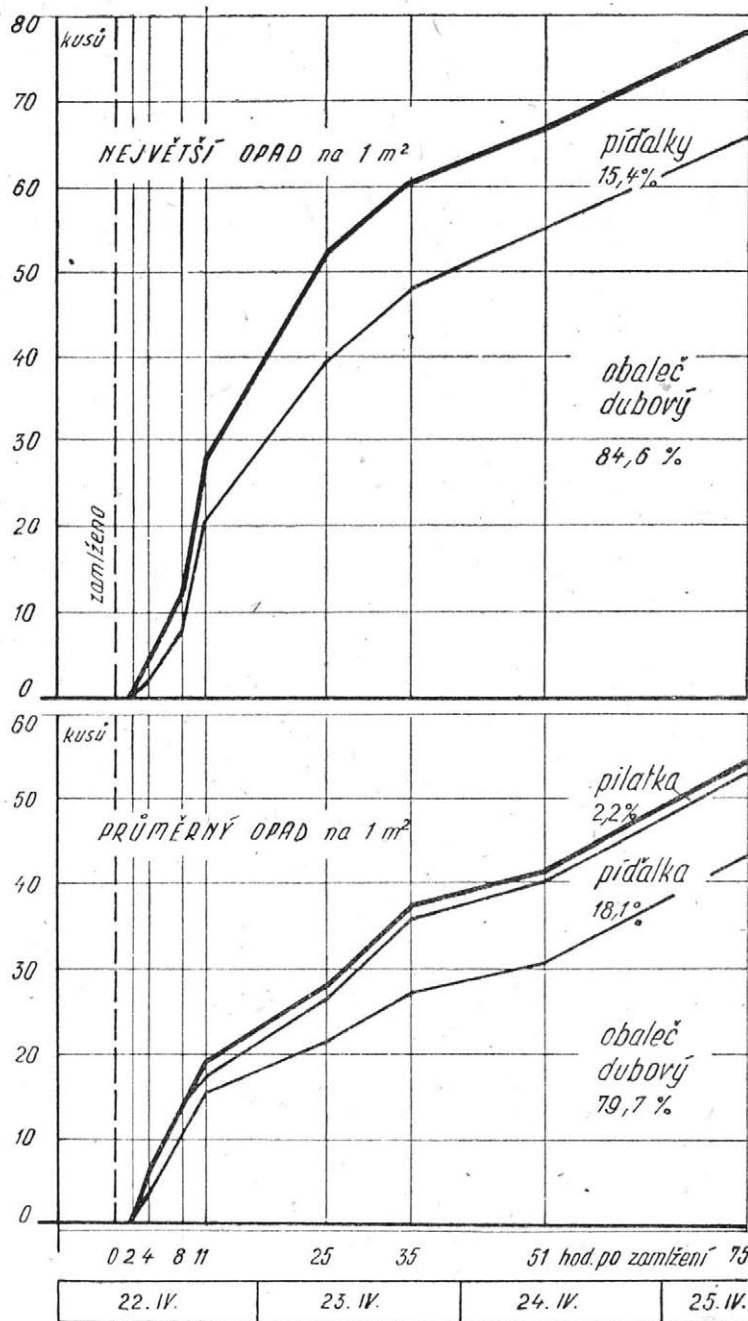
pásmo	přípravek	forma přípravku	dávka na 1 ha	opad hous- nek obaleče		poč. trus- níků	stupeň zamlžení
				max.	prů- měrný		
A. letecký pokus:							
I.	5% DDT	thermomech aerosol	1 l	68	40	3	dobrý
II.	10% DDT	thermomech. aerosol	1 l	66	43,2	5	dobrý
III.	5% HCH	thermomech. aerosol	1 l	40	17	3	dobrý
IV.	10% HCH	thermomech. aerosol	1 l	18	11	5	dobrý
V.	4% E 605	thermomech. aerosol	1 l	12	5	4	dobrý
VI.	7,5% DDT	thermomech. aerosol	1 l	7	6	3	silné rozptý- lení větrem
VII.	5% DDT	mechanický aerosol	1 l	—	—	2	neznatelný
VIII.	4% E 605	postřik	20 l	—	—	2	postřik
B. pozemní pokus:							
x.	10% DDT	thermomech. aerosol	3-4 l	127	60	11	velmi dobré

Pozemní umělé rozmlžení aerosolu s DDT potvrdilo účinnost leteckého testu na prvních ploškách, kde bylo užito stejné účinné látky. Ježto pozemní agregát umožňoval dosáhnout hustší mlhovitou clonu, proběhl zde opad obaleče poněkud rychleji (viz graf č. 5). První kulminace opadu housenek se dostavila během 20 hod., druhá během dalšího dne, avšak ani po 69 hodinách, kdy byl proveden poslední záznam sběru, nebyl ještě zcela ukončen. Vyspělost housenek obaleče dubového a symptomy jejich otravy byly obdobné jako v letecky ošetřených pásmech I.—II.

Pokud se týče ostatních škůdců listů, jako píďalek, zastoupených hlavně druhem *Cheimatobia brumata* L. a pilatek *Apethymus braccatus* Gmel. a *A. abdominalis* Lep. byly na DDT — aerosoly stejně citlivé jako housenky obaleče. První se objevily na trusnicích již po 2 hodinách od počátku testu v porostě. Jejich opad se prakticky ukončil cca do jednoho a půl dne. Jak se později při konečném rozboru a hodnocení výsledků pokusů ukázalo, byly většinou insekticidem dobře zasaženy a téměř vyhubeny, ježto jejich způsob života není tak skrytý jako u obaleče dubového. Jejich množství a zastoupení nebylo tak výrazné při porovnání s výskytem obaleče jako tomu bylo v témže roce, hlavně u pilatek, v dubinách u Tvrdonic (SLH Židlochovice). Dosahovalo z celkového počtu housenek obaleče, píďalek a pilatek, spadlých na 1 m² po 70 hodinách od počátku pokusů, u píďalek okolo 1/5, u pilatek 1/2 — 2 % (viz graf č. 4—5).

Hmyz spadlý po leteckém a pozemním zamlžování v polesí Střeh

V polesí Střeh byla biocenosa při leteckém zamlžování dubových porostů i přes bohatou příměs jiných dřevin a keřového podrostu poměrně chudá. Na vyložených trusnicích z 3445 opadlých kusů hmyzu bylo škodlivého hmyzu 3343 kusů, t. j. 97 %, užitečného 4 kusy, t. j. 0,1 % a indiferentního nebo hmyzu, jehož úloha nebyla přesně zjištěna, 98 kusů, čili 2,9 %. 519 spadlých kusů obaleče tvořilo jen 15,5 % celkového množství

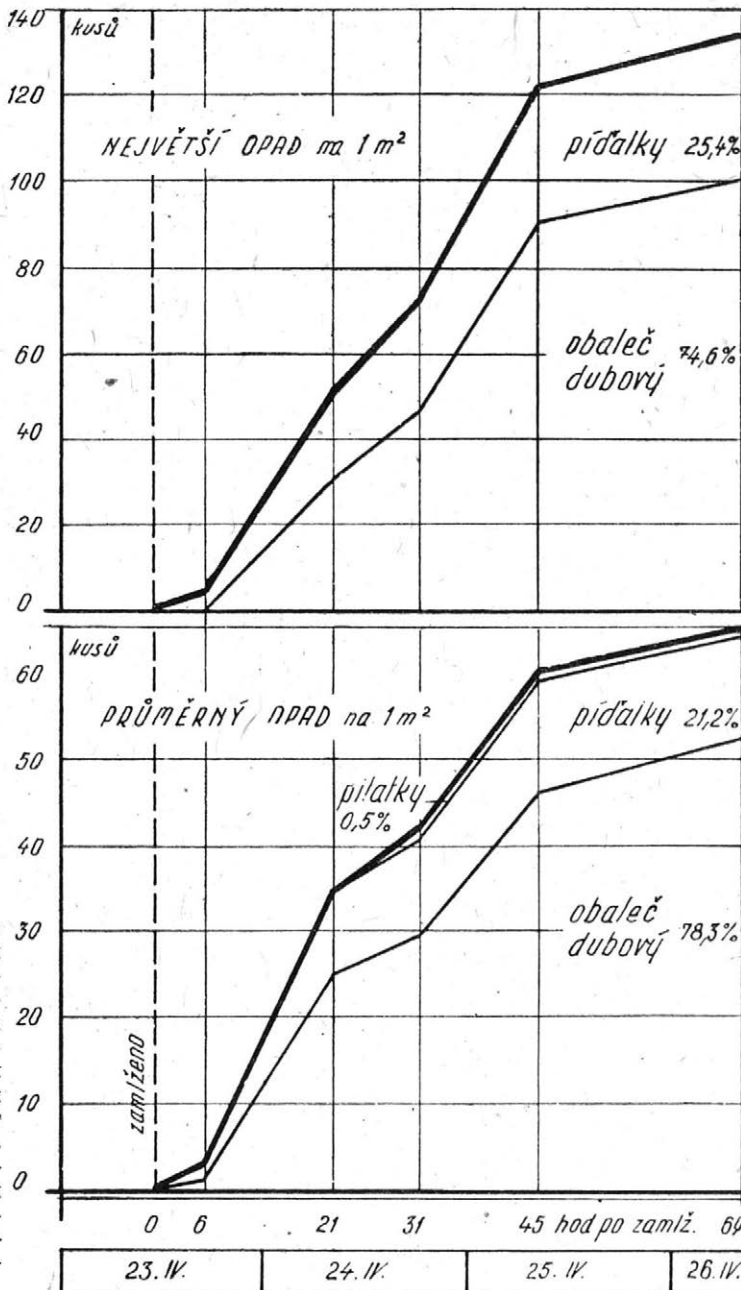


Graf č. 4. Průběh opadu škůdců z korun dubů v porostech ve Střeni, SLH Nové Zámky, po leteckém zamlžení thermo-mechanickým aerosolem v dávce asi 1 kg na 1 ha (s 10 % DDT). — Celková růstová křivka opadu hlavních škůdců je rozdělena podle druhů škůdců.

Граф. № 4. Кривые, представляющие ход падения отдельных видов вредителей из крон дуба в зараженных насаждениях участкового лесничества Стржень лесхоза Новые Замки после самолетной обработки термомеханическим аэрозо-зом дозой около 1 кг на 1 га 10% ДДТ. Кривые представляют количества отдельных главных вредителей в процентах от общего количества.

škůdců. Tento poměrně malý podíl obaleče nebyl jen přímým důsledkem mnohem slabšího obsazení korun tímto škůdcem v ošetřených dubinách, nýbrž byl způsoben neobyčejně hojným výskytem larev nezjištěného druhu bejlomerek. Tyto larvy padaly na trusníky v počtech několika set kusů. Ostatních housenek a housenic bylo celkem jen 118 kusů, t. j. 3,5 %, kdežto zmíněné larvy bejlomerek (2650 kusů) tvořily 79,2 %. Zbytek 57 kusů, t. j. 1,8 %, připadl na různé jiné druhy více méně škodlivého hmyzu. Byli

Graf č. 5. Průběh opadu škůdců z korun dubů v porostech ve Střeni, SLH Nové Zámky, po pozemním zamlžení thermo-mechanickým aerosolem v dávce 4 kg na 1 ha (s 10 % DDT). Celková růstová křivka opadu škůdců je rozdělena podle druhů hlavních škůdců.



Граф. № 5. Кривые падения вредителей из крон дуба в насаждениях участкового лесничества Стржень после наземной обработки термо-механическим аэрозолем дозой 1 кг на 4 га (10% ДДТ). Количества отдельных вредителей представлены в процентах от общего количества всех главных вредителей.

to boruci — nosatci, mandelinky, kovařici, pak mšice, křisci a pod. (viz tab. 3).

Z užitečného hmyzu byl nalezen pouze 1 lumek, lumčík a lesknatka. Ze škodlivého hmyzu vedle hlavních škůdců, t. j. housenek obaleče dubového a jiných motýlů (přídalek) i larev bejlomerek, vyskytovali se nejvíce brouci: nosatci a kovařici. Z nosatců byly zjištěny různé druhy rodu *Polydrosus* Germ. a *Balaninus glandium* Marsh. Z kovařiků byl nejpočetnější druh *Dolopius marginatus* L. Z mandelinek byl nejhojnější rod *Lema* Lac.

Tab. č. 3. Opad hmyzu po leteckém a pozemním zamlžování ve Střeni, ve dnech
22. až 26. IV. 1953:

Letecké:	Pásky a trusníky	housenky a housenice			brouci				blanokřídli		dvoukřídli					bodaví				Jiný hmyz
		obaleče	pílatky	píďalky	nosatci	mandelinka	kovařici	ostatní	luncí a lumčici	lesknatky	komáři	pakomáři	muchnice	bejlomorky	různí drobní dvoukřídli	plošnice	mšice	křískové	ostatní	
I.	159	1	27	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	170	6	2	—	1	—	
II.	216	6	47	1	—	—	—	—	—	—	6	11	2	1300	20	3	4	—	—	
III.	51	—	12	5	—	2	—	—	—	—	—	—	—	120	13	—	—	—	1	
IV.	56	—	6	4	2	—	—	—	—	—	1	4	—	900	8	—	5	—	—	
V.	20	—	11	6	2	—	2	—	—	—	3	—	—	160	3	—	—	—	—	
VI.	17	—	8	2	3	16	5	1+1	1	1	1	3	—	—	2	—	4	—	—	
celkem:	519	7	111	18	7	18	7	2	1	17	19	2	2650	49	5	13	1	1		
Pozemní:	1.	91	—	31	6	—	—	—	—	—	1	2	—	—	2	7	6	—	—	2 malí obaleči
	2.	48	1	18	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
	3.	58	5	14	—	—	—	5	—	—	1	2	—	—	9	11	5	—	—	
	II.	6	1	5	—	—	—	—	—	—	1	5	—	3	5	—	—	—	—	1 mal. motýl 3
	III.	9	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	—	30	2	—	—	—	—	
	celkem:	212	7	68	16	—	—	5	3	—	3	11	—	33	18	18	12	—	—	

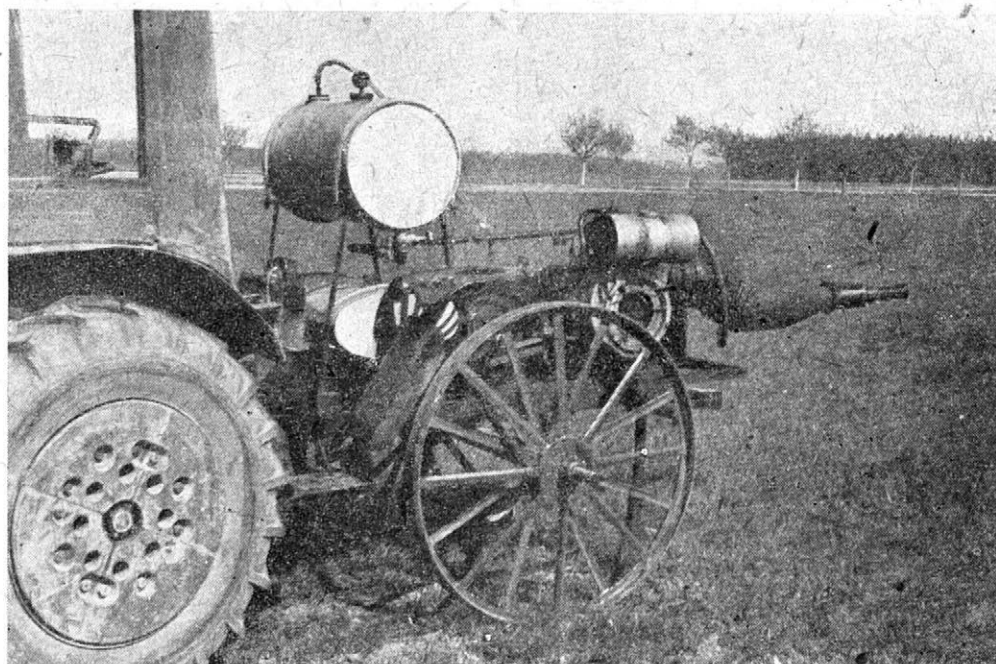


Obr. č. 1. Technická úprava na letadle a zařízení pro rozmlžení aerosolních látek různými způsoby (přehřátím v prodloužených výfucích od motorů, rozptylem po výtoku z nádrže do Venturiho trubice). Dlouhá ráhna s dýznami pod křídly je zařízení pro postřik. — A. Celkový pohled, B. Detail. (Foto Ing. Zapletal.)

Рис. 1. Устройство самолётного аэрозольного генератора для создания искусственного тумана разными способами (нагреванием химикатов отработанными газами от мотора, дисперсией химикатов по истечении из бака в трубку Вентури). Длинные трубки малого диаметра с эжекторами, находящиеся под крыльями самолета, служат для опрыскивания. А. Общий вид. В. Деталь. (Фото Заплетал.)

Hmyz indiferentní byl zde zastoupen hlavně řádem dvoukřídleho hmyzu. Byli to komáři, různé mouchy z různých čeledí a především nejpočetnější drobné mušky z čeledi kroužilek (*Empididae*), muchniček (*Simuliidae*) a muchnic (*Bibionidae*) a pak komáři (*Chironomidae*).

Z brouků bylo na pozorovaných trusnicích zaznamenáno 12 kusů druhu *Orsodacne cerasi* L. a 1 kus přesněji neurčeného druhu *Bembidion* Latr.



Obr. č. 2. Pozemní zamlžovač ve vleku za traktorem. (Foto Ing. Zapletal.)

Рис. 2. Наземный прицепной аэрозольный генератор, прицепленный к трактору. (Фото Заплетал)

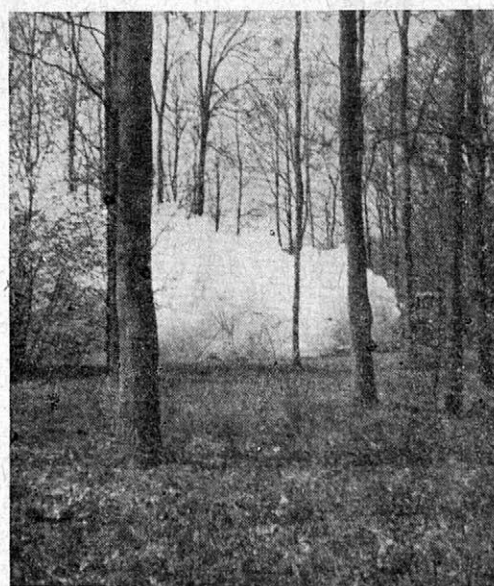
Při pozemním zamlžování z množství 409 kusů spadlého hmyzu bylo 353. t. j. 86,3 % škůdců, užitečného hmyzu 3 kusy, t. j. 0,7 %, a zbytek 53 kusů, t. j. 13,0 % připadl na indiferentní hmyz.

Zde podíl obalečů (212 kusů) činil až 60,0 % z celkového množství spadlého škodlivého hmyzu. Ostatních housenek a housenic bylo 75 kusů, t. j. 21,3 % a jiného škodlivého hmyzu bylo zaznamenáno 66 kusů, t. j. 18,7 %.

Druhové složení se zde lišilo menším zastoupením larev bejlo morek, menším množstvím dvoukřídleho hmyzu vůbec a poměrně větším podílem brouků, luků a bodavého (chobotnatého) hmyzu — ploštíc a mšic.

Vyhodnocení účinků umělého zamlžování

Účinnost leteckého i pozemního zamlžování aerosoly byla zjišťována podle výskytů škůdců před a po akci (podobně jako při leteckém poprašování dubin u Tvrdonic). Kontrolou vajíček (podle Ing. Dr F. Gregora) bylo zjištěno, že na rok 1953 připadala v pokusných porostech v běžném prů-



Obr. č. 3. Umělé pozemní rozmlžení thermomechanických aerosolů proti hromadnému škodlivému výskytu obaleče dubového, *Tortrix viridana* L., v dubinách ve Střeni, SLH Nové Zámky, v r. 1953. — A, B, C — pojiždění zamlžovacího agregátu porostem, D — mlha v korunách.

Рис. 3. Обработка в 1953 году дубовых насаждений в участковом лесничестве Стржень лесхоза Новые Замки, зараженных дубовой листовёрткой — *Tortrix viridana* L., термо-механическим аэрозолем при помощи наземного генератора. А, В, С. образование искусственного тумана, D — искусственный туман в кронах высоких дубов.

měru přibližně 1 housenka na 2 pupeny. Při prozkumu obsazení obaleče krátce před zamlžováním se toto zhruba potvrdilo.

Opad škůdců na trusníky po leteckém ošetření dubin aerosoly zjevně nepřímou naznačoval účinnost jednotlivých použitých přípravků (viz tab.

čís. 2). I přes stanovení relativního průměrného obsazení obaleče dubového na celé pokusné ploše, místy jistě více méně kolísajícího, naznačil opad a reakce škůdce při dostatečném počtu trusníků (pro každý zkoušený přípravek 3—6), že nejvyššího úspěchu bylo dosaženo při rozmlžení aerosolní látky s 5 %, ještě lepšího s 10 % DDT. Ostatní přípravky, jako 5 % a 10 % HCH, E 605 (parathion) ukázaly se v účincích slabší (viz tab. 2) i při opakovaných letech, když nepříznivý vánek unášel rozmlžený pás mimo koruny dubů. Také P a t o č k a (1953) při poprašování housenek obaleče dubového zjistil slabý účinek HCH proti vysoké účinnosti DDT na tohoto škůdce. Již po 58 hodinách od začátku naší akce, t. j. cca za dva a půl dne, byl rozbořem pupenů v pásmu I.—II. zjištěn zřetelný úbytek výskytu housenek obaleče dubového proti původnímu obsazení. Na 637 prohlédnutých rozrašených pupenů připadalo nyní již jen 109 housenek, t. j. 1 obaleč na 5,8 pupenů, t. j. cca 3krát menší obsazení proti původnímu stavu před akcí.

Při nízkém zastoupení ostatních pupenových a listových škůdců dubu (viz graf č. 4) a při více méně rozdílném způsobu jejich žíru (kruhovitě otvory v listové ploše u pilatek a píďalek — kruhovitý skelet u obaleče), bylo možno poměrně dobře zhodnotit výsledek leteckého i pozemního zamlžování bez větších nedostatků z rozdílného počtu ožraných rozrašených pupenů a letorostů a ještě v nich přebývajících housenek obaleče dubového. Z bionomie tohoto škůdce je známo, že nejmladší stadia housenek se zdržují v místě žírů, pokud se zřetelněji neprojevuje nedostatek potravy (vzhledem k původnímu obsazení a rychle přibývajícím listové zeleně toto ve středních porostech odpadalo), takže i toto hledisko pro hodnocení účinků v takových případech by bylo možné.

Tab. č. 4. Vyhodnocení účinnosti leteckého a pozemního zamlžování obaleče dubového aerosolní látkou s 5—10% DDT v dávce 1 kg po 56 hod. od začátku akce:

pásmo	počet ožiraných rašících letorostů	zjištěné housenky obaleče po zamlžení v letorostech		% účinnosti
		počet	%	
I.—II.	19	3	15,8	84,2
I.—II.	44	9	20,5	79,5
I.—II.	51	23	45,1	54,9
I.—II.	37	18	48,6	51,4
I.—II.	120	56	46,6	53,4
průměr				64,7

Takto zjištěné procento účinnosti se téměř shoduje s výsledkem předchozím při průzkumu obsazení škůdce na počet pupenů za přibližně stejnou dobu od počátku zamlžování. Vyhodnocení nebylo však z daleka ještě konečné, jak ukázal dosud neukončený opad housenek obaleče na podložené trusníky. Během dalších 17 hodin přibýlo k dosavání celkovému průměrnému množství na 1 m² ke 35 housenkám průměrně ještě 8 housenek obaleče, t. j. asi 23 %. Tento počet se ještě zvýšil během nových 24 hodin o více než 2 % dalším průměrným opadem 1 housenky obaleče dubového na trusníky v pásmu II, takže po 75 hodinách od počátku akce byla na trusnicích celkem průměrně sebráno 43 housenek. Tento dodatečný sběr příznivě zvyšuje předchozí dílčí vyhodnocení účinnosti aerosolní látky s 10 % DDT, přibližně až na 90 % na nejmladší stadia škůdce (většinou I.—II. stadium). Ježto stupeň zamlžení korun dubů byl místy více méně ovlivňován nepřízni-

vým vzdušným prouděním, je nutno účinek akce na celé ploše v pásmu II. hodnotit mezi 80—90 %.

Rovněž při pozemním rozmlžení aerosolní látky s 10 % DDT dostavily se obdobné účinky na housenky obaleče (viz graf č. 5). Ježto pozemním agregátem byla vytvořena hustší mlhovitá clona, která byt silněji rozptýlována po zahřátí slunka vertikálním prouděním vzduchu, silněji zasáhla koruny rašících dubů na další pokusné ploše, dostavil se při přibližně stejném obsazení škůdců i větší a poněkud rychlejší opad housenek obaleče dubového a ostatního hmyzu. Tím se jevil účinek pozemního zamlžování o něco vyšší než při leteckém pokusu.

Také další výsledky kontrol ukázaly, že stav obaleče na pokusných plochách byl podstatně snížen. S hlediska celého porostu se však zde nepříznivě uplatňovaly isolační, neošetřené pásy dubin (viz graf č. 3).

Zhodnocení pokusu

Pokusné letecké i pozemní použití thermomechanických aerosolů v dávce 1—4 kg na 1 ha s 10 % obsahem účinné látky DDT v boji proti obaleči dubovému I.—II. stadia housenek ukázalo se jako nejúčinnější ze všech ostatních zkoušených přípravků aerosolních (s 5 % DDT, 5 % HCH, 10 % HCH, 4 % E 605), kdy bylo dosaženo v průměru 80—90 % účinku. Ježto při silnějším hromadném přemnožení obaleče dubového je vyhodnocení akce přesnější a důkazy snazší a přístroje — zamlžovače bylo nutno dále technicky zdokonalovat, byla v r. 1954 naplánována a provedena nová pokusná akce v oblasti ohrožených dubin na jižní Moravě (8, 9). Možnosti použití této nové bojové metody byly tak znovu prokázány úspěšnými výsledky, zvláště u pozemního zamlžovacího agregátu. Účinnost na obaleče dubového I.—III. stadia byla zjištěna jako 90—98 % při dosažené účinné stopě mlhy 80—100 m při dávkování 4—5 kg DDT aerosolu na 1 ha. U leteckého zamlžovače je nutno zvýšit dávkování z 1 kg na 1 ha na vyšší.

Závěry

Obaleč dubový *Tortrix viridana* L. občas zamořuje naše dubiny, především v lužních a rovinatých lesích českých krajů. V současné době holožirově a více méně silnými žíry škodí zvláště v dubinách v porůčí řeky Moravy na Břeclavsku (Tvrdonice a okolí), na Olomoucku a Ostravsku. Po často opakovaných žírech a působení i jiných přidružených škodlivých vlivů nastávají vážné ztráty na přírůstku, postupné hromadné chřadnutí dubin a ničením úrody žaludů poruchy v obnově lesa a v zásobování žaludových sítí.

V našich poměrech nebylo dosud užíváno umělých zásahů proti tomuto škůdci, ačkoliv v cizině, hlavně v SSSR, se provádí ošetřování napadených dubin insekticidy. Proto i v ČSR bylo nutno přistoupiti k výzkumu těchto způsobů boje:

1. Poprašování insekticidy:

Ježto naše první orientační pokusy v r. 1952 na Tvrdonicku s poprašováním vyspělých housenek, převážně pak motýlků obaleče dubového dynocidem, nepřinesly žádoucí výsledek, provedl se v r. 1953 za plné podpory

MLDP a příslušných KSL, SLH a les. středisek podrobný výzkum účinnosti letecky rozprášeného insekticidu — 5 % dynocidu (DND — Nera-tovice) proti nejmladším stádiím housenek obaleče dubového v dávce 25—35 kg na 1 ha u SLH Židlochovic v lesním středisku Tvrdonice ve dnech 15.—19. IV. 1953.

Ukázalo se, že v ohrožených dubinách nešlo jen o hromadně přemnožení obaleče dubového, ale i o přidružení hromadného škodlivého výskytu pilatek r. *Apethymus* i píďalek (hlavně *Cheimatobia brumata* L.), které byly stejně úspěšně v nejmladších stádiích dynocidem hubeny. Poprašení ohrožených dubin úspěšně tak utlumilo (z 90 i více %) komplexní kalamitní výskyt listových škůdců.

V době raného rašení dubů a počátečního žíru škůdců nebyl ještě ostatní hmyz v podstatné míře probuzen ze zimního klidu. Tím chemické ošetření dubin nezasáhlo rušivě do ostatní hmyzí biocenoty. Poprašování nejmladších stádií škůdců se tudíž plně osvědčilo s hlediska dalšího možného využití lesnickou praxí. Úspěšné výsledky byly znovu potvrzeny v r. 1954 na Moravě již na velkých plochách lesním provozem.

2. Zamlžování insekticidy:

Vedle dřívějších pokusů se zakuřováním a zkoušek působení mechanického aerosolu (rozmlženého z bomby tlakem) nebylo dosud v ČSR užito těchto způsobů boje proti lesním škůdcům ve větším měřítku, ačkoli cizina v tomto směru nezůstávala pozadu, ježto účinnost aerosolů a jejich ekonomické využití slibuje v budoucnosti značné úspěchy. Proto v plné spolupráci s MLDP a odborem ochrany rostlin ministerstva zemědělství a jeho výzkumných ústavů bylo po prvé v ČSR v oblasti KSL Olomouc u SLH Nové Zámky v lesním středisku Střeň provedeno 22. až 24. IV. 1955 letecké a pozemní zamlžování napadených dubin aerosoly a různými účinnými látkami proti obaleči dubovému.

Dubové porosty byly v době časného rašení, housenky obaleče dubového v nejmladších stádiích. Hmyzí biocenosa podstatně neutrpěla obdobně jako při poprašování v Tvrdonicích.

Z účinných látek bylo zkoušeno 5 % a 10 % DDT, 5 % a 10 % HCH, E 605 (parathion) v olejových emulcích (aerosolech) v dávce 1 kg na 1 ha (letecky) nebo 3—5 kg na 1 ha (pozemně), které byly po přehřátí ve speciálních zamlžovacích zařízeních rozmlžovány letecky nebo pozemně do porostu. Vedle toho byl vyzkoušen též postřik vodním roztokem E 605. Z uvedených prostředků se nejlépe osvědčil proti obaleči dubovému termomechanický aerosol s účinnou látkou DDT, zvláště v 10 % koncentraci, nejlépe při pozemní aplikaci. Účinek se dostavil 90 % i větší.

Ježto při silnějším hromadném přemnožení obaleče dubového je vyhodnocení pokusu přesnější (obsazení ve Střeňi bylo poněkud slabší) a přístroje — zamlžovače byly dále technicky zdokonalovány, bylo v roce 1954 opět naplánováno a také úspěšně provedeno další prověření účinnosti aerosolu nejen proti obaleči dubovému, ale ve větším měřítku i proti jiným kalamitním škůdcům (*Lymantria monacha* L., *Lymantria dispar* L., *Bupalus piniarius* L., *Cephalcia abietis* L.). Při pozemním zamlžování opět byla zjištěna 90—98 % účinnost 10 % DDT-aerosolu v dávce 4—5 kg na 1 ha proti housenkám obaleče dubového I.—III. stadia. U leteckého zamlžovače je nutno zvýšit dávku z 1 kg na větší.

Tento nový způsob využití aerosolů proti kalamitním škůdcům slibuje v budoucnosti značné zlevnění a zdokonalení dosavadních obranných metod při ochraně lesních porostů.

1. Gasov H.: a) Der grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana*) als Forstschädling. A. aus d. biol. Reichsanstalt, XII, H. 6., 1925. — b) Versuche zur Bekämpfung des grünen Eichenwicklers (T. v.) mittels eines Motorverstäubers. A. biol. Ra, XV, I. 1926 (viz další seznam literatury). — 2. Gerasimov A. M.: Nasekomye češuekrylye I. 2. Fauna SSSR, Moskva-Leningrad, 1952. — 3. Gregor F.: Výzkum kalamitního výskytu obaleče dubového a boje proti němu v r. 1952. (Výroční zpráva VÚLH, 1952.) — 4. Gregor F. — Martinek V.: Hromadný výskyt pilatek druhu *Apethymus braccatus* Gm. a *Apethymus abdominalis* Lep. na dubech na Moravě r. 1953. Zoolog. a entomolog. listy, 1954. — 5. Egerov H. — Rubcova T. H. — Soloženikina T. H.: Učet dubovoj listovvertki po jajcekladkam. Les. chozj., X, p. 47—49, 1953. — 6. Jahn E.: Ueber das Auftreten von *Tortrix viridana* L. im Gebiet des Pollauer Gebirge und die Parasiten und Räuber dieses Schädlings. Zeitschr. F. angew. Ent. 30, S. 252—262, 1943. — 7. Kalandra A.: a) Důležitější a pozoruhodnější poškození, choroby a škůdci lesních dřevin v r. 1940. Ochrana rostlin, XVII, str. 37—43, 1941. — b) Dto — v r. 1941, Ochrana rostlin, XVIII, str. 3—38, 1942. — c) Dto — v r. 1942. Ochrana rostlin, XIX—XX., str. 107—116, 1946/47. — d) Dto — v r. 1944—1945. Roč. SVLÚ, sv. 1, str. 148 až 156, 1947. — e) Kalamitní škůdci lesů v českých krajích v r. 1951 a předpověď na rok 1952. Lesy a dřevař. průmysl, I., č. 9., 28. III. 1952. — f) Zpráva o společné schůzi komise pro ochranu lesů a pěstění lesů z 20. XII. 1940. Čs. les, 21, str. 236—238, 1941. — 8. Kalandra A. — Kudler J.: Umělá insekticidní mlha (aerosoly) v boji proti lesním hmyzím kalamitním škůdcům v ČSR v roce 1952/54. Les. práce, 34, 3., str. 113 až 119, 1955. — 9. Kudler J.: Aerosoly v boji proti kalamitnímu přemnožení obaleče dubového *Tortrix viridana* L. na Moravě v r. 1953/54. Ref. přednes. na I. věd. les. konferenci v ČSR 1954. — 10. Komárek J.: *Tortrix viridana* — obaleč dubový. Ochrana rostlin, I., str. 8., 1951. — 11. Kolubajiv S.: a) Příspěvek k poznání přírodních nepřátel obaleče dubového. Zprávy SVÚL, str. 157—176, 1947. — b) Význam některých druhů ploštěk jako přírodních nepřátel obaleče dubového *Tortrix viridana* L. Zprávy SVÚL v ČSR II., str. 254—259, Praha, 1949. — c) Užitečný hmyz a jeho význam pro ochranu lesů. Lesn. knih. malá ř. sv. 48. St. zem. nakl., Praha, 1954. — 12. Krieg H.: Zur Flugzeugbekämpfung des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) mit Kalciumparseniat. Anz. f. Schäd'k. 1927. — 13. Kudela M.: Hmyzové kalamity v ČSR na listnatých dřevinách v letech 1918—1945. Sborník ČAZ, XIX., str. 347—354, 1946. — 14. Nocola: Beobachtungen beim Vorkommen des Eichenwicklers. Čas. Čes. les. jedn., seš. 22, str. 76—78, 1855. — 15. Pfeffer A. — Kudela M.: Ochrana lesů a dřeva, I. Učeb. texty vys. škol, Praha, 1953. — 16. Röhrig H.: Geographische Verbreitung und Schadgebiete des Eichenwicklers. 1950. Allg. Fortzeitung. — 17. Romanova V. P.: K voprosu o listovvertkach (Sem. *Tortricidae*) stepnyh lesonasaždenij. Zool. žurnal, XXXI, 3, 1952. — 18. Patočka J.: a) Žír housenek na dubech již. Slovenska v době předletního náporu. Les. práce, 4, 1953. — b) Príspevok k otázke pôsobenia insekticidov na husenice. Pôdohospodárstvo, roč. I., č. 1., 1954. — c) Poznámky o obalečích žijících na dubech. Zool. a Ent. I., 1954 (v tisku). — d) O stavu housenek na dubech na Slovensku v r. 1953. Sborník VÚLH, 1954 (v tisku). — 19. Sluka E.: Invase obaleče dubového *Tortrix viridana* L. Čes. les., 20, str. 338—339, 1940. — 20. Silvestri F.: Contribuzioni alla conoscenza dei Tortricidi delle Querce. Boll. lab. zool. gen. agr., Portici, 1923. — 21. Vereščagina V. V.: a) Lesochozajstvennyje meroprijatija dlja zaščity drevostoja od dubovoj listovvertki a nepatrnogo šelkoprpjada. Les. chozj., 5, 1952. — b) Rolj světa v provedenii i raspredelenii neparnogo šelkoprpjada i dubovoj listovvertki v uslovijach polezaščitnyh polos. Zool. žurnal, T. 31, V. I, p. 25—32, 1952.

Дубовая листовёртка *Tortrix viridana* L. временами заражает наши дубравы, прежде всего в пойменных и равнинных лесах чешских земель. В настоящее время эта листовёртка сильно повредила дубовые насаждения в бассейне реки Моравы в районе гор. Бржецлав (лесничество Тврдонице и смежные), в районе гор. Оломоуца (лесничество Стржень и смежные с ним), в районе гор. Остравы (лесн. Либгошь и смежные с ним). Вследствие повторяемых повреждений и содействия других вредных влияний, сопровождающих повреждения от листовёртки возникают сильные потери прироста, настанёт постепенное массовое хирение дубрав, снижение урожая желудей, перебои в лесовозобновлении и в заготовке желудей для посева.

У нас почти до последнего времени не применялись методы технической борьбы с этим вредителем, хотя за границей, главным образом в Советском Союзе, охраняли зараженные дубравы инсектисидами. Поэтому было необходимо и в Чехословакии приступить к испытанию таких способов борьбы с листовёрткой.

Опыливание инсектисидами (дустами). Так как наши первые ориентировочные опыты опыливания взрослых гусениц и мотыльков листовёртки в 1952 году препаратом ДДТ (диноцидом) не дали требуемых результатов, то в 1953 году мы при содействии Министерства лесного хозяйства и с помощью Областных и местных лесных управлений и лесничеств произвели обстоятельное испытание действия 5% дуста диноцида, распыляемого с самолётов, на наимладшие стадии гусениц листовёртки. Испытание состоялось в районе лесничества Тврдонице в промежуток времени от 15-го до 19-го апреля 1953 г. Применялись дозы от 25 до 35 кг на 1 га.

Оказалось, что в зараженных дубравах массовое размножение листовёртки сопровождалось массовым размножением дубовых пилильчиков рода *Apethymus* и пядениц (главным образом вида *Cheimatobia brumata* L.), которые были также успешно уничтожены в наимладших стадиях их развития. Опылением зараженных насаждений были уничтожены все эти массовые вредители на 90 и более процентов.

Опыление было проведено в начале распускания листьев дуба, в начале питания упомянутых массовых вредителей, когда большинство остальных насекомых еще находилось в состоянии зимнего покоя (спячки). Таким образом авиацимический способ борьбы не оказал заметного вредного влияния на остальных насекомых, а значит не повредил состав биоценоза. Опыление наимладших стадий вредителей увенчалось блестящим успехом и предоставило многообещающую перспективу для его широкого внедрения в производственную практику. В 1954 году результаты этих опытов подтвердились уже их применением в большом производственном масштабе в зараженных дубовых насаждениях Моравии.

Применение искусственных туманов. Если не считать малых ориентировочных опытов с задымлением и испытания действия механических аэрозолей (развитием искусственного тумана с помощью бомбы высокого давления), так в Чехословакии до сих пор не применялся бой с лесными вредителями искусственными туманами в большом масштабе. За границей этот метод уже был довольно хорошо разработан, ибо действие аэрозолей и их экономический эффект обещает большие успехи в будущем. Поэтому в период от 22-го до 24-го апреля 1953 года было в Чехословакии впервые испытано действие искусственных туманов для борьбы с зелёной дубовой листовёрткой в зараженных насаждениях участкового лесничества Стржень лесхоза Новые Замки в области краевого лесного управления в Оломоуце. Испытывалась токсичность аэрозолей разного химического состава,

образованных термическим способом при помощи наземного аппарата и аппарата замонтированного в самолёте. И здесь во время обработки заражённых насаждений листья дуба только начинали распускаться и гусеницы дубовой листовёртки были в наймладшей стадии развития. И здесь остальные насекомые не пострадали подобно тому, как это наблюдалось и в лесничестве Тврдонице.

Испытания были исполнены в сотрудничестве отделения охраны и защиты леса Государственного института лесного хозяйства с Министерством лесного хозяйства и отделением защиты растений Министерства земледелия при содействии управлений выше упомянутых лесничеств и лесхозов. В качестве токсикантов применялись масляные эмульсии пяти и десятипроцентных dustов ДДТ и ГХЦХ и препарата Е 605. При создании искусственного тумана самолётным аппаратом применялась доза 1 кг на 1 га, а при обработке наземным аппаратом 3—4 кг на 1 га. Кроме того было испытано и опрыскивание водным раствором препарата Е 605. Из всех приведенных химикатов наилучшие результаты дал термомеханический аэрозоль, созданный из 10% ДДТ. При его применении для обработки заражённых насаждений и наземными аппаратами наблюдалась гибель 80—90 гусениц.

Так как при более сильном массовом размножении дубовой листовёртки получались более наглядные результаты, которые кроме того удобнее и точнее оценивались, а аппараты далее усовершенствовались, был запроектирован план проверки действия аэрозолей и на других массовых вредителей в 1954 году в большем масштабе. Таким образом предварительные результаты подтвердились производственными опытами на больших площадях в борьбе с дубовой листовёрткой и другими массовыми вредителями, при чем листовёртка дубовая была уничтожена на 90—98%.

Этот новый аэрозольный метод борьбы с массовыми вредителями обладает целым рядом ценных качеств и обещает значительную дешевизну и усовершенствование методов защиты леса от вредителей.

Die Erforschung des Kampfes gegen Massenvermehrung des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) in den böhmischen Ländern

Der Eichenwickler *Tortrix viridana* L. versucht zeitweise die Eichenbestände Auenwälder und der Wälder der Ebene. Zur Zeit beschädigt er durch Kahlfrässe und mehr oder minder starke Frässe die Eichenbestände der Gebiete des Flusses Morava in der Gegend von Břeclava (Tvrdoňice und Umgebung), Olomouc (Střehov und Umgebung) und Ostrava (Libhořov und Umgebung). Infolge oftmaliger Frässe und Einwirkung noch anderer schädlicher Faktoren entstehen bedeutende Schäden am Zuwachs, ein fortschreitendes Massensiechen der Eichenbestände und durch den Entgang der Eichelernte, Störungen in der Walderneuerung und Eichelaussaat.

In unseren Verhältnissen wurden bisher keine technischen Schutzmaßnahmen gegen diesen Schädling vorgenommen, obwohl im Ausland, besonders in SSSR, die angegriffenen Eichenbestände mit Insektiziden behandelt werden. Deshalb musste man auch in CSR die Erforschung dieser Kampfmethoden internehmen.

A) Bestäubung mit Insektiziden

Da unsere ersten Orientationsversuche im Jahre 1952 in der Umgebung von Tvrdoňice, wo die erwachsenen Raupen, meistens aber die Schmetterlinge des Eichenwicklers mit Dynozid bestäubt wurden, die erwünschten Ergebnisse nicht

aufwiesen, wurde im Jahre 1953 bei voller Unterstützung durch MLDP (Waldwirtschaftsministerium), die zuständigen Gebietsforstverwaltung, Forstverwaltungen und Forstreviere eine genaue Erforschung der Wirksamkeit des vom Flugzeug zerstäubten Insektizides — 5 % Dynozid (DDT-Neratovice) bei einer Dose von 25—35 kg/ha vorgenommen u. zw. bei Židlochovice, Forstrevier Tvrdonice in den Tagen vom 15. bis 19. April 1953.

Es zeigte sich, dass es in den bedrohten Eichenbeständen nicht nur um ein Massenvorkommen des Eichenwicklers, sondern gleichzeitig auch um massenhaftes, schädliches Auftreten der Sägewespengattung *Apethymus* und des Frostspanners *Cheimatobia brumata* L. handelte, die in den jüngsten Stadien mit Dynozid ebenfalls erfolgreich vernichtet wurden. Die Bestäubung der bedrohten Eichenbestände dämmte das komplexe Kalamitätsauftreten der Schädlinge erfolgreich (zu 90 % und mehr) ein.

Zur Zeit des Austreibens der Eichen und des Anfangsfrasses der Schädlinge sind die anderen Insekten grösstenteils aus dem Winterschlaf noch nicht aufgewacht. Deshalb wurde die übrige Insektenbiocenose durch die chemische Behandlung nicht störend angegriffen. Die Bestäubung der jüngsten Stadien der Schädlinge hat sich also vollständig bewährt und kann daher in der forstwirtschaftlichen Praxis angewendet werden. Dies wurde schon im Jahre 1954 in Mähren im Betriebsausmass neuerdings bestätigt.

B) Vernebelung mit Insektiziden

Ausser seinerzeitiger Versuche mit künstlicher Rauchbildung und Untersuchungen mechanischer Wirkung von Aerosolen (vernebelt aus einer Bombe mittels Druck) wurden diese Bekämpfungsmethoden in ČSR im grösseren Ausmass bisher nicht angewendet, obwohl das Ausland in dieser Hinsicht nicht zurückblieb. Die Wirksamkeit der Aerosole und ihre chemische Ausnützung versprechen für die Zukunft gute Erfolge. Deshalb wurde in enger Mitarbeit mit MLDP und der Pflanzenschutzsektion des Landwirtschaftsministeriums und seiner Versuchsanstalten zum erstenmal in ČSR u. zw. im Gebiete des KSL Olomouc, bei SLH Nové Zámky im Waldzentrum Střeň am 22.—24. IV. 1953 eine Flug- und Landvernebelung der angegriffenen Eichenbestände mittels Aerosole mit verschiedenen Wirkungsstoffen gegen den Eichenwickler vorgenommen.

Die Eichenbestände waren im Frühtreiben, die Raupen des Eichenwicklers in den jüngsten Stadien. Genau so wie bei der Bestäubung in Tvrdonice erlitt die Insektenbiocenose keine grösseren Schäden.

12. Von den Wirkungsstoffen wurde 5 % und 10 % DDT, 5 % und 10 % HCH, E 605 (Parathion) in Ölemulsionen bei Dosen von 1 kg/ha (Flugzeugvernebelung) oder 3—4 kg/ha (Landvernebelung) ausprobt, die nach Überhitzung in speziellen Vernebelungseinrichtungen in den Bestand entweder vom Flugzeug oder mittels Landmotors vernebelt wurden. Ausserdem wurde auch die Bespritzung mit 4 % Wasserlösung des E 605 ausprobt. Aus den angeführten Mitteln bewährte sich gegen den Eichenwickler thermomechanisches Aerosol mit dem Wirkungsstoff DDT, besonders 10 % Konzentration bei Landapplikation am besten. Nach seiner probeweisen Flugzeug- und Landverwendung war die Wirkung ungefähr 80—90 %.

Da die Versuche bei stärkerem Massenvorkommen des Eichenwicklers genauer ausgewertet werden können (die Besetzung in Střeň war etwas schwächer) und die Geräte — Vernebler technisch weiter vervollkommen wurden, wurde für das Jahr 1954 eine weitere Kontrolle der Wirksamkeit von Aerosolen geplant und auch erfolgreich durchgeführt und zwar nicht nur gegen den Eichenwickler, sondern

im grösserem Ausmasse auch gegen andere Kalamitätsschädlinge (*Lymantria monacha* L., *Lymantria dispar* L., *Bupalus piniarius* L., *Cephaleia abietis* L.). Bei Landvernebelung wurde wiederum 90—98 % Wirksamkeit des 10 % DDT-Aerosol bei einer Dose von 4—5 kg/ha gegen den Eichenwickler des I—III Stadiums festgestellt. Bei Flugzeugvernebelung wird es notwendig sein die Dose von 1 kg/ha etwas zu erhöhen.

Diese neue Methode der Verwendung von Aerosolen gegen die Kalamitätsschädlinge verspricht für die Zukunft eine Verbilligung und Vervollkommung der bisherigen Bekämpfungsmethoden im Forstschutz.

Příspěvek k poznání účinnosti HCH na lýkožrouta smrkového

Материалы к познанию действия ГХЦГ на короеда типографа

Ein Beitrag zur Kenntnis der HCH-Wirkung auf den Fichtenborkenkäfer

V. NOVÁK

Došlo dne 28. IV. 1955

Úvod

Bylo již mnoho napsáno o insekticidu HCH (hexachlor-gama-cyklohexan) a jeho smrtící účinnosti na různý hmyz. Sloupce časopisů a odborných knih se plní novými údaji, prokazujícími jeho rovnocennost s málo starším partnerem, insekticidem DDT. Dnes je již možno říci, že oba tyto chlorované uhlovodíky se na poli zemědělské a lesnické ochrany doplňují. Tam, kde méně vyhovuje první, bývá zpravidla druhý účinným prostředkem. Tak je tomu na příklad v boji s chrousty, kde se ukázal být HCH výsoce toxickým prostředkem nejen v ničení brouků, ale i jejich larev, ponrav. V opačném poměru stojí oba insekticidy na př. při hubení některých housenek, kdy HCH nedosáhl ani při vyšších koncentracích a dávkách takového smrtícího efektu, jako DDT (Kudler 1954). V posledních letech došlo též k přezkoušení toxického účinku kombinací obou prostředků — HCH a DDT — v různých váhových poměrech a tu se ukázalo, že v některých případech se účín i znásobil.

V některých zahraničních a také v našich laboratořích byl přezkoušen toxický účín HCH na lýkožrouta smrkového *Ips typographus* L. se zvláštním zřetelem k jeho využití při zdolávání kůrovcových kalamit. Výzkumný ústav pro ochranu lesů a později Výzkumný ústav lesního hospodářství — odbor ochrany lesů poskytl lesnickému provozu četné pokyny pro využití DDT i HCH při asanaci kůrovce na základě svých experimentálních laboratorních i terénních šetření (Kučera 1949-50, Martínek 1951-52). Martínek (1952) dochází při srovnávání toxické účinnosti Gesarolu a Cyklohexanu na lýkožrouta smrkového k závěru, že HCH působí na tohoto kůrovce asi třikrát rychleji než DDT (za předpokladu, že by brouci setrvali v otráveném prostředí): v jeho pokusech nastala 100% úmrtnost při poprášení Gesarolem po 9 dnech, zatím co při užití Cyklohexanu byla zjištěna již po 3 dnech. Průměrně třídenní dobu k dosažení 100% úmrtnosti kůrovců po insekticidním zásahu HCH uvádějí také někteří zahraniční pracovníci: Schwaabe, Schmid, Kühnemann (1949) 1—3,5 dne, Kuhn (1949) při poprášení Hexapráškem 2—3 dny po dotyku, Reckmann (1949) 2—4 dny, při čemž ji srovnává se smrtícím účinkem DDT, který podle letních pokusů Zwölferových nastává po 2—7 dnech. A tak

po domácích i zahraničních zkušenostech nastupují oba prostředky své místo při likvidaci kůrovce v našich lesích. Lesnický provoz je přijímá někde s větší, jinde s menší důvěrou, vždy však s vědomím, že je nutno je považovat pouze za doplněk asanačních prací při loupání a pálení kůry lapáků a napadených stromů. V tomto smyslu předepisuje také ČSN 48 27 11 „Ochrana proti kůrovci, lýkožroutu smrkovému *Ips typographus* L.“ poprašování napadených stromů nebo lapáků těsně před odkorněním a ihned po něm, při čemž ponechává na vůli, bude-li použito HCH nebo DDT. Poprašuje se i půda v šíři 60 cm podél odkorněvaného stromu. V případě nebezpečí požáru, kdy kůra nemůže být pálena, předpisuje norma náhradou za pálení poprašování insekticidy (DDT nebo HCH) jako vysloveně nouzové opatření.

V minulém a předminulém roce (1953-54) vzrostla však z neznámých příčin v lesnickém provozu nedůvěra k smrtící účinnosti „prášků“, tedy i k HCH. Našemu ústavu byly zaslány četné vzorky insekticidů k přezkoušení jejich účinnosti na kůrovce, byly vzneseny i četné dotazy a vysloveny — zejména v závodních školách práce a příležitostně na pracovištích — jisté pochybnosti o 100% účinnosti HCH. Z těchto důvodů jsme přistoupili k dalšímu prověření smrtícího účinku HCH na kůrovce, především však jsme si vzali za úkol objasnit některé, dosud nezjišťované, podle našeho názoru však závažné podrobnosti:

1. Zda jsou všechna vývojová stadia brouků, počínajíce měkkými, bílými až po silně zchitinovaná, smolně černě zbarvená imaga — vůči HCH stejně citlivá.

2. Zda a za jakých okolností by mohlo dojít k resistenci hexachlorcyklohexanem poprašených brouků nebo i k přežití insekticidního zásahu v lese.

Souvislost mezi zbarvením a pohlavním zráním imag

Zrání pohlavních orgánů samiček a samečků hmyzu probíhá u krátce žijících druhů již v kukle nebo i v larvě, kdežto u druhů, žijících delší dobu, velmi často teprve během života imaga. Tak je tomu také u lýkožrouta smrkového (maximální věková hranice podle *Schwerdtfegera* 20 měsíců). Vylíhlý, měkký, bílý brouk provádí delší dobu zralostní žír, dokud neztvrdne jeho chitínový krunýř a nevyzrají jeho pohlavní orgány. Současně s tímto vyzráváním mění se i barva imaga: bílý brouk žlutne, pak hnědne (od zkoseného zadečku směrem ke štítu) a tmavne; nejprve zčerná štít, zatím co krovky zůstaly ještě sytější hnědé a konečnou, neměnnou se fází ve zbarvení dospělce je smolně černá barva. — O souvislosti mezi zbarvením a zráním píše *Kuhn* (1949) ve stati o morfologii samičích kopulačních orgánů, že s přibývajícím vybarvením zesilují také jejich chitínové části, aby mohlo později dojít ke kopulaci. *Knoche*, který se zabýval otázkou pohlavní zralosti u kůrovců — zvláště rodu *Myelophilus* — prověřil (již v roce 1907) význam úživných žírů pro zrání pohlavních orgánů. Pak ještě vyvstala otázka, zda nepokračují v žíru již vyzralí brouci z důvodu výživy. Podle *Fuchs* může být intensita zralostních žírů téhož druhu velmi variabilní; někdy dochází i k tomu, že zcela tmaví brouci ještě žerou ve zralostních žírech, zatím co světlejší brouci již vyletují, aby založili nové pokolení. *Spessitteff* (1921) však zjistil u zcela vybarvených bělokazů (*Scolytus laevis* Chap.) ještě nevyzralé pohlavní orgány; proto se domnívá, že není vybarvení vždy ještě bezpečným důkazem dosažení

pohlavní zralosti. Merker a Wild (1954) však prokázali, že zbarvení chitinu lýkožrouta smrkového je v přímé souvislosti s jeho pohlavní zralostí.

Metodika pokusů

Lýkožrouty vytrídili jsme nejprve přibližně do čtyř (serie č. 1 a 2), v ostatních seriích do tří skupin. V prvním případě byli brouci rozděleni takto: bílí až žlutí = 1. skupina, žlutí s tmavnoucím zadečkem = 2. skupina, hnědí = 3. skupina, tmaví až černí = 4. skupina. V dalších seriích byly první dvě skupiny sloučeny do jedné, jako světlí brouci (skupina 1), hnědí ponecháni jako skupina č. 2 a tmavě zbarvení jako skupina třetí.*) Do každé skupiny bylo odpočítáno po 20 kusech neporušených a velmi čilých lýkožroutů, kteří pak byli poprášeni 12 % HCH (sovětské a československé výroby) v Lang-Welltově zvonu.***) Imaga byla ihned po poprášení přenesena do čistého prostředí do Petriho misek s papírovou vložkou, při čemž bylo dbáno toho, aby kromě insekticidu na těle kůrovců se sebe-menší množství HCH do tohoto prostředí nedostalo. Poprášení i kontrolní brouci byli denně sledováni a byla stále udržována optimální teplota (thermostat) a vlhkost (vkapáváním destilované vody). První a druhá serie testů byla založena v létě: potřební brouci byli vyzvednuti z požerků v kůře lapáků v nadmořské výšce asi 300 m (Slapy) v druhé polovině července, takže ve 4. skupině byli vesměs vykladené samičky (po založení sesterského pokolení) a samečkové po vícenásobně opakované kopulaci. Ostatní serie testů byly provedeny v zimě a použito bylo brouků vyzvednutých v listopadu ze zazimování v nadmořské výšce asi 800 m (Valy). Nedostatek tmavých imag byl odstraněn vypěstováním potřebných brouků ze světleji zbarvených, kteří v optimálních podmínkách (J. P. Vitě 1952) v thermostatu (20—28° C a 90—100% relativní vlhkost) prováděli velmi intenzivně zralostní žíry. Tak bylo dosaženo jistoty, že do testů zařazení tmaví brouci byli dosud nespáření. Přihlédnuto bylo také k nápadnému podráždění lýkožroutů, vzniklému okamžitě po poprášení HCH: brouci se snažili ať již rychlým útekem nebo i odletem otrávené prostředí opustit. Aby mohlo být zjištěno, jaká část různě vyspělých kůrovců je schopna po poprášení a úniku ze zamořeného prostředí (jako je tomu v lese) se zavrtat do čisté (nepoprášené) kůry a do jaké míry má případné pokračování v úživném žiru vliv na oddálení uhybnutí, případně i přežití zásahu HCH, byly poprášeným broukům v některých seriích pokusů (1, 2, 3, 5, 8, 9B, 10B, 11ABC, 13ABCD, 14, 16, 18B) ihned po poprášení předloženy kůry s lýkem a v serii č. 13ABC, ve které jsme si vzali za úkol prověřit zkušenosti z minulých serií, byly broukům předloženy jednak čerstvé, jednak již dříve kůrovci rozrušené kůry k výběru, jaký se jim naskýtá v lese. — Protějškem k těmto pokusům, kde měli brouci možnost pokračovat v úživném žiru, byly serie t. zv. hladových pokusů (4, 6, 10a, 12ABC, 13EFG, 15, 17, 18A). Zvláštní skupinu zaujímají serie č. 7 a 9a, kdy byli brouci po poprášení krmení roz-

*) Toto rozčlenění není v rozporu s údaji MERKERA a WILDA (1954): podle zjištění těchto autorů začínají se členit ovarioly a zvětšovat žlázy teprve u hnědnoucích brouků, avšak teprve v těle tmavě zbarvených imag byly zjišťovány plně vyzrálé gonády.

**) Vycházeli jsme z dávky insekticidu, jak ji předepisuje ČSN 48 27 11, to jest 0,5 kg 10 % HCH na 1 plm lapáku a uvažovali jsme ji stejnoměrně rozmístěnou po kmenu, nejprve beze ztrát (serie č. 1—8), dále s poloviční ztrátou (serie 9—12) a konečně s dvoutřetinovou ztrátou, která se nám zdála být z praxe minulých let nejpravděpodobnější (prověřovací pokus č. 13). (Dávky tedy kolísaly od 0,50 přes 0,25 do 0,17 kg na 1 plm.)

Tab. 1.

Serie čís.	Použitý insekticid	Dávka na 1 plm (odpov. dávce 1 10% HCH v kg)	Průběh teploty a vlhkosti		Počet imág v serii	Účel pokusu:	100% úmrtnost lýkožroutů nastala po x-dnech:								
							brouci zůstali bez potravy			broukům byla předložena potrava					
			°C	%			světltí	hnědí	tmaví	světltí	hnědí	tmaví	světltí	hnědí	tmaví
1.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	19-21	90-100	120	Informativní letní pokus (tmaví brouci po kopulaci) Ků- rovčům po poprášení poskytnuty kúry. Nezavrtali se — záhy v po- loze na zádech.	—	—	—	6; 5	4	3	—	—	—
2.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	19-21	90-100	120		—	—	—	7; 5	4	4	—	—	—
3.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	26-28	90-100	100	Informativní zimní pokus (tmaví brouci dosud nespáření.) Serie č. 3 a č. 5 „Krmný pokus“. Serie č. 4 a č. 6 „Hladový pokus“.	—	—	—	4	5	—	—	—	7
4.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	26-28	90-100	100		4	6	6	—	—	—	—	—	—
5.	12 % HCH čsl. výroby	0,5	26-28	90-100	100		—	—	—	—	—	—	6	8	8
6.	12 % HCH čsl. výroby	0,5	26-28	90-100	100		4	5	4	—	—	—	—	—	—
7.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	24-26	90-100	80	Prověřování vlivu výměny látkové na odolnost lýkožroutů vůči HCH. Brouci po poprášení krmení roztokem glukosy. + zařazení do „hladových po- kusů“, ježto nepoprášení kůrovci krmení glukosou hynuli jako kon- trolní hladoví. Serie č. 8 a část se- rie č. 9. „Krmný pokus“ (kúrou).	—	2+	3+	—	—	—	—	—	—
8.	12 % HCH sovět. výr.	0,5	24-26	90-100	80		—	—	—	—	5	3	—	—	—
9.	12 % HCH sovět. výr.	0,25	24-26	90-100	80		—	—	2+	—	—	—	—	—	7
10.	12 % HCH čsl. výr.	0,25	24-27	90-100	80	Prověřování vlivu mecha- nického odstranění popra- chu HCH s těl kůrovců při vni- kání do kúry a pod. Serie č. 12 a část serie č. 10 „Hladový po- kus“. Ostatním broukům poskyt- nuta potrava.	—	2	—	—	4	—	—	—	—
11.	12 % HCH čsl. výr.	0,25	24-27	90-100	80		—	—	—	—	—	2; 4	—	—	8
12.	12 % HCH čsl. výr.	0,25	24-27	90-100	80		—	—	2; 2; 3	—	—	—	—	—	—
13.	12 % HCH čsl. výr.	0,17	19-26	90-100	220	Prověřovací pokus přibližuje se podmínkám v lese (viz v textu)	5	—	4 ; 4	—	—	8	12	—	7; 10
					1340		4,2	3,7	3,3	5,4	4,4	4	9	8	7,8
							3,7 ± 4 dni			4,6 ± 5 dnů			8,2 ± 8 dnů		

Tab. 2.

Serie čís.	Použitý insekticid	Průběh teploty a vlhkosti		Počet brouků v pokusu	100 % úmrtnost lýkožroutů nastala po x-dnech									
					brouci zůstali bez potravy			broukům byla předložena potrava nezavrtali se			zavrtali se			
		°C	%		světlí	hnědí	tmaví	světlí	hnědí	tmaví	světlí	hnědí	tmaví	
Kůrovci byli donuceni několikrát přeběhnout přes zaschlý nástrík emulse														
14.	Hexasol* — emulse na basi HCH s obsahem 12 % Gama isomeru	25—28	90—100	90	—	—	—	—	—	—	10	10	6	
15.	Hexasol* — emulse na basi HCH s obsahem 12 % Gama isomeru	25—28	90—100	90	5	6	6	—	—	—	—	—	—	
				180	průměr 5,7 ± 6 dní						průměr 8,7 ± 9 dní			
Kůrovci byli donuceni přeběhnout přes čerstvý nástrík emulse														
16.	Hexasol s obsahem 12 % Gama-isom.	25—28	90—100	90	—	—	—	4	3	3	—	—	—	
17.	Hexasol s obsahem 12 % Gama-isom.	25—28	90—100	90	3	2	4	—	—	—	—	—	—	
18.	Hexasol s obsahem 1 % Gama-isom.	25—28	90—100	80	—	3	—	—	5	—	—	—	—	
				260	průměr 3,1 ± 3 dní			průměr 3,6 ± 4 dní						

*) Emulze šs. výroby (dodal laskavě Výskumný ústav agrochemickej technologie v Bratislave).

Tab. 3. Úmrtnost kůrovců v kontrolách. (K pokusům č. 1—18. Přísluší ke grafu č. 19.) Sestaveno z průměrů úmrtnosti brouků v kontrolách v jednotlivých dnech. Průběh teplot 19—28° C, relat. vlhkosti 90—100 %.

Den pozorování	Denní průměr % přirozené úmrtnosti kůrovce Ips typographus									
	brouci byli bez potravy			brouci byli krmeni			brouci bez potravy	brouci krmeni		
							světltí až tmaví			
	světltí	hnědí	tmaví	světltí	hnědí	tmaví	%	ks*)	%	ks*)
1.	0	0	3	0	1	4	1	0	2	0
2.	7	5	13	4	4	10	8	2	6	1
3.	12	7	18	6	6	16	12	2	9	2
4.	20	14	30	6	10	19	21	4	12	2
5.	32	28	41	10	16	26	33	7	17	3
6.	57	38	51	19	19	28	49	10	22	4
7.	75	55	69	20	30	33	66	13	28	6
8.	90		83	21	40	40	87	17	34	7
9.					40				37	7
10.					40				40	8

tokem glukosy, aby bylo při krmení vyloučeno mechanické odstranění poprašku brouků.

Podrobnosti k jednotlivým pokusům jsou uvedeny v přehledné tabulce č. 1—2 a dále v textu, průběh hytnutí brouků je vyznačen graficky.

Informativní pokusy

jsou zahrnuty v seriích čís. 1—6.

Serie č. 1 a 2: Poprach HCH 12 % standard sovětské výroby — dávka odpovídající 0,5 kg 10% HCH na 1 plm lapáku. Poprach velmi dobře znatelný. Kůrovcům poskytnuta možnost pokračovat v úživném žiru. Teplota kolísala mezi 19 až 21° C, relativní vlhkost mezi 90 až 100 %. — Jak patrně z grafu č. 1 a 2 nastala všeobecně 100% úmrtnost 6.—7. den po poprašení, poloha na zádech zjištěna již při první kontrole po 21 hodinách. Zatím co nepoprašení brouci v kontrolních skupinách — žltí i tmaví — vnikali ihned do kůry, byli zasaženi brouci natolik ochromeni, že k závrtům nikde nedošlo. Úmrtnost v kontrolních skupinách byla nízká (prům. 7,5 % během jednoho týdne). Nejcitlivější, jak patrně z obou grafů, byli nejstarší, to jest nejtmavší brouci (v našem případě po kopulaci), kteří během 3—4 dnů vykazali 100% úmrtnost, zatím co mladá, světle zbarvená imaga vzdorovala 6—7 dní. S větší odolností mladších imag se setkali také pracovníci ČAV — entomologické laboratoře v Praze při testování dospělých chrousta obecného *Dynocidem* (L a n d a, N o v á k, S k u h r a v ý 1952). Ačkoliv časový rozdíl v hytnutí světlych a tmavě zbarvených brouků byl v našem případě 3 až 4 dni, nelze mu s hlediska praxe přičítat zvláštního významu, neboť brouci (s výjimkou jediného imaga) byli záhy v poloze na zádech a v té setrvali až do uhynutí. S obdobným zjevem jsme se setkali ještě jedenkrát — ve 13. serii pokusů — kde však světltí brouci rychle vnikali do kůry a 100% úmrtnost nastala až po 12 dnech.

*) Do každého pokusu bylo zařazeno 20 brouků.

Serie č. 3 a 4 a jím analogické serie č. 5 a 6: poprašování byli opět různě zbarvení, ale ve 3. skupině dosud nezpařeni brouci, jednak 12 % HCH sovětské výroby (serie 3 a 4), jednak 12 % HCH zvláště zdařilé šarže československé výroby (serie 5 a 6). Číslice pode dnem pozorování značí % poprašených brouků, toho dne zavrtaných v kůře, o řádku níže totéž v kontrolním pokusu. Teplota se pohybovala od 26 do 28° C a relativní vlhkost mezi 90—100 %.

Jak patrně z grafů č. 3 a 4, uhynula světlá imaga během 4 dnů: již 21 hodin po poprašení byla zjištěna v poloze na zádech (ve 3a i 4a) a k zavrtávání (3a) do kůry vůbec nedošlo, zatím co v kontrolním pokusu se žlutí brouci zavrtávali do (částečně rozrušené) kůry ihned po vpuštění. Ale ani hnědí brouci se po poprašení nezavrtávali (3b) a uhynuli během 5 dnů. Nejdéle vzdorovala tmavá imaga: v serii 3c nastala během 4 dnů působení HCH jen 40 % úmrtnost a v této souvislosti bylo nápadné, že se část brouků (25—45 %) záhy po poprašení zavrtala do kůry a pokračovala v úživném žíru. Protože čtvrtý den po poprašení byl u nás tradován jako kritické časové maximum pro lýkožrouta smrkového při poprašení HCH, byly závrtky po čtyřech dnech otevřeny a brouci opatrně vyzvednuti: všichni byli velmi čilí a životní, a beze stopy po insekticidním zásahu. Teprve asi po styku s papírovou podložkou na dně chovných Petriho misek, na které utkvěly nutné stopy HCH s chodidel poprašených brouků, začala jejich mortalita vzrůstat. Znovu se zavrtalo už jen 10 % lýkožroutů, ale ke 100 % úmrtnosti došlo teprve po 7 dnech. V serii 4c, kde nebylo broukům umožněno pokračovat v žíru, dosáhla úmrtnost během 4 dnů již 90 %. V serii testů čís. 5 a 6 bylo užito 12 % HCH československé výroby (poprašené insekticidy dodala laskavě Spolana, n. p., Biologické a kontrolní laboratoře v Praze) za stejných podmínek jako v serii 3 a 4. Příslušné grafy (č. 5b a 5c) opět potvrzují, že záhy po poprašení do kůry zavrtaní dospělci, kteří obnovili úživný žír, byli schopni — pokud nepřišli znovu do styku s HCH — oddálit uhynutí. Vlastnost rychlého pronikání do kůry postrádali v tomto testu (5a) mladí, světle zbarvení brouci, kteří podlehlí pátý den po poprašení. V hladovém pokusu (6a) uhynuli již po čtyřech dnech. Hnědí brouci se rovněž pokusili uniknout insekticidnímu účinku HCH vniknutím do kůry; to se však podařilo jen asi 15—25 % a čtvrtý den po zásahu — kdy byli brouci z kůry opět vyňati — byla úmrtnost jen 65 % a po vpuštění do misek (se stopami HCH s chodidel dříve uhynuvších brouků) znovu vnikali do starých závrtů. Uhynuli během dalších čtyř dnů. V hladovém pokusu (serie 6) dochází ke 100 % úmrtnosti méně i více vyzrálých imag během 4—5 dnů.

Přehlédneme-li informativní pokusy prvních šesti serií, nelze si nepovšimnout, že brouci, kteří se záhy po poprašení zavrtali do kůry, byli vůči kontaktnímu insekticidu HCH — i při poprašení značně vysokými dávkami — odolnější, než ti, kterým se do kůry vniknout nepodařilo. Současně vystala otázka, byla-li tato odolnost způsobena pokračováním v úživném žíru, tedy výměnou látkovou, nebo jde-li pouze o včasné odstranění poprašku s těla imag při vnikání do kůry, tedy cestou mechanickou. Tato otázka byla řešena serií pokusných testů č. 7 až 12 a prověřována serií č. 13. Celkově lze tyto pokusy rozdělit ve 2 skupiny:

1. Prověřování vlivu výměny látkové

na odolnost lýkožrouta smrkového vůči HCH.

Podle zkušeností M e r k e r o v ý c h (1954), který krmil některé brouky (na příklad *Hyllobius abietis*, *H. pinastri*, *Ips cembrae*, *Hylastes cuni-*

cularius) — mezi nimi též lýkožrouta smrkového — roztokem cukrů, rozhodli jsme se poprášené i kontrolní kůrovce vyživovat roztokem glukosy a tak vyloučit možnost mechanického odstranění HCH poprašku s těla imag (serie č. 7 a 9A). Vyšli jsme z předpokladu, že brouk spotřebuje denně asi 1,4 g smrkového lýka (odpovídá přibližně 5 mm dlouhé mateč. chodbě), které v době rojení obsahuje maximálně 10 váhových procent cukrů, t. j. asi 0,14 mg. Proto jsme volili 8% roztok d-glukosy $C_6H_{12}O_6$ (nejčistší, krystalické) v destilované vodě, takže 1 kapička o průměrné váze asi 0,12 mg představovala denní požadavek potřebné potravy pro lýkožrouta smrkového. Krmení mělo být provedeno jemně vytaženou kapičkou.

Brouci byli po prvé krmení 16—18 hodin po poprášení, ježto dřívejší krmení tekutou potravou by mohlo snadno způsobit smytí insekticidu s chodidel i jiných částí jejich těla. Poprášení brouci v testu č. 7 (dávka odpovídající 0,5 kg 10% HCH na 1 plm lapáku) přijímali potravu jen nepatrně, zatím co kontrolní kůrovci, přivedení k drobným kapičkám cukerného roztoku, po seznání potravy tykadly, se dali chutě do pití a mnozí z nich nepouštěli tekutou potravu i po více minut; byli-li od ní odsunuti, opět se k ní vraceli. Příštího dne byli brouci velmi žízni a byli napojeni destilovanou vodou. Při kontrole trusu bylo zjištěno, že glukosou krmení brouci jsou vesměs postiženi průjemem; tento nepříznivý stav se změnil teprve po více dnech, přesto však denně hynulo průměrně 7,5 % tekutou potravou živých brouků. Protějškem k této serii měly být pokusy serie č. 8, kde byla poprášeným kůrovčům dána možnost pokračovat v úživném žíru; k zavrtání brouků však nedošlo. V serii č. 9 bylo krmení poprášených lýkožroutů roztokem glukosy opakováno (9A) na tmavých dospělých a v serii č. 9B byla poskytnuta tmavým poprášeným broukům kůra s lýkem. Na rozdíl od serie č. 7 a 8 bylo zde užito jen poloviční dávky HCH (za předpokladu, že polovina insekticidu je spotřebována na poprášení půdy podél odkornovaného kmene), to jest 0,25 kg 10% HCH na 1 plm lapáku.

V serii 9A byli brouci přeneseni 18—20 hodin po poprášení ke kapičkám glukosového roztoku. Neprojevovali však valný zájem o potravu, ježto byli již silně podrážděni a jen asi 15 % jich potravu přijalo.

V serii 9B se poprášení brouci ihned začali zavrtávat do kůry a ostatní vnikali pod ni.

Z důvodů, zmíněných výše, zařadili jsme pokusy, ve kterých byla poprášeným broukům nabídnuta jako potravu glukosa v roztoku, mezi t. zv. hladové testy. Ale ani zdařilejší pokus serie 9A nepodporuje domněnku, že by měla látková výměna podstatného vlivu na oddálení uhynutí kůrovců poprášených HCH; naopak, test serie č. 9B přispívá k příklonění se k názoru, podle kterého dochází k oddálení uhynutí brouků vlivem mechanického odstranění insekticidu s jejich těl.

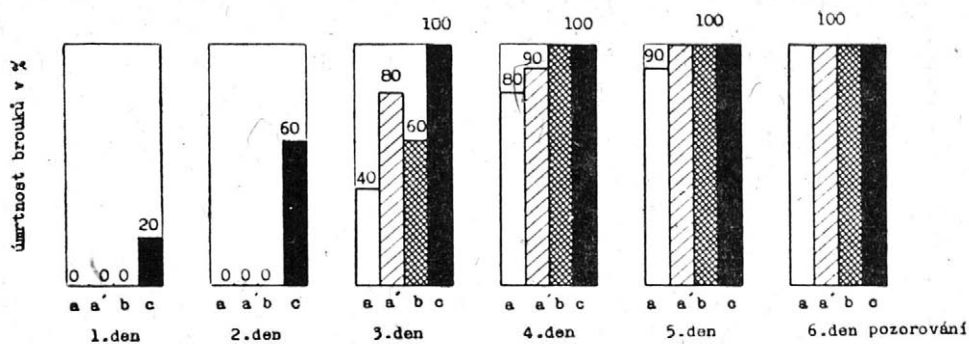
2. Prověřování vlivu mechanického odstranění

HCH s těla poprášených kůrovců při vnikání do kůry, případně při pronikání mezi různý korový odpad — bylo provedeno seriami pokusů čís. 10—12.

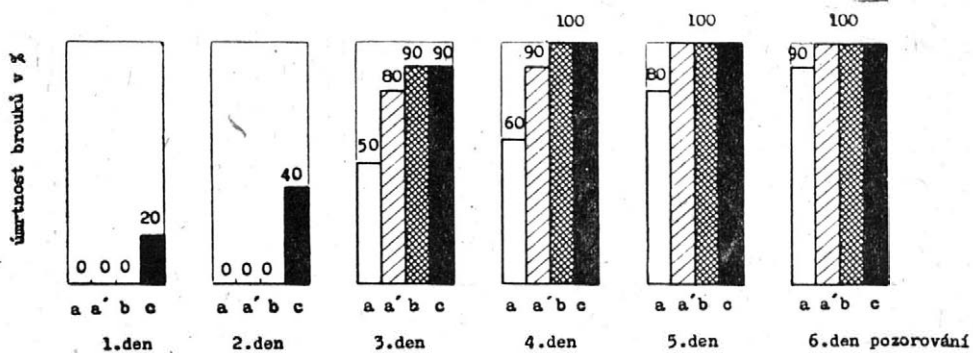
Použito bylo 12 % HCH československé výroby v dávce, odpovídající 0,25 kg 10% HCH na 1 plm lapáku: poprášení byli jednak hnědí, jednak tmavě zbarvení lýkožrouti.

Z celé této serie pokusů vyplývá, že brouci, kterým nebyla po poprášení poskytnuta kůra, hynuli převážně během dvou, max. během tří dnů,

Serie č. 1.

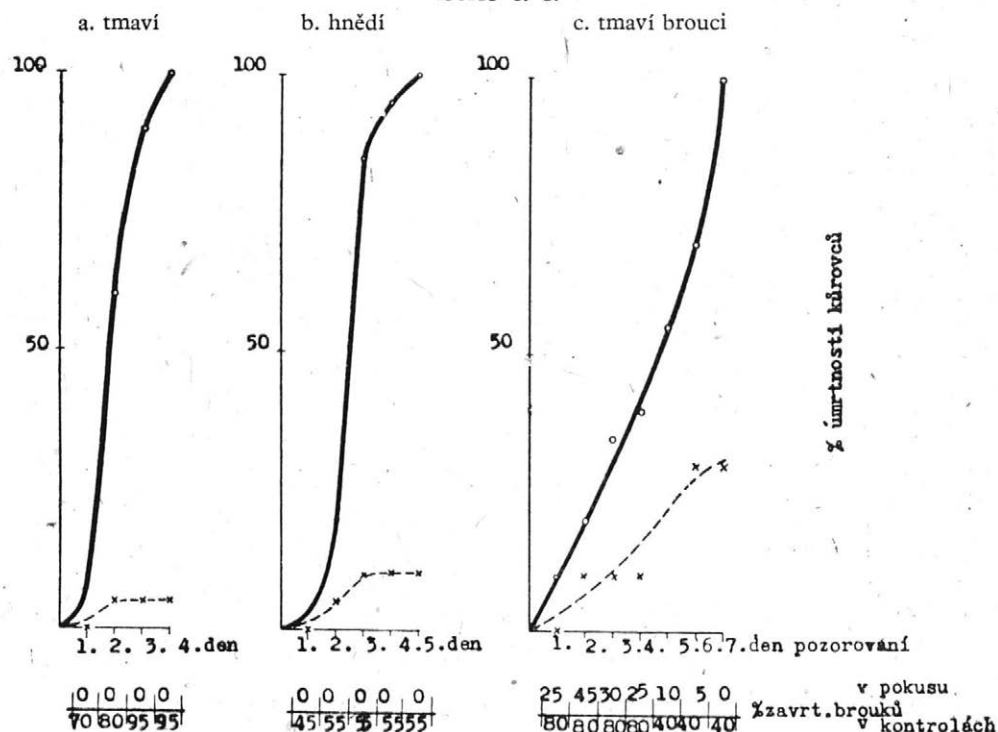


Serie č. 2.



legenda: a = bílí až žlutí brouci, a' = žlutí se ztmavlým zadečkem, b = hnědí brouci, c = tmaví brouci.

Serie č. 3.

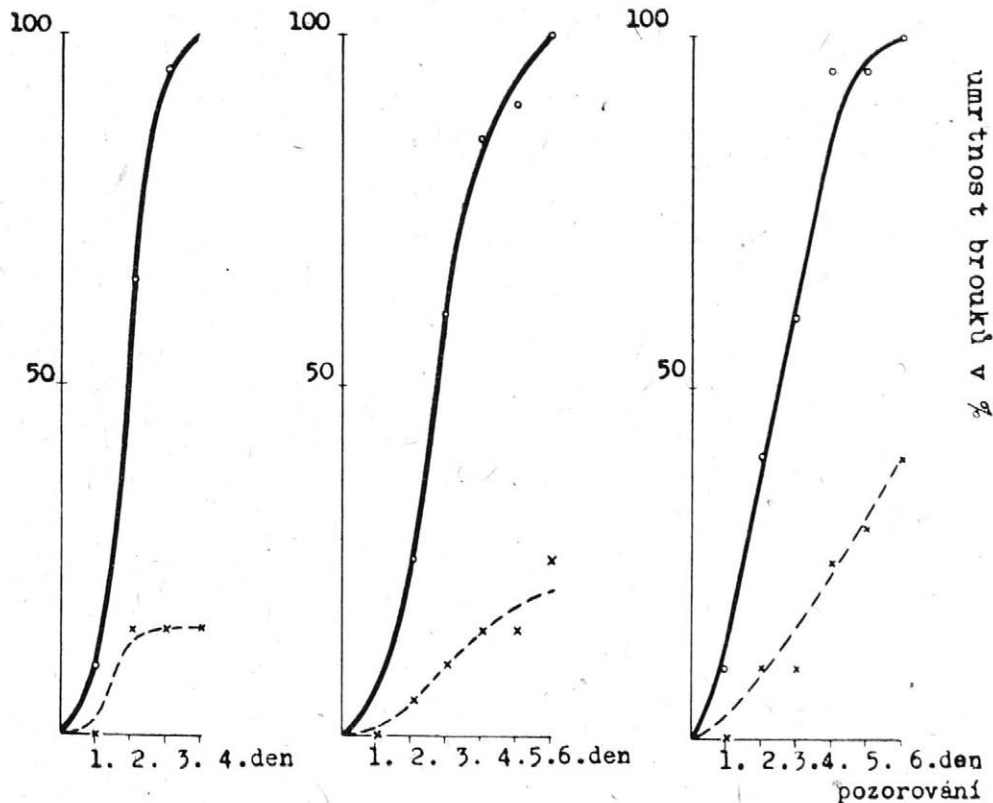


Serie č. 4.

a. světlí brouci

b. hnědí brouci

c. tmaví brouci

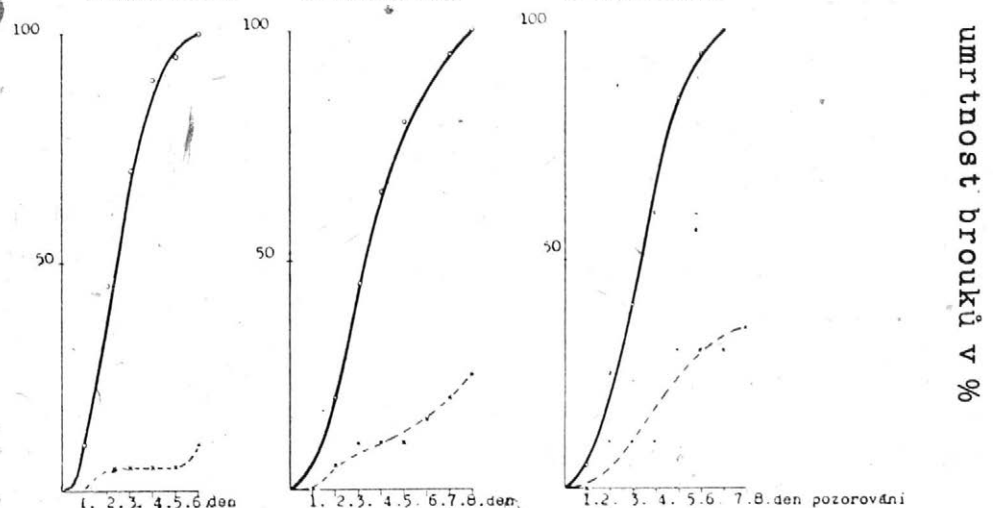


Serie č. 5.

a. světlí brouci

b. hnědí brouci

c. tmaví brouci



20 0 5 0 0 0
70 80 95 95 90

25 25 20 20 15 10 5 0
4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5

40 40 40 35 0 0 0 0 %
80 80 80 80 40 40 45

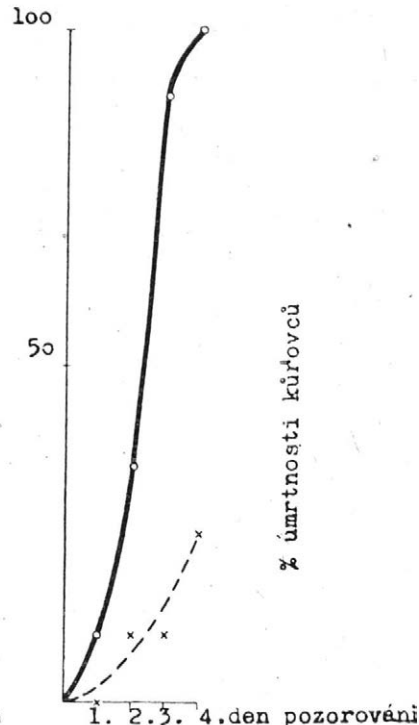
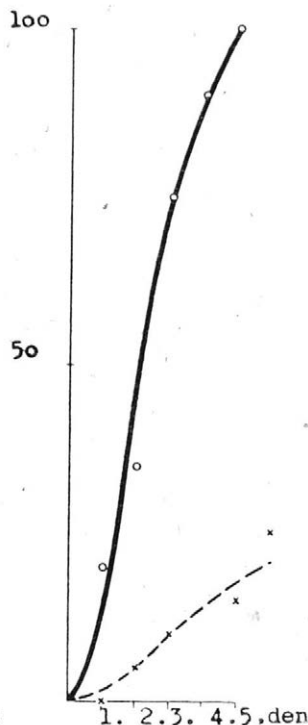
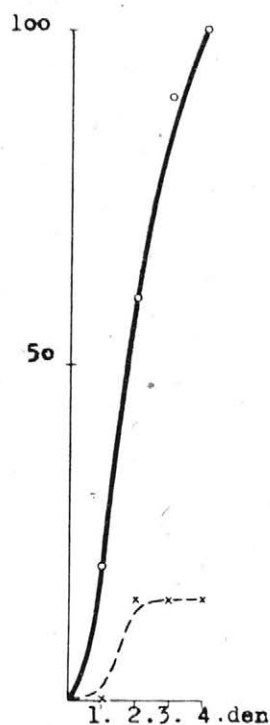
zavrt.brouků v pokusu
kontrola

Serie č. 6.

a. světlí brouci

b. hnědí brouci

c. tmaví brouci

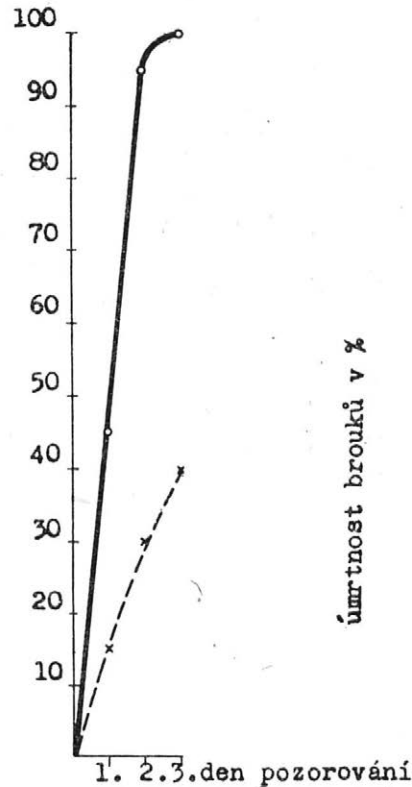
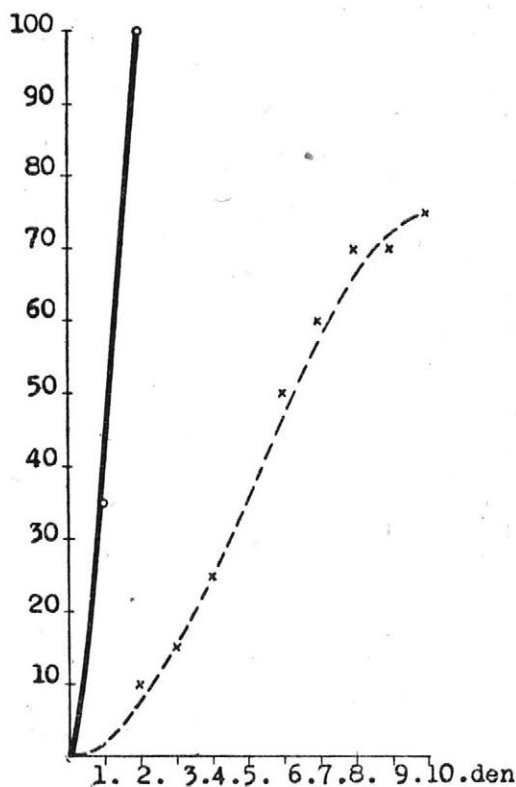


% úmrtnosti kůřovců

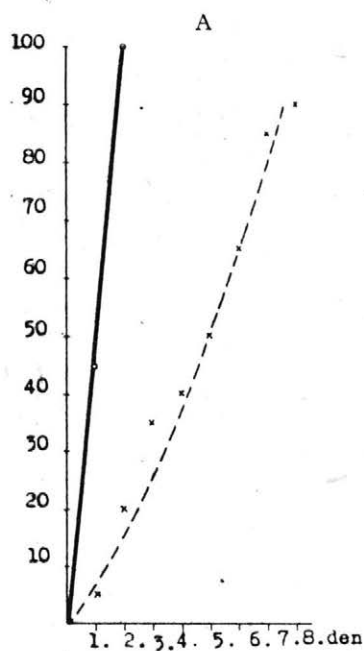
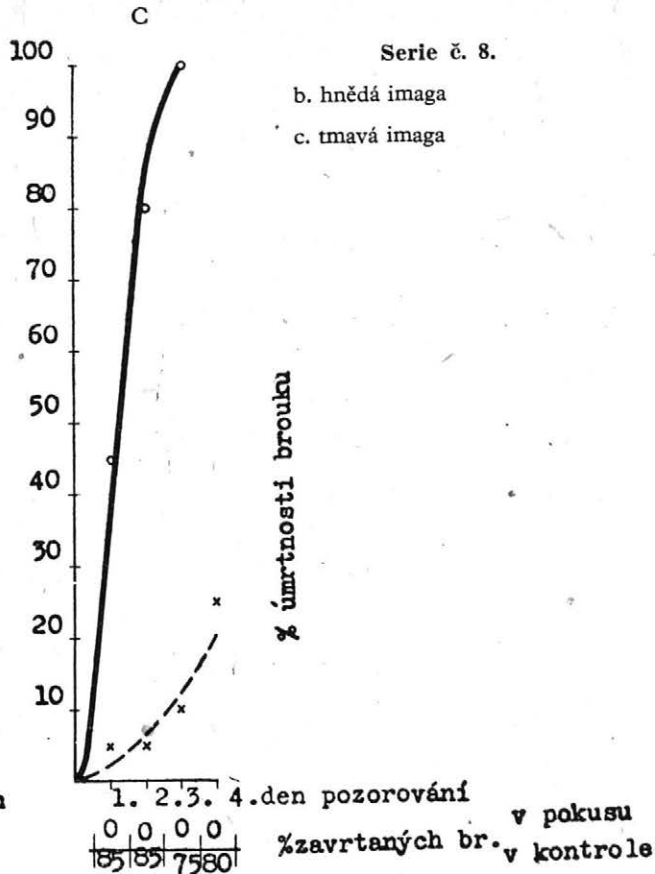
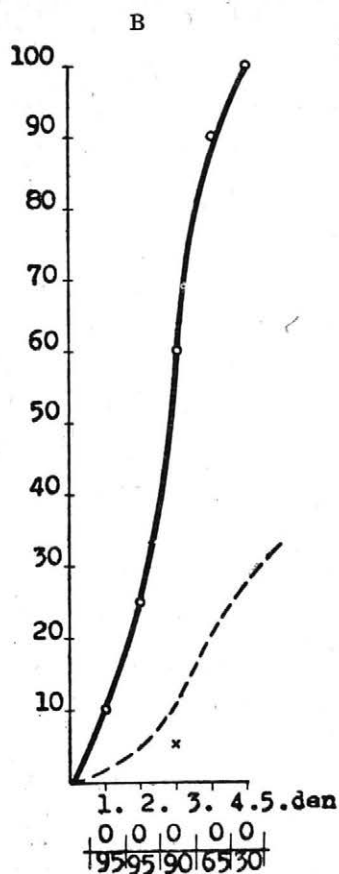
Serie č. 7.

b. hnědí brouci

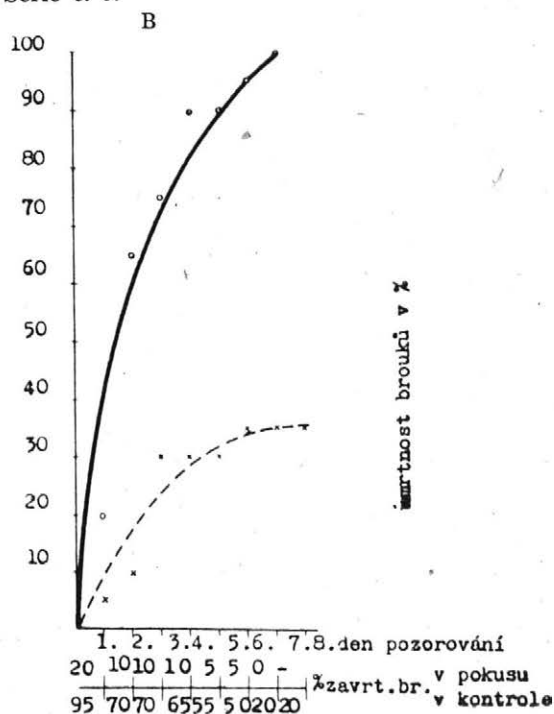
c. tmaví brouci



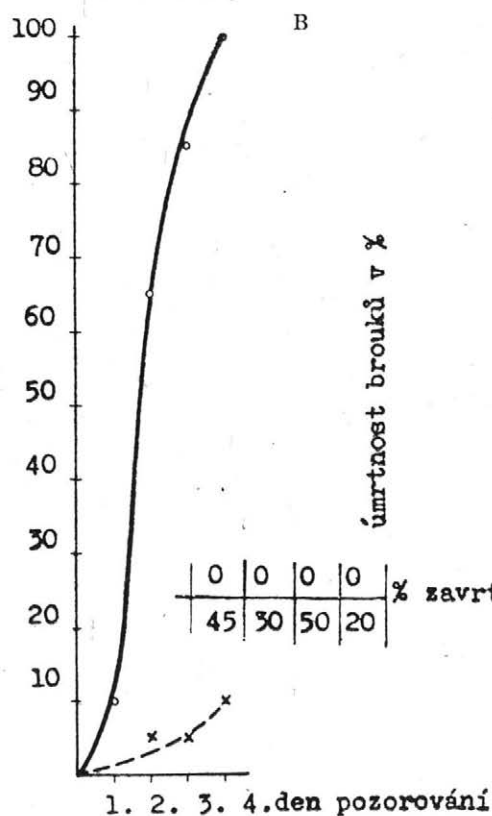
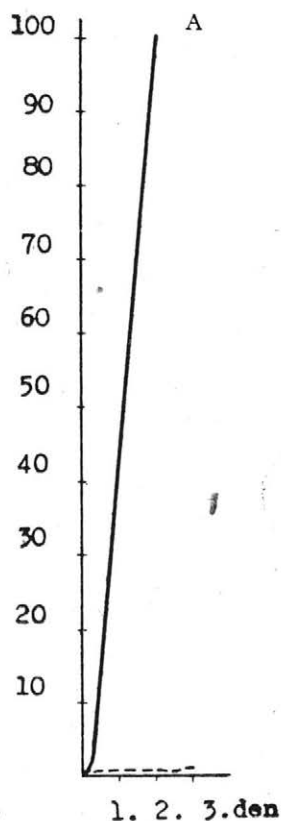
úmrtnost brouků v %



Serie č. 9.

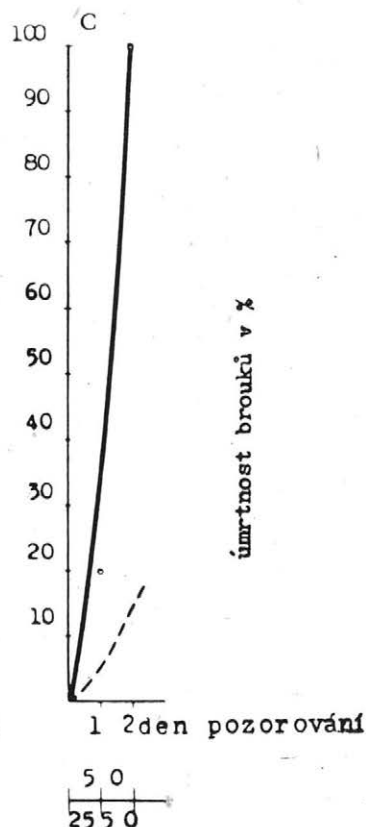
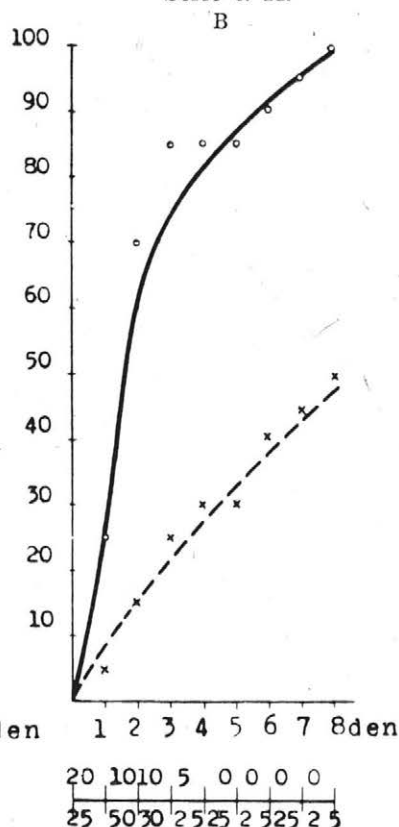
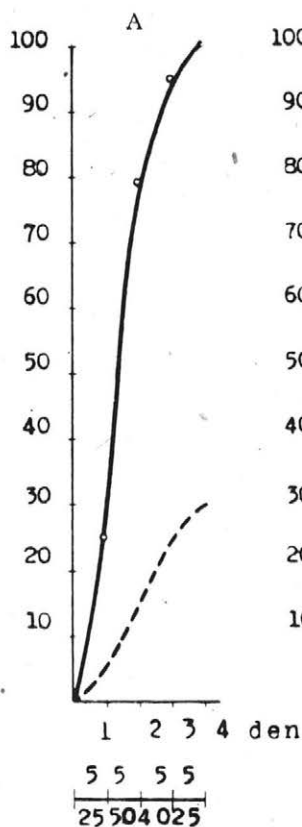


Serie č. 10.



0	0	0	0	% zavrt. brouků v pokusu
45	30	50	20	v kontrole

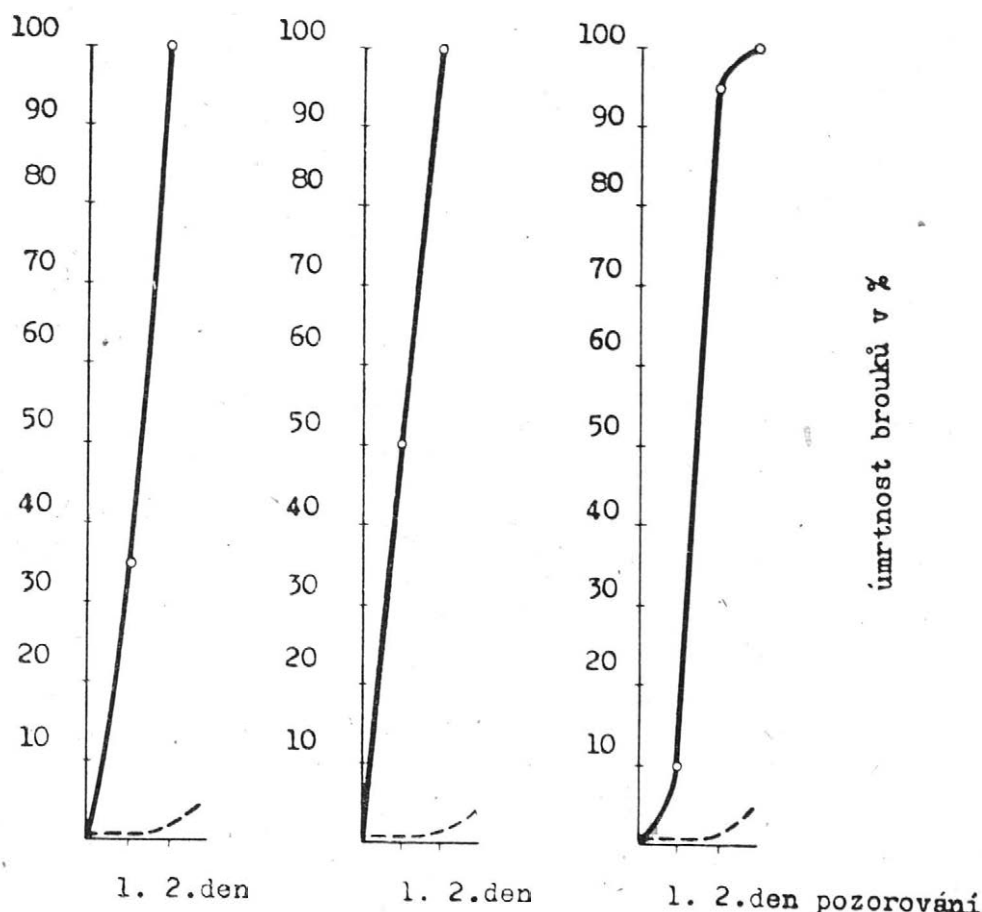
Serie č. 11.



A

B

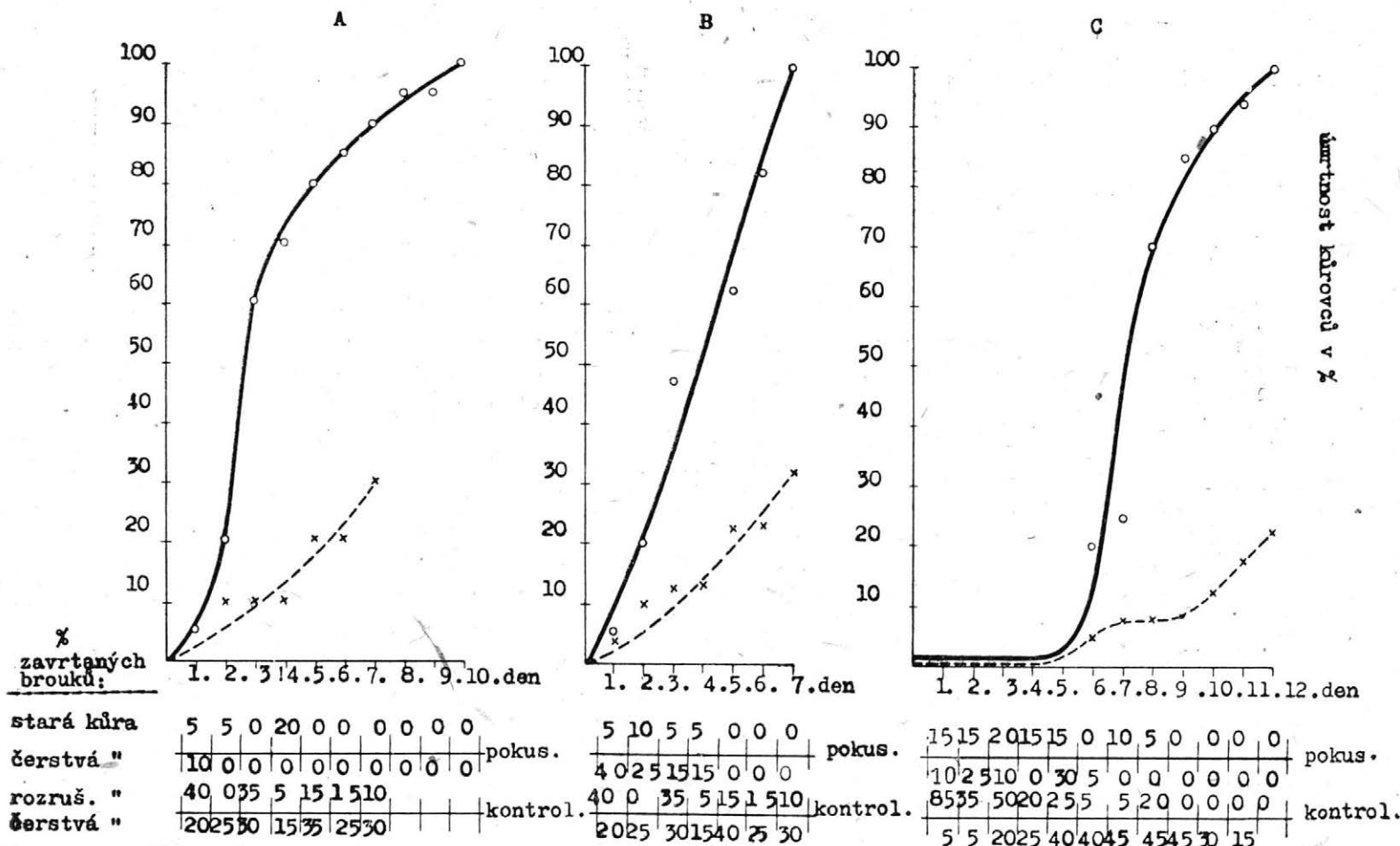
C



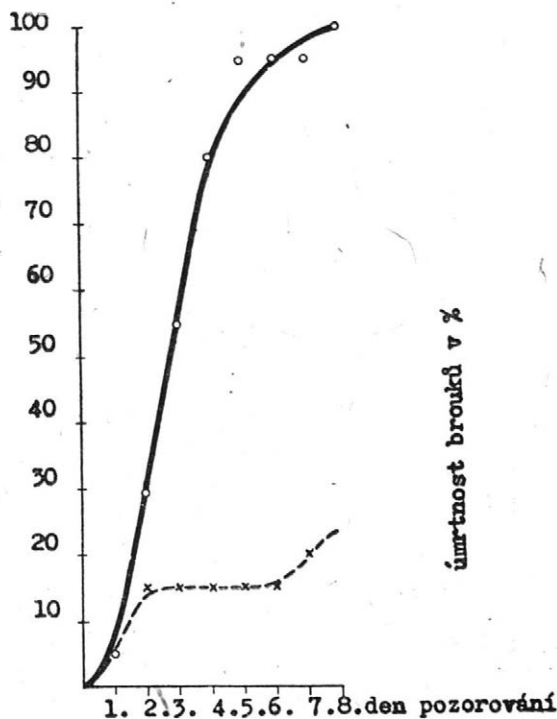
zatím co kůrovci, kteří vnikali do kůry, nebo i pod ni oddálili 100% úmrtnost na minimálně 4., maximálně 8. den. Výsledky testů serie č. 10—12 podporují domněnku o vlivu včasného mechanického odstranění poprašku s těla lýkožroutů.

Prověřovací serie pokusů (č. 13)

Poprašování byli opět různě zbarvení kůrovci 12% HCH československé výroby, dávkou odpovídající 0,17 kg 10% HCH na 1 plm lapáku (což je asi $\frac{1}{3}$ z celkové, ČSN o kůrovci — předepsané dávky). Podle zkušeností z minulých let, je to pravděpodobné množství, které na 1 plm lapáku skutečně připadne. Provedení těchto pokusů bylo vedeno snahou, přiblížit se co nejvíce přirozeným, optimálním podmínkám v lese: brouci si mohli po poprašení vybrat k zavrtání čerstvou, nebo již dříve žírem rozrušenou kůru (13A, B, C) a v pokusu č. 13D měli možnost pronikat pouze mezi tenkými, rozežranými zlomky kůry. K zjištění, po jaké době působení HCH na lýkožrouta smrkového dochází ke 100% úmrtnosti při užití dávky 0,17 kg 10% HCH na 1 plm lapáku byly založeny testy č. 13E, F, G, ve kterých nebyla broukům předložena potrava. Teplota v této serii

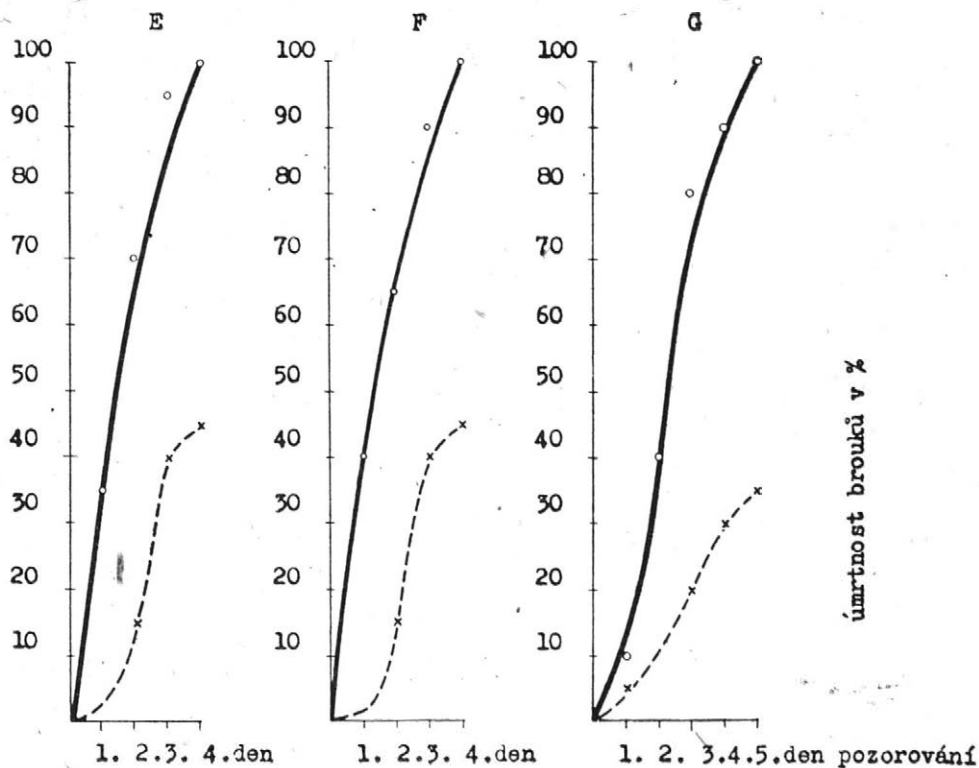


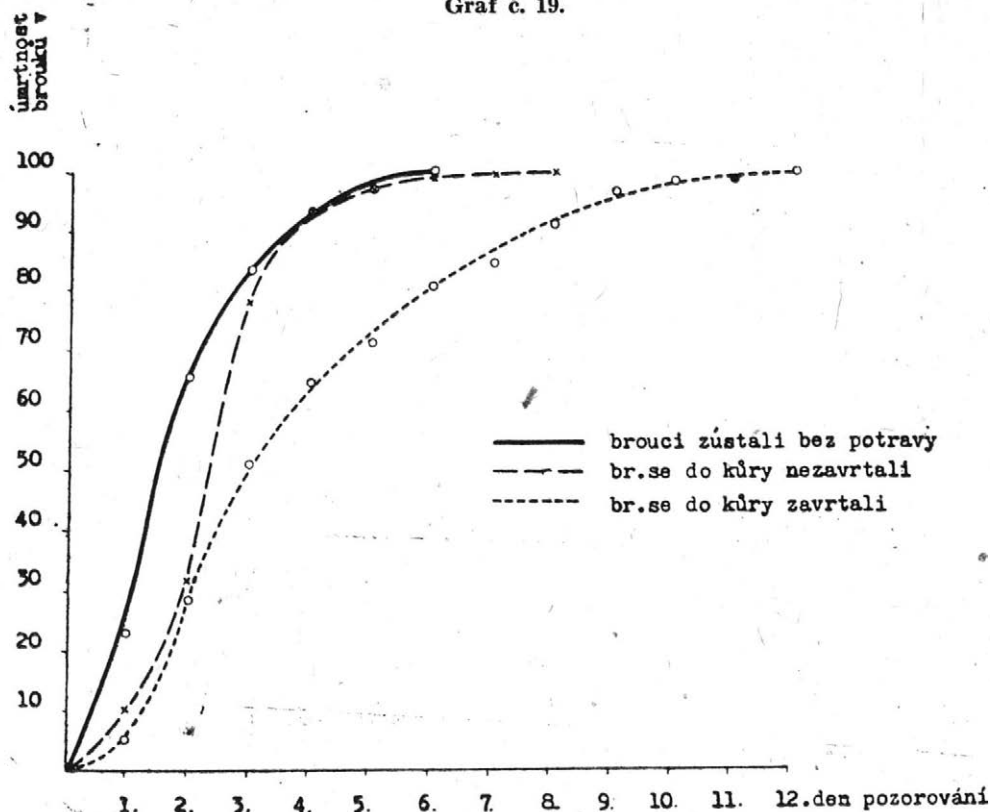
Serie č. 13. D.



40	10	100	100	5	5	0	0	
85	50	75	55	45	55	65	60	% brouků v kůrách
								kontrola.

Serie č. 13.





pokusů se pohybovala mezi 19—26° C a relativní vlhkost mezi 90—100%. — Zatím co světle zbarvení, poprášení lýkožrousti hynuli v hladovém testu během pěti (13 G) a tmaví během čtyř dnů (13 E, F), odolávali světle zbarvení brouci, pokud se včas zavrtali do čerstvé nebo i rozrušené kůry 12 dnů (13 C) a tmavá imaga 7 až 10 dnů (13 A, B). Tmavě zbarvení kůrovci, vpuštění po poprášení do zlomků kůry, rozrušené do téměř papírové tloušťky, hynuli teprve po 8 dnech. Také výsledky této serie pokusů nasvědčují možnosti mechanického odstranění insekticidního popráchu s těla brouků a v důsledku toho oddálení jejich uhynutí.

Vyhodnocení pokusů

Průběh hynutí různě zbarvených, tedy i různě vyzrálých imag lýkožrousta smrkového v jednotlivých pokusech, je patrný z grafů č. 1 až 13. Aby mohlo být porovnáno, jak bylo hynutí kůrovců ovlivněno vnikáním do předložených kůr (do jaké míry mohl být insekticid s jejich těla odstraněn), byl sestaven z průměrných denních hodnot % úmrtnosti graf č. 19. Křivky jsou charakteristické pro hynutí hmyzu při poprášení HCH značně prudkým počátečním vzestupem. Jak patrné z jejich průběhu, hynou brouci ve všech seriích v prvních dnech značně rychle a křivky se od sebe příliš neodchylují. Později se téměř kryje křivka úmrtnosti v hladových testech s křivkou, značící hynutí kůrovců v pokusech, kde se lýkožrousti do předložené kůry nezavrtali, ale zčásti ji využili jako úkrytu. I když jen v malém procentu, dochází tam v důsledku styku s ků-

rami k částečnému očištění od insekticidu a k oddálení 100% úmrtnosti, nejčastěji o jeden, maximálně však o dva dny.

Křivka průběhu hynutí kůrovců, kteří do předložených kůr pronikali záhy po poprášení se však od druhých dvou nápadně odchyloje již asi po třech dnech a vážněji se přibližuje ke 100% úmrtnosti osmým až devátým dnem po poprášení, aby ji dosáhla v maximu teprve po 12 dnech.*)

A nyní se obraťme k tabulce č. 1, kde byl přehledně sestaven počet dnů, kterých bylo třeba, aby nastala 100% úmrtnost světlých, hnědých a tmavě zbarvených lýkožroutů za různých podmínek (hladové pokusy — mechanické využití kůry brouky nebo kůry se zavrtanými imagy).

Z uvedených průměrů je zřejmé, že v hladových testech hynuli brouci nejrychleji: z těch pak nejsnáze podléhali brouci tmaví, nejodolnější byla světlá imaga; lýkožrouti v této skupině hynuli průměrně po 3,7 dne, tedy možno říci asi po 4 dnech. — Tam, kde poprášená imaga nevyužila kůry k zavrtání, ale spíše jen k úkrytu, uhynuli nejdříve tmaví brouci (průměrně po 4 dnech), pak hnědě zbarvená imaga (4,4 dne) a nejodolnější byli opět světle zbarvení lýkožrouti (5,4 dne). Průměr se zde rovná 4,6 dne a inklinuje tedy k 5 dnům. — Nápadný rozdíl v průměrech (obdobně jako v odchylkách křivek grafu č. 19) se jeví u brouků, kteří se záhy po poprášení zavrtali do kůry: průměr u tmavě zbarvených dospělců činí 7,8 dne — u hnědých brouků 8 dní — a u světlých lýkožroutů 9 dní. Průměrný počet dnů inklinuje k číslu 8.

Stručně se zde ještě zmíníme o předběžných výsledcích souběžných pokusů otestování lýkožrouta smrkového emulsi na basi HCH. V serii pokusů č. 14—17 (tab. č. 2) bylo užito vysokého obsahu Gama-isomeru (12%), v serii č. 18 pouze roztoku 1%. V serii č. 14 přeběhli brouci 18 hodin po nástřiku emulze na smrkové kůře a přenesení do čistého prostředí obnovili žír. Tmavě zbarvená imaga hynula po šesti dnech, světlejší po 10 dnech. Serie č. 15 je hladový pokus: brouci, kteří rovněž přeběhli několikrát přes zaschlou emulsi hynuli v čistém prostředí během 5—6 dnů. Lýkožrouti, kteří však přišli do styku s dosud nezaschlou emulsi, ať již s vyšším (12% — serie č. 16) nebo s nižším obsahem Gama-isomeru (1% — 18. serie), se do čistých kůr ani v jediném případě nezavrtali a stoprocentně hynuli během 3—5 dnů, v hladovém pokusu během 2—4 dnů (serie č. 17 a částečně č. 18). Tato čísla byla uvedena jako další důkaz pro oddálení uhynutí brouků v důsledku částečného odstranění insekticidu při vnikání do kůry.

Z uvedených tabulek i grafů je zřejmé, že lýkožrout smrkový *Ips typographus* L., poprášen vyššími (0,5 kg 10% HCH na 1 plm lapáku) nebo i nižšími dávkami HCH (0,17 kg 10% HCH na 1 plm), opouští zpravidla — podrážděn insekticidem — zamořené prostředí a hyne (za optimálních podmínek: 20—28° C a průměrně 95% relativní vlhkosti) v průměru během 4—5—8 dnů, při čemž důležitými faktory vedle teploty a vlhkosti jsou také: jeho pohlavní zralost (která souvisí do jisté míry se zbarvením, t. j. i stupněm zpevnění chitininu imag) a včasnost vnikání lýkožroutů po poprášení do kůry.

*) Průběh úmrtnosti lýkožrouta smrkového v kontrolních seriích, vyneseno do grafu č. 19 by jej učinil značně nepřehledným. Uvádíme proto jednoduchou tabulku č. 3, ve které jsou vedle sebe vyznačena průměrná procenta přirozené úmrtnosti brouků v „hladových“ a krmených“ pokusech během pozorování.

Skutečnost, že ani v jediném případě nedošlo k přežití insekticidního zásahu jistě přispěje k upevnění přesvědčení našeho lesního personálu o významu doplňkového využití HCH při asanaci kůrovce. A těm, kteří očekávali smrtící účín HCH na lýkožrouta smrkového během několika málo dnů nebo snad i hodin, předkládáme tyto výsledky především.

(Za laskavé připomínky k této práci děkuji prof. Pfefferovi, Ing. Pipetzi a dr. Kalandrovi)

Literatura

Československá státní norma č. 48 27 11 „Ochrana proti kůrovci, lýkožroutu smrkovému *Ips typographus* L.“. Praha 1954. — Escherich K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band. Berlin 1923. — Fuchs G.: Über die Fortpflanzungsverhältnisse der rindenbrütenden Borkenkäfer. München (Ernst Reinhardt) 1907. — Knoche E.: Fortpflanzungsverhältnisse bei Borkenkäfern. - Forstwissenschaftliches Zentralblatt. 29 Bd. S. 474—480. 1907. — Kučera V.: Insekticidy v boji proti kůrovci, Čs. les č. 31. Str. 75—77. 1951. — Kuhn W.: Das Massenaufreten des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. nach Untersuchungen in schweizerischen Waldungen 1946 bis 1949. - Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, B. XXVI, H. 1, S. 245—330. Zürich 1949. — Kudler J.: Mniška a boj proti ní. Lesn. knihovna, malá řada sv. 40. SZN Praha 1954. — Landa, Novák, Skuhřavý: Účinky insekticidů DDT a HCH na imaga chroustů v laboratoři, Zool. a entomolog. listy č. 3, roč. 1., str. 171—176. 1952. — Martínek V.: Pokusy s bojem proti kůrovci (*Ips typographus* L.) poprašováním lapáků insekticidy. Lesn. Práce, roč. 31, čís. 1. Str. 17—26. 1952. — Merker E.: Lockstoffe und Nährstoffe in Wirtspflanzen einiger Waldschädlinge. - Allg. Forst- u. Jagdzeitung 124 (5). S. 138—144. 1953. — Reckmann G.: Kampf dem Fichtenborkenkäfer. Deutscher Zentralverlag Berlin. O. 17. 1947. — Schwabe, Schmidt, Kühnemann: Chemische und biologische unternehmungen über HCH - I. Angewandte Chemie 49. H. 12. S. 482. 1949. — Spessivtseff P.: Beitrag zur Kenntnis der Ernährungsfrasses bei den europäischen Splintkäfern. - Meddel. Stat. Skogs-försöksanstalt, No. 7. H. 18. 1921. — Vité J. P.: Temperaturversuche an *Ips typographus* L. - Zool. Anzeiger, B. 149. H. 9—10. S. 195—206. 1952. — Zwölfer W.: Zur Lebensweise und Bekämpfung unserer wichtigsten Fichtenborkenkäfer. - Allgemeine Forstzeitschrift. S. 9—23. 1946. — Merker E., Wild M., 1954. Das Reifen der Geschlechtsdrüsen bei dem grossen Fichtenborkenkäfer und sein Einfluss auf das Verhalten der Tiere. Beiträge zur Entomologie 4, IX., č. 3/4. str. 451-468.

Материалы к познанию действия ГХЦГ на короеда типографа

В работе описана серия опытов с опыливанием жуков короеда типографа гексахлораном с целью исследовать, если все стадии развитых жуков одинаково чувствительны к этому инсектисиду. В опыты были взяты как совсем мягкие белые жуки, так и очень хитинизированные смольно чёрные жуки равно как и все переходные стадии. Далее исследовалась возможность устойчивости жуков против действия ГХЦГ, а если таковая может развиваться, так при каких условиях и если наконец жуки могут пережить опыление этим препаратом в лесу. Жуков опыляли как 12% стандартным препаратом советского производства, так и 12% препаратом чехосл. производства. Их опыляли разными дозами (0,50, 0,25, 0,17 кг на 1 км ловчего дерева) а потом переносили в чистую среду. Части жуков была предоставлена

возможность питания или на свежей коре, или же на уже частично поврежденной коре, часть жуков была оставлена голодными. С целью исследования влияния обмена веществ на действие ГХЦГ некоторых жуков после опыливания кормили глюкозой. Оказалось, что короед после опыливания в раздраженном состоянии, как правило, покидает отравленную среду и старается проникнуть в кору или же между куски коры. Под влиянием своевременного отстранения порошка инсектицида отдалается 100-ная смертность жуков в среднем на 4—5 дней, а при оптимальных условиях, т. е. когда жук вгрызется в кору, так даже на 8 дней. Важными факторами здесь являются кроме тепла и влажности, половая зрелость жуков, которая в некоторой степени отражается в окраске жуков (жуки со светлой окраской наиболее устойчивы), а наконец большое значение имеет время удаления опыленных жуков в кору. Подобные результаты наблюдались и в случае применения эмульсий, содержащих препарат ГХЦГ.

Ein Beitrag zur Kenntnis der HCH-Wirkung auf den Fichtenborkenkäfer

Es wurde die tötende Wirkung des HCH auf den Borkenkäfer *Ips typographus* L. überprüft, u. zw. mit spezieller Rücksicht darauf, ob alle Farbenstadien der Käfer, d. h. von den weichen und weissen bis zu den stark chitinierten, pechschwarz gefärbten Imagen gegen HCH gleich empfindlich sind. Es wurde weiter geprüft, ob es nach dem im Walde getroffenen Insektizidseingriffe zur Resistenz der mit dem HCH bestäubten Käfer, bzw. zum Überleben derselben kommen könnte und unter welchen Umständen. — Die Käfer wurden teils mit dem 12 % HCH Standart der sowjetischen, teils mit dem 12 % HCH der tschechoslowakischen Erzeugung in verschiedenen Dosen (0,50 kg — 0,25 kg — 0,17 kg auf 1 fm eines Fangbaumes) bestäubt und dann in ein reines Millieu übertragen. Es wurde einem Teil der Käfer eine Möglichkeit gewährt den Frass teils in den frischen, teils in den durch früheren Frass bereits zerstörten Rindestücken zu erneuern, und ein anderer Teil derselben wurde ohne Nahrung gelassen. Zur Überprüfung des Stoffwechseleinflusses auf die Wirkung des HCH wurden einige Borkenkäfer nach der Bestäubung mit der Lösung der Glukose gefüttert. Es hat sich erwiesen, dass der Borkenkäfer nach der Bestäubung erregt ist, dass er in der Regel das vergiftete Millieu verlässt, und dass er sich zwischen die Rindestücken, oder in dieselben einzudringen bemüht. Infolge einer rechtzeitigen, mechanischen Beseitigung des Insektizidsstaubes wird die hundertprozentige Mortalität der Käfer von 4 bis auf 5 Tage und im Falle des Einbohrens bis auf 8 Tage aufgeschoben (Temperatur 19—28° C, relat. Feuchtigkeit 90—100 %). Es wurde festgestellt, dass bei diesen Versuchen kein einziger Käfer den Insektizidseingriff überlebt hat. Ausser der Temperatur und der Feuchtigkeit spielen bei der Bestäubung der Borkenkäfer eine wichtige Rolle auch andere Faktoren, wie die Geschlechtsreife (die widerstandsfähigsten sind die hell gefärbten Käfer), sowie die Rechtzeitigkeit des Eindringens der Borkenkäfer in die Rinde nach der Bestäubung. Analogische Ergebnisse wurden auch bei Benutzung der auf der Basis des HCH gegründeten Emulsion festgestellt.

Původce a ekologický význam hlízek na kořenech olše

Возбудитель клубеньков на корнях ольхи и его экологическое значение

Über den Erreger der Wurzelknöllchen bei Erlen und seine forstökologische Bedeutung

Ing. Jan JENÍK

Rozhrneme-li povrch půdy pod olší, najdeme snadno na některém jejím kořenu drobné, korálovitě ztloustlé hlízky oranžové až červeno-oranžové barvy, shluklé často v kulovité útvary velikosti holubího vejce až pěsti. Tyto hlízky jsou nejbohatěji vytvořeny v humusovém horizontě a směrem do hloubky půdy bývají vzácnější. Podle horizontální vzdálenosti od osy stromu se jejich množství podstatně nemění; jsou stejně hojné při basi kmene jako i na nejzazším okraji kořenového systému. Protože olše, rostoucí na březích vodních toků, bývají boční erosi podemleté, jsou hlízky zvláště nápadné na obnažených kořenech visících nad hladinou.

S morfolického hlediska jsou hlízky modifikovanými postranními kořínky dřeviny, hostícími v korových pletivech endofytní organismus. Po prvé byl endofyt pozorován a literárně zaznamenán ruským mykologem Woroninem v r. 1866 na olši lepkavé (*Alnus glutinosa* GAERTN) a pojmenován *Schinzia alni*. Když byly zcela podobné hlízky nalezeny i na ostatních druzích olší a dále na hlošinách (*Eleagnus spec. div.*), rakytníku (*Hippophaë rhamnoides*), rodu *Myrica*, *Ceanothus*, *Podocarpus* a *Casuarina*, stal se původce předmětem čilého vědeckého bádání, které si vzalo za úkol objasnit jeho systematické zařazení i podstatu jeho vztahu ke dřevině. Zvláště když Hiltner na konci minulého století napsal, že endofyt je schopný vázat molekulární dusík, rozhojnila se problematika tohoto složitého vztahu dvou rostlinných organismů, připomínající symbiosu *Bacterium radicicola* s vřkovitými (leguminosními) rostlinami.

Historie bádání a vývoj názorů na systematickou klasifikaci i fyziologicko-ekologický význam endofyta olše a ostatních „neleguminosních“ dřevin s hlízkami je velmi zajímavý. Ukazuje, jak musí biologie vytrvale bojovat za poznání pravdy, a jak se musí znovu vracet k svým starším závěrům a revidovat je ve světle pokroku všech příbuzných disciplín. Avšak ne pro tuto historickou zajímavost bylo napsáno toto literární sdělení. Všechny naše domácí olše (*Alnus glutinosa*, *A. incana*, *A. viridis*) jsou v poslední době ve zvýšeném měřítku používány v lesních kulturách. Vedle jejich pěstování na přirozeném pro ně stanovišti v okolí vodních toků a nádrží, používají se často jako pomocné dřeviny pro zalesňování za obtížných stanovištních podmínek. Olše šedá, a nověji velmi často olše lepkavá, jsou v zahraničí i u nás s úspěchem používány při zalesňování přimárně chudých písčitých půd, zabařených kalamitních holin a při

přeměně nezdravých a nepřirůstavých borových monokultur. Olše zelená byla zase s úspěchem vyzkoušena jako pionýrská dřevina značné protierosivní hodnoty na odlesněných horských svazích. V této souvislosti se mnoho hovoří o melioračním účinku olší na půdu v důsledku symbiosy s „bakterií *Schinzia alni*“, která má nitrogenní vlastnosti. Také v lesnickém výzkumnictví a dendrologiích se opakují staré názory na hlízkového endophyta, zůstávající na úrovni původních představ, vzniklých před 90 lety. Všechny diskuse i literární zmínky o tomto tematiku mají vesměs jen povrchní ráz a postrádají konkrétní představy o morfologické podstatě hlízek a nových názorech na systematické zařazení endophyta. Základní cizojazyčná literatura je vesměs nedostupná a existuje u nás v některém případě jen v unikátním exempláři. Z tohoto důvodu si dovoluji shrnout problematiku endophyta olše v tento souborný referát. Při této příležitosti děkuji univ. prof. K. Cejpovi za půjčení vzácné literatury.

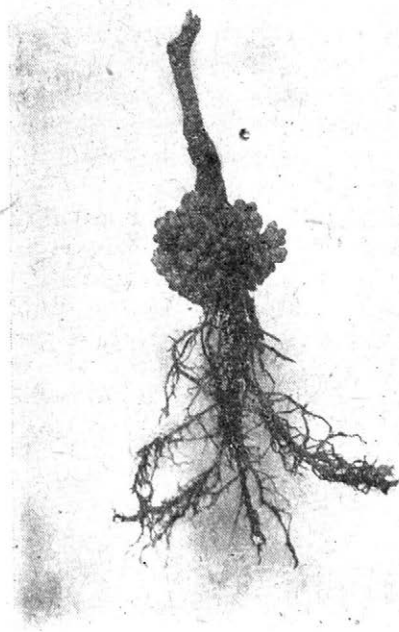
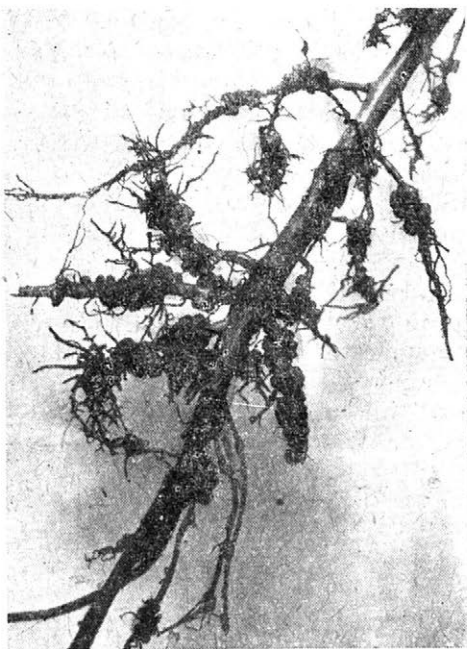
Prvním autorem, který se zabýval původcem hlízek na olších, byl Woronin. V roce 1866 popsal v pletivech hlízek z olše lepkavé endophytický organismus, patřící podle jeho názoru mezi houby (*Hyphomycetes*). Nové houbě dal jméno *Schinzia alni*, jež zůstalo mezi řadou dalších jmen dodnes nejznámější. Teprve po dvaceti letech se k tomuto objektu vrátil Möller, který pohotově vyslovil názor, že endophyt patří mezi hlenky řádu *Plasmodiophorales* a označil jej jako *Plasmodiophora alni* (Woron) Möller. Ve své studii popisuje v buňkách hlízek zřetelně stěhující se plasmodia. Zůstane největší ironií vědeckého bádání nad vyřešením systematického zařazení hlízkového organismu, že tento autor, kterému by jinak příslušelo bezesporu prvenství v rozřešení klasifikace endophyta, svůj názor v roce 1890 odvolal a přiklonil se znovu k tomu, že jde o houbu. Učinil tak hlavně na základě nových prací autorů Brunchorsta (1886) a Franka (1887), kteří nejen že v hlízkách olší a ostatních neleguminosních dřevin s hlízkami nenalezli plasmodiální stadia, ale naopak, popisovali zřetelné hyfy s terminálními sporangii. Záhadný organismus dostal tehdy své třetí jméno — *Frankia subtilis* a byl řazen mezi houby řádu *Mucorales* nebo *Saprolegninales*.

V roce 1896 vystoupil Hiltner s názorem, že v buňkách hlízek žije bakterie, která fixuje molekulární dusík. Podnítil tím značný zájem nejenom o systematickou klasifikaci endophyta, ale hlavně o povahu vzájemného vztahu mezi hostitelskou dřevinou a hostujícím endophytem.

Veliký význam pro další vývoj vědeckých názorů na hlízkový organismus měla práce Shibatova (1902), který endophyta v hlízkách *Myrica gale* označil za aktinomyceta. Chodat (1904) se sice ještě ztotožňoval s Hiltnerovým pojetím endophytického organismu olše jako bakterie, ale připouštěl již, že má trochu charakter myxomyceta a aktinomyceta. Po něm Keissler (1907) se dokonce vrátil k zavrhnutému Möllerovu zařazení jako *Plasmodiophora alni*, ale pak již převládlo pojetí Shibatovo, t. j. klasifikace endophytů u všech neleguminosních dřevin jako aktinomycetů.

Při cytologických výzkumech *Plasmodiophoraceí* vyjmul Maire a Tison (1909) *Plasmodiophoru alni* a *Plasmodiophoru elaeagni* z této čeledi a zařadili je jako aktinomycety s názvy *Frankiella alni* a *Frankiella elaeagni*. V této etapě se zapojil do výzkumu hlízkového organismu také náš badatel Jaroslav Peklo, který v r. 1910 publikoval na toto thema obsáhlou a obsažnou práci („Die pflanzlichen Aktinomykosen“ v *Zentralblatt für Bakterienkunde*). Peklo velmi podrobně mikroskopoval pletiva hlízek olše a u *Myrica gale* (pěstované ve sklenicích botanického ústavu Karl. uni-

versity) a popsal několik forem endofytního organismu, hostujícího jednak přímo v buňkách, jednak v intercelulárách. Protože sledoval hlízky i v různých ročních obdobích, zaznamenal i resorpci endofyta hostitelskými buňkami v jarním období, kdy má strom zvýšené nároky na živiny (hlavně dusík). Pro celého endofyta ponechal název *Actinomyces alni*



Vlevo: Kořeny olše lepkavé infikované endofytní hlenkou *Plasmodiophora alni*.
Vpravo: Kulovitý shluk hlízek. (Foto autora)

Рис. 1. Клейкие корни ольхи, инфицированные эндофитной слизью (влево).

Рис. 2. Шаровидное скопление клубеньков (вправо).

a jako období termínu mykorrhiza pro soužití kořenů dřevin s houbami razil u olše a ostatních dřevin s hlízkami název aktinomykosa.

Jako poslední autoři zastávající názor, že v hlízkách žije houba, se přihlásili Wolpert (1910), tvrdící, že na hyfách viděl zřetelně přehrádky, a Klečka a Vukolov (1935), ztotožňující symbionta s mykorrhizní houbou.

Ziegenspeck (1929) a Borm (1931) se pokusili smířit názory o bakteriální povaze hlízkového organismu s nálezy plasmodiálních útvarů v hostitelských buňkách a tvrdili, že v každém případě jde o bakterii vyvolávající tvorbu hlízek, že však tato bakterie bývá někdy napadena bakteriofágem. To byla další alternativa v interpretaci endofyta.

V třicátých letech našeho století již zcela převládl názor, že endofyt olše je aktinomycet. Svědčí o tom serie prací německých autorů: Krebber (1932), Schaede (1933 a 1939), Roberg (1934 a 1938) a Plotcho (1941). Všechny tyto práce se již do značné míry zabývají také izolací endofyta, křížovou infekcí různých dřevin, pěstováním ve vodních kulturách a pokusným ověřováním fyziologického významu hlízek pro hostitelskou dřevinu. Zdálo se tedy, že vědecký spor o systematické zařazování

hlízkového organismu se považuje za skončený a že bádání se přesunuje více na symbiotický problém obou rostlin.

V r. 1951 však otiskli autoři H a w k e r o v á a F r a y m o u t h výsledky své důkladné revise původců kořenových hlízek na dřevinách rodu *Alnus*, *Elaeagnus*, *Hippophaë* a *Myrica*. Na základě tohoto všestranného materiálu a po vyčerpávající diskusi se všemi možnými alternativami interpretace endophyta přesvědčivě dokazují, že endophytem je organismus blízky hlenkám řádu *Plasmodiophorales*. Na základě morfologie a životního cyklu považují endophyty u *Alnus*, *Elaeagnus* a *Hippophaë* za blízce příbuzné a řadí je do společného rodu; doporučují používat vhodná jména *Plasmodiophora alni* a *P. elaeagni*. Poněkud odlišný organismus u *Myrica gale* dává do samostatného rodu. O výsledky jejich výzkumu se budeme opírat v dalším popisu endophyta, jen k úplnosti historického přehledu je třeba ještě uvést nejnovější práci Japonce U e m e r y (1952), který považuje za původce hlízek na olši celý soubor kmenů aktinomycetů a bakterií, jež se mu z hlízek podařilo izolovat. U e m e r a pravděpodobně neznal práci Angličanky H a w k e r o v é a jejího spolupracovníka a izoloval patrně z hlízek půdní mikrofloru, která podle posledních výzkumů sovětských mikrobiologů vytváří na povrchu i pod povrchem korových vrstev kořenů zvláštní zonu, silně se uplatňující ve výživě rostlin, nicméně však publikování jeho výsledků dokresluje zamotanou situaci kolem tohoto biologického problému.

Přehled systematického zařazení endophyta olše různými autory:

- Houba s myceliem: Woronin 1866
Brunchorst 1886
Frank 1887, 1891
Möller 1890
Zach 1908
Wolpert 1910
Klečka a Vukolov 1935
- Plasmodiophora: Möller 1885
Schröter 1889, 1897
Keissler 1907
Hawker and Fraymouth 1951
- Bakterie: Hiltner 1896
Chodat 1904
Uemera 1952
- Bakterie napadená bakteriofágem: Ziegenspeck 1929
Borm 1931
- Aktinomycet: Maire and Tison 1909
Peklo 1910
Krebber 1932
Schaeede 1933, 1939
Roberg 1934, 1938
Plotho 1941
Uemera 1952

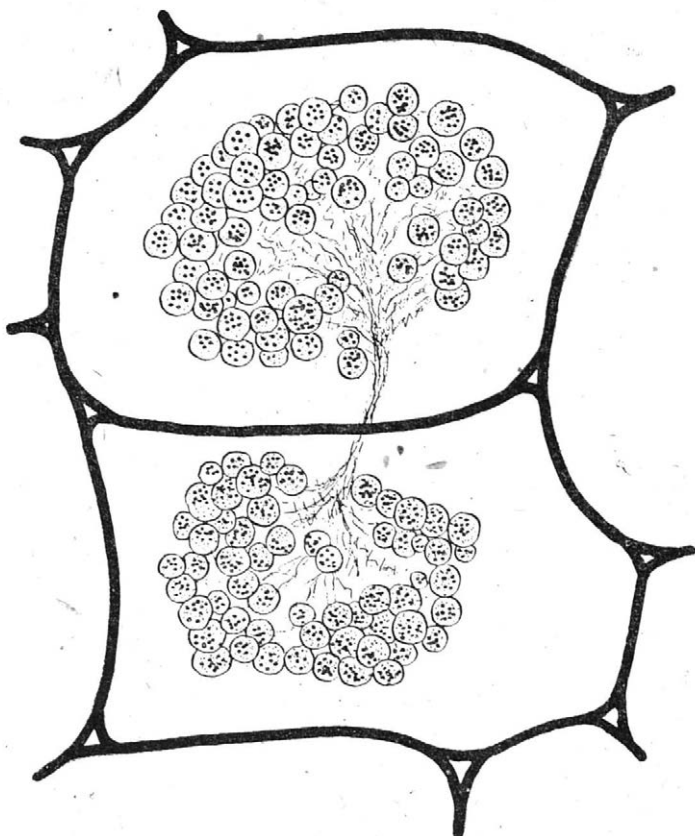
Jak jsem již předeslal, kořenové hlízky na olši jsou modifikované postranní kořinky infikované endophytem. Ve zvětšených buňkách jejich ko-

rové vrstvy žije endophyt ve třech registrovatelných stádiích svého vývoje, která odpovídají také třem odlišným zonám v pletivech hlízky. Nejzazší špička (vrchol) hlízky je bez infekce a buňky v ní mají normální tvar i velikost. Za tímto neinfikovaným vrcholem se objevují z počátku jednotlivě buňky, jejichž jádro je obklopeno amorfni masou čiré protoplasmay, představující juvenilní stadium endophyta. Dále od vrcholku hlízky jsou již jádra i plasma hostitelských buněk přitlačeny ke stěně buňky a buňka je cele vyplněna nediferencovanou plasmou, která se velmi podobá plasmodiům známých *Plasmodiophor*. Postupně je možno v této zóně sledovat úplnou resorpci plasmay a jádra

hostitelské buňky protoplasmou endophyta. Endophyt v jednotlivých hostitelských buňkách je spojen jemnými protoplasmatickými prameníky, procházejícími buněčnými stěnami sousedních buněk. Na základě svých pozorování této plasmodiální zony bezprostředně za apikálním meristémem infikovaného kořínku se Hawkerová a Fraymouth domnívají, že endo-

phyt postupuje se sezóním růstem hlízy (přeměněného kořínku) do délky a že se dostává do korových buněk hned po jejich vzniku z meristematického pletiva.

V dalším vývoji se endophyt nápadně mění a vytváří druhou, velmi výraznou zonu napadených buněk (obr. č. 3). V tomto stadiu byl pravděpodobně také organismus hlízek nejčastěji pozorován a popisován. Buňky jsou v něm naplněny (někdy doslova nappány) kulatými měchýřky velikosti kolem $6\ \mu$, jež jsou mezi sebou spojeny jemnými protoplasmatickými provazci. Spojující protoplasmatické provazce jsou sice zřetelnější a silnější nežli protoplasmatické prameníky, spojující plasmodia sousedních buněk v předchozí zóně, ale ani v tomto případě nemají řádně definovatelnou buněčnou stěnu a jsou velmi nepravidelné na svém průměru, takže nelze mluvit o hyfách. Kulaté měchýřky je možno zastihnout v některých buňkách teprve v procesu diferenciace, jinde jsou již v rozvinutém stavu a připo-



Obr. 3. Stadium endophyta s měchýřky v korových buňkách olšových hlízek.
(Podle Hawkerové a Fraymoutha.)

Рис. 3. Стадия эндифита с мешочками в клетках ольховых клубеньков.

mínají v mnohém ohledu sporangia. Uvnitř těchto „sporangii“ jsou drobná zrníčka bakterioidního typu, které se rozpadem měchýřku uvolňují a puputují do sousedních buněk, do intercelulár anebo trhlinami v hlízce do půdy.

Třetí zona korových pletiv infikované hlízky leží na její basi a sestává většinou z vyprázdněných a prolámaných hostitelských buněk jen s malými zbytky po endofytu. Zdá se, že endofyt mizí v tomto stadiu úplně v intercelulárních a trhlínách hlízky a že tím vrcholí vývoj endofyta v hostitelském organismu. Trhliny v hlízkách, které jsou pravděpodobně cestou, jíž se dostává endofyt do půdního prostředí, vznikají při růstu hlízky a při změnách vnějších (zejména vlhkostních) podmínek v okolí kořenů. Nové hlízky na olši vznikají pravděpodobně tak, že kořínek je infikován z vnějšku ve stadiu, kdy prolamuje povrch mateřského kořene a kdy je zároveň úsek kořínku za kalyptrou nejméně chráněný.

Na základě tohoto životního cyklu a morfologie řadí H a w k e r o v á a F r a y m o u t h endofyta olše k hlenkám (nádorovkám) řádu *Plasmodiophorales* a ponechávají mu jméno *Plasmodiophora alni* Möller. Plasmodiální stadium v první infikované zóně je velmi podobné plasmodiu *Plasmodiophora brassicae* Wor., i když je na něm patrná větší tendence vytvářet protoplasmatické provazce ve směru jeho proudění. Vytváření kulatých sporangii není vůbec překážkou k zařazení hlízkového organismu mezi hlenky, protože moderní práce potvrdily existenci sporangialního stadia u druhu *Plasmodiophora brassicae* a i u jiných druhů této skupiny (C o o k a S c h w a r t z 1929, 1930; C o o k 1933; K a r l i n g 1942).

Hlízkový organismus nemůže být vyšším typem houby s myceliem (ze skupiny *Hyphomycetes* nebo *Phycomycetes*), protože nemá výraznou stěnu buněčnou a protože protoplasmatické provazce, které snad různým badatelům připomínaly hyfy, jsou ve srovnání se všemi dosud známými hyfami hub příliš malých rozměrů. Je však také možné, že endofyt byl zaměněn za některou mykorrhizní houbu, která se často vyskytuje na kořenech uvažovaných dřevin.

Pokládat protoplasmatické praménky endofyta za hyfy nebo dichotomické větve aktinomyce jest mnohem pravděpodobnější. Jejich rozměry by asi odpovídaly. Avšak při použití dobrých fixačních method a správného postupu barvení nelze zaznamenat buněčné stěny na těchto hyfách. Konečně zcela nevysvětlena by zůstala při této interpretaci amorfni masa protoplasmu v první zóně napadeného kořene, v níž nejsou ani stopy po větších aktinomycetech. Také kulaté měchýřky, vznikající v druhé zóně, nejsou v ničem podobné terminálním paličkám, obvyklým u aktinomycetů.

Názory o příslušnosti endofyta mezi bakterie byly vesměs založeny na barevné reakci podle G r a m a. Mají velmi malou průkaznou hodnotu, protože tato reakce se mění podle vývoje endofyta v pletivech hlízky. Na hlízkách *Myrica gale* dokazoval B o t t o m l e y (1912), že endofyt je dokonce zcela totožný s *Bacterium radicolica* Beij. Jeho závěry svědčí o tom, že pozoroval hlavně tu nápadnou zónu v hlízkách, v níž převládají bakterioidní zrníčka, vzniklá z rozpadávajících se kulatých měchýřků.

Závěry U e m e r o v y, označující za původce hlízek celý soubor aktinomycetů a bakterií, jsou málo pravděpodobné. Isoloval nejspíše půdní mikroorganismy, jež se v rhizosféře i ve vrchní korové vrstvě kořenů rostlin účastní látkového metabolismu.

Zatím neuzavřenou zůstává otázka vzájemného vztahu mezi hlízkovým organismem a hostitelskou dřevinou. H i l t n e r ů v předpokládá, že endofyt je schopný vázat molekulární dusík, byl již některými autory po-

tvrzeň, v některých případech však zamítnut. Podle důkladných pokusů K r e b b e r o v ý c h (1932), který olši pěstoval ve vodních kulturách, je možno se přiklonit k názoru, že *Plasmodiophora alni* nitrogenní vlastnosti má, že však dřevina není závislá na tomto zdroji dusíku, pokud jej má zajištěn v půdním prostředí. V K r e b b e r o v ý c h kulturách rostly infikované olše stejně jako olše s dusíkatými sloučeninami v živném roztoku. Olše bez dusíkatých sloučenin v živném roztoku a bez infekce endophytem hynuly. Z tohoto pokusu a z některých dalších literárních údajů lze uzavřít, že vztah mezi hostitelskou dřevinou a endophytem je velmi volný a že by mohl být označen jako obligátní parasitismus.

Při sledování ekologického významu hlízek pro olši, rostoucí v přírodních podmínkách nebo v kultuře, má význam cesta, jakou se může dostávat endophytem vázaný dusík do půdy. Fin V i r t a n e n prokázal v roce 1931 u vikvovitých přímou difusi dusíkatých látek z kořenových hlízek do půdy. Totéž prokázal později (v roce 1933 a 1936) pro olši. E n g e l a R o b e r g (1938) podrobili tento jev dalším pokusům a dospěli k záporným výsledkům. Ani kultury ve sterilizovaném písku, ani kultury v živných roztocích neobohatily substrát dusíkem přímo pramenícím z hlízek. Považujeme-li jejich revisi za konečnou, pak zbývají pro obohacení půdy dusíkem jen dvě cesty: rozkládající se odumřelé hlízky a každoroční opad listů relativně bohatšího na dusíkaté látky.

Z uvedených důvodů a také proto, že olše bývá v nepříznivých stanovištních podmínkách endophytem slabě infikována, je třeba se dívat na meliorační účinky jejích umělých porostů střízlivě. Při našich ekologických šetřeních v roce 1952 na Opočensku v olšových skupinkách („kotlicích“), používaných poměrně při přeměnách borových monokultur na písčitých půdách ve smíšený les, měly všechny olše jen málo živých hlízek s *Plasmodiophora alni*. Hlízky byly soustředěny do několika ohnisek v centrální části kořenového systému a na basi kmínku a činily dojem, že jsou doznívající infekcí, kterou si přinesly olšové sazenice ze školky v lužních podmínkách, kde byly vypěstovány. Meliorační účinek na půdu se po čtyřech letech v obsahu dusíkatých látek neprojevil. Nemohl se projevit už proto, že opadané listy je na podzim rozfoukáno větrem po okolí. Úspěch olšových kultur v lesním hospodářství je třeba spatřovat spíše v rychlém zastínění odlesněných ploch (olše vyniká v mládí mimořádnou růstovou energií), jímž se zlepšují mikroklimatické podmínky pro výsadbu cílových dřevin.

Na konec bych se ještě pokusil vysvětlit, jak je vůbec možné, že mezi jednotlivými pracovníky došlo k tak rozdílným závěrům při studiu stejného biologického problému. Vznik některých omylů jsem již naznačil v textu, a v přehledu bych vysvětlil rozdíly těmito důvody:

1. použitím různé mikroskopické techniky, zejména fixace hlízek a barvení řezů;
2. izolovaným pozorováním endophyta v některém stadiu jeho životního cyklu;
3. odděleným výzkumem hlízek jen na některé z neleguminosních dřevin, případně směřováním pozorování z jedné dřeviny s jinými druhy (na příklad S h i b a t ů v názor, že endophyt je aktinomycetem, vznikl na základě pozorování hlízek *Myrica gale*, kde má plasmodium největší sklon vytvářet protoplasmatické provazce);
4. pokrokem v systematice nižších rostlin, zejména novými monografiemi o hlenkách;
5. stálým pokrokem v mikroskopických a fyziologických metodách.

Hlízky na kořenech olší jsou modifikované postranní kořínky, infikované endofytem *Plasmodiophora alni* Möll.

Plasmodiophora alni patří systematicky mezi hlenky-nádorovky řádu *Plasmodiophorales*.

Endofyt žije v korových buňkách hlízek, v nichž prodělává životní cyklus, sledovatelný ve třech vývojových stadiích. Při posledním stadiu se tvoří drobná bakterioidní zrníčka, která se dostávají z hlízek do půdy a odtud infikují meristematická pletiva vyrůstajících kořínků.

Fixace vzdušného dusíku je velmi pravděpodobná, avšak nelze počítat s přímou difusí dusíkatých látek do půdy. Obohacení půdy o dusík může nastat rozkladem spadaného listí anebo rozkladem starých, vyžilých hlízek.

Při pokusech používat olši v lesním hospodářství jako dočasnou meliorační dřevinu je nutno počítat s tím, že infekce kořenů je v suché a na živiny chudé půdě značně omezena.

Literatura

1. Björkenheim C. G., 1904: Beiträge zur Kenntniss des Pilzes in den Wurzelanschwellungen von *Alnus incana*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. 14, s. 129.
- 2. Borm L., 1931: Die Wurzelknöllchen von *Hippophaë rhamnoides* und *Alnus glutinosa*. Bot. Archiv 31: 441—488.
- 3. Bottomley W. B., 1912: The root nodules of *Myrica gale*. Ann. Bot. 26: 111—117.
- 4. Brunchorst J., 1886: Die Structure der Inhaltkörper in den Zellen einiger Wurzelanschwellungen. Bergens Museums Aarsberetning s. 233—247.
- 5. Brunchorst J., 1886: Über Wurzelanschwellungen von *Alnus* und den *Alaeagnaceen*. Untersuch. a. d. Botan. Inst. Tüb., Bd. 2, s. 151.
- 6. Engel H. u. Roberg M., 1938: Die Stickstoffausscheidung der Wurzelknöllchen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., s. 337.
- 7. Frank, 1887: Sind die Wurzelanschwellungen der Erlen und *Alaeagnaceen* Pilzgallen? Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 5.
- 8. Hawker L. & Fraymouth J., 1951: A re-investigation of the root-nodules of species of *Elaeagnus*, *Hippophaë*, *Alnus* and *Myrica*, with special reference to the morphology and life histories of the causative organismus. The Journal of General Microbiology, Vol. 5, No. 2.
- 9. Hiltner L., 1896: Über die Bedeutung der Wurzelknöllchen von *Alnus glutinosa* für die Stickstoffernährung dieser Pflanze. Landwirtschaft. Versuchst., Bd. 46: 153—161.
- 10. Jeník J., Peřina V. a Slavík B., 1954: Ekologie kotlíku s olší lepkavou (*Alnus glutinosa* GAERTN.) v borové monokultuře. Práce výzk. ústavů lesnických ČSR, sv. 4: 55—90.
- 11. Klečka A. a Vukolov V., 1935: Srovnávací studie o mykorrhize dřevin (užitkových, okrasných a ovocných). Sborník ČAZ, roč. X: 443—457.
- 12. Kreber O., 1932: Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Erle. Archiv f. Mikrobiologie.
- 13. Möller, 1885: Über *Plasmodiophora Alni*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 3: 102—105.
- 14. Peklo J., 1909: Beiträge zur Lösung des Mykorrhizaproblems. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 27, s. 239.
- 15. Peklo J., 1910: Die pflanzlichen Aktinomykosen. Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten, Bd. 27: 451—579.
- 16. Plotho O. v., 1942: Die Synthese der Knöllchen an den Wurzel der Erle. Archiv f. Mikrobiologie.
- 17. Roberg M., 1934: Weitere Untersuchungen über die Stickstoffernährung der Erle. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 42.
- 18. Roberg M., 1938: Über den Erreger der Wurzelknöllchen europäischer Erlen. Jahrb. wiss. Botanik, Bd. 86: 344—349.
- 19. Shibata K., 1902: Cytologische Studien über die endotrophen Mykorrhizen. Jahrb. wiss. Botanik, Bd. 37: 643—684.
- 20. Shibata K. u. Takara M., 1917: Studien über Wurzelknöllchen. Bot. Mag. Tokyo, Bd. 31: 157—182.
- 21. Uemera S., 1952: Studies on the root nodules on alders (*Alnus* sp.). Expe-

riment on the isolation of actinomycetes from alders nodules. Bull. Gov. Forest Exp. St., Tokyo, No. 52: 1—22. — 22. Virtanen A. J. u. Saastomoinen, S., 1933: Über die Stickstoffbindung bei Erlen (*Alnus*). Acta Chem. Fennica, Bd. 6. — 23. Virtanen A. J. u. Saastomoinen S., 1936: Untersuchungen über die Stickstoffbindung bei Erle. Biochem. Zeitschrift. — 24. Woronin, 1866: Mém. de l'acad. d. sc. de St. Petersburg. — 25. Wolpert, 1909: Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Alnus*, *Alnobetula* und *Betula*. Flora, Bd. 100, s. 37. — 26. Zach F., 1908: Über den in den Wurzelknöllchen von *Alaëagnus angustifolia* und *Alnus glutinosa* lebenden Fadenpilz. Sitzungsbericht d. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl., Band 117: 973—987. — 27. Ziegenspeck H., 1929: Die cytologische Vorgänge in den Knöllchen von *Hippophaë rhamnoides* und *Alnus glutinosa*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 47: 50—58.

Возбудитель клубеньков на корнях ольхи и его экологическое значение

Отечественные виды ольхи (*Alnus glutinosa*, *A. incana* и *A. viridis*) в последние годы очень часто применяются в качестве предварительных древесных пород при облесении бедных и сухих песчаных почв, а также при переходах от деградированных сосновых монокультур к смешанным насаждениям. В этих культурах, в первую очередь используется выдающаяся ростовая энергия молодых ольх и кроме того принимается во внимание мелиоративное действие этих древесных пород на почву в связи с появлением клубеньков на их корнях.

Клубеньки являются модифицированными боковыми корнями, возникающими после инфекции эндофитным организмом. Взгляд на систематическую классификацию эндофита ольхи претерпел в своем развитии ряд значительных изменений; различные авторы (см. обзор в тексте) считали его высшими грибами с мицелием, миксомицетами из отряда Plasmodiophorales, бактериями, бактериями пораженными бактериофагом и актиномицетами. На основании научной и современной работы Гокер и Фраймута (1951) мы включаем возбудителя клубеньков ольхи в миксомицеты отряда Plasmodiophorales и рекомендуем его называть *Plasmodiophora alni* (Wor.) Möller вместо неподходящего названия *Schizia alni*, обычно применяемого в лесоводческой литературе.

Эндофит в тканях клубеньковой кожицы проходит сложным жизненным циклом, в котором можно установить по крайней мере три явно выраженные стадии: 1. Молодая стадия, в которой клетки растения-хозяина наполнены недифференцированной цитоплазмой эндофита; 2. ясно выраженная стадия с круглыми мешечками («спорангии»), наполненными мелкими зернышками; 3. стадия с поврежденными и опорожненными клетками хозяина.

Предположение Гильтнера, что эндофит способен связывать молекулярный азот, уже было некоторыми авторами экспериментально доказано, другими же, напротив, отвергнуто. В особенности тщательные опыты Кребера (1931), свидетельствуют о том, что *Plasmodiophora alni* является фактически нитрогенной. С экологической точки зрения важно, однако, знать, каким образом азотистые соединения могут попасть из клубеньков в почву. Энгель и Роберт (1938) отвергают их непосредственную диффузию в почву. Поэтому остаются только две возможности: через посредство ежегодно опадающих листьев, или же путем разложения отмирающих клубеньков. Поэтому мелиорационное действие ольхи может быть обеспечено только при условии ее густой посадки на больших площадях. Самым большим недостатком насаждений ольхи является то, что на бедных и сухих почвах инфекция корней (число клубеньков) очень незначительно.

Мелиорационное действие ольхи нельзя поэтому переоценивать и необходимо ее преимущество в первую очередь считать чрезвычайно быстрый рост ольхи в молодом возрасте.

Über den Erreger der Wurzelknöllchen bei Erlen und seine forstökologische Bedeutung

Die heimischen Arten der Erlen (*Alnus glutinosa*, *A. incana* und *A. viridis*) werden in den letzten Jahren für den künstlichen Anbau zur Aufforstung von armen und trockenen Böden (z. B. Sandböden) und für den Voranbau zur Umwandlung von reinen und degradierten Kiefernbeständen oft benutzt. Der wichtigste Vorzug des künstlichen Anbaues der Erlen liegt darin, dass dieselben in der Jugend besonders raschwüchsig sind. Allgemein ist noch zu betonen, dass die Erlen Bodenverbesserungen bewirken, die angeblich mit den stickstoffsammelnden Wurzelknöllchen in Zusammenhänge stehen.

Vom Standpunkte der Pflanzenmorphologie sind die Knöllchen modifizierte Nebenwurzeln, welche infolge der Infektion der Bildungsgewebe der Wurzelspitze beim Durchbrechen der Hautgewebe der Hauptwurzel entstehen. Die systematische Klassifikation des Erregers wurde in der mikrobiologischen und dendrologischen Literatur vielfach studiert, aber die Resultate der Untersuchungen sind ganz verschieden. Es kommen dabei folgende Interpretationen vor: der Erreger (Endophyt) soll eine Bakterienart, eine mit Bakteriophag angegriffene Bakterienart, ein höherer Pilz (*Hyphomycetes*, *Phycomycetes*), eine Aktinomycetenart oder ein Vertreter der Ordnung *Plasmodiophorales* sein. Im Sinne der modernen und tiefgreifenden Forschungen von Hawker und Fraymouth (1951) reihen wir den Endophyt der Erlen zur Ordnung *Plasmodiophorales* ein und empfehlen den Namen *Plasmodiophora alni* (Wor.) Möller anzuwenden statt der nicht entsprechenden alten Benennung *Schinzia alni* Woronin, welche in unserer Forstliteratur laufend angewendet wird.

Der endophytische Organismus entwickelt sich im Hautgewebe der Knöllchen und man kann in diesem wenigstens drei Entwicklungsstadien unterscheiden:

1. Das Jugendstadium, bei welchem die Hautgewebe der Knöllchen mit amorphen Protoplasma gefüllt sind.
2. Besonder auffallendes Stadium mit runden Bläschen („Sporangien“), welche kleine bakteriodischen Granullen enthalten.
3. Das Stadium mit durchgebrochenen und ausgeleerten Zellgeweben.

Die Voraufsetzung Hiltner's, dass der Endophyt stickstoffsammelnde Eigenschaften besitzt, wurde in den letzten Jahren schon experimentell nachgewiesen, aber auch mehrmals bestritten. Wir können aber die Versuche Kreber's (1932) für genügenden Beweis nehmen, dass *Plasmodiophora alni* wirklich die Fähigkeit den Stickstoff zu sammeln hat.

Vom ökologischen Standpunkte ist der Mechanismus der Übergabe des Stickstoffs von den Wurzelknöllchen der Erlen in den Boden wichtig. Engel und Rober (1938) lehnen die direkte Diffusion in den Boden ab. Es bleiben daher zur Übergabe des Stickstoffs nur zwei Möglichkeiten: durch Vermittelung des Laubfalles oder durch Zersetzung der Wurzelknöllchen, welche sukzessiv absterben. Die Meliorationswirkungen der Erlen können daher nur dann garantiert werden, wenn sie auf grösserer Fläche und in engerer Verbandweite ausgepflanzt werden. Dabei ist aber in Betracht zu ziehen, dass die Wurzelinfektion auf armen und trockenen Böden sehr gering ist. Unsere Folgerungen über die Erreichung des Sandbodens waren negativ.

Die Meliorationswirkungen der Erlen dürfen daher nicht überschätzt und sind vor allem in ihren üppigen Wachstum (Bodenschutzholz) zu suchen.

Poškození habrového semene při stratifikaci

Повреждение семян граба при стратификации

The Decay of Hornbeam Seed during the Stratification
Summary

Ing. A. PŘÍHODA

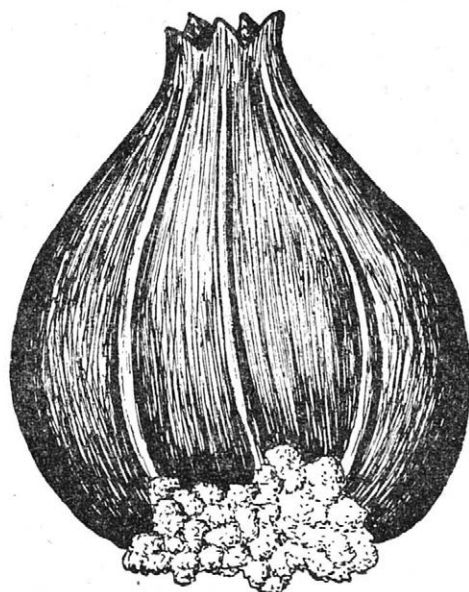
V roce 1953 byla velká úroda habrového semene a toho se snažilo využít ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu, některé krajské správy lesů i jednotlivé lesní závody a střediska, aby se nasbíralo co nejvíce semene a založily se habrové podrosty hlavně v čistých smrčínách a borech. Zvlášť rozsáhlou akci v tomto směru podnikl kraj České Budějovice. Po sběru bylo semeno odkřídleno a zkontrolována jeho jakost, jež byla označena jako nadprůměrná. Semeno bylo skladováno na sucho buď v pytlích nebo rozložené v nízkých vrstvách na půdách nebo sýpkách. V únoru a březnu bylo znovu zkoušeno a byla uznána jeho výborná jakost. Pak bylo semeno rozesláno na lesní závody, kde se stratifikovalo. Pro způsob stratifikace vydalo ministerstvo lesů směrnici (technologický postup), která byla téměř stejná jako pro stratifikaci semene lipového. Velká většina lesních závodů přesně dodržovala směrnici ministerstva a také většinou se dosti přísně dbalo na to, aby se lesní zaměstnanci, pověřeni stratifikací semene, od ní neodchylovali. Pouze jednotlivá lesní střediska použila poněkud jiných způsobů stratifikace a dala přednost vlastním zkušenostem nebo stratifikovala semeno dvojím způsobem, jednak podle směrnice, jednak podle vlastních zvyklostí. Výjimečně zkoušeli někteří lesníci nové způsoby ošetření semene s malým množstvím (na příklad spaření habrových oříšků před stratifikací).

K stratifikaci se dostalo semeno obvykle až v létě. Stratifikovalo se ve značně vlhkém písku, v jamách venku nebo v bedničkách ve sklepě. Písek se semenem byl důkladně kropen a se semenem přehazován. Ve velké většině případů brzo po uložení semen k stratifikaci bylo pozorováno, že semeno se rychle zahřívá. Bylo proto nařízeno semeno přehazovat nejméně dvakrát týdně, někde se přehazovalo každý den. Přesto semeno se rychle kazilo, jeho dělohy hnědly nebo šedly, měkly a měnily se v kašovitou hmotu. Ze stratifikačních jam bylo přitom cítit nepříjemný plísňovitý pach. Někde se pokoušeli semeno zachránit tím, že je promísili mednatým fungicidním přípravkem „CUPRO“ a znovu uložili do stratifikace, ale tento zásah se ukázal bezvýsledným a semeno se rychle zkazilo. Na četných místech bylo stratifikováno současně s habrovým semenem a za úplně stejných podmínek také semeno lipové, které zůstalo zcela zdravé.

Na katedře ochrany lesů lesnické fakulty v Praze bylo pak habrové semeno ze stratifikací vyšetřováno mikroskopicky a asi 40 vzorků bylo sledováno po 5 měsících v uzavřených skleněných nádobkách ve vlhku, buď

jen značně ovlhčené bez písku, nebo promíšené vlhkým pískem jako při stratifikaci. Tímto způsobem bylo uloženo semeno jak ze stratifikací, tak semeno dosud nestratifikované ze zásob, i semeno dosud neodkřídlené.

Na nestratifikovaných habrových oříšcích, uložených ve vlhku bez písku, se objevily celkem ne příliš hojně bělavé plísňovité chomáčky na místě, kde oříšek přirůstal ke křídlu a kde pronikají svazky cévní skořápky do oříšku. Bílé chomáčky se postupně rozrůstaly po povrchu skořápky a při rozloupnutí takového oříšku bylo vidět, že dělohy semene šednou nebo hnědou a obvykle měknou.



1. Habrový oříšek s nákazou houby *Verticillium*.

Z jednotlivých oříšků houba přerůstala na ostatní a poměrně zvolna se šířila. Když se oříšky promíchaly, objevila se záhy na povrchu skoro všech oříšků. Při mikroskopickém vyšetření se ukázalo, že jde o nedokonalou houbu z rodu *Verticillium* s bezbarvými vlákny nanejvýš dvakrát větvenými a bezbarvými konidiemi. Kromě této houby se objevovaly celkem ojedinělé růžové povlaky a chomáčky, které tvořila *Trichothecium roseum* Link. Tato houba pokryla jednotlivé oříšky téměř úplně, ale po čase opět vymizela a místo ní se rozšířila houba z rodu *Verticillium*.

Na neodkřídlených habrových oříšcích se objevily jednotlivě houby z rodu *Verticillium*, tak *Tri-*

chothecium roseum. *Verticillium* vyrůstalo nejdříve ze svazků cévních na utržených stopkách a z cév na křídlech, kde bylo polámané nebo jinak poškozené, a tím byly svazky cévní přerušeny, dále se dosti často vyskytlo v dutince mezi křídlem a oříškem, kde ještě křídlu bylo dosti přitisklé k oříšku. U oříšků vybraných ze stratifikačních jam se objevovalo *Verticillium* ve velkém množství kdekoli na povrchu oříšků, kromě toho četné saprofytické plísně pravé, zvláště z rodu *Mucor*.

Při dalším sledování hub na oříšcích ve skleněných nádobkách se ukázalo, že bělavé chomáčky a povlaky houby z rodu *Verticillium* se počínají na některých oříšcích a zvláště v různých vzorcích odlišovat od sebe barevnými odstíny. Některé zůstávaly trvale čistě bílé, jiné se začaly zbarvovat růžově a místy přecházely až do cihlově červeného odstínu; a jiné zase nabývaly červenohnědého zbarvení, až dostaly nakonec úplně rezavě hnědou barvu. Také mikroskopicky byly patrné rozdíly mezi těmito třemi typy, a to jak ve způsobu větvení konidioforů, tak ve velikosti konidií a samozřejmě i ve zbarvení konidií a houbových vláken. Bylo zřejmé, že jde nejméně o tři druhy hub z rodu *Verticillium* nebo blíže příbuzných rodů.

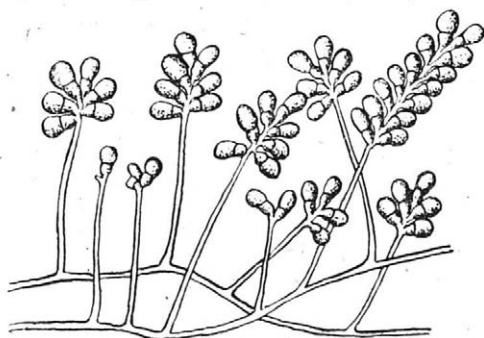
Trvale čistě bílá houba odpovídala nejbližše popisu druhu *Verticillium candelabrum* Bon., růžově zbarvená druhu *Verticillium lateritium* Berk., rezavě hnědá druhu *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold. Poslední houba vytvářela nakonec i řetízky tmavohnědých buněk na povrchu oříšků v rozloženém pletivu svrchní vrstvy oplodí. Tyto řetízky buněk jsou typické pro *Verticillium albo-atrum*, tato houba se rozrůstala nejvíce na

oříšcích nestratifikovaných a z nich přerůstala i na papír, vložený mezi oříšky, kde však netvořila typické řetízky tmavohnědých buněk.

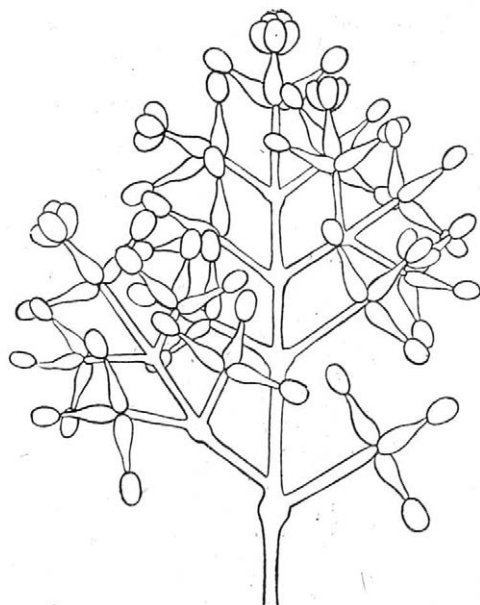
Kromě uvedených druhů hub se objevily na habrových oříšcích četné druhy saprofytické, mezi nimi i některé houby koprofilní, na př. z rodu *Sordaria*. Společně s *Verticillium albo-atrum* rostla často houba *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, dále se objevily na povrchu oříšků houby z rodu:

Chaetomium a *Zopfiella*, v hlubších vrstvách *Cephalotheca sulphurea* Fuck., nápadná sírově žlutým zbarvením.

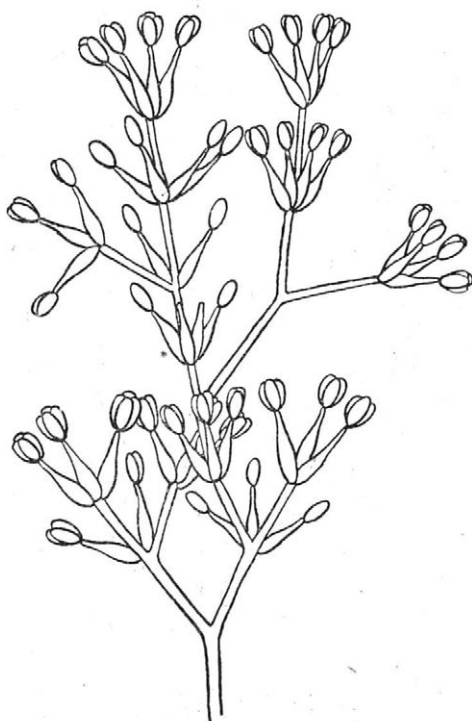
Ze zjištěných druhů hub se uvádějí jako paraziti živých rostlin *Verticillium albo-atrum* a *Trichothecium roseum*; oba druhy se však vyskytují



2. *Trichothecium roseum* Link.



3. *Verticillium candelabrum* Bon.

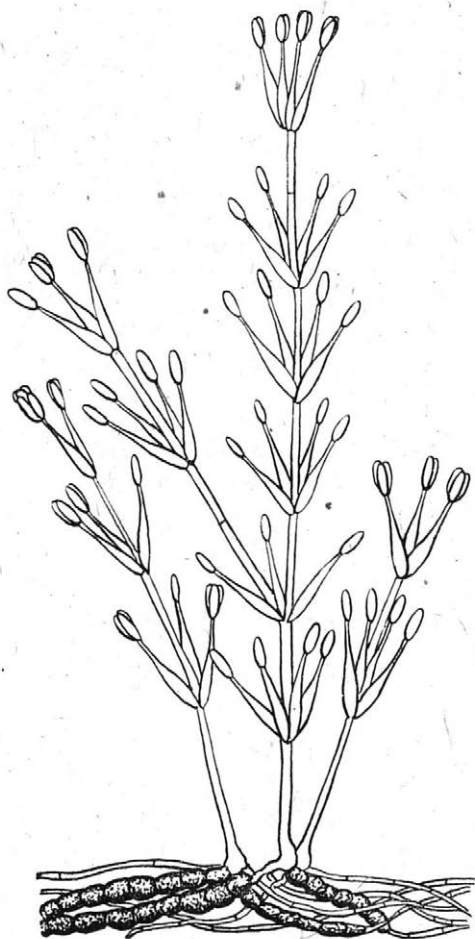


4. *Verticillium affine* Corda (= *V. lateritium* Berk.)

běžně také jako saprofyti. *Verticillium albo-atrum* často napadá nejrozmanitější druhy rostlin a působí jejich onemocnění, které se označuje jako tracheomykosa. Podhoubí ucpává cévy a způsobí, že rostliny vadnou a hynou (na př. vojtěška). V lesnictví napadá houba semenáčky a sazenice ve školkách a způsobila na př. v roce 1954 hynutí bukových sazenic ve školkách města Prahy. Objevuje se však i ve větvích starších listnatých stromů, takže někdy celé větve vadnou a usychají. Takové případy jsou známe hlavně z Francie a Itálie. Houba se může dostat svazky cévními až do oplodí semen, takže plody mohou být nakaženy již na stromě.

Trichothecium roseum podle sovětských výzkumů může napadnout

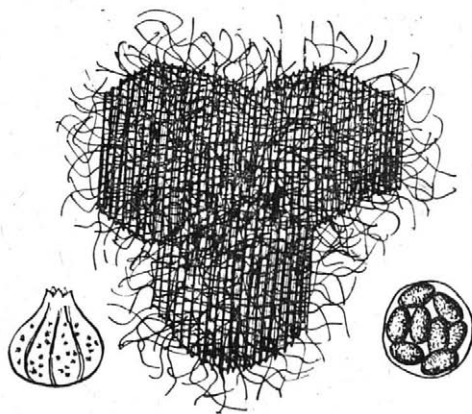
na př. mladé žaludy již na stromech a nákaza do nich proniká živou stopkou a češulí. Napadené žaludy předčasně opadávají a jejich dělohy bývají menší než u zdravých. Při skladování žaludů se pak může houba rozšířit i na zdravé žaludy. U nás se objevila tato houba ve větším měřítku v roce 1953 v lískových oříscích na Slovensku. Skořápka oříšků byla neporušená, semeno uvnitř však bylo zakrnělé a pokryté růžovým hustým popraškem



5. *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold.



6. *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, vpravo dole habrový oříšek s nákazou houby.



7. *Cephalotheca sulphurea* Fuck., 3 plodničky, vlevo dole habrový oříšek s nákazou houby, vpravo vřecko s výtrusy.

konidií, takže bylo zřejmé, že nákaza se dostala do oříšků živým pletivem, dokud oříšky nebyly ještě zralé. Obdobný případ nákazy lze předpokládat i u oříšků habru, který je blízké příbuzný s lískou.

Ale i u dalších druhů hub z rodu *Verticillium* lze předpokládat příležitostné cizopasnictví. V herbářích Národního musea v Praze (umístěných v Průhonicích) jsou položky houby s označením *Verticillium lateritium* Berk., které získal profesor B u b á k z Bulharska. Houba tam vyrostla na

rozličných částech kukuřičných rostlin; shoduje se s houbou na habrových oříšcích. Podle Bubáka je houba popsána pod jménem *Verticillium lateritium* Berk. totožná s houbou, kterou popsal již dříve Corda jako *Verticillium affine*, takže by platilo Cordovo označení, které je starší. Pod stejným jménem *Verticillium lateritium* označil Rabenhorst houbu, kterou popsal Fries jako *Botrytis lateritis*, tato houba se nyní označuje jako *Sporotrichum lateritium* Ehrenb. a patrně jde o jinou houbu, než je *Verticillium lateritium* popsané Berkeleyem.

Je možné, že houby z rodu *Verticillium* nakazily některé habrové oříšky již na stromě, při stratifikaci pak měly ve vlhkém prostředí tak příznivé podmínky, že se rozrostly ve vlhkém písku a pronikly i do zdravých oříšků a zničily semena v nich. Druhá domněnka je, že habrové semeno ztratilo klíčivost tím, že bylo od podzimu do léta uchováváno v suchu, takže do stratifikace se dostalo již mrtvé a tam pak rychle podlehl přirozenému rozkladu. Tuto otázku řeší Výzkumný ústav lesního hospodářství v Uherském Hradišti, neboť to není již otázka fytopathologická, ale vztahuje se přímo k biologii semena. Podle jejich dosavadních sdělení byl obsah vody v semenech před stratifikací kriticky nízký.

Pro praxi mají zvláště velký význam případy, kdy se habrové semeno při stratifikaci nezkažilo. Bylo to vesměs tam, kde semeno stratifikovali jinak, na př. v Pelešanech u Turnova, v Milevsku a u Kostelce nad Vltavou. Kde se semeno stratifikovalo hned na podzim způsobem, který byl podrobněji popsán v časopise „Lesnická práce“ (1955, č. 1), nebo bylo rychleho teplou vodou, na jaře vyklíčilo a dalo dobré semenáčky.

V Milevsku a Kostelci nad Vltavou stratifikovali semeno až v létě, tedy v přibližně stejné době jako jinde na Budějovicku, ale rozklad semene tam nenastal ani po čtvrt roce od uložení do stratifikace a semeno mělo i po té době na řezu zdravý vzhled. Rozdíl od ostatních stratifikací, ve kterých se semeno zkažilo, byl v tom, že v Milevsku a Kostelci nad Vltavou použili písku jen s takovou vlhkostí, jakou má písek čerstvě nakopaný, a pak jej příliš nekropili, aby vlhkost nestoupla. Stratifikační jámy byly tam také zařízeny jinak, a to tak, aby byly chráněny před větší vlhkostí. V Milevsku na př. písek se semenem byl na slunném místě na zahradě v jámě obednné prkénky a byl chráněn střechou před deštěm (a kromě toho semeno bylo chráněno drátěnou sítí a otráveným zrním před myšmi). V Kostelci nad Vltavou byly stratifikační jámy v lese, vykopané ve svahu, kolem nich pak byl drenážní příkopek, který byl hlubší než dno stratifikační jámy, takže odebíral přebytečnou vodu a odváděl ji pod stratifikační jámou do svahu. Stratifikační jámy byly rovněž chráněny střechou před deštěm.

Když se k vzorkům habrových oříšků s pískem ze stratifikací z Milevska a Kostelce nad Vltavou přidalo trochu vody a vzorky se uzavřely do skleněných nádobek, v několika dnech se objevily na oříšcích rovněž houby z rodu *Verticillium* a v krátké době se semeno zkažilo; v tomto případě tedy bylo zřejmé, že rozvoji uvedených hub bránila předtím jen nižší vlhkost.

V Pelešanech u Turnova stratifikovali semeno jednak hned na podzim a na jaře získali zdravé semenáčky, jednak až v létě podle směrnice ministerstva lesů. V listopadu bylo asi 40 % semene zkaženého a na oříšcích rostly houby z rodu *Verticillium*, 60 % semen bylo dosud na řezu zdravých. Před stratifikací bylo až do léta semeno v suchu. Na vzorcích z Pelešan v uzavřených skleněných nádobkách ve vlhkém písku rozklad semene pokračoval, pouze semena při povrchu, kde písek značně proschl, zůstala zdravá a v polovině ledna vyklíčila (celou zimu byly vzorky při

pokojevých teplotě). Tato semena tedy zřejmě neztratila klíčivost tím, že před stratifikací až do léta byla v suchu.

Pro srovnání jsem prohlédl v září 1954 přirozeně opadálé habrové oříšky z roku 1953 v přírodě pod habry. V přirozené suché habřině v polesí Obora u Kostelce nad Černými lesy bylo průměrně 17 habrových oříšků spadlých na plochu 1 m². Oříšky ležely na vrstvě zpola rozloženého habrového listí a jiných rostlinných zbytků. Tato vrstva směrem dolů přecházela v hrabanku stále jemněji rozpadlou v drobnější částice. Celá tato vrstva až k minerálnímu podkladu byla velmi pórovitá a suchá. Spadlé oříšky byly svrchu pokryty vrstvou suchého, loňského opadálého listí. Bylinné patro v podzimním aspektu bylo na sledovaných ploškách velmi chudé a značně nesouvislé. Tvořily je převážně tři druhy rostlin: lipnice hajní — *Poa nemoralis*, bika chlupatá — *Luzula pilosa* a srha říznačka — *Dactylis glomerata*. Při zkoušce řezem jevílo 54 % semen zdravý vzhled, 24 % bylo zničeno houbami (semeno uvnitř oříšku bylo zhnědlé nebo šedé, na některých oříšcích byly bělavé chomáčky houby z rodu *Verticillium*), 12 % oříšků bylo prázdných (hluchých) a 10 % bylo vykousaných od myši.

Jiný obraz byl ve vlhkém údolí u Senohrab, kde z okraje habrového porostu podél údolní louky napadalo semeno do travního porostu louky, která občas byla zaplavována potokem. Oříšky ležely pod spadalým loňským listím, které bylo značně provlhlé, a spočívaly buď přímo na mokré hlinité půdě, nebo na velmi rozložených a vodou prosáklých rostlinných zbytcích, jež byly proniklé spleť chodbiček od dešťovek i jejich výkaly. Kromě trav (v té době neplodných a neurčených) tvořily bylinný pokryv statné trsy bolševníku (*Heracleum sphondylium*). Bez značnějšího poškození lučního porostu nebylo možno přesně zjišťovat počet semen spadlých na plochu 1 m², proto jsem se omezil jen na počítání semen na řezu zdravých v poměru k semenům zničených houbami. Zdravých semen byla asi polovina; tato semena byla značně nabobtnalá, na řezu mléčně bílá a oříšky se snadno rozlupovaly. Druhá polovina oříšků měla semeno zničené houbami a na povrchu oříšků byly časté chomáčky hub z rodu *Verticillium*.

Houby z rodu *Verticillium* jsou zřejmě značně rozšířeny v přírodě; záleží jen na vnějších podmínkách, zda se uplatní jen jako saprofyti nebo napadnou živé rostliny či jejich zdravé plody, a v jakém měřítku se rozšíří tato nákaza.

V roce 1954 se habrové semeno neurodilo, takže nebylo možno vyzkoušet, zda houby z rodu *Verticillium* z loňských semen dovedou napadnout také čerstvé a zdravé habrové oříšky a zničit jejich semeno, či zda proniknou jen do semen oslabených ztrátou vody nebo jinak, nebo zda rozkládají až semena zcela mrtvá.

Z dosavadních pozorování lze však odvodit tyto závěry: Ve stratifikačních jamách nebo bedničkách, kde se písek s habrovým semenem značně kropil, a měl proto větší vlhkost, než je vlhkost čerstvě nakopaného písku, se houby z rodu *Verticillium* i jiné značně množily a šířily v celém prostoru stratifikačních jam nebo bedniček. V sušším písku se těmito houbám nedařilo. Habrové oříšky měly nákazu hub z rodu *Verticillium* již na stromě. Desinfekce písku se semenem měďnatým přípravkem CUPRO zůstala bezvýsledná asi proto, že houba byla i uvnitř skořápek habrových oříšků ve svazcích cévních, kam chemický přípravek nepronikl. Semeno habru a lípy nesnese stejné zacházení, neboť tam, kde se semeno habru a lípy ošetřovalo a stratifikovalo zcela stejně a vedle sebe, habrové semeno se zkazilo, lipové semeno zůstalo zdravé. Proto bude třeba pro uskladňování a stratifikaci habrového semene (oříšků) vypracovat jinou směrnici (technologický postup), než platí pro lípu.

V roce 1953 bylo v Čechách a na Moravě nasbíráno větší množství habrového semene, které bylo v roce 1954 stratifikováno. V četných případech nastalo během stratifikace rychlé poškození semene a většina semene tak byla zničena. Poškození bylo způsobeno houbami z rodu *Verticillium*, jež byly určeny jako *Verticillium candelabrum* Bonord., *V. affine* Corda, a *V. albo-atrum* Reinke et Berthold. Velmi záleželo při tom na způsobu stratifikace. Kde byl písek trvale značně vlhký, houby se rychle rozmnožily a rozklad semene nastal brzo. V poměrně suchém písku semeno zůstávalo zdravé. Pro srovnání byl sledován osud habrových semen přirozeně opadálých v habrovém porostu na suché stráni a ve vlhké louce. Na suché stráni bylo 24 % semen zničeno houbami, kdežto v trávě na vlhké louce byla až polovina semen zničena houbami z rodu *Verticillium*. Nákaza houbami z rodu *Verticillium* nastává zčásti již na stromech a záleží pak na podmínkách, hlavně na vlhkosti, do jaké míry se houby rozšíří na spadlých nebo stratifikovaných semenech. Kromě hub z rodu *Verticillium* byla nalezena na habrových semenech často houba *Trichothecium roseum* Link. a četné druhy saprofitických hub, jako *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, *Cephalotheca sulphurea* Fuck., houby z rodu *Chaetomium*, *Zopfiella*, *Sordaria* a jiné. Současně a za stejných podmínek jako habrové semeno bylo stratifikováno semeno lípy, které vesměs zůstalo zdravé. Je zřejmé, že pro habrové semeno musí být zvolen poněkud jiný způsob stratifikace než pro semeno lípy.

P o z n á m k a : Pojmu habrové semeno v tomto příspěvku je použito v tom smyslu, jak je užívá lesnická praxe, ač jde ve skutečnosti v botanickém smyslu o plody. Kde bylo třeba odlišit pojem plod od pojmu semeno, bylo použito názvu oříšek.

L i t e r a t u r a

Lindau G.: Fungi imperfecti, Hyphomycetes. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Pilze VIII., IX. Leipzig 1907, 1910. — Orlova A. A.: Někotoryje dannye o mikroflore semjan drevesnyh i kustarnikovych porod. Trudy Instituta lesa 16:281—291, Moskva 1954. — Pidopličko N. M.: Gribnaja flora grubych kormov. Kyjev 1953. — Příhoda A.: Padání semenáčků a hynutí sazenic hnilobou kořenů. Praha 1954. — Winter G.: Ascomycetes, Gymnoasceen und Pyrenomyceten. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Pilze II., Leipzig 1887.

П о в р е ж д е н и е с е м я н г р а б а п р и с т р а т и ф и к а ц и и

V 1953 году в Чехии и Моравии было собрано большое количество семян граба, которое затем в 1954 году было стратифицировано. Во многих случаях в течение стратификации произошло быстрое повреждение семян, благодаря чему большинство семян было уничтожено. Повреждение семян было вызвано грибами рода *Verticillium*, среди которых были установлены *Verticillium candelabrum* Bonard., *V. affine* Corda, и *V. albo-atrum* Reinke et Berthold.

Успех стратификации очень зависел от способа ее проведения. В тех случаях, когда песок был постоянно значительно влажный, грибы быстро размножались и повреждение семян происходило быстро. В сравнительно сухом песке,

напротив, семена оставались здоровыми. Для сравнения изучалось состояние семян граба, естественно осыпавшихся в грабовом насаждении, на сухом склоне и на влажном лугу. На сухом склоне грибами было уничтожено 24% семян, в то время как в траве, на влажном лугу, почти половина семян была уничтожена грибами рода *Verticillium*. Поражение грибами рода *Verticillium* частично происходило уже на деревьях и зависит от условий, в первую очередь от влажности, а также оттого, в какой степени грибы распространяются на опавших или стратифицированных семенах. Кроме грибов рода *Verticillium* на семенах граба часто были обнаружены также грибы *Trichothecium roseum* Link. и многие виды сапрофитных грибов, так например, *Stysanus stemonites* (Pers.) Corda, *Cephalotheca sulphurea* Fuck., грибы рода *Chaetomium*, *Zopfiella*, *Sordaria* и другие. Одновременно и при тех же условиях, была проведена стратификация семян липы, которые все остались здоровыми. Из этого становится ясным, что для стратификации семян граба должен быть выбран несколько иной способ, чем для семян липы.

The Decay of Hornbeam Seed during the Stratification Summary

A considerable quantity of hornbeam seed was collected in Bohemia and Moravia in the year 1953 which subsequently stratified in 1954. In many cases a quick decay was witnessed during the stratification period and the majority of the seed crop was destroyed in this way. The decay was caused by the fungi of the *Verticillium* genus which were recognized as *Verticillium candelabrum* Bonord., *V. affine* Corda, and *V. albo-atrum* Reinke et Berthold.

The method of stratification was very important. There where the sand was continually wet the fungi multiplied quickly and the decay of the seed set in early. The seed in rather dry sand remained sound. The fate of the hornbeam seed naturally fallen in the hornbeam copse on a dry slope and in a wet meadow was investigated for comparison. On the dry slope only 24 % of seeds were destroyed by fungi, whereas in the grass in the meadow as much as half the seed was destroyed by the fungi of the *Verticillium* genus. The infection by the *Verticillium* sets parthy in already on the trees and it depends then on the conditions, especially on the moisture to what degree the fungi will propagate on the fallen or stratified seeds. Besides the fungi of the genus *Verticillium* the fungus *Trichothecium roseum* Link. was often found on hornbeam seeds as well as many other kinds of saprophytic fungi, such as *Stysanus stemonites* (Pers.), Corda *Cephalotheca sulphurea* Fuck., fungi of the *Chaetomium* sp., *Zopfiella*, *Sordaria* and others. Hornbeam seed and limetree seeds were stratified simultaneously and under the same conditions. The latter remained mostly sound. It is obvious that for the hornbeam seed a somewhat different method of stratification than for the linden tree must be adopted.

Důležitost zvláštní péče o les a půdu ve sběrných oblastech bystrin

Необходимость особой заботы о состоянии леса и почвы в водосборных бассейнах горных потоков

Über die Wichtigkeit der Wald- und Bodenpflege in Sammelgebieten der Wildbäche

Ing. V. VESELÝ

Úvod

Důležitost lesních porostů ve sběrných oblastech našich vodních toků a zejména bystrin, kde jde o značnou sklonitost území, je v poslední době stále více zdůrazňována, přesto však se ve skutečnosti málo dbá o systematické zlepšení jejich stavu.

Lesní porosty v těchto oblastech mají především funkci vodohospodářskou, jako činitel, který chrání půdu před škodlivými účinky srážkových vod a jako přirozená zásobárna vody.

Trvalého zlepšení jejich stavu nemůže být dosaženo v krátké době, neboť to bude znamenat mnohdy úplnou změnu skladby porostů, ve všech případech pak zavedení jiného způsobu hospodaření, o mnoho komplikovanějšího oproti do nedávna prováděnému hospodářství holosečnému. Bude to znamenat také v mnoha případech nutnost revise a přebudování dosavadní rozdělovací a dopravní sítě, což si vyžádá značných investičních nákladů.

Avšak i za dnešních poměrů při dbání určitých zásad můžeme přispět k zlepšení nynějšího stavu těchto vodohospodářsky významných lesních celků. Je nutno učinit všechna opatření, která jsou s to co nejvíce přispět k zamezení volného odtoku srážkových vod ve sběrných oblastech a na druhé straně umožnit neškodný odtok přívalových vod ve vlastních korytech toků.

Při provádění hospodářských úkonů v těchto oblastech se zpravidla nedbá požadavků vodohospodářských, nutné opatrnosti při těžbě, dopravě dřeva a jeho skladování, potřeby uvolňování koryt vodních toků od přehoustlých porostů, zejména od nevhodných porostů smrkových — na březích a přilehlých stráních.

Teprve dostavivši se katastrofa nás upozorní na to, co jsme zanedbali a čemu mohlo být zabráněno, kdybychom dbali všech zásad opatrnosti, které jsou v těchto oblastech nutné.

Pokusíme se na příkladu povodňové škody na potoce Klučné v Roztokách u Křivokláta ukázat na její příčiny a uvést, jaká vhodná zajišťovací a preventivní opatření by mohla povodňovou škodu podstatně zmírnit, případně odvrátit.

1. Rozsah škody

Povodí zmíněného potoka — pravostranného přítoku Berounky — bylo dne 24. 6. 1953 postiženo průtrží mračen. Přívalovými vodami — kromě jiných škod — bylo na třech místech odplaveno těleso státní silnice, vedoucí údolím, a na četných místech byla tato silnice vymleta a ohrožena tak, že na ní musela být přerušena veškerá doprava (obr. 2 a 5).



Kromě toho v důsledku pohybu velkého množství plavenin — od nejjemnějšího písku až po mohutné balvany — bylo na četných místech u vzniklých překážek odtoku z nahromaděného dřeva a vyvrácených stromů (obr. 4) uloženo značné množství materiálu a řečiště Berounky bylo přes polovici šířky úplně zaneseno (obr. 1); v Berounce je vytvořen nánosový kužel o ploše 7.000 m². Obsah šterku a písku, naneseného do Berounky při poslední povodni, činí nejméně 10.000 m³.

Dolní trať potočiště se velmi prohloubila během přívalu a při opadávání vody pak v potočišti v souvislých dlouhých tratích byly uloženy ma-

Obr. 1. Nánosový kužel v Berounce (pohled po vodě).

Рис. 1. Конус выносов в р. Бероунке (вид по течению).

sy šterku a valounů, připravených pro další pohyb při nejbližší velké vodě.

Potok se tak vyvinul v typickou bystřinu, která se škodlivostí vyrovná plně bystřinám horským.

2. Popis povodí

Orograficky patří povodí, měřící 10,5 km², ke křivoklátsko-rokycanskému pásmu. Jde o značně spáditou sběrnou oblast s nejvyšší kotou 529 m n. m. a nejnižší při ústí do Berounky okrouhle 240 m n. m. Tvar povodí je protáhlý, rozšířený a rozvětvený v prameništi. Délka hlavního toku měří 4,3 km, levostranného přítoku Mlynářova dolu, ústícího do Klučné v km 3,5, 2,43 km. Celkový spád hlavního toku činí 168,31 m, t. j. 3,9 %, přítoku 105 m, to jest 4,3 %.

S obou stran pod km 3,5 přijímá Klučná několik stržovitých přítoků, z nichž většina dopravuje do hlavního toku značné množství plavenin.

Geologicky patří území útvaru algonickému, který tvoří podloží starším prvohorám — kambriu a ordoviku s rozlitymi vyvřelinami kyselými

a středně basickými — křemitými porfyry středočeskými a spility (diabasy celistvými). Po ukončení eruptivní činnosti nastala denudace, při níž velká část těchto vyvřelin byla rozrušena. Úlomky těchto rozrušených hornin jsou bohatým zdrojem ssutě.

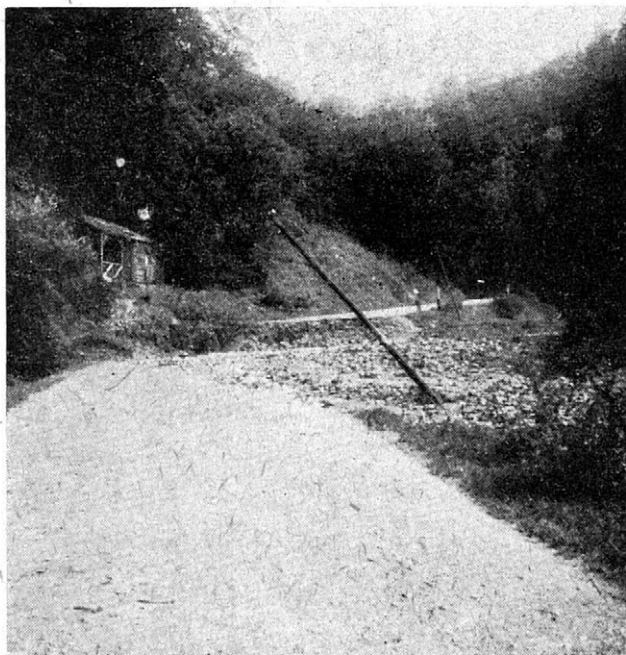
Pohledem na speciální mapu zjistíme, že téměř celé povodí je kryto lesem až na stráň v trati mezi km 0,5—1,2 na levé straně. Ve skutečnosti však jde většinou o velmi prořídle porosty, vcelku málo vhodné skladby, povětšinou čisté porosty smrkové, borové, bukové a dubové, zpravidla bez jakéhokoliv podrostu a jen málo obnovované podsazbou z poslední doby. Jde o porosty vodohospodářsky velmi málo účinné (obr. 7 a 8), mající často nezdравé vzezření (místa se objevuje hojně václavka a vyskytuje se mnoho souší). Ojedinelé krásné exempláře jedlí jsou svědky někdejších smíšených lesů.

Stav lesního porostu v potočním údolí je nevyhovující: jde většinou o smrk, potlačující porůznu se vyskytující olši, která má špatný vzrůst pro nedostatek světla; častěji se zde vyskytuje rovněž nežádoucí habr. Nevhodnost to-

hoto porostu v inundačním území, zejména pak na potočních březích se ukázala při poslední povodni, kdy potočiště v některých místech bylo přímo zavaleno zřítivšími se stromy. Jen díky krátké době trvání přívalu a jeho menší intenzitě nedošlo k mnohem větší katastrofě, neboť zřícené stromy — mnohdy mohutné smrky — příval nestačil transportovat na větší vzdálenost. Ještě větším nebezpečím jsou těžké smrky na prudkých stráních v blízkosti vodoteče, ohrožených podemletím a sesouváním (obr. 6).

K těmto zjevům přistupují ještě vážné nedostatky při těžbě, pozůstávající v tom, že vytěžené dřevo se hromadí v potočišti nebo na jeho svazích. Velmi vážným nebezpečím jsou zde zemní smyky, vedené v největším spádu po prudkých stráních, jakož i rozrušování půdního povrchu při těžbě a dopravě dřeva. Při slabé vrstvě půdního krytu a drolinném podloží na spádových svazích je tím značně podporována hloubková eroze, vedoucí k tvoření nebezpečných strží, jakož i splach horních vrstev půdy, rozrytých při těžbě a smykání dřeva. Některé, po vyklizení dřeva nezajištěné zemní smyky, se vyvíjejí již dnes ve strže.

Levostranná bezlesá stráň podél potoka mezi km 0,5—1,2 o celkové souvislé ploše kolem 30 ha je obhospodářovaná jako louka a na malé výměře jsou zde vysázeny ovocné stromy. Jde o velmi příkré svahy, dosa-



Obr. 2. Odplavení silničního tělesa v km 0,250.

Рис. 2. Разрушение полотна дороги в км 0,250.

hující sklonu až 60°. Za posledního přívalu se zde začaly tvořit dvě strže, z nichž jedna je zachycena na obr. 3.

Komunikace, vedená údolním dnem potoka, která byla původně odvozní lesní silnicí (později převzata státem), má četné nedostatky, pozůstávající hlavně v místně nevhodné trase, stěsnávající průtočné koryto vodoteče, dále v nedostatečně dimensovaných a nevhodně umístěných mostech, propustích a nedostatečně zajištěných brodech a konečně v nedostatečně zpevněném návodním svahu silničního tělesa (jednoduchou srubovou stěnou, dnes již ztrouchnivělou).



Obr. 3. Vznikající strž na levé straně v km 0,800

Рис. 3. Возникающий овраг на левом склоне в км 0,800.

ním 4,2 mm v době od 17—18,30 hodin; obě poslední stanice leží vně povodí Klučné.

Ohnisko bouře bylo tedy ve sběrné oblasti Klučné, a to podle místního zjištění po přívalu v jeho levé části. Svědčily o tom čerstvé nánosy šterku u ústí levých stržovitých přítoků, tvoření strží na levé bezlesé straně v dolní části povodí, známky nepatrného nebo zcela chybějícího pohybu plavenin se straní a ze stržovitých přítoků zprava. Bouře zasáhla celou levou polovinu sběrné oblasti bystřiny. Ohnisko bouře se pohybovalo směrem severním, to jest ve směru toku, což se projevilo nepříznivě na průběhu odtoku.

Přímým měřením příčných profilů v dolní trati podle skutečně zjištěné hladiny velké vody a jejího spádu bylo vypočteno maximální odtokové množství okr. 30 m³/s. Přibližně stejného výsledku bylo dosaženo výpočtem podle empirického vzorce Lauterburgova ($Q_{max} = 30,8 \text{ m}^3/\text{s}$). Zjištěný specifický odtok činil tedy 3 m³/s/km².

Pro povodí této velikosti není zjištěný specifický odtok v našich poměrech největší; jsou známy případy mnohem nepříznivější v podobných povodích, kde byly zjištěny specifické odtoky 4, 6 i více m³/s/km². Nešlo tedy v tomto případě o příval největší.

3. Rozsah přívalu

Dne 24. 6. 1953 byla dešťoměrnou stanicí na samotě Emilovně v Branově — v prameništi levostranného přítoku Klučné, Mlynařova dolu — zaznamenána srážka 61,3 mm, trvající od 17—18,30 hodin. Stanice v Křivoklátě, vzdálená 3 km směrem severovýchodním, zaznamenala srážku 1,2 mm v době od 17,10—19,30 hodin, v Karlově, vzdáleném 2 km směrem východ-

Další příznivá okolnost se jeví v tom, že průtrž mračen nebyla zasažena pravá část povodí, kde porostní poměry jsou mnohem horší pro daleko nepříznivější poměry půdní: vrstva půdního krytu je daleko slabší, často vystupuje na povrch skála a vyskytují se zde zejména rozsáhlá ssuťová pole, zcela nezajištěná. Vodní příval v této části povodí by znamenal katastrofu o mnoho větší.

4. Odčinění způsobených škod

Destrukce, vzniklé na toku, musejí být odčiněny jednak odklízovacími pracemi, jednak úpravou odtokových poměrů na vlastním toku a přítocích, aby k podobné katastrofě nemohlo dojít, a hlavně, aby údolím vedoucí silnice, která se stala důležitou veřejnou komunikací, byla zajištěna proti podobným škodám vodním. Jde jednak o úpravní práce na toku s přítoky v nejnnutnějším sice rozsahu, ale zajišťujícím dostatečnou bezpečnost, jednak o práce při znovuvybudování stržených tratí silnice, její rekonstrukce v tratích, které dnes nevyhovují směrově a spádově, včetně provedení objektů mostních a propustí, které by stačily k odvedení přívalových vod, a konečně zpevnění silničního tělesa.

Tyto práce si vyžádají značného nákladu, který lze odhadnout nejméně na 3 mil. Kčs.

Uvážíme-li, že jde o malé povodí, o úsek silnice pouze 4 km dlouhý, dále, že podobné případy se nám v poslední době objevují stále častěji, mnohdy horší o to, že jde o zastavené prostory, kde úpravy musí být o mnoho nákladnější, vidíme, jak značné částky jsme nuceni investovat za daného stavu. Navíc si musíme uvědomit, že obrovské hodnoty nám unikají odplavováním nejurodnějších částic půdy a že jsme trvale ochuzováni o vodu, která se nemůže zadržet ve sběrných oblastech vodních toků a která se projevuje za daného stavu jako nezkrotný, ničivý živel.

5. Opatření k zmenšení škod vodních

Popsané povodňové škody jsou v jistém smyslu typické pro naše poměry, neboť vyplývají ze stavu sběrných oblastí bystrin, které jsou v mnohém podobné. Proto níže uvedená opatření k zmenšení škod vodních mají platnost pro většinu našich bystrin.

a) Zlepšení retenční schopnosti sběrných oblastí

Opatření stavební v údolích toků, jakkoliv nákladná, by nemohla trvale odolávat vodnímu proudy, kdybychom neměli možnost zachytit vodní srážky ve sběrných oblastech vodních toků. Zlepšení odtokových poměrů může nastat jen zvyšováním retenční schopnosti povodí. Víme, že retenčně nejúčinnější je smíšený nestejnověký lesní porost, na který naše nynější lesní porosty, zpravidla stejnověké monokultury, v oblastech vodohospodářsky významných mají být převedeny. Tento úkol není snadný a hlavně si vyžádá velmi dlouhé doby.

Jeho uskutečňování se přiblížíme tím, že především nepřipustíme další zhoršování nynějšího stavu. Toho dosáhneme jedině tím, že upustíme od rovnoměrného těžení na celé ploše prořídlého porostu (se zakmeněním pod 0,8) a přejdeme k intenzivnější těžbě, soustředěné do kotlíků nebo pruhů

především v místech, kde lze očekávat přirozené zmlazení nebo jistý úspěch umělé obnovy. Tato místa se pak stanou ohnisky obnovy porostů požadované skladby. Tento způsob by při rozmyslném provádění udržel nynější retenční schopnost lesního porostu a umožnil by pěstiteli úspěšnější a rychlejší provedení obnovy a tudíž také rychlejší dosažení zlepšení vodohospodářské účinnosti lesa. Dosud většinou praktikovaný způsob rovnoměrného těžení na celé ploše prořídilých porostů ve strmých polohách nikdy nepovede



Obr. 4. Nahromadění dřeva a plavenin v km 1,180.

Рис. 4. Накопление древесины и обломочного материала в км 1,180.

ke skutečné obnově lesa, bude vždy znamenat ochuzení lesa o nejrůdnější vrstvu půdní, jeho vysušení a v konečné fázi povede k velmi nákladnému, zdlouhavému a nejistému umělému zalesnění, jehož většinou bezúspěšného provádění jsme svědky na starých holinách.

Domníváme se, že pouze tímto způsobem lze sladit požadavky lesního a vodního hospodářství, které nejsou protichůdné. Pokud se týče těžby, měl by být vzat zřetel při jejím předepisování na oblasti vodohospodářsky významné, neboť nadměrná těžba v těchto oblastech by nezbytně měla vzápětí těžké národohospodářské ztráty.

b) Zalesnění příkrých holých ploch, ředin a ssuťových poloh

Dalším opatřením, které je nutno učinit neprodleně, je zalesnění všech strmých holých ploch a ředin; zde nutno dbát rychlého krytí půdy, k čemuž se především hodí stanovištně vhodné keře, pod jejichž ochranou budou mít lepší podmínky vzrůstu dřeviny hlavní a zápojně. Na hojně použítí keřů při umělé obnově nebo doplňování přirozených náletů nutno vždy pamatovat.

Máme-li na mysli náš případ, musíme věnovat zvláštní pozornost ssuťovým polím, která musí být zajištěna proti pohybu po svahu souvislým hustým pásem lesa těsně pod ssuťovým územím. Nejlépe se k tomu účelu hodí les listnatý, který lépe snáší poškození kameny a v důsledku výmladnosti listnáčů je hustší. Les v těchto polohách musí být udržován v co nejhustším zápoji. Důležité je zajištění spodního okraje ssutí, aby byl znemožněn jejich pohyb; naplavení jemnozeme a zvětrávání ssutě umožňuje uchycení náletu. V povodí Klučné byl pozorován na ssutích místy slušný nálet jasanu. K umožnění vytvoření okrajového pásu, kde zcela chybí, nebo k jeho zahuštění se použije místně vhodných keřů a pod jejich ochranou

se vysázejí dřeviny stromové. Samozřejmě, těžba v tomto pásu musí být prováděna velmi opatrně; pařezy musí být ponechávány vyšší s kladením před ně klestu a jiného odpadu.

e) Omezení rozrušování povrchu půdy a zajišťování erosních rýh a strží

Při lesní těžbě a zejména při dopravě dřeva na příkřejších svazích je nutno se co nejvíce vystríhat zraňování povrchu půdy a vzniklé rýhy při sblížování dříví je nutno zajistit proti prohlubování; nedostatek opatrnosti v tomto směru vede často k vzniku a vývoji nebezpečných strží.

Vznikající strže — erosní rýhy malé hloubky — je nutno zajistit proti prohlubování, které se provádí různým způsobem. Děje se tak vyložením výmolů klestem (nebo svazky klestu), který připevňujeme k zemi kolíky. Jiný způsob pozůstává v kladení klestu ve vrstvách silným koncem ve směru spádu střechovitě nad sebou a zpevňováním těchto vrstev příčnými dřevy nebo záplety (způsob známý pod jménem garnisáž). Nejlépe se k tomu hodí klest borový, který drží dlouho jehličí a svou hustotou umožňuje zachycování plavenin. K zamezení prohlubování strží slouží též hrubý kámen, který se jako neurovnaný zához umísťuje na dně strže.

K zajištění velkých zmolů ve stržích a na bystrinách se používá stromových přepážek, které se zhotovují z neodvětvených stromů nebo jejich částí, které se pokládají silným koncem ve směru proudu a připevňují příčnými dřevy, zapuštěnými na patřičnou délku do bočních svahů. Podle potřeby se zřizuje několik vrstev nad sebou. Koruny stromů ve zmole se někdy zatěžují velkými kameny. Tyto přepážky se zřizují tam, kde lze očekávat značný pohyb splavenin, jejichž zadržení se takovými objekty velmi usnadňuje.

Způsoby zajištění strží, které umožňuje zachycení plavenin, s nimiž přichází hodně úrodné jemnozemě, značně přispívají k uklidnění strží, neboť tyto rychle zarůstají hojným náletem, pokud jde o strže v lese nebo v jeho blízkosti; v těchto nánosech, které udržují vlhkost, se dobře daří i umělým výsadbám.

Způsoby zajišťování strží se řídí stupněm jejich vývinu a druhem sta-



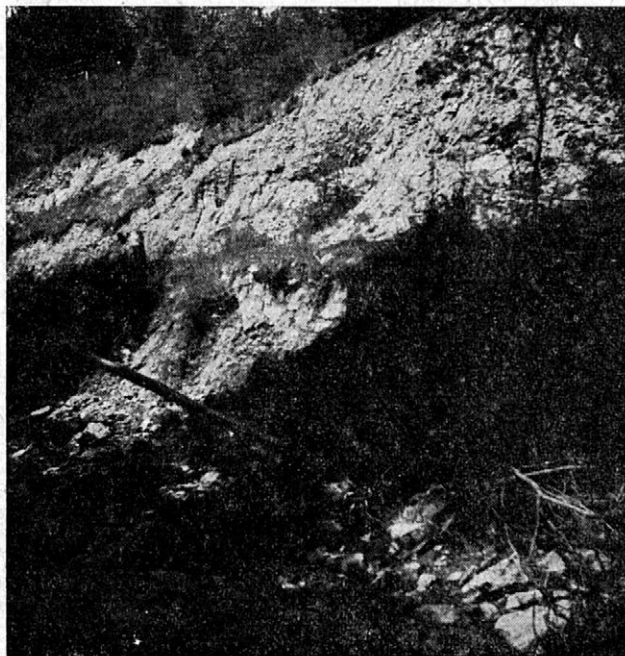
Obr. 5. Odplavení silničního tělesa v km 1,420.

Рис. 5. Разрушение полотна дороги в км 1,420.

viva, které je k dispozici, nebo jehož opatření a doprava je nejsnazší a nejlevnější.

Znemožnění vzniku a vývinu strží má neobyčejný význam nejen proto, že vzniklé strže znehodnocují značné plochy produktivní půdy, ale mnohem více proto, že v důsledku odvodňovacího účinku vysušují území, které je jimi rozbrázděno.

Uvedli jsme zde některé nejjednodušší způsoby zajišťování vzniklých erozních rýh a z nich se vyvíjejících strží, které může a je povinen provést každý lesní hospodář jednoduchými prostředky, které má po ruce.



Obr. 6. Svahový sesuv vlevo v km 3,130.

Рис. 6. Обвал левого склона в км 3,130.

d) Péče o břehové porosty

Zvláštní péči nutno věnovat břehovým porostům, které mají důležitý vliv na odtokové poměry. Projevují se příznivě, jsou-li složeny z vhodných hlubokokořenných dřevin a umístěných na březích, které svým kořením zpevňují. Naproti tomu mohou tyto porosty působit škodlivě, jsou-li vytvořeny dřevinami nevhodnými, mělkokořennými, a jsou-li vrostlé do průtočného profilu, takže překážejí volnému odtoku přívalových vod a způsobují uchylování vodního proudu.

du, podemílání břehů a vymílání dna. Dochází pak k vyvrácení jednotlivých stromů, zatarasení koryt se značným nadržením plavenin a vody a k vytvoření jakési hráze, po jejímž protržení vznikají rozsáhlé povodňové škody v níže ležících tratích. V takových případech dochází ke katastrofálním škodám i za přívalů menší intensity. Také na tocích s nevyvinutým podélným profilem, na němž dochází k náhlému prohlubování dna, může být břehový porost, zvláště vytvořený staršími těžkými stromy, velmi nebezpečný.

Na tocích s vyrovnaným spádem nahrazuje břehový porost podélné zpevnění a dokonale chrání břehy; navíc se produkuje cenná dřevní hmota.

S břehovým porostem souvisí porosty na přilehlých stráních, které svahují přímo do koryta vodního toku. Také tyto porosty mají být na patřičnou vzdálenost od břehů vytvořeny hlubokokořennými dřevinami, které za vichřice nebývají snadno vyvráceny. V našich poměrech snad na všech bystřinách v lesních oblastech se setkáváme na stráních s porosty, které tvoří smrk, sestupující většinou až na břeh bystřiny. Tyto porosty jsou nevhodné pro nebezpečí vývratu, ale také z toho důvodu, že smrk

potlačuje listnáče, které se dobře hodí pro břehové porosty, ale nesnášejí zastínění.

Péče o břehové porosty je jedním z nejdůležitějších úkonů, který při systematickém provádění může škodlivost vodních přívalů značně omezit.

e) Péče o koryta vodních toků

Dále má velkou důležitost preventivní péče o vlastní vodní toky, jejichž neupravený stav je mnohdy příčinou značných škod i při menších přívalech. Tato péče záleží v odstraňování všech závad na toku se vyskytnuvších, jako překážek odtoku ve dně — naplavených velkých kamenů, dřeva a jiných předmětů, samovolně jednotlivci zřízených nevhodných přemostění, vzdouvacích zařízení a pod.

Sebemenší poškození břehů nutno včas napravit (plůtky, výplně větších kamenů, hatěmi připevněnými koly a jinak), také vznikající výmoly dna třeba zajišťovat výplně hrubých kamenů. U toků, jejichž dno je složeno z hrubých balvanů, je nutné jejich uspořádání po každé větší vodě, aby byly dostatečně chráněny břehy a velká voda měla nerušený průtok.

Ukládání vytěženého dřeva se musí dít v místech, která leží nad hladinou velké vody. Když pro nedostatek místa se vytěžené dříví připravuje k odvozu v korytě vodního toku, pak je nutno k tomuto účelu zřídit přemostění koryta nad hladinou velké vody a na ně dříví ukládat. Stromy a větve, které se dostanou do koryta toku, nutno co nejdříve odstranit z dosahu velké vody.

Je-li nutno dřevo dopravovat korytem vodního toku, může se tak dít pouze při zmrzlé půdě a za sněhu, aby nedošlo k porušení dna a břehů koryta. Musíme si být vědomi toho, že i malé zanedbání nutné péče o stav toku může být při velké vodě, která přichází náhle, příčinou dalekosáhlých škod.



Obr. 7. Prořídilý dozrávající porost bez podrostu (buk s ojedinelou jedlí).

Рис. 7. Изреженный созревающий древостой без подлеска (бук с одинокой пихтой).

Při navrhování a provádění komunikační sítě musíme mimo jiné pečlivě uvážit zejména odtokové poměry a přizpůsobit jim návrh dopravní sítě. Při volbě trasy údolní komunikace musí být pamatováno na ponechání dostatečného prostoru pro průtočný profil vodoteče, který by odvedl přívalové vody. Mosty a propusti musí být dimensovány na bezpečný průtok těchto vod a tyto objekty musejí být umístěny tak, aby nerušily jejich plynulý odtok. Těleso komunikace musí být náležitě zajištěno proti poškození vodou. Nedodržení těchto požadavků z důvodu úsporného provedení stavby vymstí se mnohonásobně vyššími náklady na udržovací a rekonstrukční práce a bývá příčinou rozsáhlých povodňových škod.

V našem případě nedbání výše uvedených zásad při provedení některých silničních úseků mělo velký podíl na škodlivém průběhu popsaného odtoku přívalových vod.

Z á v ě r

Rozborem příčin povodňové škody na potoce Klučné v Roztokách u Křivokláta byla potvrzena těsná souvislost stavu lesa a péče o půdu ve sběrné oblasti bystřin s průběhem odtoku přívalových vod.

Nevyhovující stav lesních porostů, které ztratily retenční schopnost, byl hlavní příčinou rozsáhlé povodňové škody. Další příčinou je nedostatečná péče o půdu, nedbání nutné opatrnosti při těžbě, dopravě dřeva a jeho skladování, nedostatek péče o stav břehových porostů a vlastní koryto vodního toku. K rozsahu škody dále přispěla komunikace, probíhající údolním dnem, s místně nevhodně volenou trasou, nedostatečně dimensovanými a nevhodně umístěnými mosty a propustěmi a nedostatečným zpevněním tělesa.

Odčinění způsobených škod, záležející v provedení prací odklízovacích a nejnutnějších prací úpravních na toku, jakož i opětné vybudování



Obr. 8. Odumírající dubový porost. V popředí zaburčená holina.

Рис. 8. Усыхающее дубовое насаждение. На переднем плане прогалина зарастающая сорняками.

stržených silničních úseků, její částečná rekonstrukce, včetně provedení mostních objektů a propustí a zpevnění silničního tělesa, si vyžádá poměrně velmi značného nákladu. Hodnoty, které ztrácíme odplavováním nejúrodnějších částic půdních a trvalé zhoršení vodního režimu nelze v dohledné době nahradit vůbec.

Popsané poměry jsou pro většinu našich bystrin při shodném stavu jejich sběrných oblastí typické.

Protože trvalé zlepšení stavu lesních porostů, záležející v přeměně jejich skladby a nutné zavedení výběrného způsobu hospodaření na většině ploch sběrného území bystrin si vyžádá velmi dlouhé doby, je třeba učinit následující opatření, která jsou nutná, aby byly trvale zmenšeny škody vodní:

1. Zamezení zhoršování retenční schopnosti lesa opuštěním rovnoměrného těžení na celé ploše starých prořídých porostů sběrných území bystrin a soustředěním těžby do kotlíků nebo pruhů především v místech, kde lze očekávat přirozené zmlazení nebo jistý úspěch umělé obnovy. Předpis těžby nutno upravit s ohledem na vodohospodářský význam lesních porostů.

2. Provést zalesnění všech příkrých holých ploch a ředin se zvláštním zřetelem k polohám ssuťovým.

3. Dbát opatrnosti při těžbě a dopravě dřeva, vystříhat se zraňování povrchu půdy.

4. Zajišťovat erosi rýhy a vznikající strže proti prohlubování.

5. Věnovat soustavnou péči o řádný stav lesních porostů na březích vodních toků a přilehlých stráních.

6. Pečovat o nezávadný stav koryt vodních toků, zajišťující volný průtok srážkových vod.

7. Při projektování a provádění komunikační sítě nutno mít na zřeteli odtokové poměry, které jejím vybudováním v žádném případě nesmějí být zhoršeny.

Všechna opatření ochranná a preventivní, která mohou sloužit k zabránění nebo omezení škod vodních, slouží především lesnímu hospodářství, neboť přispívají k zlepšení vzrůstových podmínek. Zájmy vodního hospodářství a hospodářství lesního nejsou protichůdné.

Literatura

Binder R.: Zahrádzanie bystrin. Bratislava 1950. — Härtel O., Winter P.: Wildbach- u. Lawinenverbauung. Wien, Leipzig 1934. — Hlavinka V.: Nauka o melioracích, úpravách toků a hrazení bystrin, II. Brno 1927. — Chercheulidze I. I.: Ovražnyje i sělevyje vynosy. Moskva 1947. — Jůva K. — Cablík J.: Proti-erosní ochrana půdy. Praha 1954. — Kaisler V.: Hrazení bystrin. (Technický průvodce, V.) Praha 1922. — Kaisler V.: Zajišťování dna při úpravách a zahrázkách bystrin. Praha 1928. — Kettner R.: Geologie Československé republiky (Čs. Vlastivěda I). Praha 1930. — Mařan B. — Lhota O.: Výsledky našich pokusů s erosi (Sborník ČSAZV). Praha 1953. — Něporožnij P. S.: Zaščita hidroelektrostanij ot sělevych potokov. Moskva, Leningrad. 1947. — Skatula L.: Hrazení bystrin a

strží (učební text). Praha 1953. — Slavík F.: Horniny a nerosty našeho státu (Čs. Vlastivěda I.). Praha 1930. — Spirhanzl J.: Eroze půdy a ochrana proti ní. Praha, 1952. — Válek Z.: Vliv lesa na vodní hospodářství (Technický obzor). Praha 1947.

Необходимость особой заботы о состоянии леса и почвы в водосборных бассейнах горных потоков

Анализом причин селевых паводковых повреждений, причиненных потоком Ключна в Ростоках у Кршивовклата, была подтверждена тесная зависимость между состоянием леса и уходом за почвой в водосборных бассейнах горных потоков и стоком паводковых вод.

Неудовлетворительное состояние лесных насаждений, вследствие потери ими способности задерживать воду, являлось главной причиной обширных разрушений, причиненных паводковыми водами. Дальнейшими причинами являются недостаточная забота о состоянии почвы, несоблюдение необходимых мероприятий при лесозэксплоатации, при транспорте древесины и ее укладке, недостаточный уход за прибрежными насаждениями и за самим руслом потока. Увеличению разрушений кроме того способствовала шоссейная дорога, проходящая долиной потока с неудачно продолженной трассой на некоторых участках, с недостаточными размерами мостов и сточных труб, к тому же неправильно расположенных, и недостаточным укреплением полотна дороги. Исправление возникших разрушений, состоящее в проведении работ по устранению селевых наносов и самых необходимых работ по регулированию водотока, также как и восстановление разрушенных участков дороги, ее частичная реконструкция, включая постройку мостов и сточных труб и укрепление дорожного полотна шоссе, потребуют сравнительно больших расходов. В ближайшее время, однако, нельзя возместить все потери, вызванные смывом наиболее плодородных частиц почвы и постоянным ухудшением водного режима. Описанные условия для большинства горных потоков, при одинаковом состоянии наших водосборных областей, являются типичными.

Так как непрерывное улучшение состояния лесонасаждений, состоящее в перемене их состава и в введении выборочного метода хозяйства на большинстве участков водосборов горных потоков требует очень много времени, то необходимо для уменьшения разрушений, причиняемых водой, принять следующие меры:

1. предупредить ухудшения водопоглощающей способности леса путем прекращения равномерной эксплуатации старых изреженных лесонасаждений по всей площади водосборной территории горных потоков и концентрирования рубок в котловинах или полосах, прежде всего в тех местах, где можно ожидать естественного возобновления или положительного успеха при проведении искусственного возобновления. Лесозэксплоатацию необходимо регулировать с учетом водохозяйственного значения лесонасаждений.

2. Произвести облесение всех крутых безлесных склонов и редкостоев, обращая особенное внимание на облесение осыпей.

3. При эксплуатации и транспорте древесины принимать необходимые меры для предупреждения повреждений поверхности почвы.

4. Укреплять эродированные промоины и возникающие овраги для предупреждения их дальнейшего размывания.

5. Производить систематический уход за лесонасаждениями по берегам потоков и прилегающих к ним склонов.

6. Заботиться о правильном состоянии русла потоков для обеспечения свободного протока ливневых вод.

7. При проектировании и проведении коммуникационной сети необходимо принимать во внимание условия стока ливневых вод, которым эта сеть ни в коем случае не должна препятствовать.

Все защитные и предупредительные мероприятия, которые могут служить к воспрепятствованию и ограничению разрушительной деятельности вод, в первую очередь служат также и лесному хозяйству, так как они содействуют улучшению условий роста лесонасаждений. Между интересами водного и лесного хозяйства нет противоречий.

Über die Wichtigkeit der Wald- und Bodenpflege in Sammelgebieten der Wildbäche

Durch die Analyse der Ursachen des Hochwasserschadens auf dem Bache Klučná in Roztoky bei Křivoklát wurde ein enger Zusammenhang zwischen dem Waldzustand und der Bodenpflege im Sammelgebiete der Wildbäche auf der einen Seite und dem Verlauf des Hochwasserabflusses auf der anderen Seite festgestellt.

Die Hauptursache des umfangreichen Hochwasserschadens war der nichtentsprechende Zustand der Waldbestände, welche ihre Retentionsfähigkeit verloren haben. Ein weiterer Grund liegt in der ungenügenden Bodenpflege, in der Nichtbeachtung der notwendigen Vorsicht bei der Nutzung, beim Holztransport und Holzlagerung, in mangelhafter Sorge für den Zustand der Uferbestände und im Flussbett selbst. Zu dem Umfang des Schadens trug auch die Kommunikation bei, die im Talgrund durchläuft, mit ihrer örtlich ungeeignet gewählten Trasse, ungenügend dimensionierten und an ungeeigneten Stellen angebrachten Brücken und Durchlässen und ungenügender Körperfestigung.

Die Behebung der Schäden, bestehend aus Räumungsarbeiten und aus der notwendigsten Instandsetzung des Baches, als auch die Neuerrichtung der niedergehenden Strassenabschnitte, die teilweise Rekonstruktion der Strasse inclusive Herstellung der Brücken- und Durchlassobjekte und die Festigung des Strassenkörpers werden einen verhältnismässig hohen Geldaufwand erfordern. Die durch Abschwemmung der fruchtbarsten Bodenteile und durch dauerhafte Verschlechterung des Wasserregims in Verlust geratenen Werte sind in absehbarer Zeit überhaupt nicht zu ersetzen.

Die geschilderten Verhältnisse sind für die meisten unserer Wildbäche bei dem gleichen Zustand ihrer Sammelgebiete typisch.

Da eine dauerhafte Besserung des Zustandes der Waldbestände durch Änderung ihrer Zusammensetzung und durch die Einführung eines Plenterwaldbetriebes an meisten Flächen in Sammelgebieten der Wildbäche zu viel Zeit erfordern, erscheint es als notwendig solche Massnahmen zu treffen, die zu einer Verminderung der Wasserschäden führen:

1. Verhinderung einer Verschlechterung des Retentionsvermögens des Waldes dadurch, dass man von einer gleichmässigen Nutzung auf ganzen Flächen der Wildbachsammelgebiete mit alten, schütterten Beständen absieht und sich auf eine gruppen- oder streifenweise Nutzung, besonders an solchen Stellen beschränkt, wo sich eine natürliche Verjüngung oder eine erfolgreiche künstliche Erneuerung erwarten lässt.

2. Alle steilen Kahlfläche und Räumden unter besonderer Berücksichtigung der Schuttböden zu bewalden.

3. Bei Holznutzung und beim Holztransport vorsichtig zu sein und sich vor einer Verletzung der Bodenoberfläche zu verhüten.

4. Erosionsfurchen und sich bildende Runsen gegen eine weitere Vertiefung zu schützen.

5. Dem guten Zustand der Waldbestände auf den Ufern der Gewässer und den anliegenden Abhängen systematische Aufmerksamkeit zu widmen.

6. Für einen einwandfreien Zustand der Flussbette zu sorgen, damit ein freier Durchfluss der Niederschlagswässer garantiert wird.

7. Bei Projektierung und Herrichtung des Kommunikationsnetzes sind die Abflussverhältnisse zu berücksichtigen, die sich durch seinen Aufbau keinesfalls verschlechtern dürfen.

Alle Schutz- und preventive Massnahmen, die zur Verhinderung oder Beschränkung der Wasserschäden dienen können, dienen vor allem der Waldwirtschaft, da sie zu der Besserung der Wachstumsverhältnisse beitragen. Die Interessen der Wasser- und Waldwirtschaft gehen nicht auseinander.

Obrubná seč klínová s předsunutými kotlíky v přeměnách

Клинообразная касмчатая рубка с выдвинутыми вперед котловинками
при изменении лесонасаждений

Die im den Umwandlungen verwendeten Keilsaumschläge mit vorgeschobenen
Kesseln

J. PENCÍK

Ve 12. čísle Lesnické práce z prosince roku 1954, v komentáři o konferenci lesníků Vojenských lesů konstatoval s. Dr Ing. V y s k o t, že mnoho účastníků se vysloвило zamítavě k provádění přeměn smrkových monokultur obrubnou klínovou sečí s předsunutými kotlíky. Zmíněný obnovený způsob není jen místní, podřadné důležitosti, ale má pro přeměnu smrčín na smíšené lesy zásadní význam. Proto si jej dovoluji předložit k posouzení lesnické veřejnosti.

V podstatě to není nic nového. I rozhodný zastánce hloučkovitě výběrné metody obnovené, zemřelý lesnický velmistř H. K o n i a s radí ve své knize „Lesní hospodářství“ na str. 29. porušovat rovné porostní stěny klínovitě a jazykovitě. A dále na str. 32 doporučuje u porostů příliš větrem ohrožených kombinaci okrajového zmlazování s předsunutými kotlíky. V čísle 11—12 Lesnické práce z roku 1942 na str. 434 v článku „O pěstění zásoby“ ohlašuje také V. Ř í h a svůj kotlíkovitě okrajový zmlazovací způsob. Ale i s. prof. Dr Ing. B. P o l a n s k ý se ve svých pracích zmiňoval o výhodách „červovitých“ zářezů.

Také já jsem se ke kritizované kombinaci klínu s kotlíkem dopracoval nezávisle, ještě před uveřejněním jmenovaných prací. Ve 30. letech vtáhla do zdejších lesů vítězně t. zv. W a g n e r o v a severoseč, od níž se očekávalo bezpečné zmlazování smrku za každých stanovištních poměrů. Tehdy nebyly ještě cílem pokrokových lesníků ani tak přeměny smrčín na smíšené lesy, jako jejich přirozená obnova. Za tím účelem se do nepřipravených porostů, od tyčkovin až po kmenoviny, dělaly rovné, nebo jen nepatrně zakřivené průseče 20 m široké a přes celý porost, namnoze až 500 m dlouhé. A jako každá, byť i dobrá, ale nekriticky přijímaná a šablonovitě až k pošetilosti prováděná myšlenka, zklamala očekávání i tato novinka. V roce 1929 byl ve zdejším kraji katastrofální, vrchy smrků lámající semenný rok. Příští jaro se všude objevily celé záplavy náletu. Nejen na severosečích a jiných holinách, ale i v porostech, na pařezích, v příkopech, na cestách, všude, kde bylo trochu vláhý. Ale za rok, za dva, jak už to bývá, zůstaly z nadějného náletu jen sporé zbytky, ponejvíce v protrhaných stěnách pasek a zaburňující severoseče bylo nutno urychleně zalesňovat.

V působnosti člena zařizovací kanceláře jsem tehdy prošel celé Brdy

a všude byly výsledky jednoznačné. Nálet se udržel ponejvíce jen v prolámaných stěnách nejen severosečů, ale i ostatních holín.

Povzbuzen těmito slibnými náznaky začal jsem před 20 lety v nynějším svém působišti záměrně zkoušet význam klínu při obnově a přeměnách smrčín. I zdejší porosty byly rozsekány severosečemi a jejich pohyblivé stěny byly po minulém neúspěchu pro usnadnění zmlazení prosvětlovány. Ale ani tam se nálet buď vůbec neudržel, nebo krněl, jistě hlavně vinou velké kořenové konkurence matečného porostu. Smrk je, jak známo, se svým mělkým kořením velkým konsumentem povrchové půdní vlhkosti. O tom je možno se bezpečně přesvědčit pod každou skupinkou hlubokokořených dřevin přimísených smrčínám. Nejvýrazněji se to projevuje pod jedlemi. Zatím co v zapojeném smrku je půda pokryta jehličím, nebo nejvýše sporým mechem, objevuje se pod stejně hustými skupinami jedlí od okolní hrabanky ostře ohraničený podrost stanovištních bylin. Pripustíme-li, že se tu do jisté míry projevuje příznivý vliv jedlové hrabanky na rozklad humusu, přece jen hlavním důvodem výskytu bylinné vegetace bude vyšší vlhkost horních půdních vrstev, jako následek hlubokého kořenění jedle.

Proto upustiv od prosvětlování, začal jsem rovné stěny průsečí soustavně porušovat klínovitými zářezy, abych snížil kořenovou konkurenci, urychlil vyžrávání půdy a zlepšil mikroklimatické poměry. A když rok 1937 sliboval nový silný semenný rok, udělal jsem, z téhož důvodu, za těmito klíny řadu světlín, abych zmlazovaný pruh rozšířil.

Výsledek plně potvrdil mé očekávání. Nálet se udržel ponejvíce jen v klínech a kotlíkách, které také zřejmě svědčily přísazovaným listnáčům. A než zdejší krásné smrčiny padly pod drtivými nárazy nepředvídané jihovýchodní vichřice, mohl se už tento pasečný způsob, založený na kombinaci klínu s předsunutým kotlíkem, vykázat skvělými výsledky nejen v přirozené obnově, ale i bujným vzrůstem nově zaváděných listnáčů.

Není tedy divu, že jsem pasečení tímto způsobem po likvidaci kalamity nezanechal, ale naopak je dnes používáme skoro výlučně. Jak také jinak bychom mohli přeměny umělou obnovou ve smrčínách provádět? Já jsem přesvědčen, že tento pasečný způsob má za dnešních porostních poměrů větší význam než klasický kotlík, který vznikl v přirozeně zmlazovaných původních smrčínách. Současné dospívající smrčiny byly, až na nepatrné výjimky, pěstovány podúnorovými probírkami podle známého hesla, „málo a častěji“. Pěstební cílem byly stejnoměrné porosty s dlouhými, hladkými, plnodřevnými kmeny a vysoko nasazenou korunou. Jejich délka v metrech se rovnala přibližně střední síle v centimetrech. To byl ideál mýtního porostu, k němuž ještě v nedaleké minulosti směřovaly všechny snahy lesních hospodářů. Občas se sice ozvaly odlišné názory (B o h d a n e c k ý, B o r g g r e v e a jiní). Ale teprve v poslední době se důrazně projevuje pěstování odolnějších smrčín prováděním kladných úrovnových probírek. Zkušenosti však teprve rozhodnou, jakým směrem se bude ubírat další vývoj jejich pěstování. S konečnou platností bude však tento problém pravděpodobně dořešen teprve tehdy, až z našich lesů zmizí poslední umělá smrčina. Zatím je doporučitelné dodržovat i v tomto směru pravidlo „všeho s mírou“. Heslo „rozpojovat koruny“, obezřetně už od porostního mládí prováděné, bude mít jistě příznivý vliv hlavně na stabilitu umělých smrčín. Ale co s porosty poslední věkové třídy? Můžeme zvyšovat jejich odolnost usměrňováním rozstupu po nějakých 20 let, než začneme s hloučkovitě výběrnou obnovou? A je u nich vůbec ještě možno dosavadní horizontální zápoj změnit výrazněji na vertikální s korunami podstatněji prodloužený-

mi? Nebude výsledkem této snahy většinou jen nepříjemné zabuření a ztráta přírůstku? Já myslím, že je z pěstebních důvodů hospodárnější a vzhledem k těžebním úkolům nezbytné začít s obnovou takových smrčín hned, aby se dosáhlo nestejnověkosti budoucího smíšeného mláží bez přílišného předržování mytního porostu. Při tom je možno vhodnými pěstebními zásahy opatrně pracovat k zpevnění zbývající kmenoviny za maximálního využití světlostního přírůstku.

Tato úvaha nás však staví před zásadní otázku: jak pasečit?

Kolik zla způsobil v našich lesích sice velmi správný, pokrokový zákaz větších holosečí, protože nebyl doplněn směrnicí, jak nadále plnit ve smrčínách těžební předpis. Výsledkem tohoto opominutí jsou dnes v posledních věkových třídách velké plochy nadměrně prosvětlených porostů.

A podobně i ukvapeně, šablonovitě a neodborně prováděná obnova kotlíkem bez hlubších znalostí tohoto jemného, těžebně příliš rozptýleného a ve smrčínách vždycky do jisté míry nebezpečného obnovného způsobu, by mohla naše lesy v pravém slova smyslu rozvrátit. V pokročilejším stupni provádění otvírá porosty západním větrům, což jistě nepřispívá k jejich stabilitě, i když byly pěstovány úrovnově.

Ani tmavosečná obnova, nejen velkoplošná, ale i okrajová nepřichází pro přeměny smrčín pravidelně vůbec v úvahu. Nejen pro velmi závažnou, vzpomenutou už kořenovou konkurenci, ale i z důvodů světlostních. To však neplatí jen pro oblast přirozených doubrav, kde hlavními cílovými dřevinami budou světlomilný dub s borovicí a modřínem. I v bučinách se projeví blahodárný účinek malé holoseče tím, že jak buku, tak hlavně jedli bude možno zlepšit vzrůstové prostředí pomocnými, rychle rostoucími listnáči a modřínem, poskytující mimo to vítanou ochranu proti zubům zvěře. Tvrdí se totiž, že kromě jiného mizí jedlový nárost z našich lesů také proto, že nesnáší jejich přílišnou průvanitost.

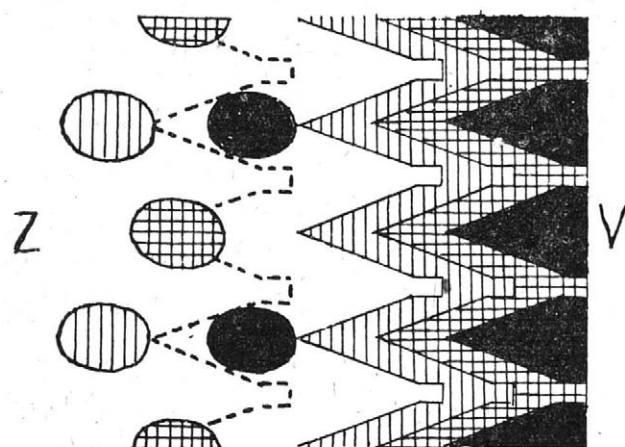
Z těchto závažných důvodů se mi jeví pro přeměnu smrčín nejpříjemnější malá holina umístěná na závětrné, východní stěně porostní, jakési krátké, proti převládajícímu větru postupující severoseče. Jakýkoliv zářez do porostu jen ne rovnou stěnu, která byla výrazným znakem bývalé holoseče. Bude to tedy nějaký zub, ať se jmenuje klín, jazyk nebo také kotlík, jehož rozšířením se ve stěně vytvoří zase klínovitý zářez. Z této důvodu není ani jeho případné vytržení větrem nebezpečné, protože směřuje ven z porostu. Účelným spojením klínu a kotlíku v soustavu vznikne tvar podobný vykřičníku, která vyjde pravděpodobně vítězně ze soutěže o nejbezpečnější paseční způsob pro přeměny dnešních smrčín na smíšené lesy všech druhových skladeb. Klín se po zabezpečení kultury, prováděné skoro výlučně uměle, posune dopředu, kotlík se však dále podstatně nerozšiřuje, aby si zachoval příznivé vzrůstové vlastnosti světliny a neohrožoval okolní porost větrem.

S pasečením se postupuje zásadně proti směru převládajícího větru, tedy od východu, po případě podle seskupení terénu od severovýchodu až severu tak, aby se vytěžené dřevo přibližovalo mýceným porostem k odvozní cestě po svahu. (Viz obr. 1.)

Aby byl po celou obnovnou dobu zaveden do pasečení nutný přehled a pořádek, určí se při vyznačování těžby nejdříve osy příštích kotlíků, vzdálených od sebe na šířku klínů a vyznačí se na stromech křížky. Je to při delších soumýtích naprosto nutné opatření, aby v budoucnu nevznikl z neplánovitého postupu seči v prostorovém uspořádání porostu chaos. Na rozdíl od normálních kotlíků, které se pravidelně začínají tam, kde se přirozená obnova sama vnucuje, nebo na jinak příznivých místech musíme při

tomto pasečení postupovat naprosto soustavně tak, aby klíny a kotlíky splývaly jen v žádaném směru. Po určení kostry příštího pasečení se v pohyblivé stěně vyznačí klíny tak, že jejich špice tvoří osy. Základna klínu měří přibližně $1\frac{1}{2}$ stromové délky a hloubka činí, podle světlostnosti příštího mlází 1—2 délky. Čím světlostnější bude plánovaný příští porost a sušší půda, tím bude klín otevřenější a naopak. Stromy určené k těžbě

Obr. 1. Schéma obnovy.

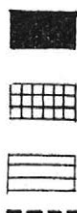


První seč

První posuny po 10 letech

Další posuny po 5 letech

po 30 letech



se jednotlivě nevyznačují. Stávalo se nám, že dělníci z nějakého důvodu stěnu přesekli, takže klíny splývaly k holině s výstavky. Aby byla možná kontrola, vyznačí se mezi klínem a porostem stěna delšími kolmými značkami, zatím co vrchol klínu a rohy základny se označí vodorovnými proužky. Stěny klínu jsou ohroženy větrem pravidelně jen na těchto vnějších rozích, rozšíříme je pro jistotu podle obrázku.

Proti vrcholu klínu se ve vzdálenosti 30 až 50 m vyznačí na ose kotlíky tak, aby netvořily řadu, ale poněkud se střídaly. To proto, aby mezi jednotlivými kotlíky zůstala dostatečně široká přepážka. Jejich

průměr se rovná přibližně délce kmenů. Takové světliny netrpí podstatně větrem ani v exponované poloze. V klínech, po případě i v kotlíkách mohou být ponechány semenáče vhodných dřevin, ovšem kromě smrku.

Stahovačky nemají při tomto způsobu pasečení takové důležitosti jako je tomu u kotlíků. Nová kultura je pravidelně rozmístěna a okolo ní je v mýtním porostu vždy dost volného prostoru k bezpečnému přibližování. Podle sklonu terénu je vyznačujeme buď před řadou kotlíků nebo mezi jednotlivými klíny. Povožníci je však neradi používají, protože dodržování stejného směru ztěžuje přibližování dlouhých surových kmenů.

Nespornou výhodou tohoto jednoduchého, přehledného a při tom účelného pasečného způsobu nevidím však jen v bezpečném provedení přeměn jakýchkoliv smrčů. Stejně důležitý je sice maloplošný, při tom však přece jen dosti soustředěný způsob těžby, umožňující širokou mechanizaci. Zatím co s rozšiřováním kotlíku ubývá jeho příznivých vzrůstových vlastností a znesnadňuje se těžba, poskytuje posunovaný klín mladému nárostu příznivé vývojové prostředí po celou obnovnou dobu při nestíženém mýcení.

Při zalesňování se všechny zastíněné pařezy obsejí nebo obsází většinou jen vysloveně stinnými cílovými a melioračními listnáči a jedlí. Přitom podsázíme do přijatelné hloubky i stěnu ponechaného porostu, aspoň kolem starých pařezů. I když zde bude mladý nárost poněkud krnět, po uvolnění nasadí ihned mocný vzrůst a půda nezůstane nikdy holinou. Zbý-

vající osvětlená plocha klínu vyhovuje více světlomilným druhům zamýšlené porostní skladby. Smrk se časem pravidelně zmladí přirozeně v dostatečné, ba nadbytečné míře. Aby se co nejdříve dosáhlo zápoje a vysoké střechovitosti mlází, vysází se jako stimulační dřeviny současně v největší míře i stanovištně vhodné, rychle rostoucí pomocné dřeviny a keře. Tím se vzrůstnost celého porostu značně zvýší, pomocné dřeviny poskytnou v krátkém čase vítanou přemýtní těžbu, podstatně se zvýší úživnost lesa, což, společně se zastíráním ohrožených cílových druhů, na nejnižší míru sníží škody působené lovnou zvěří.

První rozšíření klínu pasekou asi 10 m širokou se provede až za 10 let. Při tom se současně založí na žádoucích místech osy nová řada kotlíků. Předcházející kotlíky se pravidelně nerozšiřují a skupinky odrostlého nárostu postupně splývají s kulturou posouvaného klínu. Další těžby mohou potom, vzhledem k podsaženým a zmlazeným stěnám, následovat už asi po 5 letech. Klíny se tím posunou vždy asi o 20 m kupředu. Jakmile se klíny dostanou při posouvání mezi kotlíky, ztratí svůj dřívější pravidelný tvar, nutno je však vždy usměrňovat tak, aby mezi dvěma sousedními klíny zůstala dostatečně široká porostní přepážka (viz obr. 2).

Přitom se ve zbývajících částech kmenoviny neustále provádí opatrné usměrňování rozstupu ke zpevňování porostu a pro zvyšování světlostního přírůstu. Všechny přimísené dřeviny se ponechávají v porostu nejen jako případné semenáče, ale také pro vyztužení porostu. Touto pěstební technikou se porostní stabilita časem natolik zvýší a získají tak cenné místní zkušenosti, že, ukáže-li se to účelným, může se kdykoliv pokračovat v přeměně normálním kotlíkem.

K úplnosti tohoto pojednání zbývá ještě podati charakteristiku kritizovaného případu.

Jedná se o 90—96letý porost o rozloze 19,45 ha se zastoupením dřevin sm 09, jd jednotlivě a v hloučcích 01, přimíseny pěkné modříny. Smrk se zmlazuje nejlépe bočním náletem, jedle se vůbec nezmlazuje. Zakmenění je 08—09, bonita 2—3, průměrná výška 27 m. Je jediným mýtním zbytkem v okolí, přeživším kalamitu z roku 1941, protože se nalézá na SZ expozici a byl mimo hřebenovou část, vichřicí přeskóčen. Pěstebně byl v posledních letech zanedbán, což je vysvětlitelné tím, že od roku 1939 až do roku 1945

Obr. 2. Schema obnovy.



Čelní pohled před prvním posunem.



Rez osou před prvním,



druhým

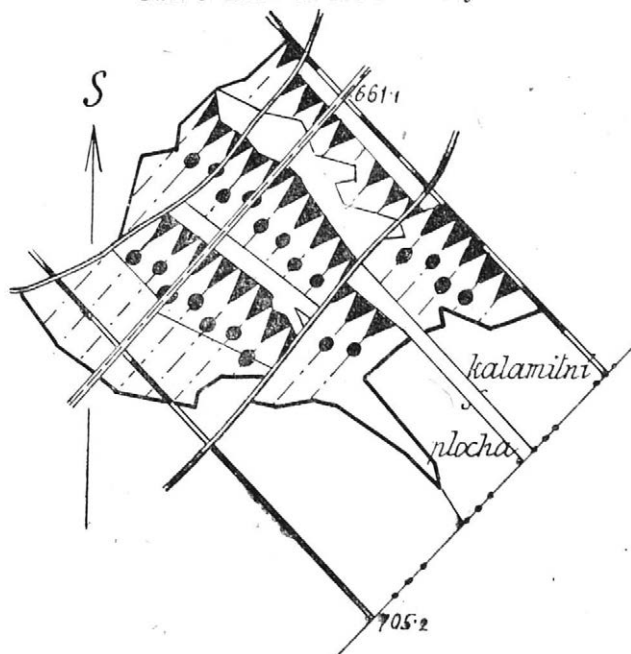


a třetím posunem.

byly neustále na účet těžby odklízeny spousty kalamitního dřeva, načež bylo nutno likvidovat invazi kůrovců, souše a sněhový polom. Už před 3 lety bylo v porostě vyznačeno usměrnění rozstupu, které však nemohlo být z naléhavých důvodů dosud provedeno.

Porost byl už asi před 20 lety rozdělen na kratší soumýtí. Náseky jsou plně zmlazeny smrkem, který byl ve své mladé části před dvěma lety doplněn bukem. Od nich a

Obr. 3. Klínová seč s kotlíky.



Osy kotlíků

Klín s kotlíkem

doplňen bukem. Od nich a rozdělovacího průseku bylo letos započato s převodem klínovou sečí s předsunutými kotlíky, jak ukazuje obraz č. 3. Počítám-li, že se klíny posunou vždy přibližně o 20 m, potvrvá přeměna celého porostu asi 40—50 let.

Vzhledem k nadmořské výšce je pěstebním cílem jedlová bučina se smrkem a modřínem v poměru sm 05, jd 02, buk 02, md 01 s jednotlivě přimísenými kleny.

Klíny jsou v základně asi 35 m široké a přibližně 40 m hluboké, předsunuté kotlíky mají průměr 20—25 m. Podobných světlin způsobila vzpomenuť vichřice v porostě víc bez nepříznivých následků

pro okolní porost. I zimní bouře z 23. 12. 1954, provázená prudkou vichřicí, lámající a vyvracející jednotlivé stromy i ze starých, zapláštěných okrajů způsobila jen několik vývrátů na vnějších špičích klínů.

Kořenové komory části zastíněných pařezů byly na podzim roku 1954 obsety jedlovým semenem. Na jaře 1955 bude zbytek pařezů obsázen bukem a světlá místa v klínu, jakož i středy kotlíků, jednotlivě modřínem. Smrk se časem bezpečně zmladí na celé ploše přirozeně. Dlouholeté zkušenosti se zalesňováním holin mě poučily, jak už bylo vzpomenuť, že měkké listnáče mají velmi příznivý vliv nejen na zlepšení půdních vlastností, ale v důsledku toho i na vzrůst cílových dřevin. Nutno však vyzkoušet, jaké druhy se na tom kterém stanovišti nejlépe osvědčí. Na chudších kyselých půdách v okolí převládá břiza, kterou však na úrodnějších půdách vystřídá jeřáb, po případě jíva s osikou. Proto vyzkoušíme vhodnost všech jmenovaných dřevin doplněných ještě krušinou. Budou vysazeny v dvojsadbě s bukem i k jedlové síji, takže každý pařez bude tvořit hnízdo.

Tento široce založený pokus bude mít za úkol vnést poněkud více světla do ožehavé otázky ústupu jedle z našich lesů, zjistit, jaký vliv budou mít přimísené měkké listnáče na vzrůst cílových dřevin, jakož i na škody zdejšího silného stavu spárkaté, hlavně jelení zvěře. První léta, než se po-

mocné dřeviny rozrostou, ochráníme jejich nárost u pařezů zbytky klestu. Jak modřín, tak i smrk nepotřebují ochrany.

Je v zájmu našeho lesního hospodářství, aby přednesený námět byl podroben co nejširší věcné kritice, protože se tento hospodárný, jednoduchý, bezpečný a neselhávající způsob přeměny smrkových monokultur na biologicky vyhovující, plně produktivní smíšené lesy jistě v krátké době značně rozšíří.

Z á v ě r

Dnešní umělé, většinou přehoustlé smrčiny s vysoko nasazenými korunami jsou vůči všem rušivým klimatickým živlům značně nestabilní. To je jeden z důvodů, proč jejich přeměna na smíšené lesy nepokračuje dosti uspokojivě. Pomocí kotlíků nelze obnovu provádět bez velkého nebezpečí kalamity, protože porosty jsou otvírány ze všech světových stran. Ale ani okrajová, tmavosečně prováděná seč, se pro přeměny nehodí. Smrk je se svým mělkým kořenovým systémem velkým spotřebitelem povrchové vody a zastínění znemožňuje pěstování četných světlomilných, hospodářsky nepostradatelných dřevin.

Hospodárněji, bezpečněji a přitom jednodušeji se přeměny provedou obrubnou sečí klínovou s předsunutými kotlíky. Je to účelné spojení malých holin podoby krátkých holosečí v soustavu s kotlíky, umístěnými proti jejich vrcholu, které se však během obnovy dále nerozšiřují; proto stejně jako klín neohrožují stabilitu porostu a dovolují přeměnu na jakoukoliv porostní skladbu.

Na rozdíl od kotlíků, zakládáných hlavně v místech, kde se přirozená obnova sama vnučuje, nebo která jsou provozně důležitá a rozšiřují se podle postupu zmlazování, musí se obnova klíny provádět naprosto plánovitě, aby časem nevznikl v prostorovém uspořádání porostu chaos. K tomu cíli se nejdříve celý porost rozdělí na pracovní pole tím, že se vytyčí osy příštích kotlíků. Na to se na závětrné stěně porostu vyznačí klíny. Jejich základna činí asi jednu a půl, hloubka až dvě stromové délky. Proti špičce klínu se na ose vyznačí kotlíky o průměru asi jedné stromové délky tak, aby mezi nimi zůstala dosti široká porostní přepážka.

Při převodech očekáváme většinou jen přirozené zmlazení smrku. Ostatní dřeviny bude většinou nutno zavádět uměle. Postupujeme při tom tak, že obséváme nebo obsazujeme všechny pařezy směsí cílových a pomocných dřevin. Prostor mezi nimi vysázíme dřevinami, netrpícími okusem zvěře.

Po zabezpečení kultury posune se klín dále do porostu ve směru osy a vytvoří se nová řada kotlíků. Původní kotlíky se dále podstatně nerozšiřují a nové mláží postupně splyne s kulturou v klínu, zvyšujíc jeho věkově rozpětí. První posun se provede asi za 10 roků, další po 5 letech.

Při tom se účelným usměřováním rozstupu kmenů ve zbývajícím porostě pracuje k zlepšení jeho stability a zvýšení světlostního přírůstu.

Tento mýtní způsob nevystavuje přeměňovaný porost nepříznivým klimatickým vlivům, hlavně západním větrům, a poskytuje novému mláží příznivé vzrůstové prostředí. Mimo to dostatečnou soustředěností seči zvyšuje produktivitu těžebních prací.

H. Konias: Lesní hospodářství. — V. Říha: Lesnická práce, č. 11/12, O pěstění zásoby.

Клинообразная каемчатая рубка с выдвинутыми вперед котловинками при изменении лесонасаждений

Современные искусственные, в большинстве случаев слишком густые ельники с высокими кронами являются весьма неустойчивыми против всех вредных климатических факторов.

Это — одна из причин, почему при замене их более низкими лесами возникают значительные затруднения. С помощью котловинной рубки нельзя проводить возобновление насаждений без возникновения опасности серьезных повреждений, ввиду того, что при этом способе рубки лесонасаждения открываются со всех сторон. Для этой цели непригодны также ни окраинные рубки, ни семенно-лесосечные рубки. Ель со своей мелко-корневой системой является высоким потребителем поверхностной воды, а также вызывает затемнения почвы, что делает невозможным выращивание многих светолюбивых древесных пород, крайне необходимых в хозяйственном отношении.

Более экономично и надежно, а притом также и гораздо проще, проводить желательные изменения лесонасаждений при помощи клинообразной каемчатой рубки с выдвинутыми вперед котловинками, а именно, путем целесообразного соединения мелких сплошных клинообразных срубов в одну систему с котловинками, расположенными против верхушек клиньев, которые, однако, в течение возобновления далее не расширяются и поэтому они не создают угрозы устойчивости насаждений и дают возможность их изменений в любой состав древесных пород.

В отличие от котловинных рубок, проводимых прежде всего в тех местах, где естественное возобновление само этого требует, а также там, где они являются важными в производственном отношении, и где они расширяются в процессе возобновления, каемчатые рубки должны проводиться безусловно планомерно для предупреждения возможности, с течением времени, возникновения хаоса в составе лесонасаждений. С этой целью всё насаждение прежде всего разделяется на рабочие участки и обозначаются оси будущих котловинок. После этого на заветренной стороне насаждения обозначаются клинья. Их основание составляет приблизительно одну или полторы высоты насаждения, глубина же достигает двойной его высоты. Против верхушек клиньев по оси обозначаются котловинки диаметром равным приблизительно высоте деревьев, но так, чтобы между ними оставалась достаточно широкая полоса древостоя.

При перемене лесонасаждений мы в большинстве случаев считаем, что возобновление ели будет происходить только естественным путем. Остальные древесные породы придется вводить главным образом искусственно. При этом мы поступаем так, что все пни обсеиваем и обсаживаем смесью основных и вспомогательных древесных пород.

Пространства между ними засаживаем древесными породами, не страдающими от повреждений лесной дичью.

Для обеспечения культуры клин продвигается в насаждения далее в направлении оси и образуется новый ряд котловинок. Первоначальные котловинки в дальнейшем существенно не расширяются и новый молодняк постепенно сливаясь с культурой клина, повышает его возрастной состав. Первое продвижение клино-

образной рубки проводится приблизительно через 10 лет, дальнейшие через каждые пять лет.

При этом путем целесообразного регулирования расстояний между стволами деревьев в остающемся насаждении достигается улучшение его устойчивости и повышение светового прироста.

Этот способ рубки не подвергает переменам лесонасаждение неблагоприятным климатическим влияниям, в первую очередь, западным ветрам, и предоставляет новому молодняку благоприятную среду для роста. Кроме того, достаточной концентрацией рубок повышается производительность эксплуатационных работ.

Die im den Umwandlungen verwendeten Keilsaumschläge mit vorgeschobenen Kesseln

Die heutigen künstlichen, meistens gedrängten Fichtenbestände mit hoch angesetzten Kronen sind sehr instabil gegen alle störenden klimatischen Elemente.

Das ist einer der Gründe, warum ihre Umwandlung in erniedrigte Wälder nicht genug rasch fortschreitet. Mittels Kessel kann man die Erneuerung ohne eine grosse Kalamitätsgefahr nicht durchführen, da die Bestände von allen Weltseiten geöffnet werden. Aber auch dunkelschlagartig durchgeführte Saumschläge sind für die Umwandlungen nicht geeignet. Die Fichte, mit ihrem seichten Wurzelsystem, ist ein grosser Verbraucher von Oberflächenwasser und die Beschattung macht den Anbau vieler lichtliebenden, wirtschaftlich unentbehrlichen Holzarten unmöglich.

Wirtschaftlicher, gefahrloser und dabei einfacher können die Umwandlungen mittels Saumkeilschlages mit vorgeschobenen Kesseln durchgeführt werden. Es handelt sich dabei um zweckmässige Verbindung kleiner, kahlschlagähnlicher Blössen in ein System mit Kesseln, die gegen ihren Gipfel gestellt sind aber während der Erneuerung nicht weiter ausgebreitet werden und deshalb, genau so wie die Keile, die Stabilität des Bestandes nicht bedrohen und die Umwandlung in einen beliebig zusammengesetzten Bestand gestatten.

Zum Unterschied von Kesseln, die besonders an solchen Stellen gegründet werden, wo sich eine natürliche Erneuerung von selbst aufdringt, oder die betriebswichtig sind und sich je nach der Stufe der Verjüngung erweitern, muss die Erneuerung mittels Keile genau plangemäss durchgeführt werden, damit nicht mit der Zeit in der Raumordnung ein Chaos entsteht. Zu diesem Zwecke wird der ganze Bestand zuerst in Arbeitsfelder dadurch aufgeteilt, dass die Achsen der zukünftigen Kessel ausgesteckt werden. Darauf werden auf der windstillen Seite des Bestandes die Keile markiert. Ihre Grundlinie beträgt ungefähr anderthalbe Baumlänge, ihre Tiefe bis zwei Baumlängen. Gegen die Keilspitze werden auf der Achse Kessel mit einem Durchmesser von ungefähr einer Baumlänge so markiert, dass zwischen Ihnen eine genug breite Bestandswand bleibt.

Bei Überführungen wartet man gewöhnlich die natürliche Verjüngung der Fichte ab. Die übrigen Holzarten werden wahrscheinlich künstlich eingeführt werden müssen. Dabei gehen wir derart vor, dass wir alle Wurzelstöcke mit einem Gemisch von Silo- und Hilfsholzarten umsäen. In dem Zwischenraum setzen wir solche Holzarten aus, die an Wildabbiss nicht leiden.

Um die Kultur zu sichern wird der Keil weiter in den Bestand verschoben, u. zw. in der Richtung der Achse, so dass sich eine weitere Reihe von Kesseln bildet. Die ursprünglichen Kessel werden nicht viel erweitert und der neue Jungwald verbindet sich sukzessive mit der Keilkultur, wodurch die Spannweite in ihrem Alter erweitert wird. Die erste Verschiebung wird auf ungefähr 10 Jahre, die zweite nach 5 Jahren durchgeführt. Dabei bemüht man sich durch zweckmässige Regulie-

rung des Abstandes zwischen den Stämmen die Stabilität des übriggebliebenen Bestandes zu bessern und den Lichtungszuwachs zu steigern.

Bei diesem Hauvorgang wird der umgewandelte Bestand keinen klimatischen Einflüssen, besonders nicht den Westwinden ausgesetzt, wobei er dem neuen Jungwald eine günstige Umwelt für sein Wachstum biete. Ausserdem wird die Arbeitsproduktivität bei der Nutzung durch genügende Konzentrierung des Schlages gesteigert.

Studie o slovu forst, hvozď, les, hora, dřevo

История возникновения слов форст, гвоздь, лес, гора, дерево

Studie über das Wort Forst, Hvozď, Wald, Hora und Holz.

J. ČABART — FR. VODIČKA

Mravenčí píle J. Ev. Chadta přinesla v jeho literárních pracích mnoho materiálu o vzniku lesnických a loveckých výrazů a o jejich historickém původu. Je to nepřeborná studnice, otevřená všem příslušným badatelům, kteří, jdouce po jeho stopách, se snaží vniknout hlouběji do smyslu a historicko-sociální náplně jednotlivých stěžejních slov.

Také nám se projevila nutnost, při našich historických studiích, hledat především kdy a kde, za jakých okolností a společenské organizace kmene, se mohlo vytvořit některé, později zevšeobecnělé slovo, jež bylo nezřídka *kolektivním* označením životního nebo zvykového zájmu soudružně žijících kmenů. Pokud žily rody, později velké kmeny v širých oblastech svých lovištních území a neznaly omezovacích úprav v krajinách hustěji obydlených, tu byla jejich slovní zásoba úzce zaměřena k pojmům denně používaným, nebo jež si sami tvořily z daných nebo přízpůsobených slovních obrátů.

Zcela jinak se začala vytvářet slovní a pojmová náplň hospodářského a právního života kmene, jakmile se tento dostal do těsnějšího styku s kulturně vyspělejším sousedem, nebo byl-li jím podroben, případně zatlačen, v době stěhování národů, jiným lidem do cizích krajů, kde se musel přizpůsobit životu tam usdlého lidu.

Uvedené okolnosti, jakož i mnoho jiných vlivů daly podklad k pozoruhodné pojmové *metamorfóze* slovního označení vjemů nejprve rázu loveckého, později lesnického, jež se pohybovala mezi slovy FORST — HVOZD — HORA — LUH — LAZ — DŘEVO — KRÁLOVSTVÍ — LES a LOV.

Jen zcela předběžně nutno zde zaznamenat, že ještě ve století XVI. se dočítáme v knize „Hospodář“, od Daniela Adama z Veleslavína, že „vozili les ku vodě“, což znamená, promítnuto do dnešních lesnických pojmů, že vozili dříví k vodě. Sdružoval tedy pojem les v tu dobu v sobě dva prvky, a to les jako takový, jenž jest označením velkých ploch, porostlých dřevinami lesnický obhospodařovanými a také značil jen dřevo, jakožto tvorbu lesní, obhospodařovanou lidskou prací.

My se však vrátíme do doby stěhování národů, abychom mohli zachytit stav hospodářsko-právních pojmů, pokud se týče uvedených slov používaných dnes lesnickými hospodáři. Nechceme se však zde zabývatí dávnými lidovými zvyky ani kultovními pojmy, jež měly vesměs velký vliv na názvoslovné označení malých lesů a lesíků, případně posvátných hájů a keremetů (lesních hřbitůvků), to by nás zavedlo až k úvahám o uctívání jednotlivých druhů lesního stromoví a keřů, přece jen zde připomeneme

alespoň to, že základy hájení lesů mají svůj původ v těchto pozoruhodných mythologických lidových pozůstatcích.

V naší studii, k níž materiál byl shledáván v rámci činnosti Výzkumného ústavu myslivosti a lesnické zoologie na Zbraslavi, chceme se zabývat nejprve výrazem FORST, FORESTARIUS, FORŠT, FORŠTMISTR, o nichž nám nepodali naši filologové a historikové dodnes dostatečně uspokojivého vysvětlení co do původu a náplně slova. Vývoj a používání jeho na našem dřívějším slovanském, respektive dnešním československém území, jest zajímavý, a proto začneme s prvními jeho výskyty ve slovanských sídlištech.

V české odborné literatuře nacházíme první zmínku o slovu FORST u Chadta v jeho knize: „Dějiny lovu a lovectví“ na straně 158, kde se zmiňuje o Benedovi, jenž byl již roku 1253 uváděn pod názvem „forestarius“, což bylo vyznačení služební hodnoty nad „královskými lesy“.

Pokud se týče českého výrazu „lesní“, uvádí toto Chadt, podle Branda, Glossaria (str. 123), že se vyskytovalo již v roce 1031 spolu s výrazy *custos silvae*, *forestarius*, *silvanus*, a cituje doslovně ono místo těmito slovy: „*custodibus silvae qui vulgariter LESNÍ dicuntur* — neboli ochránci lesa, kterým se říká LESNÍ. Avšak tato citace Chadtova, pokud se týče letopočtu, nesouhlasí se skutečností, protože se ukázala ona listina, z které jest ono místo citováno, jako pozdější *falsum*.

Chadtova práce vykazuje v tomto ohledu velkou mezeru (jím ovšem nezaviněnou) nejen co do prvního výskytu samého slova FORST, nýbrž též co do jeho původu a významu, neboť slovo FORST se nám objevuje již asi v roce 777 ve spojitosti se slovanskými usedlíky, kteří zúrodnňovali půdu poblíže kremsmünsterského kláštera na horním toku řeky Emže a Traunu, kde tehdy sídlili Slované zvaní Slavini a Vinidové, jak o tom píše náš historik Pubitschka*). Měli tam již v roce 780 svoji dekanii.

Tito naši předkové byli rušení ve své svobodné kultivační práci bajuarijským knížetem Tassilem (Bavorsko), jenž daroval ono vzdálené území kremsmünsterskému klášteru, aniž by se byl ohlížel na *stará slovanská hospodářství*, jež v té době požívala všeobecně *plné svobody*, a nechtěla se dáti do závislosti klášterní. Vznikl z toho spor, který pak musel řešit král Karel Veliký, jenž roku 791 toto darování klášteru znovu potvrdil. V souvislosti s tímto násilným činem proti svobodným Slovanům, vyskytuje se podle Luschin**), v onom Tassilově darovacím aktu tato věta: „*Terram quam illi Sclavi (rozuměj Slovani; pozn.) cultam fecerunt sine consensu nostro infra qui vocatur FORST ad Todicha et Sirnich a* — česky — Zemi, kterou oni Slované zúrodnili bez našeho souhlasu, jež jest pod FORSTEM u Todicha a Sirnicha...“

Profesor Šmelhaus z Chlumce n. C. doplňuje tyto údaje: „Vyhledal jsem regist listiny z roku 791 v J. F. Böhmmer, Regesta imperii I. Die Regenten unter den Karolingern 751-918, 1 sv. I odd (nově zpracovali E. Mühlbacher a J. Lechner), Innsbruck 1908² („dekanie Slovanů se 30 Slovanů a se zemí k ní příslušnou na řece Dietach... zem při Dietachu a Sier-nigu, kterou vyklučili oni Slované bez povolení vévody Tassila, podobně jako u Eberstalu, zdejším usedlíkům bylo ponecháno na vůli, aby podrželi jako majetek kláštera, anebo aby svobodně odešli. Tam máme identifikaci vlastních jmen Todicha (Dietach) a Sirnicha (Sierning) i proti listině

*) Fr. Pubitschka: Geschichte Böhmens.

**) Arn. Luschin: Oesterreichische Reichsgeschichte des Mittelalters. I. díl. Bamberg 1914. Str. 53 n.

z roku 777 nově uvedeného Eporestal (Eberstal). Jsou to vesměs jména geografická a ne osobní.

Uvedené znění místa z dokumentu jest důkazem toho, že podunajští Slované a jak bude i dále napsáno, tedy snad i jihomoravští lidé znali beze sporu již význam slova FORST a že nechťeli se podrobit královským pozemkovým záborům a s nimi souvisejícím královským výsostným právům, jaká zaváděli panovníci z rodu Merovingů a Karolingů, případně jejich knížecí vasalové. Důležité jest, že v uvedené citaci se nemluví o FORSTU jako o LESU, nýbrž jen jako o území, nad nímž spočívalo královské výsostné právo, označené slovem *forst*.

Další listinný doklad ze slovanského území, uveřejněný v Bočkově Codex diplomaticus Moraviae díl I str. 48/49 a pocházející z roku 888, hovoří již o darování jakéhosi moravského území, jež leželo při Moosburku (ad Salupingem), a to králem Arnulfem bavorským, církvi v Salcburku, jenž výslovně praví, že území se daruje i „Cum FORESTIBUS“, tedy asi s královskými fiskálními právy, jež spočívala nad oním územím.

O několik roků později setkáváme se znovu v roce 897 s listinou, jež však byla asi zhotovena o něco později, pravděpodobně v desátém století, v níž se opět nachází slovo forest, a to dokonce v souvislosti s kmotřencem našeho Svatopluka, jemuž bylo dáno jméno ZWENTIBALD.*)

K tomu podotýkáme „V Böhmerových Regestech (1. svazek, II. odd.) je na straně 789 otištěn jen regest z listiny, avšak listina nemá nic společného s naším panovníkem Svatoplukem, nýbrž pochází od Zwentibolda (Zwentebulcus, Zuentibolchus a j. tvary jména), kolem roku 870 narozeného, syna krále Arnolfa, kmotřence našeho Svatopluka, jenž dostal při křtu jeho jméno a jenž byl králem lotrinským od roku 895—900. Zwentibold bere les, patřící k opatství sv. Maximina a biskupství Trevínskému do své ochrany a vytváří z něho, „jak to Frankové jmenují, FORST“. Listina je falsifikát z konce 10. století, jak již bylo uvedeno.

Této listiny si povšiml německý historik loveckého práva Kurt Lindner a praví o ní: „její cena po stránce lovecko-historické leží v odstavci, jenž nás seznamuje s faktem, že FRANKOVÉ používali slova FORST, což zní v listině takto: *sicut Franci dicunt FORESTEM*“. !!!

Tím se dostáváme k domněnce, že král Svatopluk znal a používal právnického termínu FOREST pro zdůraznění svého darovacího úmyslu.

O tom, že již v 10. století jsme měli na našem území krále, píše prof. Vaněček (str. 29),**) že prvními *králi* byli naším předkům asi vládcové Velké Moravy, zvláště Svatopluk, ještě v témže století, jehož počátek (IX. století), byl navždy poznamenán „Karlem Velikým“.

Ohledně vzniku slova *forst* a jeho prvního výskytu u franských králů, byla po dlouhá desetiletí učená hádka již se zúčastnili historikové a jazykozpytci***) Du Cange, Stisser, J. Beck, von Ludwig, Mösser, Wächter, Grimm, Berenger, Diez, Rot, Schwappach, Lindner a mnoho jiných, jež se všichni snažili zjistit původ slova a jeho

*) Listina jest uveřejněna v-Böhmer-Mühlbacher Regesten. 1 svaz. II. odd.

**) Dr Václav Vaněček: Počátek práva a státu v Československu. Praha 1946.

***) Du Cange: Glossarium mediae et infimae latinitatis, II, str. 483. — Fr. Ul. Stisser: Forst und Jagdgeschichte der Deutschen, Jena 1738. — J. J. Beck: Tractatus de Jurisdictione forestali, Nürnberg 1733. — J. P. de Ludewik: Differentiae iuris romani et germanici in ferarum furto, Halle 1730, Diss. V. Nr. 10. — Justus Mösser: Osnabrückische Geschichte. Bd. I. Str. 362. No. 9. — J. Grimm: Deutsche Rechtsaltertümer, II⁴. Str. 412 f. — Berenger: Archeologia forestale, r. 1859. — Diez: Etymologisches Wörterbuch der romanischen Sprachen³. Str. 185. — Karl Rot: Geschichte d. Forst und Jagdwesens in Deutschland. 1879. Str. 83.

náplň s hlediska právního. Především převládala na straně francouzsko-italské snaha, aby dokázali románský nebo franský původ slova, zatím co škola německá zarputile se držela původních výkladů, že slovo jest germánského původu. Avšak Kurt Lindner, jak bude dále sděleno, vyvrátil všechny ony námitky, hlavně s poukazem na ono listinné označení, že Svato-pluk o něm napsal, že tak mluví a slova používají Frankové.

Známy jazykozpytec Grimm, dokonce chtěl provéstí důkaz, že slovo má svůj původ ze slova bor, borru a podobně. Nejenom to, Grimm se snažil též najít smysl a právní náplň výrazu forst (slovník Deutsches Wörterbuch IV. 3.), kde praví: „slova FORST se používalo výhradně pro označení panských lesů, na něž byl uvalen současně „královský bannum“, tedy zákaz, a tvrdí, že to byly především lesy jehličnaté, neboť ony se hodily pro uložení bannum, jelikož to byly „černé lesy — Schwarzwald“, neboli jehličnaté, zatím co lesy obecné pospolitosti, sestávavší hlavně z dubů a buků, byly svobodné a sloužily hlavně pro pastvu dobytka a spásání žiru černým dobyt看. Grimm proto zaděloval lesy obcinné (pospolité) mezi lesy listnaté a forsty do lesů jehličnatých.

Dr Schwappach*) se však opřel tomuto zadělení a vyslovil se také proti tomu, že by slovo forst mohlo být slovanského původu. Především neuznával jakýkoliv jeho vznik z kolektivního slova bor, bořík, jakožto označení pro souhrn lesů. Praví sice, že slovo bor, borru znamená v polštině (pozn. aut. i na celém území dnešní naší republiky), někdy také pojem pro souhrnné označení všech druhů dřevin a tím i lesa, avšak vznik slova forst z tohoto pojmu jest prý nemožný a nadto prý jest slovo forst svým původem daleko starší nežli slovanské řeči!!!

Znalci německé řeči praví, že kdyby původ slova forst měl být slovanský nebo germánský, muselo by znít ono slovo německy jako BORST nebo PORST nikoli však FORST.

Petit-Dutaillis**) dokazoval, že mnoho vztahů onoho slova určuje jeho původ jakožto franský, což též jasně dokazuje listina Svato-plukova.

Nejstarší dokumenty, jak bude o nich dále řeč, jež obsahují v sobě ono slovo, vztahují se na pohoří Ardenn, takže již z toho důvodu lze se domnívat, že slovo má austrasijský původ, o čemž jasně hovoří listina Svato-plukova. Analytik Lindner však praví, že ani tato listina nedává určitou odpověď o původu slova a jeho významu, proto se podjal záslužného úkolu, aby na podkladě řady listin objasnil pravý význam slova FOREST, a tak aby byl dán základ k prošetření změn ve společenském a hospodářském systému oněch dob, jak se jevíly v oboru lesnicko-loveckém.

Příčina dosavadního nesprávného výkladu slova forst, a pozdějších našich českých obdobných výrazů, spočívala v tom, že byla nesprávně vykládána darovací listina Childeberta I., již historikové nesprávně kladli do VI. století naší éry, což bylo mylné, neboť listina byla falsem asi z počátku XI. století. Podle této listiny***) daroval Childebert kostelu Saint Germain-des Prés rybolov na řece Seině. Ono nejdůležitější textové místo zní: „has omnes piscationes quae sunt et fieri possunt in utraque parte fluminis, sicut nos tenemus et nostra FORESTIS est, tradimus ad ipsum locum — česky — ony všechny rybolovy, které jsou nebo mohou nastati po obou stranách řeky, jak je my držíme a jsou naším FORESTEM,

*) Forstwissenschaftliches Zentralblatt, r. 1884. Str. 516. Dr. Schwappach.

**) Bibliothèque de l'école des Chartes, díl 67. Paris r. 1915, na str. 97 až 152, článek: De la Signification du Mot «Forêt» a l'époque franque.

***) Monumenta Germaniae DD I, No. 5.

přidělujeme onomu místu (rozuměj klášteru). Ze znění listiny lze předpokládat, že král si nečinil darováním žádný nárok na nějaký pozemkový majetek nebo příjem na březích řeky nebo v korytu a že slovo *forestis* znamenalo něco jako oprávnění k lovu a rybolovu, případně právo k vyhánění dobytka do lesa na žaludový či bukvicový žír a že v oné době výskytu prvních záznamů slovo *forest* nemělo ono žádného významu, jenž by se byl mohl uvádět do souvislosti se slovem *SILVA* — *LES* — *WALD*.

Protože uvedená listina, jež byla falsem, nemohla tvořit podklad pro vysvětlení pojmové náplně *forstu*, musela být podniknuta nová bádání, jež započala listinou z roku 648, jež jest s hlediska lesnického a loveckého, pokud se týče výskytu slova *forst*, dosud nejstarším známým dokumentem pocházejícím z doby franských králů. Listina byla vydána králem Sigebertem Třetím pro opatství Stavelot a Malmedy v Belgii, a král daroval touto listinou onomu opatství mnoho pozemků. Dokument obsahuje následující ustanovení: „in foreste nostra nuncupata Arduenna, in locis vastae solitudinis, in quibus caterva bestiarum germinat — česky — ve *FORESTU* našem, řečeném Ardenny, v pustých samotách, oplývaících houfy zvěře...“ Zde se tedy objevuje slovo *forest* a rozumí se jím celé Ardenny. Nelze ovšem bezpečně dokázat, že by v tomto případě byla mezi *forst* a zvěří nějaká pojmová souvislost.

V listině z roku 681 vydané Theodorichem III. témuž opatství, se již blíže označuje pojem *forstu*, když se praví: „de *FORESTE fiscibus nostris super fluvium Amblavam constucta* — česky — z *forstů* zřízených pro naše příjmy nad řekou Amblavou. Jest zde tedy dána souvislost mezi královskou svrchovaností na *forstu* a pramenem jakýchsi královských příjmů, shrnutých v pojmu *fiskus*.

Datum listin nám vnuká myšlenku, že právní pojmy *FORST*, *FISCUS* byly do určité míry násilnými akty, rodící se královské svrchovanosti, jež se tehdy již snažila uzmouti lidu jeho stará práva a připravit jej o jeho pravěké osobité zvyklosti svobodného zmocňování se zvěře a užitků lesních.

Protože středoevropský lid byl v bezprostředním styku a v boji s franskými nositeli náboženské indoktrinace a majetkově právní inforestace, nalézáme mezi ním též tak záhv (v roce 777) naše přídunajské Slovary, kteří se pustili do boje proti rušitelům slovanského družinného života. Tato okolnost vysvětluje z listiny Karla Velikého z roku 791, kdy jí upravoval poměr odbojného slovanského lidu vůči klášteru kremsmünsterskému, jenž nesnášel na „svých“ jemu darovaných pozemcích svobodné Slovary, jež byli zajisté jinověrci. Proto vvdal Karel Veliký onu listinu, v níž praví: „Homines tamen in ipso *EPORESTAL* super ipsam terram commanentes si voluerint iam fatam terram tenere ad proseruiendum contra ipsam casam dei teneant. si vero noluerint liberi discedant — česky — lidé však bydlící v onom *EPORESTALU* nad onou zemí jestliže budou chtít držeti pozemky již zabrané k užitku onoho kláštera božího, když by nechtěli, ať svobodně odejdou.“

Není lepšího potvrzení našeho seznání, jak jsme jej vpředu učinili, nežli nám podává uvedená listina Karla Velikého z roku 791. Zdá se, že tento význačný panovník znal dobře poměry na svém území, které zajisté často navštěvoval. Spisovatelé o tom mají několik zmínek a jedna se též týká našeho šumavského území, které však nebylo označené názvem *forst*, nýbrž *Hircanum saltus*, jak o tom podává důkaz místo v analech metských z roku 803, zachycující lov zubrů Karlem Velikým v českých lesích. Ono místo zní: „imperator partibus Bavariae tendit, cum electis iter per *HIRCANUM SALTUM* (Šumava) agens, venationum *BUBALORUM* fera

rum exercens... — česky — panovník šel kraji Bavorska, konaje cestu se svými vyvolenými přes lesy HIRCANSKÉ (Šumava), konaje lovy na zvěř ZUBŘÍ...“

Citované místo nám prozrazuje, že Šumava nebyla postižena nějakou INFORESTACÍ a tudíž také nebyla *královským* FORSTEM, a proto platilo asi v oněch lesních a horských místech jistě ještě starodávné právo svobodného zmochování se zvěře, anebo byla-li nějaká kmenová zvyklostní omezení, nad nimiž provozovali nějaký, dozor tehdy, snad tam již vládnoucí Vítkovci — pozdější pánové z Růže —, tu není vyloučeno, že oni mohli pozvati Karla Velikého, aby se lovecky pobavil na území dnešní Šumavy, jež jim snad náležela.

Každopádně nebyla tehdy Šumava FORSTEM a tudíž také ne KRÁLOVSKÝM HVOZDEM a daleko ne „královstvím neboli lesem“ v dnešním historickém smyslu slova. Bylo by sice možné připustit, že někde na linii dnešního Podunají byly statuovány moravským knížetem (králem) Svatoplukem nějaké místní INFORESTACE, avšak toto jest prozatím jen domněnku, na niž poukazují některé, vředu uveřejněné, moravské citace. Jisté jest, jak bylo již řečeno, že každá INFORESTACE odpovídala v oněch dobách platným lidovým právům, především proto, že přinášela svobodně žijícímu lidu nová břemena a tíživé robotní úkony.

Vrátíme se ještě jen letmo k pojmové náplni slova FORST, neboť jest zajímavé, že s jeho výskytem jest vždy spojen královský fiskální zájem, uvalený na objekty poměrně hodně vzdálené od normálního ruchu, na území často zcela neobydlené a nekultivované, avšak nutné pro případnou ochranu země. Rozhodně nelze spojovati v prvotních dobách výskytu slova FORST jeho pojmovou náplň s nějakým vyšším lesnickým významem, neboť tato skutečnost se objevuje teprve o několik století později.

Listiny ze sedmého století liší se zásadně od pozdějších tím, že v žádném případě nebylo nikdy komukoliv zadáno jakékoliv královské nebo knížecí oprávnění, jež tvořilo náplň slova FORST. Majitelé forstu a s ním spojeného výsostného práva na lovy, rybolovy, na pronájem žíru v lese, byli vždy jen králové nebo knížata.

V darovacích listinách, jimiž byly v sedmém století přidělovány lesy klášterům, se používá pro označení obyčejného lesa bez přidělení výsostných práv, vždy jen slova SILVA, čímž mělo být zdůrazněno, že král přiděloval jen LES, jakožto materiál ke stavbě, nebo jako místo ke stavbě kostela a kláštera, ale ne jako pramen nějakých jiných příjmů nebo loveckých okrsků, nad nimiž spočívala panovnická svrchovanost a jež byly pramenem jeho příjmů.

S hlediska budování správního systému a právní moci služebnictva (ministeriales) tehdejších panovníků jest příznačné, že již v roce 697 nacházíme jakýsi stupeň hodnosti označený výrazem FORESTARIUS. Bylo to v listině Childeberta III., jíž daroval klášteru Notre Dame v Argenteuilu les. Ono místo zní: „Silva nostra qui vocatur Cornioletus super fluvium Sequana in pago Parisiaco, quidquid ibidem a longo tempore fuit aut in giro tenuit vel FORESTARIi nostri defensarunt — česky — Náš les (silva), jenž se nazývá Kornioletus, ležící na řece Sequaně v kraji pařížském, a cokoliv tam od dávných časů bylo a co v okruhu zaujímal a co střežili naši FORESTARIi (foršti).“

Měli tedy tito *forestarii* povinnost bdíti nad královskými zájmy a důchody a neměli pochopitelně nic společného s provozováním nějakého aktivního lesnictví v dnešním slova smyslu. Ovšem přešel-li forst — úředník — současně s darováním lesa, s rybolovem, honitbou, a pronájmem žíru na

nově ustanoveného nabyvatele, jakožto právní osobu, tím přešlo samočinně výsostné panovnickovo právo, označované slovem FORST, na nového nabyvatele půdy. Bylo to především právo na lovy a jiné fiskální prameny nebo starodávne povinné úkony a dávky.

Nikdo jiný nemohl asi až do desátého století podarovati třetí osobu právy, jež byly vyjádřeny v souhrnném pojmu slova *forst*. Pokud se týče pozdější speciální náplně slova *forest* z titulu loveckého a lesnického, tu vyslovil Lindner názor (str. 167 ff.), že s hlediska loveckého nutno v něm hledat nějaké označení *technického rázu pro pěstování zvěře*. Svědčí o tom časté dikce v listinách, jež zněly: „cum SILVIS et FORASTIS“, tedy že bylo provedeno darování i s LESY a FORŠTY, což nemohlo být jedno a totéž.

Tento způsob se udržel dlouho a setkáváme se s ním v jistém slova smyslu ještě v třináctém století v známém „Saském zrcadle“, v němž se podle Weiskera praví v artikulu 61: „Přece však jsou tři PUSTINY (Heide) v té zemi (Sasku), v nichž přináleží zvěři hájení (mír) pod *královským zákazem*, až na medvědy, vlky a lišky; tyto pustiny se nazývají BANN-FORSTE. Jedna z nich jest v Kojné, druhá na Harcu a třetí u Magetheide (u Děvína dnešní Magdeburg). Kdo jde tímto BANNFORŠTEM, tu musí být jeho luk nebo kuše spuštěny, jeho toulec přikrytý, jeho chrti a brakýři musí být vedení a jeho ostatní psi mají být na svorce.“

Z tohoto sice mnohem pozdějšího ustanovení, jež platilo v krajích, v nichž žil tehdy početný živel slovanský, jest dostatečně zjevné, že přidáním slova BANN (zákaz) byla nadmíru zdůrazněna královská svrchovanost nad jeho určitými příjmovými nebo jinými zdroji především nad územím, nad nímž byla někdy dříve vyslovena INFORESTACE, jejímž uložením byla projevována promyšlená regalita, směřující k upevnění královské moci, což v obyčejném označení lesů latinským názvem SILVA nenalézalo dostatečného zvýraznění.

Stisser,*) píše v roce 1738, že kdo se dopustil podle Saského zrcadla a později i Švábského zrcadla, jež byly také v našich zemích důležitými právními prameny, nějaké krádeže zvěře v královském BANN-FORŠTU, ten zaplatil pokutu šedesát šilinků. Byly to kruté tresty, ukládané nuznému lidu za provozování dříve svobodného lovu, odňatého mu vládnoucí vrstvou, ač totéž Saské zrcadlo určovalo v kapitole LXI, že: „každý člověk má právo nad rybami, ptáky a nad veškerými zvířaty a že z tohoto práva NIKDO NEMŮŽE ZTRATIT SVŮJ ŽIVOT nebo SVÉ ZDRAVÍ“.

Ustanovení Saského a Švábského zrcadla přešla, jak řečeno, časem do našich právních ustanovení, na podkladě nichž se soudilo, především však od doby, kdy magdeburská městská práva se stala vzorem našeho soudnictví asi ve XIII. století.

Pokud však žil náš slovanský lid způsobem družinného žití, neovládaného panovníky, na něž měly vliv honosné dvory a práva západních knížat a králů, dotud nemohl proniknout do státních úprav našeho žití systému spojený s INFORESTACÍ a s ukládáním BANNUM, i když tyto systémy byly u nás již známy, hlavně v krajích přidunajských. Pozoruhodné jest, že v severních oblastech našeho státního útvaru z dob prvotních, se dlouho nesetkáváme s použitím slova FORST a že naši první kronikáři používají převážně pro označení lesa slova SILVA nebo LES.

Podívejme se proto na naše kronikáře, jak píší o lesu.

*) Fr. Ul. Stisser: Forst und Jagdhistorie. Jena 1738.

Překladaatelé kronikáře K o s m y překládali popis kraje při příchodu legendárního vůdce národa praotce Čecha, když vkročil na památnou horu Říp, takto: „Ve hvozdech bylo bez počtu zvíře.“

V originále psaném latinsky, jest pro označení „HVOZD“ použito slova SILVA, jež se pojmově v tu dobu rozhodně nehodilo pro označení lesu názvem HVOZD, neboť hvozdy byly, jak bude později uvedeno, královským majetkem a tudíž by byl užil Kosmas slova forest, aby byl označil tehdejší eventuálně existující skutkový stav. Protože Kosmas napsal slovo SILVA, tu zajisté měl na mysli „širé lesy“ nebo bory, případně „mraky“, jak se tohoto posledního označení používalo po celé Šumavě a podle archiváře T e p l é h o také na jihu Čech.*).

V. V. T o m e k e se zabýval onou otázkou již v roce 1855 v článku: „Něco o pomezí země české až do poloviny XIII. století,“ uveřejněném v „Časopise musea Českého“, roč. 1855, v němž uveřejňuje řadu výpisů z Kosmovy kroniky, podle nichž Kosmas používá pro označení slova LES výrazů SYLVA, NEMUS a Media SYLVA. Z jeho citací nás zajímají ona místa, jež označovala les jakožto hraniční plochy nebo pomyslné mezistátní hranice. Když Kosmas popisoval hranice panství Slavníkovského mezi krajem prácheňským, budějovickým a táborským, tu užívá slova „usque ad mediam sylvam“, tedy česky až po střední část lesa, jak to překládá Tomek. Tedy ne hvozď, jak onoho slova používá o popisu některých pohraničních lesů Dr H. J i r e č e k v článku „O starých cestách z Čech a Moravy“ v témže časopise, avšak roč. 1856.

Nutno zde podotknout, že Jireček není v používání slova les a hvozď důsledný, neboť nedotýká se významu rozdílnost mezi obyčejným lesem a panovníkovými zájmy obdařeném výrazu hvozď.

V. V. Tomek vzpomíná Kosmova líčení o pěti župách panství Vlastislavova, mezi něž patřila jedna, jež byla označena jako župa LESNÍ, neboli SYLVANA.

Tomkovi také nešlo, že „nepřetržitě pokrytí celé české hranice lesem“ našlo u Kosmy mezi jiným (také u jeho pokračovatelů jistý způsob (to jest neměnný, pozn.) o vyznačování lesů slovem SYLVA, při označování pohraničních lesů. Zmiňuje se také, že prosté slovo LES — SYLVA znamenalo také v Sasku označení pohraniční lesní hranice. K roku 1123 přichází u Kosmy název pomezního hradu HVOZDEC, avšak nežli se uložila vojska kníže Otty a Vladislava u onoho hradu Hvozdec, tu přešli přes LES (v originále: „transeunt SYLVAM“). Kdyby v té krajině byl býval nějaký královský hvozď, tu by byl zajisté Kosmas tuto okolnost také slovně vyjádřil, neboť znal i jiné označení lesa, užívané v oné krajině, jež znělo NEMUS.

Kosmas se zmiňuje o tomto výrazu při líčení zrády, již provedl bilinský župan PRKOŠ proti Čechům, a provedl nepřátelské vojska HÁJI (NEMORA), jež byly pro nepřitele schůdné (originál „sed ubi sunt NEMORA hostibus pervia“). Překladaatelé použili pro výraz NEMUS slova háj, proč, to není z překladu a ani z interpretace citovaného místa zjevné, avšak zdá se, že to byly lesy lužní, které byly do určité míry alespoň cestami lidem založenými již schůdné, a není vyloučeno, že tam bylo jakési,

*) Viz Dr Roubík: Zápas Chodů „str. 8“: Ještě ve století XVI. nazývali Chodové hraniční hvozdy českým názvem „mraky“, což byly jednotlivé lesní obvody. Za každý kus ulovené zvíře v „mrakách“ museli odvádět pravou přední část (plece) z každého kusu. — Frant. Teplý píše v knize „Selské bouře“, str. 57: Jiné zaneprázky působila panská jitra a platy z nich. Ležela při okraji hradeckých mrákav. Mrákavy je staročeský výraz pro slovo revír.

Důležité jest, že se setkáváme, podle V. Tomka, s názvem NEMUS v oné krajině znovu, a to v privilegiu krále Otakara II., daném pro měšťany mostecké roku 1273, jež zní: „strata trans NEMUS per warthan vive per mutam“ — česky — cesta přes NEMUS-HÁJ u warty (neboli STRÁŽE). Tak se totiž jmenoval mostecký hrad LANDSWARTH. Jest tedy příznačné, že jak v blízké Bilíně, tak i Mostu a — jak ihned budeme dále citovat — i kolem Řípu, vyskytuje se název pro lesy pod slovem NEMUS, Dalimil je nazývá HVOZD.

č e s k y:

n ě m e c k y (podle soudobého zpracování):

I bra sě lesem do lesa
dědky své na plecím nesa.
A když dluho lesem jde
k VELIKÉMU HVOZDU přide
... Vece Čech: Ach běda jest
skutku mému
že pro mě jste v tejto nuzi
a jsú pro mě vaši domové*

Da worden sy wandern
us einem wald in den andirn
und ir Kinder mit unfugin
sy uff irn achsylvn trugin.
Da si in WELDIN, als ich sage
gegangen waren manichem tage
.. da ein GROSZER WALD lag.

HUSTÍ LUZI

V poznámkách na str. 6 se praví, že v rukopise Lobkovickém stojí věta: „k velikému HVOZDU dojde“. Co se týče slovního rčení HUSTÍ LUZI, tu jest tato věta v soudobém německém překladě uvedena takto: „sind DICKE WELD“.

ve verši 13: „I bra sě lesem do lesa“,

ve verši 15: „A když dlúho lesem jide“.

ve verši 16: „k VELIKĚMU HVOZDU přide“.

ve verši 20: „a isú pro mě vaši domové HUSTÍ LUZI“.

Jak již bylo řečeno, jest toto označení lesnatého kraje kolem hory Řípu názvem HVOZD nebo LUH zajímavé, a svádí k domněnce, že Dalimil překládal slovo NEMUS buď jako HVOZD, pokud se to týkalo lesů horských, nebo jako LUH pro lesy nížinné.

Ke slovu LUH se ešte dostaneme v ďalšom prúžkumu, jakožto k jednomu z nejstarších označení jakéhosi druhu lesů kolem zlomu prvního tisíciletí.

Kosmův výraz SILVA sloužil pro označení velkých lesních území, jež bylo možno zhlédnout s hory Řípu a nikoliv pro nějaké *hvozdy* v dnešním slova smyslu, přihlížeje k historickým bádáním o vzniku slova.

Jest otázkou, jak by byli staří Slované označili onu představu, kterou Kosmas měl na mysli, když chtěl vyjádřit myšlenku praotce Čecha. Abychom alespoň zčásti pronikli k onomu pojmovému výrazu, jenž byl obsažen v slově SILVA-LES, který byl zeměnárodním zdrojem volného hospodářství jak ve smyslu loveckém, tak zemědělském, jakož i prostředím jejich bydlení a ochrany proti vnějšímu nepříteli, musíme se podívat na stav, jaký

se nám jeví v naší staročeské slovní zásobě v době, kterou máme na mysli, to jest asi kolem IX. až XI. století našeho letopočtu.

Z té doby jsou jen pranepatrné historické stopy našeho slovesného pokladu, protože veškeré listiny jsou povětšinou psány jazykem latinským, jsou v nich výrazy jako *silva*, *boscus*, *nemus*, *saltus*, případně *forst*, *gai*, *gahagium* a podobně, jichž pojmovou náplň rozváděti by vedlo velmi daleko.*) Avšak nesmíme se představovati světu tak slovně chudí, vždyť již v roce 884 nalézáme z našeho lesnického oboru slovo *LUH* — *nemus* — v listině zaznamenané v *E r b e n o v ý c h* Regestech (čís. 19, 1751), jakožto označení lesa nebo háje. Podle Chadta byla to místa porostlá olšovým a vrbovím. Také z roku 1229 vyskytuje se označení lesa názvem „Na LUZE“. V roce 1490 zaznamenány jsou (v Archivu českém XVII 365) lesy při Hluboké u Velechvína jako *LUHY*. Chadt také našel k roku 1088 slovo *LUŽÍ*, jakožto označení *ZAMĚSTNANCE* při *LUHU* — lesu — (Str. čsl. II, 297). Místo ono v dokumentu zní: „... ministeriales qui dicuntur *LUZI*...“ Nutno se zmínit o tom, že dodnes se ještě označují některé druhy lesů jako *lužní*. Leč okolnost, že *luhy* měly *zaměstnance* označené názvem „*Luží*“, jest příznačná a přibližovala by *luhy* (lesy) k oněm lesním oblastem, které asi patřily pod vyšší správní systém nad lesy, v němž si panovník chránil svá práva. V tomto případě, poněvadž *lužní lesy* byly často *dubové* a měly svůj význam pro pastvu dobytka a byly v nich provozovány tak zvané *KLUČOVANINY* (na celém dolním Pomoraví), lze se domnívat, protože za *klučovaniny* musel lid platit do královské nebo šlechtické pokladny, že to byly zprvu *královské lesy*.

Je-li vzpomenutá listina z roku 1088 pravá, je nutno předpokládat, že naše knížata měla v obvodu svých lesních lovišť nějaké *LUHARE*, a to v lesích *lužních* nebo na *Podluží*, jak se nazývaly také některé kraje v Čechách a na Moravě. Bližší bádání zajisté přinese lepší objasnění tohoto skutečně zajímavého *zaměstnaneckého* označení.

Podívejme se však dále na jiné dávnější označení dnešního lesa, jež mělo znění *LAZ* a uvedeme pro to místo z *Dalimilovy kroniky*, jež pochází asi z konce XII.—XIII. století (podle *Fontes rerum Bohaemiae*, díl III., str. 7) :

*„Prvé chleba nemějiechu
maso a ryby jediechu.
Prvé léto LAZ vzkopachu
a druhé léto radlem zorachu.“*

Hned z počátku nutno říci, že slovo *LAZ* přichází jako označení k roku 1031 (in *LAZE*...) a v „*Prové*“ se praví, že toto označení znamená vymýtný les a zemi kamenitou. V *M i k l o š i c o v i* se dočítáme, že *LAZ* jest *KLUČ*, pozemek, nevzdělané místo, *LADA*, vysoká místa na horách. Jisté jest, že *LAZ* nemá nic společného s výrazem *hvozď*, *forst* nebo *luh*.

Jinak je tomu s kolektivním označením velkých listnatých lesů slovem *DŮBRAVY*. Setkáváme se s ním (podle *Staročeského slovníku*, díl I., str. 353) již v listině z roku 1028 (V. *B r a n d l* pochybuje o pravosti této listiny), zde jest napsáno: „*silvae, que in vulgari DUBREU appellantur*... (Reg. I. 39. 726.) — český překlad — lesy, jež se obecně nazývají *důbrava*...“ Byl to záznam o lesích při řece *Rusé* na Moravě. Pojmové vyznačení *žirných lesů* názvem *DŮBRAVY*, jež byly jak *dubové* a *bukové* porosty, bylo pro onu dobu typické, neboť *DŮBRAVY* — *bílé lesy* — (*Bělé*,

*) K. Lindner: Die Jagd in frühem Mittelalter. Str. 216, 217.

Bělá a pod.) byly v západních částech Evropy již delší dobu v okruhu fiskálních zájmů panujících rodů, jež tím sahaly, jak bylo řečeno, na práva starousedlých kmenů.

Stalo se tedy označení lesa názvem *dúbrava* pojmem hospodářsko-právním, a to do jisté míry též kolektivním, a tím mělo v sobě i náležitosti, spojené s naší představou, obsaženou v náplni slova *FORST*, ačkoliv nějaká vyhraněná lovecká úprava není odvoditelná ze slova samého, neboť pod slovem *DÚBRAVA* přece jen si představujeme dubové (a bukové) lesy.

Zastavíme se na chvíli také u staroslovanského označení lesů názvem *BOR*, *BOŘÍ*, *BOŘÍK*, kteréžto pojmenování mělo být podle některých německých jazykozpytců kořenem pro vznik slova *FORST*. Nejvášnivějším odpůrcem tohoto názoru byl Dr. Schwappach, jenž tvrdil, že výraz *forst* jest příliš starý, než aby mohl pocházet ze slovanského kořene. Jinými slovy, Slované nemohou podle Schwappacha přicházet v úvahu se svým bohatým slovním pokladem při hledání základů pro vznik slova *forst*.

Také my se o to nesnažíme, ačkoliv různá označení obcí s názvem, pocházejícím od slova *BOR*, jasně praví, že *BOR*, *BOŘINA*, *BOROVÁ*, *BO-ROVANY*, *BOROVINA*, *BOROVINY*, *BOŘOVNÁ* (Chadt str. 124) poukazují na skutečnost, že v oněch krajích byly asi velké souvislé lesní celky, jež tehdejší lid nerozlišoval na lesy listnaté nebo jehličnaté, nýbrž je nazýval: „*LES BOROVÝ*“ a podobně. Důkaz o tom podává listina z roku 1142 (Regesta I. 103), v níž se hovoří o lese u Sedlce při Kutné Hoře slovy: „*BORRAM SILVAM*“, tedy *LES BOROVÝ*. Také v listině z roku 1193 (A u g. S e d l á č e k, Místopisný slovník II., str. 44) se píše o „velikém lese *BORU* u kostela svatého Mikuláše při Nových Dvorech u Kutné Hory“. Příznačné vzhledem k našemu tematiku je také to, že u Hradce Králové se označuje v roce 1313 *BOR* jakožto *KRÁLOVSKÝ*, čímž by byl dán značný vztah ke skutečnosti, že již tehdy byla uvalována inforestace na lesy. (A u g. S e d l á č e k, Místopis II., str. 44).

Že označení lesa názvem *bor* nebylo typické jen pro *SOSNOVÝ* les, toho důkazem jest listina z roku 1494 (Arch. český XVII, str. 447), kde se praví: „*BOR PARDUBICKÝ* ... olšiny veliké a osyčí a dubí.“ Aniž bychom chtěli uvádět slovo *forst* v souvislost se slovem *bor*, přece jest mnoho pojmových náznaků v slovu *BOR-LES*, které ukazují že jeho pozdější přívlastek „*KRÁLOVSTVÍ*“ jasně naznačuje královský zájem na *BORU* u Hradce Králové.

Než však přistoupíme k dalšímu rozboru předpokladů, daných pro vznik inforestančních vlivů k označení našich lesů názvem *FORST*, chceme jen vzpomenouti, že české slovo *les*, jako překlad latinského slova *SILVA*, nemělo onoho pojmového významu, jakého se mu dostalo o několik století později. Teprve, jak již bylo psáno, když se poznala důležitost bukového a dubového žíru pro pastvu dobytka, a s tím spojených nákladných ochranných opatření, která stála panovníky značné sumy peněz, tehdy se začaly ukazovati ony inforestanční akty, jež se dobou rozrůstaly a členily na uvalování panovnických práv rázu čistě fiskálního, později rázu loveckého a když se začaly přidělovat celé statky, tak bylo nutno vybudovat i právo lesní, jež dostalo mnohem později název *IUS forestale*, jež v sobě soustřeďovalo do určité míry i právo na lov, ačkoliv i zde bylo několik variant.

Zajímavým historicko-právním záznamem jest označení hory u Skochovic nad Vltavou názvem: „*terminus CRALOVA HORA*“ (z roku 993*). Setkáváme se zde s označením *HORA*, jež bylo ve staročeštině a dosud tomu

*) Regesta I., 34. 744. Topografia historica o.č. H. Jirečka. Str. 59.

tak jest i na Slovensku — pojemem pro les, neboť tam se říká lesům *hora*. Jsou známa rčení, jako „jdeme do hory“, to jest do lesa. Avšak neméně příznačné je i to, že pojmenování oné hory nese přívlastek KRÁLOVA. Jak jsme již dříve uvedli, bylo označování našich knížat — podle Vaněčka — názvem král častým zjevem, a nelze se proto divit, že lid onu horu pojmenoval královskou, což mohli ovšem provést jen služebníci královi, kteří se dostali zajisté při svých cestách do vedlejších států, do styku s jinými královskými úředníky, u nichž se naučili znáti pojem slova *forst*, „království“ a jiná označení.

Takovýchto označení míst slovem KRÁLOVSTVÍ nebo podobně jest několik a uvedeme je podle Chadta (str. 313—314):

Bylo to především KRÁLOVSKO, jež bylo pojmenováním místa po jeho majiteli — králi. Byly to lesy (r. 1497) u Pertoltic v Čechách a obec kdysi zvaná Králkovice; v roce 1459 byla tato obec již pustá. Dále KRÁLOVÁ Hora z roku 1261 blíže Česova na Moravě (Regesta II. 123. 1330). Chadt praví též, že „království“ byl obyčejný název TOHO, co patřilo králi, nejčastěji však hory a lesy.

- Roku 1436 jest uváděn „les Království“ u Hradce Králové,
- „ 1495 rozsáhlé lesy „Království“ u Hradce Králové,
- „ 1498 les „Království“ u Bolehrádku na Moravě,
- „ 1516 les „Království“ u Nového Bydžova v Čechách,
- „ 1538 hory a les „Království“ na Dobříšsku,
- „ 1577 hory „Království“ u Písku v Čechách,
- „ 1586 „Království“ na Šumavě u Nýrska,
- „ 1561 „Na království“, lesy u Pardubic,
- „ 1598 „Na Království“, les u Domažlic.

Spojení obou slov KRÁLOVSTVÍ a LES nebo HORY vydává jasný výklad o zájmech panovníka na lese, jak to dokazuje odprodej dobříšského velkostatku v roce 1630 hraběti Colloredovi císařem, při čemž si ještě tehdy ponechala koruna v dobříšském „Království“ právo k lovu a za tím účelem si tam vymínila místo pro svého královského FORŠTMISTRA. Jest samozřejmé, že tam, kde byly vlastní komorní lesy, se označení lesů názvem Království později již neužívalo.

V článku F. Teplého „Zemská brána Boubínská a její strážci králováci“*) se dovídáme, že lidu, který žil v obvodu „království“ byly poskytnuty všelijaké výhody (str. 107). Králováci měli tyto, *robotnému* sedláku nedovolené svobody: směli v lesích čizbařit, divou i užitečnou zvěř VOLNĚ HONITI, vlci a medvědi jámy strojiti, dříví pro palivo a své stavby porážeti, pryskyřici na kolomaz strouhati, milíře páliť, ryby v potocích a řece lapati, piva vařiti, svobodně bez svolení královské vrchnosti jen se svolením vladaře se ženiti, řemesly se obírat, divoké včely v brtích vybíratí atd.

První výsada boubínských králováků byla vydána roku 1314 poslední Přemyslovnou ELIŠKOU. Tuto výsadu potvrdil později král Jan dne 7. VI. 1316 a rozšířil ji na kraj volyňský. Králováci směli provozovati lovy na zvěř čtyřnohou i dvounohou, také ryb chytání, lovení; vše *svobodně*, jak to vysadila Přemyslovna Alžběta svému lidu. Byly z toho později velké spory, do nichž se zapletli jak páni z Hradce, tak i Rožmberkové.

Sedláci králováci se proti nim bouřili a vrchnosti považovali jejich schůze za srocování a revolty. KRÁLOVÁCI se však nedali a aby les BRDO obcím vynášel, ustanovovali PO STARU hajné nad lesem — vrchnosti jim

*) Časopis společnosti přátel starožitností. Ročník XXXIX. (1931).

však zapověděli nositi střelnou zbraň a říkali, „že by *hlídkám sekery na vlyky stačily*“.

Abychom vyčerpali všechna česká označení, jež by mohla mít vztah k pojmu slova FORST, zbývá nám ještě zmínit se o slovu HVOZD.

Poměrně pozdní výskyt českého slova *hvozď*, jak přichází v Dalimilově Kronice při líčení o události z roku 1041, kde jest záznam o boji u Domažlic tohoto znění: „Na ciesaře jede, když do Domažlic v HVOZD vjede . . . ciesař v lese . . .“ Již tento první český záznam obou výrazů HVOZD a LES v rámci jednoho líčení jest příznačný pro vědomosti Dalimila o dvojím pojmenování souvislých pomezních lesů. Zda chtěl takovýmto záznamem označit pomezní oblasti naší české země, a tím i kraj, jenž patřil pod královskou osobní svrchovanost, to ovšem nemůžeme doložit, avšak pozdější označení domažlických lesů názvem „Království“ z roku 1598, jež zajisté bylo již v dávných dobách také používáno, by tomu nasvědčovalo.

Také v Místopisném slovníku (díl II, str. 303) jest uvedeno, že „královským hvozdem“ se nazývala již roku 1429 Šumava od Sušice až k Nýrsku. Gebauer praví o slovu hvozď, že hvozď znamená lesnaté horstvo, vůbec veliký les, pomezní hvozď . . . Podle Urbáře rožmberského z roku 1379, jest označen les u Příběnic na Tábořsku názvem „Hvozď“. Nelze proto říci, že hvozď jest jen lesem pomezním. S hvozdy se setkáváme roku 1429 u Chotěšova (Arch. čes. VII., 627), dále roku 1547 u Jistebnic na Tábořsku, ovšem též v roce 1461 s pomezním hvozdem u Tachova. Na Píseňsku roku 1379 s hvozdem u Helfenburku (podle urbáře rožmberského).

Pozoruhodné jest, že linie výskytu označení velkých lesů názvem hvozď, nepřekročuje — až na malé výjimky — území jihozápadních Čech a že se drží Šumavy a Českého lesa a že tyto hvozdy mají převážně označení KRÁLOVSKÝ HVOZD.

Dr. J. Gabriel píše ve své knize*) z roku 1864, že původně se nazývaly veškeré lesy mezi Čechami a Bavorskem, od nejsevernější části až k jihu názvem HVOZD — latinsky *silva nortica*, nebo s přívlastky *liminaris*, *finalis*, *nemus Boemiae*, *silva Bohemica*, *saltus Boemorum*, německy *Nortwald*, podle Kosmy „*silva que dirimit Bavariam et Boemiam* — tedy les, který rozhraničuje Bavorsko a Čechy.

Gabriel píše na str. 12, že již Břetislav I. zřídil mezi horou Ozerem a krajem Stachovským obrannou linii podobnou oné, jež byla u Domažlic a nazývané „Waldhvozď“!!! Byly do ní zahrnuty kraje kolem Nýrska, Sušice, Kašperských hor a u Vimperka (viz předešlé odstavce o „královském lese“ u Boubína).

Nápadné jest, že Němci, kteří byli usídleni na tomto území, pojmenovali ony kraje souhrnným názvem WALDHVOZD. Namane se tu myšlenka, zda přidáním českého výrazu HVOZD k německému WALD, neměla být vyjádřena skutečnost, že nad Českým lesem a z velké části nad Šumavou byla již záhy vyřčena panovníkova inforestace pod právnickým pojmem HVOZD a že ti, tam usazovaní obyvatelé, převážně lid, jenž měl chránit hranice, požívali zvláštních práv obsažených ve společném názvu WALDHVOZD. A skutečně bylo tomu tak, neboť Dr. Gabriel píše na str. 21—22, že k Waldhvozďům patřila práva, která se namnoze kryjí s oněmi, o kterých byla zmínka při boubínských královacích. Byla to tato starodávná práva:

1. Královské Waldhvozdní soudy (*Gerichte*) se samostatným ŽUPANEM, později HEJTMANEM. Soud (*Gericht*) měl název: „Královský svo-

*) Der königliche WALDHVOZD oder das Gebiet der königlichen Freibauer im Böhmerwalde. Rok 1864.

bodný soud“ a tento měl všechna vrchnostenská práva, pobírání daní atd. (Byla to samostatná vrchnost, pozn.)

2. Královský WALDHVOZD sdružoval v sobě REGALIE a práva, která patřila jinak jen dominiím. K těmto právům patřilo:

a) Právo vařit pivo (zajímavé jest, že v pivovarnictví se taktéž vyskytuje slovo HVOZD).

b) Oprávnění k výrobě lihovin.

c) Právo k lovu a rybolovu, z kterýchžto regalií musely odvádět královské svobodné Waldhvozdní soudy určité dávky (byly to dědičné dávky) zvěře a ryb z titulu požívání ochrany se strany krále.

3. Waldhvozdní obyvatelé nemuseli žádat jako jiní poddaní o schválení ženitby, nebylo třeba žádati o propuštění z poddanství atd.

4. Ochranné vrchnosti neměly proti svobodným Waldhvozdním královským soudům žádné ingerence.

5. Waldhvozdní obyvatelé měli v knihách svou vlastní rubriku.

Celý zde uvedený systém Waldhvozdu byl rozdělen původně na 8, později na 9 soudních okresů. Tato, Dr Gabrielem věčně zaznamenaná skutečnost, má velkou historickou důležitost ve vztahu k lovecko-lesnickému soudnictví, jak se s ním setkáváme především při BUCHLOVSKÉM loveckém krevním soudu s jeho lidovými soudci a starostou loveckým ze Stříbrnic u Buchlova, podobně jako tomu asi bylo při HAJNICKÉM soudu v královských lesích na Křivokláte. O tom však nebudeme v této souvislosti psáti.

V souvislosti s německým označením „království Waldhvozdských lesů“ je potřebné k lepšímu prokreslení proměn slova Waldhvozdu zaznamenati, že v knize „Geschichte der deutschen Siedlungen im Chodenwald“ od Josefa B l a u a z roku 1935 jest zmínka, že v listině z roku 1681 se píše o tamějších Chodech jako o „WALDWOSTNER“, což byli oni WALDHWOZDER, zvaní „künische“ — královští obyvatelé svobodných obcí, v lese zvaném HVOZD, jižně od „německé stezky“. Při tamější zkomolené německé výslovnosti prodělalo asi ono slovo forst mnohé změny, jichž prošetření ponecháváme, jak již bylo řečeno, povolanějším kruhům.

Zdá se, že slovanští obyvatelé pomezí českobavorského, kteří obývali po obou stranách ony lesnaté kraje a přicházeli do častého styku s úřady franských, merovinských, karolinských a bavorských panovníků, jež spravovaly „královské“ fiskální a regální zájmy a tudíž také ona forestální práva, vložená na lesy, rybníky, řeky a potoky, na brtnictví a žír, že tito si utvořili pro slovo forst český název hvozdu

Stalo se to asi tak, že lid slyšel vyslovovat slovo forst anglosaským nářečím jako HURST nebo HYRST, při čemž Anglové, možná, že i Sasové, vynechávali a dosud vynechávají v mluvené řeči písmeno R, anebo slyšeli na území dolnosaském totéž slovo jako HORST, HOST, případně HÖRST, což se četlo nebo říkalo jako H V O R S T. (Podle Wörterbuch der hochdeutschen Mundart.) Slyšeli-li Chodové slovo HVORST, tu zajisté neměli daleko k tomu, aby si utvořili ze slova HVORST naše slovo HVOZD.

Nesmíme při této pojmové analýze opominouti zmínit se též o slovu CHŘÁST, jež znamená taktéž druh lesa, a bývaly jim pojmenovány často značné lesní části. Našli jsme, že v staročeštině se říkalo CHVORST, a aplikujeme-li i v tomto případě, že v nářečích se vypouštěvalo písmenko R, tu jsme až velmi nápadně blízko slovu FORST, protože pak slyšíme slovo CHVOST, při čemž ono r jest jakoby jazykem spolknuto. (Chadt: Dějiny lesů str. 179.)

Další průzkum tohoto našeho předpokladu ponecháváme filologům, neboť naším úkolem bylo hledati historicko-pojmovou a právní náplň slova FORST a jeho zakotvení v naší odborné řeči. Nelze přejíti mlčením skutečnost, že slovo HVOZD nepřešlo u nás do žádného označení nějaké úřednické hodnosti, čímž jeho dokonalé probádání jest velmi znesnadněno. Avšak, když si uvědomíme, že na rozmlu obou tisíciletí byla v běžném písemnictví cizí, především latinská slova, skoro přednostně používána, tu se nesmíme divit, že franské označení forestálních úředníků (ministeriálů), jakožto vysokých královských úředníků, názvem forestarius, našlo též u nás své použití, především pro označení úředníků královských a teprve mnohem později také na dominiích soukromých.

V té době byl již název forestarius rozšířen též na Moravě, neboť na počátku XIII. století se rozlišovalo již mezi lovčím (venator) a forštem (forestarius), ačkoliv v darovací listině Přemysla Otakara z roku 1253, již daroval olomouckému špitálu také patronátní právo, se uvádí mezi svědky nějaký Beneda s tímto označením hodnosti: „Beneda forestario, quod vulgariter sonat LOWCI — tedy česky — Beneda foršt, což se obecně rozumí jako lovčí. (Reg. I. 617.)

Podle listiny z roku 1255 (Reg. II. 1343) byl brněnským lovčím Ludslav. V listině je označen takto: „Ludslaus de Hluchovan, venator Brunensis, FORESTARIUS Moraviae ...“ česky — Ludslav z Hluchovan, brněnský lovčí, FORŠT nad MORAVOU. Byl tedy dělán rozdíl mezi funkcí loveckou a forštovskou, ačkoliv, jak jest vidět, mohly býti obě funkce v jedné a téže osobě.

Funkce forestální obsahovala v sobě povinnost bdíti nad královskými zájmy a právy, které panovníci sobě vymínhovali při darováních nebo převodech majetkových na kláštery, soukromníky nebo na města.

Jest o tom několik listin, jež mají záznamy o: forestarius silvarum regiatum, nebo forestarius regni Boemiae, také supremus forestarius silvarum super Moravam (z r. 1348) atd.

Nelze proto vykládati slovo foršt, forštmistr a podobně jako specifické označení lesnické služby pro onu dobu, podobně jako nelze je zařazovati výhradně pro službu loveckou, ačkoliv tam především patří pro svou lovecko inforestační náplň. S hlediska vývoje královských práv nad lvy a lesy a příjmů z nich, jest zde zaznamenané badání novým, neboť opravuje některé nejasné výklady o právech králů nad širými hvozdy, borovinami, luhy, lazy a chrásty, čímž rozevíráme těmito úvahami nová dávná století skutečné historii našich západních Slovanů, o nichž němečtí historikové tak neradi něco kladného a budovatelského připouštějí. Splní-li tato studie svůj úkol, tedy osvětlí se známá skutečnost, že lovectví a lesnictví pomáhalo a pomáhá budovat v nemalé míře naši vlast.

Literatura

1. Jan Evang. Chadt (Ševětinský): Dějiny lesů a lesnictví. Písek 1913. —
2. Jan Evang. Chadt (Ševětinský): Dějiny lovu a lovectví. Louny 1909. —
3. Václ. Vaněček: Počátky práva a státu v Československu. Praha 1946. —
4. Daniel Adam z Veleslavína: Kniha hospodář. —
5. Fr. Palacký: Dějiny národu českého. III. vydání. —
6. J. Pubitschka: Geschichte Böhmens. —
7. Časopis Les a lov, článek: Dopisy domu Rožmberského. —
8. Fr. Teplý: Zemská brána boubínská a její strážci králováci; z Časopisu společnosti přátel starožitností. Roč. XXXIX (1931). —
9. V. Brandl: Glossarium. —
10. Dr. Roubík: Zápas

Chodů. — 11. J. Gabriel: Der Königliche Waldhvozď oder das Gebiet der königlichen Freibauer im Böhmerwalde. 1864. — 12. Kosmova kronika. — 13. Dalimilova kronika. — 14. Du Cange: Glossarium mediae et infimae latinitatis. — 15. J. Boček: Codex diplomaticus Moraviae et ecclesiae. Díl I., II., III. — 16. K. J. Erben: Regesta. — 17. J. Weisker: Der Sachsenspiegel. — 18. K. Lindner: Die Jagd im frühem Mittelalter. Rok 1929. — 19. Arn. Luschin: Handbuch der österreichischen Reichsgeschichte. R. 1914. — 20. F. U. Stisser: Forst und Jagd-historie. R. 1738. — 21. J. J. Beck: Tractatus de iurisdictione forestali. R. 1733. — 22. Dr J. Busse: Forstlexicon I. a II. díl. R. 1929. — Jinak jsou citace uvedeny pod čarou.

История возникновения слов форст, гвозд, лес, гора, дерево

Авторы выбрали связанные в смысловом отношении названия к слову «форст», что касается их значения и морфологии, и нашли в них много общего. Фискально-регальный характер слова встречается в истории охоты и лесного дела на территории ЧСР, а именно в выражениях «королевство, гвозд, гора, лес, лук, дерево и лесе», которые имеют отношение к слову «форст». Еще в XV столетии слово «форст» обозначало налоги, называемые «лесными».

Пограничные леса вокруг Чехословакии назывались «гвозды» или «форшты». В этом исследовании также высказывается предположение, что уже князь Сватоплук был повидимому знаком со значением слова «форст».

Studie über das Wort Forst, Hvozď, Wald, Hora und Holz.

Die Autoren haben Erhebungen über die Zusammenhänge des Wortes Forst und Sinnes desselben mit den tschechischen Wörtern Hvozď, Les, Hora und Dřevo gepflogen und haben verschiedene inhaltliche Übereinstimmungen festgestellt. Der fischalisch regale Charakter des Wortes Forst kommt auch in der Jagd und Forstgeschichte der ČSR vielfach zum Ausdruck und zwar im Begriffe „Königreich-Království“, als Bezeichnung des Forstes, weiter im Waldhvozď, Waldvorstner, forst und auch in anderen Waldbezeichnungen, die mit königlichen regalischen Interessen behaftet wurden. Unter dem Wort Forst-Lesné-hat man auch Abgaben aus dem königlichem Walde verstanden.

Die ganzen Waldrandgebiete des ehemaligen, Königreiches Böhmen waren eigentliche Forste-Hvozď — die sogar eigene Verwaltungsgerichte gehabt haben. Die vorliegende Studie beweist auch die Altertümlichkeit des Vorkommen des Wortes Forst im Zusammenhang mit dem Patenkind des Fürsten Svatopluk dem Zwentibald, Sohn des Fürsten Arnulf.

Výsledky provenienčního pokusu se slavonským dubem v polesí Vacíkov na Rožmitálsku

Результаты опыта с дубом славонского происхождения в лесничестве Вациков
 в Рожмитальском крае

Die Ergebnisse eines Provenienzversuches mit slavischer Eiche in der Forstver-
 waltung Vacikow bei Rožmital

J. HEJTMÁNEK

Dub letní (*Quercus pedunculata* Ehrh.) se rozpadá uvnitř svého rozsáhlého areálu na řadu ekologických odrůd, jejichž vznik je podmíněn rozdílnými vlastnostmi prostředí, zejména rozdíly v poměrech klimatických, půdních a také fytocenotických. Praktický význam těchto ekotypů byl už mnohokrát zdůrazněn. Vyznačují se zvláště různými nároky na podnebí a s tím spojenou různou fenologickou periodicitou, dále mnohdy i různou rychlostí růstu, rozdíly ve tvaru kmenů a korun, různými vlastnostmi dřeva, různou schopností snášet zastínění, rozdílnými nároky na půdu a spolu s tím rozdílnou morfologií kořenové soustavy a pod. Rozdílné vlastnosti se nejlépe projevují při pokusném pěstování takových ekotypů vedle sebe za týchž stanovištních podmínek. Výsledky těchto provenienčních pokusů nám současně ukazují, do jaké míry je možno přenášet osivo z jedné oblasti do druhé s ohledem na kvantitativní a kvalitativní produkci porostů.

Provenienční pokusy s letním dubem založili a zhodnotili v SSSR V. D. Ogievskij (1912), S. A. Samofal (1929), V. V. Popov (1937), E. I. Ěnkova (1938, 1940), M. P. Dakov (1920), v Polsku S. Sokolowski (1912), v Rakousku A. Cieslar (1923), v Dánsku L. A. Hauch (1909, 1913, 1928), A. Oppermann (1932), E. Larsen (1934), v Německu Graumann (1941) a j.

Dědičnost určité vegetační periodicity u letního dubu potvrzuje na př. L. A. Hauch v Dánsku (1919—1934). Jižní provenience měly podle jeho provenienčního pokusu delší vegetační období a zvláště na podzim dlouho podržovaly listy. Jejich terminální prýty často nevyzrávaly a umrzaly. Provenience severnější než dánské podržovaly rovněž listy na podzim déle než domácí (dánské), ale jejich prýty vyzrávaly. Také provenienční pokusy s letním dubem, založené A. Cieslarem ve Vídeňském lese prokázaly existenci podstatných rozdílů v klimatických nárocích jednotlivých proveniencí. Jako nejvhodnější se ukázaly provenience, pocházející z oblastí s klimatem co nejvíce podobným místu pěstování. Čím větší byl tento rozdíl, tím nepříznivější byl také vývoj potomstva. Zřetelně se projevilo také vztah mezi různými proveniencemi a podzimním zbarvováním listů a jejich opadem, při čemž u dubů z oceanického klimatu nastávaly tyto zjevy později než u proveniencí vnitrozemského původu.

Pokud jde o dobu rašení a dobu květu, existují i v téže oblasti u dubu letního značné rozdíly, jež se ukázaly být rovněž dědičné. Byly pozorovány v různých částech přirozeného areálu ve zcela rozdílných klimatických podmínkách (v SSSR, Francii, Německu, Charvátsku, Maďarsku — N. P. Kobranov, 1925, Charitonovič, 1934, Pjatnickij, 1941, Ěnkova, 1946, 1950, 1952, Gilardoni, 1895, Cieslar, 1895, Nikodem, 1897, Földes, 1894 a j.). Časně a pozdě rašící dub byl po prvé zaznamenán P. Černjajevem roku 1858 a označen jako *f. praecox* a *f. tardiflora*. Podle mínění K. Rubnera (1953) se pozdě rašící forma letního dubu vyvinula zvláště na mokřích a pozdními mrazy ohrožených místech. Je většinou považována za hospodářsky cennější, a to proto, že pozdějším rašením (o 2—4 týdny) uniká často pozdním mrazům i mnohým hmyzím škůdcům, kteří napadají brzy z jara dubové listy, vyznačuje se zvláštní tvárností kmenů, štíhlejšími, pravidelnými korunami, slabší větevnatostí, rychlejším růstem a kvalitnějším dřevem.

Provenienční pokusy ukázaly, že i tvar kmene a koruny i rychlost růstu jsou ve spojitosti s geografickým původem a že tyto vlastnosti jsou do určité míry stálé i při přenesení do jiné oblasti. Přitom bylo většinou zjištěno, že mezi tvarem kmene, koruny a rychlostí růstu existuje přímý vztah. Kromě toho uvádí Cieslar, že druhy úzkokorunné mají větší schopnost snášet stín, což se jeví i ve větší velikosti listů.

Některá území se stala velmi známá vynikající kvalitou svých dubových porostů. Mezi ně patří především také povodí Sávy a Drávy s kdysi rozsáhlými čistými nebo smíšenými porosty slavonského dubu (*Q. robur f. slavonica* Gayer, 1928). Není proto divu, že se kromě dřeva z těchto doubrav vyváželo i osivo a tak roste dnes slavonský dub na mnohých místech Evropy. Také u nás se můžeme setkat s porosty slavonského původu, zejména v aluviálních oblastech.

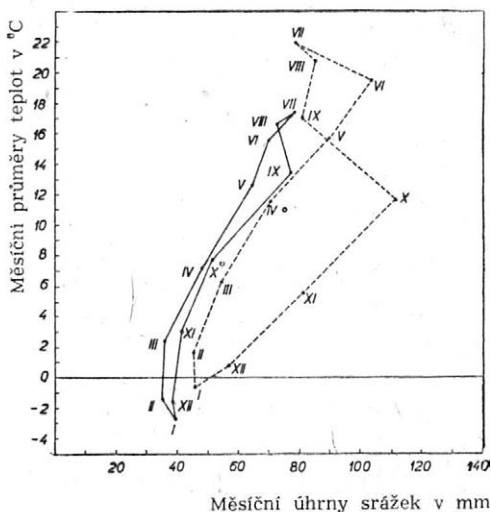
Nebude proto úplně bez významu, všimneme-li si podrobněji zatímních výsledků jednoho provenienčního pokusu se slavonským dubem, který byl založen v jižní části Brd, v polesí Vacíkov na Rožmitálsku, v nadmořské výšce 530 m, tedy v prostředí pro letní dub vůbec nepříznivém. Založil jej r. 1923 Jan Žák. O původu semene a o provedení pokusu mi laskavě sdělil toto: Žaludy slavonského dubu byly sebrány r. 1920 v polesí Jurjevac, západně od Zagrebu. V této oblasti se rozkládají velmi kvalitní porosty letního dubu, a to buď čisté nebo ve směsi s jasanem, habrem a bukem. Rostou většinou na bohatých, aluviálních půdách v nadmořské výšce asi 200 m. Žaludy, z nichž byl založen provenienční pokus a které byly začátkem roku 1921 převezeny J. Žákem do Čech, pocházejí z nejlepšího porostu polesí Jurjevac. Část z celkového množství převezených žaludů byla r. 1921 vyseta ve školce ve Vacíkově a jako dvouleté neškolkované sazenice, které byly velmi silné, vysazeny ve sponu 1,5 m na ohražené ploše staré školky, která již asi 10 let ležela ladem. Polovina této plochy, jejíž celková velikost činila 0,204 ha byla vysazena duben slavonským a druhá polovina 3letými neškolkovanými sazenicemi letního dubu místního původu. Matečný porost slavonského dubu, z jehož žaludů byla založena provenienční plocha, patřil k pozdě rašící odrůdě, stejně jako většina ostatních doubrav polesí Jurjevac. V nové vlasti se slavonským dubům od mládí dařilo velmi dobře a po několika letech předstihly značně výškou duby místního původu na vedlejší kontrolní ploše. Měly štíhlý vzrůst, úzkou, pravidelnou korunu a slabé postranní větve s hladkou kůrou. Naproti tomu duby domácího původu měly silnější borku, rozsochaté větve a dosahovaly značně menší výšky. Také doba rašení byla velmi různá: slavonský dub si podržel pozdní dobu

rašení, takže ještě koncem května byly jeho větve holé, zatím co sousední vacíkovský dub počínal rašit mnohem dříve. Potud sdělení J. Žáka, který pokus sledoval do roku 1945.

Dříve než se budeme podrobněji zabývat dnešním stavem provenienčního pokusu, všimněme si poněkud klimatických a půdních poměrů vacíkovské pokusné plochy ve srovnání s vegetačními podmínkami v původní oblasti slavonského dubu. Všeobecně je možno říci, že tyto vegetační podmínky jsou v obou místech značně různé. Rozdíly v poměrech klimatických vyplývají částečně z klimogramu, který znázorňuje dlouhodobé měsíční průměry teplot a měsíční úhrny srážek meteorologické stanice v Zagrebu a meteorologické stanice Rožmitál. Údaje první stanice mohou reprezentovat klimatické poměry lokality matečného porostu slavonského dubu, kdežto údaje druhé stanice jsou nejbližší klimatickým poměrům místa provenienčního pokusu. Z klimogramu je vidět, že se obě místa různě jak teplotami, tak také množstvím srážek. Celkem je místo původu slavonského dubu teplejší a vlhčí než Rožmitálsko, a to jak v celkovém ročním průměru, tak i pro všechny měsíce v roce jednotlivě. Průměrná roční teplota pro meteorologickou stanici v Zagrebu činí $11,0^{\circ}\text{C}$, pro meteorologickou stanici Rožmitál jen $7,5^{\circ}\text{C}$. Průměrný úhrn ročních srážek je 902 mm a 678 mm.

Rozdíl v poměrech vlhkostních mezi oběma místy se projevuje hlavně v podzimních měsících. S hlediska ekologického jsou důležité zvláště hodnoty maximální a minimální a délka vegetačního období. Nejteplejší měsíc je v obou místech červenec; jeho průměrná teplota činí pro meteorologickou stanici v Zagrebu $21,9^{\circ}\text{C}$ a pro meteorologickou stanici Rožmitál pouze $17,4^{\circ}\text{C}$. Nejstudenější měsíc je v obou případech leden. Jeho průměrná teplota je podle meteorologické stanice Zagreb $-0,7^{\circ}\text{C}$, kdežto pro meteorologickou stanici v Rožmitále $-2,9^{\circ}\text{C}$. Kromě průměrné teploty lednové spadají u meteorologické stanice Rožmitál také průměrné teploty prosincové a únorové pod bod mrazu, kdežto ve Slavonii mají podle údajů stanice v Zagrebu měsíce prosinec a únor teploty nad 0°C . Také délkou vegetačního období se obě lokality od sebe liší: průměrné teploty nad 10°C trvají ve Slavonii 7 měsíců (od dubna do října), kdežto na Rožmitálsku jen 5 měsíců (od května do září).

Poměry půdní jsou pro slavonský dub na pokusné ploše rovněž méně příznivé než v původní vlasti, kde roste většinou na úrodných aluviích. Podle sondy, vykopané uprostřed vacíkovské pokusné plochy, jde o eluviální, mírně podzolovanou šedou lesní půdu, která je v hloubce nad 30 cm už silně zhutnělá, takže je značněji prokořeněna jen její svrchní vrstva. Na základě mechanického rozboru vzorků zeminy z hloubky 30 a 60 cm je ji



Graf č. 1. Klimogram meteorologické stanice Zagreb (nadm. v. 162 m) - - - a met. stanice Rožmitál (nadm. v. 524 m)

Диагр. 1. Диаграмма метеорологической станции Загреб (высота над уровнем моря 162 м) - - - и мет. станции Рожмиталь (высота над уровнем моря 524 м) —.

možno (podle Spirhanzla) klasifikovat jako hlinu písčitou až jemně písčitou. Aktuální acidita činila 5,4 a 5,8 pH.

Dnes je porost slavonského dubu stár 34 let a sousední kontrolní porost místního dubu letního 35 let. Zkusná plocha je skoro přesně rovinatá, obdélníková a ze tří stran je obklopena stejnorodým smrkovým porostem středního stáří. Čtvrtá, delší strana plochy sousedí s cestou, od níž je od-



Snímky č. 1 a 2. Slavonská a domácí (vacíkovská) provenience dubu letního na pokusné ploše.

Рис. 1 и 2. Летний дуб славонского и местного (вациковского) происхождения на опытной площадке.

dělena několika starými duby. Jsou tedy oba porosty vystaveny týmž podmínkám prostředí a přesto jsou mezi nimi na první pohled patrné rozdíly. Slavonské duby mají štíhlejší vzrůst, jejich kmeny jsou rovnější, koruny pravidelnější a postranní větve slabší (viz snímek č. 1).

K získání přesnějších údajů o tvarových a vzrůstových vlastnostech obou proveniencí byly změřeny výčetní průměry a výšky všech stromů na pokusné ploše. Kromě toho byly na každé z obou ploch vybrány a poraženy 4 vzorníky. První vzorník byl stanoven na základě aritmetického středu výčetních průměrů, druhý na základě rozdílu aritmetického středu výčetních průměrů a směrodatné odchylky, třetí na základě součtu těchto hodnot a čtvrtý na základě střední kruhové plochy. K těmto hodnotám byly nalezeny příslušné výšky podle výškového grafikonu.

U každého z osmi poražených vzorníků byly změřeny průměry všech živých postranních větví v blízkosti hlavního kmene, stanovena jejich střední a celková síla. Tyto hodnoty jsou sestaveny v následující tabulce:

Číslo vzorníku	slavonský dub				vacíkovský dub			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Počet postranních živých větví	44	26	26	27	47	42	28	61
Průměrná síla větví v mm	8,41	8,27	12,81	11,92	9,18	9,00	22,11	12,19
Celková síla větví v cm	37,0	21,5	33,3	32,2	38,5	37,8	61,9	74,4

Ačkoliv jde o způsob, který neodpovídá plně praktickým požadavkům hodnocení větvnatosti, přece je z něho patrné, že slavonský dub měl téměř ve všech případech menší počet postranních větví i nižší střední a celkovou jejich sílu, a to o hodnoty namnoze dosti značné.

Celkový počet stromů slavonského dubu činil loňského roku 366, kdežto počet stromů domácího letního dubu na stejně velké sousední kontrolní ploše jen 189. Vezmeme-li v úvahu, že oba porosty byly založeny ve sponu 1,5 m, pak počáteční množství stromů na každé z obou ploch bylo 440. Do minulého roku ubylo tedy z plochy slavonského dubu 74 stromů, t. j. 16,8 %, kdežto ze sousední plochy dubu vacíkovského 251 stromů, t. j. 57,0 %. Ve skutečnosti je úbytek vacíkovského dubu ještě poněkud vyšší, neboť určitá část stromů tohoto porostu vznikla zřejmě náletem ze sousedních starých dubů. Příčiny tohoto mimořádného úbytku domácí provenience nejsou přesně známy. Poněvadž jde o porosty rostoucí na tomtéž stanovišti vedle sebe, je velmi nepravděpodobné, že by příčina spočívala v rozdílném působení vnějších vlivů na jeden nebo druhý porost, ale mnohem spíše v rozdílech samotných těchto proveniencí, a to v jejich různé odolnosti vůči těmto nepříznivému vnějšímu vlivu.

Rozložení výčetních průměrů kmenů obou proveniencí ukazuje grafikon č. 2. Je z něho patrné, že střední výčetní průměr je u provenience slavonské poněkud nižší než u provenience domácí. Také diferenciace kmenů je nižší i při jejich mnohem větším počtu. Není jasné, do jaké míry je menší tloušťková přírůstavost u slavonského dubu podmíněna hustším zápojem nebo přímým působením klimatických a půdních faktorů.

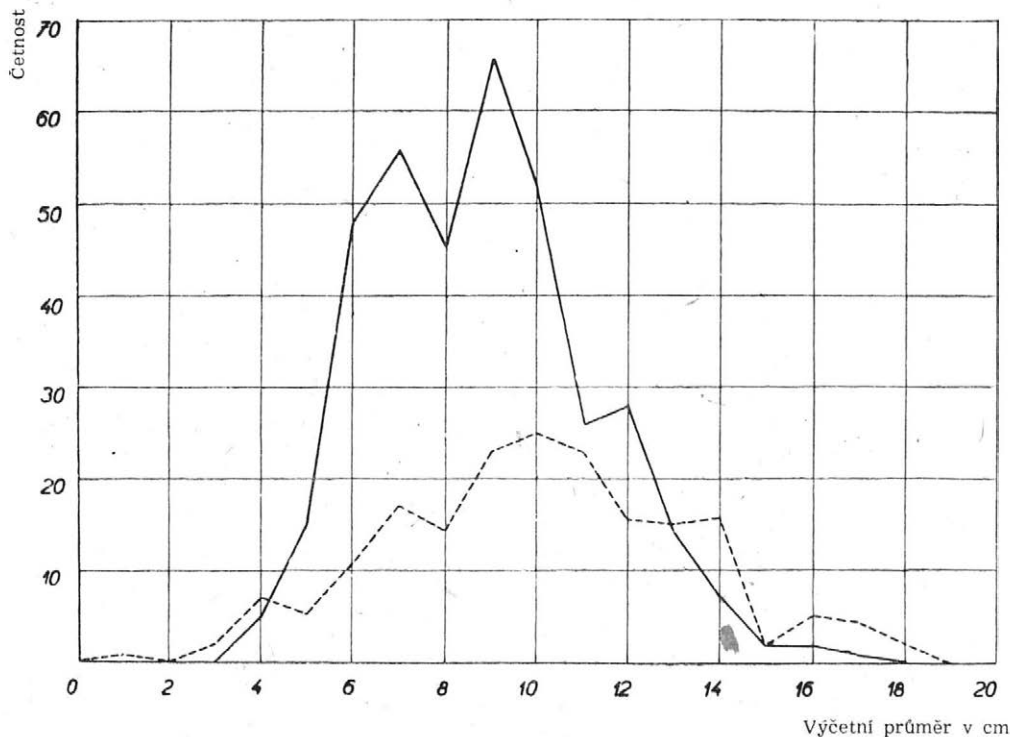
Jiný vztah je mezi oběma proveniencemi pokud jde o výšky. Jejich rozložení je patrné z grafikonu č. 3. V tomto případě předstihuje slavonský dub poněkud domácí provenienci.

Značný praktický význam má plnodřevnost, resp. spádnost kmenů, která byla v našem případě vyjádřena pro poražené vzorníky poměrem mezi výškou a stonásobným výčetním průměrem. Ve všech případech jsou tyto hodnoty pro slavonský dub vyšší, jak ukazuje následující přehled. Jeho kmeny jsou tedy plnodřevnější.

	Poměr mezi výškou a stonásobnou výčetní tloušťkou u vzorníku č.			
	I	II	III	IV
dub slavonský	1,16	1,25	0,95	1,07
dub vacíkovský	0,94	1,14	0,77	0,90

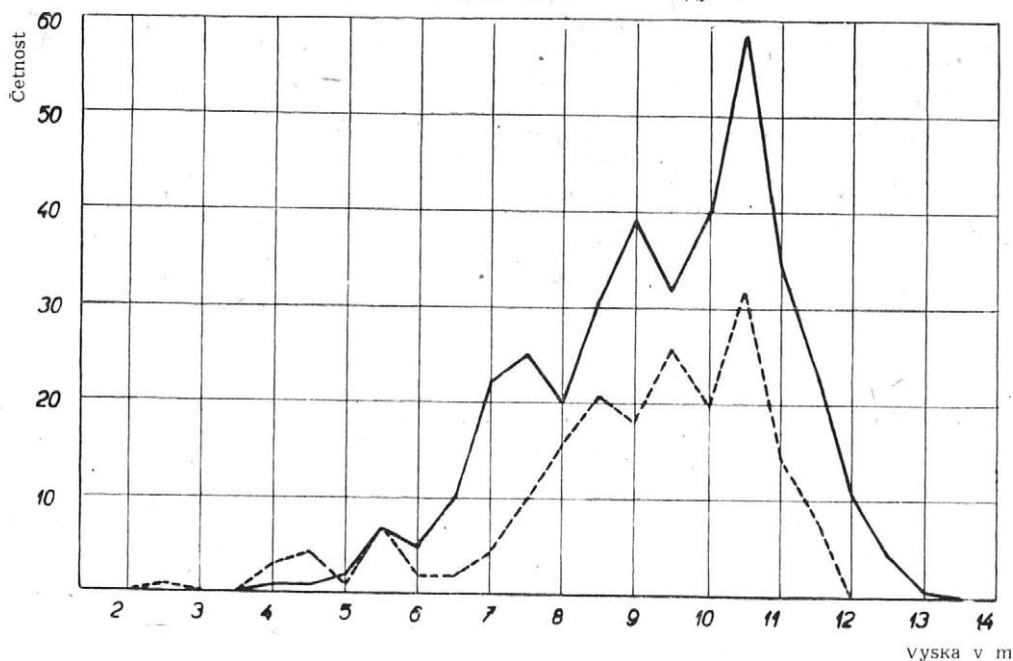
Rozdíly plnodřevnosti kmenů se projevují zřetelně i ve srovnání výškových grafikonů pro obě provenience (grafikon č. 4).

Jak už bylo vzpomenuto, podržel si slavonský dub při přenesení do odlišných klimatických podmínek Brd pozdní dobu rašení. To bylo možno



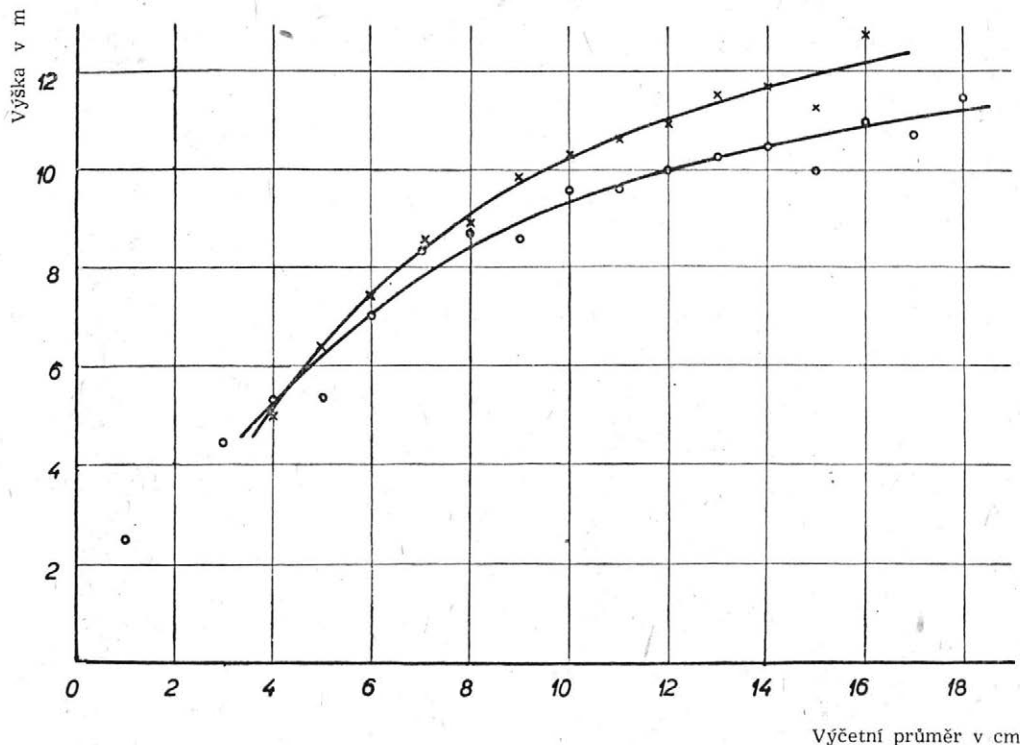
Grafikon č. 2. Variační polygony výčetních průměrů slavonského — a vacíkovského —----- dubu.

Диagr. 2. Вариационные полигоны вычисленных средних величин славонского — и вациковского ----- дуба.



Grafikon č. 3. Variační polygony výšek slavonského — a vacíkovského ----- dubu.

Диagr. 3. Вариационные полигоны высот славонского — и вациковского ----- дуба.



Grafikon č. 4. Výškové grafikony slavonského (X) a vacíkovského (O) dubu.

Диagr. 4. Графики высоты славонского (X) и вациковского (O) дуба.

pozorovat také minulého roku srovnáním se sousední plochou místního dubu. V roce 1954 s dosti zpožděným jarem byly ještě 28. května skoro všechny pupeny slavonských dubů úplně uzavřené, zatím co duby vacíkovské měly už většinou zpola vyvinuté listy (snímek č. 3 a 4). Přes tento celkový rozdíl jevil se uvnitř obou proveniencí a zvláště uvnitř provenience vacíkovské u různých jedinců rozdílný stupeň vyrašení.

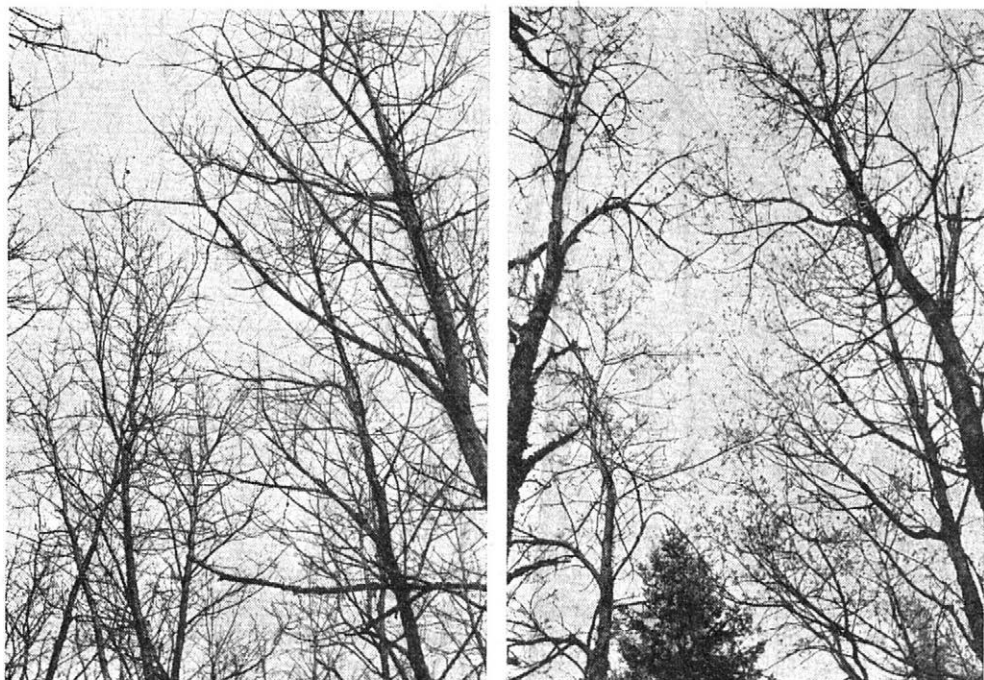
Vedle těchto prakticky významných znaků a vlastností pokusil jsem se ještě zjistit, existují-li mezi oběma proveniencemi určité rozdíly i ve velikosti a tvaru listů. Z jara loňského roku byly proto sebrány průměrné vzorky opadlých listů z minulého roku (po 100 kusech od každé z obou proveniencí). Byla zjišťována jejich délka, maximální šířka čepele, délka řapíku a počet laloků. Ukázalo se, že existují určité rozdíly, i když jsou dosti malé. Průměrné hodnoty jsou sestaveny v následující tabulce.

	dub	
	slavonský	vacíkovský
délka listu	9,10 cm	9,68 cm
maximální šířka čepele	4,83 cm	5,50 cm
délka řapíku	4,76 mm	5,74 mm
počet laloků	10,07	9,68

Z rozboru použitého materiálu je tedy vidět, že slavonský dub má na provenienční ploše ve srovnání s domácím dubem poněkud kratší a užší

listy, s řapíkem rovněž kratším, ale s poněkud větším počtem laloků. Jinak měly listy v obou případech typické znaky dubu letního a přechodné tvary ke znakům zimního dubu prakticky chyběly.

Celkově tedy provenienční pokus ukazuje, že si slavonský dub přes značně zhoršené klimatické a půdní podmínky zachoval většinu svých původních cenných vlastností, jako přímost kmenů, pravidelnost korun, slabší



Snímky č. 3 a 4. Rozdílná doba rašení listů u slavonské a domácí provenience. Fotografováno 28. V. 1954.

Рис. 3 и 4. Различное время распускания листьев у дубов славонского и местного происхождения.

větevnatost a pozdní dobu rašení. Nejvíce byla nepříznivými vegetačními podmínkami ovlivněna rychlost tloušťkového a výškového růstu. Význačný je také mnohem menší úbytek stromů ve srovnání se sousedním porostem domácího původu.

Tím spíše je možno očekávat příznivé výsledky s pěstováním slavonského dubu v lužních oblastech. Podrobný rozbor takových porostů (na př. v Polabí nebo v Pomoraví) ve srovnání s porosty domácího původu by jistě přinesl cenné výsledky, jež by mohly být pravděpodobně podkladem k silnějšímu rozšíření slavonského dubu a jež by mohly vést k podstatnému zvýšení produktivity lužních doubrav.

Z á v ě r

Článek se zabývá výsledky provenienčního pokusu s letním dubem slavonského původu. Pokus byl založen r. 1923 v polesí Vacíkov na Rožmitálsku ze žaludů, sebraných v jednom z nejkvalitnějších dubových porostů, které se rozkládají na bohatých aluviálních půdách v povodí Sávy, západně

od Záhřebu. Vlastnosti slavonského dubu na pokusné ploše byly srovnány se sousedním, stejně starým kontrolním porostem letního dubu domácího původu.

Přes značně drsnější klimatické poměry, projevující se hlavně nižšími teplotami i přes mnohem nepříznivější půdní podmínky si slavonský dub zachoval většinu svých cenných vlastností. Má v porovnání s domácím dubem slabší a rovnější větev, štihlejší a pravidelnější korunu a rovnější, plnodřevnější, průběžný kmen. Také rychlostí výškového růstu předstihuje poněkud domácí dub. V tloušťkovém růstu zůstal však poněkud pozadu, snad vlivem hustšího zápoje. Pokud byla rovněž potvrzena dědičnost vegetační periodicity: slavonský dub, patřící k pozdě rašící odrůdě, si tuto vlastnost pozdního rašení zachoval i přes změněné stanovištní podmínky na pokusné ploše. Ve srovnání s domácím dubem raší až o 3 týdny později. Nápadná odlišnost proti dubu místního původu se jevila i v úbytku stromů během vývoje porostu: u porostu slavonského dubu činil tento úbytek stromů ve stáří 33 let jen 16,8 %, kdežto u kontrolního porostu místního původu více než 57 %. Mezi oběma proveniencemi byly zjištěny i určité rozdíly v morfologických vlastnostech listů.

Literatura

- Cieslar A.: Über die spätblühende Eiche (Q. p. var. tardissima Simonkai). Cbl. f. d. ges. Forstwesen 1895. — Cieslar A.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Herkunft des Saatgutes der Stieleiche. Cbl. f. d. ges. Forstwesen, 49, 1923. — Dávkov M. P.: Vlijanije geografičeskogo proischoždenija žaluděj na rost i žizněstojkost duba. Lesn. chozjajstvo, 3, 1950. — Ěnkova E. I.: Klimatičeskije ekotipy duba. Naučn. zap. Voroněž. lesochoz. instituta, Tom IX, Goslestechizdat, 1946. — Ěnkova E. I.: Rost i razvitije rano i pozdnoraspuskajuščichsja form duba v geografičeskich kulturach. Trudy instituta lesa AN SSSR, T. III, 1950. — Ěnkova E. I.: Dvě formy letního duba v polezaščitnom razveděni. Les i stěp, 1950, 8. — Földes J.: Die spätblühende Eiche (Quercus pedunculata var. tardissima Simonkai). Centralblatt für das ges. Forstwesen 1894, p. 300. — Gilardoni M.: Le chêne de Juin. Notice sur une variété Bressane du chêne pédonculé. Nancy 1895. — Graumann: Frostwirkung an ostpreussischen Eichen von verschiedener Herkunft. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 73, 1941, p. 283—287. — Hauch L. A.: Buchen und Eichenkulturen in Bregentved, Dänmark. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen 1913. — Hauch L. A.: Erbllichkeit bei Buche und Eiche. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen 1909. — Hauch L. A.: Provenienvorsog med Eg I—III. Det forstl. Forsogsvaesen i Danmark, 4, 1914, 5, 1920, 10, 1928. — Hauch L. A.: The oak in Denmark. Kopenhagen 1935. — Charitonovič F. I.: Vegetacionnyj prirost duba. Trudy Voroněž. obl. naučno-issled. stan. lesnogo choz., 1934, Tom II (XV). — Kavina K.: Odumírání slavonských dubů. Věda přírodní, 14, 1933. — Kobranov N. P.: Selekcija duba, izd. „Novaja derevnja“, Moskva, 1925. — Komárek J., Tón J., Zák J.: Uspěchání slavonských doubrav. Čes. les, 7, 1927. — Larsen E.: Dansk og hollandsk Eg. Dansk Skovforenings Tidsskrift 19, 1934. — Mačinskij A. S.: O rasach duba. Sb. „Lesověděnie i lesovodstvo“, 4, Izd. „Lesnoe obščestvo“, 1927. — Melechov I. S.: Značenie tipov lesov i lesorastitělných uslovij v izučěni strojenia drevesiny i ee fizikomechaničeskich svojstv. Trudy instituta lesa, 1949. — Nikodem W.: Über das Vorkommen und Verhalten der Späteiche (Quercus pedunculata var. tardissima). Centralblatt f. d. ges. Forstwesen, 1897, p. 218—221. — Oppermann A.: Egens Traeformer og Racer (Les configurations et races du chêne). Det Forstlige Forsogsvaesen i Danmark 12, 1934. — Oppermann A.: Die Formen und Rassen der Eiche. D. forstl. Versuchsvesen Dänemarks 12, 1932. — Pjatnickij S. S.: Ekologičeskije tipy obyknovenogo duba i ich ispolzovanie v lesokulturnoj praktike. Lesnoe chozjajstvo, 1941, 3. — Raskatov P. B.: Chod prirosta drevesiny duba v tčenie vegetacionnogo perioda v različnych ekologičeskich uslovijach. Naučn. zap. Voroněž. lesochoz. instituta, Tom IX, 1946. — Raskatov P. B.: K voprosu o formirovanii godičnych kolec drevesiny duba. Naučn. zap. Voroněž. lesochoz. instituta, Tom X, 1948. — Rubner K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues, 1953. — Samofal S. A.: Iskanie zasouchostojčivých ras duba. Trudy po les, opyt. dělu,

вып. II, 1929. — Sokolowski S.: Doswiadczenia nad zóledia slawonska i gali-cyjska. Sylwan 30, 1912. — Sukačev V. N.: Dendrologija. Gostechizdat, 1938. — Svoboda P.: Lesní dřeviny a jejich porosty, část II: St. zeměd. vyd. 1955. — Vichrov V. E.: Stroenie i fiziko-mechaničeskie svojstva drevesiny duba v svjazi s uslovijami proizrastanija. Goslesbumizdat, 1950.

Результаты опыта с дубом славонского происхождения в лесничестве Вациков в Рожмитальском крае

Статья рассказывает о результатах сравнительного опыта с летним дубом славонского происхождения и с дубом местным. Опыт заложен в 1923 г. в лесничестве Вациков близ города Рожмиталя; использованы жолуди, собранные в одном из лучших дубовых насаждений, которые находятся на богатых пойменных почвах в бассейне р. Савы, западнее Загреба. Свойства славонского дуба сравнены на опытной площади с соседними контрольными насаждениями местного дуба того же возраста.

Вопреки чрезвычайно суровым климатическим условиям, проявляющимся главным образом в низких температурах, и несмотря на крайне неблагоприятные почвенные условия славонский дуб сохранил большую часть своих ценных свойств. По сравнению с местным дубом он имеет более слабые и ровные ветви, стройную и более правильную крону и ствол более прямой вплоть до самой кроны. Также и скоростью роста славонский дуб опережает в известной мере местный дуб; толщиной он уступает местному дубу вследствие густоты насаждений. Опытами была также подтверждена наследственность вегетационных периодов: славонский дуб относится к поздно расцветающему виду и эту особенность позднего распускания этот дуб сохраняет вопреки изменившимся условиям произрастания; славонский дуб распускается на 3 недели позже местного. Явное различие проявляется также в убыли деревьев в течение роста насаждений: у дуба славонского эта убыль выразилась только в 16,8%, а у домашнего дуба более чем в 57%. Сравнительным опытом были еще установлены и определенные различия в морфологических особенностях листьев.

Die Ergebnisse eines Provenienzversuches mit slawonischer Eiche in der Forstverwaltung Vacikow bei Rožmítal

Die Abhandlung beschäftigt sich mit den Ergebnissen eines Provenienzversuches mit der Stieleiche slawonischer Herkunft. Der Versuch wurde im Jahre 1923 in der Forstverwaltung Vacikow bei Rožmítal angelegt und zwar mittelst Eicheln, die in einem der besten Eichenbestände, die sich auf reichen aluvialen Böden des Savaflusses befinden, gesammelt wurden. Die Bestände befinden sich westlich von Agram. Die Eigenschaften der slawonischen Eiche wurden auf der Versuchsfläche mit denen der Eichen, heimischen Ursprunges, die auf der Nebenfläche wuchsen, verglichen. Beide Eichenbestände sind fast gleichalt.

Trotz der ganz bedeutend derberen klimatischen Verhältnisse, die sich besonders durch niedrigere Temperaturen auszeichneten, und trotz der ungünstigeren Bodenverhältnisse, hatte sich die slawonische Eiche die Mehrheit ihrer wertvollen Eigenschaften beibehalten. Die slawonische Eiche hat im Vergleiche mit unserer Eiche schwächere und geradere Äste, vollholzigeren und astreineren Stamm. Auch durch die Geschwindigkeit des Höhenwuchses überragt sie um etwas die einheimische Eiche. In dem Dickenzuwachs blieb sie jedoch etwas im Rückstand, was vielleicht durch den Einfluss des dichten Bestandesschlusses verursacht wird. Durch den Versuch wurde ebenfalls die Erblichkeit der vegetativen Periodicität bestätigt: die slawonische Eiche, die zu der spätblühenden Eichenabart gehört, hatte diese Eigenschaft des späteren Aufblühens beibehalten, trotz der veränderten Standortsverhältnisse der Versuchsfläche. Im Vergleiche mit der einheimischen Eiche blüht die slawonische Eiche auch um 3 Wochen später. Ein auffallender Unterschied gegenüber der einheimischen Eiche konnte auch während des Bestandeswuchses an dem Ausscheiden der Bäume festgestellt werden: in den Beständen der slawonischen Eiche betrug dieses Ausscheiden im Alter von 33 Jahren nur 16,8%, dagegen in dem Kontrollbestand der einheimischen Eiche war dieser Abgang mehr als 57%. Zwischen den beiden Provenienzen wurden auch gewisse Unterschiede in der morfolologischen Beschaffenheit der Blätter festgestellt.

Dřevovitost rašelin

Пнистость торфов

Holzhaltigkeit der Torfe

Ing. J. FERDA,

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací

V současné době se rašeliny stávají pro naše národní hospodářství stále cennější surovinou. Velké uplatnění mají zejména v zemědělství, kde jejich použitím ve formě hnojiv můžeme značně přispět k zlepšení půdních vlastností, a tím i k zvýšení sklizní.

Dosud se rašeliny u nás těžily převážně velmi primitivním ručním způsobem. Chceme-li však uspokojit vysokou poptávku po rašelinách a chceme-li současně snížit jejich cenu, která je zatím dosti vysoká, je nutno těžbu koncentrovat na několik velkých rašeliníšť, kde bude možno použít moderních mechanizačních prostředků.

Nejlépe mechanisovanou těžbu na světě mají dnes bezesporu v Sovětském svazu. Při dobývání rašelin z ložiska používají hlavně tři způsobů:

1. hydraulický způsob (hydrotorf),
2. způsob exkavátorový,
3. frézování.

V našich poměrech metoda hydrotorfu nebude patrně přicházet v úvahu. O použití zbývajících způsobů těžení rašelin bude rozhodovat hlavně poloha rašeliníště, možnost jeho odvodnění, hloubka ložiska a jeho složení. Důležitou úlohu bude přitom hrát také dřevovitost*) rašelin, o níž bych se chtěl stručně zmínit.

Poněvadž se u nás touto důležitou otázkou dosud nikdo obšírněji nezabýval, uvádím hlavně sovětské zkušenosti, kde metody na stanovení dřevovitosti rašelin jsou velmi podrobně propracovány.

Dřevovitost rašelin se rozumí množství kořenů a kmenů v rašelinách a udává se v procentech vzhledem k celkovému objemu rašelin. V širokém průměru se pohybuje mezi 0—4 %, výjimečně může být i vyšší.

V Sovětském svazu se ke stanovení dřevovitosti rašelin užívá jednak metod přímých, jednak nepřímých.

Přímých metod lze s výhodou použít zejména na těch místech, kde se již provádí těžba rašelin. Z určitého známého objemu vytěžených rašelin se pečlivě vyberou všechny dřevové zbytky (kořeny a kmeny), které se ihned zváží a přepočtou na objemovou váhu. (Objemová váha kmenů pohřbených v ložisku se počítá rovna 1,1 tun/m³). Poměr objemu dřevových

*) Název dřevovitost (rusky = пнистость) není u nás ještě zcela vžitý a bude c něm patrně ještě diskutováno.



Fotografie č. 1. Velká dřevovitá příměs velmi ztěžuje těžbu rašelin.
Foto Dr. Spirhanzl.

Фото 1. Большое количество древесной примеси весьма затрудняет добычу торфа.
Photographie Nr. 1. Umfangreiche Holzbeimischung erschwert die Torfförderung.
Photo Dr. Spirhanzl.



Fotografie č. 2. Při těžbě rašelin je nutno zachovalé kořeny stromů, pohřbené v ložisku, odstranit. Foto Dr. Spirhanzl.

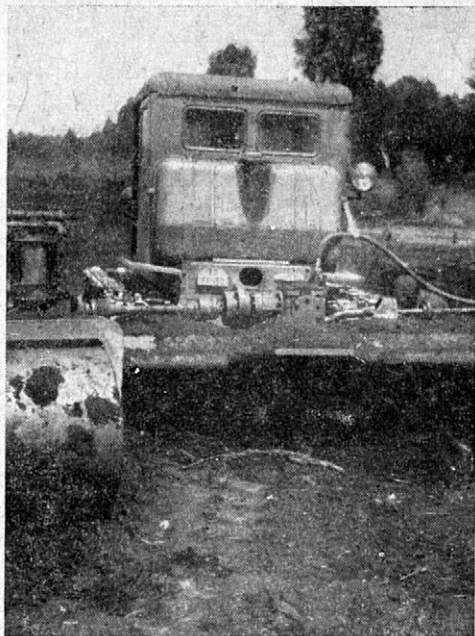
Фото 2. При добыче торфа необходимо устранять сохранившиеся корни деревьев, погребенных в залежах.
Photographie Nr. 2. Bei Torfförderung ist es notwendig die erhaltenen, im Lager begrabenen Baumwurzeln zu beseitigen. Photo Dr. Spirhanzl.



Fotogr. č. 3. Množství kořenů v ložiskách rašelin s velkou dřevovitostí bývá značné. Foto Ing. Ferda.

Фотогр. 3. Количество корней деревьев в торфяниках с большой пнистостью бывает значительным.

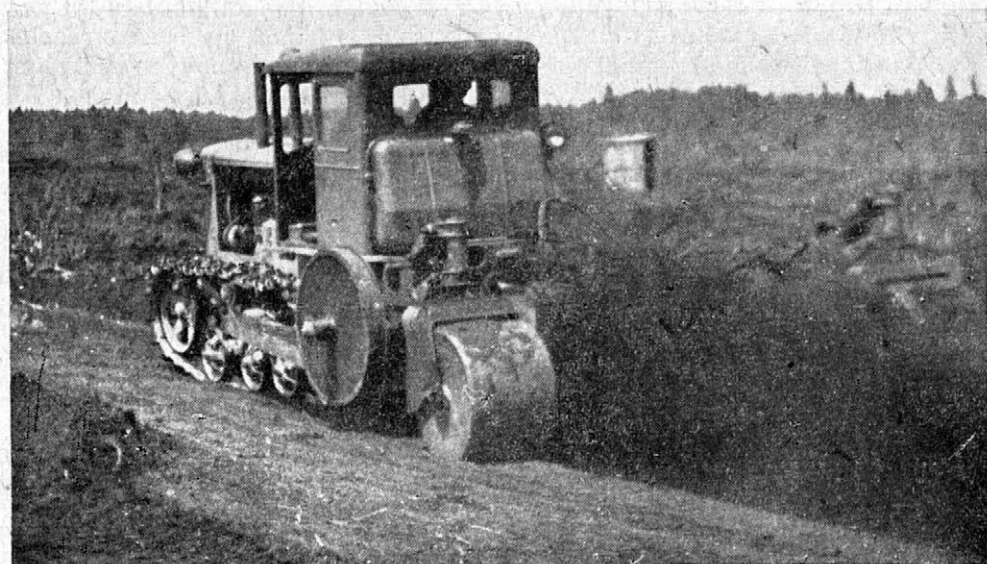
Fot. 3. Die grosse Holzhaltigkeit der Torflagern bilden hauptsächlich die Baumwurzeln.



Fot. 4. Mechanisovaná těžba rašeliny na Veselských blatech. Frézovací stroj. Foto Ing. Ferda.

Фотогр. 4. Механизированная добыча фрезерного торфа. Веселска блата. Фрезерный барабан.

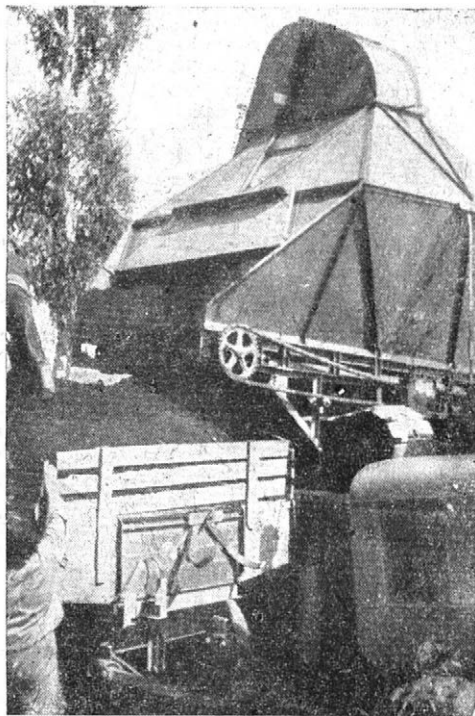
Fot. 4. Die mechanisierte Torfförderung. Die Fräsmaschine, Veselská blata.



Fot. 5. Frézovací stroj při práci. Veselská blata. Foto Ing. Ferda.

Фотогр. 5. Фрезерный барабан при работе. Веселска блата.

Fot. 5. Die Fräsmaschine bei der Arbeit, Veselská blata.



Fot. 6. Sklízecí stroj na rašelínu. Veselská blata. Foto Ing. Ferda.

Фотогр. 6. Уборочная машина. Веселска блата.

Fot. 6. Die Torfabräumungsmaschine, Veselská blata.

vodnění. Procento dřevovitosti se může zjišťovat pro celou hloubku ložiska až k minerálnímu podloží. Chceme-li ponechat při bázi ložiska část rašelin pro rekultivaci, nebo chceme-li těžit rašeliny pouze v povrchových vrstvách, stanovujeme dřevovitost rašelin jen do hloubky plánované exploatace.

Při těžbě rašelin frézou je bezpodmínečně nutno stanovit procento dřevovitosti rašelin také podle jednotlivých dřevových horizontů nebo ve vrstvách o maximální mocnosti 0,5 m.

Kromě kvantitativního zjišťování dřevovitosti rašelin a horizontálního i vertikálního rozmístění dřevových zbytků věnujeme pozornost i kvalitě nalezených kořenů a kmenů v ložisku, t. j. jejich tvaru, druhu, velikosti a zachovalosti (pevnosti).

V ložiskách rašelin se převážně vyskytují kořeny a kmeny borovic, které také bývají nejlépe zachovalé.

Podle tvaru, velikosti a průměru rozdělují v Sovětském svazu kořeny pohřbené v rašelinách na čtyři základní skupiny:

1. Zakřivené, na koncích do špičky zúžené zbytky kmenů o středním průměru 6 cm, bez kořenového systému.

2. Jednostranně větvené kořeny, oválného průřezu; kmen nevychází z kořenového systému obvykle svisle, nýbrž je při bázi ohnut.

3. Symetricky rozvětvené kořeny, oválného průřezu; kmen je hned od počátku rovný.

zbytků k celkovému objemu vytěžených rašelin v procentech nám udává dřevovitost rašelin v ložisku.

Na příklad:

Celkový objem vytěžených rašelin i s kořeny byl 5 m³; zjištěná váha kořenů a kmenů byla 0,2 t.

Objem kořenů po vydělení objemovou vahou kořenů (1,1 t/m³) je 0,1818 m³. Dřevovitost rašelin v ložisku je tedy 3,6 %.

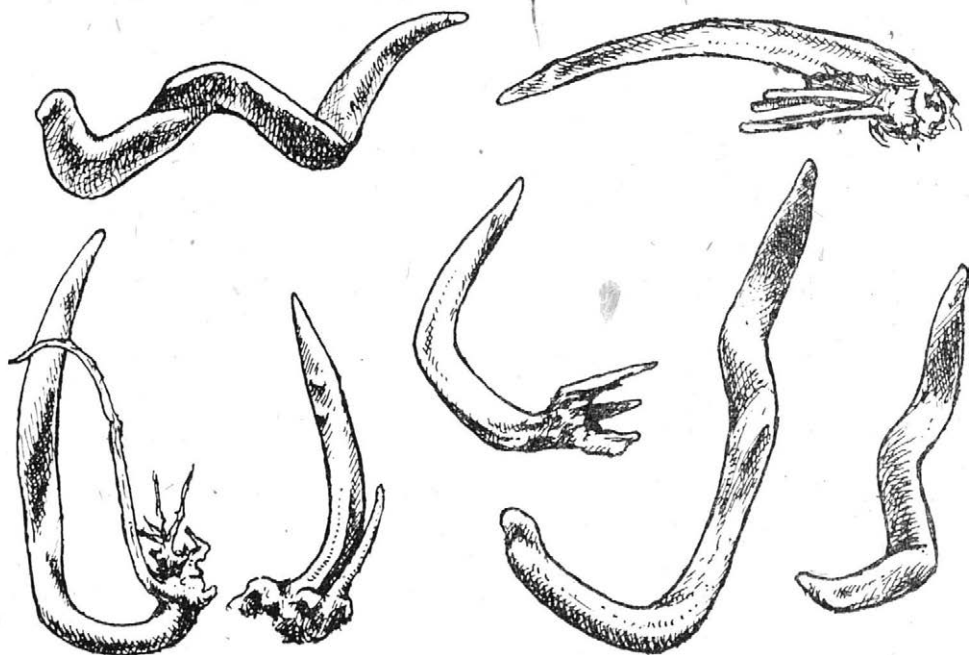
Na lokalitách, kde se dosud rašeliny netěžily, se pro stanovení procenta dřevovitosti vykopou na různých, vhodně volených místech blata sondy o rozměrech 2krát 1 m až k minerálnímu podloží. Zjišťování dřevovitosti se provádí pak stejným způsobem, jak uvedeno výše.

Je přirozené, že čím větší objem rašelin při stanovení jejich dřevovitosti bereme v úvahu, tím dostáváme přesnější výsledek. Zpravidla zjišťujeme dřevovitost rašelin na více místech ložiska, čímž současně vedle vertikálního rozmístění dřevovitosti zachycujeme i její horizontální rozložení, které se může u větších ložisek vzájemně značně lišit.

Vedle stanovení dřevovitosti na neodvodněném ložisku zachycujeme také dřevovitost rašelin po jeho od-

4. Symetricky nebo jednostranně větvené kořeny s výrazným kulovým kořenem, jehož délka nepřesahuje 40 cm o průměru 10–12 cm.

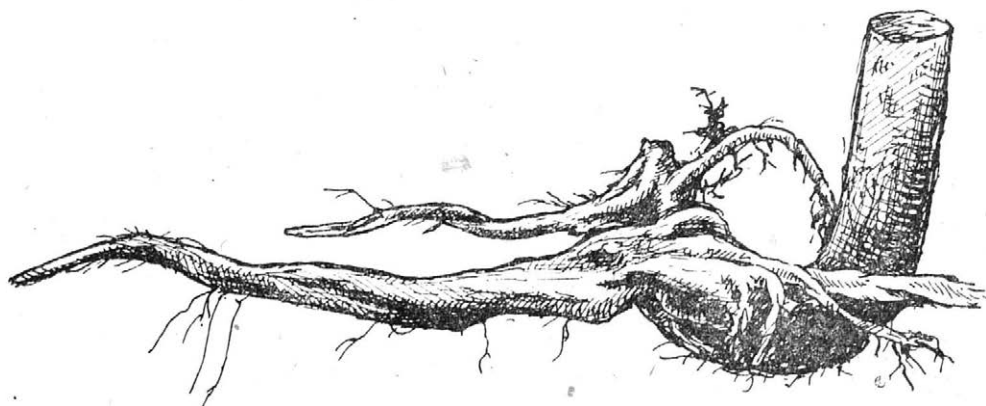
Přímé metody pro stanovení dřevovitosti rašeliny jsou, zejména musíme-li kopat sondy, velmi pracné a mnohdy zcela neproveditelné. Stává



Obr. č. 1. Zakřivené kmeny bez kořenového systému. Podle knihy Razvedka torfjanych mestoroždenij (1953). Kreslil P. Pavlík.

Рис. 1. Искривленные стволы деревьев без корневой системы. Согласно книге: «Разведка торфяных месторождений» (1953).

Abbildung Nr. 1. Verkrümmte Stämme ohne Wurzelsystem. Nach dem Buch „Razvedka torfjanych mestoroždenij“ 1953. Gezeichnet vom P. Pavlík.



Obr. č. 2. Jednostranně větvené kořeny. Podle knihy Razvedka torfjanych mestoroždenij (1953). Kreslil P. Pavlík.

Рис. 2. Односторонне разветвленные корни. Согласно книге: «Разведка торфяных месторождений» (1953).

Abbildung Nr. 2. Einseitig verzweigte Wurzeln. Nach dem Buch „Razvedka torfjanych mestoroždenij“ 1953. Gezeichnet vom P. Pavlík.

se totiž, že u hlubších rašelinných ložisek se sonda rychle zalévá vodou a často hrozí i nebezpečí sesuvu stěn. V takovýchto případech na neodvodněných rašeliništích, kde se neprovádí těžba rašelin, je lépe při zjišťování procenta dřevovitosti použít metod nepřímých.



Obr. č. 3. Symetricky rozvětvené kořeny. Podle knihy Razvedka torfjanych mestorožděnj (1953). Kreslil P. Pavlík.



Obr. č. 4. Symetricky větvené kořeny s kúlovým kořenem. Podle knihy Razvedka torfjanych mestorožděnj (1953). Kreslil P. Pavlík.

Рис. 3. Симметрически разветвленные корни. Согласно книге: «Разведка торфяных месторождений» (1953).

Рис. 4. Симметрически разветвленные корни со стержневым корнем. Согласно книге: «Разведка торфяных месторождений» (1953).

Abbildung Nr. 3. Symetrisch verzweigte Wurzeln. Nach dem Buch „Razvedka torfjanych mestorožděnj“ 1953. Gezeichnet vom P. Pavlík.

Abbildung Nr. 4. Symetrisch gezweigte Wurzeln mit einem Pfahlstamm. Nach dem Buch „Razvedka torfjanych mestorožděnj“ 1953. Gezeichnet vom P. Pavlík.

Nepřímé způsoby stanovení procenta dřevovitosti rašelin spočívají na experimentálně získaných číslech, zjištěných na základě počtu dopadů vrtáku (sondy) na kmen při sondování ložiska.

Informativně můžeme zjistit procento dřevovitosti rašelin při normálním sondování, prováděném za účelem celkového průzkumu blata. Podle počtu dopadů vrtáku na kmen při sondování ložiska o průměrné hloubce 3—4 m můžeme podle následující tabulky předběžně určit průměrné pro-

Tabulka č. 1.

Počet dopadů na kmen při sondování na 100 bodech	dřevovitost %	celkové ocenění dřevovitosti
do 20	do 0,5	velmi nízká
21—40	0,5—1,0	nízká
41—60	1,0—2,0	střední
61—80	2,0—3,0	vyšoká
82—100	nad 3,0	velmi vyšoká

cento dřevovitosti rašelin. Počet dopadů na kmen se počítá vždy ze 100 sondovacích bodů.

Průměrné procento dřevovitosti rašelin pro ložiska různých hloubek zjišťujeme přesněji z nomogramu sestrojeného Ing. F. N. K o v a l e n k e m.

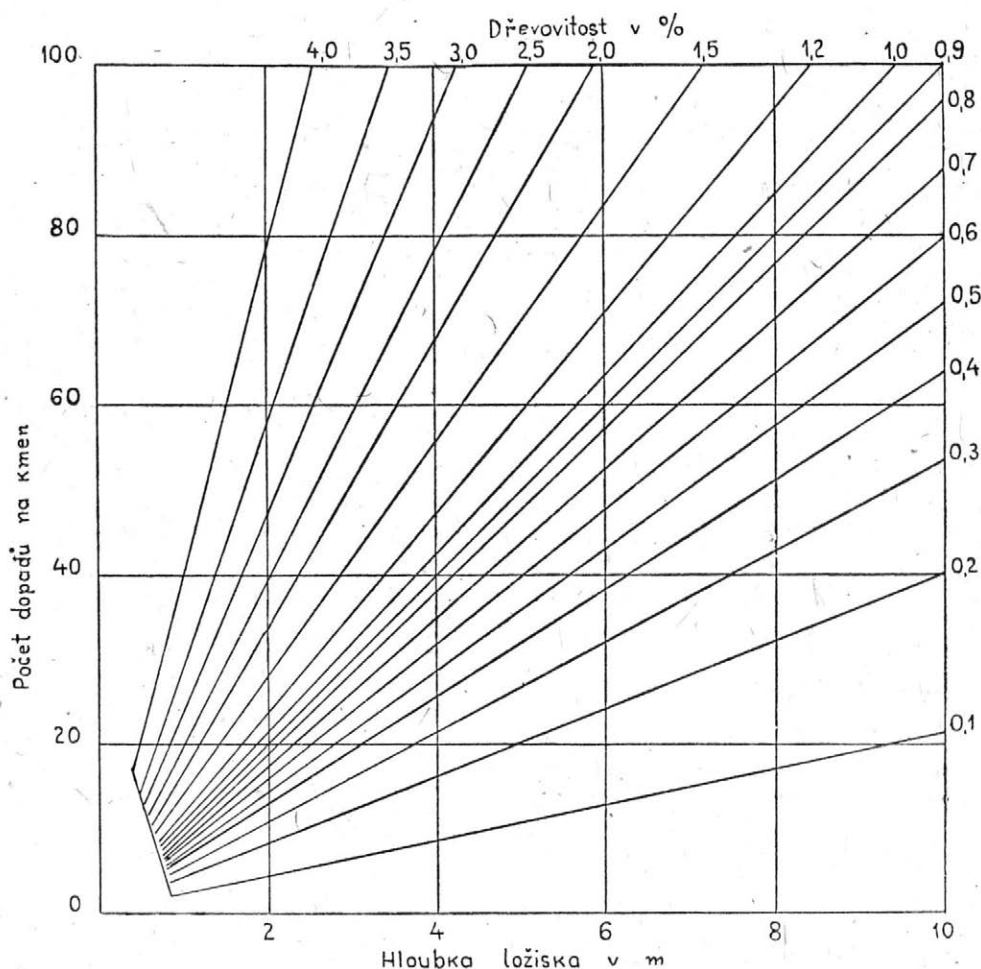


Diagram č. 1. Nomogram ke stanovení průměrného procenta dřevovitosti ložiska rašelin.

Диагр. 1. Номограмма для определения среднего процента пнистости залежей торфа.

Diagram Nr. 1. Nomogram zur Feststellung des Prozentsatzes der durchschnittlichen Holzhaltigkeit der Torflager.

Při detailním průzkumu rašeliníšť se používá ke stanovení dřevovitosti rašelin zejména dvou metod:

1. Metody M. I. P a v l o v a (CTOS).
2. Metody I. F. L a r g i n a (MTI).

U obou těchto způsobů se provádí za účelem zjištění dřevovitosti rašelin speciální průzkum.

Podle velikosti ložiska rašelin se na rašeliníšti zvolí několik zkušebních ploch. Rozměry zkusných ploch nemají mít menší výměru než 100 m².

Obyčejně se volí rozměry 1×100 nebo 2×50 m. Sondáž se provádí ve 100 bodech, 1 m od sebe vzdálených. K sondování se použije normální sondovací soupravy (vrtáku, komorové sondy atd.) nebo sondy se speciální koncovkou.

V každém bodu se sonda zaráží pouze jednou. Když vrták projde bez nárazu na kmen až do minerálního podloží, poznamená se celková hloubka ložiska a sonda se přenese do sousedního bodu. Při dopadu sondy na kmen se zapíše hloubka dopadu, opakuje se ještě jednou úder na kmen, a jestliže vrták i pak neprojde, sonda se přenese do dalšího bodu. Jestliže však při opakovaném úderu vrták prorazí kmen a zastaví se na níže ležícím kmenu, zapíše se obě hloubky dopadu na kmen, při čemž první číslo se dá do závorky. Projde-li vrták při opakovaném úderu kmenem a dosáhne-li bez dalšího nárazu na kmen minerálního podloží, dá se hloubka dopadu na kmen do závorky a poznamená se celková hloubka ložiska.

Kořeny a kmeny, které se nacházejí v hloubce do 30 cm směrem od povrchu ložiska se neberou při stanovení dřevovitosti ložiska v úvahu. Množství, druh, rozměry a charakter kmenů na povrchu ložiska se zjišťují samostatně.

Pro každou pokusnou plochu se uvede krátký popis mikroliefu a rostlinného pokryvu rašeliniště. Jednotlivá rostlinná patra (dřevinné, keřové, bylinné a mechové) se vyliší a popíše každé zvlášť.

Na každé pokusné ploše se v celém profilu ložiska, podle jednotlivých horizontů, odeberou vzorky rašelin ke zjištění botanického složení a hlavních fyzikálních a chemických vlastností.

Je samozřejmé, že pokusné plochy pro stanovení dřevovitosti rašelin je nutno situačně i výškově zaměřit a body, kde má být sondováno, označit kolíky.

Všechny údaje zjištěné v terénu se poznamenávají do polních zápisníků.

Procento dřevovitosti rašelin se vyhodnocuje pro každou pokusnou plochu samostatně. Vedle procenta dřevovitosti pro celou hloubku ložiska; vypočítáváme dřevovitost i pro jednotlivé horizonty.

Pro stanovení celkového procenta dřevovitosti rašelin, dávají obě metody (CTOS i MTI) téměř stejné výsledky. Při zjišťování procenta dřevovitosti podle horizontů při použití metody CTOS vznikají často chyby, a je proto lépe pro tyto případy použít metody MTI. Metody CTOS, která je jednodušší, se používá jen tam, kde vystačíme se zjištěním průměrného procenta dřevovitosti rašelin pro celou hloubku profilu ložiska, na příklad jedná-li se o těžbu rašelin bagrováním. Jestliže má být k těžbě rašelin použito fréz, při čemž je nutno znát dřevovitost rašelin v jednotlivých vrstvách ložiska, je třeba použít metody MTI.

Metoda CTOS (podle M. I. Pavlova)

Podle výsledků sondáže na pokusné ploše provedené za účelem stanovení dřevovitosti rašelin se zjistí:

1. celkový počet dopadů sondy na kmen v procentech,
2. průměrné procento dopadů na kmen,
3. celkové procento dřevovitosti ložiska rašelin.

1. Celkový počet dopadů sondy na kmen v procentech — P , který nám udává představu o množství kořenů v ložisku, se vypočte podle vzorce:

$$P = \frac{n \times 100}{N}$$

kde: n — počet dopadů na kmen, N — počet bodů, na nichž bylo sondováno.

Při vyčíslení celkového počtu dopadů na kmen se berou v úvahu také body, kde hloubka dopadů na kmen je psána v závorkách.

2. Průměrné procento dopadů na kmen v ložisku stanovíme dělením celkového procenta dopadů — P , průměrnou hloubkou ložiska na pokusné ploše. Průměrnou hloubku vypočteme jako aritmetický průměr ze všech hloubek ložiska, získaných v bodech, kde vrták na pokusné ploše dostihl minerálního podloží. Ke stanovení průměrné hloubky ložiska je nutno vzít nejméně 5 hloubek rovnoměrně rozdělených po pokusné ploše.

$$\text{Průměrné procento dopadu na kmen} — P_{pr} = \frac{n \times 100}{N \times h_{pr}}$$

kde n — počet dopadů na kmen, N — počet bodů, kde bylo sondováno, h_{pr} — průměrná hloubka ložiska rašelin.

Příklad: Při sondování na 100 bodech jsme narazili na kmen ve 40 případech; průměrná hloubka ložiska na pokusné ploše byla 2 m. Celkové procento dopadu na kmen bude:

$$P = \frac{40 \times 100}{100} = 40 \%$$

Průměrné procento dopadu na kmen pro celou hloubku ložiska bude:

$$P_{pr} = \frac{40 \times 100}{100 \times 2,0} = 20 \%$$

3. Procento dřevovitosti rašelin v ložisku se zjistí z grafikonu sestaveného M. I. Pavlovem empirickou cestou na základě závislosti mezi množstvím dopadů na kmen, při sondování pokusných ploch a skutečným objemem kmenů, nacházejících se v ložisku.

V našem případě průměrnému procentu dopadu na kmen 20% odpovídá průměrná dřevovitost (D_{pr}) 2,6 %.

Dřevovitost podle grafikonu se odečítá s přesností 0,1 %.

Mimo průměrné procento dřevovitosti pro celou hloubku ložiska je nutno stanovit i procento dřevovitosti pro jednotlivé horizonty. Zpravidla se vyčísľuje dřevovitost rašelin po půlmetrových vrstvách, počínaje od povrchu ložiska. Za tím účelem se stanovuje průměrné procento dopadu na kmen pro každou vrstvu zvlášť.

Celkové množství bodů, v nichž bylo sondováno, se bere v úvahu pouze pro první půlmetrovou vrstvu. V dalších, níže položených vrstvách se celkové množství bodů zmenšuje vždy o počet bodů, v nichž sonda ve výše položených vrstvách narazí na kmen. Na příklad při 100 bodech sondování jsme narazili ve vrchní půlmetrové vrstvě na kmen 10krát; proto pro níže položený půlmetrový horizont (v hloubce 0,5—1 m) nemůžeme brát již 100 bodů, nýbrž jen 90.

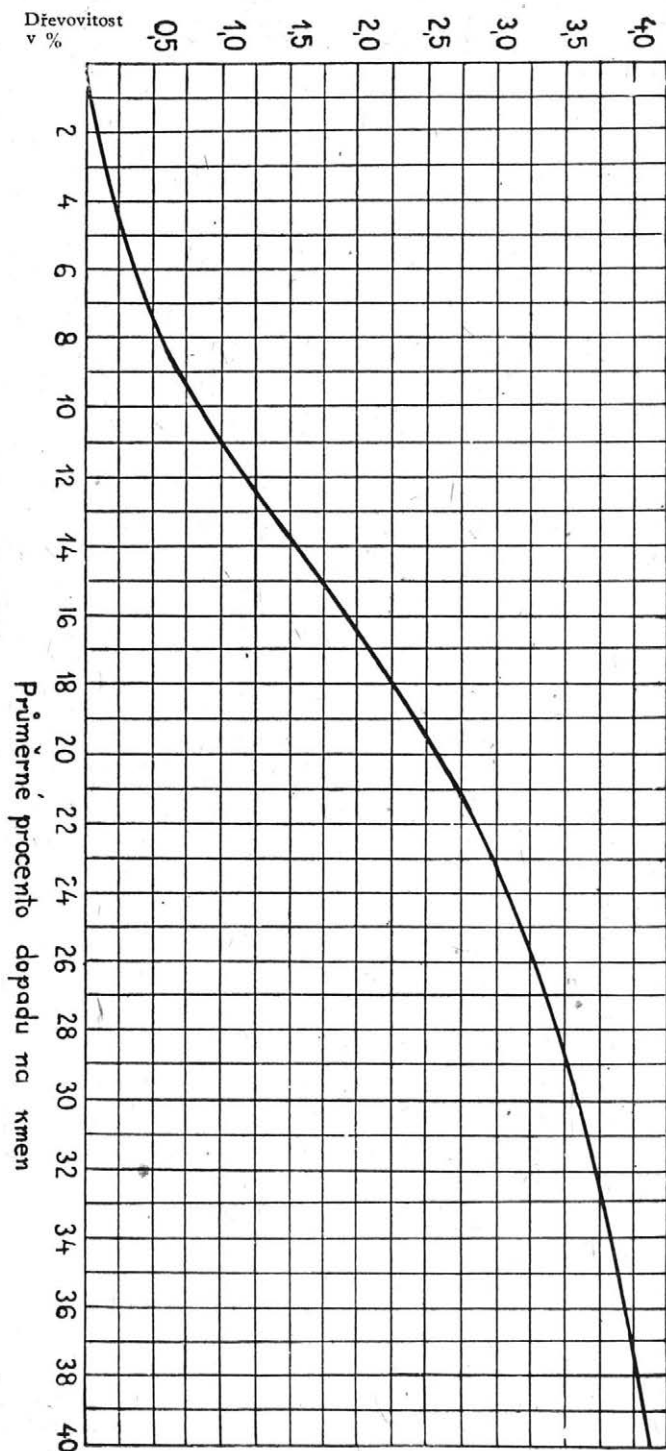


Diagram č. 2. Grafikon pro stanovení procenta dřevovitosti ložiska rašelin.

Диagr. 2. График для определения процента пнистости залежей торфа.

Diagram Nr. 2. Graphikon zur Feststellung des Prozentsatzes der Holzhaltigkeit der Torflager.

Procento dopadů na kmen pro první půlmetrovou vrstvu se vypočte podle vzorce:

$$P_1 = \frac{n_1 \times 100}{100} \%$$

kde: P_1 — procento dopadů na kmen, n_1 — počet dopadů na kmen.

Pro druhou vrstvu (0,5—1 m) bude:

$$P_2 = \frac{n_2 \times 100}{100 - n_1} \%$$

kde: n_2 — počet dopadů na kmen ve druhé vrstvě, n_1 — počet dopadů na kmen v první vrstvě atd.

Procento dřevovitosti v každé půlmetrové vrstvě se stanoví z průměrného procenta dřevovitosti na pokusné ploše, procenta dopadu na kmen v každé vrstvě a počtu vrstev:

$$D_v = \frac{D_{pr} \times P_v \times a}{\sum P}$$

kde: D_v — dřevovitost vrstvy v procentech, D_{pr} — průměrná dřevovitost ložiska, P_v — procento dopadu na kmen ve vrstvě, a — počet 0,5 m vrstev.

Uvedme si příklad:
Průměrná hloubka ložiska na pokusné ploše byla 2,0 m; počet bodů, kde bylo sondováno, byl 100; v nejhořejší 0,5 m vrstvě jsme narazili na

kmen 10krát, ve druhé níže ležící vrstvě (0,5—1 m) 5krát, ve třetí vrstvě (1,0—1,5 m) 12krát a ve čtvrté vrstvě (1,5—2,0 m) 13krát.

Procento dopadu na kmen v každé vrstvě podle výše uvedených vzorců bude:

$$1 \text{ vrstva} — P_1 = \frac{10 \times 100}{100} = 10 \%$$

$$2 \text{ vrstva} — P_2 = \frac{5 \times 100}{90} = 5,5 \%$$

$$3 \text{ vrstva} — P_3 = \frac{12 \times 100}{85} = 14,1 \%$$

$$4 \text{ vrstva} — P_4 = \frac{13 \times 100}{73} = 17,8 \%$$

Průměrné procento dopadu na kmen na pokusné ploše pro celou hloubku ložiska bude:

$$P_{pr} = \frac{(10 + 5 + 12 + 13) \times 100}{100 \times 2,0} = 20 \%$$

Průměrnému procentu dopadu na kmen 20 % odpovídá na grafikonu M. I. Pavlova průměrná dřevovitost pro celou hloubku ložiska na pokusné ploše 2,6 %.

Dřevovitost jednotlivých vrstev se stanoví proporcionálně vzhledem k procentu dopadu na kmen v každé vrstvě.

$$\text{V první vrstvě bude: } D_{v1} = \frac{2,6 \times 10 \times 4}{10 + 5,5 + 14,1 + 17,8} = 2,2 \%$$

$$\text{v druhé vrstvě bude: } D_{v2} = \frac{2,6 \times 5,5 \times 4}{10 + 5,5 + 14,1 + 17,8} = 1,2 \%$$

$$\text{v třetí vrstvě bude: } D_{v3} = \frac{2,6 \times 14,1 \times 4}{10 + 5,5 + 14,1 + 17,7} = 3,1 \%$$

$$\text{v čtvrté vrstvě bude: } D_{v4} = \frac{2,6 \times 17,8 \times 4}{10 + 5,5 + 14,1 + 17,8} = 3,9 \%$$

$$\text{Kontrola: } \frac{2,2 + 1,2 + 3,1 + 3,9}{4} = 2,6 \%$$

Při rozdělení profilu ložiska rašelin na 0,5 m horizonty se často stává, že při bázi ložiska zbude vrstva rašelin, nedosahující 0,5 m mocnosti. V takových případech, jedná-li se o vrstvu slabší než 25 cm, přiřazujeme ji k nejbližše ležící horní vrstvě. Je-li tato zbývající vrstva nad 25 cm mocnosti, počítáme ji jako samostatnou vrstvu.

Průměrná dřevovitost pro celé ložisko se vypočítává jako průměr ze všech pokusných ploch na rašeliníšti.

Metoda MTI (podle I. F. Largina)

Metoda CTOS, jak jsme se o tom již zmínili, je spolehlivá ke zjištění celkového průměrného procenta dřevovitosti v ložisku. Pro přesné vyčíslení procenta dřevovitosti v jednotlivých horizontech ložiska je lépe použít metody MTI.

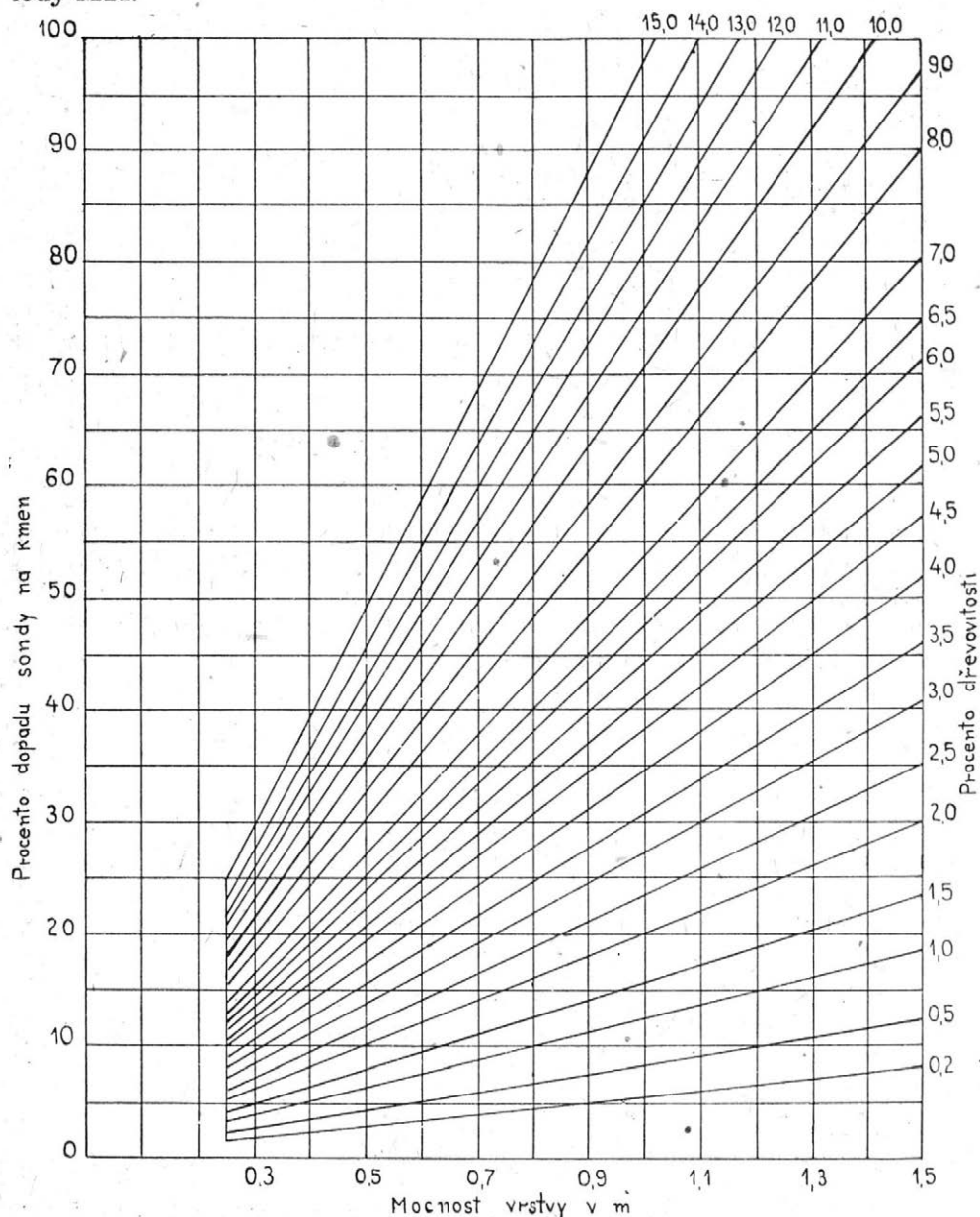


Diagram č. 3. Nomogram ke stanovení procenta dřevovitosti ložiska rašelin podle jednotlivých vrstev.

Диагр. 3. Номограмма для определения процента пнистости залежей торфа по отдельным слоям.

Diagram Nr. 3. Nomogram zur Feststellung des Prozentsatzes der Torflager nach einzelnen Schichten.

Při tomto způsobu stanovení dřevovitosti rašelin se založí na rašeliništi několik pokusných ploch pro sondování s ohledem na horizontální rozdělení jednotlivých druhů rašelin. Celkové množství bodů, kde je sondováno, nemá být na každé pokusné ploše menší než 100. Sondování je nejlépe provést ve dvou řadách, vzdálených od sebe 1 m. Pro každou plošku se současně zjišťuje botanické složení rašelin, podle horizontů s udáním stupně jejich rozložení, čímž předběžně získáme představu o hloubce a mocnosti dřevových horizontů. Obvykle se dřevové horizonty nacházejí na rozhraní slabě a silněji rozložených rašelin.

Při vyhodnocování sondovacích prací se nejprve stanoví dřevovitost v jednotlivých dřevových horizontech. Podle počtu dopadů na kmen v každém dřevovém horizontě zjistíme si procento dopadů na kmen a ze známé mocnosti vrstvy si podle grafikonu číslo 3 odvodíme procento dřevovitosti vrstvy.

Teprve potom stanovíme průměrné procento dřevovitosti celého ložiska, a to v jeho původním neodvodněném stavu a po odvodnění. Rovněž se stanovuje procento dřevovitosti ložiska do hloubky, která připadne k vytěžení.

Tabulka č. 2.

bod č.	hloubka dopadu na kmen m	hloubka ložiska m	bod č.	hloubka dopadu na kmen m	hloubka ložiska m	bod č.	hloubka dopadu na kmen m	hloubka ložiska m
1	0,35	—	34	2,05	—	67	0,60	—
2	1,25	—	35	2,15	—	68	—	3,20
3	1,75	—	36	—	3,10	69	—	3,10
4	—	3,25	37	—	3,20	70	—	3,20
5	1,55	—	38	—	3,20	71	0,70	—
6	1,75	—	39	2,10	3,25	72	—	3,10
7	—	3,20	40	1,40	—	73	—	3,20
8	0,75	—	41	2,10	—	74	—	3,10
9	2,10	—	42	—	3,20	75	—	3,20
10	1,25	—	43	—	3,15	76	2,05	—
11	—	3,15	44	2,05	—	77	—	3,20
12	—	3,20	45	1,25	—	78	—	3,10
13	—	3,25	46	—	3,10	79	—	3,15
14	2,25	—	47	—	3,20	80	—	3,10
15	0,40	—	48	1,40	—	81	—	3,10
16	—	3,20	49	0,50	—	82	—	3,20
17	—	3,15	50	—	3,20	83	—	3,20
18	—	3,20	51	—	3,10	84	—	3,20
19	1,60	—	52	0,70	—	85	—	3,25
20	1,55	—	53	—	3,20	86	—	3,20
21	2,20	—	54	1,25	3,15	87	—	3,15
22	—	3,20	55	—	3,20	88	—	3,20
23	0,45	—	56	—	3,15	89	0,60	3,20
24	—	3,25	57	—	3,20	90	—	3,25
25	1,30	—	58	1,50	—	91	—	3,20
26	2,25	—	59	—	3,20	92	—	3,10
27	1,55	—	60	1,40	—	93	—	3,20
28	—	3,20	61	—	3,20	94	—	3,15
29	—	3,15	62	2,00	—	95	1,60	—
30	—	3,25	63	—	3,10	96	—	3,20
31	0,50	—	64	—	3,15	97	—	3,15
32	—	3,20	65	2,15	—	98	—	3,20
33	2,10	—	66	1,75	—	99	—	3,20
						100	—	3,20

Thoušťka každé vrstvy nemá být menší než 0,5 m, poněvadž kořeny v horizontech jsou uloženy patrovitě.

Hranici každé vrstvy počítáme od horní hloubky dopadu na kmen do spodní hloubky dopadu na kmen s připočtením 0,25 m. V případě, že kmeny nejsou koncentrovány do dřevových horizontů, nýbrž jsou v ložisku roz-

Tabulka č. 3. Grafické znázornění složení a dřevovitosti rašelin v ložisku.

Табл. 3. Графическое изображение состава и пнистости торфа в залежах.

Tafel Nr. 3. Graphische Darstellung der Zusammensetzung und Holzhaltigkeit

Hloubka m	Botanické složení	Stupeň rozložení %	Rozdělení dopadů na kmen podle hloub- ky a hranice dřevo- vých horizontů	Počet do- padů ve vrstvě	Mocnost vrstvy m	Procento dopadů	Dřevovitost vrstvy %
0,5	Rašelina mechová	30		10	0,65	10	1,4
		40					
1,0		25		17	0,75	18,9	2,7
1,5		35					
2,0	Slatina ostržicová	25		13	0,5	17,8	3,9
		35					
2,5		25					
		30					
3,0		35					

troušeny nepravidelně, stanovujeme dřevovitost po půlmetrových nebo metrových vrstvách.

Příklad: Na pokusné ploše byla provedena sondáž na 100 bodech, při čemž bylo zjištěno, že kmeny v ložisku jsou rozmístěny ve třech dřevových horizontech.

Na základě výsledků sondování a zjištění složení rašelin v ložisku můžeme určit dřevové horizonty, jejich mocnost a podle nomogramu stanovit procento dřevovitosti.

První horizont:

Horní hranice dřevové vrstvy 0,35 m, spodní 0,75 m. S připočtením 0,25 m činí celková mocnost první dřevové vrstvy 0,65 m.

Počet dopadů na kmen je 10, procento dopadů 10. Podle nomogramu zjistíme procento dřevovitosti, které činí 1,4 %.

Druhý horizont:

Horní hranice dřevové vrstvy 1,25 m, spodní 1,75 m. S připočtením 0,25 m činí mocnost druhé dřevové vrstvy 0,75 m.

Počet dopadů na kmen je 17, procento dopadů bude: $\frac{17 \times 100}{100 - 10} = 18,9 \%$.

Odpovídající procento dřevovitosti podle nomogramu je 2,7 %.

Třetí horizont:

Horní hranice dřevové vrstvy 2,0 m, spodní 2,25 m. Mocnost dřevové vrstvy činí 0,5 m. Počet dopadů na kmen je 13, procento dopadů ve třetí

vrstvě bude: $\frac{13 \times 100}{100 - 10 - 17} = 17,8 \%$. Procento dřevovitosti této vrstvy je

3,9 %. Po stanovení procenta dřevovitosti v jednotlivých dřevových horizontech vypočteme celkové procento dřevovitosti pro celou hloubku lo-

žiska: $D_{pr} = \frac{(1,4 \times 0,65) + (2,7 \times 0,75) + (3,9 \times 0,5)}{3,2} = \frac{4,9}{3,2} = 1,5 \%$

Po odvodnění rašeliniště se pochopitelně zmenší mocnost jednotlivých vrstev i celého ložiska, čímž se zvýší procento dřevovitosti. Proto je třeba zjišťovat také procento dřevovitosti ložiska rašelin po jeho odvodnění. V našem případě by dřevovitost odvodněného ložiska byla:

$$D_{pr\ od} = \frac{4,9}{h_{od}} \%$$

Exploatační procento dřevovitosti je v podstatě rovné procentu dřevovitosti odvodněného ložiska, jehož hloubka se zmenší o vrstvu rašelin, kterou je nutno v ložisku ponechat k rekultivačním nebo jiným účelům.

$$D_{pr\ expl.} = \frac{4,9}{h_{od} - b} \%$$

kde: b — hloubka rašelinné vrstvy, která nebude těžena.

Chceme-li těžít rašeliny jen do určité hloubky ložiska, na příklad do 2,5 m, vypočteme analogicky procento dřevovitosti:

$$D_{pr\ exkav.} = \frac{4,9}{2,5} = 1,9 \%$$

Při stanovení exploatačního procenta dřevovitosti, jakož i procenta dřevovitosti na hloubku exkavace, je nutno pamatovat na to, že kmeny mohou ležet pod hloubkou exkavace. V takových případech se tyto kmeny pro výpočet procenta dřevovitosti neberou v úvahu.

Pro stanovení průměrného procenta dřevovitosti pro celé ložisko se sčítají procenta dřevovitosti, jak jsme je zjistili na jednotlivých pokusných plochách a dělí se součtem průměrných hloubek ložiska z pokusných ploch.

$$D_{pr} = \frac{(D_1 \times h_1) + (D_2 \times h_2) + (\dots + (D_n \times h_n))}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

kde: D_1, D_2 atd. — procenta dřevovitosti ložiska na pokusných plochách; h_1, h_2 atd. — hloubky ložiska na pokusných plochách.

Podobně můžeme vypočítat i průměrnou dřevovitost ložiska po odvodnění a procento dřevovitosti ložiska na exploatační hloubku.

Mimo zjištění procenta dřevovitosti rašelin uvádíme do popisu také charakteristiku kmenů, jejich druh, velikost, průměr, tvar a zachovalost.

Často se nám jedná o stanovení procenta dřevovitosti rašelin podle půlmetrových vrstev (bez vylišování vlastních dřevových horizontů). V takových případech provedeme snadný přepočet:

V našem případě by činilo procento dřevovitosti:

$$\text{ve vrstvě } 0 - 0,5 \text{ m } \frac{(0,35 \times 0) + (0,15 \times 1,4)}{0,5} = 0,4 \%,$$

$$\text{ve vrstvě } 0,5 - 1,0 \text{ m } \frac{0,5 \times 1,4}{0,5} = 1,4 \%,$$

$$\text{ve vrstvě } 1,0 - 1,5 \text{ m } \frac{(0,25 \times 0) + (0,25 \times 2,7)}{0,5} = 1,3 \%,$$

$$\text{ve vrstvě } 1,5 - 2,0 \text{ m } \frac{0,5 \times 2,7}{0,5} = 2,7 \%,$$

$$\text{ve vrstvě } 2,0 - 2,5 \text{ m } \frac{0,5 \times 3,9}{0,5} = 3,9 \%,$$

$$\text{ve vrstvě } 2,5 - 3,0 \text{ m } \frac{0,5 \times 0}{0,5} = 0 \, \%.$$

Výsledky terénních i kancelářských prací, provedených za účelem stanovení dřevovitosti rašelin, mají obsahovat pro jednotlivé pokusné plochy a pro celé ložisko, následující údaje:

1. dřevovitost neodvodněného ložiska v procentech,
2. počet zjištěných dřevových horizontů, jejich mocnost a hloubku, a to podle výskytu jednotlivých druhů rašelin v ložisku,
3. dřevové horizonty s uvedením procenta jejich dřevovitosti,
4. charakteristiku kmenů a kořenů pohřbených v ložisku,
5. grafické znázornění složení rašelin v ložisku a jejich dřevovitost.

Jako doklad provedeného průzkumu se přikládá polní zápisník.

Dřevovitost rašelin musí být bezpodmínečně stanovena u všech ložisek, kde se rašeliny budou těžit mechanizačními prostředky. Je to nutné nejen pro výběr nejvhodnějšího způsobu těžby rašelin, ale i pro vypracování řádného, časového a kvantitativního plánu těžby rašelin, jakož i pro stanovení norem dělníkům.

Naše zemědělství i průmysl kladou stále vyšší požadavky na spotřebu rašelin, kterých je využíváno k nejrozličnějším účelům. Dosavadní vesměs primitivní způsob těžby rašelin nestačí krýt zvýšenou poptávkou a je třeba těžbu rašelin zmechanisovat.

Při mechanisované těžbě rašelin hraje důležitou úlohu procento dřevovitosti rašelin v ložisku. Autor ve své práci shrnuje nejnovější metody na stanovení dřevovitosti rašelin v ložisku, zejména podrobně popisuje metody, kterých se používá v SSSR.

Stanovení procenta dřevovitosti rašelin je nutno provést nejen pro výběr nejvhodnějšího způsobu těžby rašelin, ale i pro vypracování řádného, časového a kvantitativního plánu těžby rašelin, jakož i pro stanovení norem dělníkům.

Literatura

1. Tjuremnov S. N.: Torfjanyje mestorožděnja i jich razvedka. Moskva 1949. — 2. Razvedka torfjanych mestorožděnj. Moskva 1953. — 3. Pičugin A. V. i Platon V. M.: Torfjanyje mestorožděnje i jich razvedka. Moskva 1951. — 4. Spirhanzl J.: Rašelina, její vznik, těžba a využití. Praha 1951. — 5. Hadač E.: Československé peloidy. Praha 1953. — 6. Ivanov E. K.: Gidrologija bolot. Leningrad 1953. — 7. Vasiljev Ju. K.: Podgotovka torfjanych mestorožděnj k expluatacii. Moskva 1953. — 8. Kovalenko N.: Tehnologičeskije svojstva torfjanych zaležej. Torf. prom. 1951. No. 1. — 9. Bragin N. A.: Dobyča gidrotorfa. Moskva 1953. — 10. Anderson M. S., Blake S. F. and Mehling A. L.: Peat and Muck in Agriculture. United States department of agriculture. No. 888, Washington 1951. — 11. Lažarev A. V.: Mechanizirovannaja dobyča frezernovo torfa. Moskva 1952.

Пнистость торфов

Наше сельское хозяйство и промышленность предъявляют все более высокие требования к потреблению торфа, который применяется для самых разнообразных целей. До сих пор существующие и в большинстве случаев примитивные способы добычи торфа являются недостаточными для покрытия повышенного спроса и поэтому необходимо добычу торфа механизировать.

При механизированной добыче торфа важную роль играет процент пнистости торфа в залежи. В своей работе автор подытоживает результаты применения новейших методов определения пнистости торфа в залежи, в особенности подробно описывает методы применяемые в СССР.

Определение процента пнистости торфа необходимо проводить не только для выбора наиболее подходящего способа добычи торфа, но также и для разработки правильного повременного и количественного плана, добычи торфа, как и для определения норм выработки.

Holzhaltigkeit der Torfe

Unsere Landwirtschaft und unsere Industrie stellen immer höhere Ansprüche an den Verbrauch von Torfen, die zu verschiedensten Zwecken verwendet werden. Bei der bisherigen ziemlich primitiven Art der Torfförderung ist es nicht gut

möglich die ansteigende Anfrage zu decken und deshalb erscheint es notwendig die Torfförderung zu mechanisieren.

Bei mechanisierter Torfförderung spielt die Holzhaltigkeit des aufgelagerten Torfes eine wichtige Rolle. In seiner Arbeit fasst der Autor die neuesten Methoden der Feststellung des Holzgehaltes im aufgelagerten Torf zusammen und beschreibt besonders genau er die in SSSR verwendeten Methoden.

Sowohl für die Wahl einer entsprechenden Förderungsmethode, als auch für Ausarbeitung eines richtigen, zeitgemässen quantitativen Förderungsplanes und für Ausrechnung entsprechender Arbeitsnormen ist die Feststellung der Holzhaltigkeit notwendig.

Les - zásobárnou surovinových zdrojů na ochranu lesních kultur proti škodám působených zvěří

Лес — источник сырья для защиты лесных культур от погрызы лесной дичью

Der Wald als Vorratskammer der Rohstoffe zum Schutze der Forstkulturen gegen Wildschäden

Ing. M. ŘÍBAL — Ing. V. ŠKORPIL

Výzkumný ústav myslivosti a lesnické zoologie ve Zbraslavi n. Vlt.

Po řadu let opakované neúspěchy našich lesníků-pěstitelů při převodech jehličnatých monokultur na smíšené porosty a při zalesňování rozsáhlých kalamitních holin nebo nelesních půd, vyvolaly všeobecný názor, že hlavní příčinou nezdaru při obnově lesa je zvěř, škodící okusem a ohryzem na mladých sazenicích. Ztrátám na zalesňovacích nákladech, práci a spotřebě sadebního materiálu snaží se někteří zaměstnanci v provozu čelit snížením stavu zvěře.

Na úkor škod působených zvěří, jsou dále často přičítány i chyby, kterých se dopustil pěstitel při zakládání kultury. Může to být nevhodně zvolený postup obnovy, volba dřeviny pro stanovištní poměry, špatná příprava půdy, nevhodná síla a jakost sazenic, špatný způsob sadby a podobně. Jest přirozené, že opakující se okus zvěří na chřadnoucí, málo přírůstové kultuře, vysazené do nevhodného prostředí, které po stránce bioklimatické, fytoecologické ani půdní nevyhovuje, uspiší její zánik. V opačném případě okus v prvním roce vyrovnává korelační poruchy mezi kořeny a korunou, vzniklé přesazením. Avšak ani opakované poškození zvěří není pravidelně schopné sazenic ve vhodném prostředí zničit, nýbrž ji pouze dočasně přibrzdí ve výškovém vzrůstu a schopnosti tvorby zápoje a vyloučí včas ze společenstva lesních dřevin ty stromové jedince, kteří v pozdějším věku by v soutěži o získání zdrojů života neobstáli, nebo by pro svůj špatný přírůst porost hospodářsky těžce znehodnocovali bez možnosti včasné nápravy.

Redukcí stavu zvěře nelze současně dosáhnout úměrného snížení škod. Četné případy dokazují, že i malý stav, zvláště zvěře nízké, jest schopen zničit celé kultury. Výše škod je ovlivňována lokální koncentrací zvěře, proti které možno čelit pečlivou úpravou techniky příkrmování v době zimní nouze o potravu, plánovitou přeměnou skladby porostů a zlepšováním úživnosti honitby v kombinaci s vhodnými způsoby použití nepřímých i přímých ochranných prostředků, jak je to za daných poměrů na dané lokalitě nejúčelnější.

Za dnešního stavu našeho lesního hospodářství nestačí proto nové porosty jen pečlivě založit, ale je třeba postarat se na určitých lokalitách také o vhodný a levný způsob jejich přímé ochrany. Vzhledem k rozsáhlým za-

lesňovacím úkolům a přibývajícím plochám výsadeb, jest u většiny lesních správ dávána při užití prostředků přímé ochrany přednost chemické ochrany před mechanickou. Tato chemická ochrana však za současného stavu použitelných prostředků jak domácích, tak i zahraniční výroby poskytuje pouze několikaměsíční účinnost čistě lokálního rázu. Totéž chemické odpuzovadlo, použito na různých místech nebo několik roků po sobě, může mít při stejném stavu zvěře zcela odchylnou účinnost. Kromě toho některé látky vyžadují přesné dodržování návodu a způsobu provedení, což bývá v praxi málokde plněno. Jest jasné, že při nedodržení návodu, musí chemické odpuzovadlo způsobit více škody než užítu.

Mechanické zábrany předčí spolehlivostí ochrany chemická odpuzovadla. Jsou vhodné zvláště pro místa se silnou koncentrací zvěře, na nichž chemická ochrana má nejistý účinek. Hlavní příčina, proč v současné době jsou málo používány, spočívá v zdánlivě vysokých pořizovacích nákladech a nedostatku materiálu, vhodného pro výrobu. Obě tyto okolnosti je však třeba blíže objasnit.

Hlavní surovinou pro stavbu různých typů oplocenek jsou tyčky, rozsochy a klest. Tyče jsou používány jen v omezené míře. Předpokladem levného opatření mechanických zábran jest tedy vhodná organizace sběru smrkového nehroubí lesní prvovýroby, kterého se v našich lesích ročně vyrábí více, než může být pro účely ochrany lesa proti škodám zvěři použito. Treba uvážit, že právě úmyslné přeměny skladby smrkových monokultur na smíšené porosty, které jsou hlavním předměttem stížností lesníků na zvěř, produkuje největší kvanta surovin pro ochranu proti okusu a ohryzu lesních kultur. Při tom vhodnou organizací probírek, mýtní těžby a zalesňování v těchto porostech, dá se tento materiál používat přímo na místě, bez dovozu. Tuto velevocennou surovinu nechávají však dosud lesníci z lesa odvézt jako méně hodnotné palivo, nebo zůstává, zvláště v horských lesích, trouchnivět v porostě. Těžba dříví není organizována tak, aby obnova lesa následovala těžbu ještě v době, kdy nehroubí je na místě výroby. Je samozřejmé, že ochrana skladby nových kultur na těchto místech a za takových okolností naráží na těžké překážky.

Podle Sch w a p p a c h a jeden hektar smrkové monokultury (na III. bonitě) poskytne od svého založení do mýtného stáří průměrně 2600 kusů tyčí, 3700 kusů tyček, 1600 kusů rozsoch a 180.000 kusů větví, t. j. materiál, sloužící k ochraně přibližně 12 ha nově založených kultur (jsou uváděny pouze suroviny, vhodné pro výrobu mechanických zábran). Těžba jednotlivých sortimentů je rozdělena během doby obmýtní takto:

z prořezávek a probírek od zapojení kultury do stáří 40 roků vytěží se přibližně 1400 kusů tyčí a 3600 kusů tyček, od 40—50 roků 1200 kusů tyčí, 100 kusů tyček a 90.000 kusů chvojí,

z pěstebních zásahů v druhé polovině doby obmýtní a z těžby mýtních kmenů upotřebí se kolem 1600 kusů rozsoch a 90.000 kusů větví.

Zbývající slabší větve a rozsochy, které nejsou vhodné ke stavbě oplocenek, použijí se k ochraně hnízd nebo jednotlivých sazenic.

O nadbytku surovin, vhodných pro stavbu mechanických zábran, svědčí tento příklad. V pěstebním středisku a rozloze 2000 ha, kde smrk je zastoupený 60 % (při normálním zastoupení věkových tříd na III. bonitě), vyrobí se ročně při těžbě předmýtní a mýtní 31.000 kusů tyčí, 44.500 kusů tyček, 19.000 kusů rozsoch a 3.500.000 větví. Jestliže by všech těchto surovin bylo použito k ochraně nově založených kultur, činilo by tak rozlohu 140 ha, to jest sedminásobek normální plochy ročních výsadeb.

Z takto získaných surovin možno vyrobit:

Druh oplocenky	bm	Počet oplocenek	Rozměry v m	Celková rozloha
Oplocenky ze sm. větví proti nízké zvěři	6900	53	32 × 32	5,30 ha
Oplocenky ze sm. větví proti spárkaté zvěři	1400	8	40 × 50	1,60 ha
Oplocenky z rozsoch proti spárkaté zvěři	400	1	100 × 100	1,00 ha
Přenosné oplocenky proti srnčí nebo:	900	1	225 × 225	5,00 ha
Přenosné oplocenky proti vysoké	600	1	150 × 150	2,25 ha
Přenosné oplocenky z plotovek	400	1	100 × 100	1,00 ha

K správnému posouzení, zda chemická či mechanická ochrana vyžaduje větších finančních nákladů, třeba připomenout, že srovnáváme dva prostředky různého charakteru: dlouhodobě působící ochranu mechanickými zábranami s krátkodobými účinky chemických odpuzovadel. Je třeba proto oba způsoby ochrany sledovat ve stejném časovém rozpětí, to jest nejlépe během doby trvání jednotlivých typů oplocenek.

Mechanická ochrana oplocenkami pro 1000 sazenic (náklady počítány bez dovozu):

Druh oplocenky	Nejvhodnější rozloha	Doba trvání	Jednorázový náklad pro 1000 sazenic zúročený 2 % po dobu trvání oplocenky	Roční náklad pro 1000 sazenic
Oplocenky ze sm. větví proti nízké zvěři	10 arů (32 × 32 m)	5 r.	130,00 Kčs	26,00 Kčs
Oplocenky ze sm. větví proti spárkaté zvěři	20 arů (40 × 50 m)	5 r.	(93,00 Kčs) + 182,50 Kčs	(18,60 Kčs) + 36,50 Kčs
Oplocenky z rozsoch proti spárkaté zvěři	1 ha (100 × 100 m)	10 r.	(97,50 Kčs)* 74,50 Kčs	(19,50 Kčs)* 7,50 Kčs
Přenosné oplocenky proti srnčí	4 ha (200 × 200 m)	10 r.	95,00 Kčs	9,50 Kčs
Přenosné oplocenky proti vysoké	4 ha (200 × 200 m)	10 r.	112,00 Kčs	11,20 Kčs
Přenosné oplocenky z plotovek	4 ha (200 × 200 m)	10 r.	113,00 Kčs	11,30 Kčs

+) Místo kolíků použito stojících stromů.

*) Místo tyčí použito tažného drátu.

Z obou příkladů, řešících otázku dostatečného množství surovin k výrobě mechanických zábran, a z výše nákladů ve srovnání s chemickými odpuzovadly vyplývá, že je třeba u mnohých lesních správ věnovati větší pozornost mechanické ochraně, než tomu bylo dosud, a počítat se zvýšenými náklady na stavbu oplocenek, které svou účinností a délkou trvání se nejen chemické ochraně vyrovnají, ale ji i předčí.

Chemická ochrana
pro 1000 sazenic (náklady počítány bez dovozu):

Druh odpuzovadla	Každoroční náklad pro 1000 sazenic zúročený 2 % střadatelem po dobu 5 let Kčs	Roční náklad pro 1000 sazenic Kčs	Každoroční náklad pro 1000 sazenic zúročený 2 % střadatelem po dobu 10 let Kčs	Roční náklad pro 1000 sazenic Kčs	Poznámka
Zbraslavský postřik RZ 1	110,50	22,10	231,00	23,10	
Resiston na jehličnany	101,00	20,20	211,00	21,10	(2 × za zimu)
Sloupův nátěr	57,00	11,40	119,00	12,00	
Králova jícha	291,50	58,30	612,00	61,20	(2 × za zimu)
Resistonová jícha	371,00	74,20	878,50	88,00	(2 × za zimu)

Úspěšné použití mechanických zábran k ochraně lesních kultur proti škodám zvěří je uskutečnitelné, jestliže je splněno několik předpokladů:

Při výrobě různých typů oplocenek je třeba se řídit nejen místním zdrojem surovin, ale jejich rozlohu, tvar a způsob výroby přizpůsobit podle rozlehlosti kultur a druhu zvěře, působící převážně škody. Plocha jednotlivých typů nemá přesáhnout praxí vyzkoušené rozměry, neboť jest známo, že zvěř velké zaplacené plochy raději přesadí, než aby je obcházel. Stejně důležitý je tvar oplocenek, zvláště velkých několikahektarových, které mají být stavěny ve tvaru elipsy, delší osou ve směru tahu zvěře. Velikost oplocenek se také řídí členitostí a přehledností terénu. Pravidlo, určující jejich konkrétní velikost, nelze však obecně stanovit, neboť plocha, která se zdá v kopcovitém a nepřehledném terénu příliš velká, může v rovině a přehledné kultuře právě vyhovovat. Výška a konstrukce typů oplocenek řídí se přímo druhem zvěře. Proti nízké zvěři postačují mechanické zábrany 0,80—1,20 m vysoké, proti srnčímu 1,50 m a proti vysoké 2,20 m.

Náklady a účinnost jednotlivých oplocenek jsou závislé na produktivním způsobu výroby a účelném jejich použití. Pro tyto účely je uveden stručný přehled o způsobu výroby a technických datech v textu zmíněných typů oplocenek.

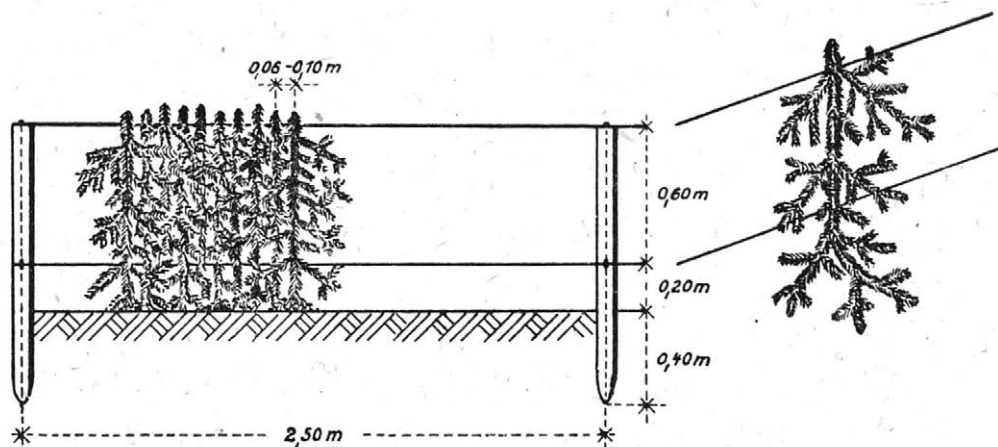
Oplocenky ze smrkových větví proti nízké zvěři

(Metoda Kosova)

a) *Způsob výroby*: kolem kultury (kotlíku) se nejprve vytyčí směr, kudy má oplocení probíhat. V tomto směru se na vzdálenost 2,50 m zarazí 40 cm do země 1,20 m dlouhé kolíky z tyčí 2. třídy. Na ně se napnou dva tažné dráty; jeden 2 mm ve výšce 20 cm, druhý 3 mm ve výšce 80 cm nad zemí. Místo kolíků možno s výhodou použít po obvodu stojící stromy. Pro výplň takto vzniklých rámců jsou vhodné zelené smrkové větve bohatě větvené o délce 1,00—1,20 m z probírek v první polovině doby obmýtní. Ty se svými silnými konci přivazují k hornímu tažnému drátu na vzdá-

lenost 6—10 cm od sebe pomocí ok vázacího drátu o $\varnothing$ 1 mm. Vzdálenost větví se řídí podle jejich bohatosti. Jejich slabé konce musí ohnuté ležet na zemi. Bližší je patrno z nákresu.

Oplocenky ze smrkových větví proti nízké zvěři.



b) *Materiál pro 100 bm (včetně práce):*

Tyče 2. třídy 7 kusů.

Tažný drát $\varnothing$ 3 mm, 100 bm, 5,50 kg.

Tažný drát $\varnothing$ 2 mm, 100 bm, 2,50 kg.

Vázací drát $\varnothing$ 1 mm, 100 bm, 0,70 kg.

Svorky 30 mm dlouhé 0,30 kg.

Smrkové větve 1,00—1,20 m dlouhé 1300 kusů.

Pracovní doba 2 lidé po 7 hodinách.

c) *Pořizovací náklady na 100 bm bez dovozu činí:* 90,50 Kčs, 67 Kčs (místo kulů použito stojících stromů).

Ceny dřevního materiálu počítány loco les.

d) *Použití:* smrkových oplocenek tohoto systému možno použít k ochraně východiskových kotlíků, při zmlazování mýtních porostů a při převodech kultur tam, kde je smrkový materiál v hojnosti blízko kultury. Těžba nerozlučně spjata s obnovou.

Maximální velikost oplocenek 10 arů, při dalším rozšiřování použije se již opichu smrkovým klestem.

Doba trvání 5 roků, dobrá ochrana proti nízké zvěři. Chrání i proti srnčí.

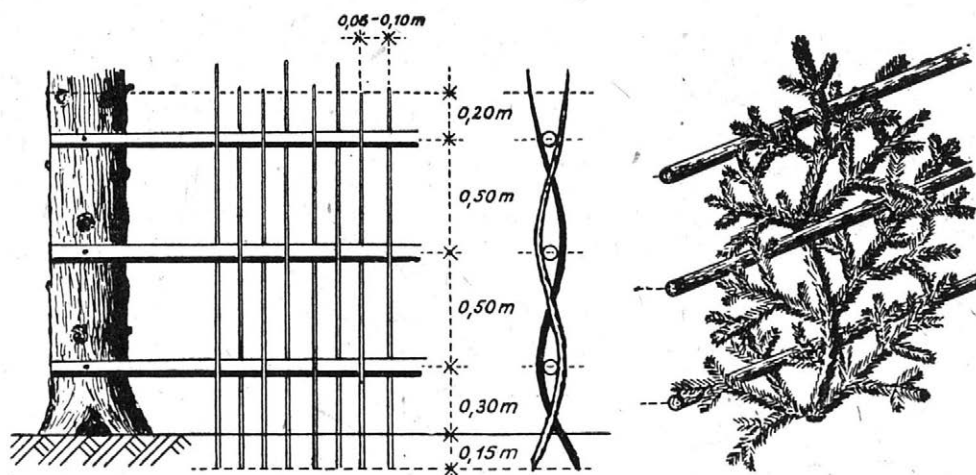
Oplocenky ze smrkových větví proti spárkaté zvěři

(Metoda Svobodova)

a) *Způsob výroby:* kolem kultury (kotlíků) se na stojící stromy přibíjí 3 podélné tyče 1. třídy ve výšce 0,30; 0,80; 1,30 m nad zemí. Místo tyčí možno použít 3,8 mm tažného drátu. Takto vzniklou osnovou se propletou ve vzdálenostech 6—10 cm smrkové větve 1,50—1,70 m dlouhé. Pro tento účel se používají jen hustě zavětvené vrcholové části. Propletení osnovy se děje tímto způsobem: pomocí Markova probíjáku se udělá do země otvor,

do něhož se zarazí spodní silný konec větve, která je vedena před spodní, za střední a před horní tyčí. Další větev, zaražená podle bohatosti větvení na vzdálenost 6—10 cm se vede opačně za dolní, před střední a za horní tyčí. Větve jsou dostatečně pružné, takže je k horní tyči není třeba přibíjet, ani přivazovat. Podobně jako smrkových větví lze použít silnějších prutů keřů. Bližší je patrné z nákresu.

Oplocenky ze smrkových větví proti spárkaté zvěři.



b) *Materiál pro 100 bm (včetně práce).*

Tyče 1. třídy 75 kusů.

Hřebíky 10—12 cm dlouhé 2 kg,
nebo: Tažný drát $\varnothing$ 3,8 mm, 300 bm, 26,50 kg.

Svorky 30 mm dlouhé 0,30 kg.

Smrkové větve 1,50—1,70 m dlouhé 1300 kusů.

Pracovní doba, 2 lidé po 7 hodinách.

c) *Pořizovací náklady na 100 bm bez dovozu činí — 184 Kčs,*
97,80 Kčs (místo tyčí použito tažného drátu).

Ceny dřevního materiálu počítány loco les.

d) *Použití:* smrkové oplocenky tohoto systému jsou vhodné k ochraně východiskových kotlíků, při zmlazování mýtných porostů současně s prosvětlovacími sečemi a při převodech kultur tam, kde je v blízkosti dostatek smrkového materiálu.

Maximální velikost oplocenek 15—20 arů.

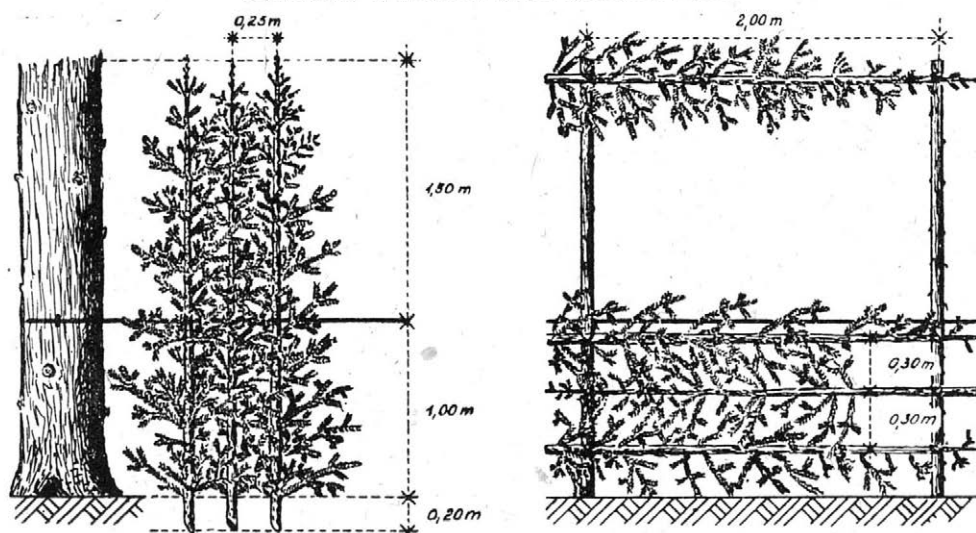
Doba trvání 5 roků; dobrá ochrana proti srnčí, případně i vysoké zvěři.

Oplocenky z rozsoch proti spárkaté zvěři

a) *Způsob výroby:* kolem kultury se napne přibitím na stromy 3,8 mm tažný drát ve výšce 1 m. Potom se pod ním pomocí Markova probíjáku natlukou kolmo do země otvory ve vzdálenosti 25 cm, do nichž se zarazí bohatě větvené rozsochy 2,50—3,0 m dlouhé silným koncem dolů. Rozsochy se uvážou k tažnému drátu smyčkami vázacího drátu 1 mm silného. V plotu

je třeba ponechat na každých 50 m odklápací část 2 m širokou, na které rozsochy nejsou zabodovány do země, nýbrž upevňovány podélně, 30 cm od sebe, nad zemí navazovanými rozsochami, jakožto vrata pro vytahování dříví. Blíže je patrné z nákresu.

Oplocenky z rozsoch proti spárkaté zvěři.



Vrata do oplocenek.

b) *Materiál pro 100 bm (včetně práce):*

Tažný drát $\varnothing$ 3,8 mm, 100 bm, 8,80 kg.

Vázací drát $\varnothing$ 1 mm, 120 bm, 0,90 kg.

Svorky 30 mm dlouhé 0,15 kg.

Smrkové rozsochy 2,50—3,00 m dlouhé 400 kusů.

Pracovní doba, 2 lidé po 7 hodinách.

c) *Pořizovací náklady na 100 bm bez dovozu činí: 154 Kčs.*

Ceny dřevního materiálu počítány loco les.

d) *Použití:* Oplocenek ze smrkových rozsoch je možno použít proti škodám vysoké při převodech čistých smrčin kotlíkovými sečemi.

Maximální rozloha 1 ha ve tvaru kruhu nebo elipsy, jejíž delší osa je ve směru tahu zvěře.

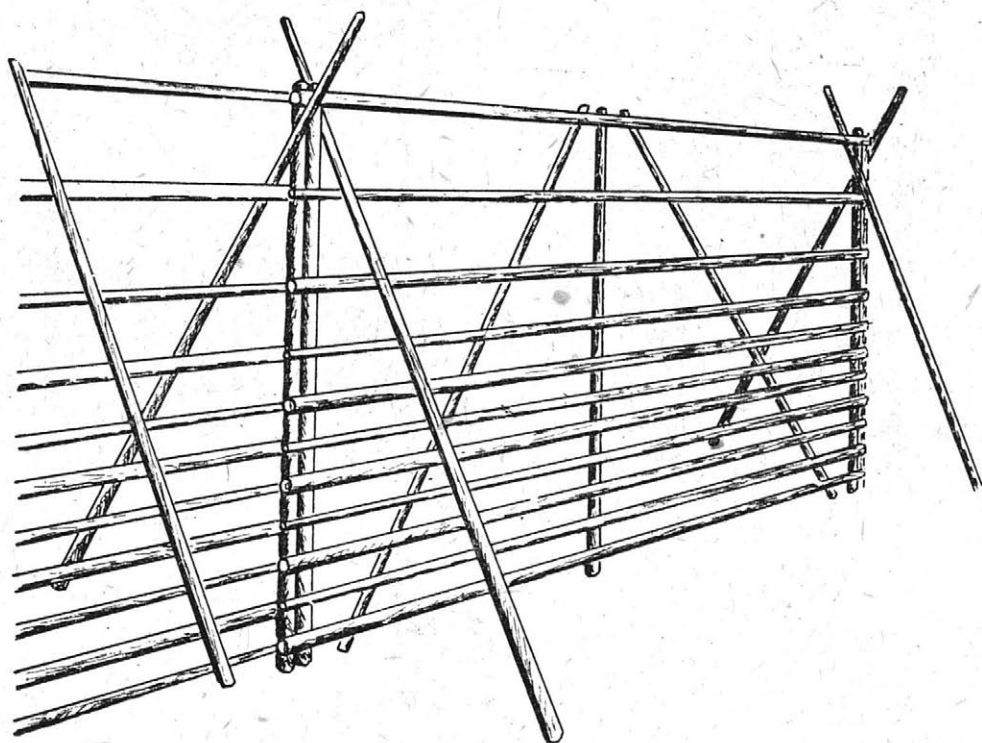
Doba trvání 10 roků.

Přenosné oplocenky proti srnčí a vysoké

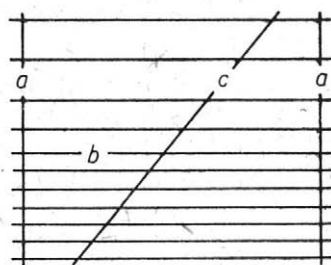
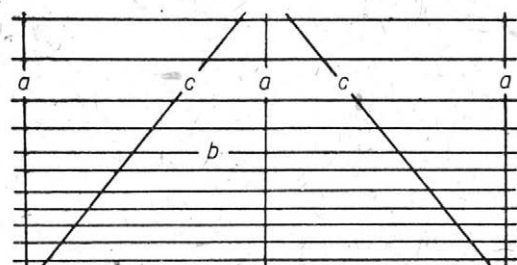
a) *Způsob výroby:* přenosné oplocenky jsou tvořeny z jednotlivých stejných dílů navzájem k sobě spojených. Stojí volně na zemi a jejich kolmá poloha je zajištěna opěrnými tyčemi. (Obr. 1. Přenosný plot proti spárkaté zvěři.) Každý díl plotu se skládá ze dvou až třech příčných vzpěr. na něž jsou přibity podélné latě, střídavě kladené silnými a slabými konci; střed pole je vyztužen 1—2 uhlopříčnými vzpěrami; počet upotřebených vzpěr a latí je závislý na konstrukci a rozměrech pole (obr. 2. Tvary polí

přenosných plotů). Vzájemnému spojení dvou sousedních dílů slouží podélné latě, které na každé straně přesahují boční vzpěry asi o 10 cm. Díl, mající podélné latě a opěrné tyče na vnější straně oplocenky, navazuje na díl opačně stavěný. Střídavé umístění polí a opěrných tyčí zvyšuje pevnost plotu a zabraňuje zvěři vytvořit ochoz v jeho blízkosti. (Obr. 3. Spojení

Obr. 1. Přenosný plot proti spárkaté zvěři.



Obr. 2. Tvary polí přenosných plotů.



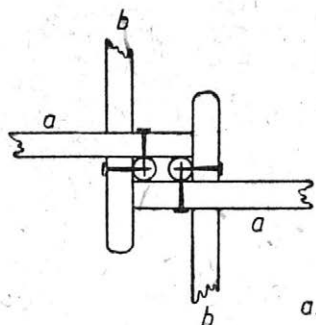
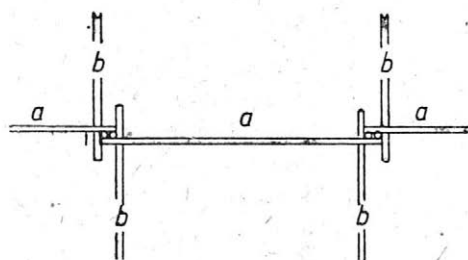
- a) příčné vzpěry
- b) podélné latě
- c) úhlopříčné vzpěry

dvou sousedních polí přenosného plotu.) Do takto vystavěné oplocenky lze však velmi snadno odstraněním několika polí vytvořit přístup na libovolném místě.

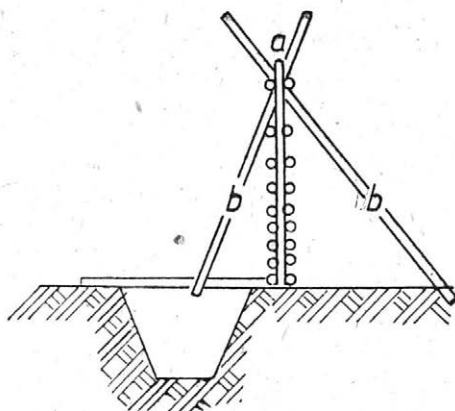
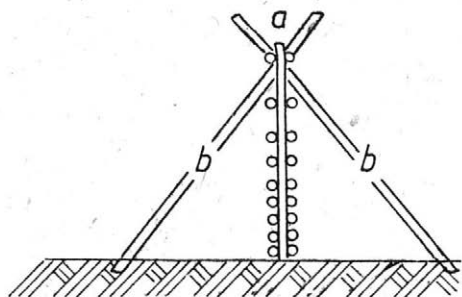
Opěrné tyče, které jsou prostrčeny mezi horními podélnými latěmi, jsou přibity k vnitřní straně bočních vzpěr a svými tupými konci zaraženy do země. (Obr. 4. Zajištění postavených polí opěrnými tyčemi.)

Před stavěním přenosného plotu musí být nerovnosti půdy nebo povrchové kořeny odstraněny. Kde je třeba, spojí se horní a dolní konce bočních vzpěr sousedních polí drátem. Jestliže se stýkají rohy přenosného plotu v pravém nebo ostrém úhlu, postavíme na jejich hrany sloupky k získání větší pevnosti. K těm se upevní boční vzpěry polí. Pole přenosného plotu

Obr. 3. Spojení dvou sousedních polí přenosného plotu.



Obr. 4. Zajištění postavených polí opěrnými tyčemi.



a) pole
b) opěrné tyče

v tupých rozích stavíme normálně jako rovné stěny. (Obr. 5. Rohy přenosných plotů.) Na tento způsob lze také převést lom plotu v pravém nebo ostrém úhlu.

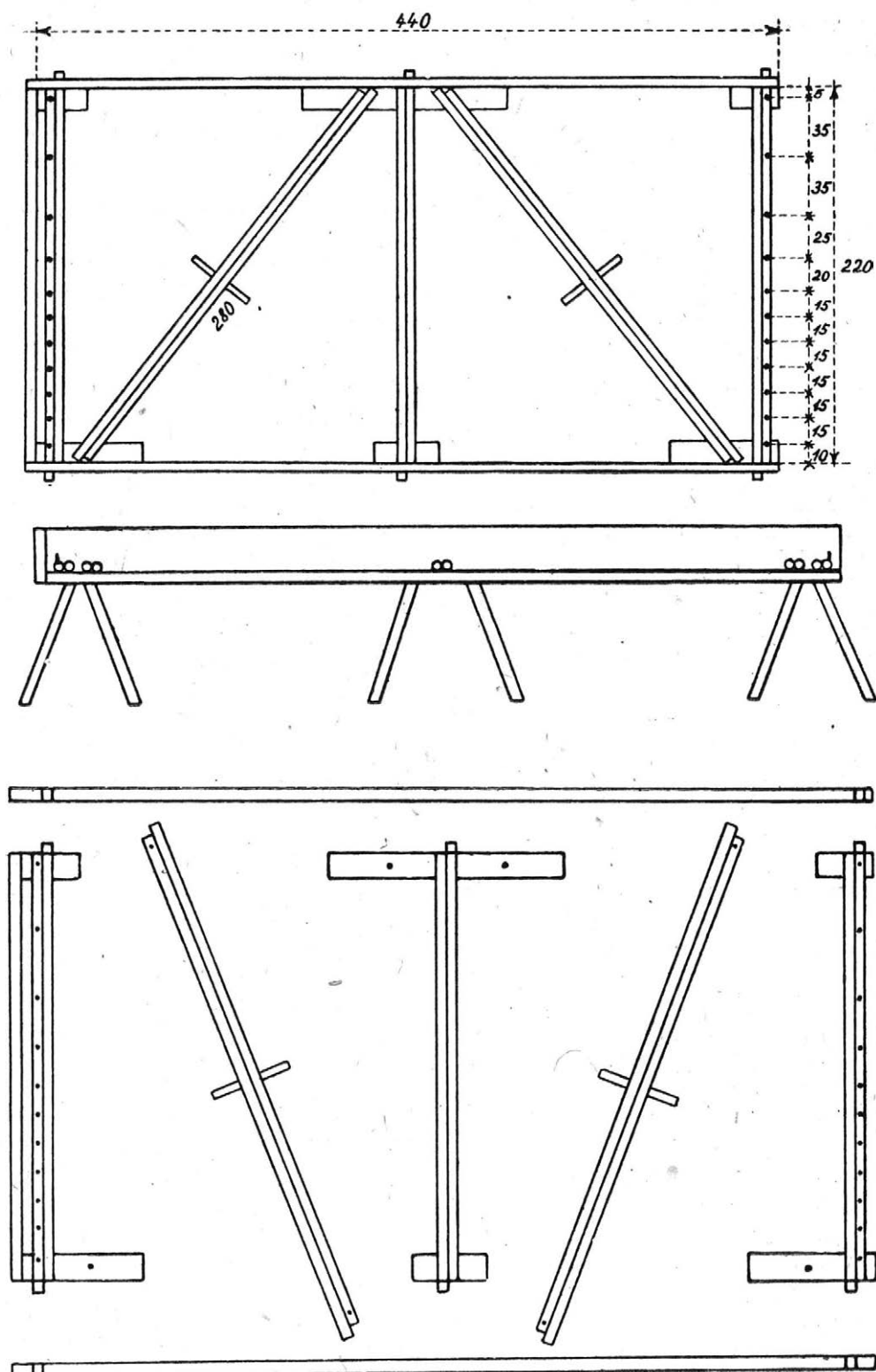
Na příkřejších svazích, kde pravoúhlé tvary polí jsou pro stavbu plotu nevhodné, přibíjí se úhlopříčné vzpěry do jednotlivých dílů až po jejich přizpůsobení terénu.

Aby mohli lesní zaměstnanci provádět pečlivý dozor v zaplacených plochách, zřizují se k snadnému vstupu jednoduché žebříky nebo samočinně se zavírací dveře. (Obr. 6. Vstup do oplocenek.)

Výška přenosných plotů proti vysoké zvěři je asi 2,20 m, proti srnčí 1,50 m. Délka polí se řídí podle rozměrů použitého materiálu. Obvykle se pohybuje kolem 4 m.

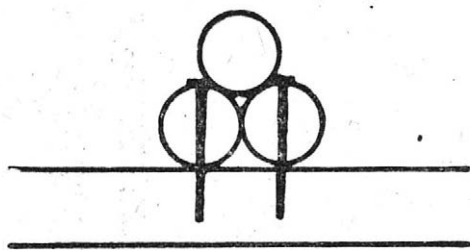
Hlavní surovinou pro stavbu přenosných plotů je nehroubí; tyčky jehličnanů 4.—5. třídy. Pro kratší pole jsou dokonce upotřebitelné i tyčky

Obr. 9. Rám na sbíjení polí.

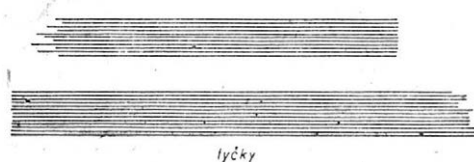
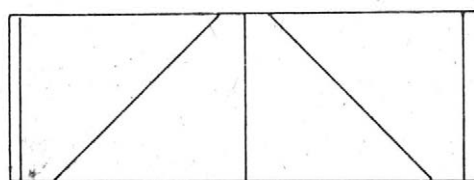
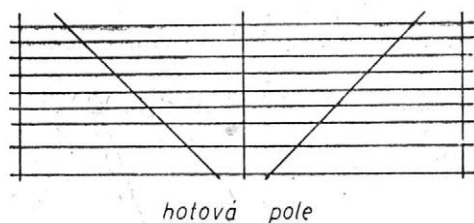


bito 4—5 párů šikmých nohou s rameny v podobě křížů, které jsou zajištěny dřevěnými závlačkami. Podmínkou plynulého chodu výroby je co největší svazky tyček rozřezati nejmenším počtem řezů. Pro tento účel klademe tyčky do ramen křížů v předem určeném směru. Počet, délka, a potřebný směr tyček pro rozřezání je uveden v nákresech jednotlivých tvarů polí. (Obr. 12, 13.) (Obr. 8. znázorňuje speciálně konstruovanou rozkládací kozu na rozřezávání tyček pro několik různých tvarů polí; řez pilou je veden mezi dvěma odstavenými rameny kříže.)

Obr. 10. Podklady pro sbíjení polí.



Obr. 11. Uspořádání pracoviště.



Rám na sbíjení polí (obr. 9.) je třeba vyrobit přesně podle jejich tvaru a velikosti. Musí být sestaven tak, aby pro každou vzpěru, na níž budou přibíjeny podélné latě, byl umístěn podklad. Podklady jsou tvořeny ze dvou vedle sebe přibitých tyčí a leží přirozeně v jedné rovině. (Obr. 10. Podklady pro sbíjení polí.) Celý rám se nachází asi ve výši desky stolu, aby umožnil lehčí práci. Leží na 4—6 šikmých nohách. Pro zmechanisování práce a zachování stejného tvaru polí jsou na přední a levé straně rámu příložné hrany. Rysky, případně dřevěné kuličky na podkladech pro boční vzpěry, slouží k zachování stejné vzdálenosti mezi vodorovnými latěmi. Na kratší vzdálenosti se rám na sbíjení přenáší podložním dvou tyčí. Snažší přemístění pracovního stolu a jeho lehčí opatrování je umožněno rozebíracím rámem.

Aby jednotlivá pole při stavbě přenosných plotů nemusela být daleko roznášena, zakládá se pracoviště přibližně každých 100 m (na příhodném místě) ve směru stavby. Na ně se přiveze přesné množství tyček, potřebných pro celkovou výrobu polí v daném úseku. Tyčky, skládané s vozu, se kladou podle délky na určená místa, slabými konci v předem stanoveném směru, ve kterém budou ležet při rozřezání. Souběžně se složeným materiálem se postaví koza na rozřezávání tyček. Řezivo se pokládá za ní na příslušné hromady (t. j. vzpěry různých délek, opěrné tyče a latě). Za složením řezivem se postaví podélný rám na sbíjení. Na poslední místo pracoviště se odkládají hotová pole (obr. 11. Uspořádání pracoviště).

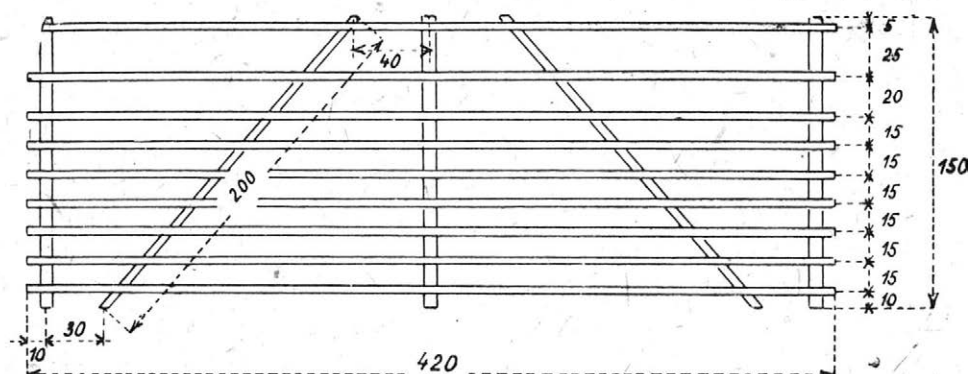
Při výrobě přenosných plotů jsou zaměstnání vždy 2 lidé v jedné pracovní skupině. Navzájem se v práci doplňují a střídají v provádění jednotlivých pracovních úkolů.

b) *Materiál pro 100 bm (včetně práce):*

Přenosný plot proti srnčí zvěři

Tyčky 5. třídy . . . 75 kusů		Tyčky 4. třídy . . . 76 kusů
Tyčky 3.—4. třídy . 200 kusů	nebo	Tyčky 3. třídy . . . 76 kusů
Hřebíky 8—10 cm dlouhé 8,5 kg		Tyčky 2. třídy . . . 228 kusů
		Hřebíky 6—10 cm dlouhé 4,5 kg
Pracovní doba 2 lidé po 18 hodin.		

Obr. 12. Přenosný plot proti srnčí zvěři.



Směr uložení materiálu

75 ks 5. tř. →
100 ks 4. tř. →
← 100 ks 4. tř.

Uložení tyček k rozřezání (2 pole)

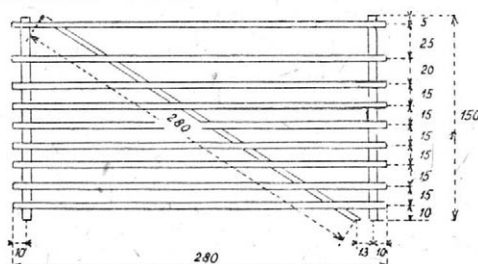
1 (dole) 8 ks 4. tř. →
2 6 ks 5. tř. →
3 (nahore) ← 8 ks 4. tř.

Vzdálenost ramen křížů

570 420 220
>< 150 >< 200 >< 220 ><

Rozřezání

1 řez 2 řez 3 řez
Ponechat pouze 4 ks 4,2 m dl.
4 řez



Směr uložení materiálu

76 ks 4. tř. →
76 ks 3. tř. →
← 228 ks 2. tř.

Uložení tyček k rozřezání (2 pole)

1 (dole) 4 ks 3. tř. →
2 12 ks 2. tř. →
3 (nahore) 4 ks 4. tř. →

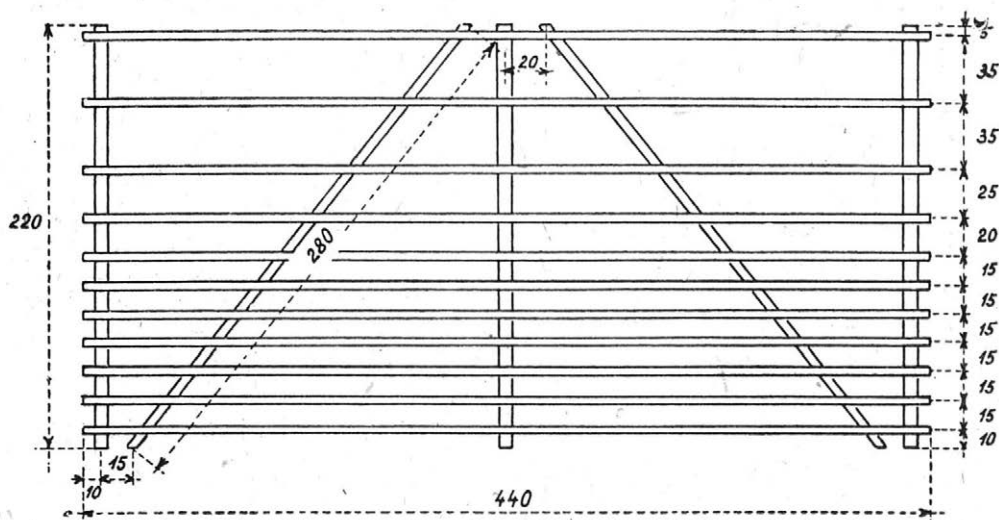
Vzdálenost ramen křížů

500 430 280
>< 70 >< 150 >< 280 ><

Rozřezání

1 řez 3 řez 2 řez
Ponechat pouze 4 ks 2,2 m dl.
4 řez

Obr. 13. Přenosný plot proti spárkaté zvěři.



Směr uložení materiálu

48 ks 5. tř. →

132 ks 4. tř. →

← 168 ks 4. tř.

Uložení tyček k rozřezání (2 pole)

1 (dole) ← 3 ks 4. tř.

2 ← 11 ks 4. tř.

3 (nahore) 11 ks 4. tř. →

Vzdálenost ramen křížů

560 440 280 220
 >< >< >< >< ><
 120 160 60 220

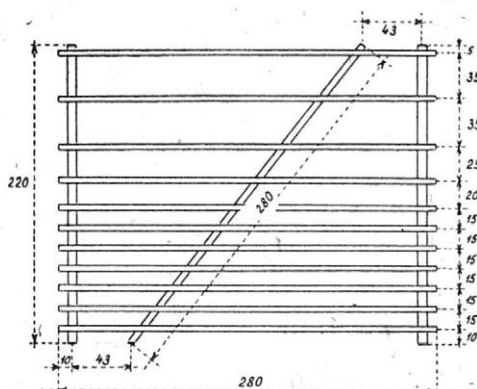
Rozřezání

1 řez 2 řez

Ponechat pouze 3 ks 4,4 m dl.

3 řez

2 tyče 5. tř. na 4 ks à 2,8 m



Směr uložení materiálu

76 ks 4. tř. →

228 ks 2. tř. →

← 228 ks 2. tř.

Uložení tyček k rozřezání (2 pole)

1 (dole) 12 ks 2. tř. →

2 ← 12 ks 2. tř.

3 (nahore) 4 ks 4. tř. →

Vzdálenost ramen křížů

560 500 280
 >< >< >< >< ><
 60 220 280

Rozřezání

1 řez 2 řez 3 řez

Ponechat pouze 4 ks 2,8 m dl.

4 řez

Přenosný plot proti vysoké zvěři

Tyčky 5. třídy	48 kusů		Tyčky 4. třídy	76 kusů
Tyčky 3.—4. třídy	300 kusů	nebo	Tyčky 2. třídy	456 kusů
Hřebíky 8—10 cm dlouhé 9 kg			Hřebíky 6—10 cm dlouhé 5,5 kg	

Pracovní doba 2 lidé po 20 hodin.

c) *Pořizovací náklady na 100 bm bez dovozu činí:*

Oplocenky proti srnčí 390 Kčs.

Oplocenky proti vysoké 460 Kčs.

Ceny dřevního materiálu počítány loco les.

d) *Použití:* přenosné oplocenky se hodí pro zvláště cenné skupiny zmlazení, převody monokultur na smíšené porosty nebo k ochraně umělé obnovy na kalamitních holinách a nelesních půdách v místech se silnou koncentrací zvěře. Výroba je úzce spjata s pěstebními zásahy v mladších porostech, které poskytují dostatečné množství vhodného materiálu.

Maximální rozloha 5 ha.

Doba trvání 10 roků; dokonalá ochrana proti spárkaté zvěři při kombinaci s drátěným pletivem i proti nízké.

Přenosné oplocenky z plotovek

a) *Způsob výroby:* ve směru, kudy má plot probíhati se zasadí ve vzdálenosti 4 m sloupky o délce 2,50 m, a to do hloubky 50 cm. Sloupky se dělají z oddenků tyčí 4. třídy. Vrcholky tyčí se použijí k výrobě přenosných polí, které se skládají ze dvou podélných latí, na něž jsou ve vzdálenosti 15 cm přibity svislé plotovky z tyček 3. a 4. třídy. Silnější plotovky se půlí. Aby bylo umožněno snadné spojení dvou sousedních polí, jsou podélné latě k jedné straně sbíhavé. Vyrobené díly se přivazují ke sloupkům drátem (houževemi), případně se přibíjí. K zmechanisování výroby použije se podobných způsobů jako u přenosných oplocenek proti srnčímu a vysoké. Bližší je patrně z nákresu.

b) *Materiál pro 100 bm (včetně práce:*

Tyče 4. třídy	25	kusů
Tyčky 3. a 4. třídy	335	kusů
Hřebíky 8—10 cm dlouhé	12,00	kg
Vázací drát $\varnothing$ 3,00 mm . 50 bm .	2,75	kg

Pracovní doba 2 lidé po 24 hod.

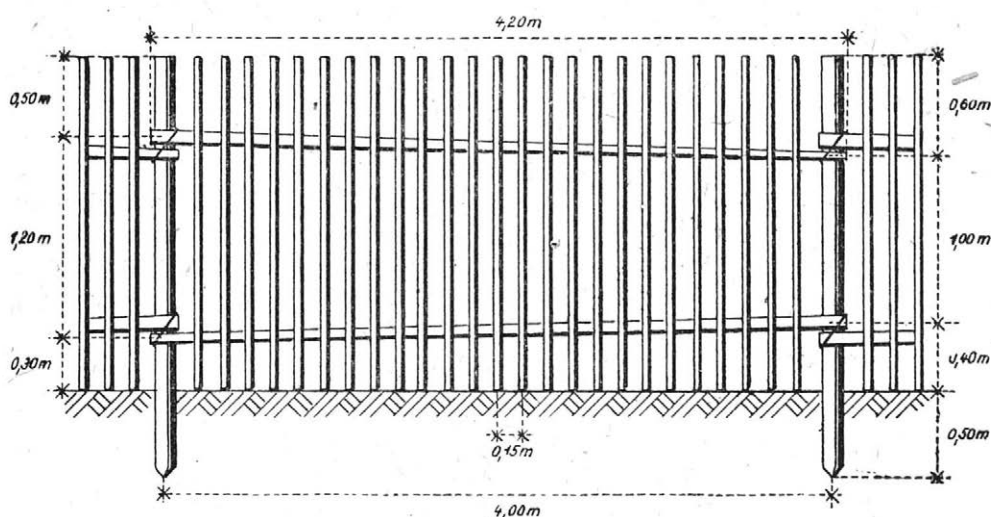
c) *Pořizovací náklady na 100 bm bez dovozu činí:* 467 Kčs.

Ceny dřevního materiálu počítány loco les.

d) *Použití:* Obdobné jako u přenosných oplocenek proti srnčí a vysoké.

Je třeba zdůraznit, že postavené oplocenky vyžadují pečlivého dozoru. Ohrazené plochy musí být pravidelně obcházeny lesním personálem nebo spolehlivými lesními dělníky. Vzniklé mezery, případně porouchané části, je třeba ihned opravit. Jestliže do nich vnikla zvěř, což se pozná podle zjiš-

Přenosné oplocenky z plotovek.



těného ohryzu nebo stop na sněhu, musí být ihned psy vytlačena. V případě, že ohrožená plocha je nepřehledná, na příklad jsou oploceny skupiny zmlazení, pak se doporučuje čas od času nechat kulturu proslídit psy. Jsou-li obeznány kusy, které se vracejí do oplocenek, je lépe provést jejich odstřel.

Několik osvědčených typů oplocenek, uvedených v tomto článku, nemůže zajisté vyčerpat různé způsoby stavby mechanických zábran, jak se s nimi často u mnohých lesních správ setkáváme.

Naši snahou bylo hlavně poukázat na nesprávné opomíjení tohoto druhu ochrany v našem lesním hospodářství, která může být současně vhodnou kontrolou pěstební techniky při zakládání nových porostů.

Z á v ě r

Za dnešního stavu našeho lesního hospodářství nestačí jen nové porosty pečlivě založit, ale je třeba postarat se na určitých lokalitách také o vhodný a levný způsob jejich přímé ochrany proti škodám, působených zvěří. Běžně používaná chemická ochrana poskytuje za současného stavu prostředků jak domácí, tak zahraniční výroby pouze krátkodobou účinnost místního rázu. Naproti tomu, mechanická ochrana působí dlouhodobě a jest spolehlivou ochranou i tam, kde chemická ochrana má nejistý účinek. Hlavní příčina, proč v současné době je mechanická ochrana málo používána, spočívá ve zdánlivě vysokých pořizovacích nákladech a nedostatku materiálu. Z příkladů, srovnávajících pořizovací náklady na chemickou a mechanickou ochranu po několik roků, a z množství získaného nehroubí, které je hlavní surovinou pro mechanické zábrany, vyplývá, že mechanická ochrana při zdánlivě vysokých pořizovacích nákladech je při stejné době působení

levnější a účinnější. Je třeba, aby u mnohých lesních správ byla tomuto způsobu ochrany věnována větší pozornost. Pro tento účel je uveden technický popis a data několika typů oplocenek.

Literatura

Bergknecht F.: Schutz gegen Wildverbiß II, Wirtschaftliche Aufstellung von Gattern, Forstarchiv 1928. — Dr. Gläser: Der Bau von Hordengattern. Merkbl. f. d. deutsche Waldarbeit 1939. — Hess — Beck: Forstschutz: Neumann—Neudamm 1927. — Müller H., Thomas und Schüler E.: Bau eines rehsicheren Kulturzaunes, Forstarchiv 1935.

Лес — источник сырья для защиты лесных культур от потравы лесной дичью

При нынешнем состоянии нашего лесного хозяйства недостаточно только правильно закладывать новые лесонасаждения, но необходимо также заботиться о том, чтобы в известных местах подходящим и дешевым способом была организована непосредственная защита лесных культур от потравы лесной дичью. Обычно применяемая химическая защита при современном состоянии препаратов как местного, так и заграничного производства, отличаются кратковременным и лишь местным действием. Напротив, механические мероприятия по защите насаждений оказывают более продолжительное действие и являются надежной защитой даже и там, где химическая защита не дала положительных результатов. Главная причина, почему в настоящее время механическая защита мало применяется, заключается в кажущихся высоких организационных расходах и в недостатке материалов. При сравнении организационных расходов на химическую и механическую защиту, проводимую в течение нескольких лет, и при учете количества добытой мелкой древесины, являющейся главным сырьем для проведения механической защиты, становится ясным, что механическая защита, несмотря на кажущиеся высокие организационные расходы, является при одинаковом сроке действия более дешевой и более эффективной. Необходимо, чтобы у большего числа лесничеств на этот метод защиты обращалось большее внимание. Для этой цели приводится техническое описание и данные о некоторых типах изгородей.

Der Wald als Vorratskammer der Rohstoffe zum Schutze der Forstkulturen gegen Wildschäden

Im heutigen Stande unserer Forstwirtschaft genügt es nicht nur neue Waldbestände ordentlich zu gründen, sondern auch eine billige und passende Art des direkten Schutzes gegen Wildschäden an bestimmten Standorten zu besorgen. Der heute üblich benützte chemische Schutz bietet zum heutigen Stande der in und ausländischen Schutzmittel nur kurzfristige Wirkung des örtlichen Charakters. Im Gegensatz wirkt der mechanische Schutz langfristig und gibt den verlässlichen Schutz auch dorthin, wo der chemische Schutz nur unsichere Wirkung bietet. Der Hauptgrund des heutzutage selten gebrauchten mechanischen Schutzes liegt in der scheinbar hohen Errichtungskosten und Rohstoffmangel des passenden Materials zur Er-

zeugung. Aus den Vergleichsbeispielen der Errichtungskosten des chemischen und mechanischen Schutzes während einiger Jahre und aus der Menge des gewonnenen Reißholzes, das als Hauptmaterial für den mechanischen Schutz dient kommen wir zum Schluß, daß der mechanische Schutz zwar scheinbar größere Errichtungskosten bedeutet, aber jedenfalls wirksamer und dauernhafter ist und desswegen auch billiger ist. Es ist nötig, daß noch manche Forstverwaltungen dieser Forstschutzart größere Aufmerksamkeit widmen. Für diesen Zweck sind technische Beschreibungen und Angaben einigen Gatterntypen angeführt.

Nové výzkumy o vzniku podzolových půd v lesních oblastech střední Evropy ve vztahu k biologii lesa

Новые исследования о возникновении подзолистых почв в лесных районах
 средней Европы с точки зрения биологии леса

New researches about the origin of podzol soils in the forest regions of Central
 Europe in relationship to the biology of forest

Neue Forschungen über die Entstehung der Podsolisationsböden in den Waldgebieten
 Mitteleuropas in Bezug zur Waldbiologie

Prof. Dr Ing. Josef PELÍŠEK

lesnická fakulta VŠS, Brno

Vznik a tvorba půd v lesních oblastech střední Evropy jest podmíněna řadou půdotvorných činitelů, z nichž jako nejdůležitější jest matečná hornina, porost, relief terénu, klima či mikroklima, výška hladiny spodní vody a hospodářské zásahy člověka. Z přírodních faktorů možno podle dosavadních našich výzkumů označiti pro lesní oblasti střední Evropy jako nejdůležitější jmenované první tři, t. j. matečnou horninu, porost a relief terénu. Půdotvorné faktory uplatňují se navzájem velmi různě, a to jak kvalitativně, tak i kvantitativně. Výslednicí složitého půdotvorného procesu jest pak půdní typ (na př. podzol, hnědá či šedá lesní půda, rendzina a j.), který má výraznou stratigrafii, má výrazné vlastnosti fysikální, chemické či biochemické a mikrobiální. Každý půdní typ jest charakterisován vždy určitou úrodností, t. j. schopností zajistit vznik, existenci a produkci rostlinné hmoty, v našem případě produkci hmoty dřevní. Půdní typy našich lesních oblastí nejsou však přírodní útvary neměnné — jak bylo o nich dříve předpokládáno — a jejich změna jest podmiňována změnou kvality a kvantity půdotvorných faktorů a tím i změnou celé dynamiky půdotvorného procesu. Tím jest také dán princip degradace a regradace našich lesních půd. Půdní typ s poměry klimatickými nebo mikroklimatickými pospolu s terénem, tvoří typ stanovištní či typ stanovištních podmínek, který pak podmiňuje vznik, existenci a produkci určitého lesního typu.

Půdní typy našich lesních oblastí můžeme dnes podle dosavadních našich výzkumů zahrnouti celkem do 6 skupin, a to: 1. Skupina typů podzolových. 2. Skupina přechodných typů podzolových. 3. Skupina typů černozemních. 4. Skupina přechodných typů černozemních. 5. Skupina typů zbahnělých. 6. Skupina typů zasolených. Skupina typů podzolových vzniká půdotvorným procesem podzolisačním, který jest dynamicky charakterisován vertikálním posunem jemných půdních částic jako půdních koloidů

a živin ze svrchních vrstev půdních do půdních spodin. Podzolisační půdotvorný proces podmiňován jest v podstatě jednak vertikálním průsakem atmosferických srážek a jednak specifickými účinky kyselého humusu. Tímto podzolisačním procesem dochází pak u výrazných podzolů k vytvoření se svrchního vyběleného či ochuzeného horizontu A_2 a rezivého až hnědorezivého obohaceného podložního B-horizontu. Podzolový profil jako výslednice podzolisačního procesu jest charakterisován určitou dynamikou fysikální (poměry vzdušné a vodní), chemickou či biochemickou a mikrobiologickou.

Vznik a celý průběh podzolisačního procesu vysvětlován byl půdoznalci podle dosavadních vědomostí jako produkt vlhkého či humidního klimatu, takže v našich nynějších půdoznaleckých mapách jsou zakresleny všechny vysočinné a horské lesní oblasti s vyšším kvantem vzdušných srážek jako oblasti půd podzolových či vyluhovaných. Jako kritérium pro vymezení spodní hranice podzolových půd pro oblast ČSR byla brána zpravidla isohypsa 500 m, která se více či méně shoduje s isohyetou 600 mm průměrných ročních srážek. Vlastní terénní výzkumy o genezi půdních typů a jejich rozšíření v našich lesních oblastech za posledních 15 let však ukazují, že výrazné a extrémní podzoly se silně zhoršenými, fysikálními, chemickými a mikrobiálními poměry a tím i se sníženou úrodností, vytvořeny jsou na silikátových horninách právě naopak v našich nížinných lesních oblastech s malým kvantem vzdušných srážek. Převážná část našich vysočinných a horských lesních oblastí s vyšším množstvím atmosferických srážek jest kryta v oblastech silikátových hornin hlavně půdami ze skupiny hnědých a šedých lesních půd s velmi dobrými poměry fysikálními. Vyšší horské lesní oblasti od nadmořských výšek 800—1000 m nahoru jsou kryty na silikátových horninách zvláštními kyprými a čerstvě vlhkými humusovými podzoly. Na horninách karbonátových (vápence a dolomity) se vytvářejí pak serie půd rendzinových, kdy půdotvorný proces jest ovládnán silným chemismem matečné horniny.

Podle geografického rozšíření je možno rozdělit veškeré podzolové půdy v lesních oblastech ČSR do dvou samostatných a výrazných pásem či zon:

1. Pásmo výrazných podzolů a podzolovaných půd na silikátových horninách v oblastech nížinných a pahorkatinných.

2. Pásmo humusových podzolů na silikátových horninách ve vyšších horských polohách.

Tato dvě pásma podzolových půd v našich lesních oblastech ČSR jsou od sebe oddělena pásmem hnědých lesních půd a pásmem šedých lesních půd. V lesních oblastech střední Evropy jeví se tedy výrazná výšková pásmitost půdní, která jest místy více či méně modifikována podle minerální síly matečné horniny anebo podle sklonu a expozice terénu.

V pásmu nížinné podzolisační v nadmořských výškách asi 200—450 m objevují se na silikátových horninách hlavně mírné, střední až výrazné podzoly, které místy přecházejí až do extrémních podzolů s ortštejnovými nepropustnými spodinami a představují tak silně degradované či onemocnělé půdy se silně sníženou produkční schopností. Mírné a střední podzoly, které se v této nížinné oblasti ČSR objevují pod staršími listnatými porosty, s více méně přirozenou dřevinou skladbou jsou bonitními půdami s dosti dobrými vlastnostmi a tím i s dobrou úrodností. Výrazné podzoly tvoří zde různě velké okrsky a vyskytují se převážně hojně na minerálně chudých horninách, na př. na svrchnokřídových pískovcích v severních a východních Čechách, na rulách v podhoří Českomoravské vysočiny nebo

na miocenních štěrcích jižního Slovenska. Hojně nalézány byly v lesních oblastech Čech, Moravy i Slovenska také výrazné podzoly na sprašových hlínách a spraších.

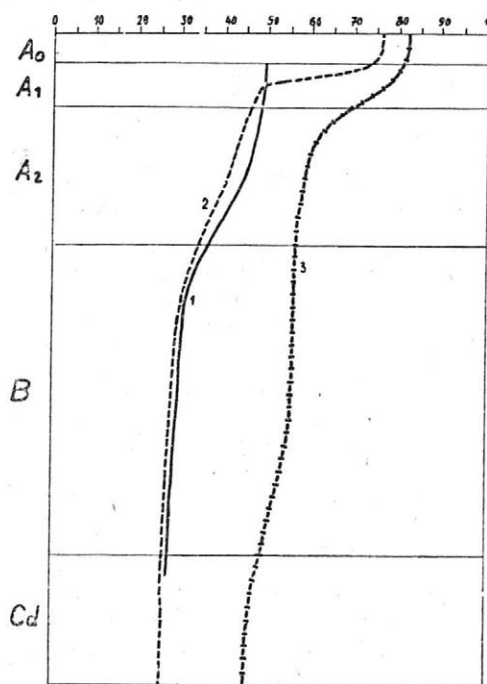
V pásmu nížinné podzolisace objevují se výrazné podzoly jak pod porosty jehličnatými, tak i listnatými. Oba tyto typy výrazné podzolisace liší se od sebe svou genesí.

Celkově možno tedy podle dosavadních výzkumů a vědomostí rozlišiti tři geneticky samostatné typy výrazné podzolisace v lesních oblastech ČSR:

1. Výrazná podzolisace v oblastech nížinných až podhorských poloh v lesních oblastech listnáčů s malým množstvím vzdušných srážek a s vyššími tepelnými průměry.

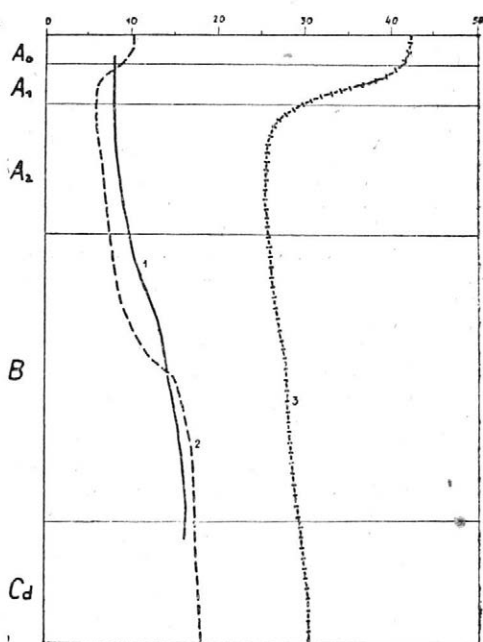
2. Výrazná podzolisace pod monokulturami smrčin a bořin v lesních oblastech nížinných až podhorských poloh s nedostatkem vzdušných srážek a s vyššími tepelnými průměry.

3. Výrazná podzolisace ve vyšších horských polohách s přebytkem vzdušných srážek a nižšími ročními teplotami s převládajícími smrkovými porosty.



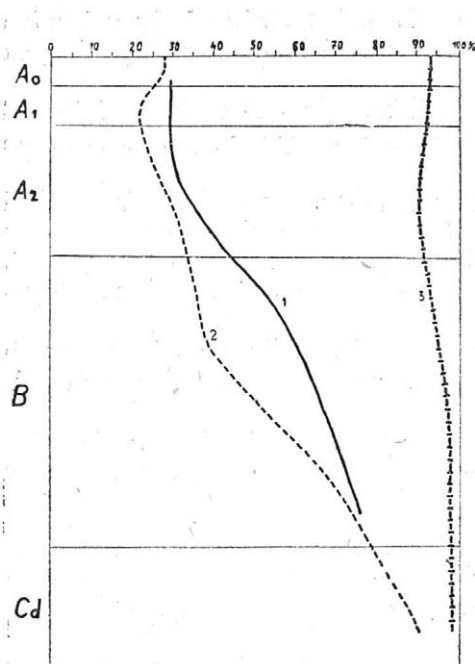
Obr. 1. Profilový průběh pórovitosti v podzolech nížinných a horských.

1. Mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci v nížinné oblasti pod dubovým porostem, nadmoř. výška = 295 m, jižní Morava.
2. Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci a jílovitých břidlicích v nížinné oblasti pod smrkovým porostem, nadm. výška = 290 m, jižní Morava.
3. Humusový podzol na svrchnokřídovém pískovci v horské oblasti pod smrkovým porostem, nadmoř. výška = 1130 m, Moravskoslezské Beskydy.



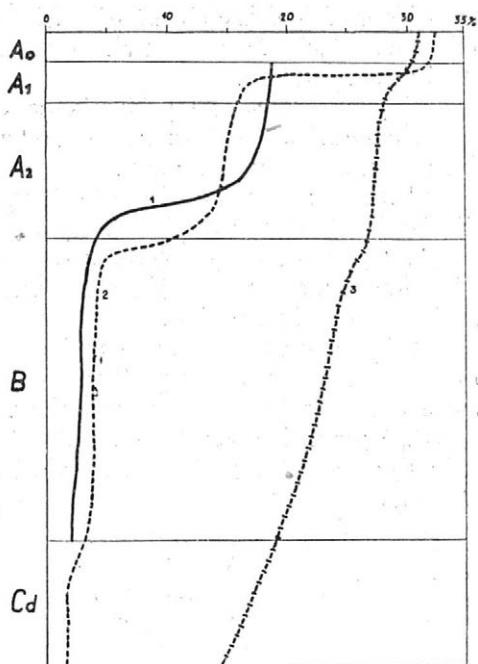
Obr. 2. Profilový průběh okamžité půdní vlhkosti v podzolech nížinných a horských.

1. Mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci v nížinné oblasti pod dubovým porostem, nadmoř. výška = 295 m, jižní Morava.
2. Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci a jílovitých břidlicích v nížinné oblasti pod smrkovým porostem, nadm. výška = 290 m, jižní Morava.
3. Humusový podzol na svrchnokřídovém pískovci v horské oblasti pod smrkovým porostem, nadmořská výška 1130 m, Moravskoslezské Beskydy.



Obr. 3. Profilový průběh relativní půdní vlhkosti v podzolech nížinných a horských.

1. Mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci v nížinné oblasti pod dubovým porostem, nadmořská výška = 295 m, jižní Morava.
2. Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenních pískovcích a jílovitých břidlicích v nížinné oblasti pod smrkovým porostem, nadmořská výška = 290 m, jižní Morava.
3. Humusový podzol na svrchnokřídovém pískovci v horské oblasti pod smrkovým porostem, nadmořská výška = 1130 m, Moravskoslezské Beskydy.



Obr. 4. Profilový průběh minimální vzdušné kapacity v podzolech nížinných a horských.

1. Mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci v nížinné oblasti pod dubovým porostem, nadmořská výška = 295 m, jižní Morava.
2. Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenních pískovcích a jílovitých břidlicích v nížinné oblasti pod smrkovým porostem, nadmořská výška = 290 m, jižní Morava.
3. Humusový podzol na svrchnokřídovém pískovci v horské oblasti pod smrkem, nadmořská výška 1130 m, Moravskoslezské Beskydy.

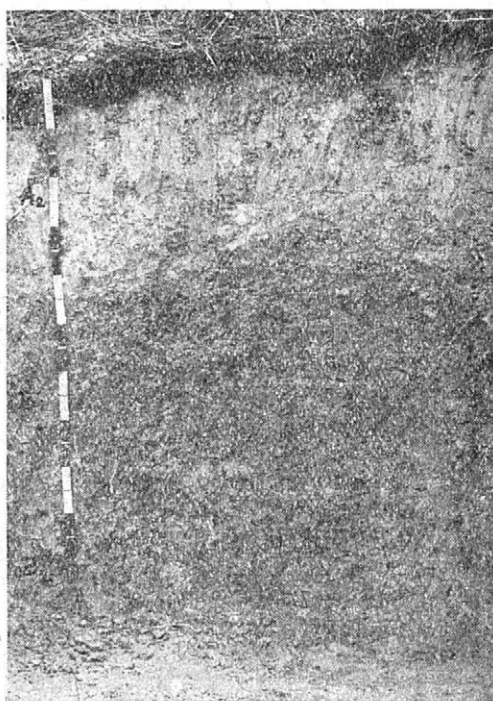
Pro vzájemné srovnání profilové morfologie a pro srovnání fyzikálních hodnot podzolů nížinných a horských vzata byla v úvahu karpatská oblast východní Moravy. Příkladné profily nížinných podzolů vzaty byly z nízkých poloh západní části Vizovských vrchů, z míst, kde báze Vizovských vrchů mírně vyklíňují do Dolnomoravského úvalu (území Malenovic na Gottwaldovsku). Nížinné podzoly objevují se tu v nadmořských výškách kolem 300 m. Pro srovnání byl vzat v úvahu jeden podzolový profil pod porostem dubovým a jeden podzolový profil pod porostem smrkovým. Jako příklad horského humusového podzolu vzat byl profil z oblasti Moravskoslezských Beskyd z hřebene vrcholu Smrku z nadmořské výšky 1130 m.

Popisy příkladných podzolových profilů

Oblast Malenovice, oddělení 16a, svah s jihozápadní expozicí s dubovým porostem, nadmořská výška = 295 m, mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenním pískovci.



Obr. 5. Profil výrazného oglejeného podzolu nížinných oblastí pod pařezinou dubu s příměsí habru a břízy. Matečnou horninou jsou paleogenní vápnité pískovce a jílovité břidlice, nadmořská výška = 325 m. SLH — Bučovice, Bílý vlk, Ždánský les.



Obr. 6. Profil výrazného podzolu nížinných oblastí pod jehličnany (smrkový porost s menší příměsí boru). Matečnou horninou jest spraš, nadmořská výška = 335 m. SLH — Rosice u Brna, poleší Babice.

- 0—1 cm, pomístně listnatý opad, A_0 — horizont
- 1—5 cm, šedá, mírně humosní hlína, suchá, A_1 — horizont
- 5—30 cm, žlutobílá hlína s tlustě lupenitou strukturou, suchá, A_2 — horizont
- 30—120 cm, rezivá jílovitohlinitá zemina, suchá, slehlá, ve svrchní části bělavé skvrnky, žilky a málo hnědočerných bročků jako znak slabšího oglejení, ve spodní části (od 90 cm) příměs pískovcového štěrku 25—30 %, B_2 — horizont
- 120—150 cm, načervenalé rezivá jílovitohlinitá zemina, suchá, značně slehlá a s přívě více než
- měsí pískovcového štěrku 30—40 %, B_2 — horizont
- 150 cm, navětralý okrově žlutý paleogenní pískovec, C_d — horizont.

Jest to mírně oglejený výrazný podzol s hlinitým svrškem a jílovito-hlinitými spodinami, suchý a ve spodině slehlý s příměsí pískovcového štěrku, minerálně středně silný s převládající mineralisací povrchového humusu.

Oblast Malenovice, odd. 16b. Velmi mírně nakloněná rovina, krytá smrkovým porostem s vtroušeným modřínem, nadmořská výška = 290 m. Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a paleogenních jílovitých břidlicích a pískovcích.

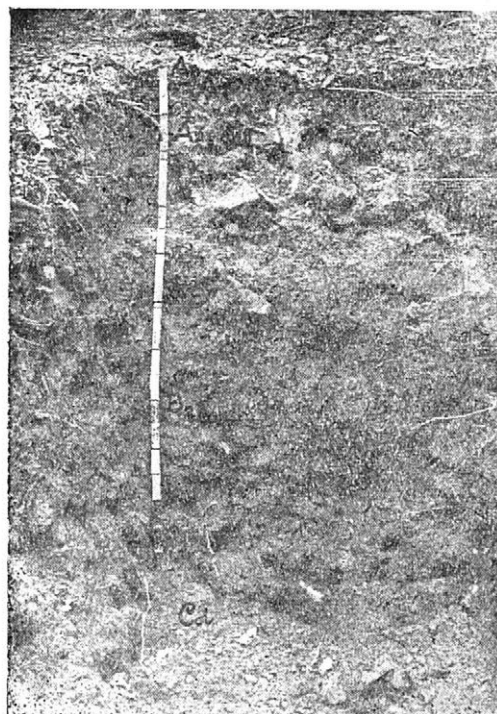
- 0—1 cm, jehličnatý opad, A_0 — horizont
- 1—4 cm, černošedý suchý surový humus, A_0 — horizont
- 4—9 cm, žlutošedá hlína, suchá, s mírným barevným přechodem dospodu, A_1 — horizont
- 9—20 cm, žlutobělavá hlína, suchá, místy lupenitá a s menší příměsí černohnědých železito-manganových mikrobročků, A_2 — horizont
- 20—45 cm, bělavé a rezivě skvrnitě zbarvená hlína s hojnými železito-mangano-

- vými černohnědými bročky (velikosti až lískového ořechu), suchá a slehlá, A₂ + B_g — horizont
- 45—90 cm, rezivá, jílovitohlinitá zemina s dosti hojnými světle šedozelenavými skvrnkami, suchá, značně slehlá, B_g — horizont
- 90 cm, světle šedožlutá jílovitá zemina, značně slehlá, mírně navlhlá, Cd — horizont.

Jest to středně oglejený výrazný podzol s hlinitou svrchní vrstvou a jílovitou spodinou, celkově suchý a ve spodině značně slehlý, minerálně středně bohatý, vykazující na povrchu hromadění suchého surového humusu.

Oblast Moravskoslezských Beskyd, SLH Frenštát, polesí Huti, odd. 92c. Mírný svah (při hřebenu Smrku) s expozicí JJV, nadmořská výška = 1130 m, porost — stará smrčina, humusový podzol na godulském pískovci.

- 0—3 cm, jehličnatý opad, A₀ — horizont
- 3—8 cm, šedočerný vlhký surový humus, A₀ — horizont
- 8—20 cm, světle čokoládově hnědá písčitohlinitá, čerstvě vlhká, kyprá, příměs pískovcového štěrku 30 %, A₂ — horizont
- 20—65 cm, jasně žlutorezivá, písčitohlinitá, čerstvě vlhká až vlhká, dosti kyprá, více než příměs hrubšího štěrku 40—45 %, B — horizont
- 65 cm, světle našedle okrově žlutá písčitohlinitá, čerstvě vlhká až vlhká, s příměsí štěrku 60—70 %, Cd — horizont.



Jest to humusový podzol písčitohlinitý a ve spodinách štěrkovitý až kamenitý, čerstvě vlhký a ve spodině až vlhký, kyprý a neslehlý, minerálně slabší s hromaděním vlhkého surového humusu na povrchu.

Klimaticky charakterisována jest nížinná oblast Malenovic třemi meteorologickými stanicemi, a to v Gottwaldově, Napajedlích a Uherském Hradišti. Průměrné množství ročních atmosférických srážek tohoto území pohybuje se okolo 600 mm (583—619 mm) a průměrná roční teplota vykazuje hodnoty 8,5 až 9,0° C. Nejstudenější měsíc jest zde leden s průměrnými teplotami —2,2 až 2,6° C a nejteplejší jest červenec s průměrnými teplotami 19 až 19,8° C. Horská oblast beskydská jest charakterisována vysokým ročním kvantem srážek v rozmezí 1200 až 1500 mm. Na srážky nejbohatší jest měsíc červenec, s průměrnými hodnotami 170—220 mm a naopak nejchudší jest měsíc únor (50 až 80 mm). Nejteplejším měsícem jest červenec, který vykazuje ve vyšších horských polohách roční teplotné průměry asi 11—14° C. Nejstudenější měsíc v oblasti

Obr. 7. Profil humusového podzolu horských oblastí pod smrkovým porostem. Matečnou horninou jsou svrchnokřídové godulské pískovce, nadmořská výška = 1130 m. SLH — Frenštát, polesí Čeladná. Vyluhovaný horizont A₂ zabarven jest humusem světle čokoládově hnědý, takže není na černobílé fotografii zřetelný a splývá barevně s podložním rezivým B — horizontem.

Beskyd jest leden, s průměrnými teplotami v rozmezí -4 až -6°C . Průměrné roční teploty hřebenových oblastí beskydských pohybují se asi v rozmezí $3-4^{\circ}\text{C}$. Klimatická data obou oblastí, t. j. nížinné oblasti malenovické a horské oblasti beskydské ukazují na veliké rozdíly klimatické. Širší okolí Malenovic jest charakterisováno nížinným klimatem teplým a s malým množstvím atmosférických srážek, hřebenová oblast Beskyd patří k horskému klimatu studenému a s vysokými ročními srážkami (klimatická data obou oblastí jsou v přiložených tabulkách).

Klimatická data širšího okolí Malenovic.

Měsíc	Gottwaldov 233 m		Napajedla 200 m		Uh. Hradiště 181 m	
	t °C	mm	t °C	mm	t °C	mm
1.	- 2,3		- 2,6	33	- 2,2	33
2.	- 0,9		- 1,1	25	- 1,0	25
3.	2,9		2,8	33	3,0	35
4.	8,5		8,5	48	8,9	45
5.	13,5		13,5	59	14,6	57
6.	17,4		17,4	69	18,5	65
7.	19,0		19,1	70	19,8	79
8.	18,3		18,2	73	19,9	66
9.	14,7		14,7	57	14,9	53
10.	9,5		9,7	55	9,7	49
11.	3,2		3,4	49	3,6	44
12.	- 1,3		- 1,3	48	- 1,1	41
	- 8,5	583	8,5	619	9,0	592

Klimatická data z oblasti masivu Smrku v Moravskoslezských Beskydech.

Měsíc	Ostravice 429 m		Podolanky 686 m		Lysá hora 1325 m	
	t °C	mm	t °C	mm	t °C	mm
1.	- 2,2	66	- 4,3	113	- 6,4	100
2.	- 2,0	54	- 3,8	82	- 6,3	80
3.	2,1	69	0,0	97	- 3,1	98
4.	6,5	96	4,1	119	0,9	108
5.	12,5	109	9,6	110	6,8	114
6.	15,4	145	12,8	152	9,4	191
7.	17,7	171	14,8	170	11,5	216
8.	16,3	147	13,8	135	10,6	191
9.	13,0	96	10,4	112	7,2	122
10.	7,8	90	6,4	103	3,3	103
11.	2,9	86	0,7	110	- 2,0	107
12.	- 0,4	76	- 2,2	105	- 4,8	106
	7,4	1 205	5,2	1 408	2,3	1 537

Matečné horniny nížinné oblasti malenovické jsou paleogenní pískovce a jílovité břidlice se sprašovými pokryvy. V oblasti Beskyd tvořeny jsou matečné horniny křemitějšími pískovci godulskými. Po zrnitostní stránce jsou detritáty malenovické oblasti převážně hlinitého až jílovitohlinitého

**Vodní a vzdušný režim podzolů nížinných (oblast jižní Moravy)
a podzolů horských poloh (východní Morava, Moravskoslezské Beskydy).**

	Horizont	Hloubka v cm	Půdní voda			Půdní vzduch		Pórovitost % objem
			Momentní obsah vody % váh	Maxim. kapilár. vodní kapacita	Relativní půdní vlhkost % váh.	Momentní obsah vzduchu % objem.	Minimální vzdušná kapacita % objem.	
Mírně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a palcogen. pískovci porost: dub nadmořská výška = 295 m	A ₁	1 — 5	7,6	26,4	28,9	37,7	18,8	48,2
	A ₂	15 — 20	8,4	25,2	33,3	32,5	16,5	44,6
	B _{1g}	50 — 55	12,7	23,8	53,3	13,7	3,6	30,4
	B _{1g}	100 — 105	14,3	22,3	64,2	10,1	3,2	29,5
	B ₂	130 — 135	16,2	22,1	73,3	6,5	2,5	27,8
Středně oglejený výrazný podzol na sprašové hlíně a flyš. pískov. a jílovitých břidlicích porost: smrk nadm. výška = 290 m	A ₀	1 — 4	10,4	38,2	27,2	61,5	32,3	76,8
	A ₁	4 — 9	6,2	27,5	22,5	35,4	16,8	49,2
	A ₂	12 — 17	6,8	23,4	29,0	30,1	15,1	41,3
	A ₂ + B _g	30 — 35	8,1	21,6	37,5	16,8	4,8	28,6
	B _g	65 — 75	14,5	21,2	68,4	5,4	3,7	26,8
	Cd	110 — 115	18,3	21,0	87,1	3,1	1,8	26,4
Humusový podzol na godulském pískovci porost: smrk nadmořská výška: 1130 m	A ₀	3 — 8	41,1	45,2	93,1	31,6	31,0	82,4
	A ₂	12 — 17	25,8	28,5	90,5	30,8	27,5	58,3
	B	40 — 45	28,2	28,9	97,5	23,7	22,4	54,6
	Cd	80 — 85	31,0	31,5	98,4	13,4	15,6	46,5

rázu, kdežto oblasti beskydské vykazují zvětraliny rázu písčitohlinitých zemín s příměsí štěrku.

Při studiu genese a morfologie podzolů nížinných a horských v lesních oblastech ČSR byly prováděny hlavně podrobné profilové rozborů zrnitostní, chemické, stanovován profilově fyzikální jíl, obsah humusu, acida, poměry fyzikální a j. Výsledky dosavadních vlastních studií ukazují, že jedním z nejdůležitějších faktorů, jež způsobují rozdílnou podzolisaci v pásmu nížin a pahorkatin a pak podzolisaci v pásmu vyšších horských poloh jest rozdílná roční dynamika vodního režimu v půdách lesních oblastí nížinných a lesních oblastí horských. S tím pak úzce souvisí i dynamika půdního vzduchu, porovitosti a ostatních fyzikálních půdních hodnot.

Největší rozdíly v dynamice vodního režimu podzolvých půd nížinných a horských projevily se během roku koncem měsíce srpna a v první polovině září. V následující stati srovnány jsou proto z tohoto období získané hodnoty, charakterisující vodní a vzdušný režim podzolů nížinných a horských. Důležité jest také zjištění, že koncem srpna a počátkem září objevuje se zpravidla v našich lesních půdách nejnižší půdní vlhkost, jejíž zjištění má velký význam pro vymezení a klasifikaci stanovištních typů a stanovištních oblastí ČSR.

Z hodnot, důležitých pro vzájemné srovnání vodního režimu podzolvých půd nížinných a horských, byly vzaty průměrné hodnoty momentní vlhkosti, maximální kapilární vodní kapacity a relativní půdní vlhkosti, získané v posledních letech z fyzikálních rozborů, konaných vždy koncem srpna.

Momentní obsah vody koncem srpna, t. j. tedy skoro koncem vegetační periody, vykazuje v podzolvých typech nížinných a horských velmi značné rozdíly, a to zejména ve svrchním půdním horizontu. Množství půdní vlhkosti v A_1 a A_2 - horizontech pohybuje se v nížinných podzolech od Malenovic v rozmezí 6,2 až 8,4 %, zatím co obsah vody v A_2 - horizontu humusového podzolu z horské oblasti Smrku, obnáší 25,8 %, tedy prakticky asi 4krát více. Podle tohoto obsahu vody jsou tedy svrchní A - horizonty nížinných podzolů suché až velmi suché, kdežto stejné horizonty horských podzolů humusových vykazují naopak čerstvou vlhkost. Podobné rozdílné vlhkostní poměry vykazují i půdní spodiny jako obohacené a rezivohnědé B - horizonty. Tyto obohacené půdní spodiny vykazovaly u nížinných podzolů hodnoty momentní půdní vlhkosti 12,7 až 14,5 %, kdežto obsah vody v rezivých spodinách beskydských humusových podzolů naměřen 28,2 %. V horských humusových podzolech jest tedy dvojnásobné množství půdní vody, nežli v podzolech nížinných. Důležitý jest tu podíl vody v surovém humusu v podzolu nížinném (jen 10,4 %) a obsah vody v surovém humusu horského podzolu (42,1 %), který jest čtyřnásobný.

Maximální kapilární vodní kapacita minerální půdní hmoty pohybuje se v profilech nížinných podzolů v rozmezí 21—27 %, v podzolech horských v rozmezí 28—31 %. Značnou kapilární vodní kapacitu mají pokrývné humusy, která u nížinného podzolu jest 38,2 % a u horského podzolu 45,2 %. Zvýšená vodní kapacita povrchového humusu u horského podzolu jest způsobena vyšším stupněm rozkladu organické hmoty na půdním povrchu.

Relativní půdní vlhkost udává hodnotu, na kolik procent jest nasycena lesní půda vodou se zřetelem na maximální kapilární vodní kapacitu. Také tato hodnota vodního režimu ukazuje názorně malou relativní půdní

vlhkost u obou profilů podzolů nížinných a naopak zase vysokou relativní půdní vlhkost v podzolu horském (93—98 %).

V souladu s vodním režimem vykazují zákonitost i hodnoty, týkající se půdního vzduchu, a to hlavně momentní obsah vzduchu a minimální vzdušná kapacita. U nížinných podzolů momentní obsah vzduchu vykazuje ve svrchních horizontech hodnoty nejvyšší (vysoký obsah vzduchu vlivem vyschnutí), kdežto v půdních spodinách těchto profilů jsou naopak hodnoty obsahu vzduchu velmi nízké, což svědčí o značném slehnutí až kompaktnosti akumulčních rezivých B - horizontů. U horských podzolů humusových není tak velkých rozdílů v momentním obsahu vzduchu mezi horizonty svrchními a spodními. U nížinných podzolů jsou rozdíly v obsahu vzduchu mezi svrchními horizonty a spodinami pěti- až desetinásobné, kdežto u horských humusových podzolů jen dvojnásobné. Vysoký obsah vzduchu jest v povrchovém humusu nížinných podzolů pod smrkovým porostem. Podobné stratigrafické poměry, jaké vykazuje profilový obsah vzduchu, vykazuje rovněž maximální vzdušná kapacita.

Celkový objem pórů vykazuje u nížinných podzolů rychlý pokles do spodiny, a to opět pod vlivem slehlosti akumulčních spodin. Analysované B - horizonty nížinných podzolů mají jen poloviční objem pórů, nežli nadložní A - horizonty. U horských podzolů jsou jen menší rozdíly v pórovitosti mezi svrchní vrstvou a spodinou. Vysokou pórovitost vykazují povrchové surové humusy, jak u podzolů nížinných, tak i u humusových podzolů horských (76—82 %). Slehnutí a zkompaktnění půdních spodin u nížinných podzolů má za následek silné snížení pórovitosti ve spodinách a tím zároveň značné zhoršení propustnosti pro vodu. V jarním a podzimním období při zvýšeném kvantu atmosférických srážek, objevuje se pak nahromadění svrchní podzemní vody na nepropustném B - horizontě. Tím dochází pak k oglejení ve formě tvorby železitomanganových bročků v A₂ a ve svrchní části B - horizontu a ve formě bělavých skvrn a jazyků v rezivém a slehlém B - horizontě. Toto přechodné zamokření ve vegetační periodě rychle vyschne, což má za následek ještě větší slehlost těchto oglejených nížinných podzolů. Oglejení u nížinných podzolů jest důsledek výrazné podzolizace spojené se zatažením pórů půdních spodin.

Uvedené rozdílné fyzikální hodnoty vodního a vzdušného režimu mezi podzoly nížinnými a horskými v uvedených oblastech východní a jižní Moravy jsou důležitými hodnotami půdními, které ukazují na rozdílný průběh dynamiky v genesi podzolů nížinných a horských. Na základě uvedených dílčích analytických výsledků a na základě dlouholetých a podrobných genetických — terénních i laboratorních — studií půd v lesních oblastech ČSR, možno podati v následujících řádcích stručnou charakteristiku průběhu genese podzolových půdních typů nížinných a horských.

1. *Výrazná podzolizace v lesních oblastech nížinných a podhorských poloh pod listnáci* jest způsobena jarním proplachem půdního profilu atmosférickými srážkami v době čerstvé vlhkosti a pak silným proschnutím půdních profilů v období letním. Tím dochází každoročně v nížinných oblastech k periodickému slabému vertikálnímu proplachu půdních koloidů a živin ze svrchního horizontu do půdních spodin. V letním období dochází v těchto teplých nížinných polohách zpravidla rychle k silnému proschnutí celého půdního profilu do větších hloubek a tím nastává v půdních spodinách dokonale vysrážení vertikálně splavených irreversibilních koloidů — hliníku a železa — a tvoří se tím slehlé až kompaktní a obohacené rezivé či rezivohnědé B - horizonty pod vyběleným a ochuzeným nadložním A - horizontem. Zdá se, že úloha koloidního humusu, jako

chrániče koloidů a umožňující vertikální pohyb půdních koloidů, jest zde asi nepatrná, neboť v těchto teplých oblastech nížinných probíhá humifikační proces do značné míry ve smyslu úplného rozpadu či mineralisace organických látek. Tato výrazná podzolizace nalezena byla v nížinných oblastech Čech a Moravy hlavně pod dubovými pařezinami, v nížinných polohách jižního Slovenska, jednak pod dubovými pařezinami a jednak pod čistými porosty cérového dubu. Tato výrazná podzolizace jest ve většině případů přímo podmíněna nesprávnými pěstebními způsoby a nesprávnými hospodářskými zásahy, jako jest pěstování porostů bez spodní křovinné krycí etáže, pařeziny s krátkou obmýtní dobou, holopasečením atd.

2. *Výrazná podzolizace pod monokulturami smrčín a bořín v lesních oblastech nížinných a podhorských poloh s nedostatkem vzdušných srážek a s vyššími teplotními průměry jest podmíněna hlavně zvýšenou tvorbou surového a kyselého humusu, dále pak určitým proplachem atmosférických srážek v jarním období a opět silným a hlubokým proschnutím v letní vegetační periodě. Pod vlivem silného proschnutí dochází v těchto půdách opět k dokonalé koagulaci půdních ireversibilních koloidů aluminia a železa a tím ke vzniku velmi slehlých spodin až kompaktních ortštejnů. Tato extrémní podzolizace s tvorbou nepropustných ortštejnových vrstev způsobuje úplnou degradaci našich lesních půd v nížinných a podhorských oblastech. Také tato výrazná podzolizace má svůj původ opět v převážně většině případů v nesprávných hospodářských metodách, zejména v nesprávné volbě dřevin na příslušná stanoviště.*

3. *Výrazná podzolizace ve vyšších horských polohách s přebytkem srážek a nižšími ročními teplotami a s převládajícími smrkovými porosty. Intenzivní podzolizace probíhá zde vlivem vertikálního průsaku zvýšeného množství atmosférických srážek, Dynamika tohoto půdotvorného podzolového procesu jest odlišná od dynamiky podzolového procesu v nížinných lesních oblastech. V jarním a podzimním období dochází ve vyšších horských lesních polohách ke zvýšenému vertikálnímu proplachu současně se zvýšeným vertikálním pohybem koloidního kyselého humusu, čímž jsou vyplavovány půdní koloidy a ostatní půdní složky do spodin. V letní periodě, v době zvýšeného výparu z půdního povrchu a zvýšeného odběru vody z půdy porostem, dochází v těchto čerstvě vlhkých horských půdách ke vzlínání, takže část vyplavených půdních složek se dostává zpět do svrchních půdních vrstev. Dynamika tohoto podzolového procesu jeví se tedy jednak ve vertikální translokaci půdních složek do spodin a jednak ve zpětné translokaci k půdnímu povrchu. Vlivem dostatku vzdušných srážek, zvýšenou relativní vlhkostí a tím zmenšeným výparem, nedochází k proschnutí těchto půdních profilů. Tím nedochází rovněž k úplnému vysrážení ireversibilních půdních koloidů, takže spodiny těchto horských podzolů jako akumulární B- horizonty neslehnou a vlivem stále vlhkosti stávají se dobře propustné pro vodu a vzduch a většinou i kypré. Čerstvá vlhkost a dobrá propustnost těchto horských humusových podzolů má velký význam vodohospodářský, neboť tyto půdy mohou přijmout značná kvanta vzdušných srážek a pak je pomalu vypouštět do vodních toků, čímž jsou regulovány odtokové poměry v našich vodotečích.*

Zjištění uvedených 3 rozdílných typů podzolového procesu v lesních oblastech ČSR a zároveň stanovení jejich odlišných genetických podmínek, má nejen velký význam vědecký, nýbrž i velký význam pro lesnickou praxi. Známe-li dnes podmínky vzniku nížinných výrazných až extrémních podzolů se značně sníženou úrodností, můžeme také na vědeckých základech

stanovit hospodářské směrnice pro zamezení průběhu této škodlivé výrazné podzolisace.

S hlediska stanovištního jest důležité zjištění, že nížinná výrazná podzolisace až extrémní degradace lesních půd se objevuje jen ve stanovištní oblasti nížinné až pahorkatinné, kde se jako přirozená dřevina objevuje hlavně dub s menší příměsí listnáčů, a to zejména habru, buku i lípy. Z jehličnanů je to bor opět s různou příměsí uvedených listnáčů, zejména habru a dubu. Znalosti této přirozené dřevinné skladby jsou pak důležité pro sestavení směrnic pro biologickou melioraci již vytvořených nížinných výrazných podzolů a pro sestavení kvantitativní dřevinné skladby podle povahy půdy jako výrobního prostředku.

Na základě dosavadních znalostí o vzniku nížinných výrazných podzolů je možno stanovit následující hospodářské směrnice pro zamezení vzniku výrazné až extrémní podzolisace v nížinných a pahorkatinných oblastech:

1. Správná volba dřevinné skladby v těchto oblastech, a to kvalitativně podle ekologických nároků a kvantitativně zejména podle podrobných rozborů půdních pro zachování stálé půdní úrodnosti a produkční schopnosti.

2. Zavedení víceetážového porostu, a to zejména dobře zapojené přízemní krycí etáže, která má za úkol omezení půdního výparu na nejmenší míru a tím zamezení rychlému a hlubokému proschnutí půdy vrstvy a tak zamezení tvorby slehlých a kompaktních spodin nebo ortštejnů. Etážové rozdiferencování porostů také silně zmenší účinek průtažných větrů v porostech a tím se opět značně omezí výpar z půdy a proschnutí půdních profilů. V lesní půdě zůstane tak více vláhy pro lesní porosty, pro lepší využití půdních živin a pro zvýšenou produkci dřevní hmoty.

Těmito základními hospodářskými směrnici možno dobře zamezit škodlivé a úrodnost snižující výrazné až extrémní podzolisaci půd v našich nížinných a pahorkatinných lesních oblastech a udržet lesní půdu jako základní výrobní prostředek ve stálé plodivé síle.

Z á v ě r

V lesních oblastech ČSR můžeme rozlišit tři samostatné typy vzniku výrazné podzolisace, a to:

1. Výrazná podzolisace v lesních oblastech nížinných a podhorských poloh pod listnáči, v lesních oblastech s malým množstvím vzdušných srážek a s vyššími tepelnými průměry.

2. Výrazná podzolisace až extrémní degradace pod monokulturami smrcin a bořin v lesních oblastech nížinných až podhorských poloh s nedostatkem vzdušných srážek a s vyššími teplotními průměry.

3. Výrazná podzolisace ve vyšších horských polohách s přebytkem vzdušných srážek a nižšími průměrnými ročními teplotami s převládajícími smrkovými porosty.

Na základě dosavadních znalostí o vzniku nížinných výrazných podzolů, které jsou charakterisovány značně sníženou produkční schopností, možno stanovit následující hospodářské směrnice pro zamezení vzniku této škodlivé výrazné až extrémní podzolisace v nížinných a pahorkatinných oblastech:

1. Správná volba dřevinné skladby v těchto oblastech, a to jak kvalitativně, tak i kvantitativně.

2. Zavedení víceetážového porostu, a to zejména dobře zapojené přízemní krycí etáže pro zamezení rychlého a hlubokého proschnutí půdní vrstvy a tak zamezení tvorby slehlých až kompaktních spodin nebo ortšejnů.

Новые исследования о возникновении подзолистых почв в лесных районах средней Европы с точки зрения биологии леса

В лесных районах Чехословакии, на основании предшествующих исследований, можно различить три самостоятельных типа ясно выраженного подзолообразования.

1. Ясно выраженное подзолообразование в низинных и холмистых лесных районах под листовым лесом с небольшим количеством атмосферных осадков и с более высокой средней температурой.

2. Ясно выраженное подзолообразование, ведущее к экстремистской деградации почв под монокультурами ельников и сосняков в низинных и холмистых лесных районах с малым количеством атмосферных осадков и с более высокой средней температурой.

3. Ясно выраженное подзолообразование в высших горных районах с избытком атмосферных осадков (900—1200 мм) и с более низкой средней годовой температурой (3—6° C) с преобладающим еловым насаждением.

На основании существовавших до сих пор сведений о возникновении низинных ясно выраженных подзолистых почв, характерных значительно уменьшенной продуктивной способностью, можно установить следующие хозяйственные указания для предупреждения возникновения вредного ясно выраженного и экстремистского подзолообразования в низинных холмистых районах:

1. Правильный выбор древесных пород в этих районах как в качественном, так и в количественном отношении.

2. Заведение многоярусных насаждений, в особенности хорошо сомкнутого нижнего защитного яруса для предупреждения быстрого и глубокого высыхания почвенного слоя, а следовательно для того, чтобы не допустить образования слежавшейся и даже компактной подпочвы или ортштейнов.

New researches about the origin* of podzol soils in the forest regions of Central Europe in relationship to the biology of forest

With regard to the existing researches it is possible to distinguish in the forest regions of Czechoslovakia three independent types of origin of significant podzolisation.

1. The significant podzolisation in the lowland and submountain leafwood forest regions with small amount of atmospheric precipitations and higher temperature average.

2. The significant podzolisation up to the extreme degradation in monocultures of spruce and pine trees in lowland and submountain forest regions with small amount of atmospheric precipitations and higher temperature average.

3. The significant podzolisation in higher mountain regions with surplus of atmospheric precipitations (900—1200 mm) and lower year average of temperature (3—6° C) and with predominant spruce forests.

According to the present knowledge about the origin of significant lowland

podzols characterised by the reduced productivity it is possible to give following economic guide lines for the prevention of formation this detrimental significant or extreme podzolisation in lowland and hilly regions:

1. The accurate quantitative and qualitative choice of wood specimens for these regions.

2. The invention of more etage culture namely a well connected lowground cover etage for the prevention of fast and deep desiccation of soil layer. By that method the formation of settled up to compact subsoils or ortsteins may be prevented.

Neue Forschungen über die Entstehung der Podsolisationsböden in den Waldgebieten Mitteleuropas in Bezug zur Waldbiologie

In Waldgebieten der ČSR können auf Grund der bisherigen Forschungen drei selbstständige Typen einer ausgeprägten Podsolisationsentstehung unterschieden werden:

1. Eine ausgeprägte Podsolisation der in Ebenen gelegenen Waldgebiete und Untergebirgslagen unter Laubbäumen in Waldgebieten mit geringer Menge von Niederschlägen und mit höheren durchschnittlichen Temperaturen.

2. Eine ausgeprägte Podsolisation bis extreme Bodendegradation unter Fichten- und Föhrenmonokulturen der in Ebenen gelegenen Waldgebiete bis Untergebirgslagen mit einer geringen Menge von Niederschlägen und mit höheren durchschnittlichen Temperaturen.

3. Eine ausgeprägte Podsolisation in höheren Gebirgsgebieten mit atmosphärischem Niederschlagsüberschuss (900—1200 mm) und niedrigeren durchschnittlichen Jahrestemperaturen (3—6° C) mit überwiegenden Fichtenbeständen.

Auf Grund der bisherigen Kenntnisse von der Entstehung der in der Ebene vorkommenden ausgeprägten Podsolböden, welche durch ihre bedeutend herabgesetzte Produktionsfähigkeit charakterisiert sind, können folgende wirtschaftliche Richtlinien zur Verhinderung der Entstehung dieser schädlichen ausgeprägten bis extremen Podsolisation in wenig über dem Meeresspiegel gelegenen Gebieten und in Untergebirgslagen festgesetzt werden:

1. Die richtige Wahl der Holzartenzusammensetzung in diesen Gebieten und zwar qualitativ als auch quantitativ.

2. Die Einführung von mehrstufigen Beständen und zwar besonders gut geschlossene bodennahe Schuttkronenschichten zur Verhinderung einer raschen und tiefen Durchtrocknung der Bodenschichte und zur Verhinderung der Bildung zäher bis kompakter Untergründe oder Ortsteinschichten.

Pfeffer A.: O vzniku sněhových polomů v lese О возникновении снеголомов в лесу Sur l'origine des bris de neige	315
Kalandra A., Kudler J., Kolubajiv S.: Poprašování a zamlžování v boji proti hromadnému přemnožení obaleče dubového (<i>Tortrix viridana</i> L.) v ČSR v r. 1953 Борьба с зеленой дубовой листовёрткой (<i>Tortrix viridana</i> L.) в Чехословакии в 1953 г. опыливанием и искусственным инсектицидным туманом Die Bestäubung und Vernebelung im Kampfe gegen Massenvermehrung des Eichenwicklers (<i>Tortrix viridana</i> L.) in den böhmischen Ländern im Jahre 1953	325
Novák V.: Příspěvek k poznání účinnosti HCH na lýkožrouta smrkového Материалы к познанию действия HCH на короеда типографа Ein Beitrag zur Erkenntnis der HCH-Wirkung auf den Fichtenborkenkäfer	355
Jeník J.: Původce hlízek na kořenech olše a jeho ekologický význam Возбудитель клубеньков на корнях ольхи и его экологические значения Über den Erreger der Wurzelknöllchen bei Erlen und seine forstökologische Bedeutung	375
Příhoda A.: Poškození habrového semene při stratifikaci Повреждение семян граба при стратификации The Decay of Hornbeam Seed during the Stratifikation Summary	385
Veselý V.: Důležitost zvláštní péče o les a půdu ve sběrných oblastech bystřin Необходимость особой заботы о состоянии леса и почвы в водосборных бассейнах горных потоков Über die Wichtigkeit der Wald- und Bodenpflege in Sammelgebieten der Wildbäche	393
Pěňčík J.: Obrubná seč klínová s předsunutými kotlíky v přeměnách Клинообразная каёмчатая рубка с выдвинутыми вперед котловниками при изменении лесонасаждений Die in den Umwandlungen verwendeten Keilsaumschläge mit vorgeschobenen Kesseln	407
Cabart J., Vodička F.: Studie o slovu forst, hvozď, les, hora, dřevo История возникновения слов форст, гвозд, лес, гора, дерево Studie über das Wort Forst, Hwozd, Wald, Hora und Holz	417
Hejtmánek J.: Výsledky provenienčního pokusu se slavonským dubem v poleš Vacíkov na Rožmitálsku Результаты опыта с дубом славонского происхождения в лесничестве Вациков в Рожмитальском крае Die Ergebnisse eines Provenienzversuches mit slavischer Eiche in der Forstverwaltung Vacikow bei Rožmital	433
Ferda J.: Dřevovitost rašelin Пнистость торфов Holzhaltigkeit der Torfe	443
Ríbal M., Škorpil V.: Les — zásobárnou surovinových zdrojů na ochranu lesních kultur proti škodám způsobeným zvěří Лес — источник сырья для защиты лесных культур от погубы лесной дичи Der Wald als Vorratskammer der Rohstoffe zum Schutze der Forstkulturen gegen Wildschäden	461



Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

7

**Z VYDANÝCH KNIH
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD**

Vědecké práce

Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV

První vydání původních prací o výsledcích výzkumu prováděného pracovníky VÚRV obsahuje zprávy o jednotlivých themeatěch, zkoumaných ústavem. Mají odbornou

veřejnost seznámit s dílčími výsledky výzkumné činnosti pracovníků ústavu. Kniha obsahuje několik prací a studií, zvláště zprávu Dr. L. Teltscherové, K otázkám stadijnosti československých pšenic a ječmenů, studii Ing. Dr. G. Tjagla, O půdní struktuře a studii Neubauer-Kodys-Zpěváček, Hostitelské rostliny mandelinky bramborové. I ostatní práce uveřejněné v této publikaci jsou zaměřeny k časovým otázkám výzkumnictví v rostlinné výrobě.

(Vychází kart., v rozsahu 254 stran, cena Kčs 46,—)

Vědecké práce

Výzkumného ústavu zemědělské ekonomiky ČSAZV

Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky předkládá v této ročence naší zemědělské veřejnosti některé výsledky své výzkumné činnosti.

1. Svoboda — Výsledky průzkumu společných žňových prací v JZD.
2. Piskáček — Ekonomický průzkum osobních doplňkových hospodářství členů JZD.
3. Čížek — Výzkum a rozbor hospodaření státních statků.
4. Kožíšek — Výsledky ekonomického výzkumu JZD vyšších typů.

(Vychází kart., v rozsahu 228 stran — cena Kčs 51,40)

Doporučujeme uvedené knihy Československé akademie zemědělských věd všem zájemcům o řešení otázek zemědělského výzkumu a jeho účinné přenášení do zemědělské praxe. Knihy vycházejí v omezeném nákladu.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD,

tisk a nábor, Praha XII, Slezská 7

Vytiskla Mladá fronta, n. p., Praha II, Legerova 22.

Novinová sazba povolena ředitelstvím pošt a telegrafů v Praze čís. 130.110-IIIa-1937 a ředitelstvím v Brně čís. 107.947-IIIa-1940.

Dohlédací poštovní úřad Brno 2 a Praha 022.