

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Univerzitní knihovna v Olomouci

1361

Rostlinná výroba

Ochrana rostlin

4

ROČNÍK 4 (XXXI) — PRAHA, DUBEN 1958

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), ing. František Baza, dr. Ladislav Černý, dopisující člen ČSAZV prof. dr. ing. Vladimír Kosil, doc. dr. ing. František Landovský, ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, dopisující člen ČSAZV RNDr. ing. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktor Jaroslav Limar.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Zadina J.: Výskyt rzivosti hlíz u brambor
Studium dědičnosti náchylnosti k rzivosti
Появление железистой пятнистости у картофельной клубней
Изучение наследственности железистой пятнистости
The Occurrence of the Internal Brown Spot of Tubers in Potatoes
A Study of the Heredity of Brown Spot Occurrence
Aufreten der Eisenfleckigkeit bei Kartoffelknollen
Erblichkeitsstudium des Auftretens von Eisenfleckigkeit 359
- Staněk M.: Účinek insekticidního přípravku hexachlorcyklohexanu na půdní mikrofloru
Действие инсектицидного препарата гексахлорциклогексана на почвенную микрофлору 375
- Janýška A.: Hádátka zhoubné (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) na česneku
Нематода (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) на чесноке
Das Stokkälchen (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) auf dem Knoblauch 395
- Šedivý J. — Kodys Fr. — Hostounský Zd.: Příspěvek k poznání škodlivosti a ochrany proti obaleči jabloňovému (*Ernarmonia pomonella* L.)
К вопросу о вредности яблочной плодовой жоржки и о мерах борьбы против этого вредителя (*Ernarmonia pomonella* L.)
A contribution toward the Recognition of and the Protection against Codling Moth (*Ernarmonia pomonella* L.)
Beitrag zur Erkennung der Schädlichkeit und Bekämpfung des Apfelwicklers (*Ernarmonia pomonella* L.) 411
- Jermoljev E.: Bramborový virus S
Картофельный вирус S
Potato Virus S
Kartoffelvirus S 421
- Zemánek J.: Studium mořidel proti prašné sněti ovesné
Výsledky polních pokusů v letech 1954—1956
Изучение протравителей против пыльной головни овса.
Результаты полевых опытов в 1954—1956 гг.
Study of Seed Dressing Preparations Against the Loose Smut of Oats
Results of Field Experiments in the Years 1954—1956
Studium verschiedener Beizmittel gegen den Haferflugbrand
Ergebnisse aus Feldexperimenten in den Jahren 1954—1956 429

Výskyt rzivosti hlíz u brambor

Studium dědičnosti náchylnosti k rzivosti

Появление железистой пятнистости у картофельных клубней

Изучение наследственности железистой пятнистости

The Occurrence of the Internal Brown Spot of Tubers in Potatoes

A Study of the Heredity of Brown Spot Occurrence

Auftreten der Eisenfleckigkeit bei Kartoffelknollen

Erblichkeitsstudium des Auftretens von Eisenfleckigkeit

Inž. J. ZADINA

Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 30. VIII. 1957

Úvod

Bramborové hlízy trpí mnohými vadami dužniny. Nejzávažnější z nich, se kterou se často setkáváme i u povolených odrůd, zvláště však u šlechtitelského materiálu — kříženců, je rzivost hlíz. Příčinami rzivosti hlíz a náchylností jednotlivých odrůd k rzivosti se zabývala řada pracovníků: Ehrke (2, 3, 4), Ellison a Jacob (5), Friedmann (6), Larson a Albert (8) a jiní, u nás Hruška a Borodajevský (7), Šíp (13) a jiní, nejpodrobněji Votoupal (14, 15). Nebyla však věnována pozornost otázce předávání náchylnosti rzivosti na potomstvo — dědičnosti náchylnosti k rzivosti, již se zabývá tato práce.

Výskyt rzivosti u odrůd československého povoleného sortimentu bramborů

Přehled o výskytu rzivosti u odrůd našeho povoleného sortimentu je uveden v tabulce I, kde jsou údaje zjištěné v letech 1948, 1949, 1950 a 1951 v Keřkově. Největším výskytem rzivosti, jak vyplývá z této tabulky, se vyznačovala sklizeň z roku 1948, nejslabším výskytem sklizeň z roku 1949.

I. Výskyt rzivosti u odrůd povoleného sortimentu bramborů v letech 1948, 1949, 1950 a 1951
na Keřkově

Odrůda	Procentické údaje výskytu rzivosti v letech			
	1948	1949	1950	1951
I. sortiment				
Bintje	1	0	0	1
Erstling	0	0	0	0
Kardinál	11	0	1	0
Keřkovské ledvinky	2	0	0	—
Keřkovské rohlíčky	4	0	0	0
Kitting	6	0	0	1
Krasava	0	0	0	0
Květuše	0	0	0	—
II. sortiment				
Ackersegen	24	0	2	1
Dagmar	37	2	22	—
Dolar	8	0	6	0
Draga	53	2	18	4
Figna	17	31	26	41
Flora	40	—	20	2
Karmen	7	0	9	8
Norma	0	0	0	—
Radan	39	21	13	7
Reneta	0	0	0	0
Táborky	—	1	3	7
Triumf	—	2	0	0
Voran	0	0	1	0
III. sortiment				
Bojar	5	0	0	0
Karát	0	0	0	0
Kotnov	4	3	3	3
Parnassia	10	0	7	2

Z odrůd vykazují největší výskyt rzivosti Dagmar, Figna, Draga, Radan a Flora, slabším výskytem se vyznačují Ackersegen, Karmen, Parnassia, Dolar, Kotnov, Kardinál a Táborky. Ostatní odrůdy jsou rzivosti buď zcela prosté (Erstling, Krasava, Květuše, Reneta a Karát), nebo jsou napadeny jen zcela nepatrně (Kitting, Bintje, Keřkovské ledvinky, Keřkovské rohlíčky, Norma, Triumf a Bojar).

Na základě údajů uvedených v tabulce I možno dále uvést, že odrůdy prvního sortimentu, odrůdy rané a polorané, rzivosti buď nejsou napadány vůbec, nebo se u nich rzivost vyskytuje jen výjimečně. Výjimku tvoří odrůda Kardinál, u níž se v některých letech může rzivost vyskytnout ve větším rozsahu (11 % rzivých

hlíz v roce 1948). Slabším výskytem se vyznačují též odrůdy třetího sortimentu — odrůdy průmyslové, i když se rzivost ve větším rozsahu může někdy vyskytnout u odrůdy Kotnov (4 % rzivých hlíz v roce 1948) a u odrůdy Parnassia (10 % rzivých hlíz v roce 1948). Největším výskytem rzivosti se vyznačují odrůdy druhého sortimentu, to je polopozdní a pozdní odrůdy stolní a hospodářské, i když v tomto sortimentu se též vyskytují odrůdy, u nichž se rzivostí se nesetkáváme — odrůdy Reneta, Norma, Voran.

Výskyt rzivosti u odrůd světového sortimentu bramborů

Ve světovém sortimentu se vyskytuje řada odrůd, které velmi silně podléhají rzivosti, a stejně tak i řada odrůd, u nichž se rzivost nevyskytuje nebo se vyskytuje v rozsahu zcela nepatrném. *Larson* a *Albert* (8), kteří sledovali reakci amerických a anglických odrůd k rzivosti, uvádějí odrůdy Arran Consul, Arran Scout, Epikure, Great Scout, Hindenburg, Katahdin, Majestic, Ontario, Patomac, Pawnee a Russet Rural jako silně náchylné (průměrný index rzivosti za 5 až 6 let je větší než 20,0), odrůdy Arran Banner, Arran Cairn, Arran Victory, Balydoon, British Queen, Earliest of All, Essex, Erie, Gold Coin, Kers Pink, McClur, Menominee, Pennigan, Pontiac a President jako středně náchylné (průměrný index rzivosti se pohybuje od 10,0 do 20,0); odrůdy Empire, Hebron, Kasota, Kennebec, King Edward, La Salle, Mohawk, Red Warba, Teton, Up to date a Virgil jako slabě náchylné (průměrný index rzivosti je menší než 10,0) a odrůdy Desota, Marygold, Placid, Setapa, Triumph a Waseca jako prosté rzivosti (v průběhu pěti let nebyla u nich rzivost zjištěna). *Ellison* (5), na základě čtyřletých sledování výskytu rzivosti u nejrůznějších odrůd, označuje odrůdy Pontiac, Kennebeck a Mohawk jako resistantní, odrůdu Ashworth jako každoročně silně náchylnou a odrůdy Essex, Sebago a Ontario jako odrůdy s výskytem rzivosti rok z roku kolísajícím (2—42 % rzivých hlíz).

Podle zjištění *Votoupala* (14, 15) se vyskytuje rzivost ve větším či menším rozsahu u odrůd Ackersegen, Alpha, Arran Luxury, Arran Scout, Baltyk, Belle de Fontenaille, Centa, Cobbler, Dar, Doon Pearl, Duchesse, Epikure, Erdgold, Falke, Flämmingsstärke, Frühgold, Frühmölle, Furore, Gloria, Glover, Helena, Hindenburg, Home Guard, Immertreue, Konsuragis, Libertas, Marta, Mittelfrühe, Monika, Niederlander, Orion, Ostragis, Ovalgelbe, Prummel, Roswitha, Sandnudel, Saskia, Sirtema, Sickingen, Sněžinka, Sonnenragis, Škrobovky, Thyn 40/99, Uster Bromurance, Ultimus, Úspěch, Wega, Weisses Rössl. *Berkner* (citováno podle *Staudteho*, 12) přezkoušel 274 odrůd světového sortimentu na jejich chování vůči rzivosti. Těchto výsledků použil pak *Staudte* (12), aby sestavil — graficky znázornil — rodokmen odrůd náchylných vůči rzivosti a rodokmen odrůd odolných vůči rzivosti. Rodokmen odrůd se silným výskytem rzivosti je podle *Staudteho* (12) tvořen linií odrůdy Jubel, k níž náleží odrůdy Erdgold, Pepo, Parnassia, Rosafolia, Robinia (odrůdy se silným výskytem rzivosti), Estimata, Fram, Goldwährung, Sickingen a Fridolin (odrůdy s poněkud slabším výskytem). Dále k tomuto rodokmenu náleží skupina odrůd, jejichž předkové nejsou buď známi nebo nebyli zkoušeni — odrůdy Ovalgelbe (silný výskyt), Ackersegen (podle nových německých údajů náleží odrůda Ackersegen do linie

odrůdy Jubel), Lichtblick, Helena, Direktor Johansen, Edda a Herulia (slabší výskyt).

Rodokmen odrůd odolných je tvořen liniemi odrůd Industrie, Kaiserkrone, Juli a Daber a dále skupinou odrůd, jejichž předci nejsou známi nebo nebyli zkoušeni. K linii odrůdy Industrie náleží Allerfrüheste Gelbe, Frühgold, Goldgelbe, Preussen, Prisca, Weisses Rössl, Feldglück, Altgold, Treff Ass, Flava, Sabina, Aal, Ostbote. K linii odrůdy Kaiserkrone náleží odrůda Frühbote a k linii odrůdy Daber náleží odrůdy Centifolia a Regina. Zmíněná skupina odolných odrůd pak je tvořena odrůdami Blauschalige, Schneeragis, Havilla, Tannenzaphen, Frühe Hörnchen, Weltwunder (odrůdy o vysoké odolnosti), Erstling, Spätrot, Condor, Stärkeragis, Golfragis, Edelragis, Schlesien, Roland, Frühmölle, Stärkereiche, Zwickauer frühe gelbe (odrůdy s ojedinělým výskytem rzivosti).

V našich pokusech, konaných v České Bělé, jsme v roce 1954 přezkoušeli 95 odrůd světového sortimentu. Výskyt rzivosti byl zjištěn u odrůd Ackersegen, Agnes, Arnika, Baltyk, Erfolg, Erika, Fitoftoroustojčivij, Fridolin, Früheste Gelbe, Furore, Gemma, Hassia, Helena, Hindenburg, Immertreue, Jössing, Kaměraz II, Karmen, Katahdin, Leona, Meerlander, Monika, Narvik, Ovalgelbe, Prusko, Radan, Rhoderick Dhu, Sickingen, Sieglinde, Sonnenragis, Škrobovky, Věra, Walter, Wega a Wisla.

Seznam odrůd náchylných k rzivosti dále uvádí na příklad Bukasov a Kaměraz (1), Whitehead, McIntosh a Findlay (16) a jiní. Náchylnost odrůd k rzivosti je zpravidla též uváděna v popisnících odrůd Shnell (11); Siebeneick a Höppner (10); a jiných.

Sledování dědičnosti náchylnosti k rzivosti

Pracovní postup

Vzhledem k tomu, že se rzivost vyskytuje u značného počtu odrůd a často u odrůd šlechtitelsky a hospodářsky velmi hodnotných, bylo započato se sledováním otázky předávání náchylnosti k rzivosti na potomstvo. Toto sledování bylo konáno jednak u potomstva za samoopylení, jednak u potomstva z křížení odrůd v různém stupni podléhajících rzivosti. Sledování dědičnosti náchylnosti k rzivosti bylo konáno v letech 1953 a 1956. V roce 1953 se jednalo o zhodnocení dědičného založení odrůd výskytem rzivosti silně trpících, v roce 1956 pak bylo vykonáno zhodnocení výskytu rzivosti u potomstva různých kombinací křížení těchto odrůd. Veškerý materiál byl vysazen v České Bělé, kde se silně vyskytuje rzivost hlíz. Od každé odrůdy a křížence bylo vysazeno po pěti hlízách a celá sklizeň pak byla hodnocena na výskyt rzivosti: byl zjišťován počet rzivých hlíz, intenzita napadení, a propočítáván koeficient napadení. Intenzita napadení byla hodnocena od 0 (= nenapadeno) do 3 (= silný výskyt rzivosti). Koeficient napadení byl propočítáván vynásobením procenta napadených hlíz příslušným údajem, vyjadřujícím intenzitu napadení. Nejvyšší možný koeficient napadení se rovná 300, a to v případě, že jsou napadeny všechny hlízy a intenzita napadení se rovná 3. Čím více se koeficient blíží 300, tím více hlíz je napadeno a tím větší je též intenzita napadení. Pro zhodnocení předávání rzivosti u jednotlivých kombinací křížení a jednotlivých odrůd byly propočítávány průměrné koeficienty

výskytu rzivosti u potomstva. Ty se vypočítávají sečtením jednotlivých koeficientů napadení a dělením takto získaného součtu počtem hodnoceného potomstva kombinace či odrůdy.

Dědičné založení odrůd se silným výskytem rzivosti

Dědičnost odrůd rzivosti silně podléhajících — Ackersegen, Dagmar, Draga, Figna, Parnassia a Radan byla zhodnocena v roce 1953. Poněvadž některé z těchto odrůd buď vůbec nenasazují bobule se semeny samoopylením (Dagmar a Radan), bylo vykonáno jejich nakřížení — odrůdou Erikou. Odrůdy Erika bylo použito jako rostliny otcovské — pylové, ostatní odrůdy byly použity jako rostliny mateřské. Od každé kombinace bylo vysazeno asi po padesáti křížencích, vždy po třech až osmi rostlinách. Současně s kříženci byly vysazeny odrůdy použité ke křížení — s výjimkou odrůdy Dagmar, jejíž hlízy nebyly k dispozici, aby mohlo být porovnáno jejich napadení s napadením ostatního materiálu. Výsledky hodnocení jsou uvedeny v tabulkách II a III.

II. Výskyt rzivosti u odrůd použitých ke křížení — Česká Bělá v roce 1953

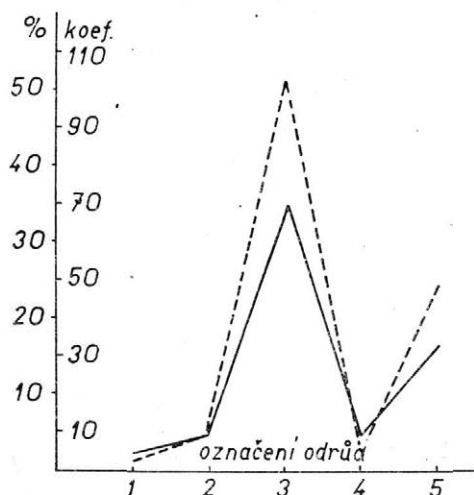
Odrůda	Hodnoceno hlíz	Napadených hlíz		Koeficient napadení
		počet	procento	
Ackersegen	236	5	2,1	2,1
Dagmar	—	—	—	—
Draga	193	9	4,6	9,2
Figna	254	87	34,2	102,6
Parnassia	93	4	4,3	4,3
Radan	359	59	16,4	49,2

III. Výskyt rzivosti u potomstva kombinace „odrůdy rzivosti silně podléhající“ × odrůda Erika Česká Bělá v roce 1953

Kombinace		Hodnoceno kříženců	Napadených kříženců		Průměrný koeficient napadení potomstva
číslo	odrůdy		počet	procento	
1	Ackersegen × Erika	33	6	18,2	2,5
2	Dagmar × Erika	76	23	30,3	2,3
3	Draga × Erika	50	17	34,0	4,9
4	Figna × Erika	56	36	64,3	12,4
5	Parnassia × Erika	37	19	51,4	14,9
6	Radan × Erika	35	20	57,1	8,7

Podle výsledků (tab. II) a grafického znázornění (diagr. 1) byl největší výskyt rzivosti zjištěn u odrůdy Figna (34,2 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 102,6) a Radan (16,4 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 49,2), dále následují odrůdy Draga (4,6 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 9,2) a Parnassia (4,3 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 4,3); nejmenší výskyt rzivosti vykazuje odrůda Ackersegen (2,1 % rzivých hlíz; koeficient napade-

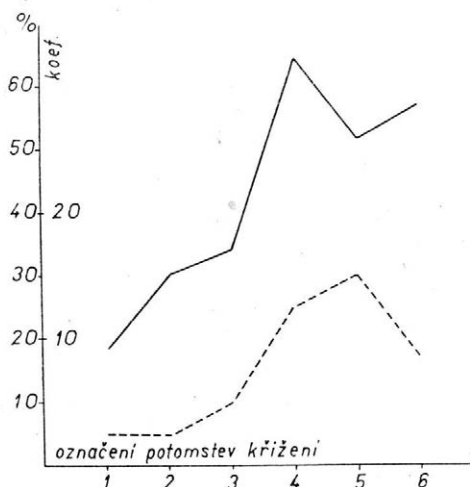
ni = 2,1). Dědičně předáváním náchylnosti k rzivosti na potomstvo (tab. III) se nejsilněji uplatňují rovněž odrůdy Figna (64,3 %) rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 12,4) a Radan (57,1 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 8,7), velmi silně se však uplatňuje i odrůda Parnassia (51,4 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení po-



1. Výskyt rzivosti u hlíz odrůd k rzivosti náchylných — Česká Bělá, 1953

Plná čára: procento hlíz s výskytem rzivosti. Přerušovaná čára: koeficient napadení
1. Ackersegen — 2. Draga — 3. Figna — 4. Parnassia — 5. Radan

tomstva = 14,9). Poněkud slabší napadení vykazuje potomstvo odrůdy Draga (34,0 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 4,9) a Dagmar (30,3 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 2,3) a dědičně nejslabší se projevila odrůda Ackersegen (18,2 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 2,5). Rozdíly ve výskytu rzivosti u potomstva jednotlivých kombinací kříženců (procento rzivých kříženců a průměrné koeficienty napadení potomstva) nejlépe vynikají z grafického znázornění (diagr. 2).



2. Porovnání dědičnosti náchylnosti k rzivosti náchylných odrůd podle výskytu rzivosti v potomstvu kombinace „náchylná odrůda × Erika“

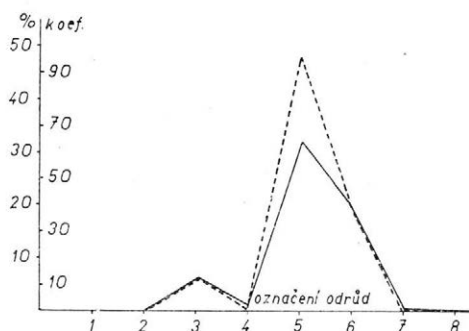
Plná čára: procento klonů s výskytem rzivosti. Přerušovaná čára: průměrný koeficient napadení potomstva

1. Ackersegen × Erika — 2. Dagmar × Erika — 3. Draga × Erika — 4. Figna × Erika — 5. Parnassia × Erika — 6. Radan × Erika

Výskyt rzivosti u potomstva různých kombinací křížení

Zhodnocení výskytu rzivosti u potomstva různých kombinací křížení odrůd rzivosti silně podléhajících bylo vykonáno v roce 1956. V roce 1954 byl opatřen k tomuto účelu potřebný materiál (nasbírány bobule ze samoopylení a vykonány potřebné kombinace křížení) a v roce 1955 vypěstován hlízový materiál.

Odrůdy kombinací, jejichž potomstvo bylo v roce 1956 hodnoceno na výskyt rzivosti (tab. VI), byly též hodnoceny podle výskytu rzivosti jednak v samotném hlízovém materiálu (tab. IV), jednak podle výskytu rzivosti v potomstvu ze samoopylení (tab. V), s výjimkou odrůd Ackersegen a Dagmar, u nichž semena se nepodařilo získat. Hodnocené odrůdy, potomstvo za samoopylení, potomstvo jednotlivých kombinací křížení, jsou v příslušných tabulkách uvedeny vždy ve skupině první [tab. V odst. a) a tab. VI odst. a)]. Dále bylo do tohoto hodnocení zařazeno potomstvo ze samoopylení a křížení několika jiných odrůd: tento materiál, který slouží jako materiál srovnávací, je uveden v tabulkách ve skupině druhé [tab. V odst. b) a tab. VI odst. b)].



3. Výskyt rzivosti u hlíz odrůd k rzivosti náchylných — Česká Bělá, 1956

Plná čára: procento hlíz s výskytem rzivosti. Přerušovaná čára: koeficient napadení
1. Ackersegen — 2. Borka — 3. Dagmar —
4. Draga — 5. Figna — 6. Kärmen —
7. Mirka — 8. Sickingen

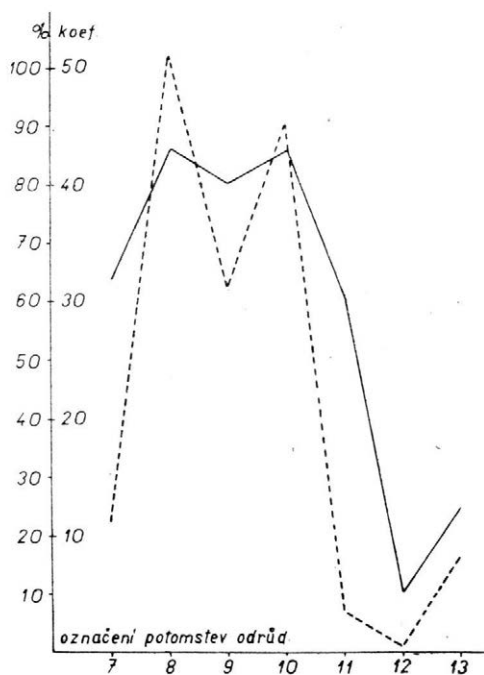
IV. Výskyt rzivosti u hlíz náchylných odrůd — Česká Bělá v roce 1956

Odrůda	Zkoušeno hlíz	Rzivých hlíz		Koeficient napadení
		počet	procento	
Ackersegen	212	0	0,0	0,0
Borka	147	0	0,0	0,0
Dagmar	95	6	6,3	12,6
Draga	114	1	0,9	0,9
Figna	100	32	32,0	96,0
Karmen	156	31	19,9	39,8
Mirka	187	1	0,5	0,5
Parnassia	—	—	—	—
Sickingen	177	0	0,0	0,0

Pokud se týká napadení hlíz jednotlivých odrůd (tab. IV a diagr. 3), se vyznačuje největším výskytem rzivosti odrůda Figna (32 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 96,0) a Karmen (19,9 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 39,8). Ostatní odrůdy mají výskyt rzivosti v porovnání s jinými roky (tab. I) vcelku nízký — Dagmar (6,3 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 12,6), Draga (0,9 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 0,9) a Mirka (0,5 % rzivých hlíz; koeficient napadení = 0,5) a odrůdy Ackersegen, Borka a Sickingen byly rzivosti dokonce zcela prosté.

V potomstvu ze samoopylení [tab. V odst. a)] byl zjištěn výskyt rzivosti u značně vysokého procenta klonů. Počet klonů se rzivostí se pohybuje podle odrůdy od 10,0 do 86,3 %. Nejvyšší počet rzivých klonů se vyskytuje v potomstvu odrůdy Draga (86,3 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 51,2), Figna (80,0 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 30,9) a Karmen (86,2 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 45,4), poněkud nižší výskyt rzivosti vykazuje potomstvo odrůd Borka (63,6 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 11,0) a Mirka (60,0 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 3,7); nejnižší výskyt rzivosti vykazuje potomstvo odrůdy Parnassia (10,0 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 0,5) a Sickingen (25,0 % rzivých klonů; průměrný koeficient napadení potomstva = 8,3). Vysoký výskyt rzivosti v potomstvu odrůd Draga, Figna a Karmen je v souladu se značným výskytem rzivosti u hlíz těchto odrůd (tab. IV). Překvapuje však příliš vysoký počet rzivých klonů v potomstvu odrůd Borka a Mirka, které jsou hodnoceny jako odrůdy rzivosti méně trpící, jednak poměrně nízký výskyt rzivosti v potomstvu odrůdy Sickingen, případně též v potomstvu odrůdy Parnassia, které jsou hodnoceny jako odrůdy vůči rzivosti náchylné. Údaje o procentickém zastoupení klonů s výskytem rzivosti podle jednotlivých odrůd jsou uvedeny v tabulce V, odstavec a) a graficky znázorněny na diagramu 4.

Potomstvo ze vzájemného křížení [tab. VI, odstavec a)] se opět vyznačovalo vysokým výskytem rzivosti. Nejvyšší výskyt vykázaly kombinace, kde alespoň jedním z rodičů je odrůda Figna nebo Draga, Karmen a Dagmar. Tyto odrůdy budou s ohledem na předávání náchylnosti k rzivosti na potomstvo asi na stejné úrovni. Odrůdy Borka a Mirka se dědičně uplatňují poněkud lépe. Jako dědičně



4. Porovnání dědičnosti náchylnosti k rzivosti — potomstvo ze samoopylení odrůd náchylných k rzivosti

Plná čára: procento klonů s výskytem rzivosti. Přerušovaná čára: průměrný koeficient napadení potomstva

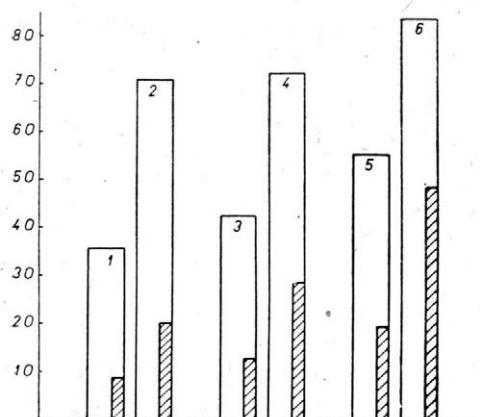
7. Borka — 8. Draga — 9. Figna — 10. Karmen — 11. Mirka — 12. Parnassia — 13. Sickingen

Odrůda	Zkoušeno klonů	Rzivých klonů		Průměrný koeficient napadení potomstva
		počet	procento	
a) odrůdy první skupiny				
— Ackersegen	—	—	—	—
7. Borka	33	21	63,6	11,0
— Dagmar	—	—	—	—
8. Draga	22	19	86,3	51,2
9. Figna	25	20	80,0	30,9
10. Karmen	29	25	86,2	45,4
11. Mirka	10	6	60,0	3,7
12. Parnassia	10	1	10,0	0,5
13. Sickingen	32	8	25,0	8,3
b) odrůdy druhé skupiny				
14. Carnea	9	1	11,1	0,3
15. Flämmingsstärke	14	5	35,7	1,7
16. Hindenburg	24	11	45,8	16,6
17. Jubel	11	6	54,5	18,2
18. Kotnov	24	11	45,8	5,3
19. Ovalgelbe	10	2	20,0	11,1
20. Táborky	13	5	38,4	6,1

nejvhodnější z hodnocených odrůd se jeví odrůdy Ackersegen a Parnassia, které v kombinaci s kteroukoliv odrůdou podstatně snižují procento kříženců s výskytem rzivosti. Tak ku příkladu v kombinaci Draga × Ackersegen činí počet rzivých kříženců 40,9 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 14,5), zatím co v kombinaci Dagmar × Draga se rovná 66,6 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 18,8), v kombinaci Figna × Draga 75,5 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 40,4) a v kombinaci Karmen × Draga 64,6 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 13,6). Podobně odrůda Parnassia poskytla v potomstvu získaném jejím zkrížením s odrůdou Sickingen 55,6 % kříženců s výskytem rzivosti (průměrný koeficient napadení potomstva = 19,8), kdežto v kombinaci Karmen × Sickingen činil počet rzivých kříženců 80,4 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 24,4) a v kombinaci Figna × Sickingen dokonce 83,7 % (průměrný koeficient napadení potomstva = 48,8). V potomstvu kombinace Parnassia × Ackersegen, odrůd předávajících náchylnost k rzivosti na potomstvo v nízkém procentu, se vyskytlo 27,7 % rzivých kříženců (průměrný koeficient napadení potomstva = 2,1), zatím co v kombinaci odrůd Karmen × Figna, odrůd náchylnost k rzivosti na potomstvo silně předávajících, se vyskytlo 86,2 % rzivých kříženců (průměrný koeficient napadení potomstva = 36,5). Rozdíly v předávání náchylnosti k rzivosti na potomstvo u některých sledovaných odrůd jsou graficky znázorněny na diagramu 5 (Borka, Mirka a Sickingen; Parnassia a Figna).

Z porovnání údajů (tab. V, VI) je zřejmé, že pro genetické zhodnocení odrůd vzhledem k předávání náchylnosti k rzivosti na potomstvo plně vyhovuje hod-

Kombinace	Zkoušeno kříženců	Rzivých kříženců		Průměrný koeficient napadení potomstva
		počet	procento	
a) první skupina				
21. Draga × Ackersegen	22	9	40,9	14,5
22. Parnassia × Ackersegen	18	5	27,7	2,1
23. Figna × Borka	41	29	70,7	20,2
24. Parnassia × Borka	31	11	35,5	8,5
25. Dagmar × Draga	48	32	66,6	18,8
26. Figna × Draga	53	40	75,5	40,4
27. Karmen × Draga	48	31	64,6	13,6
28. Borka × Figna	42	33	78,6	16,0
29. Karmen × Figna	51	44	86,2	36,5
30. Figna × Mirka	29	21	72,4	28,9
31. Parnassia × Mirka	40	17	42,5	12,7
32. Figna × Sickingen	43	36	83,7	48,8
33. Karmen × Sickingen	51	41	80,4	24,4
34. Parnassia × Sickingen	36	20	55,6	19,8
b) druhá skupina				
35. Aquila × Hindenburg	27	4	14,8	0,8
36. Robusta × Hindenburg	38	14	36,8	2,7
37. Roswitha × Hindenburg	42	7	16,6	6,3
38. Aquila × Ostragis	39	3	7,7	0,2
39. Robusta × Ostragis	34	4	11,7	5,1
40. Roswitha × Ostragis	28	5	17,8	1,2



5. Porovnání výskytu rzivosti u potomstva odrůd Borka, Mirka a Sickingen v kombinaci s odrůdou Parnassia a Figna

□ procento klonů s výskytem rzivosti
 ▨ průměrný koeficient napadení potomstva

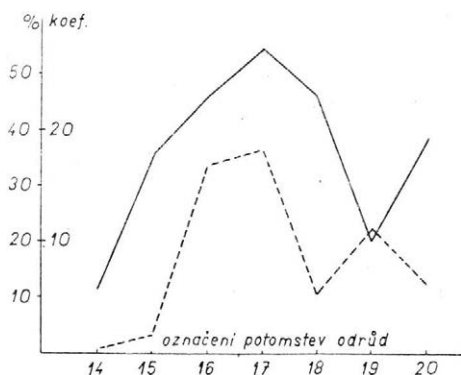
1. Parnassia × Borka — 2. Figna × Borka
 3. Parnassia × Mirka — 4. Figna × Mirka
 5. Parnassia × Sickingen — 6. Figna × Sickingen

nocení výskytu rzivosti u potomstva ze samoopylení. Pouze tam, kde při samoopylení nedochází k nasazování bobulí, je nutno sáhnout k hodnocení podle potomstva z nakřížení.

Z dalšího materiálu, u něhož bylo vykonáno hodnocení předávání náchylnosti k rzivosti na potomstvo, jsou to odrůdy Carnea, Flämmingsstärke, Hinden-

burg, Jubel, Kotnov, Ovalgelbe a Táborky [tab. V, odst. b)] a kombinace odrůd Aquila, Robusta a Roswitha jednak s odrůdou Hindenburg, jednak s odrůdou Ostragis [tab. VI, odst. b)]. Hodnocení těchto odrůd a kombinací bylo dosaženo, jak již bylo uvedeno vpředu, pro porovnání jejich dědičnosti s dědičností odrůd se silným výskytem rzivosti [tab. V, odst. a) a tab. VI, odst. a)].

Počet klonů s výskytem rzivosti u potomstva ze samoopylení výše zmíněných odrůd se pohyboval od 11,1 % do 54,5 %. Největším výskytem rzivosti se vyznačuje potomstvo odrůdy Jubel (54,5 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 18,2) a odrůd Hindenburg (45,8 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 16,6) a Kotnov (45,8 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 5,3); třeba uvést, že odrůdy Hindenburg a Kotnov náležejí do linie odrůdy Jubel, která silně předává náchylnost k rzivosti na potomstvo, jak uvádí Staudte (12). Nižší výskyt rzivosti vykazuje potomstvo odrůd Flämmingstärke (35,7 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 1,7), Ovalgelbe (20 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 11,1) a Táborky (38,4 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 6,1). Nejnižší výskyt vykazuje potomstvo odrůdy Carnea (11,1 % rzivých kříženců; průměrný koeficient napadení potomstva = 0,3). Údaje o výskytu rzivosti a průměrné koeficienty napadení u potomstva jednotlivých odrůd jsou uvedeny v tabulce V, odst. b, a porovnány na diagramu 6. V kombinaci odrůd Aquila, Robusta a



6. Porovnání dědičnosti náchylnosti k rzivosti — potomstvo ze samoopylení odrůd nahodile vybraných

Plná čára: procento klonů s výskytem rzivosti. Přerušovaná čára: průměrný koeficient napadení potomstva

14. Carnea — 15. Flämmingstärke — 16. Hindenburg — 17. Jubel — 18. Kotnov — 19. Ovalgelbe — 20. Táborky

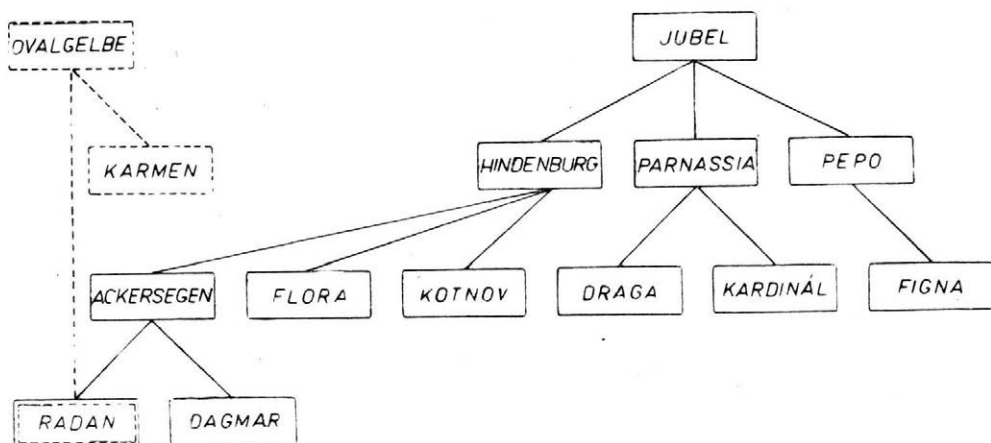
Roswitha s odrůdou Hindenburg a Ostragis počet rzivých kříženců a průměrné koeficienty napadení v porovnání s potomstvem odrůd se silným výskytem rzivosti (tab. V, odst. a) značně poklesly. Počet rzivých kříženců nedosahuje 20 % s výjimkou potomstva kombinace Robusta × Hindenburg, kde se rovná 36,8 %; nejvyšší průměrný koeficient napadení se rovná 6,3.

Zhodnocení dosažených výsledků

Na základě výsledků, dosažených při sledování dědičnosti náchylnosti k rzivosti dužniny bramborů, docházíme k poznatku, že rzivost je chorobou velmi závažnou, která se může vyskytnout u více jak 80 % potomstva ze samoopylení nebo křížení.

Z odrůd v této práci sledovaných — Ackersegen, Dagmar, Draga, Figna, Parnassia a Radan — předávají nejvíce náchylnost k rzivosti na potomstvo odrůdy Draga, Figna, Dagmar a Radan. Potomstvo odrůd Ackersegen a Parnassia je rzivostí napadáno poněkud méně.

Všimneme-li si původu uvedených odrůd, zjišťujeme, že všechny náležejí mezi potomky odrůdy Jubel. Tím možno potvrdit Staudeho (12) tvrzení, že potomstvo odrůdy Jubel se vyznačuje silným výskytem rzivosti. K linii odrůdy Jubel náležejí i ostatní odrůdy československého původu, u nichž se v některých letech vyskytuje rzivost ve větším měřítku: odrůdy Flora, Kardinál a Kotnov. Dosti náchylná odrůda Karmen odvozuje svůj původ od odrůdy Ovalgelbe, jež sama je rzivostí rovněž napadána a která v dosti vysokém měřítku předává náchylnost k rzivosti na potomstvo (tab. V). Odrůda Ovalgelbe se zúčastňuje spolu s odrůdou Jubel též na vzniku odrůdy Radan, která pro silný výskyt rzivosti musela být vyloučena z našeho povoleného sortimentu. Odrůdy našeho povoleného sortimentu odvozují tedy svoji náchylnost k rzivosti jednak od od-



7. Začlenění odrůd československého šlechtění, podléhajících rzivosti, do rodokmenu odrůd náchylných k rzivosti

VII. Původ odrůd československého povoleného sortimentu a československého šlechtění, trpících náchylností k rzivosti

Odrůda	Výchozí materiál	
	matka	otec
Ackersegen	Hindenburg	Allerfrüheste Gelbe
Dagmar	Ackersegen	Zlocien
Draga	Frieso	Parnassia
Figna	Walter	Pepo
Flora	Hindenburg	B 53
Kardinál	Parnassia	B 53
Karmen	Ovalgelbe	Furore
Kotnov	Kříženec 12/42	Hindenburg
Parnassia	Deutsches Reich	Jubel
Radan	Astra (Ackersegen)	Ovalgelbe

růdy Jubel, jednak od odrůdy Ovalgelbe. Původ jednotlivých uváděných odrůd je rozveden v tabulce VII a na diagramu 7.

Cílem práce je poukázat na dědičný charakter náchylnosti k rzivosti a na nutnost věnovat rzivosti patřičnou pozornost ve šlechtitelské práci. Vycházejíce z dosažených výsledků, můžeme učinit tento závěr:

1. Náchylnost k rzivosti je dědičného charakteru, je křížením předávána na potomstvo.

2. Odrůdy trpící rzivostí mohou předávat náchylnost k rzivosti na potomstvo ve značném rozsahu. Při křížení dvou odrůd rzivosti silně podléhajících se vyskytla rzivost až u 86,2 procent kříženců (potomstvo kombinace Karmen $\times$ Figna).

3. Výskyt rzivosti je silně odvislý od klimatických podmínek — odrůdy a kříženci, u nichž se v jednom roce rzivost nevyskytla nebo se vyskytla jen v nepatrném rozsahu, mohou být v roce jiném napadeny velmi silně.

Z těchto závěrů vyplývají pro šlechtitelskou praxi některá závažná opatření, aby byl včas vyřazen ze šlechtění materiál rzivosti silně podléhající a aby případně nedošlo k jeho povolení jako odrůdy, jako tomu na příklad bylo u odrůdy Dagmar, Draga, Figna a Radan, neboť takovéto odrůdy musí být po zjištění jejich náchylnosti v praxi z rejstříku povolených odrůd pro náchylnost k rzivosti vyloučeny. Proto je nutno:

1. ke křížení nepoužívat odrůdy, podléhající silně rzivosti, pokud se tyto nevyznačují některými hospodářsky velmi důležitými vlastnostmi,

2. šlechtitelský materiál kontrolovat na výskyt rzivosti a kontrolu provádět co nejdříve; na náchylnost šlechtitelského materiálu k rzivosti usuzovat podle výskytu rzivosti u odrůd rzivosti silně podléhajících.

Při šlechtění je si však třeba uvědomit, že nepatrný výskyt rzivosti v letech pro její výskyt příznivých, není důvodem k vyloučení šlechtěného materiálu, zvláště pokud se tento materiál vyznačuje některými hospodářsky důležitými vlastnostmi.

Souhrn

V práci je sledována dědičnost náchylnosti k rzivosti hlíz bramborů s cílem poukázat na vážnost této choroby a nutnost věnovat jí co nejvíce péče v šlechtitelské praxi.

Dědičnost náchylnosti k rzivosti je sledována na potomstvu ze samoopylení a vzájemného křížení odrůd podléhajících silnému výskytu rzivosti — Ackersegen, Dagmar, Draga, Figna, Karmen, Parnassia a Sickingen. Při sledování potomstev těchto odrůd byla rzivost zjištěna až i u více než 86 % klonů samoopylení nebo křížení (tab. V, odst. a, tab. VI, odst. a). Potomstva odrůd a kombinací nahodile vybraných (tab. V, odst. b, a tab. VI, odst. b) vykazují výskyt rzivosti nižší, i když počet klonů s výskytem rzivosti se ještě pohybuje, podle kombinace, od 7,7 % do 36,8 %.

Vzhledem k dědičnému charakteru náchylnosti k rzivosti a silnému jejímu předávání na potomstvo se doporučuje nepoužívat ve šlechtění bramborů ke kří-

žení odrůdy, u nichž se silně vyskytuje rzivost, pokud tyto odrůdy nemají některé velmi důležité hospodářské vlastnosti. Současně se doporučuje co nejdříve kontrolovat šlechtitelský materiál na náchylnost k rzivosti a materiál se silnějším jejím výskytem vylučovat z dalšího šlechtění. Poněvadž výskyt rzivosti, procento napadených hlíz a intensita napadení jsou silně závislé od klimatických podmínek, je nutno konat kontrolu po řadu let.

Literatura

Bukasov a Kaměraz: Šlechtění bramborů, Praha, 1952, (1). — Ehrke: Untersuchungen über die Stoffwechselvorgänge in eisenfleckigen Kartoffeln, Angewandte Botanik, 1935, (2). — Ehrke: Untersuchungen über die Eisenfleckigkeit der Kartoffel, Biochemische Zeitschrift, 1935, (3). — Ehrke: Zur Eisenfleckigkeit der Kartoffel, Deutsche landwirtschaftliche Presse, 1938, (4). — Ellison a Jacob: Internal browning of potatoes as affected by date of planting and storage, American potato journal, 1952, (5). — Friedman: Association of internal brown spot of potato tubers with hot dry weather, Plant disease reporter, 1955, (6). — Hruška, Borodajevský: Rzivost dužniny u bramborů, Bramborářství a průmysl, 1946, (7). — Larson a Albert: Relation of potato varieties to incidence of physiological internal tuber necrosis, American potato journal, 1949, (8). — Prokošev: Biochimija kartofelja, Moskva, 1948, (9). — Sieben-eick a Höppner: Kartoffelatlas, Hamburg, 1953, (10). — Snell: Die Kartoffelsorten der Reichssortenliste, Berlin, 1939, (11). — Staudte: Die Stammesgeschichte der deutschen Kartoffelsorten, Berlin, 1942, (12). — Šíp: K letošnímu výskytu rzivosti bramborů, Zemědělské noviny, 1950, (13). — Votoupal: Výzkum rzivosti hlíz bramborů, Závěrečná zpráva, Havlíčkův Brod, 1954, (14). — Votoupal: Rzivost bramborových hlíz, Sborník ČSAZV, řada A, 1954, (15). — Whitehead, McIntosh, Findlay: Kartofelj zdorovyj i bolnoy, Moskva, 1955, (16).

Появление железистой пятнистости у картофельных клубней

Изучение наследственности железистой пятнистости

Работа рассматривает вопрос о наследственности железистой пятнистости картофельных клубней с целью указать на важность этого заболевания и на необходимость уделять ему большее внимание в селекционной практике.

Наследственность железистой пятнистости исследуется на потомстве от самоопыления и взаимного скрещивания сортов, сильно подверженных этому заболеванию — Аккерзеген, Дагмар, Драга, Фигна, Кармен, Парнассия и Зикинген. При обследовании потомства этих сортов железистая пятнистость была установлена более чем у 86 % клонов при самоопылении и скрещивании (таблица V, гр. «а» и таблица VI, гр. «а»). У потомства сортов и комбинаций случайного отбора (таблица V, гр. «в» и таблица VI, гр. «в») появление железистой пятнистости меньше, хотя число клонов пораженных железистой пятнистостью еще колеблется в зависимости от комбинаций между 7,7 и 36,8 %.

Ввиду наследственного характера железистой пятнистости и сильной степени передачи ее потомству, рекомендуется при селекции картофеля не пользоваться сортами, у которых железистая пятнистость появляется в сильной степени, поскольку эти сорта не обладают какими-либо очень важными хозяйственными качествами. Одновременно рекомендуется возможно раньше контролировать селек-

ционный материал на склонность к заболеванию железистой пятнистостью и материал, на котором она проявляется сильнее, исключать из дальнейшего селекционирования. Так как проявление железистой пятнистости, т. е. процент пораженных клубней и интенсивность поражения, сильно зависят от климатических условий, то контроль следует производить в течение ряда лет.

The Occurrence of the Internal Brown Spot of Tubers in Potatoes

A Study of the Heredity of Brown Spot Occurrence

The paper studies the heredity of brown spot of potato tubers with the aim to draw attention to the gravity of this disease and to the urgency of devoting to it the greatest care in the grower's practise.

The heredity of brown spot is being followed on the progeny of self-pollination and of mutual crossing of varieties which are subject to a strong occurrence of brown spot — Ackersegen, Dagmar, Draga, Figna, Karmen, Parnassia and Sickingen. In following the progeny of these varieties, rustiness has been ascertained in so many as more than 86 % descendants of self-pollination or of crossing (Table 5, par. a and Table 6, par. a) Descendants of cursorily chosen varieties and combinations (Table 5, par. b and Table 6, par. b) show a lower occurrence of brown spot, although the number of generations with spot occurrence still hovers according to the combination, between 7.7 % and 36.8 %.

Considering the hereditary character of brown spot and of its strong tendency to transfer it to descendants it is recommended not to use for improving of potatoes for crossing varieties with a strong occurrence, as long as these varieties do not have some other very important economic features. At the same time it is recommended to check up as soon as possible on the material for its susceptibility to brown spot and to exclude material with a stronger spot occurrence from further improvement. Since spot occurrence — the percentage of attacked tubers and the intensity of the sickness — depends greatly on climatic conditions, the control has to be gone through for the several years.

Auftreten der Eisenfleckigkeit bei Kartoffelknollen

Erblichkeitsstudium des Auftretens von Eisenfleckigkeit

In dieser Arbeit wird die Erblichkeit der Eisenfleckigkeit von Kartoffelknollen verfolgt, um auf die Wichtigkeit und auf die Notwendigkeit derselben in der Veredelungspraxis die größte Sorgfalt zu widmen, hinzuweisen.

Die Erblichkeit der Eisenfleckigkeit wird auf der Nachkommenschaft aus der Selbstbestäubung und gegenseitiger Kreuzung der Sorten, welche dem starken Auftreten der Eisenfleckigkeit unterliegen, verfolgt: Ackersegen, Dagmar, Draga, Figna, Karmen, Parnassia und Sickingen. Bei der Verfolgung der Nachkommenschaften dieser Sorten wurde die Eisenfleckigkeit bei mehr als 86 % der Selbstbestäubungsklonen der Kreuzung festgestellt (Tabelle 5 Abs. a und Tab. 6 Abs. a). Die Nachkommenschaften der zufällig ausgewählten Sorten und Kombinationen (Tab. 5 Abs. b und Tab. 6 Abs. b) weisen ein niedrigeres Auftreten von Eisenfleckigkeit auf, wenn auch die Anzahl der Klonen mit dem Auftreten von Eisenfleckigkeit sich noch nach der Kombination von 7,7 % bis 36,8 % bewegt.

Mit Rücksicht auf den Erblichkeitscharakter der Eisenfleckigkeit und auf ihre starke Übergabe auf die Nachkommenschaft wird empfohlen, bei der Veredelung von Kartoffeln zu einer Kreuzung nicht die Sorten zu benützen, bei denen die Eisenfleckigkeit stark zum

Vorschein kommt, sobald diese Sorten nicht irgendwelche wirtschaftswichtige Eigenschaften besitzen. Gleichzeitig wird empfohlen, zuerst oder sobald wie möglich, das Veredelungsmaterial auf die Anfälligkeit zur Eisenfleckigkeit zu kontrollieren und das Material mit einem stärkeren Eisenfleckigkeitsbefall überhaupt aus dem Veredelungsprozeß auszuschließen. Da das Auftreten von Eisenfleckigkeit-Prozentsatz der befallenen Knollen und die Intensität des Befalles stark von den klimatischen Verhältnissen abhängig sind, ist die Kontrolle mehrere Jahre zu führen.

Účinek insekticidního přípravku hexachlorcyklohexanu na půdní mikroflóru

Действие инсектицидного препарата гексахлорциклогексана на почвенную
микрофлору

Dr. Miloslav STANĚK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 29. XII. 1957

Problematika

Po druhé světové válce se počalo v zemědělství používat nových insekticidních přípravků DDT a HCH. Jeden z nich, hexachlorcyklohexan, v praxi nejčastěji označovaný jako přípravek HCH, BHC či hexachloran, je u nás uplatňován v boji proti mnoha obávaným hmyzím škůdcům a do nedávné doby byl zapravován do půdy při posklizňové desinsekci půdy ohnisek mandelinky bramborové. Nutnost dokonalé znalosti všech vlastností HCH domácí výroby přiměla pracovníky fytopatologického oddělení Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni k podrobnějšímu studiu této látky. V letech 1952—56 byla zkoumána fytotoxicita preparátu, jeho stimulační působení na růst rostlin a prověřovány i jeho účinky na některé škůdce naší rostlinné produkce. V roce 1953 bylo zahájeno studium vlivu HCH na půdní mikrofloru za účelem vyšetření otázky, v jakých dávkách působí insekticid příznivě a v kterých nepříznivě na rozvoj půdních bakterií a hub.

Zprávy o působení přípravků hexachlorcyklohexanu na půdní mikrofloru jsou velmi kusé a různorodé. R y ž k o v a (1947) nezjistila v orientačních laboratorních a vegetačních pokusech nepříznivé následky zapravení vysokých dávek 12% HCH (0,5 a 1 g do 100 g půdy) na růst fytopatogenních a hlízkových bakterií a na rozvoj azotobaktera. V souhlase s tímto výsledkem referovala D e n g i n a (1950) o pasivním se chování půdních mikroorganismů k přípravku HCH.

Mimo práci R y ž k o v é a několika jiných starších údajů (S m i t h, W e n z e l, 1946) se shledáváme s touto problematikou v publikaci W i l s o n a, C h o u d h r i h o (1948). V půdních vzorcích z brambořiště ošetřeného dávkami asi 1—10 kg 20 % HCH/ha našli zmínění autoři poněkud vyšší celkový počet bakterií a plísní než v neošetřené půdě, avšak množství azotobaktera a aktinomycetů bylo sníženo. Velmi nízké dávky (0,00003 %) HCH v půdě působily nepříznivě na růst jetele, soje, vikve a vojtěšky a na tvorbu hlízek.

V laboratorních pokusech byl orientačně srovnáván vliv HCH a jeho isomerů na různé půdní mikroorganismy. Gama isomer byl velmi málo toxický,

delta isomer značně jedovatý. Pouze *Rhizoctonia solani* a některé aktinomycety snášely poměrně dobře delta isomer v živném prostředí.

Výsledky Wilsona a Choudhriho by tedy nasvědčovaly celkem nepříznivému účinku i malých dávek HCH na půdní mikroorganismy a na fixaci dusíku v půdě. Avšak jiní autoři došli k zcela opačným závěrům. G r i s o n, V i e l (1949) správně vystihli, že HCH může stimulovat nebo inhibovat růst rostlin i mikrobů podle použité dávky a druhové citlivosti organismu. N o u l a r d (1950) vysvětloval zvýšení úrody pšenice při zapravení 50 % HCH do půdy v dávce 50 kg/ha stimulací rozvoje půdní mikroflory a větší fixací dusíku v půdě. Rovněž B ě r š o v a (1952) zjistila příznivé účinky HCH na půdní mikrofloru a B o g d a r i n a (1952) jim přiřítá mimořádný význam. V e r o n a (1951) stanovoval biologickou aktivitu půd ošetřených 50 kg HCH/ha a již po desetidenním působení přípravku v půdě zaznamenal zvýšení stavu nitrifikační a celulosu rozkládací mikroflory.

S a z o n o v, F j o d o r o v a (1952) se snažili vysvětlit různosti v údajích R y ž k o v é a jiných autorů výsledky svých pokusů s *Clostridium felsineum* a zjistili, že HCH stimuluje růst tohoto mikrobi v nižších dávkách; ve vyšších dávkách jej inhibuje. Snopky sterilních lněných rostlin byly naočkovány suspensí *Cl. felsineum* ve směsi s kvasinkami a přelity vodou, vystavenou různou dobu účinkům par HCH. Stanovená stimulační křivka byla jednovrcholová s optimumem při nejnižší koncentraci přípravku.

V průběhu naší práce byly vydány ještě některé další publikace, doplňující předchozí údaje. Z a r e m b a, S i n j a v s k á (1953) prověřovali účinek HCH naneseného na povrch semen obilovin na azotobaktera a zjistili, že mořená semena lze po čtrnácti dnech uskladnění bakterisovat bez obavy. Přidání 0,1 % hexachloranu k čistým kulturám azotobaktera stimulovalo růst této bakterie, při vyšších dávkách (0,2–0,3 %) byla stimulace menší. Když autoři zapravili do půdy 12 % hexachloran v dávce 100 kg/ha, zjistili značné pomnožení buněk azotobaktera v rhizosféře ječmene, jehož semena byla před výsevem bakterisována.

O rok později byla vydána práce W i l s o n a (1954), který stanovil laboratorně zvýšení nitrifikace v půdách s 0,02 % HCH a při dávce 0,1 % její snížení.

S a l d a r r i a g a (1954) studoval účinek hexachlorcyklohexanu (v dávkách 4–20 kg/ha) a jiných přípravků zapravených do půd v podmínkách tropického klimatu a nezjistil podstatná ovlivnění půdní mikroflory. Dávka 20 kg HCH/ha působila však příznivě na rozvoj hub v půdě. Na základě výsledků B o l l e n a, M o r r i s o n a a G r o w e l l a (1954) by bylo možno naopak uvažovat o nepříznivém působení HCH i DDT na půdní houby.

Pro úplnost přehledu dostupných prací o účincích HCH na mikrofloru je třeba se ještě zmínit o G r e e n o v ě pozorování fungistatického a bakteristatického působení technického přípravku HCH při ochraně kůží a usní před hmyzem. Kůže uchovávané při vysoké relativní vlhkosti plesnivěly mnohem méně, když byly poprášeny přípravkem HCH obsahujícím 13 % isomeru gama (G r e e n, 1955).

Diference v literárních údajích o účincích HCH na mikrofloru jsou značné. Někteří autoři hovoří o hexachlorcyklohexanu jako o toxickém přípravku (S i m k o v e r, S h e n e f e l t, 1951), jiní neupozorovali jeho toxicitu i při použití velmi vysokých dávek, nebo zjistili jeho stimulační vlastnosti.

Mnohé nesrovnalosti lze vysvětlit růzností použitého materiálu a metod, s nimiž pracovali jednotliví autoři. Je možno předpokládat, že každý ze zkoumaných druhů mikrobů reaguje na různé koncentrace přípravku různě a že preparáty

pocházející od různých výrobců jsou různě účinné. Jak ukázal S a z o n o v (1952) aj., různé dávky téhož přípravku působí na růst organismů odlišně. Většina pracovníků studovala vliv HCH na velmi omezený počet druhů mikrobů a byly srovnávány účinky jen jedné nebo mála dávek. Při hodnocení výsledků se autoři opírali o číselný materiál malého počtu půdních analys, které byly vykonány v nepravidelných intervalech. Tyto i jiné metodické nedostatky byly zdrojem růzností v názorech vědeckých pracovníků, jež se v praxi odrážely přehnanou obavou z toxických účinků přípravku, nebo nemístným optimismem.

Abychom mohli správně posoudit účinnost přípravku HCH domácí výroby a vyhnuli se zmíněným nedostatkům, vykonali jsme větší počet pokusů, v nichž byly sledovány účinky široké řady dávek HCH na růst mikrobů v půdě i v čistých kulturách a byl studován časový průběh změn v počtu mikrobů, které nastávají v půdě působením přípravku.

Experimentální práce byla ukončena roku 1956 a předběžné sdělení o prvních výsledcích pokusů bylo uveřejněno roku 1955 (S t a n ě k, 1955a). Téhož roku byla podána i dílčí zpráva o účincích hexachlorcyklohexanu na růst azotobaktera a jeho fixaci ovzdušného dusíku (S t a n ě k, 1955b). Tento druh bakterií byl sledován v půdách ošetřených dávkami 100–700 kg 12% HCH/ha a zjištěna největší stimulace jeho rozvoje při dávce 300 kg/ha. Za vhodných podmínek se azotobakter v půdě velmi pomnožuje po zaorání 100–400 kg hexachlorcyklohexanu již během prvních dnů. V pokusech in vitro rostl azotobakter v Burkově roztoku po přidání 0,005–1 % HCH mnohem lépe, než v kontrolním roztoku bez přípravku. Hexachlorcyklohexan působil velmi příznivě i na fixaci ovzdušného dusíku. V optimálních dávkách 0,08–0,1 % HCH poutal azotobakter až sedmkrát intenzivněji ovzdušný dusík než v kontrolním pokusu.

V předkládané práci jsou shrnuty výsledky analys různých půd s obsahem 2–50 g HCH/100 kg půdy, výsledky laboratorních pokusů s vlivem HCH na růst některých druhů hub, aktinomycet a aerobních rozkladačů celulosy i studium dynamiky změn v mikrobiálním osídlení půdy ošetřené hexachlorcyklohexanovým přípravkem.

Materiál a metoda

V laboratorních i polních pokusech byly zkoušeny účinky 10% HCH tuzemské výroby (Synthesia, Bratislava), který obsahoval 1 % isomeru gama. Pouze v prvním pokusu (ošetření orníc různých půdních typů) byl použit 12% přípravek Insex, výrobek fy Ruhfach, Leipzig s 2,4 % isomeru gama.

Biologické vlastnosti hexachlorcyklohexanu byly studovány několika, níže uvedenými způsoby.

Rozbory půdy

Rozbory půd byly konány běžnými plotnovými kultivačními metodami (K á š, 1932). V nádobových pokusech byly vzorky půd odebírány v přiměřeném množství ze středních partií nádob, v polních zkouškách bylo bráno po dvaceti až padesáti odběrech z parcel 20–100 m² velkých z hloubky přibližně 10 cm. Řádným promícháním půdy byl připraven průměrný vzorek, který byl zpracován ihned v přirozeném stavu. V rozbořech byl stanovován:

1. Z pátého zředění celkový počet bakterií a aktinomycet vyrostlých na Thortonově agaru (0,5 g KNO₃, 1 g K₂HPO₄, 0,2 g MgSO₄, 7 H₂O, 0,1 g CaCl₂, 0,1 g NaCl, 0,5 g asparaginu, 1 g manitu, stopy FeCl₃ a 15 g agaru na 1000 ml H₂O

dest., pH 7,4). Bakterie byly odečítány po čtyřech dnech, aktinomycety po sedmi až devíti dnech kultivace při $30^{\circ}C$.

2. Celkový počet hub z třetího zředění na Jensenově agaru (0,5 g $NaCl$, 1 g KH_2PO_4 , 0,5 g $MgSO_4$, 7 H_2O , 0,1 g $FeCl_3$, 2 g asparaginu, 20 g dextrosy a 25 g agaru v 1000 ml H_2O dest., pH 4,5) jež byl odečítán po třech až čtyřech dnech inkubace při $25^{\circ}C$.

3. Množství azotobaktera na modifikovaném Ashbyho agaru: 0,2 g K_2HPO_4 , 0,2 g $MgSO_4$, 7 H_2O , 0,2 g $NaCl$, 0,05 g $CaSO_4$, 5 g $CaCO_3$, 5 g benzoanu sodného, 15 g agaru v 1000 ml H_2O dest., pH 7,2. Jeden mililitr půdní suspense byl pravidelně rozetřen po povrchu misky a po oschnutí byly misky inkubovány při $30^{\circ}C$.

4. Počet spor byl stanoven na Thorntonově agaru ze suspense 4. zředění, po předchozím 10minutovém zahřátí na $80^{\circ}C$. Na Thorntonově agaru se netvoří typické kolonie sporulujících druhů, avšak získaná data je možno lépe vztahovat k počtu celkového množství bakterií rostoucích na Thorntonově agaru.

5. Při stanovení nitrifikačních bakterií bylo použito kultivační metody na deskách křemičitého gelu obsahujících roztok: 1 g K_2HPO_4 , 0,6 g $MgSO_4$, 7 H_2O , 0,6 g $NaCl$, 0,04 g $FeSO_4$, 10 g $(NH_4)_2SO_4$ v 1000 ml H_2O dest. a překrytých vrstvou uhličitánu vápenatého. Desky byly inokulovány druhým zředěním půdní suspense a inkubovány ve vlhkém prostředí čtyři týdny při $25^{\circ}C$.

6. Množství amonisačních bakterií bylo posuzováno podle počtu kolonií narostlých na masopeptonovém agaru po dvou dnech inkubace při $25^{\circ}C$.

7. Poměrné zastoupení aerobních rozkladačů celulosy v půdě bylo stanovováno v zásadě podle Nováka, Dvořákové (1955) na 1,5 % agaru obsahujícím: 1 g KH_2PO_4 , 0,5 g $MgSO_4$, 7 H_2O , 0,5 g $NaCl$, 1,5 g KNO_3 , 0,5 g KNO_3 , 0,02 g $Fe_2(SO_4)_3$, 0,02 g $MnSO_4$, 50 g $CaCO_3$, dest. H_2O 1000 ml. pH 7. Agarové plotny byly přikryty diskem sterilního filtračního papíru. Misky inokulovány půdní suspensí druhého zředění a inkubovány při $25^{\circ}C$ čtyři až pět dnů.

Každé stanovení bylo opakováno nejméně na třech miskách. Současně s mikrobiologickými rozbory byly stanovovány sušiny analysovaných půd a z rozborových misek získané průměrné výsledky byly přepočítány na váhu 1 g sušiny půdy.

Tímto způsobem byly zpracovány partie ornice odebraných podle návodu Dr. N a j m r a z těchto lokalit: Sýčina, okr. Mladá Boleslav (slinovatka, těžká, šedá, nestrukturní půda, pH 7,4, odebraná ze zoraného, rok ladem ležícího pozemku), Valečov, okr. Havlíčkův Brod (podzolovaná, hlinito-písčité půda, pH 6, odebraná z pozemku po zaorané vojtěškotrávě). Vinoř u Prahy (černozem, pH nad 7, z podmítnutého pole po pšenici), Hlivno u Chotětova (regradovaná hnědozem, pH 7,6, po vojtěškotrávě). Půdy byly smíchány s různými dávkami HCH (12 %), uloženy do vegetačních nádob a zaseta do nich kukuřice. Po 132 dnech byly analysovány půdy, které obsahovaly: 0, 0,002, 0,005, 0,007, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 a 0,05 % HCH. (Pokus byl založen společně s Dr. Zakopalem a B. Spitzovou, kteří sledovali růst kukuřice.)

Aby při zkoumání účinků HCH na půdní mikrofloru byl vyloučen vliv postranních faktorů — změny teploty a vlhkosti půdy —, byl uspořádán pokus, v němž byly půdy s různým obsahem HCH chovány v termostatu při konstantní teplotě a vlhkosti. Dne 19. X. 1955 byla odebrána půda z pozemků Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni, kde byla téhož roku pěstována pšenice. Půda byla nejdříve řádně promíchána a v jednotlivých modifikacích pokusu bylo k ní, pravidelně přimíšeno 0, 0,0025, 0,005, 0,01, 0,025, 0,05 a 0,1 % HCH tuzemské výroby (počítáno ve vztahu k váze půdy při její vlhkosti rovné 60 %

plné vodní kapacity). Půdy každé modifikace byly uloženy po 1 kg do třech 1,5 litrových Erlenmayerových baněk s širokým hrdlem, zavlhčeny na 60 % plné kapacity a nádoby byly umístěny do termostatu (25° C). Váha nádob byla soustavně kontrolována a odpařená voda doplňována. Po 6, 14, 28, 43, 56 a 73 dnech byly vykonány kompletní rozborů půd ve všech nádobách a bylo stanoveno pH půd. Pokus bylo nutno předčasně ukončit, takže údaje z posledních třech rozborů jsou neúplné. Při odběru vzorků bylo z každé nádoby odebráno přibližně 3–5 g půdy a po promíchání ve sterilní baňce připravena navážka 1 g.

V polních pokusech, které byly založeny Dr. Zakopalem a B. Spitzovou, byl zjišťován pouze celkový počet bakterií, spor, azotobaktera a hub. V jednom z nich byly arové parcely poprášeny dne 24. VIII. 1954 dávkami 25, 50, 75 kg 10 % HCH/ha a přípravek mělce zapraven do půdy. Dne 27. VIII. byla na pozemek vyseta řepka. Půdní vzorky z ošetřených i kontrolních parcel byly odebírány každý měsíc až do úplného zamrznutí půdy. V dalších pokusech byla sledována mikroflora na parcelách ošetřených 100–500 kg HCH/ha po dvě léta vždy dvakrát během roku.

Metody studia HCH na růst některých hub a aktinomycetů

Sladinka zředěná vodou v poměru 1 : 1 obsahovala v jednotlivých modifikacích pokusů 0, 0,001, 0,0025, 0,0075, 0,01, 0,025, 0,05, 0,075, 0,1, 0,25, 0,5, 0,75 a 1 % HCH. Roztoky byly rozděleny po 20 ml do 200 ml Erlenmayerových baněk a sterilovány 10 minut při tlaku 0,5 atm. Pro každý ze zkoušených druhů hub byly ve všech modifikacích pokusu připraveny tři baňky. Další tři baňky zůstaly nenaočkovány a jejich obsah sloužil jako kontrola při stanovení sušiny nerozpustného podílu živného roztoku. Bylo očkováno 0,2 ml suspenzí spor *Penicillium sp.*, *Aspergillus niger*, *Trichothecium roseum*, *Rhizopus nigricans* a *Mucor sp.* (vlastní izoláty) a *Aspergillus aurantiacus* (ze sbírky Výzkumného ústavu Ruzyně) vždy přibližně po 10.000 výtrusech. Kultury byly inkubovány při 25° C: *Mucor sp.* a *Rhizopus nigricans* 12 dnů, *Aspergillus niger* a *A. aurantiacus* 15 dnů, *Trichothecium* a *Penicillium sp.* 22 dnů. Obsah tří baněk z každé modifikace pokusu byl kvantitativně vpraven na předem zvážený filtrační papír a stanovena sušina. Stejným způsobem byla stanovena sušina obsahu nenaočkovaných baněk. Váhy sušiny mycelia jednotlivých druhů hub v každé modifikaci pokusu byly vypočítány podle následujícího vzorce:

$$M = (V_1 - F_1) - (V_2 - F_2)$$

kde značí:

V_1 = váha sušiny mycelia a nerozpustné součásti media

V_2 = váha sušiny nerozpustné součásti media

F_1 a F_2 = váha vysušených filtračních papírů

Stejně bylo postupováno i při stanovení účinků HCH na růst dvou z půdy vyisolovaných aktinomycetů (vlastních izolátů). Jako živné medium sloužil roztok podle Thorntona. Naočkované kultury byly chovány třicet dnů při teplotě 30° C a poté stanovena jejich sušina.

Studium vlivu HCH na aerobní rozklad celulosy

Působení různých dávek 10 % HCH na aerobní rozklad celulosy bylo studováno metodou, kterou navrhli pro stanovení intensity rozkladu celulosy Novák a Dvořáková (1955).

Byly uspořádány čtyři pokusy. Ve dvou z nich byl zkoušen rozklad celulosy aerobními rozkladači polní a pařeništní půdy. Pro každý pokus byly připraveny misky s 20 ml živného agaru pro celulosové bakterie, jež obsahoval v jednotlivých modifikacích 0, 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,01, 0,025, 0,05, 0,075, 0,1, 0,25 a 0,5 % HCH. Na povrch misek byl uložen zvážený vysušený filtrační papír a rovnoměrně nakapána suspense druhého zředění půdy pařeništní (1. pokus) a půdy polní (2. pokus). Každá modifikace obou pokusů byla třikrát opakována.

V dalších dvou pokusech byly misky s 20 ml agaru s 0, 0,005 0,01, 0,025, 0,05, 0,075, 0,1, 0,25, 0,5, 0,75 a 1 % HCH očkovány suspensí z kultury *Sporocytophaga myxococoides* a *Sorangium compactum*, které byly izolovány a určeny podle Imšennického (1952) ing. Soukupem. Každá modifikace těchto pokusů byla opakována pětkrát.

Naočkované misky byly inkubovány 23 dnů při 25° C. Zbytky nerozložené celulosy byly po ukončení doby inkubace kvantitativně spláchnuty do baňky s destilovanou vodou, 15 minut vařeny v slabém roztoku louhu sodného, pak v destilované vodě a posléze v slabém roztoku kyseliny solné. Po propláchnutí v destilované vodě byly zbytky celulosy vysušeny na předem zváženém filtračním papíru a stanovena váha jejich sušiny. Ve vztahu k původní váze suchých filtračních papírů bylo vypočítáno procento rozložené celulosy v jednotlivých modifikacích pokusů.

Orientační stanovení množství fosforových bakterií a antagonistických mikrobů v půdách ošetřených přípravkem HCH

Na pozemcích, na nichž bylo 16. IV. 1954 zapraveno 1—4 kg 10 % HCH/ar a pěstována kukuřice byly čtyřicátý osmý den po založení pokusu odebrány vzorky a z třetího zředění stanoven počet fosforových bakterií na 1,5 % agaru, jehož přípravu popsala Fialová (1955).

U některých nádobových i polních pokusů byl sledován počet antagonistických mikrobů v půdách ošetřených různými dávkami HCH metodou, kterou popsala Staňková (1955).

Stanovení počtu mikrobů v příkořenové zóně plodin, pěstovaných na půdách s různým obsahem HCH

Na pozemku polního pokusu založeného Dr. Zakopalem a B. Spitzovou 16. IV. 1954 byl zaset ječmen, pšenice, oves, kukuřice a vojtěška. Na jednotlivých parcelách byl zavlažen HCH v dávkách 1—5 kg/ar. Půdní vzorky odebrány čtyřicátého osmého dne a vykonány mikrobiologické rozborů půdy. Téměř současně (52. dne) bylo stanoveno množství mikrobů v příkořenové zóně jednotlivých plodin. Protože se jednalo pouze o hrubé srovnávací stanovení, byl pracovní postup zjednodušen co nejvíce.

Z každé modifikace pokusu byly opatrně vyjmuty kořeny deseti až dvaceti rostlin, půdní hrudky s nich otřepány, kořeny krátce proprány v tekoucí vodovodní vodě a opláchnuty sterilovanou vodou. Vzorky kořenů byly rozloženy na filtrační papír a po osušení a vizuálním posouzení vybrány ze všech modifikací pokusu kořeny stejného habitu. Gram takto vybraných kořenů byl vytřepáván 10 minut v 100 ml sterilní vody a vykonán rozbor; v původním zředění stanoven počet azotobaktera, z šestého zředění analysováno množství bakterií a aktinomycet na Thorntonově agaru, z pátého zředění množství spor na téže živné půdě a ze čtvrtého zředění byl stanoven počet hub na Jensenově agaru. Podobným způsobem byly zpracovány kořeny vojtěšky 146. a 175. dne po zapravení HCH do půdy.

V ý s l e d k y

Vliv HCH na některé skupiny půdní mikroflory v ornících různých půdních typů

Výsledky rozborů čtyř různých půd obsahujících 0,002–0,05 % HCH jsou uvedeny v tabulkách I–IV a v grafech (obr. 1–2).

I. Vliv HCH na některé skupiny půdní mikroflory v ornici ze Sýčiny

Procent HCH v půdě	0	0,002	0,005	0,007	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	
Bakterie	3,1	7,4	5,5	9,0	9,5	9,1	9,7	9,2	8,2	miliony
Houby	13,5	—	21,0	27,0	26,0	21,0	22,0	26,0	15,0	tisíce
Spory	400,0	440,0	580,0	635,0	665,0	605,0	630,0	770,0	440,0	tisíce
Nitr. bakt.	5,2	3,5	10,0	8,0	9,6	11,5	10,0	9,2	8,0	tisíce
Celulosní	10,5	8,5	18,5	16,5	—	17,5	15,0	16,5	8,0	tisíce
Azotobakter	50,0	0,0	150,0	150,0	100,0	200,0	250,0	1800,0	2000,0	

II. Vliv HCH na některé skupiny půdní mikroflory v půdě z Valečova

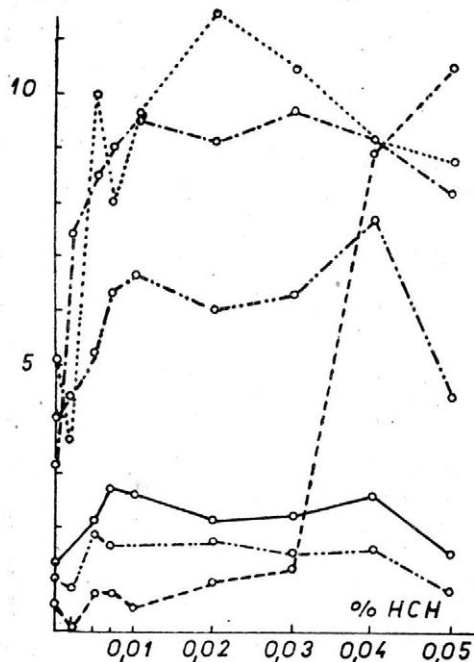
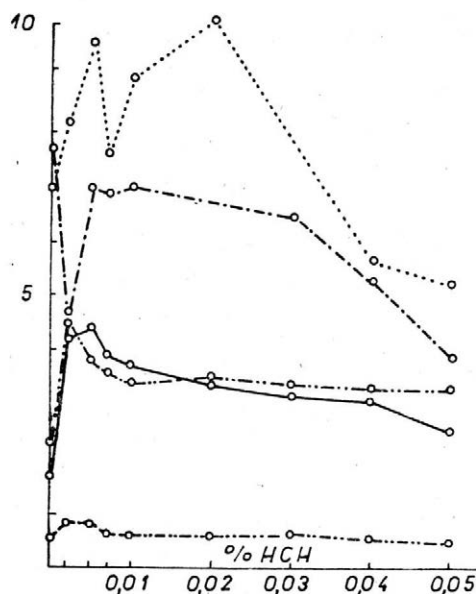
Procent HCH v půdě	0	0,002	0,005	0,007	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	
Bakterie	7,7	4,7	7,0	6,9	7,0	—	6,5	5,3	3,9	miliony
Houby	17,0	42,0	44,0	39,0	37,0	34,0	32,0	31,0	25,0	tisíce
Spory	230,0	450,0	380,0	360,0	340,0	350,0	340,0	330,0	330,0	tisíce
Nitr. bakt.	7,0	8,2	9,7	7,6	9,0	10,1	—	5,7	5,3	tisíce
Celulosní	5,8	8,5	8,4	6,8	6,3	6,3	6,6	5,5	5,1	tisíce
Azotobakter.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

III. Vliv HCH na některé skupiny půdní mikroflory v půdě z Hlivna

Procent HCH v půdě	0	0,002	0,005	0,007	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	
Bakterie	2,4	6,3	5,8	5,1	5,4	4,1	4,7	3,8	2,5	miliony
Houby	38,0	49,0	47,0	40,0	43,0	39,0	—	33,0	—	tisíce
Spory	230,0	440,0	440,0	400,0	335,0	330,0	355,0	300,0	285,0	tisíce
Nitr. bakt.	6,4	3,1	7,5	6,8	4,9	7,7	5,2	4,5	2,0	tisíce
Celulosní	1,6	2,1	1,9	2,2	2,6	2,2	1,9	1,8	1,7	tisíce
Azotobakter	0,0	50,0	100,0	550,0	0,0	0,0	350,0	250,0	0,0	

IV. Vliv HCH na některé skupiny půdní mikroflory v půdě z Vnoře

Procento HCH v půdě	0	0,002	0,005	0,007	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	
Bakterie	6,6	7,9	8,9	9,0	10,7	7,4	10,6	10,6	8,3	miliony
Houby	23,0	12,0	22,0	48,0	47,0	26,0	—	21,0	16,0	tisíce
Spory	230,0	320,0	420,0	450,0	495,0	345,0	345,0	260,0	125,0	tisíce
Nitr. bakt.	6,3	2,9	4,9	5,5	9,6	8,9	6,5	12,8	4,9	tisíce
Celulosní	0,9	0,3	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	tisíce
Azotobakter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	0,0	



1. Vliv různých dávek HCH v půdě na některé skupiny půdní mikroflory (podzol)

2. Vliv různých dávek HCH v půdě na některé skupiny půdní mikroflory (slinovatka)

Při sledování kvantitativního zastoupení studovaných typů mikrobů bylo zjištěno v půdách s některými dávkami HCH dvojnásobně až desateronásobně bohatší mikrobiální osídlení, než v téže půdě bez HCH. Průběh křivek závislosti počtu buněk každé ze zkoumaných skupin mikrobů na koncentraci přípravku v půdě byl v různých půdách různý, v některých případech naopak velmi podobný.

Nápadnou shodu účinku stoupajících dávek HCH ve všech čtyřech půdách jsme zaznamenali u nitrifikačních bakterií. Jedná se o dvojvrcholové křivky s maximy počtu buněk v koncentracích 0,005–0,007 % a 0,02–0,04 % HCH. Při nižších dávkách (0,0025–0,005 % HCH) bylo ve třech případech (u půdy z Hlivna, Sýčiny a Vnoře) zaznamenáno menší množství buněk v 1 g půdy než v kontrole. Tento výsledek je velmi pozoruhodný a byl prvním svědectvím o nerovnoměrném účinku řady stoupajících koncentrací HCH v prostředí na růst mikrobů.

Také u jiných skupin mikrobů byly zachyceny dvojvrcholové křivky, i když ne v tak nápadné formě (na příklad u počtu bakterií, počtu spor a plísní v půdě ze Sýčiny). Rovněž i pokles v počtu mikrobů v půdách s nižšími dávkami HCH byl stanoven ve více případech: při stanovení celkového počtu bakterií v ornici z Valečova, množství hub v půdě vnořské, množství azotobaktera v půdě ze Sýčiny a jinde.

Vzájemně si podobný průběh křivek byl sledován při studiu aerobních rozkladačů celulosy. Ve všech čtyřech půdách bylo zjištěno jedno nebo dvě maxima v počtu rozkladačů při nižších dávkách než 0,01 %.

Účinky jednotlivých dos HCH na počet bakterií stanovených na Thorntonově agaru a na houby jsou v různých půdách různé, což lze vysvětlit různým druhovým zastoupením mikrobů ve zkoumaných půdách i jinými faktory.

Větší množství azotobaktera (1800–2000 buněk v 1 g) bylo zjištěno jen v půdě ze Sýčiny s 0,04–0,05 % HCH a menší množství (asi 500 buněk v 1 g) v půdě z Hlivna s 0,0075 a 0,03 % HCH.

Výsledky všech rozborů svědčí o pronikavém účinku HCH na mikrofloru půdy. Zachycují však jen jeden okamžitý stav mikrobiálního osídlení půd. Vliv přípravku je třeba studovat v dynamice změn, které nastávají v průběhu doby ve stavu mikroflory půd ošetřených i neošetřených. Dříve, než bylo k tomuto studiu přikročeno, byl analysován účinek přípravku na některé zástupce půdní mikroflory v laboratorních i polních pokusech.

Zjištění účinků HCH na růst některých půdních hub a aktinomycetů

Údaje o vahách sušiny mycelia hub *Mucor sp.*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium sp.*, *Trichothecium roseum*, rostoucích na zředěné sladince s různým obsahem HCH, jsou shrnuty v tabulce V. Při jejich stanovení jsme se opět shledali s nerovnoměrným účinkem řady stoupajících koncentrací HCH v prostředí. Podle zkušeností s účinky jedů na růst mikrohub by bylo možno předpokládat, že nižší dávky přípravku budou působit stimulačně, vyšší dávky depresivně. Tato zásada zde platí pouze ve velmi hrubých rysech. Vyšší koncentrace preparátu působí na růst hub nepříznivě, avšak v nižších dávkách jen některé koncentrace působí stimulačně, jiné naopak snižují výtěžek mycelia. V průběhu stimulační křivky můžeme konstatovat dvě, případně tři maxima stimulace. Plynulost stimulační křivky je přerušována „mrtvými“ zonami dávek, v nichž narůstá méně mycelia než v kontrolním pokusu.

V. Vliv HCH na růst některých hub v čisté kultuře. Váha sušiny mycelia v g z 20 ml živného roztoku po 12–22 dnech kultivace při 25° C

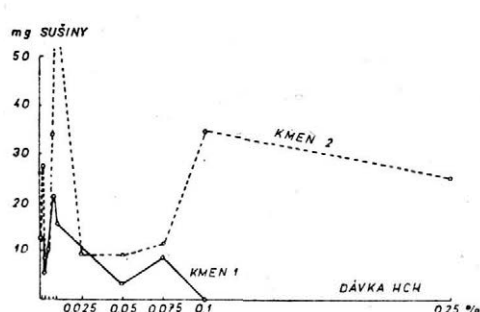
Procento HCH	<i>Mucor sp.</i>	Kultivace 12 dnů	Kultivace 22 dnů	
		<i>Rhizopus nigricans</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Trichothecium roseum</i>
0,0	0,0328	0,1921	0,2863	0,2915
0,001	0,1460	0,2387	0,2349	0,3755
0,0025	0,3186	0,0922	0,2623	0,4132
0,005	0,1816	0,1654	0,2643	0,3939
0,0075	0,1944	0,1726	0,2945	0,2497
0,01	0,2658	0,2408	0,2960	0,2686
0,025	0,2580	0,1312	0,3576	0,2969
0,05	0,2380	0,1325	0,3080	0,2358
0,075	0,1782	0,1748	0,2718	0,2185
0,1	0,2574	0,1888	0,2355	0,3696
0,25	0,1528	0,0903	0,3416	0,2490
0,5	0,0306	0,0105	0,4251	0,1690
0,75	0,0	0,0	0,2773	0,0927
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Jednotlivé druhy hub jsou v růstu nejvíce stimulovány při různých dávkách a liší se i tolerancí k vyšším koncentracím HCH. V našich pokusech nejcitlivěji reagovaly *Phycomycetes*: *Mucor sp.* a *Rhizopus nigricans*. Polohou bodů maximální stimulace se jim přibližovalo i *Trichothecium roseum*, jehož růst byl však inhibován vyššími dávkami. Zkoumané druhy rodu *Penicillium* a *Aspergillus* snášely mnohem vyšší dávky HCH v prostředí a maxima stimulace jejich růstu byla posunuta do vyšších koncentrací.

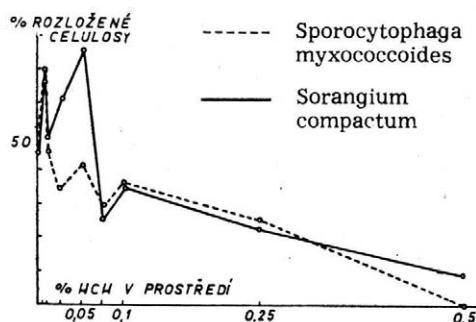
Při studiu vlivu HCH na růst dvou různých kmenů aktinomycetů byly získány podobné výsledky jako v pokusech s houbami (obr. 3). Shodou okolností se oba kmeny lišily svou citlivostí k přípravku.

Působení HCH na aerobní rozklad celulosy

Rozklad celulosy na živném agaru s různými dávkami HCH probíhal po inokulaci kulturami *Sporocytophaga myxococcoides* a *Sorangium compactum* v obou případech téměř stejně. Za dvacet tři dnů kultivace při 25° C rozložily oba druhy



3. Vliv HCH na růst dvou aktinomycet



4. Vliv HCH na rozklad celulosy myxobakteriemi

v kontrolách asi 44 % celulosy. Průběh křivky stimulace rozkladu celulosy vlivem HCH byl rovněž téměř shodný. U obou zkoumaných druhů bylo první maximum stimulace zachyceno při dávce 0,005 % a v dávkách vyšších než 0,1 % byla aktivita rozkladu snížena. Při koncentraci 0,5 % HCH *Sporocytophaga myxococcoides* rozložila pouze 7,9 % celulosy a *Sorangium comptum* při této dávce již nerostlo (tabulka VI). Jediný rozdíl v průběhu stimulačních křivek byl zjištěn v dávkách 0,025–0,05 (obr. 4).

VI. Působení HCH na aerobní rozklad celulosy na agarových živných půdách očkovaných různými druhy rozkladačů celulosy. Procento rozložené celulosy po 23 dnech inkubace při 25° C

Procento HCH	Procento rozložené celulosy na miskách, jež byly naočkovány suspensí			
	čistých kultur		půdy	
	<i>Sporocytophaga myxococcoides</i>	<i>Sorangium compactum</i>	polní	pařeňištní
0,0	44,3	44,5	54,5	52,4
0,0025				35,3
0,0050	69,0	65,9	79,8	73,1
0,0075				72,7
0,01	45,0	49,3	77,0	50,3
0,23	34,5	62,8	71,6	59,5
0,050	41,3	75,1	60,3	53,9
0,075	29,3	25,3	46,9	64,2
0,10	35,8	35,2	68,2	60,4
0,25	25,8	23,0	59,4	62,3
0,50	7,9	0,0	0,0	84,7
0,75	0,0	0,0	0,0	

Ve dvou pokusech, v nichž byly misky očkované suspenzí dvou různých půd — pařeništní a polní —, byl průběh rozkladu celulosy značně odlišný. Účinek jednotlivých dávek HCH na činnost rozkladačů celulosy z polní půdy se velmi podobal účinku na obě studované myxobakterie. Makroskopická i mikroskopická kontrola misek potvrdila, že převážná část rozkladačů celulosy náleží v této půdě k myxobakteriím.

Při použití suspense pařeništní půdy byla celulosa rozkládána v přítomnosti mnohem vyšších dávek HCH. Na filtračních papírech se v těchto modifikacích pokusu pomnožily jiné druhy bakterií a hub. V dávkách do 0,075 % HCH převládaly na papírech převážně kolonie šedozelené a žluté, při vyšších dávkách bylo nejvíce bezbarvých typů bakterií a porosty hub.

Jak je z výsledků patrné, aerobní rozkladači celulosy z řad myxobakterií jsou na rozdíl od azotobaktera (S t a n ě k, 1955b) a většiny zkoumaných hub mnohem citlivější na vyšší dávky přípravku HCH. Mezi aerobními rozkladači celulosy nechybí však druhy, které snášejí i tyto dávky poměrně dobře. Stimulační účinek HCH na rozklad celulosy v půdě závisí tedy nejen na použité dávce, nýbrž i na druhovém složení mikrobů v jednotlivých půdách.

K celkovému ocenění účinků hexachloranu přispívají výsledky pokusů s jeho působením na aerobní rozklad celulosy dalším důkazem vícevrcholové stimulační křivky.

Orientační stanovení fosforových bakterií a antagonistických mikrobů v půdách, ošetřených přípravkem HCH

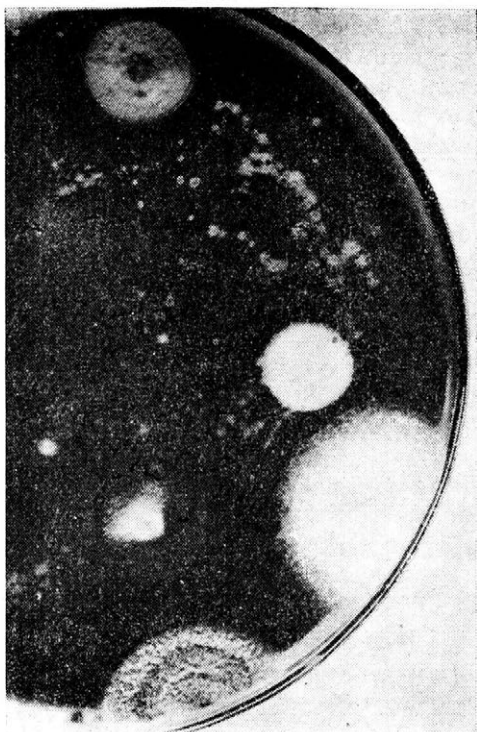
Z mnoha skupin půdních mikrobů, které nebyly v předchozích rozborech půd stanovovány, byla věnována dodatečně pozornost bakteriím fosforovým, uvolňujícím fosfor z organických sloučenin a uvádějícím jej znovu do oběhu. Výsledky jednorázového rozboru polního pokusu s dávkami 100—500 kg nasvědčují, že tyto bakterie jsou vůči přípravku značně citlivé.

Novější názory o účincích antagonistických mikroorganismů na průběh některých chorob rostlin a na udržování se fytopatogenních mikrobů v půdě (K r a s i l n i k o v, 1953 aj.) byly pobídkou ke studiu antagonistů v půdách s různým obsahem HCH. Z výsledků nádobových i polních pokusů možno usuzovat, že počet antagonistů v půdě se mění během velmi krátkých časových úseků tak, jak se mění v půdě i druhové zastoupení všech mikrobů. Různé druhy jsou přípravkem různě ovlivňovány a proto při jednotlivých rozborech byl stanoven různý průběh stimulačních křivek stoupajících dávek HCH na tuto druhově nesourodou skupinu půdní mikroflory. Při některých rozborech byla zjištěna značná stimulace antagonistů. Na obrázku 6 je dobře patrný zvýšený počet antagonistických bakterií v půdách polního pokusu s dávkami 200—400 kg HCH/ha.

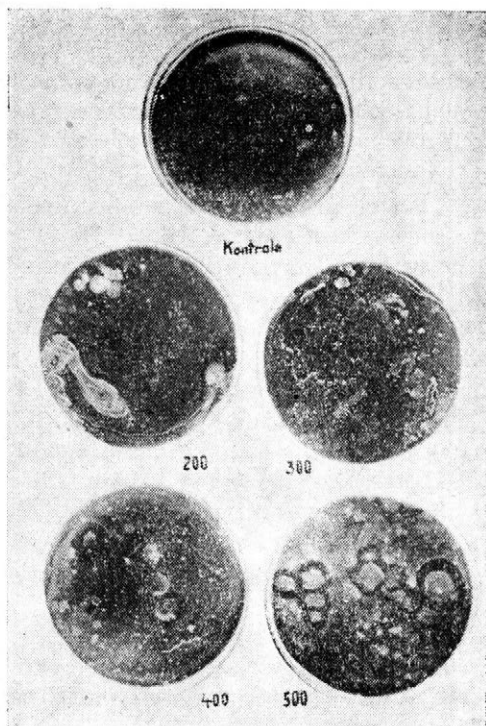
Zdá se, že přítomnost přípravku v půdě může příznivě působit na činnost antagonistů a na rychlost procesů biologického očištění půdy od fytopatogenních mikrobů. Za dnešního stavu našich vědomostí o těchto procesech nelze však zcela po zásluze ocenit účinky HCH na antagonistické mikroorganismy v půdě.

Posouzení dynamiky změn v mikrobiálním osídlení půd obsahujících různé množství HCH

Činnost mikroflory v půdě podléhá stálým změnám, které jsou způsobovány vnějšími klimatickými vlivy, agrotechnikou, rostlinným porostem i vnitřními souvislostmi mezi jednotlivými procesy mikrobiologickými, fyzikálními i chemickými.



5.



6.

5. Stanovení antagonistických plísní v půdě, obsahující hexachloran. Detail. 6. Vliv HCH na výskyt antagonistických mikroorganismů v půdě. Čísla označují dávku HCH v kg/ha. Misky Thorntovova agaru přelité MPA se suspenzí *Staphylococcus aurea* z rozborů půd jednoho z polních pokusů

mi. Tyto změny se projevují neustálým kolísáním hladiny počtu živých buněk všech druhů mikrobu.

Máme-li pochopit účinek chemického nebo jiného zásahu na činnost půdní mikroflory, je třeba jej zkoumat z hlediska dynamiky těchto změn. Proto jsme vyšetřovali dynamickou stránku účinků hexachloranu v několika pokusech užitím klasických rozborových metod, které jsou dosud nejspolehlivějším způsobem k získání spolehlivých dat o mikrobiologickém osídlení půd.

Relativně nejlepší výsledky byly získány v laboratorním pokusu s půdou z Ruzyně, k níž bylo přidáno 0,0025–0,1 % HCH a jež byla udržována v nádobách za konstantních podmínek (tabulka VII).

Sledujeme-li v tomto pokusu časový průběh změn počtu buněk azotobakteri v půdě, k níž nebyl přidán HCH, zjišťujeme do 43. dne pokusu postupné snižování počtu jeho buněk a při dalších kontrolách opětový přírůstek (obr. 7).

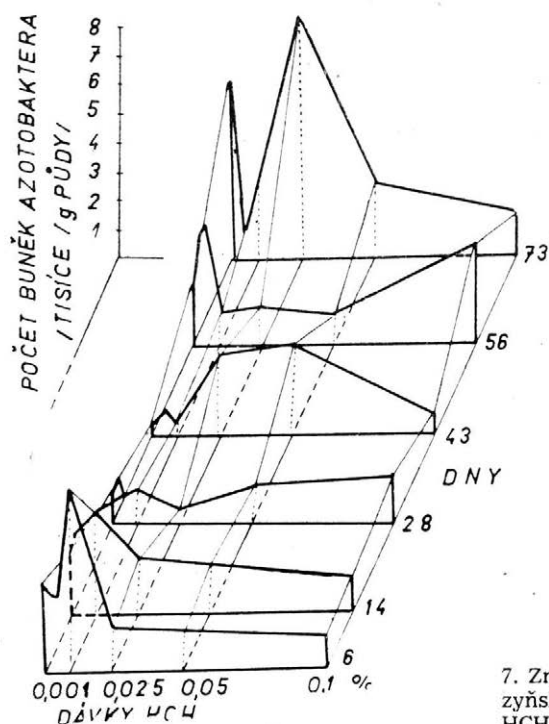
V půdách s nejnižšími dávkami (0,0025 a 0,005 % HCH bylo šestého dne po založení pokusu zjištěno menší množství buněk azotobakteri než v kontrole („mrtvé zony“ stimulačních dávek). V následujících dnech, kdy v kontrolní půdě byl malý počet buněk, nebyl azotobakter ani v půdách s dávkami 0,0025 a 0,005 % bohatě zastoupen. Počet jeho buněk zde byl však relativně vyšší než v kontrolní

VII. Průběh změn v počtu mikrobech v půdě z Ruzyně obsahující různé dávky HCH a udržované v konstantních podmínkách (t = 25° C, 60 % abs. vod. kapacity)

		0	Procento HCH v půdě					
			0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
0. den	bakterie	9,5						
	houby	39,0						
	spory	320,0						
	azotobakter	9500,0						
	aktinomycety	1,2						
	amonisační	2,7						
	nitrifikační	1800,0						
	celulosní	400,0						
	pH	7,4						
6. den	bakterie	9,5	6,2	18,5	9,4	9,6	9,4	11,3
	houby	37,0	43,0	49,0	37,0	53,0	48,0	32,0
	spory	225,0	170,0	420,0	355,0	295,0	290,5	415,0
	azotobakter	3150,0	2700,0	2600,0	6550,0	1550,0	1450,0	1150,0
	aktinomycety	0,05	0,3	0,4	1,0	1,1	1,1	0,4
	amonisační	6,30	1,8	2,3	3,3	2,9	1,9	3,4
	nitrifikační	1900,0	3200,0	3250,0	2800,0	2650,0	2400,0	2250,0
	celulosní	500,0	1300,0	1450,0	1350,0	450,0	650,0	0,0
14. den	bakterie	16,6	21,0	10,7	9,9	9,4	7,9	6,9
	houby	36,0	44,0	29,0	33,0	34,0	27,0	40,0
	spory	310,0	305,0	344,0	305,0	355,0	210,0	205,0
	azotobakter	2000,0	2750,0	2950,0	3650,0	1900,0	1650,0	1200,0
	aktinomycety	0,8	1,0	0,2	0,8	0,6	1,1	1,3
	amonisační	5,0	2,7	2,8	3,6	3,1	1,9	2,9
	nitrifikační	3900,0	4650,0	3700,0	3900,0	5500,0	3300,0	3200,0
	celulosní	550,0	400,0	500,0	350,0	750,0	800,0	600,0
28. den	bakterie	13,9	7,9	12,0	12,2	7,9	5,3	7,0
	houby	53,0	34,0	34,0	44,0	31,0	32,0	42,0
	spory	340,0	250,0	235,0	275,0	320,0	260,0	270,0
	azotobakter	1200,0	1800,0	1000,0	1300,0	600,0	1350,0	1600,0
	aktinomycety	0,6	0,7	0,2	1,2	0,8	0,7	0,7
	amonisační	5,3	4,1	3,7	4,6	5,9	3,6	3,3
	nitrifikační	4350,0	4650,0	5800,0	4450,0	3900,0	4000,0	2350,0
	celulosní	1100,0	1100,0	1200,0	750,0	900,0	1000,0	900,0
43. den	bakterie	14,0	12,6	24,0	12,8	17,7	19,4	10,0
	houby	23,0	35,0	30,0	27,0	21,0	23,0	18,0
	spory	310,0	490,0	555,0	605,0	365,0	275,0	275,0
	azotobakter	250,0	850,0	1100,0	4800,0	2900,0	3200,0	700,0
	aktinomycety	0,0	0,7	0,6	0,4	0,4	0,6	0,3
	nitrifikační	—	—	—	—	—	—	—
	celulosové	1000,0	850,0	1900,0	1200,0	800,0	1000,0	750,0
56. den	bakterie	8,9	6,9	16,0	14,1	10,0	17,8	10,3
	houby	54,0	29,0	32,0	46,0	39,0	28,0	37,0
	spory	420,0	450,0	335,0	455,0	500,0	550,0	455,0
	azotobakter	2200,0	4050,0	4550,0	1260,0	1500,0	1150,0	3450,0
73. den	bakterie	7,8	9,9	8,3	21,4	17,2	6,9	15,0
	houby	39,0	29,0	34,0	30,0	32,0	30,0	24,0
	spory	315,0	325,0	185,0	290,0	280,0	305,0	215,0
	azotobakter	6300,0	2150,0	1100,0	3400,0	8500,0	2750,0	1600,0

Celkový počet bakterií, amonisačních bakterií a aktinomycet u milionech; hub a spor v tisících

půdě. Při posledním rozboru 73. dne — v údobí druhého maximálního výskytu azotobaktera v neošetřené půdě — byl v půdách s nejnižšími zkoumanými dávkami nalezen opět mnohem nižší jeho početní stav než v kontrolní půdě. Celková suma počtů buněk azotobaktera ze všech rozborů je v půdách s dávkami 0,0025 a 0,005 % HCH nižší než v kontrole a proto i fixace dusíku touto bakterií byla v obou případech pravděpodobně nižší než v neošetřené půdě (tabulka VIII).



7. Změny v počtu buněk azotobaktera v ruzyňské půdě ošetřené různými dávkami HCH a udržované za konstantních podmínek

VIII. Celková suma počtů azotobaktera, stanovených v šesti po sobě následujících rozbořech půdy z Ruzyně, která obsahovala různé dávky HCH a byla udržována v konstantních podmínkách

Procent HCH v půdě						
0	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
15.100	14.300	13.300	21.000	16.900	11.500	9.700

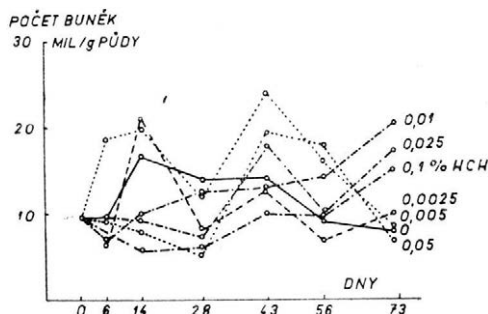
V půdě s dávkou 0,01 % HCH bylo šestého dne zaznamenáno maximum stimulace azotobaktera. V 1 g půdy bylo zjištěno dvakrát více buněk než v neošetřené půdě. Tuto relativní hodnotu stimulace si půda s 0,01 % HCH podržela až do doby následujícího rozboru (14. den). Pak počet buněk azotobaktera rapidně klesl. Celkový počet buněk azotobaktera je v půdě s dávkou 0,01 % HCH mnohem vyšší než v kontrole a tedy i fixace dusíku zde tu byla asi intensivnější.

Dotání větších dávek HCH do půdy působilo na rozvoj azotobaktera zcela opačně. Setkáváme se zde s obdobým zjevem, který nastává při desinfekci půdy

baktericidními a fungicidními látkami. Po údobí deprese, kdy je počet mikrobů v ošetřené půdě menší než v kontrole, nastává údobí mohutného rozvoje mikrobů. Údobí deprese je tím delší, čím větší dávka byla dána do půdy. Proto v našem pokusu došlo k přechodnému relativnímu zvýšení počtu buněk azotobaktera po uplynutí doby deprese při dávkách 0,025 a 0,05 HCH již 43. dne, při dávce 0,1 % až 56. dne. V půdě s dávkou 0,025 % HCH se rozvíjel azotobakter v posledních dnech pokusu mnohem rychleji, což lze vysvětlit těsným sousedstvím této dávky s dávkami stimulačními.

Podobný rozbor výsledků by bylo možno učinit i u ostatních zkoumaných skupin mikrobů. U mnoha z nich (např. spory a plísňe, tab. VII) byly získány méně přehledné výsledky, což bylo zřejmě způsobeno různorodým druhovým zastoupením těchto skupin. Na plošném grafu (obr. 8) je na příklad znázorněn časový průběh změn v počtu mikrobů, stanovených na Thorntonově agaru.

8. Časový průběh změn v počtu mikrobů stanovených na Thorntonově agaru v různých půdách ošetřené různými HCH a udržované za konstantních podmínek



Nitrifikační bakterie byly v prvních dnech pokusu nejvíce stimulovány dávkami 0,0025—0,005 % HCH aerobní rozkladači celulosy dávkami 0,0025 až 0,01 %. Později se maxima stimulace u obou skupin přesunula do jiných koncentrací. Tyto přesuny jsou stejného druhu jako u azotobaktera.

Z našeho pokusu lze tedy vyvodit závěr, že působení hexachlorcyklohexanu na počet zástupců jednotlivých skupin mikrobů se projevuje v různé době po zapravení přípravku různě, a že tyto změny souvisí s dynamikou mikrobiálních procesů v půdě.

Účinek přípravku HCH se zásadně neliší od účinků jiných chemických zásahů do půdy. Nižší dávky stimulují rozvoj půdních mikrobů již v prvním údobí po jejich zapravení do půdy, vyšší dávky jsou příčinou jejich deprese. Na rozdíl od většiny používaných přípravků se však hexachlorcyklohexan vyznačuje specifickými stimulačními vlastnostmi na růst jednotlivých druhů mikrobů a poměrně malou toxicitou.

K doplnění předchozích údajů lze uvést výsledky polního pokusu s nižšími dávkami HCH než 100 kg/ha. I když časové intervaly mezi jednotlivými odběry vzorků půd byly značně dlouhé, z výsledků rozborů bylo možno učinit závěr, že změny mikrobů v půdách s nižšími dávkami HCH sledují v zásadě stejný rytmus jako v kontrolních půdách. Dochází zde pouze k některým odchýlkám, které se při hodnocení výsledků jednotlivých odběrů promítají v různých stimulačních křivkách.

Doba trvání účinků HCH zapraveného do půdy na půdní mikrofloru je velmi dlouhá. Orientační rozborů půd z parcel, ošetřených před jedním i dvěma roky prokázaly, že působnost přípravku trvá déle než dva roky.

Stav mikroflory příkořenové zony plodin, pěstovaných na půdách s různým obsahem HCH

V předchozích pokusech bylo zkoumáno mikrobiologické osídlení půd s různým obsahem HCH bez ohledu na porost, který na této půdě rostl, nebo byly analysovány půdy bez porostu.

Je známo (např. K á š, 1929, 1955 aj.), že podél kořenů rostlin se vyskytuje mnohem více mikrobů, než v půdě samé a že jejich druhové zastoupení je zde odlišné. Mikroflora příkořenové zóny je specifická pro každý druh rostliny a každé období jejího vývoje. Mezi mikroby rhizosféry a rostlinou vznikají dosud nedokonale prozkoumané vztahy, jimž se přisuzuje značný význam.

Byly jednorázově vykonány hrubé mikrobiologické analýsy povrchu kořenů kukuřice, pšenice, ječmene a vojtěšky, rostoucích v půdách, do nichž byl zapraven 10% HCH v dávkách od 100–500 kg/ha. Přehled získaných výsledků je uveden v tabulce IX. Uvedená data svědčí o kvantitativní i kvalitativní odlišnosti mikrobiálního osídlení povrchu kořenů rostlin rostoucích v půdách s různým obsahem HCH od stavu u téže plodiny z kontrolní půdy bez HCH.

IX. Vliv různých dávek HCH v půdě na rhizosférní mikrofloru různých plodin. Rozbory půd 48. den, rozbory rhizosfér 52. den po zasetí. Počet bakterií na 1 g kořenů v milionech, počet hub a spor v tisících

		Půda	Rhizosféry:			
			pšenice	ječmen	kukuřice	vojtěška
Kontrola	bakterie T	6,7	82,0	81,0	84,0	122,0
	houby	51,0	228,0	24,0	130,0	125,0
	spory	375,0	360,0	695,0	130,0	320,0
	T/S	18,0	215,0	117,0	650,0	381,0
100 kg HCH/ha	bakterie T	6,5	260,0	209,0	70,0	202,0
	houby	41,0	251,0	81,0	203,0	65,0
	spory	230,0	295,0	840,0	320,0	50,0
	T/S	28,0	666,0	249,0	218,0	4020,0
200 kg HCH/ha	bakterie T	8,5	295,0	104,0	57,0	113,0
	houby	79,0	36,0	62,0	61,0	86,0
	spory	365,0	285,0	450,0	250,0	20,0
	T/S	23,0	1085,0	231,0	228,0	5650,0
300 kg HCH/ha	bakterie T	7,9	115,0	113,0	63,0	175,0
	houby	56,0	153,0	64,0	124,0	110,0
	spory	440,0	470,0	565,0	615,0	165,0
	T/S	18,0	245,0	200,0	102,0	1060,0
400 kg HCH/ha	bakterie T	6,6	136,0	104,0	46,0	368,0
	houby	50,0	95,0	72,0	75,0	230,0
	spory	480,0	450,0	295,0	410,0	415,0
	T/S	14,0	302,0	352,0	109,0	838,0
500 kg HCH/ha	bakterie T	7,8	115,0	130,0	73,0	560,0
	houby	41,0	95,0	136,0	201,0	390,0
	spory	865,0	540,0	660,0	440,0	390,0
	T/S	9,0	213,0	197,0	166,0	1436,0

Proti použité metodice lze namítat, že nedokonale respektuje kvantitativní stejnocennost analyzovaných vzorků. Proto jsme při hodnocení výsledků využívali především relativních hodnot poměru T/S, tj. podílu počtu celkového množství bakterií stanovených na Thorntonově agaru a počtu spor z téhož vzorku stanovených na těžce živné půdě. Užitím poměru T/S je možné srovnávat výsledky jednotlivých rozborů přikořenových zón navzájem mezi sebou a posoudit je i s ohledem na stav mikrobiálního osídlení půdy.

Při rozbořech půd byla v pokusu zaznamenána nejvyšší hodnota T/S při dávce 100 kg HCH/ha, při vyšších dávkách přípravku byla nižší. V rhizosféře pšenice byl poměr T/S největší při dávce 200 kg/ha, u ječmene při dávce 400 kg/ha, u kukuřice, v kontrole a u vojtěšky v dávkách 100 a 300 kg/ha. Hodnoty poměru T/S v rhizosférách těžce plodiny, která rostla v půdách s různým obsahem HCH se liší od sebe i pět až desetkrát, což lze ztěžít přičítat na vrub metodickým nedostatkům.

Z výsledků lze učinit závěr, že kvantitativní zastoupení mikroflory v přikořenové zóně různých plodin je při stoupajících dávkách HCH v půdě různé a že změny v rhizosféře vyvolané přítomností HCH v prostředí se liší od změn ve stavu půdní mikroflory. Vysvětlení tohoto faktu není snadné. Každá z plodin reaguje na různé dávky přípravku různě, kvalita i kvantita kořenových výměšků se podle toho mění a následek se projeví i v mikrobiálním osídlení povrchu kořenů.

V této době se poměry v rhizosféře plodin pěstovaných na půdách s různým obsahem HCH značně mění, což dokázalo několik průběžných rozborů rhizosféry vojtěšky.

Diskuse

Z několika pokusů lze učinit závěr, že hexachlorcyklohexan je fyziologicky velmi účinnou látkou, která v některých nižších dávkách působí na růst mikrobů jako vynikající stimulátor. V těchto dávkách působí přípravek nejen na růst živé hmoty, nýbrž i na kvalitu produktů její činnosti. Toxicita přípravku je poměrně malá a projevuje se až při velmi vysokých dávkách. Změny účinků přípravku na růst mikrobů nejsou však plynulé při zvyšování dávek. Růst mikrobů při některých nižších koncentracích je brzděn zcela neočekávaně a při vyšších dávkách je naopak stimulován. Teprve velmi vysoké dávky působí na růst zcela nepříznivě. S tímto překvapujícím zjevem jsme se setkali při kvantitativním stanovování množství narostlé živé hmoty (např. v pokusech s houbami i aktinomycetami), při zkoumání její činnosti (např. fixace N azotobakterem — Staněk, 1955b) a byl mnohokrát zaznamenán i v půdních rozbořech. Na otázku, proč k těmto nepravdivostem dochází, naše pokusy neodpovídají. Dalším studiem by bylo třeba zjistit, zda souvisí s heterogenním složením přípravku, či s různou působností některé z jeho složek na jednotlivé procesy v živém organismu, nebo zda vznikají z jiných důvodů.

Z řady výsledků našich pokusů je možno učinit i druhý závěr. Různé druhy mikrobů jsou na přípravek různě citlivé. Po zapravení HCH do půdy dochází však k současnému ovlivnění činnosti všech druhů půdních mikrobů. Jak lze celkově posoudit určité dávky přípravku na život mikrobů v půdě? Tato otázka má v naší problematice velký význam a jednoznačná odpověď je dost obtížná. Nechybíme snad, když ji budeme formulovat jako náš třetí závěr tak, že při běžně používaných dávkách HCH nedochází k vážnějšímu narušení mikrobiálních procesů v půdě.

Při celkovém hodnocení přípravku je nutno si povšimnout, zda průměrná hladina užitečných půdních mikrobů v půdě není po chemickém zásahu do půdy příliš snížena a zda není ohrožen rozvoj některé z důležitých skupin mikroorganismů. Hexachlorcyklohexan zapravený do půdy v dávkách do 300 kg/ha takové změny nevyvolává. Stimulační nebo depresivní vlastnosti jeho jednotlivých dávek se projevují jakýmsi „rozvíkláním“ normálního průběhu půdních procesů. Některé procesy jsou při použité dávce stimulovány, jiné mají méně intenzivnější průběh. V dávkách nad 100 kg/ha je na příklad více stimulována fixace ovzdušného dusíku, v nižších dávkách než 100 kg/ha rozklad organické hmoty a nitrifikace. Tato jednostranná stimulace, případně deprese, se může projevit jen za určitých podmínek a její užitečnost nebo škodlivost je jen relativní.

Pro detailní pochopení změn v dynamice procesů v půdě způsobených vlivem HCH nám chybí mnoho údajů. V našich pokusech nebylo zjišťováno mnoho důležitých skupin mikrobů, které ve zúčastňují těchto procesů, nebylo sledováno ani dýchání půdy ani chemická stránka procesů. K tomu přistupuje i okolnost, že problém dynamiky mikrobiálních procesů v půdě není dosud uspokojivě rozřešen. Ocenění užitečnosti určité dávky HCH zapravené do půdy je z hlediska mikrobiologického o to složitější, že přípravek setrvává v půdě velmi dlouhou dobu a přitom se jeho působivost soustavně otupuje. Množství účinné látky se v půdě postupně zmenšuje a tím se mění i charakter působení na jednotlivé skupiny mikrobů v půdě. Dávka, která v prvním údobí trvání účinků stimulovala některý z procesů v půdě, v následujících měsících může jej naopak brzdit.

Z některých výsledků našich pokusů vyplývá, že účinek jednotlivých dávek HCH je velmi ovlivňován vlastností půdy, porostem, klimatickými i jinými faktory. V některých půdách existují v daném údobí podmínky pro zvýšený rozvoj určitého druhu, v jiné půdě nikoliv. Podle toho se projevuje i stimulační účinek přípravku.

Srovnajme obecné závěry z naší práce s výsledky jiných autorů. V žádné z citovaných prací nenalézáme zmínky o několikavrcholové stimulační křivce účinků řady stoupajících dávek HCH. S a z o n o v (1952) vykreslil naopak idealizovanou jednovrcholovou stimulační křivku, aniž k ní dodal číselný materiál. Jak si to lze vysvětlit? Buď přičítali autoři nerovnoměrnosti v získaných výsledcích metodickým nepřesnostem a pominuli porušení plynulosti stimulace v „mrtvých zónách“ nižších dávek, nebo nesrovnávali dostatečné množství koncentrací přípravku. Nerovnoměrným účinkem stoupajících dávek HCH lze vyložit i rozdílné výsledky některých autorů. Tak např. W i l s o n, C h o u d h r i (1948) pracovali s nižšími dávkami HCH a při studiu účinků přípravku na azotobaktera se setkali s „mrtvou zónou“ stimulujících dávek, Z a r e m b a, S i n j a y k a (1953) u vyšších dávek zaznamenali naopak stimulaci.

V naší praxi měla otázka vlivu HCH na půdní mikrofloru význam při desinsekcí půdy proti mandelince bramborové. Nejdříve byla poprašována ohniska výskytu tohoto škůdce dávkou do 300 kg/ha, později byly doporučovány poloviční dávky. Z našich výsledků je patrné, že při těchto dávkách nedochází v půdě k vážnému narušení mikrobiologických procesů a mnohé z nich jsou naopak stimulovány. Naši rostlinolékaři se o následcích této stimulace přesvědčili při kontrolách porostů na ošetřených ohniscích mandelinky následujícího roku po zásahu. Velmi často byl porost v těchto místech lépe vyvinutý a zelenější.

I když činnost půdní mikroflory není desinsekčním zásahem nepříznivě dotčena, je nutno k němu přistupovat až po zralé úvaze. Půda se totiž znehodnocuje zápachem, takže delší dobu nelze na ní pěstovat stolní brambory. Proto bylo právem upuštěno od masového používání desinsekce půdy.

Praktický dosah zjištěných faktů se neomezuje jen na vyjasnění jednoho hlediska při celkovém posuzování desinsekce půdy hexachlorcyklohexanem. Objev nerovnoměrného účinku HCH na růst mikrobů by měl být podnětem ke kritickému přezkoušení přímého účinku HCH na růst rostlin. Zdá se, že i rostliny reagují na stoupající dávky obdobně a že při některých nižších dávkách může dojít k depresivnímu účinku. Praktický význam tohoto nálezu při stále častějším používání přípravku HCH k moření semen není třeba zvláště zdůrazňovat.

Souhrn

1. Přípravek HCH v některých nižších dávkách růst půdních mikroorganismů stimuluje, ve vyšších dávkách inhibuje. Toxicita přípravku je malá.

2. Křivka stimulačního účinku HCH při stoupajících dávkách není plynulá. Vrcholí v několika optimálních koncentracích a v jejich rozmezí se nalézají dávky, které působí na růst méně příznivě nebo zcela nepříznivě.

3. Různé druhy mikrobů jsou na přípravek různě citlivé. Nitrifikační bakterie a někteří aerobní rozkladači celulosy reagují na stoupající dávky citlivěji než azotobakter. Byly stanoveny značné rozdíly v citlivosti jednotlivých druhů hub.

4. Účinek přípravku zapraveného do půdy je dlouhodobý. Průběh změn v počtu mikrobů ošetřené půdy nezávisí jen na použité dávce a jejím účinku na jednotlivé druhy mikrobů, nýbrž i na autonomní dynamice půdních procesů, na klimatických a jiných podmínkách.

5. Na změny počtu mikrobů v půdě po aplikaci HCH do půdy působí i rostlinný porost. Účinek každé ze zkoumaných dávek se projevuje v rhizosféře různých plodin jinak a liší se od účinků na mikrofloru půdy. Tyto rozdíly jsou pravděpodobně způsobeny rozdílnou reakcí plodin na přítomnost jednotlivých dávek HCH.

6. Při praktickém použití přípravku v běžných dávkách se není třeba obávat vážnějšího narušení mikrobiálních procesů v půdě.

Literatura

- Běřšova O. I.: Vliv heksachloranu na bakterii gruntu. *Mikrobiol. žurn.* A. N. USSR, 14, 4, 1952. — Bogdarina A. A.: Vlijaniye heksachlorana na mikrobiologičeskie processy v počvě i na rost pšenicy. *Trudy XX. plenuma Sek. zašč. s.-ch. rast.*, 1952. Dle Zaremby, Sinjovské 1952. — Bollen W. B., Morrison H. E., Crowell H. H.: Effect of field treatments of insecticides on numbers of bacteria, *Streptomyces* and molds in the soil. *J. Econ. Ent.*, 47, 2, 302-306, 1954. — Fialová J.: Výskyt bakterií rozkládajících organické sloučeniny fosforu v půdě a v rhizosféře některých důležitých zemědělských plodin. *Sborník ČSAZV, Rostl. výroba*, 28, 221-3, 1955. — Green H. F.: Bakteriostatic and fungistatic properties of benzene hexachloride. *Chem. Ind.*, 8, 201, 1955. — Grison P., Viel G.: Action toxique et propriétés physiologiques de hexachlorocyclohexane. *Rev. Path. Veg.*, 28, 98-111, 1948. — Káš V.: Příspěvek k metodice studia poměrů v rhizosféře různých plodin. *Věstník ČAZ*, 5, 9, 864, 1929. — Káš V.: Mikrobiologické praktikum. Praha, 1932. — Káš V.: Biologické pojetí výživy rostlin. *Sborník ČSAZV, Rostl. výroba* 28, 6, 458-468, 1955. — Krasilnikov N. A.: Mikroby-antagonisty i antibiotičeskie vėščestva v raštėnėjevodstvė. *Izv. AN SSSR, ser. biol.*, 2, 49-67, 1953. — Noulard L.: Action de certains produits herbicides et insecticides sur diverses plantes cultivées. *Rev. Agric.* 3, 480-482, 1952. — Novák B., Dvořáková H.: Příprava živných půd pro plísň a celulosové bakterie. *Sborník ČSAZV, Rostl. výroba*, 28, 1, 45-54, 1955. — Ryžkova A. S.: Baktericidnost heksachlorcyklogeksana. *Dokl. VASCHNIL* 3, 1947. — Saldarriaga Vélez A.: Influencia de tres insecticidas sobre la población de microorganismos del suelo. *Acta*

Agron. Palmira, 4, 1, 45-67, 1954. — Sazonov P. V., Fjodorova I. I.: O dějstviji DDT i GCHCG na baktérii. Dokl. VASCHNIL, 17, 5, 39-41, 1952. — Sazonov P. V.: Vliv GCHCG na rastěnie v závislosti ot sroka priměněnia i dozy preparata. Dokl. VASCHNIL, 17, 6, 38-40, 1952. — Simkover H. G., Shenefelt R. D.: Effect of benzene hexachloride and chlordane on certain soil organisms. Journ. Econ. Entom., 44, 3, 426-7, 1951. — Smith N. R., Wenzel M. E.: Soil microorganisms are affected by some of the new insecticides. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 12, 227-233, 1947. — Staněk M.: Vliv HCH na půdní mikrofloru. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, 28, 310, 1955. — Staněk M.: Vliv přípravku HCH na růst Azotobactera a na jeho fixaci ovzdušného dusíku. Věd. práce VÚRV, 159-66, 1955. — Staňková - Opočenská E.: Metodický příspěvek ke stanovení antibiotických aktinomycet v půdě a jejich snadné izolaci. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba 28, 9, 705-6, 1955. — Verona O.: On the effect of hexachlorcyclohexane on the soil microflora. Ann. Te. Agr., 17, 1-2, 9, 1951. — Wilson J. K., Choudhri R. S.: The effect of benzene hexachloride on soil organisms. J. Agr. Research 77, 25-32, 1948. — Wilson H. A.: The effect of certain pesticides on nitrification in the soil. Bull. West. Virg. Univ. Agric. Exp. Sta., 366T, 1954. — Zakopal J., Dvořák J.: Drátovci a možnost boje proti nim. Za vysokou úrodu, 4, 19, 379-381, 1956. — Zaremba V. P., Sinjavskaja L. A.: Preparati-protrujniki ta azotobacter. Mikrob. žurn. AN USSR, 15, 3, 35-42, 1953.

Действие инсектицидного препарата гексахлорциклогексана на почвенную микрофлору

1. Препарат ГХЦГ при некоторых низких дозировках стимулирует рост почвенных микроорганизмов, а при более высоких дозировках вызывает ингибицию. Токсичность препарата незначительна.
2. Кривая стимулирующего действия ГХЦГ при увеличении дозировок не имеет непрерывного характера. В нескольких оптимальных концентрациях она достигает максимума, а в их промежутках находятся дозы, которые действуют на рост менее благоприятно или же очень вредно.
3. Отдельные виды микробов проявляют различную чувствительность к этому препарату. Нитрифицирующие бактерии и некоторые аэробные разлагающие целлюлозу реагируют на повышение дозы более чувствительно, нежели азотобактер. Были установлены значительные различия в чувствительности отдельных грибов.
4. Действие препарата введенного в почву остается долгосрочным и ход изменений количества микробов обработанной почвы не зависит только от примененной дозы и ее действия на отдельные виды микробов, но зависит также от автономной динамики почвенных процессов, от климатических и прочих условий.
5. На изменение количества микробов в почве после введения ГХЦГ в почву действует также растительный покров. Действие каждой из испытываемых доз различно проявляется в ризосфере отдельных культур и отличается от воздействия на микрофлору почвы. Эти различия вероятно вызваны различной реакцией культур на наличие отдельных доз ГХЦГ.
6. При практическом применении препарата в нормальных дозах нет необходимости опасаться нарушения микробных процессов в почве.

Hádátka zhoubné (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) na česneku

Нематода (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) на чесноке

Das Stockälchen (*Ditylenchus dipsaci* Kühn 1858) auf dem Knoblauch

Inž. Antonín JANÝŠKA

Výzkumný ústav zelinářský ČSAV, Olomouc

Došlo dne 2. I. 1958

Úvod

V letech 1954–1957 byly zjišťovány značné ztráty v kulturách česneku. Při průzkumech bylo zjištěno, že hlavní příčinou těchto ztrát je hádátka zhoubná. V některých místech byly porosty zničeny až na 80 %. Kultura česneku, dříve velmi rentabilní, se stala ztrátovou. Proto silně poklesl zájem o jeho pěstování a v důsledku toho musí být značné množství česneku dováženo.

Aby se nepříznivý stav zlepšil, začali jsme se v první řadě zabývat otázkou moření česnekové sadby, neboť hlavním zdrojem infekce jsou hádátkem napadené stroužky. Otázka případné resistance jednotlivých odrůd česneku a otázka okruhu hostitelských rostlin je předmětem další práce.

Část všeobecná

Hádátka parazitující u nás na česneku bylo určeno Dr. Hrabětem jako hádátka zhoubná — *Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858.

Hádátka zhoubná je velmi štíhlý červ. Taxonomická data podle Goffarta (1951) jsou následující: Samičky — délka těla = 0,9–1,8 mm, šířka těla = 0,04–0,06 mm, α (poměr mezi délkou a šířkou těla) = 31–51, β (poměr mezi délkou těla a délkou jícnu) = 6–8, γ (poměr mezi délkou těla a délkou ocasu) = 17–20, poloha vulvy (uvádí se v procentech celkové délky těla) = 80–82 %; samečci — délka těla = 0,9–1,6 mm, šířka těla = 0,03 až 0,04 mm, α = 40–55, β = 6–8, γ = 17–20. Bližší popis stavby těla neuvádím, neboť práce není systematického zaměření.

Ditylenchus dipsaci Kühn, 1858 představuje vlastně početnou skupinu ras, morfologicky se jen velmi nepatrně lišících (Goffart, 1951, Kirjanova, 1951). Existují rasy málo specialisované, napadající více druhů rostlin, existují však též rasy velmi specialisované, které parazitují jen na jednom, nebo velmi málo druhích rostlin. Do této druhé skupiny zařazuje Kirjanova (1951) *Ditylenchus allii* (Beijerinck), *Ditylenchus destructor* (Thorne), *Ditylenchus phloxidis* nom. nov., *Ditylenchus fragariae* nom. nov. a jiné.

Pro nás je důležité znát okruh hostitelských rostlin háďátka, parasitujícího na cibulovinách. Podle našeho zjištění přechází háďátko velmi snadno z česneku na cibuli, což souhlasí i s údaji jiných autorů (Gerasimov, 1954, Maslennikov, 1954 aj.). Lorenz (1954) se zabývá přechodem háďátka z cibule na jiné kultury. Dělí rostliny na tři skupiny: silně napadené, tolerantní (háďátko se na nich může vyvíjet, ale markantně neškodí) a imunní. Do první skupiny zahrnuje česnek a všechny druhy cibule, do druhé skupiny řadí brambor, rajče, okurky, hrách, fazole, řepu, mrkev, ředkvičku, jahody, žito, z plevelů lilek, svačec, ptačinec a lebedu. Goffart (1951) uvádí přechod háďátka z cibule na pastinák, petržel, v jednom případě i na brambory. Z plevelů uvádí jitrocel (*Plantago sp.*), drchničku rolní (*Anagallis arvensis L.*), svízel přitulu (*Galium aparine L.*) a ptačinec žabinec (*Stellaria media L.*), na nichž se může háďátko z cibule rozmnožovat. Maslennikov (1954) prohlašuje, že dosud není přesně zjištěno, na které rostliny (mimo cibule) přechází v přirozených podmínkách česneková forma háďátka zhoubného. Proto bude nutno se znovu zabývat otázkou okruhu hostitelských rostlin.

Problém háďátka zhoubného na cibulích studovali četní autoři (Goodey, 1946, Bruinsma, 1954, Kirjanova, 1955 a j.). Speciálně česnekem se zabývali sovětští autoři Gerasimov (1954), Maslennikov (1954), hlavně Paramonov (1951).

Symptomatika: Háďátkem zhoubným silně napadená cibule česneku (studováno u odrůdy Maco) je při sklizni na omak vlhčí, s příčně popraskaným, nebo úplně rozpadlým podpučím bez kořínků. Vnější suknice jsou po délce popraskány a odtrženy od podpučí a cibule se snadno rozpadají (obr. 1).

Nať se při zatažení snadno odtrhává od cibule, která zůstává v půdě. Za vlhka rostliny rychle hnijí a rozpadají se v silně zapáchající hmotu. Po vysušení napadených cibulí jsou suknice zabarveny poněkud do žluta, nemají lesk, jsou poněkud silnější a při zmáčknutí se poměrně snadno lámou a drtí. V jejich parenchymu jsou háďátka v anabiotickém stavu. Naproti tomu jsou zdravé suknice velmi tenké, lesklé a mohou se ohýbat, aniž by se zlomily a drtily. U slabě napadených cibulí nedochází k prasknutí podpučí a suknic. Po vysušení je však možno pozorovat změnu barvy suknic kolem podpučí. Háďátko totiž vniká do rostliny nejčastěji podpučím a odtud se šíří dále, pokud k tomu má vhodné podmínky.

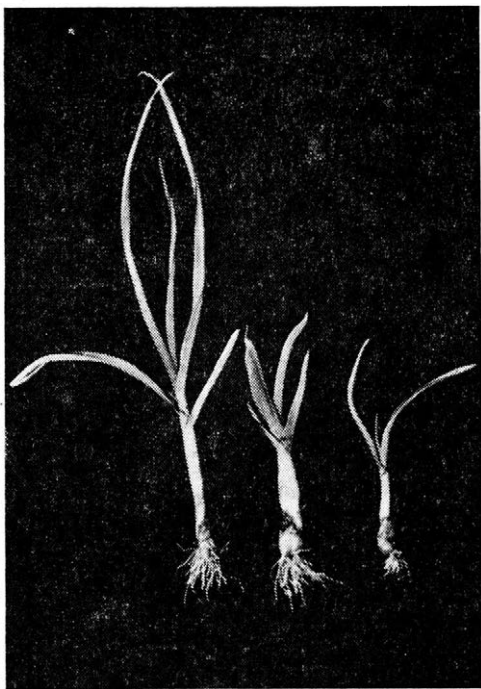
Všimněme si blíže stroužků. Slabě napadené stroužky mají zažloutlou basi šupin. Se stupněm napadení vzrůstá i žlutě zbarvená plocha šupin. V případě silného napadení jsou šupiny celé žluté, při čemž jsou v mnoha případech odtrženy od podpučí. Při pokuse o sloupnutí napadené šupiny se stroužku se v důsledku poškození parenchymatického pletiva mezi vrchní a spodní pokožkou šupina často na plocho rozpůlí. Ve vyschlém parenchymatickém pletivu šupin, hlavně podél silnějších svazků cévních se nacházejí háďátka v anabiotic-



1. Cibule česneku Maco silně napadené háďátkem zhoubným

kém stavu spirálně stočená. Ve vyschlém podpučí jsou hádátka rovněž v anabiotickém stavu. Při silnějším napadení vnikají hádátka i do parenchymu stroužků. Na řezech byla zjištěna ložiska napadení hlavně podél vnitřních stěn pochvy stroužku, při čemž obvykle nebyl napaden vegetační vrchol v pochvě. Ložiska s hádátky všech stupňů vývoje (vejíčka, larvy, i jedinci pohlavně dospělí) však byla zjištěna i v různých jiných částech stroužků. Když jsou vhodné tepelné podmínky, škůdce v parenchymu stroužků neupadá do anabiotického stavu.

Symptomy napadených rostlin jsou různé a mění se v průběhu vegetace. Silně napadené stroužky nevzejdou. Stroužky středně napadené sice vzejdou, ale mají silně deformované listy; rostliny obvykle po vzejití brzy odumrou. Rostliny ze slaběji napadených stroužků ihned neodumrou, ale objevují se různé abnormality v růstu. Typické je silné zakrtnění a naduřelost (obr. 2, rostlina uprostřed), zatím co zdravé rostliny jsou štíhlé a mnohem vyšší (obr. 2, rostlina vlevo).



2. Zdravá rostlina česneku Maco (vlevo). Uprostřed a vpravo: Rostliny česneku Maco silně napadené hádátkem zhoubným

Houbovitá struktura napadených rostlin se zjistí omakem. Mikroskopicky bylo zjištěno, že pletiva ztrácejí soudržnost, buňky se zakulacují a oddělují od sebe. Tím se zvětšují mezibuněčné prostory, do kterých vniká vzduch. Hádátka se nalézají v mezibuněčných prostorech. Primárně napadené rostliny většinou nevytvoří kolaterální pupeny (základy stroužků). Pochvy listů silně zduřují, praskají po délce a odtrhávají se od podpučí. Podpučí je rovněž příčně popraskané. Pokud je napadena rostlina zelená, může mít bohatý kořenový systém; jakmile však začne odumírat, odumírají kořínky a odpadávají od podpučí. Odumírání se projevuje postupným žloutnutím a zasycháním nejdříve čepelí spodních listů, později hořejších listů. Silně naduřelá nepravá osa zůstává vzpřímená, zaschlé čepele na ní visí směrem dolů. V tomto stadiu napadení jsou již téměř úplně rozrušeny podzemní části rostliny, za vlhka zahnívají a odporně zapáchají. Masové vadnutí a odumírání počíná u nás v polovině června a trvá až do sklizně. Rostliny však jednotlivě odumírají postupně, po celou vegetaci. V každém stadiu vývoje porostu je možné nalézt rostliny silně, středně i slabě napadené.

Biologie

Ditylenchus dipsaci Kühn (1858) se rozmnožuje v parenchymu rostlinných tkání. Dospělé samičky kladou nepřetržitě v tkáních vejíčka, z nichž se líhnou larvy, které dospívají v letním období za 24–30 dnů (G o f f a r t, 1949). S poklesem teploty se vývojový cyklus zpomaluje. V napadených rostlinách se na-

cházejí obvykle všechna vývojová stadia (vejčka, larvy různého stupně vývoje a jedinci pohlavně dospělí). Když se začne rostlinná tkáň rozkládat, vzniká pro nematody nepříznivé prostředí, ze kterého se snaží uniknout. Pokud se některým jedincům nepodaří uniknout, hynou v zahnívající masě (Goffart, 1949, Kirjanova, 1951, Paramonov, 1951).

Přesvědčili jsme se o tom vlastním pokusem. Hádátka byla ponechána ve vodě s rozdrčeným kouskem česneku. Po 24 hodinách bylo zjištěno, že všechna hádátka odumřela. Ve slabé vrstvě čisté vody, která se často vyměňuje, vydrží živá i několik týdnů. Hádátka, která uniknou ze zahnívající rostliny, migrují v půdě a vyhledávají nové, neporušené hostitele. V zahnívajících částech rostlin česneku je možno zjistit značné množství saprofytických hádatek, jejichž přítomnost je příznakem nevhodných podmínek pro hádátka zhoubné. Paramonov (1951) zjistil v rozkládajících se tkáních česneku následující saprofytická hádátka: *Diplogaster longicauda* Claus, *Rhabditis brassicae* South., *Plectus granulatus* Bast. a *Eucephalobus striatus* Bast.

Hádátka zhoubné vydrží ve vlhké půdě bez hostitelské rostliny až jeden rok; larvy vydrží v anabiotickém stavu i několik let. Teplotu -19°C snášejí bez poškození (Goffart, 1949).

Najdou-li hádátka vhodné hostitelské rostliny, vnikají do nich hlavně průduchy. Do cibulí vnikají hlavně v podpučí v místech základu vegetačních vrcholů kořínků (Kirjanova, 1951). Do cibulí česneku vnikají hádátka rovněž převážně v podpučí. Pronikají nejdříve parenchymem vnějších pochev listů a přednostně se v nich šíří podél silnějších nervů. Při rozboru silně napadených rostlin jsme zjistili všechna vývojová stadia i v čepelích listů. U slabě napadených rostlin jsou hádátka většinou v podzemních částech s výjimkou kořenů. Provedli jsme rozbor kořenů dvaceti napadených rostlin Baermannovou tříčtyřovou metodou. Hádátka jsme však v nich nenalezli. Jsou-li rostliny česneku napadeny v časném vegetačním období, vniká škůdce do podpučí, sukní cibule, šupin stroužků i do parenchymu stroužků. U pozdějších infekcí nestačí hádátka proniknout do parenchymu stroužku. Po sklizni a vysušení rostlin upadá hádátka v sukních cibule a v šupinách stroužků do anabiosy. Vniklo-li již hádátka do parenchymu stroužků, pokračuje dále v životním cyklu. Šíří se obvykle podél pochvy stroužku. Podle Paramonova (1951), jsou zde pro vývoj parazita nejvhodnější podmínky s dostatečným obsahem kyslíku. Rovněž teplota uvnitř stroužků nekolísa tak jako ve vnějších vrstvách. Takto napadené stroužky podléhají zkáze i ve skladech. Rychlost zkázy závisí na teplotě; při vyšší teplotě postupuje rychleji, a naopak. Stroužky se posléze scvrkávají, hnědnou a jsou křehké. Na stroužcích, hlavně na vrcholcích je možno nalézt chomáčky hádatek v anabiotickém stavu.

Dosavadní ochrana

Jako u ostatních cibulovin (Bruinsma, 1954, Kirjanova, 1951), tak i u česneku se uvádí určitá možnost ochrany mořením stroužků horkou vodou. Výsledky však jsou neuspokojivé (Paramonov, 1951). Jinak se doporučuje zachovávat osevní postupy, na zamořené pole nesázet tři až čtyři roky cibuloviny, pastinák, petržel a udržovat kultury bez plevelů. Úplná desinfekce půdy ve větším měřítku prakticky nepřichází v úvahu. Částečná desinfekce může být vykonána dusíkatým vápnem v dávce 3–6 q/ha rozhozením 7–10 dnů před setím nebo sazením. Jsou i zprávy o možnosti použití hub k řízenému biologickému boji proti hádátkům (Duddington, 1954, 1956). Hlavní zásadou však zůstává sazení zdravé sadby do nezamořených půd.

Část experimentální

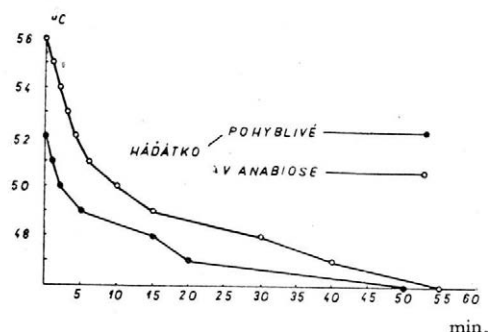
Jelikož je háďátkem zamořená sadba hlavním pramenem infekce, zabývali jsme se možností jejího ozdravení. Ke všem pokusům jsme používali přirozeně infikované sadby odrůdy česneku Maco.

Termické moření

Nejdříve bylo laboratorně prověřeno působení vyšších teplot na háďátka pohyblivá a na háďátka v anabiose v šupinách stroužků. Pohyblivá háďátka a rozstříhané šupiny s háďátkem v anabiose byly vloženy do zkumavek s 4 ccm vody. Zkumavky byly pak ponořeny na určitou dobu při stanovené teplotě do vodní lázně. Teplota byla měřena přímo ve zkumavkách. Teploty byly zkoušeny v rozmezích od 46° C do 56° C při expozici 0–60 minut. Ihned po termickém zásahu byla kontrolována úmrtnost háďátek a potom postupně za 2, 4, 6 a 20 hodin. Při postupných kontrolách bylo zjišťováno, že se háďátka v mnoha kombinacích ze stavu ztrnulosti probudila a znovu se čile pohybovala. V tabulce I a grafu 1 je uveden výsledek hodnocení pokusu. Jsou uvedeny hodnoty zjištěné za dvacet hodin po ukončeném zahřívání, kdy již nedocházelo k dalšímu ožívání háďátek.

I. Výše teplot a jejich expozice působící letálně na *Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858 z česneku

Teplota °C	Usmrtí háďátka za minut		Teplota °C	Usmrtí háďátka za minut	
	pohyblivé	v anabiose		pohyblivé	v anabiose
56	0	0	50	2	10
55	0	1	49	5	15
54	0	2	48	15	30
53	0	3	47	20	40
52	0	4	46	50	55
51	1	6			



1. Výše teplot a jejich expozice působící letálně na *Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858 z česneku

Z pokusu je patrné, že háďátka v anabiotickém stavu je vůči vyšším teplotám odolnější, než háďátka pohyblivá. Rozdíly se však snižují při delších expozicích nižších teplot.

Na základě tohoto zjištění a literárních údajů (Kirjanova, 1951, 1955, Paramonov, 1951) byl založen polní pokus. Jako pokusného materiálu bylo použito sadby odrůdy česneku Maco; sadbový materiál pocházel z porostu,

II. Výsledek pokusu s termickým mořením česneku (na parcele vysázeno 120 stroužků)

[illegible]

v němž 15% rostlin úplně podlehl háďátkové hnilobě a navíc se v něm objevil roztoč kořenohub zhoubný (*Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Rob.). Před výsadbou byly stroužky mořeny horkou vodou při teplotách 50° C, 52° C, 54° C 56° C — doba působení každé teploty byla 5, 10 a 15 minut. Po namoření byly stroužky zchlazeny ve studené vodě. Jako kontroly bylo použito neošetřené sadby. Takto ošetřený materiál byl vysázen na podzim 12. X. 1955. Každá kombinace vysázena na parcelu 6 × 0,60 m, spon 30 × 10 cm (tj. 120 stroužků), čtyřnásobné opakování. Kontrola byla vysázena odděleně a mezi ostatními parcelkami byly mezery 90 cm. Na jaře bylo sledováno vzcházení rostlin. V dalším průběhu vegetace byly postupně odstraňovány rostliny, které nesly symptomy nějakého poškození a mikroskopicky byly zjišťovány příčiny poškození. V tabulce II je uveden počet a procento vzešlých rostlin, počet napadených rostlin háďátkem, roztočem, háďátkem i roztočem, houbovými chorobami a celkové procento napadených rostlin za celou vegetaci.

Z tabulky II je patrné, že termické moření ovlivnilo kladně vzcháživost, až na teplotu 54° C — 15 minut a výše, kdy již došlo k poškození. Po stránce napadení háďátkem a roztočem vyzněl však pokus zcela negativně. Dokonce i u teplot, které již poškodily klíčivost česneku, nebylo dosaženo ozdravení sadby. Průběh křivek (graf. 1), ohraničujících tepelnou letální hranici háďátek pohyblivých i v anabiose, není tedy směrodatný pro termické moření česneku. Háďátka ve stroužcích nemusí být totiž lokalizována jen v šupinách, ale i uvnitř stroužků. Je pochopitelné, že teplota při krátké době moření nemusí vystoupit v celé hmotě stroužku na žádaný stupeň. Z výsledků je patrné, že termické moření při vyšší teplotě a kratší expozici je pro česnek zcela nevhodné. Výsledky pokusů s termickým mořením při nižší teplotě a delší expozici budou uvedeny dále.

Chemické a termické moření

J e f i m o v (1951) uvádí možnost použití methylbromidu za určitých podmínek proti živočišným škůdcům i na živých částech rostlin. G o o d e y (1946) podal zprávu o úspěšném plynování semene cibule methylbromidem, které bylo napadeno háďátkem zhoubným. L u b a t t i a B l a c k i t h (1956) však upozorňují na nebezpečí poškození semene cibule uvedeným plynem, má-li toto vyšší vlhkost než 10 %. Nematocidní vlastnosti methylbromidu jsou velmi dobře známy. Při aplikaci vyšších dávek byly zjištěny dokonce jeho velmi dobré fungicidní vlastnosti (D o n a l d a s p o l., 1953).

B r u i n s m a (1954) dosáhl dobrých výsledků s mořením šalotky horkou vodou v následujících kombinacích: 44° C — 2 hodiny, 45° C — 90 minut, 46° C — 60 minut. Ošetření se může konat na podzim i na jaře bez nebezpečí poškození sadby.

Při laboratorních zkouškách nematocidních vlastností několika přípravků, používaných běžně v ochraně rostlin (Germisan, formalin, Ekatine, Ekatox, Fosfotion, sírovápno tekuté, Polybaryt, Sulikol) jsme zjistili překvapivě rychlé působení u sírovápna tekutého (obsah 14 % polysulfidické síry) a Polybarytu (obsah 20 % polysulfidické síry). Již jednoprocenní roztok uvedených přípravků zabil živá háďátka během několika minut. V rozstříhaných napadených šupinách (kde se háďátka nacházela v anabiose) byla háďátka usmrcena během několika hodin. Uvedená data pokládáme za dostačující k objasnění sestavení polního pokusu.

Jako pokusného materiálu bylo použito háďátkem zhoubným přirozeně napadeného česneku odrůdy Maco. V porostu, ze kterého sadba pocházela, bylo

III. Výsledky pokusu s podzimní výsadbou česneku (na parcelu vysázeno 120 stroužků)

Kombinace	Vzešlé rostliny			Hádátka			Houbové choroby			Výnos v g		
	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%
kontrola	72,0	4,40	60,0	31,6	0,80	46,50	3,0	0,87	4,40	1.188	241	100
termické moření 46°C — 60 min.	96,0	5,40	80,0	21,6	0,75	22,20	2,0	0,57	2,05	2.908	397	244
Plyn*	90,7	5,20	75,0	2,0	0,50	2,15	2,6	0,36	2,88	3.638	283	307
Plyn* + Polybaryt 1 %	82,7	1,25	68,7	1,6	0,60	2,04	4,3	0,87	5,32	3.115	258	263
Plyn* + Polybaryt 2 %	96,7	3,03	80,5	0,3	0,27	0,35	5,0	0,57	5,26	3.821	87	322
Polybaryt 1 %	92,2	2,70	76,8	4,0	2,10	4,40	2,6	0,35	2,93	3.023	160	256
Polybaryt 2 %	97,2	2,75	81,0	6,3	1,00	6,70	4,3	0,87	4,58	3.676	115	309
Polybaryt 4 %	93,2	1,70	77,7	5,3	0,55	5,65	2,6	0,36	2,83	3.878	226	326
Polybaryt 8 %	95,2	2,25	79,4	2,3	0,87	2,51	4,6	1,45	5,02	3.381	228	284
Polybaryt 16 %	86,0	3,20	71,6	2,0	0,58	2,29	2,3	0,75	2,67	2.760	223	233
Sírovápno 2 %	72,2	7,20	60,2	6,0	1,00	8,47	5,3	1,85	7,51	2.571	328	217
Sírovápno 4 %	84,0	3,40	70,0	4,3	0,65	5,02	4,3	0,88	5,02	3.885	104	326
Sírovápno 8 %	87,2	2,30	72,6	6,0	1,00	6,80	4,0	1,62	4,53	3.503	176	296

Poznámka: x Plyn = methylbromid. Použit v dávce 15 g/cbm — doba působení 8 hodin při laboratorní teplotě. Sadba byla namáčená 24 hodin při laboratorní teplotě.

zjištěno 10 % rostlin hádátkem úplně zničených. Před výsadbou byly stroužky ošetřeny následovně: kontrola neošetřená, moření horkou vodou 46°C — 60 minut, plynování methylbromidem 15 g/m^3 — 8 hodin při pokojové teplotě, plynování uvedeným způsobem, plus namáčení v Polybarytu 1 % a 2 % po dobu 24 hodin, namáčení v Polybarytu 1 %, 2 %, 4 %, 8 %, 16 %, a namáčení v sírovápně 2 %, 4 %, 8 %. U obou přípravků trvalo máčení při laboratorní teplotě 24 hodin. Sadba byla ošetřena den před vysazováním 12. X. 1956. Parcely $6 \times 1,20\text{ m}$, spon $30 \times 20\text{ cm}$ (tj. 120 stroužků na jednu parcelu), čtyřnásobné opakování. Parcely byly od sebe vzdáleny 3 m. V mezerách byl vyset hrách a oves, takže hádátka se prakticky nemohla dostat při normálním průběhu počasí z jedné parcely na druhou. V pokuse byla sledována energie vzházení (graf 2), průběh napadení porostu hádátkem (graf 3) a výnos makroskopicky zdravého česneku v čerstvém stavu (graf 4). Během vegetace (17. VI. a 21. VI.) a při sklizni (19. VII.) byly odstraněny rostliny s příznaky chorob a přesně zjišťovány jejich příčiny. Konečný počet vzešlých rostlin, rostlin napadených hádátkem a houbovými chorobami (*Fusarium sp.* a *Helminthosporium allii Camp.*) je uveden v tabulce III.

Grafy 2, 3, a 4 názorně ukazují průběh celého pokusu. Z grafu 2 je patrné, že energie vzházení byla u všech kombinací pokusu ovlivněna kladně, s výjimkou Polybarytu 8 % a 16 %, kde byl již pozorován částečný brzdící účinek na začátku vývoje. Sírovápně 2 % ve srovnání s kontrolou podstatně neovlivnilo energii vzházení.

Z grafu 3 vysvítají výborné nematocidní vlastnosti methylbromidu i Polybarytu a sírovápně. Termické moření horkou vodou při nižší teplotě a delší expozici (46°C — 60 minut) se u česneku neosvědčilo; procento napadených rostlin zůstalo příliš vysoké. Procento rostlin napadených houbovými chorobami v jednotlivých kombinacích kolísalo, ve srovnání s kontrolou však nebylo zjištěno podstatnějších rozdílů.

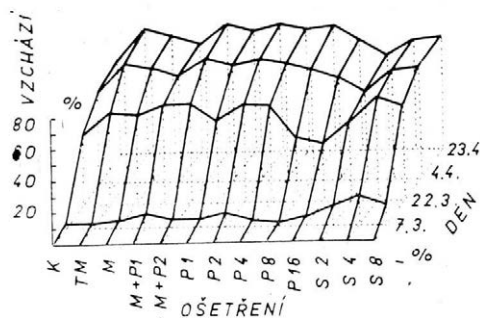
Z praktického hlediska je nejdůležitější výnos zdravých rostlin. Z grafu 4 je jasné, že výnos makroskopicky zdravých rostlin byl podstatně zvýšen u všech kombinací. Nás zajímají ovšem kombinace s nejvyšším výnosem, u kterých se zároveň vyskytlo nízké procento hádátkem napadených rostlin v porostu. Jsou to partie ošetřené methylbromidem, methylbromidem a Polybarytem 2 %, Polybarytem 4 % a sírovápnem 4 %.

U popsaného pokusu byla sadba máčena den před výsadbou. V praxi často dojde k tomu, že se v důsledku nepříznivého počasí ošetřená sadba nemůže ihned vysázet. Naskytá se otázka, jak působí Polybaryt a sírovápně na sadbu namořenou delší dobu před vysazením. Proto byl uskutečněn menší informativní pokus. K pokusu bylo použito opět odrůdy Maco. Ze sadbového materiálu byly odstraněny velmi silně napadené stroužky. K vlastnímu pokusu pak bylo použito sadby, v níž se nacházelo 18 % makroskopicky napadených stroužků. Takto připravený materiál byl namořen 40 dnů před výsadbou v 1 % a 2 % roztocích Polybarytu a sírovápně — máčeno 24 hodin při laboratorní teplotě. Po namoření byl materiál osušen v tenké vrstvě. Jako kontroly bylo použito sadbového neošetřeného materiálu. Pokus byl založen 15. III. 1957. Každá kombinace byla vysazena na parcelu $6 \times 0,60\text{ m}$, spon $30 \times 20\text{ cm}$ (tj. šedesát stroužků na jednu parcelu), trojnásobné opakování. Kontrolní parcely byly izolovány pásem širokým 5 m, kde byl vyset hrách. Parcely s mořenými kombinacemi byly od sebe vzdáleny 60 cm. V pokuse byla sledována opět energie vzházení (graf 5), průběh napadení porostu hádátkem (graf 6) a výnos makroskopicky zdravých rostlin (graf 7). Rostliny byly váženy i s natí ihned po sklizni. Během vege-

IV. Výsledky pokusu s česnekem namořeným čtyřicet dnů před výsadbou (na parcele 60 stroužků)

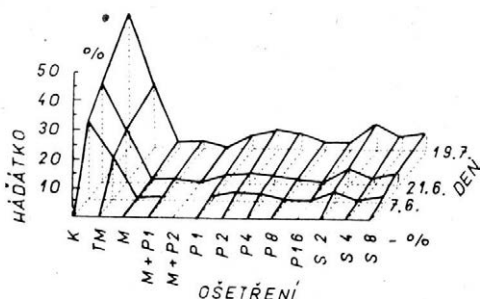
Kombinace	Vzešlé rostliny			Hádátka			Houbové choroby			Výnos v g		
	$\bar{x}$	$\bar{s}_x$	%	$\bar{x}$	$\bar{s}_x$	%	$\bar{x}$	$\bar{s}_x$	%	$\bar{x}$	$\bar{s}_x$	x %
kontrola	56,6	0,60	94,3	9,6	0,8	17,00	5,0	2,08	8,80	1.826	138,0	100
Polybaryt 1 %	56,0	1,15	93,3	0,3	0,2	0,59	3,3	1,30	5,95	1.876	132,0	103
Polybaryt 2 %	53,3	0,87	90,0	1,3	1,4	2,46	4,3	0,66	8,00	2.010	26,2	110
Sírovápno 1 %	57,0	0,80	95,0	1,6	1,2	2,92	4,3	0,32	7,60	2.090	158,0	114
Sírovápno 2 %	55,6	0,60	92,6	1,0	0,8	1,79	2,5	1,20	4,80	1.976	100,4	108

Poznámka: Sadba byla namáčená 24 hodin při laboratorní teplotě a potom na vzduchu vysušena.

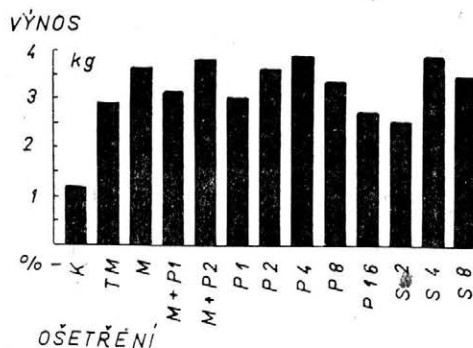


2. Trojrozměrné znázornění energie vzcházení česneku Maco — podzemní výsadba 1956

Vysvětlivky: K = kontrola, TM = moření horkou vodou 46° C—60 min., M = methylbromid 15 g/cbm — působení 8 hodin při laboratorní teplotě, P = Polybaryt, S = sírovápno



3. Trojrozměrné znázornění výskytu rostlin napadených hádátkem zhoubným — česnek Maco — podzemní výsadba 1956. Vysvětlivky viz graf 2



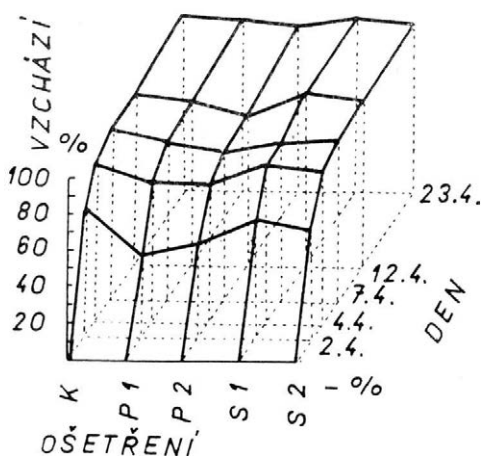
4. Výnos makroskopicky zdravých čerstvých rostlin na parcelu 6 × 1,2 m česnek Maco — podzemní výsadba 1956. Vysvětlivky viz graf 2

tace (30. V., 21. VI.) a při sklizni (18. VII.) byly odstraňovány rostliny ne-
soucí příznaky napadení hádátkem i houbovými chorobami. Konečný výsledek
pokusu je uveden v tabulce IV.

Z grafu 5 je patrné, že energie vzcházení byla ve srovnání s kontrolou nej-
dříve slabě bržděna, hlavně u Polybarytu.

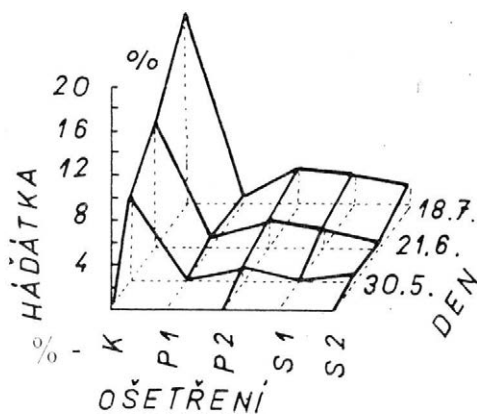
Rozdíly v počtu celkem vzešlých rostlin však se pohybují v mezích chyby.
Výskyt hádátka byl opět u ošetřených kombinací silně potlačen jako v předešlém
pokuse (graf 6). Výskyt houbových chorob nebyl podstatně ovlivněn (tab. IV).
Výnos u ošetřených partií byl opět vyšší. Rozdíly ve výnosu nejsou ovšem tak
markantní jako u předešlého pokusu, neboť bylo použito sadby hádátkem sla-
běji napadené.

V dalším pokuse měly být znovu
prověřeny dosavadní výsledky z přede-
šlých dvou pokusů. Pokus však byl roz-
šířen o několik dalších kombinací. Pro-
vedení: kontrola neošetřená, namáčení
při laboratorní teplotě v roztocích Poly-
barytu a sírovápná v koncentracích 1 %,
2 %, 4 %, 8 % a 16 %, namáčení
v roztoku 4% formalinu po dobu 15
minut (podle Konvičky, 1955 se
uvedeného způsobu používá při ošetře-
ní cibulí hyacintů, neuvádí však choro-
by a škůdce), plynování methylbromi-
dem 10 g/cbm — doba působení osm
hodin při 10° C a následovně máčení
24 hodin v roztoku 4% sírovápná, ply-
nování methylbromidem 20 g/cbm —
doba působení 8 hodin při 23° C a ná-



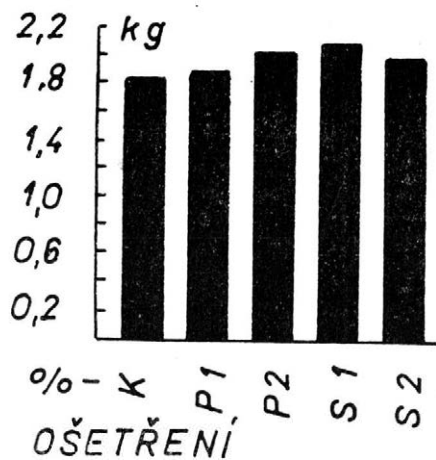
5. Trojrozměrné znázornění energie vzchá-
zení česneku Maco — moření 40 dnů před
výsadbou — jarní výsadba 1957

Vysvětlivky: K = kontrola, P = Polybaryt,
S = sírováno



6. Trojrozměrné znázornění výskytu rostlin
napadených hádátkem zhoubným — česnek
Maco — moření 40 dnů před výsadbou —
jarní výsadba 1957

VÝNOS



7. Výnos makroskopicky zdravých čerstvých
rostlin na parcelu 6×0,60 m — česnek Maco
— moření 40 dnů před výsadbou — jarní
výsadba 1957

V. Výsledky pokusů s jarní výsadbou česneku (na parcele vysázeno 60 stroužků)

Kombinace	Vzešlé rostliny			Hádátka			Houbové choroby			Výnos v g		
	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	x %
kontrola	56,5	0,64	94,00	6,00	—	10,5	2,3	0,75	4,10	1.881	111,0	100,0
Polybaryt 1 %	55,0	0,50	91,50	0,66	0,19	1,21	4,6	2,19	8,49	1.893	143,5	101,0
Polybaryt 2 %	57,2	0,47	95,50	0,33	0,27	0,58	1,3	1,10	2,34	2.355	122,0	139,0
Polybaryt 4 %	56,0	1,07	93,50	0,33	0,27	0,59	2,6	2,19	4,76	2.150	284,0	114,0
Polybaryt 8 %	56,5	0,76	93,00	0,33	0,27	0,59	4,3	2,38	7,78	2.236	285,0	121,0
Polybaryt 16 %	56,2	1,03	93,70	0,33	0,27	0,58	4,0	1,62	7,06	1.786	235,0	94,5
Sírovápno 1 %	59,2	0,25	99,00	0,66	0,19	1,12	3,3	1,99	5,60	2.128	362,0	113,0
Sírovápno 2 %	56,0	1,25	93,50	2,30	1,59	3,55	5,0	3,46	8,88	1.746	134,5	92,5
Sírovápno 4 %	58,0	0,41	96,70	0,66	0,54	1,14	4,4	1,50	7,43	2.170	275,0	114,0
Sírovápno 8 %	55,7	0,25	93,00	0,66	0,19	1,19	1,6	1,00	2,97	2.015	93,5	117,0
Sírovápno 16 %	56,5	1,15	94,20	0,00	—	—	3,3	1,13	5,81	2.133	74,8	113,0
Formalin 4 % 15 min.	50,0	3,38	83,20	—	—	—	2,3	1,60	4,56	686	134,5	36,4
Plyn* 10 g + sírovápno 4 %	42,5	6,15	70,80	v důsledku malého počtu vzešlých rostlin nehodnoceno.								
Plyn** 20 g + sírovápno 4 %	24,0	1,87	40,00									
Sírovápno 2 % — 48 hod.	4,7	0,25	7,85									
Sírovápno 4 % — 48 hod.	11,7	1,45	19,20									
Termické moření 46°C — 60 min.	6,0	0,70	10,00									

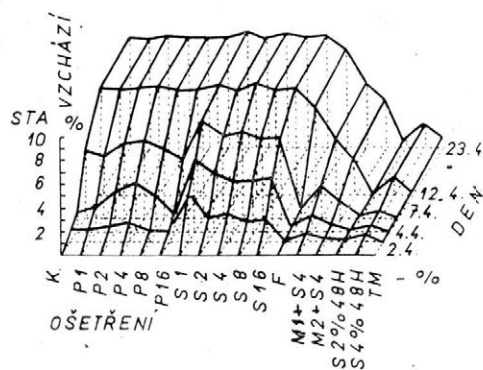
Poznámka: x methylbromid 10 g/cbm — působení 8 hodin při 10⁰ C, xx methylbromid 20 g/cbm — působení 8 hodin při 23⁰ C.

sledovné máčení 24 hodin v roztoku 4 % sírovápná, máčení 48 hodin v roztoku sírovápná 2 % a 4 %, termické moření 46° C — 60 minut (po zahřátí následovalo ihned zchlazení ve studené vodě).

Po plynování bylo zjištěno, že hádátka po vložení napadených šupin do vody částečně znovu ožívají a proto bylo uskutečněno dodatečné máčení v roztocích sírovápná. Všechny zásahy byly vykonány těsně před výsadbou. V sadbovém materiálu česneku odrůdy Maco bylo ponecháno jen 11 % hádátkem slaběji napadených stroužků (zjišťováno makroskopicky). Pokus založen 21. III. 1957, každá kombinace vysázena na parcelu 6 × 0,60 m, spon 30 × 20 cm (tj. 60 stroužků), čtyřnásobné opakování. Kontrolní parcely byly izolovány jako u předešlého pokusu. Vzdálenost mezi ošetřenými parcelami byla 60 cm. V pokuse byla sledována opět energie vzcházení (graf 8), průběh napadení porostu hádátkem (graf 9) a výnos makroskopicky zdravých rostlin (graf 10). Rostliny

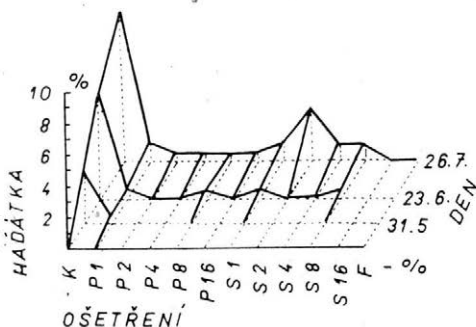
byly váženy i s natí ihned po sklizni. Během vegetace (31. V. a 23. VI.) a při sklizni (26. VII.) byly odstraňovány rostliny nesoucí příznaky napadení hádátkem i houbovými chorobami. Konečný výsledek pokusu je uveden v tabulce V.

Z grafu 8 je patrné, že energie vzcházení byla částečně stimulována Polybarytem 2 % a 4 % sírovápnem 1 % až 16 % (namáčení 24 hodin). U 16 % Polybarytu bylo zpočátku pozorováno zbrzdění. Konečný počet vzešlých rostlin u Polybarytu 1–16 % a u sírovápná 1–16 % je přibližně stejný a pohybuje se v mezích chyby. U formalinu bylo pozorováno nejdříve silné zbrzdění, ale v pozdější fázi vývoje vzešlo jen o 10,8 % méně rostlin než u kontroly. Porost však zůstal velmi slabý. Z plynované sadby vzešlo již pod-

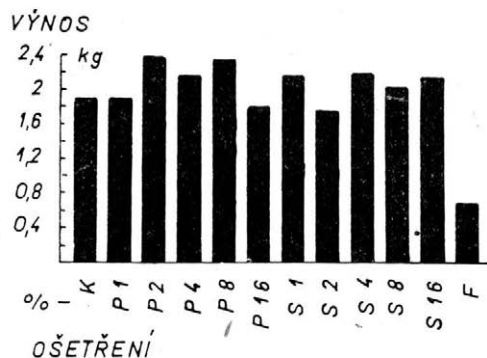


8. Trojrozměrné znázornění energie vzcházení česneku Maco — moření těsně před výsadbou — jarní výsadba 1957

Vysvětlivky: K = kontrola, P = Polybaryt, S = sírovápná, F = formalin 4 % — máčení 15 min., M₁ = methylbromid 10 g/cbm — působení 8 hod. při teplotě 10° C, M₂ = methylbromid 20 g/cbm — působení 8 hod. při teplotě 23° C, TM = moření horkou vodou 46° C—60 min.



9. Trojrozměrné znázornění výskytu rostlin napadených hádátkem zhoubným — česnek Maco — moření těsně před výsadbou — jarní výsadba 1957. Vysvětlivky viz graf 8



10. Výnos makroskopicky zdravých čerstvých rostlin na parcelu 6 × 0,60 m — česnek Maco — moření těsně před výsadbou. Výsvětlivky viz graf 8

statně méně rostlin než u kontroly. U máčení 48 hodin v sírovápně 2 % a 4 % a u termického moření byla klíčivost prakticky zničena. Je nutno upozornit především na silné snížení klíčivosti u plynovaných partií a u termického moření ve srovnání s ošetřením sadby pro podzimní výsadbu u předešlého pokusu. K snížení klíčivosti při ošetření těsně před jarní výsadbou došlo pravděpodobně z toho důvodu, že ve stroužcích životní pochody již intenzivně probíhaly, v důsledku čehož na uvedené zásahy byly citlivější. Jelikož u posledních kombinací vzešlo málo rostlin, nebylo u nich konáno hodnocení ani po stránce napadení hádátkem a houbovými chorobami, ani po stránce výnosové.

Z grafu 9 je patrné, že sirné přípravky se opět výborně osvědčily po stránce nematocidní, při čemž se Polybaryt vyznačuje lepší účinností než sírovápně. Po stránce napadení houbovými chorobami (tab. V) nelze konstatovat průkazného zlepšení nebo zhoršení.

Z tabulky V a grafu 10 vyplývá, že u Polybarytu 16 % klesly nepatrně výnosy v důsledku zbrzdění vývinu a u sírovápně 2 % v důsledku většího napadení houbovými chorobami. Silný pokles výnosu byl zjištěn u máčení v 4 % formalinu po dobu 15 minut v důsledku vážného zbrzdění vývinu. U Polybarytu 1 % — 8 % a sírovápně 1 %, 4 %, 8 % a 16 % bylo zjištěno zvýšení výnosu ve srovnání s kontrolou.

Souhrn

V letech 1955—1957 byly zkoušeny termické a chemické možnosti moření česnekové sadby odrůdy Maco, která byla přirozeně zamořena hádátkem zhoubným (*Ditylenchus dipsaci*, Kühn, 1858).

Mořením česnekových stroužků horkou vodou před podzimní výsadbou při vyšších teplotách a kratších expozicích (50°—54° C, doba působení 5 až 15 minut) a při nižší teplotě a delší expozici (46° C — 60 minut) nebylo dosaženo po stránce napadení hádátkem uspokojivých výsledků. Mořením sadby horkou vodou 46° C — 60 minut před jarní výsadbou byla klíčivost česneku prakticky zničena. Moření česnekové sadby horkou vodou nepřichází tedy prakticky vůbec v úvahu.

Vysoká nematocidní účinnost byla zjištěna u methylbromidu po plynování stroužků před podzimní výsadbou dávkou 15 g/cbm, — doba působení při laboratorní teplotě 8 hodin. Klíčivost česneku byla zvýšena a v porostu se vyskytlo jen 2,15 % rostlin napadených hádátkem, zatím co v kontrole bylo zjištěno 46,5 % napadených rostlin. Avšak při plynování sadby před jarní výsadbou dokonce již menší dávkou (10 g na cbm, působení 8 hodin, teplota 10° C) byla klíčivost podstatně snížena. Sadba byla na zásah citlivější, pravděpodobně v důsledku intenzivnější životní činnosti. Tato otázka je předmětem dalšího výzkumu. Po stránce nematocidní byl překvapující výsledek při použití roztoků Polybarytu a sírovápně v roztocích 1—16 %. V roztocích byla sadba máčena při laboratorní teplotě 24 hodin. S výjimkou 16 % Polybarytu nebylo pozorováno snížení klíčivosti. U podzimní výsadby, k níž bylo použito (1956) silně napadené sadby, se v kontrole vyskytlo 46,5 % rostlin napadených hádátkem. Po ošetření Polybarytem nebo sírovápnem byl snížen výskyt napadených rostlin až na 2,51 %. Pro jarní výsadbu (1957) bylo použito sadby slabě napadené. V kontrole se vyskytlo 10,5 % rostlin napadených hádátkem. U Polybarytu, který je účinnější, se pohybovalo procento napadení mezi 0,58 % — 1,21 % a u sírovápně od 0 % až 3,55 %. Namořené stroužky, které nemohou být ihned vysá-

зены, mohou být ponechány oschnout v tenké vrstvě a vysázeny později (zkoušeno u Polybarytu a sírovápná v roztocích 1 % a 2 %).

Pro ošetření česnekové sadby, podezřelé z napadení hádátkem zhoubným, je možno doporučit máčení stroužků v roztoku 4 % Polybarytu nebo 4 % sírovápná při pokojové teplotě. Uvedený způsob je velmi jednoduchý a účinný a proto prakticky snadno proveditelný.

Literatura

Bruinsma F. a sp.: Warmwatterbehandeling van sjalotten tegen aantasting door stengelaaltjes - Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev. Mededelingen 17, 6, 437-446, 1954 (1). — Donald E. Munneke and John Ferguson: Methyl Bromide for Nursery Soil Fumigation. Phytopathology 43, 375-377, 1953 (2). — Duddington C. L.: Fungi et eelworms. World Crops, 6, 6, 220-221, 1954 (3). — Duddington C. L.: Using fungi to control eelworm. I. The Grower, 46, 22 (dec) 1313-1315, 1956 (4). — Gerasimov B. A.: Mery borby so steblevoj nematodoj, vredjaščim luku i česnoku. Sbornik po nematodam selskochozjajstvennych rastenij, 3, 223-231, 1954 (5). — Goffart H.: Nematodes, Fadenwürmer, Handb. Der Pflkr., IV, 1, Berlin, Paul Parey, 1949 (6). — Goffart H.: Nematoden der Kulturpflanzen Europas. Berlin, Paul Parey, 144, 1951 (7). — Goodey T.: Anguillula dipsaci on onion seeds and its control by fumigation with methylbromid. Jl. Helminth. 21, 45, 1946 (8). — Jefimov A. L.: Spravočnik po primeneniju jadov dlja zaščity rastenij. Selchozgis, Moskva, 1951 (9). — Kirjanova E. S.: Izměničivost u rastenijejadnych nematod pod vlijanijem ich kormovoj specializacij. Trudy zoolog. instituta. IX, 2, 378-402, Moskva 1951 (10). — Kirjanova E. S.: Lukovaja nematoda - Ditylenchus allii (Beijeriuck). Trudy zoolog. instituta AN SSSR. IX, 2, 512-553, 1951 (11). — Kirjanova E. S.: Kruglye červi (nematody) - parazity rastenij. Moskva 1955 (12). — Konvička O. a spol.: Zpráva o studijní cestě do Holandska. 53, 1955 (13). — Lorenc L. JA.: Steblevaja nematoda - Ditylenchus dipsaci (Kühn) = Ditylenchus allii (Beijerinck) kak vreditel ogorodnych kultur v rajone g. Moskvy. Sbornik po nematodam selskochozjajstvennych rastenij. 3, 238-241, 1954 (14). — Lubatti O. F.; Blackith R. E.: Fumigation of Agricultural Products XIII. Trials of Onion Seed Treated with Methyl Bromide, and an Improved Method for its Analysis. J. Sci. Food. Agr. 7, 2, 149-159, 1956 (15). — Maslennikov I. P.: O steblevoj nematode na česnoke i merach borby s neju. Sbornik po nematodam selskochozjajstvennych rastenij. 3, 232-237, 1954 (16). — Paramonov A. A.: Česnočnaja forma steblevoj nematody - Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1858). Trudy zoolog. inst., IX, 2, Moskva, 554-572, 1951 (17). — Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band VI. Bedeutung und Aufgaben des Pflanzenschutzes. Paul Parey, 1952 (18).

Нематода (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) на чесноке

В 1955—1957 гг. испытывались термические и химические возможности протравливания посадочного материала чеснока сорта Мако, естественно пораженного нематодой *Ditylenchus dipsaci* Kühn 1858.

Протравливание чесночин перед осенней посадкой в горячей воде при более высоких температурах и более коротких экспозициях (50—54° Ц и 5—15 мин.) и при более низкой температуре и длительной экспозиции (46° Ц — 60 мин.) не дало удовлетворительных результатов в смысле защиты от поражения нематодой. Перед весенней посадкой протравливание посадочного материала горячей водой (46° Ц — 60 мин.) практически совершенно парализовало всхожесть чеснока. Таким образом протравливание посадочного материала чеснока горячей водой практически вообще нельзя применять.

Было установлено высокое нематодоцидное действие бромистого метила после газирования чесночин перед осенней высадкой дозой 15 г/м³, экспозиция — 8 час. при лабораторной температуре. Всхожесть чеснока увеличилась и в насаждении оказалось только 2,15 % растений пораженных нематодой, в то время как в контроле было установлено 46,5 % пораженных растений. Однако при газировании посадочного материала перед весенней посадкой даже меньшей дозой (10 г/м³ — экспозиция 8 час., температура 10° Ц) всхожесть была существенно снижена. Посадочный

материал был более чувствительный, вероятно вследствие более интенсивной жизненной деятельности. Этот вопрос является предметом дальнейшего исследования. В отношении нематодоцидной способности поражительный результат был получен применением 1—16 % раствора Полибарита (серный препарат) и сернистой извести. Посадочный материал выманивался в растворах в течение 24 час. при лабораторной температуре. За исключением случая, хотя был применен 16% Полибарит, снижения всхожести не наблюдалось. У осенней посадки 1956 г., для которой был использован сильно пораженный посадочный материал, в контроле было обнаружено 46,5 % растений пораженных нематодой. После обработки Полибаритом и сернистой известью доля пораженных растений уменьшилась до 2,51 %. Для весенней посадки 1957 г. был использован слабо пораженный посадочный материал. В контроле оказалось 10,5% растений пораженных нематодой. При применении Полибарита, который более эффективен, доля пораженных растений колебалась от 0,58 до 1,21 %, а при применении сернистой извести она составляла от 0 до 3,55 %. Протравленные чесночины, которые нельзя сразу же посадить, можно оставить сохнуть тонким слоем и высадить позже (испытано с Полибаритом и сернистой известью в растворах 1 % и 2 %).

Для обработки посадочного материала чеснока, подозрительного по поражению нематодой, можно рекомендовать вымачивание чесночин в растворе 4 % Полибарита или 4 % сернистой извести при комнатной температуре. Этот способ очень прост и эффективен и практически легко осуществим.

Das Stockälchen (*Ditylenchus dipsaci* Kühn 1838) auf dem Knoblauch

In Jahren 1955—1957 wurden die thermischen und chemischen Möglichkeiten des Beizens von Knoblauchpflanzgut der Maco-Sorten geprüft, die naturmäßig mit Stockälchen (*Ditylenchus dipsaci* Kühn 1838) verseucht waren.

Durch Beizung der Knoblauchzehen mit Heißwasser vor dem Herbstpflanzung bei höheren Temperaturen und kürzeren Expositionen (50°—54° C, Wirkungsdauer 5 bis 15 Minuten) und bei niedriger Temperatur und längerer Exposition (46° C—60 Minuten) wurden, was den Älchenbefall anbelangt, keine befriedigende Ergebnisse erreicht. Durch Beizung des Pflanzgutes mit Heißwasser von 46° C für die Zeitdauer von 60 Minuten vor der Frühjahrspflanzung wurde die Keimfähigkeit des Knoblauchs praktisch vernichtet. Die Beizung des Knoblauchpflanzgutes mit Heißwasser kommt daher praktisch nicht in die Frage.

Eine hohe nematozide Wirksamkeit wurde bei Metylbromid nach Begasung von Knoblauchzehen vor der Herbstpflanzung in der Gabe von 15 g/cbm — die Wirkungsdauer 8 Stunden bei Labortemperatur — festgestellt. Die Keimfähigkeit des Knoblauchs stieg und im Bestand tritt nur 2,15 % der vom Älchen befallenen Pflanzen zutage, wogegen in der Kontrolle wurde 46,5 % befallener Pflanzen festgestellt. Jedoch bei Begasung des Pflanzgutes vor der Frühjahrspflanzung sogar mit kleinerer Gabe (10 g/cbm — Wirkungsdauer 8 Stunden, Temperatur 10° C) wurde die Keimfähigkeit wesentlich herabgesetzt. Das Pflanzgut war auf der Eingriff empfindlicher, wahrscheinlich infolge der intensiveren Lebenstätigkeit. Diese Frage stellt ein Gegenstand weiterer Forschungen dar. In nematozider Hinsicht wurde ein überraschendes Ergebnis bei Anwendung von 1—16 % Polybarytlösung (Schwefelpräparat) und Schwefelkalkbrühe festgestellt. In Lösungen wurde das Pflanzgut für 24 Stunden bei Zimmertemperatur eingetaucht. Mit Ausnahme von 16 % Polybaryt wurde keine Herabsetzung der Keimfähigkeit beobachtet. Bei der Herbstpflanzung, zu der ein stark befallenes Pflanzgut (1956) benützt wurde, trat in Kontrolle 46,5 % der von Stockälchen befallenen Pflanzen auf. Nach einer Behandlung mit Polybarytlösung oder mit Schwefelkalkbrühe sank das Auftreten der befallenen Pflanzen bis zu 2,51 % ab. Für die Frühjahrspflanzung wurde ein schwach befallenes Pflanzgut angewendet. In der Kontrolle trat 10,5 % der vom Stockälchen befallenen Pflanzen auf. Bei Polybaryt, der wirksamer ist, bewegte sich der Befallprozentsatz zwischen 0,58 %—1,21 % und bei Schwefelkalkbrühe von 0 bis 3,55 %. Die eingetauchten Knoblauchzehen, die nicht gleich ausgepflanzt werden können, kann man in einer dünner Schicht abtrocknen lassen und später auspflanzen (geprüft bei Polybaryt und Schwefelkalkbrühe in Lösungen von 1 % und 2 %).

Für die Behandlung des wegen Stockälchenbefall verdächtigen Knoblauchpflanzgutes ist es möglich das Eintauchen von Knoblauchzehen in 4 % Polybaryt, oder in 4 % Schwefelkalkbrühe bei der Zimmertemperatur zu empfehlen. Der angeführte Vorgang ist sehr einfach und daher praktisch leicht durchführbar.

Příspěvek k poznání škodlivosti a ochrany proti obaleči jablečnému

(*Ernarmonia pomonella* L.)

К вопросу о вредности яблонной плодовой моли и о мерах борьбы против этого вредителя (*Ernarmonia pomonella* L.)

A Contribution toward the Recognition of and the Protection against Codling Moth
(*Ernarmonia pomonella* L.)

Beitrag zur Erkennung der Schädlichkeit und Bekämpfung des Apfelwicklers
(*Ernarmonia pomonella* L.)

J. ŠEDIVÝ, Fr. KODYS, Zdr. HOSTOUNSKÝ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 18. XII. 1957

Úvod

Škody způsobené obalečem jablečným (*Ernarmonia pomonella* L.) patří k nejvážnějším ztrátám na jádrovém ovoci, neboť tento škůdce znehodnocuje ročně průměrně 20–30 % sklizně, někdy i mnohem více. V podmínkách Československé republiky zjistil L i k o (1954) na jižním Slovensku v roce 1953 červivost 78,57–87,61 %, v jednotlivých případech dokonce 88,50–96,19 %, S t a r ý (1956) ve středních Čechách, v sadech na Kralupsku, pozoroval v roce 1948 až 75 % průměrnou červivost jablek. Ze sousedních států uvádí S p e y e r (1924) pro Německo podle G l e i s b e r g a maximální červivost 39,2 %. H o l l r u n g (1937) zjistil za pětiletého pozorování maximální červivost jablek 87,1 % (v roce 1925). C l a u s (1953) sledoval v roce 1952 červivost na několika místech v Maďarsku a zjistil 44,1–69,3 % červivosti jablek.

Veliká škodlivost obaleče vedla k tomu, že se tímto škůdcem zabývalo mnoho entomologů a odborníků ochrany rostlin, kteří studovali jeho bionomii nebo se snažili vypracovat účinný způsob boje proti němu. Zpočátku byla hlavní pozornost v boji proti tomuto škůdci věnována hubení jeho housenek na stromech nebo v jejich sousedství, byly vypracovány mechanické způsoby boje (škrábání staré kůry, pravidelný sběr padanek, vyvěšování lapacích pásů a podobně), které však nepřinášely spolehlivých výsledků. Proto byly tyto způsoby postupně nahrazeny účinnějším chemickým bojem, kterým lze přímo chránit úrodu jablek, což nelze očekávat od mechanického způsobu boje, jímž nelze uchránit jablka od náletu motýlů z okolních stromů nebo sadů. Z těchto důvodů je mechanický způsob boje proti obaleči některými autory považován za nerentabilní (L e h -

man n., 1922, a jiní). Jiní autoři (S p e y e r, 1924; Y o t h e r s, 1949; T a d i č, 1957, a jiní) jej hodnotí jako vhodný doplněk chemických opatření. Údaje jednotlivých autorů o škodlivosti obaleče a užití mechanického boje se týkají většinou pouze části sezóny nebo jednoho roku. Zajímalo nás proto, jaká bude škodlivost obaleče jablečného v chemicky neošetřovaném sadu v průběhu několika let a jak se v tomto sadu projeví ve snížení červivosti mechanické opatření. Vykonali jsme proto v letech 1955 až 1957 v tomto směru zaměřené pokusy a pozorování, jejichž výsledky shrnujeme v této práci. Úmyslně se nezmiňujeme o možnostech chemického boje proti obaleči jablečnému, protože tuto část hodláme zpracovat samostatně.

Metodika

Pokusy byly vykonány ve třicetiletém jabloňovém sadu v Ruzyni. Sad o rozloze jednoho hektaru je od ostatních ploch s ovocnými stromy oddělen asi 200 m širokým pruhem polí. V sadu nebylo v letech pozorování konáno žádné chemické ošetření jabloní proti škůdcům, důsledně jsme však na celé ploše konali mechanická opatření proti obaleči. Vliv červivosti na snížení sklizně kvalitních jablek byl sledován po tři roky na stejných stromech, pokud měly ovoce. Lepenkové lapací pásy byly upevňovány každým rokem 20. VII. a housenky z nich vybírány pravidelně v týdenních intervalech. I v tomto krátkém období kontroly byla část pásů zničena sýkorami a žlunami, které s oblibou vybírají housenky v pásech. V letech 1955—56 jsou proto u některých stromů údaje o počtu zjištěných housenek nižší než ve skutečnosti. V roce 1957 byly pásy chráněny tkaninou, čímž bylo zabráněno jejich zničení. Padaná červivá jablka byla sbírána pravidelně po 24 hodinách. V tabulkách I—IV je (pro přehlednost) denní počet sebraných červivých jablek přepočítán na týdenní intervaly. Housenky, zjištěné při jednotlivých pozorováních, byly odstraňovány ze sadu, čímž byla poněkud ovlivňována početnost obaleče v sadu.

Z celkového počtu stromů jsme pro sledování škodlivosti vybrali každý rok 11—13 nejvíce zanešených jabloní a třicet stromů pro pozorování propadu jablek. Na ostatních stromech byla sice současně konána všechna mechanická ochranná opatření, ale výsledky nebyly zhodnocovány. Pozorování byla konána na odrůdách: Baumanova reneta, Blenheimská reneta, Princ Albert, Strýmka, Parména zlatá, Bernské růžové, Boikovo.

Část experimentální

Při tříletých pozorováních se průměrná červivost na sledovaných stromech měnila v rozmezí od 21,08 % (1956) do 69,97 % (1957). Červivost jednotlivých stromů je uvedena v tabulkách I—III. Nízké procento červivosti v roce 1956 přičítáme vlivu mrazů na přezimující housenky obaleče během zimy 1955—56 (Ruzyně, minimum — 31,1° C). V této zimě zahynuly v kontrolovaných chovech na kmenech jabloní téměř všechny housenky. Z 860 housenek, stejnoměrně zapředených kolem kmenů jabloní, zůstaly pouze čtyři živé. Vysoké procento červivosti v roce 1957 bylo vyvoláno nedostatkem jablek na některých stromech a pravděpodobně i značně vyšším výskytem II. generace než v minulých rocích. V sadu mělo ovoce pouze několik stromů a na tyto stromy přeletěly ke kladení samice obaleče ze sousedních stromů a sadů, kde jablka nebyla. Koncentrace

motýlů na některé stromy probíhá i v normálních letech, kdy úroda je na všech stromech, a to v těch případech, jestliže v okolí některého stromu nebo přímo na něm se vylihne větší počet motýlů. Podobné chování jsme zjistili při pozorování rozletu obaleče se stromů, na něž byl vypuštěn větší počet motýlů. V průběhu sezóny pak bylo možno pozorovat, že se vzdáleností od těchto stromů klesá procento červivých plodů. Ohniskovitosti výskytu v sadu nasvědčuje také různý stupeň napadení jednotlivých stromů jedné odrůdy v témže roce. Je pravděpodobné, že ohniskový výskyt obaleče je také příčinou tvrzení některých autorů o různé odolnosti jabloňových odrůd vůči obaleči. V posledních letech nebyla podobná pozorování potvrzena a většina experimentálně pracujících odborníků tento názor vyvrací. Nejmenší rozdíl mezi maximem a minimem napadení jednotlivých stromů jsme zaznamenali v roce 1957, kdy dosáhl pouze 14,93 %, největší rozdíl jsme pozorovali v roce 1955, a to 44,07 %. Malý rozdíl v napadení jednotlivých stromů v roce 1957 je možno vykládat rozletem motýlů a jejich soustředěním pouze na stromy s jablky.

Obsazení padanek housenkami v sezóně v jednotlivých letech značně kolísá, proto jsou také údaje jednotlivých autorů rozdílné. S p e y e r (1924) zjistil 15 %, v průměru jednotlivých dnů 25–30 %, podle jiných pozorovatelů cituje L e h m a n n a, který zjistil pouze 10,8 % obsazených padanek, a B ö r n e r a, který pozoroval až 40 % obsazených padanek. H o l l r u n g (1937) zjistil 15,6–16,3 %, L i k o (1954) uvádí maximálně 20 %, většinou 5–10 % červivosti na jižním Slovensku.

V našich pokusech v průběhu tří let na třiceti stromech uvedených v tabulce IV jsme zjistili v jednotlivých rocích maximální obsazení padanek housenkami v roce 1955 (12. VIII.) 31,82 % (z 283 padanek), v roce 1956 (18. VIII.) 29,86 % (ze 144 padanek), v roce 1957 (8. VIII.) 40,17 % (z 356 padanek). Obsazení padanek housenkami a množství spadlých červivých jablek je částečně ovlivňováno větrem. Za silnějšího větru spadne mnoho jablek, která by jinak zůstala ještě několik dní na stromě a které by ještě opustila část housenek dosud v nich žijících. Dny po větru jsou proto charakterisovány značným zvýšením propadu červivých jablek a poklesem počtu spadlých červivých jablek v následujících dnech. Tento pokles se projevuje týden i déle, ku příkladu po silném větru 13. IX. 1957 bylo sebráno pod třiceti stromy 541 červivých jablek, v předchozích dnech byl denní propad na těchto stromech pouze 160–190 padanek. V následujících dnech, po větru, klesl počet spadlých červivých padanek na 53 až 82 jablek denně, teprve 23. IX. dosáhl 139 padanek, což odpovídá plynulému průběhu propadu v době před větrem. Podobné případy by bylo možno uvést z každého roku.

Při normálním průběhu propadu, který lze sledovat pouze pravidelným sběrem padanek, jsme zjistili, že procento obsazení od doby spadnutí prvních červivých jablek v polovině července rychle stoupá a dosahuje maxima koncem tohoto měsíce a v první polovině srpna (30–40 %). V této době dospívá také velká část housenek a průměr obsazených červivých jablek se pohybuje stále nad 20 %. Tato hodnota obsazení padanek housenkami se udržuje v průměru až do konce srpna. Počátkem září počet obsazených plodů se rovnoměrně snižuje a v polovině září dosahuje pouze 10–12 %. V druhé polovině září se snižuje procento padanek obsazených housenkami pod 10 % a stejnoměrně klesá až do sklizně na 2–3 %.

Podle našich tříletých pozorování je na stromě v době sklizně ještě 4,96 % (1956) až 25,74 % (1957) červivých jablek, z nichž ještě 2–3 % jsou obsazena housenkami, většinou nedorostlými, které se s ovocem dostanou do skladů, kde

I. Škodlivost obaleče jablečného na třinácti stromech v roce 1955

Odrůda	Sklizeno zdravých		Sklizeno červivých		Spadlo červivých		Procent červivosti	Housenek		
	ks	kg	ks	kg	ks	kg		v padankách	v lapacích pásech	v jablkách při sklizni
Zlatá parmena	78	6,8	8	0,9	36	3,5	34,42	8	18	—
Zlatá parmena	124	8,9	26	1,9	146	10,5	58,11	24	85 *	3
Baumanova reneta*	112	12,2	40	1,2	50	5,4	44,55	8	34	1
Baumanova reneta*	97	11,0	46	5,4	63	7,2	52,91	11	54	3
Baumanova reneta*	32	3,3	14	1,1	24	1,7	42,22	3	24	1
Princ Albert*	30	2,7	9	1,0	87	7,9	76,19	24	20	—
Princ Albert*	55	4,5	14	1,4	40	3,2	49,54	12	26	1
Princ Albert*	38	4,5	12	1,2	42	5,0	58,69	19	36	—
Boikovo*	57	6,6	32	3,7	176	20,2	78,49	27	120	—
Bernské růžové*	984	69,3	176	11,6	555	39,3	42,87	45	195	2
Croncelské 3 stromy*	2908	351,3	786	93,3	2052	250,2	49,39	162	332	29

za příznivých teplot pokračují v žíru a přelézají často do zdravých jablek, čímž zvyšují procento červivosti sklizených plodů.

Jednotlivá data k údajům o škodlivosti, propadu a procentu červivosti jsou shrnuta v tabulkách I—IV. V tabulkách I—III stromy označené * byly pozorovány po tři roky, ostatní pouze v jednom roce, v tabulce IV čísla v závorce jsou počty housenek, které se zapředly během sezóny mezi krycím a vlnitým papírem lepenky a byly nalezeny teprve při likvidaci pásů 2. X. V tabulce V jsou uvedeny ztráty v kilogramech na kvalitním ovocí dvanácti až třinácti stromů za jednotlivé roky.

Přepočítáme-li ztrátu, způsobenou červivostí, na průměrnou výkupní cenu jablek Kčs 2,66, po odečtení částky, kterou je možno stržít prodejem padanek (Kčs 0,60 za 1 kg), činí ztráta na uvedených stromech v roce 1955: Kčs 982,20, v roce 1956: Kčs 537,86 a v roce 1957: Kčs 773,11.

V tabulkách uvádíme současně počet housenek, který byl chycen do lapacích pásů z vlnité lepenky, upevněných na kmenech stromů. Vyjdeme-li ze známého, v odborné literatuře udávaného poznatku, že jedna housenka potřebuje ke svému vývoji průměrně dvě jablka, pak z celkového počtu housenek na jabloních bylo do lapacích pásů v jednotlivých rocích chyceno průměrně 53,30 až 72,80 % housenek. T a d i č (1957) zjistil v pásech pouze 47,4 % z předpokládaného počtu housenek na stromech. Pravidelným sběrem padanek pod stejnými stromy bylo v letech pozorování chyceno 27,8—35,9 % housenek. V kombinaci obou ochranných opatření bylo zničeno 89,91—100,6 % z celkového počtu housenek na stromě, počítáno ze součtu průměrů z jednoho roku. Údaje,

II. Škodlivost obaleče jablečného na dvanácti stromech v roce 1956

Odrůda	Sklizeno zdravých		Sklizeno červivých		Spadlo červivých		Procent červivosti	Housenek		
	ks	kg	ks	kg	ks	kg		v padankách	v lapacích pásech	v jablkách při sklizni
Baumanova reneta*	601	36,5	30	1,7	111	—	19,00	10	27	—
Baumanova reneta*	897	55,8	76	4,7	166	10,2	21,24	20	48	—
Baumanova reneta*	1001	59,4	130	7,4	231	13,7	26,50	26	91	2
Baumanova reneta	1380	90,5	95	6,1	111	7,3	12,99	9	45	7
Princ Albert*	702	44,8	20	0,8	110	7,0	15,62	33	11	—
Princ Albert*	378	26,6	20	0,9	134	15,3	35,64	28	20	1
Princ Albert*	1122	88,8	9	0,6	152	12,0	12,55	31	11	—
Boikovo*	206	8,7	12	0,3	123	5,2	39,88	9	43	—
Bernské růžové*	2941	75,4	32	0,9	244	6,2	8,57	11	43	2
Croncelské 3 stromy*	9097	664,0	355	34,2	1648	126,7	18,94	146	345	10

III. Škodlivost obaleče jablečného na třinácti stromech v roce 1957

Odrůda	Sklizeno zdravých		Sklizeno červivých		Spadlo červivých		Procent červivosti	Housenek		
	ks	kg	ks	kg	ks	kg		v padankách	v lapacích pásech	v jablkách při sklizni
Baumanova reneta*	116	12,5	161	16,5	194	21,0	72,77	29	58	3
Baumanova reneta*	76	8,0	60	6,0	67	7,0	62,56	13	25	1
Baumanova reneta*	112	12,0	86	9,0	190	21,1	71,13	25	93	1
Baumanova reneta	135	11,5	101	8,5	224	11,7	70,65	34	58	2
Princ Albert*	220	23,0	3	0,3	321	33,5	59,55	114	62	—
Princ Albert*	86	9,4	3	0,3	232	25,0	73,20	77	53	—
Princ Albert*	52	5,7	4	0,4	134	14,7	72,68	64	42	—
Boikovo*	44	4,0	2	0,2	102	9,0	70,20	45	27	—
Bernské růžové*	348	20,8	111	5,8	905	54,1	74,48	112	258	4
Bernské růžové	100	6,5	39	2,5	141	9,1	60,0	9	45	2
Croncelské 3 stromy*	280	23,9	100	9,0	1217	110,6	82,46	250	239	7

IV. Propad červivých jablek na třiceti stromech v letech 1955—57

Kontrola	1955			1956			1957		
	Spadlo červivých kg	Obsazeno housenkami	Houseněk v pásech	Spadlo červivých kg	Obsazeno housenkami	Housenky v pásech	Spadlo červivých kg	Obsazeno housenkami	Houseněk v pásech
1. VIII.	9	—	21	98	13	16	126	27	161
7. VIII.	132	37	58	105	21	71	214	56	193
14. VIII.	241	53	118	307	69	146	1700	341	210
21. VIII.	265	67	218	493	102	272	1127	242	387
28. VIII.	308	79	262	940	147	385	1062	242	221
4. IX.	1714	305	389	791	103	288	642	116	103
11. IX.	1398	240	205	848	94	103	782	108	213
18. IX.	358	33	89	479	32	96	708	81	54
25. IX.	333	35	78	180	9	82	264	14	40
2. X.	82	20	9 (51)	—	—	15 (65)	89	4	28 (182)

V.

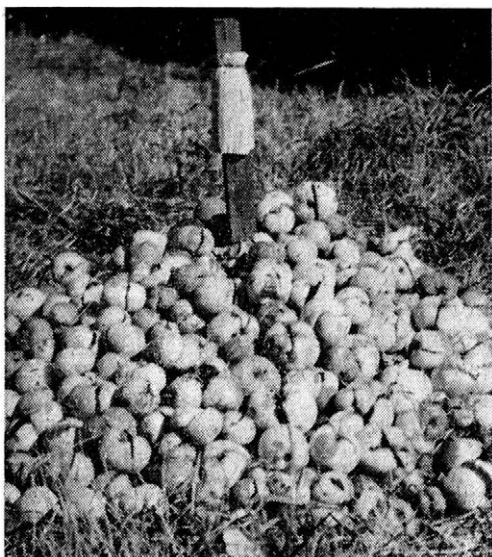
Jablka — kg	1955	1956	1957
Celkem na stromech	956,9	1411,6	512,5
Sklizeno zdravých	480,1	1150,5	137,2
Celkem červivých	476,8	261,1	375,3

v nichž je uváděno procento nad 100 %, nasvědčují tomu, že housenka někdy nepotřebuje dvě jablka ke svému vývoji.

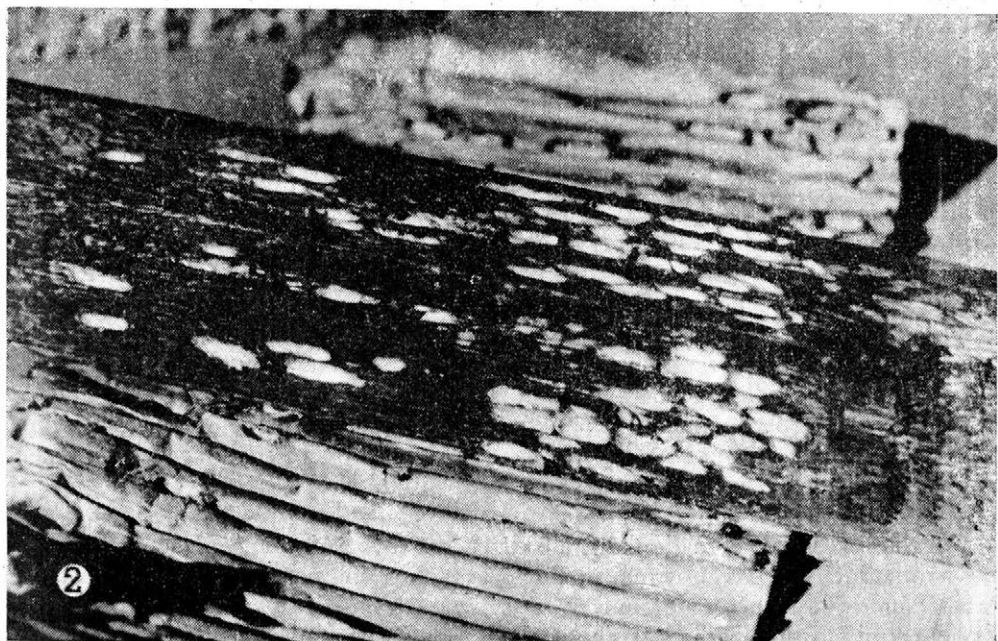
Pravidelným sběrem padanek se zničí velká část housenek, které by jiným způsobem nebyly zastíženy. Informativním pokusem na jedné, o samotě stojící jabloni s travnatým podrostem jsme zjistili, že jen velmi málo housenek, které spadnou s jablkem, se zapřeđe v lapacím pásu upevněném na kmenu stromu. Dorostlé housenky, nalezené po rozříznutí spadlého červivého jablka, jsme zbarvili anilinovou barvou (Victoria B „Geygy“) a ponechali jsme je ve spadlém jablku. Z 87 takto značkových housenek se v pásu na kmenu stromu zapředlo pouze 21 housenek, ostatních 66 se zapředlo jinde, pravděpodobně v travnatém podrostu pod stromem. Většina housenek (126) zapředěných v pásu na kmenu nebyla značkována, což znamená, že tyto housenky opustily jablko ještě před opadem a spustily se po vlákně na zem nebo slezly po větvích stromu. Byly pozorovány oba případy.

V praxi bývá často věnována malá pozornost opatření proti housenkám obaleče jablečného ve sklizeném ovoci a sebraných padankách. Proto doporučují Blattný, Starý, Nedomlel (1956), Starý (1956) okamžité zpracování červivých jablek. Pokud není možno padanky okamžitě zpracovat, navrhuji jmenovaní autoři namáčení jablek do sudů se slanou vodou, v níž housenky plody opustí a hynou. Sklizená jablka doporučují okamžitě odvážet ze sadu.

Protože však často jak padanky, tak i sklizená jablka před tříděním zůstávají v sadech na hromadách několik dnů a housenkám je dána možnost se zapřádat v sadu, aniž by byla konána ochranná opatření, věnovali jsme pozornost vypracování způsobu boje s housenkami obaleče v takto uloženém ovoci, kdy chemický zásah je neproveditelný. Využili jsme poznatku, že housenky obaleče se zapřádají na vyvýšených místech, a použili jsme dřevěných kúlů zbavených kůry, pokud možno bez trhlin, na jejichž jednom konci jsme upevnili svitek vlnité lepenky. Takto připravené kúly se vsunují do hromad ovoce tak hluboko, aby procházely celou výškou hromady a svitek vlnité le-



1. Hromada jablek s lapacím kulem na housenky obaleče jablečného (foto Šedivý)



2. Kúl s kolébkami housenek obaleče jablečného po rozvinutí vlnité lepenky (foto Šedivý)

penky byl alespoň 10 cm nad jejím povrchem (obr. 1). Do větších hromad jablek je vhodné upevňovat kůlu několik. Housenky, které opustí jablka, pak většinou přelézají na kůlu a zapřádají se ve svitku vlnité lepenky. Přisypává-li se ovoce na hromadu, je vhodné sypat toto ovoce do sousedství kůlů. Při odvozu ovoce je nutno kůly i s vlnitou lepenkou spálit. Tímto způsobem je možno zničit velkou část housenek, která opustí jablka na hromadách v sadech.

Ku příkladu na hromadě asi 150 kg červivých jablek, v níž rozřezáním jednotlivých plodů bylo zjištěno 149 housenek, se zapředlo ve vlnité lepence na kůlu 139 housenek, pouze deset se jich zapředlo na jiném místě a nebylo nalezeno. Některé z nich pravděpodobně zahynuly, neboť část housenek byla při rozřezávání jablek poraněna. Dobrých výsledků jsme dosáhli také tehdy, jestliže jsme hromadu jablek ohradili prkny, na jejichž jedné straně, obrácené k hromadě, byla upevněna vlnitá lepenka. Také v tomto případě se nám podařilo z 92 housenek v hromadě nalákat k zapředení do vlnité lepenky na prknech 80 housenek, zbývající housenky nebyly nalezeny. V obou případech byly padanky ponechány na hromadě až do sklizně, aby bylo zjištěno, kolik housenek je možno maximálně tímto způsobem zničit. V praxi, kde nelze předpokládat, že by jablka na těchto hromadách zůstala několik týdnů, bude počet chycených housenek poněkud jiný, ale procento chycených housenek na hromadách v sadu za určité období bude stejné, to je přibližně 90 %.

Způsob hrazení hromad prkny s vlnitou lepenkou je poněkud pracnější, zabraňuje však rozlézáni housenek z okrajů hromad.

Souhrn

Červivost jablek v neošetřovaném sadu se mění během jednotlivých let v závislosti na klimatických podmínkách, síle výskytu škůdce a množství ovoce. V letech, v kterých jsou stromy málo zanešeny, je červivost značně vyšší. Výskyt obaleče v sadu je ohniskovitý, čemuž nasvědčuje různé napadení stromů jedné odrůdy v jednom roce. U sledovaných odrůd nebyla zjištěna různá odrůdová odolnost proti červivosti.

Obsazení padanek housenkami se během sezóny mění, maxima (29,8 až 40,1 %) dosahuje v první polovině srpna, pak rovnoměrně klesá. V době sklizně je na stromech ještě 4,9–25,7 % červivých jablek, z nichž 2–3 % jsou ještě obsazena housenkami. Propad červivých jablek i procento jejich obsazení jsou částečně ovlivněny větrem. Vítr shází červivá jablka, která by za normálního počasí zůstala ještě několik dnů na stromě a část housenek by je ještě opustila. Lapacími pásy a pravidelným sběrem padanek je možno zničit 89,9–100 % housenek, které jsou na stromě. Pravidelným sběrem padanek se zničí 27,8 až 35,9 % housenek, které jinak ujdou pozornosti, neboť jen málo z nich se zapřádá na kmenech stromů. V pokuse, v němž byly dospělé housenky v padankách barveny anilinovou barvou, se z celkového počtu 87 housenek na kmenu zapředlo pouze 21, ostatní (66) se zapředly jinde. Pokles červivosti po mechanických opatřeních nebyl pozorován.

Protože sebraným padankám a sklizenému ovoci dočasně uloženému v sadu na hromadách není věnována pozornost s ohledem na opatření proti obaleči jablečnému, doporučujeme používání dřevěných kůlů se svitkem vlnité lepenky, zasunutých do hromad jablek, nebo hrazení hromad jablek prkny s vlnitou lepenkou. Těmito způsoby je možno zničit až 90 % housenek, které opustí jablka na hromadách a zapředou se ve vlnité lepence na kůlu nebo prknech.

Literatura

Blatný C., Starý B., Nedomlel J.: 1956, Choroby a škůdci ovocných rostlin, Praha, 259-274. — Claus J.: 1953, Almamoly - kiserletek. Agrártudomány, V, 336-372. — Hollrung M.: 1937, Das Sammeln und Vernichten von Falläpfeln als Mittel gegen Carpocapsa. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 47, 301-305. — Lehmann H.: 1922: Die Obstmade (Cydia - Carpocapsa pomonella L.), Neustadt, 63. — Liko Š.: 1954, Úspěšné spůsoby hubenia obaláča jablčného pôvodcu červivosti jablk. Pôdohospodárstvo I, č. 2, 138-157. — Speyer W.: 1924, Spritzen und Stauben mit Arsengiften zur Bekämpfung der Obstmade (Carpocapsa pomonella L.), Zeitschr. f. angew. Ent. 10, 189-210. — Starý B.: 1956, Obaleč jablčný a ochrana proti červivosti jablek a hrušek. Sbírká praktických příruček zahrádkářů, č. 4, 45. — Tadič M.: 1957, Jabučni smotavac, Beograd, 100. — *Y others M. A., Carlson F. W.: 1949, Scraping and Banding Apple Trees as Supplementary Codling Moth Control Measure in the Pacific Northwest, Circ. No. 828, Dep. of Agr., Washington.

К вопросу о вредности яблонной плодовой гусеницы и о мерах борьбы против этого вредителя (*Ernarmonia pomonella* L.)

Червивость яблок в садах, за которыми не ведется должного ухода, меняется по отдельным годам в зависимости от климатических условий, от количества, в котором вредитель появляется, и от количества плодов. В те годы, когда деревья несут мало яблок, червивость бывает значительно большей. Появление плодовой гусеницы в плодовом саду имеет очаговый характер, о чем свидетельствует разная степень поражения отдельных деревьев одного и того же сорта в одном и том же году. У подопытных сортов яблони не было установлено сортовых различий в степени устойчивости против плодовой гусеницы.

Степень заселения падалиц гусеницами изменяется в течение сезона и достигает максимума (29,8—40,1%) в первой половине августа, а потом равномерно падает. Во время уборки урожая на деревьях имеется еще 4,9—25,7% червивых яблок, из которых еще 2—3% заселены гусеницами. Падение червивых яблок и процентная доля яблок заселенных гусеницами, отчасти зависит от ветра. Ветер сбрасывает червивые плоды, которые при нормальной погоде еще в течение нескольких дней оставались бы на дереве и часть гусениц еще покинула бы эти яблоки. Ловчими кольцами и регулярным сбором падалиц можно уничтожить 89,9—100% гусениц, находящихся на дереве. При регулярном сборе падалиц уничтожается 27,5—35,9% гусениц, которые в противном случае ускользают от наблюдения, потому что только немногие из них поселяются в стволах деревьев. В опыте, при котором взрослые гусеницы в падалицах окрашивались анилиновой краской, было установлено, что из общего числа 87 гусениц на стволе поселилось только 21 гусеница, а остальные (66) поселились в других местах. После проведения механических мероприятий уменьшение червивости не наблюдалось.

Так как собранным падалицам и собранному урожаю плодов, временно сложенным кучами в саду, не уделяется достаточного внимания с точки зрения борьбы против яблонной плодовой гусеницы, мы рекомендуем применять деревянные колья со свитком волнистого картона, воткнутые в кучи яблок, или ограждать кучи яблок досками с волнистым картоном. Этими способами можно уничтожить до 90% гусениц, которые покинут яблоки сложенные в куче и поселятся в полном картоне, на кольях или на досках.

A Contribution toward the Recognition of and the Protection against Codling Moth (*Ernarmonia pomonella* L.)

The worminess of apples in an untended orchard changes during individual years, depending on the climatic conditions, the strength of occurrence of the pest and on the quantity of fruit. In years when the trees bear little, the worminess is much higher. The incidence of the *Ernarmonia* in the orchard occurs in separate flocks, as testified by a dif-

*) známo pouze z citací.

ferent degree of attack of trees of one variety during one season. A varying resistance of varieties to worminess has not been ascertained in the varieties studied.

The number of caterpillars to each fallen fruit changes during the season, the maximum (29,8—40,1 %) appears in the first half of August, then it gradually declines. In the period of harvest there are still on the trees 4,9—25,7 % wormy apples, whence 2—3 % are still occupied by caterpillars. The fall of wormy apples as well as the percentage of their occupation is determined partly by the wind. The wind knocks off wormy apples that would have stayed in the tree in normal weather for a further few days and a part of the caterpillars would have left them. With bands and by a regular gathering of the fallen fruit it is possible to exterminate 89,9—100 % of caterpillars that are on the tree. By regular gathering the fallen apples 27,8—35,9 % of caterpillars are destroyed; otherwise they would avoid attention, since only few of them spin in on the tree-trunks. In an experiment, when adult caterpillars in fallen fruit were coloured with aniline colour, of all the 87 caterpillars on the trunk only 21 caterpillars changed to the pupal stage, the remaining 66 changed themselves to the pupal stage elsewhere. A decrease in worminess after mechanical precautions has not been observed.

As the gathered fallen fruit as well as the harvested apples (when stored for a short time in the orchard in piles) are not given any attention as far as the *Ernarmonia* is concerned we recommend the use of wooden sticks with a roll of cardboard to be pushed into the apple piles, or to surround the apple heaps by boards and corrugated cardboard. Thus about 90 % of caterpillars may be destroyed, as they leave the piled apples and change themselves to the pupal stage on the corrugated cardboard on the sticks or boards.

Beitrag zur Erkennung der Schädlichkeit und Bekämpfung des Apfelwicklers

(*Ernarmonia pomonella* L.)

Die Madigkeit der Äpfel in einem ungepflegten Obstgarten ändert sich während der einzelnen Jahre im Zusammenhang mit der klimatischen Bedingungen, der Vorkommenstärke des Schädlings und der Obstmenge. In den Jahren, in welchen die Obstbäume wenig überhäuft sind, ist die Madigkeit bedeutend höher. Das Vorkommen des Apfelwicklers im Obstgarten ist herdenartig, was ein verschiedenartiger Anfall der Bäume einer Sorte in einem Jahre bezeugt. Eine verschiedenartige Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten gegen die Madigkeit wurde bei den verfolgten Sorten nicht festgestellt.

Der Raupenbesatz von Fallobst ändert sich während der Saison, das Maximum (29,8—40,1 %) wird in der ersten Hälfte August erreicht und sinkt dann gleichmäßig ab. In der Erntezeit gibt es auf den Bäumen noch 4,9—25,7 % madiger Äpfel, wovon 2—3 % der Äpfel noch immer von den Raupen besetzt sind. Das Fallen der madigen Äpfel und der Prozentbesatz mit den Raupen ist teilweise durch den Wind beeinflusst. Der Wind wirft die madigen Äpfel ab, welche unter den normalen Witterungsverhältnissen noch einige Tage auf den Bäumen geblieben wären und ein Teil der Raupen hätte sie verlassen. Durch die Fanggürtel und ein regelmäßiges Sammeln des Fallobstes ist ermöglicht 89,9—100 % der Raupen, welche sich noch auf den Bäumen befinden, zu vernichten. Durch das regelmäßige Sammeln des Fallobstes werden 27,8—35,9 % der Raupen vernichtet, welche sonst der Aufmerksamkeit entgehen, weil nur ein Bruchteil davon auf den Baumstämmen einspinnt. In den Versuchen, in welchen die erwachsenen Raupen im Fallobst mit einer Anilinfarbe gefärbt wurden, haben aus dieser Gesamtzahl von 87 Raupen nur 21 auf den Baumstämmen eingespinnt, die übrigen haben anderswo eingespinnt. Das Absinken der Madigkeit nach Durchführung der mechanischen Maßnahmen wurde nicht bemerkt.

Weil dem gesammelten und dem geernteten, vorübergehend auf einem Haufen eingelagerten Obst und Fallobst keine Aufmerksamkeit gewidmet ist, wird die Benützung der Holzpfähle mit einem Fanggürtel, eingesteckt in die Mitte des Apfelhaufens, empfohlen oder die Eindämmung des Apfelhaufens mit Wellpappe bedeckten Brettern. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit bis 90 % der Raupen, welche die Äpfel am Apfelhaufen verlassen und sich unter der Wellpappe auf den Pfählen oder Brettern einspinnen, zu vernichten.

Bramborový virus S

Картофельный вирус S

Potato Virus S

Kartoffelvirus S

Dr. inž. Evžen JERMOLJEV

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Praha — Ruzyně

Došlo dne 13. XI. 1957

Úvod

Bramborový virus S byl objeven holanďanem van Slogterenem v roce 1948. Od té doby byla jeho přítomnost zjištěna v četných státech (Holandsko, Německo, Dánsko, Polsko, Francie, USA) a pravděpodobně lze předpokládat, že se tento virus vyskytuje všude, kde se pěstují brambory.

Ačkoliv virus nevyvolává zřetelné symptomy na bramborových rostlinách a u některých rostlin se vyskytuje jen v latentním stavu, přece snižuje u bramborů výnosy o 10–20 % (9).

Symptomy

Vnější symptomy onemocnění jsou u většiny odrůd těžko pozorovatelné: světlejší zbarvení listů, někdy mírný pokles vrcholkových lístečků, mírné sraštění povrchu listů v důsledku prohloubení nervatury. U některých odrůd se virus projevuje mírnou mosaikou. Růst napadených rostlin bývá většinou poněkud vzpřímený; rostlina je proti zdravé více otevřená. Při pohledu shora lze vidět skrz stonky rostliny půdu, kdežto zdravé rostliny kryjí obvykle půdu úplně. Při zrání spodní listy u rostlin napadených virem obvykle předčasně opadávají (8).

Intensita symptomů bývá podmíněna odrůdou, kmenem viru, půdou a podnebím. Podle vnějších symptomů může tuto nemoc zjistit v poli jen zkušené oko šlechtitele. Ve většině případů však pokládáme při negativních výběrech rostliny infikované virem S za zdravé a tím sami podporujeme rozmnožování viru S v přírodě. Rozšíření viru S značně napomáhá též vysazování drobných hlíz, neboť rostliny infikované tímto virem produkují převážně hlízy drobnější než rostliny zdravé.

Gomphrena globosa a *Lycium rhombifolium*. Jako testovací rostlina pro virus *S* může být použita *Nicotiana debneyi* se systemickým vyjasněním nervatury a skvrnitostí listů.

Rozložení viru *S* v bramborové rostlině

Wetter (18) zjišťoval jednak rozložení viru *S* v bramborové rostlině, jednak koncentraci viru *S* u různých bramborových odrůd. Bylo zjištěno, že

1. nejvyšší koncentrace viru bývá těsně před květem nebo v době květu; tato doba je nejvhodnější k sérologické analýze rostlin,

2. koncentrace viru u různých rostlin je různá,

3. nejvyšší koncentrace viru v bramborové rostlině bývá většinou u úplně vyvinutých listů pod vrcholem stonku; toto platí po celou dobu růstu rostlin.

Neúplně vyvinuté listy, jakož i listy na vrcholku rostliny, i když jsou vyvinuté, obsahují virus v malém množství. Poněvadž někdy virus *S* nebývá sérologicky zjištěn u všech stonků u jedné rostliny, je nutno používat k analýze vždy směs listů z různých stonků.

Příprava antiséra k viru *S* (Diagnostické *S* - *DS*)

Van Slogteren (13) připravuje antisérum k viru *S* dvěma způsoby:

1. Ke 100 ml šťávy vytlačené z listů se přidají dvě kapky kyseliny thio-glykolové, šťáva se odstřeďuje 15 minut při 5000 ot/min (4000 g) v chlazené odstředivce při 0° C. K jednomu objemu supernatantu se přidají dva objemy acetonu zchlazeného na -15° C, sediment se odstřeďuje 20 minut při 10 000 ot/min (12 000 g) za teploty -5° C. Kompaktní sediment se opláchne třikrát destilovanou vodou, aby byl odstraněn přebytečný aceton a suspenduje ve fyziologickém roztoku. Suspensi protřepáváme ručně 20 minut a odstřeďujeme 5 minut při 1500 ot/min. Supernatantem imunisueme třikrát v týdnu stoupajícími dávkami od 2 do 8 ml (Antisérum *DSH*).

2. Ke 100 ml šťávy vytlačené z listů se přidá 300 mg NaHSO_3 , 300 mg KCN , 830 mg Na_2HPO_4 a 270 mg KH_2PO_4 . Šťávu odstřeďujeme 30 minut při 3000 ot/min. K supernatantu přidáme 50 ml studeného chloroformu, protřepeme ručně 5 minut, necháme stát v chladnu po dobu 15 minut a odstřeďujeme 15 minut při 3000 ot/min. Tekutinu pečlivě slejeme, spodní vrstvu chloroformu a sediment odstraníme. Supernatant zfiltrujeme přes vatku, necháme stát přes noc při 0° C a pak odstřeďujeme jednu hodinu při 60 000 g. Sediment třikrát promyjeme destilovanou vodou a suspendujeme ve fyziologickém roztoku (v polovině původního objemu), zfiltrujeme přes vatku a imunisueme intravenózně sedmkrát po 2–6 ml.

Získaná antiséra se před upotřebením zbavují antilátek proti normální bílkovině smícháním 1 objemu antiséra se 4 objemy zdravé šťávy. Směs se umístí do termostatu na 2 hodiny při 37° C a pak do chladničky na 16 hodin při 1° C. Po této době sérum odstředíme a zředíme fyziologickým roztokem tak, aby konečné zředění antiséra bylo 1 : 20.

Protože naše laboratoř nedisponuje ani ultracentrifugou, ani odstředivkou s chladícím zařízením, snažili jsme se připravit antisérum proti viru S bez uvedených pomůcek.

Antisérum bylo připravováno třemi způsoby:

1. Podle první metody v an Slogterena za použití odstředivky chlazené jen vodou; ostatní operace byly konány jen za chladu. Pro přípravu antigenu viru S bylo použito listů odrůdy Wilpo. Několik hlíz této odrůdy infikované virem S nám zaslal van Slogteren (Antisérum DS I).

2. Vzhledem k tomu, že se virus S ve šťávě při stání na vzduchu dosti rychle inaktivuje, pokusili jsme se připravit antisérum tímto jednoduchým způsobem:

Listy odrůdy Wilpo, napadené virem S byly rozmělněny na makovém mlýnku. Kaše byla rozetřena v porcelánové misce za přidání hrubozrnného karborundového prášku a vymačkána přes sílonové tkanivo. Štáva byla odstředována 15 minut při 11000 ot/min (10 000 g) a supernatant byl ihned použit k imunisaci králíků. Imunisováno bylo naším obvyklým způsobem — stupňovanými dávkami s přestávkami: 1, 1,5, 2 ml; přestávka jeden, až dva dny; 2,5, 3 ml; přestávka; 3,5, 4 ml.; po sedmi dnech byla králíkům odebrána krev (Antisérum DS II).

3. Z počátku bylo postupováno jako v druhém případě. Po odstředění šťávy během 15 minut při 11 000 ot/min (10 000 g) byla přidávána k supernatantu opatrně po kapkách za stálého míchání 20% kyselina trichloroctová do pH 4 [tuto kyselinu používá Maj (7) k vysrážení viru X ze šťávy tabáku]. Titrovali jsme s použitím potenciometru se skleněnou elektrodou. Dále následuje odstředění směsi během 15 minut při 3500 ot/min (1642 g), tekutina se sleje a k sedimentu se přidá fyziologický roztok ($1/5$ původního objemu). Dobře promícháme skleněnou tyčinkou s gumovým koncem a upravíme pH suspence na 7 užitím $n/5$ NaOH; suspensi krátce odstředíme, supernatant použijeme k imunisaci králíků intravenosními injekcemi v obvyklých dávkách. Pro každou injekci připravujeme čerstvý antigen (Antisérum DS III).

Antiséra připravená těmito třemi způsoby (DS I, DS II a DS III) byla porovnána ve své účinnosti s antisérem, které nám bylo zasláno van Slogterem (DS H) a které nebylo námi úmyslně zbaveno antilátek proti normální bílkovině bramborů vysycením šťávou zdravých rostlin. Ke zkouškám jsme přibrali ještě antisérum proti viru X (DX), které jsme připravili v roce 1953 imunisací králíků šťávou z listů tabáku, infikovaného virem X. Zkoušeno bylo kapkovou metodou; výsledky zkoušení jsou uvedeny v tabulce I.

I. Zkoušení antiser proti viru S připravených různými způsoby

Štáva z listů	Reakce	DS H	DS I	DS II	DS III	DX	N
Odrůdy Wilpo infikované virem S	ihned po 20 min.	++ +2 +++ +3	++ +2 +++ +3	++ +2 +++ +3	++ +2 +++ +3	— —	— —
Zdravé bramborové rostliny	ihned po 20 min.	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Počet křížků vyjadřuje množství sraženiny, bodování 1—3 vyjadřuje intenzitu flokulace.

Positivní reakce šťávy odrůdy Wilpo byla jasně vyjádřena ihned po smíchání šťávy a antisér *DS H*, *DS I*, *DS II* a *DS III*; s antisérem *DX*, jakož i s normálním sérem *N* byla reakce negativní i po dvaceti minutách. Při porovnávání titrů antisér *DSH*, *DS I*, *DS II* a *DS III* kapkovou metodou postupným zředováním šťávy z listů odrůdy Wilpo bylo zjištěno, že titr antiséra *DS I* je poněkud nižší než u antiséra *DS H*, kdežto titry antisér *DS II*, *DS III* a *DS H* byly skoro stejné. Poněvadž antisérum *DS H* je pravděpodobně již zředěno, bude účinnost našich antisér poněkud menší. Proto je při analysách nezřetujeme, nebo je zřetujeme podle předběžně vyšetřeného stupně možného zředění.

Antisérum proti viru *S* může být tedy připravováno uvedeným druhým nebo třetím způsobem, případně může být použito i kombinace obou postupů: pro prvních pět injekcí můžeme připravit antigen třetím způsobem a pro dvě další — druhým způsobem. Přitom můžeme použít injekcí intraperitoneálních — dvakrát po 5 ml s jednodenním intervalem mezi injekcemi. Metodika přípravy antiséra je velmi jednoduchá, je však nutno pracovat rychle a za chladu; případná nepříznivá reakce králíků na nedostatečně vyčištěnou šťávu může být zanedbána a imunita lze dokončit i tehdy, bylo-li by nutno přejít od intravenosních k intraperitoneálním injekcím. Výsledek reakce při kapkové metodě analýsy je nutno odečítat rychle, asi do 10 minut, nechceme-li zbavovat antisérum nepatrného množství antilátek proti normální bílkovině brambor, které jsou v antiséru obsaženy. Smícháním antisér proti viru *X* a viru *S* obdržíme bivalentní sérum, kterého může být použito ke zjištění obou virů současně.

V ý s k y t v i r u *S* u n a š i c h b r a m b o r o v ý c h o d r ů d

Začátkem srpna roku 1957 jsme provedli sérologickou analýsu odrůd povoleného sortimentu brambor jednak v typicky sadbové oblasti na šlechtitelské stanici v Keřkově, a jednak v oblasti bramborovými viry zamořené — v Ruzyni. Antisérum proti viru *S* použité při tomto šetření bylo nám zasláno v a n S l o g t e r e n e m.

Přítomnost viru *S* nebyla zjištěna ani v Keřkově ani v Ruzyni u odrůd: Ambra, Bintje, Erstling, Jara, Triumf, Kardinál, Keřkovské rohlíčky, Kotnov, Krasava, Mirka, Rapid. Slabé napadení bylo zjištěno u odrůd Borka, Universal a Voran v Ruzyni, nikoliv však v Keřkově. Na obou pracovištích byla slabě napadena odrůda Blaník. Napadení v menší míře v Keřkově a značné napadení v Ruzyni se vyskytlo u odrůd Ackersegen, Karmen, Parnassia. Silné napadení na obou pracovištích bylo pozorováno u odrůd Epikur a Wilpo. Odrůdy Kitting a Reneta byly zkoušeny jen v Keřkově, obě vykazovaly ojedinělé napadení virem *S*. Z uvedeného vyplývá, že ani naše odrůdy bramborů nejsou prosté viru *S*, a je na nás, abychom co nejdříve odstranili tento virus z našich bramborových porostů.

B o j p r o t i v i r u *S*

Neznáme žádné odolné nebo hypersensitivní bramborové odrůdy vůči viru *S*. Pokusy K a s s a n i s e s inaktivací viru v hlízách teplem — tři až čtyři týdny při 38° C — nebyly úspěšné. Jedinou cestou k odstranění viru *S* ze sadby je sérologická analýsa na začátku udržovacího šlechtění. Přitom by bylo zvláště

efektivní a účelné používat bivalentního antiséra proti virům X a S, aby bylo možno odstranit ze sadbového materiálu současně oba viry. U jiných virů, jako na příklad u Y viru brambor nebo aucubové mosaiky, není použití sérologické metody ke zjištění virů tak naléhavě nutné, ačkoliv lze proti nim připravit též antiséra. Oba viry se totiž projevují zřetelnými chorobnými příznaky a nemocné rostliny mohou být z porostů daleko snadněji odstraněny.

Zajímavé výsledky boje proti viru S v Holandsku uvádějí Rozendaal a Brust (11). V roce 1951 byla situace v tomto směru v Holandsku vážná, značné procento nejrozšířenější odrůdy Bintje a i jiných odrůd bylo zamořeno virem S. Zákrokem vědeckých institucí a kontrolních orgánů byl veškerý šlechtěný materiál postupně sérologicky analysován a zbaven viru X a S již k roku 1955, to je během čtyř let. Exportní sadba v roce 1955 tyto viry již neobsahovala.

S ozdravením naší bramborové sadby musíme začínat u šlechtitelů. Aplikací sérologické kapkové metody můžeme pozvolna odstranit z udržovacího šlechtění viry X a S. Virus Y a jiné viry se zřetelnými symptomy odstraníme z pole negativními výběry. Kontrolní orgány zavedou sérologická zkoušení vzorků množené bramborové sadby. Předpokladem je zřízení výroby antisér především proti bramborovým virům X, S, Y, a A.

Současně s odstraňováním pramenu infekce — viru S ze sadby je nutno zaměřit šlechtění brambor na dosažení odrůd vzdorujících tomuto viru.

Souhrn

Virus S snižuje výnosy brambor o 10–20 %, ačkoliv zjevně se projevuje velmi slabě. Jeho zjištění může být konáno převážně sérologickou metodou. Při analýze dvaceti odrůd československého sortimentu nebylo zjištěno napadení u jedenácti odrůd, slabé napadení bylo nalezeno u šesti odrůd, silné napadení — u tří odrůd, a to u Ackersegen, Karmen a Parnassia. V předložené práci jsou popsány vlastnosti viru S a jsou též udány popisy velmi jednoduchých metod přípravy antiséra proti viru S, které byly vypracovány v naší laboratoři.

Literatura

1. Bagnall R. H., Larson R. H., Walker J. G.: Potato viruses M, S and X in relation to international mosaic of the Irish Cobbler variety. Univ. of Wisconsin 1956 (Referat: Berichte über die wissenschaftliche Biologie, 1957, sv. 111, č. 3, str. 288).
2. Jermoljev E., Hruška L.: Sérologická metoda určování virových chorob u bramborů 1947.
3. Kassanis B.: Carnation latent virus. Proceeding of the second conference on potato virus diseases, Lisse-Wageningen, 1954, str. 35.
4. Kassanis B.: A virus latent in carnation and potato plants. Nature, 1954, sv. 173, str. 1097.
5. Kassanis B.: Serological relationship between potato paracrinkle virus, potato virus S and carnation latent virus. The journal of general microbiology, 1956, sv. 15, č. 3, str. 620–628.
6. Köhler E.: Ein unbekanntes Kartoffelvirus. Nachrichten des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 1955, č. 1.
7. Maj Z.: Metody serologiczne badania wirusa X w ziemniakach, Roczniki nauk rolniczych, sv. 77, serie D, 1956, str. 45–55.
8. MacArthur A. W.: Potato virus S. Scottish society for research in plant-breeding, Ann. Report, 1956, str. 27–36.
9. Münster J., Pelet F.: Le virus S et son influence sur le rendement d'une variété de pomme de terre. Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne,

1954. — 10. Rozendaal A.: Le virus S. Pomme de terre française, 1953, XVI, 171, str. 18. — Rozendaal A., Brust J. H.: The significance of potato virus S in seed potato culture. Proceeding of the second conference on potato virus diseases in Lisse-Wageningen, 1954 (1955), str. 120-133. — 12. Van Slogteren D. H. M.: A newly discovered virus in potato. Abstracts of papers to be read at the third conference on potato virus diseases. Lisse-Wageningen, 1957. — 13. Van Slogteren D. H. M.: Preparation of antisera against potato virus S with special reference to the preparation of nontoxic virus-suspension for the immunisation of rabbits from extracts of infected potato plants. Proceeding of the second conference on potato virus diseases, Lisse-Wageningen, 1954, str. 35-39. — 14. Van Slogteren D. H. M.: Serological microreactions with plant viruses under paraffin-oil. Proceeding of the second conference on potato virus disease Lisse-Wageningen, 1954. — 15. Wetter C.: Untersuchungen zur Differenzierung verschiedener Stämme des Kartoffel-S-Virus. Kurzfassung der Vorträge III. Internationaler Pflanzenschutz-Kongress 1957 im Hamburg. — 16. Wetter C., Brandes J.: Untersuchungen über das Kartoffel-S-Virus. Phytopathologische Zeitschrift, sv. 26, d. 1, 1956 str. 81-92. — 17. Wetter C., Brandes J.: Elektronenmikroskopische Untersuchungen über Gestalt und Größe des Kartoffel-S-Virus. Naturwissenschaften, 1956, 42, č. 4 (Referativnyj žurnal biologija, 1956, č. 1, 4717). — 18. Wetter C.: Serologische Untersuchungen über Verteilung und Konzentration des S-Virus in Kartoffelpflanzen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 1957, sv. 9, č. 6, str. 82-84.

Картофельный вирус S

Вирус S снижает урожаи картофеля на 10—20 %, хотя внешне этот вирус проявляет себя очень слабо. При анализе 20 сортов апробированного чехословацкого сортимента картофеля поражение не было установлено у 11 сортов, слабое поражение установлено у 6 сортов, сильное поражение — у 3 сортов, а именно Аккерзеген, Кармен и Парнассия. В предлагаемой работе описываются свойства вируса S, а также дается описание очень простых методов изготовления сывороток против вируса S, которые были выработаны в нашей лаборатории.

Potato Virus S

The virus S lowers the yields of potatoes by 10 to 20 percent, although it openly manifests itself only very little. It may be ascertained especially by the serological method. When analysing 20 varieties of Czechoslovak approved assortment no virus attack was found in 11 varieties, 6 varieties were found to be attacked only slightly and 3 varieties, the Ackersegen, Karmen and Parnassia were found to be strongly attacked. In the submitted paper there are described the properties of the virus S and there are also given descriptions of very simple methods for preparing an antiserum against the virus S which were elaborated in our laboratory.

Kartoffelvirus S

Das Virus S setzt die Kartoffelerträge um 10 bis 20 % herab, obwohl es sich äußerlich nur schwach anzeigt. Seine Feststellung kann überwiegend mittels der serologischen Methode durchgeführt werden. Bei einer Analyse von 20 Sorten des tschechoslowakischen

gewährten Sortimentes war kein Befall bei 11 Sorten festgestellt, ein schwacher Befall, wurde bei 6 Sorten gefunden, ein starker Befall bei 3 Sorten, und zwar bei dem Acker-segen, Karmen und Parnassia. In der vorliegenden Arbeit werden die Eigenschaften des Virus S beschrieben und es sind auch Beschreibungen sehr einfacher Methoden zur Zubereitung eines Antiserums gegen das Virus S angegeben, welche in unserem Laboratorium ausgearbeitet wurden.

Studium mořidel proti prašné sněti ovesné

Výsledky polních pokusů v letech 1954—1956

Изучение протравителей против пыльной головки овса.

Результаты полевых опытов в 1954—1956 гг.

Study of Seed Dressing Preparations Against the Loose Smut of Oats

Results of Field Experiments in the Years 1954—1956

Studium verschiedener Beizmittel gegen den Haferflugbrand.

Ergebnisse aus Feldexperimenten in den Jahren 1954—1956

Inž. Jiří ZEMÁNEK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, fytofarmaceutická laboratoř, Praha — Ruzyně

Došlo dne 9. II. 1957

Úvod

Prašná sněť ovesná patří mezi nejvážnější choroby ovsa. Za příznivých klimatických a půdních podmínek může způsobit velké škody, projevující se snížením výnosů i seťové hodnoty ovsa. U nás došlo k velkému rozšíření prašné sněti ovesné poté, když byla zrušena výroba mokrých mořidel a oves byl mořen suchými mořidly na basi fenyl-Hg-sloučenin (Agronal, Ceresan). Napadení porostů prašnou snětí ovesnou stále více stoupalo, a proto byl v roce 1953 uložen Výzkumnému ústavu rostlinné výroby ČSAZV úkol nalézt účinná mořidla proti této chorobě.

Při tomto úkolu byl studován komplex otázek (fungitoxicity mořidel, těkavost mořidel, jejich fytotoxicita, účinek za různých vnějších podmínek a podobně) laboratorními, skleníkovými a polními metodami. Tato práce podává výsledky pouze polních pokusů, kdežto výsledky ostatních pokusů budou předmětem jiných publikací. Účelem polních pokusů bylo stanovení účinnosti různých látek proti prašné sněti ovesné v různých klimatických a půdních podmínkách a zjištění, jak souhlasí výsledky laboratorních a skleníkových metod s pokusy konanými za přirozených podmínek.

V pokusech byl studován účinek mořidel mokrých i suchých, rtuťnatých i bezrtuťnatých, látek staršího typu i nových. Šlo hlavně o to, zda lze nahradit v opatřeních proti prašné sněti ovesné formalin nebo mokrá mořidla rtuťnatá mořidly suchými.

Formalin a mokrá rtuťnatá mořidla byla doposud všeobecně pokládána za nejúčinnější proti této chorobě. Zemědělská praxe však nerada používá forma-

linu pro nebezpečí poškození kličivosti, neboť oves jím namořený se musí vyset do 3—5 dnů po namoření, což za provozních podmínek nelze vždy splnit. Moření mokřými mořidly, zvláště metodou máčení, v poslední době rovněž ustupuje do pozadí, neboť tento způsob moření je zdoluhavý, nákladný a vyžaduje dostatek místa pro sušení, což v praxi naráží na četné potíže. Pokud se týče suchých mořidel, zvláště založených na basi fenyl-Hg-sloučenin, nejsou údaje o jejich účinku vůči prašné sněti ovesné tak jednoznačné. Výrobci většiny těchto mořidel udávají v návodech, že lze tyto látky použít k moření ovsa proti prašné sněti, avšak velmi zřídka jsou tyto údaje podloženy experimentálními výsledky.

Stráňák a Novák (25) na základě pokusů konaných v letech 1923 až 1930 na velkém počtu výzkumných stanic v Československu konstatují, že proti prašné sněti ovesné se účinek nejlepších suchých mořidel nevyrovná účinku dobrých mořidel mokřých. Tito výzkumníci zkoušeli ovšem mořidla staršího typu, na příklad sublimát smíchaný s talkem, některé fenyl-Hg-sloučeniny, uhličitán měďnatý práškovitý atd. Od té doby nebyly u nás vykonány větší srovnávací polní pokusy s mořením ovsa proti prašné sněti ovesné, a to ani s Agronalem, jediným to naším suchým mořidlem, ani s moderními přípravky obsahujícími alkyl-Hg-sloučeniny, takže jsme byli odkázáni pouze na literární údaje.

Volkov, Kalašnikov a Šapiro (29) doporučují k moření ovsa Granosan (ethyl-Hg-chlorid) s tím, že lze mořit krátce před výsevem nebo že lze osivo uskladnit až po tři měsíce. Experimentální data však nejsou uvedena.

Leukel (12—18) mořil provozně oves přirozeně napadený prašnou snětí ovesnou. Srovnával běžná mořidla a zjistil, že dobrý účinek proti této chorobě měl Panogen (methyl-Hg-dikyan-diamid) a Ceresan M (N-ethyl-Hg-p-toluensulfonamid). Mořidla zkoušel v jediné předepsané koncentraci; výskyt sněti v kontrolních nemořených parcelách nebyl mnohdy velký. Andrén (1—7) v několikaletých polních pokusech zjistil, že velmi úspěšný je Panogen a některá další obchodní mořidla, jejichž chemické složení se nám však v dostupné literatuře nepodařilo zjistit. Machacek (23) tvrdí, že oves mořený Panogenem a Ceresanem M může být vyset ihned po namoření, aniž by se snížil účinek proti prašné sněti ovesné, naproti tomu pšenici je třeba určitou dobu uskladnit, aby se projevila účinnost na mazlavou sněť. Wagner (30) zjistil, že některá rtuťnatá mořidla měla malý účinek proti prašné sněti ovesné. Nejlepšího účinku dosáhl sloučeninami typu methyl-Hg-látek, jejichž přesné složení však není udáno.

Různí autoři vyslovili domněnku, na příklad Leukel (12), že proti prašné sněti ovesné účinkují dobře ty látky, které mají určitý fumigační účinek. Výpary těchto sloučenin mohou proniknout pod pluchy ovsa a zničit tam mycelium, případně spory patogenní houby. Fumigační účinek mají z rtuťnatých látek především alkyl-Hg-sloučeniny, které jsou proto vhodnější pro potírání prašné sněti ovesné než fenyl-Hg-sloučeniny. Jejich nevýhodou však je vyšší toxicita pro člověka a domácí zvířata.

Z přehledu literatury vyplývá, že u nás doposud nebyly uskutečněny přesné srovnávací pokusy s novými mořidly pro potírání prašné sněti ovesné. V zahraničí se sice takové pokusy konaly, ovšem byly to většinou pokusy provozní, kdy byla přezkušována účinnost obchodních přípravků proti různým chorobám obilnin. Tyto přípravky byly aplikovány v předepsaných dávkách a pracovalo se ponejvíce s osivem přirozeně napadeným chorobou, takže výskyt sněti i v nemořených parcelách byl často malý a následkem toho výsledky málo průkazné. V Evropě kromě SSSR a Švédska bylo provedeno velmi málo pokusů s mořidly typu alkyl-Hg-sloučenin, většinou byly tyto pokusy konány v USA a Kanadě.

Rovněž tak se rozcházejí názory různých pracovníků (8, 9, 10, 11, 27, 29) v otázce, zda se musí osivo namořené fumigačními látkami uskladnit po určitou dobu před vysetím, aby se projevil účinek.

Při studiu účinnosti fungicidů vůči prашné sněti ovesné bylo použito co největšího počtu látek, které nám bylo možno získat. Byly to látky, jež jsme měli k dispozici v naší laboratoři, na příklad některá známá mořidla staršího typu, dále látky, které byly použity při řešení některých jiných úkolů. Četné látky nám poskytly různé chemické ústavy. Jednotlivé sloučeniny použité v těchto pokusech syntetisovaly tyto ústavy: VÚAgT, Bratislava (pentachlornitrobenzen, ethyl-Hg-chlorid), Katedra organické technologie VŠCH v Praze (ethyl-Hg-chlorid, N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid a jiné), Ústav organických syntes v Rybitví (solubilizované fungicidy CRS-375, CRE-376, CRE-590), VÚFB, Praha (chloranil, dichlornaftochinon). Všem ústavům děkujeme za poskytnutí těchto fungicidů. Ze získaných účinných látek byla zhotovena mořidla v naší laboratoři mícháním s talkem + křídou a vazelínovým olejem.

Při řešení tohoto úkolu spolupracovali s námi při polních pokusech pracovníci z těchto ústavů a stanic: Ing. Bartoš (VÚRV, Ruzyně), dr. Nováková (ÚFL, Brno), Ing. Brückner (VÚO, Kroměříž), Ing. Bareš (VŠS, Sobětky), Ing. Palán (VŠS, Keřkov), Ing. Střelský (VŠS, Stupice), s. Kalina a Hendrych (VŠS, Krukanice), Ing. Zvára (VŠS, Slapy) a Ing. Růžička (ZTŠ, Tábor). Všem pracovníkům uvedených ústavů a stanic děkujeme za spolupráci.

Ve své práci užíváme pro označování jednotlivých sloučenin těchto zkratk:

EtHgCl — ethyl-Hg-chlorid (75,7 % Hg)

EtHgTSA — N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid (42,4 % Hg)

CRS-375 — solubilizované mořidlo na basi fenyl-Hg-sloučeniny, stabilní v kyselém prostředí (2,4 % Hg)

CRS-376 — obsahuje tutěž účinnou složku jako CRS-375, avšak je stabilní v alkalickém prostředí (1,9 % Hg), vzorek z roku 1954

CRE-590 — tatáž látka jako CRE-376, vzorek z roku 1955 (1,7 % Hg).

Ostatní mořidla jsou uváděna plnými názvy nebo obchodní značkou. Obsahy rtuti jsou uvedeny podle údajů výrobců (na příklad Panogen 0,8 % Hg), pouze u dvou mořidel provedla analýzy ÚFL v Brně, a to u Ceresanu mokrého (obsah 3,2 % Hg) a Septotanu (4,34 % Hg). Tyto údaje byly použity při výpočtech v naší práci.

Experimentální část

Polní pokusy v roce 1954

Informační pokusy s uměle infikovaným ovsem

Účelem tohoto pokusu bylo zjistit účinný typ látek proti prашné sněti ovesné. Pro krátkost lhůty nebylo však možno v tomto roce získat všechny potřebné sloučeniny typu alkyl-Hg-solí, jež jsme chtěli prostudovat. Vzhledem k tomu, že byl úkol zařazen do plánu až v srpnu 1953, nemohlo být získáno dostatečné množství infekčního materiálu, a proto byl uskutečněn pouze jediný pokus v malém rozsahu ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni.

Metodika: Oves Nalžovský E 3 (Větrov 1953) byl uměle infikován spory prашné sněti ovesné vakuovou metodou. Množství 1,2 g spor bylo suspendováno v 600 ccm vody, suspence nalita do odsávačky a do suspence nasypáno

300 g ovsa, který byl infikován sporami v částečném vakuu vytvořeném vodní vývěvou. Vzduch byl odsáván čtyřikrát po pěti minutách tak, aby spory vnikly dobře i pod pluchy. Po nainfikování byla zrna rozprostřena na filtrační papír a ponechána při laboratorní teplotě uschnout. Po dokonalém vysušení byl oves mořen po desetigramových vzorcích. Od každého ošetření vyseto čtyřikrát po 50 zrnech na zahradě Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. Po vymetání byl zjišťován počet snětivých a zdravých lat a na základě procenta napadení neošetřených kontrolních parcelek bylo vypočteno relativní snížení snětivosti. V tomto pokuse bylo v kontrole 20,4 % snětivých lat.

I. Polní pokusy s mořením uměle infikovaného ovsa proti prašné sněti ovesné v roce 1954 v Ruzyni

Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %
Ceresan-Bayer 300 g/q	60,3
Agronal 300 g/q	27,5
Agrosan GN 300 g/q	17,3
Zyma 3 300 g/q	63,9
Panogen 300 ccm/q	100,0
Pentachlornitrobenzen 15% 300 g/q	2,0
Chlordinitrobenzen 20% 300 g/q	37,8
Agrostan 3% 4 litry/q	0,0
Agrostan 0,2%, máčení 30 min.	3,4
Ceresan 3,5% 4 litry/q	94,2
Ceresan 0,2%, máčení 30 min.	100,0
Germisan 3% 4 litry/q	12,6
Fusariol-Neu 0,1%, máčení 30 min.	100,0
Formalin 0,5% 3 litry/q	100,0
Formalin 0,1%, máčení 30 min.	95,9
CRE-376 0,1%, máčení 30 min.	58,1
CRE-376 0,05%, máčení 30 min.	43,2
CRE-376 0,2%, máčení 30 min.	63,6
CRE-376 3% 4 litry/q	18,0
CRE-376 2% 4 litry/q	32,9
CRS-375 0,2%, máčení 30 min.	0,0
CRS-375 0,3%, máčení 30 min.	28,5
CRS-375 2% 10 litrů/q	0,0
CRS-375 3% 10 litrů/q	85,7
Agronal + 2% oleje 450 g/q	16,3
Merfen 20% 300 g/q	100,0
Brassisan + 2% oleje 300 g/q	50,3
Abavit 300 g/q	14,9
Chinosol 0,2%, máčení 30 min.	100,0
Chloranil 90% 300 g/q	20,4
2,3-dichlor-1,4-naftochinon 90% 300 g/q	3,1
Chlortetracyklin-HCl 1000 γ/ccm, máčení 30 min.	0,0
Streptomycin sulfát 1000 γ/ccm, máčení 30 min.	7,5

Nejlepší účinek proti prašné sněti ovesné měl formalin, Panogen, Fusariol-Neu, Ceresan mokrý a chinosol mokrý, který však měl nepříznivý vliv na vzchá-zivost. Ze suchých mořidel měl dobrý účinek merfen, který však potlačuje vzchá-zivost, a částečný účinek měla mořidla Zyma 3 a Ceresan-Bayer. Srovnáme-li tyto výsledky s laboratorními pokusy (31), je patrné, že nejlepší účinek proti prašné sněti ovesné měly látky těkavé. Tato okolnost platí především pro mořidla suchá. U mokrých mořidel se může vhodně uplatnit jejich fumigační vlast-

nost hlavně při použití metody moření rychlou cestou. Žádné ze zkoušených suchých bezrtuťnatých mořidel, ani žádné ze zkoušených antibiotik se proti prašné sněti ovesné neosvědčilo.

Poloprovozní polní pokusy

Oves Nalžovský E 3 (Větrov 1953) přirozeně napadený prašnou snětí ovesnou byl mořen suchými i mokřými mořidly. Suchá mořidla byla aplikována v dávce 300 g na 1 q ova, při moření rychlou cestou byly použity 4 litry (u formalinu 3 litry) roztoku na 1 q osiva, doba moření 10 minut. Při metodě máčení trvala doba moření 30 minut. Oves byl mořen v mořicím bubnu v partiích po 12 kg. Pokusy byly založeny v Ruzyni, Soběticích a ve Stupicích. Od každého vzorku vyseto dvakrát po 0,5 aru ve formě úzkých, dlouhých obdélníků. Šíře parcel byla zvolena podle rozměru secího stroje. Účinnost mořidel hodnocena zjišťováním počtu snětlivých lat na jednotlivých parcelách a na základě výskytu sněti v neošetřené kontrole bylo vypočítáno relativní snížení snětivosti.

Vzhledem k tomu, že výskyt sněti i v kontrolních parcelách byl malý pro účel srovnávacích pokusů s mořidly, nevynikl příliš rozdíl účinnosti jednotlivých mořidel. Většina látek měla dobrý účinek, a to i mořidla suchá. Variační analýsou bylo zjištěno, že průkazně slabší účinek měla pouze tato ošetření: pentachlornitrobenzen, Agrostan máčení, CRE-376 0,05 % máčení a 3 % rychlá metoda, CRS-375 0,2 % a 0,3 % máčení. Při vzházení ova se projevilo, že

II. Poloprovozní polní pokusy s mořením ova proti prašné sněti ovesné v roce 1954

Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %			Výnosy zrna v q/ha	
	Ruzyně	Stupice	Soběstice	Ruzyně	Soběstice
Ceresan suchý (Bayer)	100,0	100,0	100,0	26,0	37,6
Agronal	100,0	98,0	100,0	27,6	35,8
Agrosan GN	100,0	100,0	100,0	28,6	39,8
Zyma 3	95,2	100,0	98,1	27,4	42,2
Panogen	100,0	100,0	100,0	27,6	39,0
Pentachlornitrobenzen 15%	75,0	95,0	88,6	25,0	37,8
Chlordinitrobenzen 20%	89,3	98,0	100,0	26,8	37,2
Agrostan 3% 4 l/q	100,0	98,0	98,1	26,6	38,6
Agrostan 0,2% máčení	94,0	98,0	94,3	28,4	40,4
Ceresan 3,5% 4 l/q	100,0	100,0	100,0	27,8	39,0
Ceresan 0,2% máčení	100,0	100,0	100,0	27,4	40,6
Germisan 3% 4 l/q	100,0	95,0	98,1	27,0	33,6
Fusariol-Neu 0,1% máčení	100,0	100,0	100,0	27,8	34,6
Formalin 0,5% 3 l/q	100,0	100,0	100,0	25,6	37,6
Formalin 0,1% máčení	100,0	100,0	100,0	27,0	38,8
CRE-376 0,1% máčení	96,4	97,0	98,1	27,0	40,6
CRE-376 0,05% máčení	82,1	85,0	88,6	30,8	37,6
CRE-376 3% 4 l/q	99,9	98,0	86,8	30,0	39,8
CRS-375 0,2% máčení	84,5	97,0	94,3	26,8	42,6
CRS-375 0,3% máčení	95,2	92,0	90,6	27,0	37,0
Nemořeno	—	—	—	26,5	37,6
Průměrný počet snětlivých lat na 1 aru v kontrole	168,0	119,0	212,0		

všechny vzorky mořené mokřými mořidly metodou máčení vzešly o dva až tři dny dříve než kontrola nebo než vzorky mořené suchými mořidly.

Z pokusu vyplývá, že další výzkum mořidel proti prašné sněti ovesné nutno zaměřit na mořidla těkavá typu alkyl-Hg-sloučenin. Pokud se týče nových solubilizovaných fungicidů CRE-376 a CRS-375, ukázal se ve shodě s laboratorními pokusy (33) lepším fungicid CRE-376.

Z výnosových výsledků pokusů v Ruzyni a Soběticích vyplývá, že moření ovesa chemickými látkami neovlivnilo nepříznivě výnos zrna. Pouze v několika případech byly výnosy z mořených parcel menší než kontrola. Ve většině případů však mořené parcely měly výnosy vyšší.

Polní pokusy v roce 1955

Metodika: Oves Kříženec C-Větrovský byl uměle infikován sporama prašné sněti ovesné vakuovou metodou. Po vysušení ovesa byly vzorky mořeny různými mořidly a rozeslány na jednotlivá pokusná místa. Pokusy byly založeny v Ruzyni, Soběticích a Krukanicích. Od každého vzorku vysety strojem dílce $3 \times 3 \text{ m}^2$. Po vymetání zjišťován počet snětivých lat na jednotlivých parcelách a na základě snětlivosti neošetřených kontrol vypočítáno relativní snížení snětlivosti jednotlivých ošetření.

Výsledky jsou velmi průkazné, neboť kontroly byly silně snětivé.

U EtHgCl a Panogenu byly vyjádřeny výsledky pro přehlednost graficky a stanoveny ED 95 hodnoty, a to tak, že na osu x byly vyneseny logaritmy dávek

III. Polní pokusy s mořením uměle infikovaného ovesa proti prašné sněti ovesné v roce 1955

Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %		
	Ruzyně	Soběstice	Krukanice
Agronal 300 g/q	40,2	16,2	49,4
Formalin 0,5% 3 l/q	96,9	99,2	99,5
Panogen 200 ccm/q	75,7		
Panogen 300 ccm/q	90,5	90,1	90,9
Panogen 450 ccm/q	97,2		
EtHgCl 1,33% 200 g/q	92,8	86,9	90,8
EtHgCl 2% 200 g/q	97,9	97,0	98,0
EtHgCl 3% 200 g/q	99,1	99,3	99,5
EtHgCl 1,33% 300 g/q	97,7	96,2	97,2
EtHgCl 3% 133 g/q	95,3		
Ceresan DN 300 g/q	21,5	15,8	41,6
Ceresan Bayer 300 g/q	60,1	55,5	69,7
Merfen 2,5% 300 g/q	28,6		
Merfen 5% 300 g/q	53,9	37,2	68,5
Merfen 10% 300 g/q	69,9		
Ceresan 3,5% 4 l/q	66,7		
CRE-376 0,1% máčení	80,1		
CRE-376 0,2% máčení	94,5	91,9	96,0
CRE-376 0,3% máčení	97,4	96,9	96,8
CRE-376 0,45% máčení	99,4		
CRS-375 0,45% máčení	74,4	58,6	78,2
Chinosol 0,2% máčení	88,4	75,8	93,3
Fusariol-Neu 1,66% 4 l/q	75,5	71,2	75,2
Počet snětivých lat na 9 m^2 v kontrole	1477,0	1830,0	1691,0

mořidla a na osu *y* procenta snížení snětivosti. Interpolací byla určena ED 95 hodnota, jež byla přepočtena na gramy Hg na 100 kg ovsa. Pro EtHgCl byly dosaženy tyto ED 95 hodnoty: Ruzyně 2,17, Sobětkovice 2,65 a Krukanice 2,4. Pro Panogen mohla být vypočtena ED 95 pouze v Ruzyni, ježto na ostatních místech nebyl založen úplný pokus. Tato hodnota činila 3,1.

Mimo tyto pokusy založil Výzkumný ústav obilnářský ČSAZV v Kroměříži poloprovodní polní pokus s přirozeně i uměle infikovaným ovsem. Mořidla poskytl Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. Počet snětivých rostlin v kontrole činil 2013 na 60 m². Bylo dosaženo tohoto relativního snížení snětivosti u jednotlivých způsobů moření: formalin 0,5 % 3 l/q 97,7 %, 3 % EtHgCl 96,8 %, 2 % EtHgCl 88,3 %, 1,33 % EtHgCl 72,8 % (ve všech případech 200 g na 1 q ovsa), Panogen 300 ccm/q 84,8 % a Agronal 300 g/q 26,8 %.

Výsledky všech pokusů konaných v roce 1955 ukazují, že suchá mořidla obsahující EtHgCl jsou velmi účinná proti prašné sněti ovesné. Vyrovnají se prakticky formalinu. Ve srovnání s Panogenem měl EtHgCl o něco lepší účinek, což se zvláště projeví srovnáním běžně užívaných dávek obou mořidel.

Fungicid CRE-376 se osvědčil jako dobré mokré mořidlo při použití metody máčení. Naproti tomu fungicid CRS-375 byl ve shodě s ložiskými pokusy velmi málo účinný.

Opět bylo prokázáno, že suchá mořidla typu fenyl-Hg-solí (na příklad Agronal nebo Ceresan DN) jsou proti prašné sněti ovesné málo účinná.

Polní pokusy v roce 1956

Maloparcelkové pokusy s uměle infikovaným ovsem

Metodika. Pokusy byly v podstatě vykonány podle stejné metodiky jako v roce 1955. K pokusům použit oves Kříženec C-Větrovský z r. 1955, uměle infikovaný vakuovou metodou. Všechny vzorky byly namořeny ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni počátkem března a rozeslány na jednotlivá pokusná místa (Sobětkovice, Slapy, Krukanice a ÚFL Brno). Mimo to byly do Keřkova zaslány vzorky ovsa Nalžovského. Od každého ošetření vyseto strojem 3 × 2 m². Výsev pro nepříznivé počasí ve většině případů konal až počátkem května, ve Slapech dokonce koncem května. Výsledky hodnoceny stejným způsobem jako v minulém roce a u mořidel typu alkyl-Hg-sloučenin a u fungicidu CRE-590 stanoveny grafickou metodou ED 95 hodnoty.

Výskyt sněti v letošním roce byl i při umělé infekci nižší než v roce předchozím. V intenzitě napadených kontrol na jednotlivých místech se jevily dosti značné rozdíly, což nutno přičíst klimatickým a půdním podmínkám, jakož i době výsevu. Samozřejmě, byl velký rozdíl v napadení Křížence C-Větrovského a ovsa Nalžovského. Tato odrůda byla mnohem méně snětivá než Kříženec C.

Alkyl-Hg-sloučeniny zkoušeny ve třech dávkách stoupajících v geometrické řadě s poměrem 2. Tyto dávky dosaženy jednak měněním koncentrace účinné látky a jednak měněním množství mořidla na 1 q ovsa. Mimo to byly EtHgCl a EtHgTSA srovnány při stejném obsahu rtuti (2 %). Fungicid CRE-590 byl zkoušen jako mokré mořidlo ve třech koncentracích, a to jak metodou máčení, tak i rychlou metodou. Pro srovnání bylo použito standardních mořidel suchých i mokrých. Tato mořidla byla aplikována pouze v předepsaných dávkách.

IV. Polní pokusy s mořením uměle infikovaného ovsa proti prašné sněti ovesné v roce 1956

Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %				
	Sobětlice	Hradec n. Svit.	Slapy	Kruka- nice	Keřkov
EtHgCl 1% 200 g/q	87,5	77,3	79,3	45,6	75,8
EtHgCl 2% 200 g/q	95,8	99,3	93,1	73,9	93,1
EtHgCl 4% 200 g/q	100,0	99,3	98,8	97,9	96,5
EtHgCl 2,62% 200 g/q	95,1	99,1			100,0
EtHgCl 2% 100 g/q	84,0	88,2			
EtHgCl 2% 400 g/q	98,6	98,9			
EtHgTSA 3,85% 80 g/q	18,1	51,3	59,8	0,0	51,7
EtHgTSA 7,7% 80 g/q	85,4	95,0	80,5	12,0	
EtHgTSA 15,4% 80 g/q	98,6	97,2	98,8	53,1	
EtHgTSA 3,85% 160 g/q	76,4	92,1			86,3
EtHgTSA 3,85% 320 g/q	96,5	98,9			93,1
EtHgTSA 4,72% 200 g/q	95,1	98,9			89,6
Panogen 150 ccm/q	52,7	53,5	58,6	15,8	0,0
Panogen 300 ccm/q	87,5	95,0	75,9	61,8	65,5
Panogen 600 ccm/q	97,9	99,1	87,3	96,2	93,1
CRE-590 0,15% máčeno			66,7	0,0	
CRE-590 0,3% máčeno	86,1	80,3	89,7	44,8	72,4
CRE-590 0,6% máčeno			97,7	92,1	
Ceresan 0,2% máčeno	95,1	96,7	95,4	95,1	93,1
Septotan 0,15% máčeno			96,6	58,9	86,3
CRE-590 3% 4 litry/q			11,5	0,0	
CRE-590 6% 4 litry/q	21,5	26,9	12,6	0,0	34,5
CRE-590 12% 4 litry/q			27,6	0,0	
Ceresan 3,5% 4 litry/q	75,0	73,6	66,7	27,8	0,0
Septotan 3% 4 litry/q			54,0	0,0	6,9
Formalin 0,5% 3 litry/q		92,8			89,6
Agronal 300 g/q	43,7	2,6	36,8	0,0	34,5
Počet snětivých lat na 6 m ² v kontrole	144,0	458,0	87,0	241,0	29,0

V. Vyjádření výsledků polních pokusů v roce 1956 v ED 95 hodnotách

Mořidlo	Způsob dávkování	ED 95 v g Hg na 1 q ovsa				
		Sobětlice	Hradec n. Svit.	Slapy	Kruka- nice	Keřkov
EtHgCl	koncentrací	2,73	2,62	3,94	5,60	4,92
EtHgCl	množstvím mořidla	2,88	2,30			
EtHgTSA	koncentrací	4,41	2,61	4,58	> 5,22	
EtHgTSA	množstvím mořidla	4,96	3,67			6,69
Panogen	množstvím mořidla	3,92	2,40	7,20	4,64	5,12
CRE-590 4 l/q	koncentrací			> 8,16	> 8,16	

Na základě ED 95 vyjádřených v množství rtuti na 100 kg ovsa, jakož i podle obvykle užívaných dávek a koncentrací je pořadí účinnosti alkyl-Hg-sloučenin toto: EtHgCl, Panogen, EtHgTSA. Pořadí účinnosti (na základě ED 95) souhlasí na všech pokusných místech mimo Slapy, kde je Panogen horší než EtHgTSA, kdežto v Krukanicích je Panogen dokonce lepší než EtHgCl. Agronal byl ze suchých mořidel nejslabší.

Pokud se týče mokrých mořidel, lze konstatovat, že při silném napadení dosaženém umělou infekcí, je moření rychlou cestou velmi málo účinné. Poměrně nejlepšího účinku dosáhl Ceresan 3,5 %, značně slabší byl Septotan 3 % a nejslabší byl fungicid CRE-590, a to i v dvanáctiprocentní koncentraci. U mokrých mořidel je spolehlivá pouze metoda máčení. CRE-590 teprve v 0,6 % koncentraci dosáhl stejného účinku jako Ceresan 0,2 %. Přepočte-li se výsledek na gramy Hg na 100 litrů roztoku, pak spotřeba Hg u CRE-590 je 10,2 g a u Ceresanu pouze 6,4 g. Srovnáme-li tyto výsledky s loňskými pokusy, kdy byl zkoušen vzorek CRE-376 a kdy stačilo k dosažení téhož účinku poloviční koncentrace, to je 0,3 %, vidíme, že se potvrzují výsledky laboratorních pokusů, že vzorek CRE-590 má menší účinnost než CRE-376, který se vyrovnal plně nejlepšímu zahraničnímu mořidlu.

Vliv doby uskladnění ovsa mořeného alkyl-Hg-sloučeninami na výskyt prašné sněti ovesné

Účelem pokusů bylo zjistit, zda oves mořený alkyl-Hg-sloučeninami musí být uskladněn určitou dobu, aby mohly výpary mořidel proniknout pluchami ovsa a zničit tam patogena anebo zda naopak dlouhým uskladněním nevypřchává účinná složka mořidel a nesnižuje-li se tím jejich účinnost.

Metodika: K pokusům byl použit uměle infikovaný oves Kříženec C-Větrovský mořený těmito mořidly: EtHgCl 2 % 300 g/q, EtHgTSA 3,85 % 160 g/q a Panogen 300 ccm/q. Vzorky ovsa byly mořeny ve třech intervalech, a to 6. února, 6. března, 3. dubna pro Tábor a 10. dubna pro Ruzyni. V Ruzyni byl oves zaset 11. dubna 1956, v Táboře pro nepříznivé počasí až 4. května 1956. Pokusy byly hodnoceny stejným způsobem jako pokusy předchozí. Průměrný počet snětivých lat na 1 m² u neošetřených kontrolních parcel byl v Ruzyni 55 a v Táboře 16.

Výsledky ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni jsou zajímavé tím, že všechny tři látky vykazují stejný průběh snětivosti, ovlivněný dobou uskladnění. Nejnižšího účinku bylo dosaženo při jednodenním uskladnění namořeného ovsa, nejvyššího účinku při jednoměsíčním uskladnění. Po dvou

VI. Vliv doby uskladnění ovsa mořeného alkyl-Hg-sloučeninami na jejich účinnost vůči prašné sněti ovesné

Mořidlo	Doba ukládání	Relativní snížení snětivosti v %	
		Ruzyně	Tábor
EtHgTSA	3 měsíce	—	75,0
	2 měsíce	64,4	90,6
	1 měsíc	92,7	84,4
	1 den	48,4	—
EtHgCl	3 měsíce	—	96,9
	2 měsíce	78,1	81,3
	1 měsíc	90,0	93,8
	1 den	55,2	—
Panogen	3 měsíce	—	87,5
	2 měsíce	56,6	68,8
	1 měsíc	83,6	84,4
	1 den	34,2	—

měsících se účinek opět poněkud snížil, byl však vyšší než při výsevu ihned po namoření. Pokus v Táboře nesplnil zcela účel, neboť vzhledem k nepříznivému počasí mohl být oves zaset až v květnu, čímž se doba uskladnění prodloužila o jeden měsíc. V tomto případě se již neprojevily tak velké rozdíly mezi vzorky uloženými po různé dlouhou dobu. Mírné snížení účinku nastalo u EtHgTSA při tříměsíčním uskladnění a u Panogenu a EtHgCl při dvouměsíčním uskladnění. Naopak tyto dvě látky měly poněkud vyšší účinek při uskladnění po tři měsíce.

Uvedené je vztahováno k výskytu sněti po jednoměsíčním uskladnění, kdy výsledky na obou místech spolu poměrně dobře souhlasí.

Na základě zmíněných polních pokusů s přihlédnutím k výsledkům laboratorních pokusů (32, 33) lze vyvodit závěr, že u všech těchto mořidel je lépe vysévat jimi namořený oves až po několikadenním uskladnění, u EtHgTSA až asi po dvou týdnech. Pokud se týče dlouhodobého uskladňování namořeného ovsa (1–3 měsíce), neprojevuje se, že by tím byla nepříznivě ovlivňována účinnost mořidel, zvláště vezme-li se v úvahu uskladnění ovsa za provozních podmínek, na příklad v pytlích, kdy poměrně nepatrná část namořeného ovsa je vystavena vzduchu, takže úbytek účinné látky vytékáním je menší než při našich pokusech, kdy se jednalo o malé vzorky (po 400 g) uzavřených pouze v papírových sáčkách. Podmínkou však je, že oves má normální vlhkost a je mořen správnou dávkou, neboť v opačném případě při delším uskladnění dochází k poškození klíčivosti (33).

Provozní pokusy

Účelem těchto pokusů bylo vyzkoušení nových mořidel v provozních podmínkách s ovsem přirozeně napadeným prašnou snětí ovesnou. Mořidla byla zkoušena pouze v jedné koncentraci a v jedné dávce. Byla vykonána tato ošetření: EtHgCl 2 % 200 g/q, EtHgTSA 3,85 % 160 g/q, Panogen 300 ccm/q, CRE-590 6 % 4 litry/q a CRE-590 0,4 % máčení. Pro srovnání byla jedna partie ovsa namořena formalinem, Germisanem nebo jiným mokřým mořidlem. Jedna parcela jako kontrola ponechána nemořena. Od každého způsobu ošetření bylo namořeno 50–100 kg ovsa. Pokusy byly konány v Hradci nad Svitavou (konala ÚFL Brno), Krukanicích a Keřkově. Stanice použily k pokusům vlastního osiva, pokusy byly založeny podle naší metodiky.

Každý vzorek vyset na dílci tvaru protáhlého obdélníku, jednotlivé dílce od sebe odděleny cestičkou. Při vegetaci bylo vytyčeno na každém pokusném dílci čtyři až pět ploch po jednom aru, a to v úhlopříčných dílce, při čemž bylo dbáno, aby plochy byly vyrovnané co se týče porostu i půdy. Na těchto vymezených plochách byly po vymetání zjišťovány snětivé laty a vykonána oddělená sklizeň pro stanovení výnosů.

V Keřkově byl použit k pokusům oves Valečovský, v Krukanicích a v Hradci nad Svitavou Český žlutý. Pokusy byly pro nepříznivé počasí vysety až koncem dubna, případně začátkem května 1956.

V žádném z uvedených provozních pokusů nemohl být účinek zkoušených mořidel řádně ohodnocen proto, že se v těchto pokusech neobjevila žádná sněť nejen na mořených parcelách, ale dokonce i na nemořených parcelách se vyskytla pouze ojediněle snětivá lata. Tyto výsledky jasně dokazují, že pro posouzení fungicidní účinnosti mořidel proti prašné sněti ovesné jsou směrodatné pouze ty pokusy, v nichž bylo použito ovsa uměle infikovaného sporama prašné sněti ovesné vakuovou metodou. Přitom je třeba dát přednost odrudám citlivým na tuto chorobu, neboť jen takovýmto způsobem lze mořidla správně ohodnotit. Při po-

Způsob moření	Průměrný počet snětivých lat na 1 ar			Průměrný výnos zrna q/ha	
	Keřkov	Kruka- nice	Hradec n. Svit.	Keřkov	Kruka- nice
EtHgCl	0,0	0,0	0,0	26,2	23,1
EtHgTSA	0,0	0,0	0,0	25,2	24,4
Panogen	0,0	0,0	0,0	24,5	26,5
CRE-590 4 l/q	0,0	0,0	0,0	25,5	25,2
CRE-590 máčení		0,0	0,0		24,2
Agrostan 3% 4 l/q	0,0			20,3	
Formalin 0,5% 3 l/q		0,0			23,1
Germisan 3% 4 l/q		0,0			23,9
Nemořeno	0,5	0,0	5,0	28,7	—

užití přirozeně napadeného osiva se neprojeví zřetelně rozdíly mezi jednotlivými mořidly.

Pokud se týče výnosů, nebyly rozdíly mezi jednotlivými způsoby moření na základě variační analýsy statisticky průkazné s výjimkou Agrostanu, který měl průkazně nižší výnos než kontrola. Pokusy v Hradci nad Svitavou nebyly výnosově hodnoceny, neboť porost byl v důsledku špatné klíčivosti použitého osiva velmi řídký a nestejněměrně vzházel i na nemořené parcele.

Souhrn

V tříletých polních pokusech byl studován účinek 26 látek proti prašné sněti ovesné. Nejlepšího účinku proti této chorobě bylo dosaženo mořidly typu alkyl-Hg-sloučenin. Tato mořidla se vyrovnají formalinu i rtuťnatým mokřým mořidlům aplikovaným metodou máčení. Formalin zůstává sice stále jedním z nejúčinnějších mořidel proti prašné sněti ovesné, ovšem pro jeho četné nevýhody se od jeho používání upouští (nebezpečí poškození klíčivosti ovsa, nutnost vysévat oves jím namořený do pěti dnů, malé spektrum účinnosti a jiné). Tyto nevýhody u alkyl-Hg-sloučenin nejsou, anebo jsou mnohem menší než u formalinu. Jsou proto tyto látky schopny zcela nahradit formalin nebo mokrá rtuťnatá mořidla.

Další výhodou mořidel na bázi alkyl-Hg-sloučenin je mimo jejich vysokou účinnost proti prašné sněti ovesné značná úspora rtuti, případně i plnidla proti fenyl-Hg-sloučeninám, jednoduchý způsob moření, neboť jsou to mořidla suchá nebo kapalné koncentráty, jež se aplikují stejným způsobem jako suchá mořidla. Osivo jimi namořené lze po určitou dobu skladovat (až tři měsíce), což umožňuje konat moření na mořicích stanicích a dodávat pěstitelům oves již namořený. Následkem účinného potírání prašné sněti ovesné dochází i ke zvyšování výnosů ovsa a k zvýšení seťové hodnoty osiva. Nevýhodou těchto mořidel je jejich větší toxicita pro člověka a domácí zvířata než u fenyl-Hg-sloučenin. Je proto třeba zachovávat přísnější bezpečnostní a zdravotní opatření, jako zákaz jídla, pití a kouření při moření, používání ochranných obleků, brýlí, protiplynových masek a podobně.

Všechny tři studované alkyl-Hg-sloučeniny se dobře osvědčily při potírání prašné sněti ovesné. Vezme-li se však v úvahu nejen jejich fungicidní účinek,

nýbrž i fytoxicita, vedlejší účinky a toxicita pro člověka a domácí zvířata, jakož i jejich forma, pak navrhuje toto pořadí vhodnosti látek pro moření ovsa proti prašné sněti ovesné:

1. Panogen (0,8 % Hg, 300 ccm na 100 kg ovsa);
2. N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid 3,85 % (to je 1,63 % Hg) 160 g na 100 kg ovsa;
3. Ethyl-Hg-chlorid 2 % (to je 1,51 % Hg) 200 g na 100 kg ovsa.

Těmito látkami lze mořit oves nepoškozený, který má normální vlhkost, neboť v opačném případě dojde ke snížení klíčivosti. Předepsané dávky nutno bezpodmínečně dodržovat. Mořit se smí pouze v uzavřených mořicích bubnech nebo jiných podobných zařízeních, při zachování všech bezpečnostních opatření. Nedoporučuje se oves vysévat ihned po namoření, nýbrž u Panogenu a ethyl-Hg-chloridu asi po jednom týdnu a u N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilidu asi po čtrnácti dnech. Namořené osivo lze však v případě nutnosti skladovat i po delší dobu (až tři měsíce).

Mokrý mořidlo typu fenyl-Hg-sloučenin (na příklad Germisan) účinkují spolehlivě proti prašné sněti ovesné pouze při metodě máčení. Použije-li se jich při moření rychlým způsobem, je jejich účinek slabý a prakticky se rovná mořidlům suchým téhož typu. Jedinou jejich výhodou je lepší přilnavost na zrnech ovsa, která u suchých mořidel činí přibližně pouze 20 %. Moření rychlou cestou lze použít u ovsa, který nepochází ze silně snětivých partií osiva. Jediný formalin účinkoval dobře i při rychlé metodě moření, což je způsobeno jeho fumigačními schopnostmi.

Pokud se týče nových solubilizovaných fungicidů vykázal nejlepší účinek vzorek CRE-376 z roku 1954, který se jako mokré mořidlo aplikované metodou máčení vyrovnal zahraničním mokřím mořidlům. Jinak o něm platí totéž, co bylo výše řečeno o mokřích mořidlech založených na basi fenyl-Hg-sloučenin. Bylo by možno tedy používat tohoto mořidla metodou máčení k potírání prašné sněti ovesné. Tuto metodu je však nutno považovat za krok zpátky vzhledem k tomu, že se u nás již plně vžilo používání suchých mořidel. Moření máčením by v naší zemědělské velkovýrobě narazilo na velké obtíže technického rázu, neboť je to metoda zdoluhavá, vyžadující velké plochy k dosoušení osiva, potřeba většího počtu zapracovaných a spolehlivých pracovních sil a podobně. Druhé dva vzorky solubilizovaných fungicidů CRE-590 a zvláště CRS-375 byly ve svém účinku proti prašné sněti ovesné značně slabší než CRE-376.

Ze studovaných nových bezrtuťnatých organických sloučenin se proti prašné sněti ovesné žádná neosvědčila. To však nesmí být zábranou tomu, aby v budoucnu byly hledány jiné, zcela nové typy organických sloučenin, mající fumigační vlastnosti, které by byly účinné proti této chorobě ovsa.

Literatura

1. Andrén F.: Betningsförsök 1946—1947. Växtskyddsnotiser 1, 10—15, 1948. —
2. Andrén F.: Resultat av 1947—1948 års betningsförsök i stråsäd. Växtskyddsnotiser 1, 6—11, 1949. —
3. Andrén F.: Resultat av betningsförsök 1948—1949. Växtskyddsnotiser 1, 11—15, 1950. —
4. Andrén F.: 1949—50 års betningsförsök med stråsäd. Växtskyddsnotiser 1, 12—16, 1951. —
5. Andrén F.: Resultat av 1950—51 års betningsförsök i stråsäd. Växtskyddsnotiser 1, 9—11, 1952. —
6. Andrén F.: 1951—52 års betningsförsök med stråsäd. Växtskyddsnotiser 1, 6—8, 1953. —
7. Andrén F.: Resultat av betningsförsök med stråsäd 1952—53. Växtskyddsnotiser 1, 8—11, 1954. —
8. Hansing E. D.: Seed treatment with new as compared with older fungicides for the control of wheat, oat and sorghum smut etc. in Kansas 1950—52. U. S. Dept. Agric. Pl. Dis. Repr. 37, 49—58, 1953. —
9. Hansing E. D.: Seed treatment with new compared with older

fungicides for control of wheat, oat and sorghum smut in Kansas 1953. Plant Dis. Repr. 38, 6, 389—392, 1954. — 10. Koehler B. a Bever W. M.: Oat and wheat seed treatment in 1950 in relation to dosage, storage before planting, and thoroughness of mixing. Plant Dis. Repr. 34, 9, 259—261, 1950. — 11. Koehler B. a Bever W. M.: Oat and wheat seed treatment: methods, injuries and gains. Plant Dis. Repr. 38, 11, 762—768, 1954. — 12. Leukel R. W.: Nový rozvoj ve způsobu moření osiva. Bdt. Rev. 14, 5, 1948, 1954. — Leukel R. W.: Results from cooperative tests of cereal seed treatments. Plant Dis. Repr. 33, 7, 295—299, 1949. — 14. Leukel R. W.: Cooperative tests of seed treatments on spring grains in 1949. Plant Dis. Repr. 33, 10, 370—378, 1949. — 15. Leukel R. W.: Seed treatment tests on oats and barley in 1950. Plant Dis. Repr. 34, 314—315, 1950. — 16. Leukel R. W.: Cooperative tests with fungicides for smut control in wheat and oats in 1952. Plant Dis. Repr. 36, 11, 428—433, 1952. — 17. Leukel R. W.: Cooperative tests of seed-treatment chemicals on spring wheat and oats in 1953. Plant Dis. Repr. 38, 12, 587—594, 1953. — 18. Leukel R. W.: Seed-treatment tests on winter and spring wheat and oats for smut control 1953—54. Plant Dis. Repr. 38, 11, 755—759, 1954. — 19. Lipectkaja A. D.: Borba s pylnoj golovněj rajgrasa vysokogo. Zemledelie 2, 112—113, 1953. — 20. Machacek J. E.: Results from cooperative seed treatment experiments on small grains. Plant Dis. Repr. 35, 3, 146—148, 1951. — 21. Machacek J. E.: Tests of newer seed treatments — 1951. Plant Dis. Repr. 36, 5, 178—179, 1952. — 22. Machacek J. E.: Cooperative seed-treatment trials — 1953. Plant Dis. Repr. 38, 169—172, 1954. — 23. Machacek J. E.: Cooperative seed-treatments trials — 1954. Plant Dis. Repr. 39, 166—168, 1955. — 24. Novák St.: Moření osiva obilnin, luštěnin, lnu a zeleniny. 1944 Praha. — 25. Straňák F. a Novák St.: Srovnávací pokusy s mořícími prostředky proti chorobám obilí potíratelným desinfekcí osiva. Sborník VUZ ČSR, sv. 76, 1—81, 1931. — 26. Šumilenko E. P.: Effektivnost preparata NIUIF-2 (Granozana) v borbě s bolezními semjan zernovych kultur. Selekcija i semenovodstvo 19, 10, 67—70, 1952. — 27. Šumilenko E. P.: O předvaritelném protřavlivání semjan zernovych kultur Granozanom. Zemledelie 3, 85—88, 1954. — 28. Toman M. a Škróbal M.: Zlepšení testovacích metodik fungicidů. 1956, závěrečná zpráva VÚAgT, Bratislava. — 29. Volkov S. M., Kalašnikov K. J. a Šapiro L. D.: Moření osiv zemědělských ploidin. 1953, Praha. — 30. Wagner F.: Zur Frage der Haferflugbrandbekämpfung mit quecksilberhaltigen Trockenbeizmitteln. Z. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 6 (50), 5, 235—236, 1955. — 31. Zemánek J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mořidel se zvláštním zřetelem k mořidlům těkavým. Sbor. ČSAZV A, 28, 8, 653—668, 1955. — 32. Zemánek J.: Biologická metoda na studium některých fyzikálních vlastností mořidel. Sbor. ČSAZV A, 30, 1, 13—24, 1957. — 33. Zemánek J.: Studium nových mořidel účinných proti prašné sněti ovesné. Závěrečná zpráva VÚRV, Ruzyně, 124 str., 1956.

Изучение протравителей против пыльной головни овса.

Результаты полевых опытов в 1954—1956 гг.

В настоящей работе автор сообщает о результатах трехлетних полевых опытов, которые производились в рамках изучения протравителей, действующих против пыльной головни овса. Опыты производились на 9 местах с различными климатическими и почвенными условиями и при них были использованы как овес, искусственно вакуумным методом инфицированный спорами пыльной головни овса, так и овес, естественно пораженный этой болезнью. Всего было испытано 26 веществ, а именно как сухих, так и влажных протравителей, содержащих ртуть и несодержащих ее. Результаты опытов выражались снижением распространения пыльной головни овса в процентах по отношению к контролю, а в некоторых случаях в величинах ED 95. На основании этих опытов были сделаны следующие выводы:

1. Наиболее эффективный результат против пыльной головни овса был достигнут протравителями типа соединений алкил-Hg; эти протравители равноценны формалину и ртутистым влажным протравителям, применяемым методом намазывания.

2. Вследствие фунгицидного действия против пыльной головни овса и с учетом фитотоксичности и токсичности для человека предлагается применять протравители овса в следующем порядке последовательности:

- а) Паноген (метил-Hg-дициан-диамид), 0,8 % Hg, 300 см³ на 100 кг овса.
- б) N-этил-Hg-p-толуенсульфонанид 3,85 % (1,63 % Hg), 160/г на 100 кг овса.
- в) Этил-Hg-хлорид 2 % (1,51 % Hg), 200 г на 100 кг овса.

3. Влажные протравители типа соединений фенил-Hg действуют эффективно против пыльной головни овса только при применении методом намачивания.

4. Из новых солубилизованных фунгицидов наиболее благоприятные результаты были достигнуты с образцом CRE-376, который оказался равноценным зарубежным влажным протравителям.

Study of Seed Dressing Preparations Against the Loose Smut of Oats **Results of Field Experiments in the Years 1954—1956**

This paper contains the results of three years of field experiments which have been made during a study of seed dressing preparations with effect on the loose smut of oats. The experiments were laid up in nine places with differing climatic and soil conditions and the oats used were either artificially infected with spores of the loose oat-smut by the vacuum method or they were oats naturally infected by this disease. Altogether 26 substances have been experimented with, both dry and wet seed dressing preparations, with and without mercury contents. The results of the experiments were expressed in the relative reduction of smuttness in percentage of control and in some cases in ED 95 values. Founded on these experiments the following conclusions have been arrived at:

1. The best effects against the loose smut of oats were gained by dressings of the type of alcy-Hg-compounds; these equal formaldehyde and mercury-containing wet dressing preparations applied by soaking.

2. Founded on the fungicide effect against the loose smut of oats and with reference to their phytotoxicity and to the toxicity for man, seed dressing preparations for oats are recommended in following sequence:

- a) Panogen (methyl-Hg-dicyandiamide), 0,8 % Hg, 300 ccm/100 kg oats.
- b) N-ethyl-Hg-p-toluenesulphoanilide 3,85 % (1,63 % Hg), 160 g/100 kg oats.
- c) ethyl-Hg-chloride 2 % (1,51 % Hg), 200 g/100 kg of oats.

3. Wet dressing preparations of the type of phenyl-Hg-compounds act reliably against the loose smut of oats only when applied by soaking.

4. Of the new solubilised fungicides the sample CRE-376 has proven best, showing itself equal to foreign wet seed dressing preparations.

Studium verschiedener Beizmittel gegen den Haferflugbrand. **Ergebnisse aus Feldexperimenten in den Jahren 1954—1956**

Diese Arbeit faßt die Ergebnisse dreijähriger Feldversuche zusammen, welche im Rahmen des Studiums von Beizmitteln, die gegen den Haferflugbrand wirksam sind, durchgeführt wurden. Es wurde an neun Orten mit verschiedenen Klima- und Bodenbedingungen experimentiert. Zu diesen Versuchen wurde der teils künstlich mit den Sporen des Haferflugbrandes mittels der Vakuummethode infizierte und teils natürlich infizierte Hafer benützt. Insgesamt wurden 26 Stoffe geprüft, und zwar trockene sowie auch nasse, quecksilberhaltige sowie auch quecksilberlose Beizmittel. Die Ergebnisse der Versuche wurden in einer relativen Herabsetzung des Brandbefalles in Kontrollprozenten oder in einigen Fällen in ED 95-Werten ausgedrückt. Auf Grund dieser Versuche wurde folgende Schlußfolgerung gemacht:

1. Die beste Wirkung gegen den Haferflugbrand wurde durch die Beizmittel von dem Typ der Alkyl-Hg-Verbindungen erreicht. Diese Beizmittel kommen dem Formalin sowie auch den quecksilberhaltigen Naßbeizmitteln, die mittels der Tauchmethode appliziert werden, gleich.

2. Auf Grund ihrer fungiziden Wirkung gegen den Haferflugbrand und mit Rücksicht auf ihre Fytotoxizität und ihre Toxizität für Menschen werden zum Beizen des Hafers die Beizmittel in folgender Reihenfolge empfohlen:

- a) Panogen (Methyl-Hg-dikyandiamid), 0,8 % Hg, 300 ccm auf 100 kg Hafer.
- b) N-ethyl-Hg-p-toluensulfonilid, 3,85 % (1,63 % Hg), 160 g/100 kg Hafer.
- c) Ethyl-Hg-chlorid 2 % (1,51 % Hg), 200 g/100 kg Hafer.

3. Naßbeizmittel vom Phenyl-Hg-Verbindungen-Typus wirken verlässlich gegen den Haferflugbrand nur bei Benützung der Tauchmethode.

4. Von den neuen solubilisierten Fungiziden bewährte sich am besten das Muster CRE-376, welches den ausländischen Naßbeizmitteln gleichkam.

Fungicidy na podkladě dithiokarbamátů

Фунгициды на базе дитиокарбаматов

Fungicides on the Basis of Dithiocarbamates

Fungiziden auf Grund von Dithiokarbamaten

Ing. Helena PRŮŠOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Praha — Ruzyně

Došlo dne 12. IV. 1957

Úvod

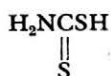
V době, kdy organické sloučeniny nahrazují neodvratně dosavadní anorganické insekticidy, nastává i revoluční obrat ve vývoji ochrany proti rostlinným chorobám. Také pro tuto oblast fytofarmacie připravuje organická chemie látky, které úspěšně nastupují na místo tradiční mědi a síry. Ve srovnání s těmito novými látkami můžeme teprve objektivně posoudit výhody a nevýhody měďnatých a sirných fungicidů, které dosud rozhodují boj proti houbovým chorobám našich hospodářsky důležitých plodin.

Vývoj organických fungicidů trvá přibližně o něco déle než dvě desetiletí a již v této době se ukázalo, že některé z nich mají nejen vysokou fungitoxickou účinnost, která se vyrovná účinnosti měďnatých a sirných fungicidů. Na rozdíl od nich mají tu velkou přednost, že nepůsobí fyto toxicky. To znamená, že chrání v podobě preventivních postřiků rostliny před poškozením, vyvolaným zásahem parazitické houby, aniž přitom ošetřené rostliny jsou vystaveny nebezpečí popálenin a rozpukání plodů, jak tomu bývá téměř pravidelně u měďnatých fungicidů. Na rozdíl od některých sirných fungicidů, na příklad koloidní síry (u nás přípravek Sulikol) není jejich účinnost vázána na dostatečně vysokou teplotu, potírají houbové parasity i při teplotách nižších. Kromě toho mají některé z organických fungicidů povzbuzující vliv na růst rostlin, podporují vybarvování plodů a podílejí se na zvyšování výnosu.

Nejstarší a nejvýznamnější skupinou organických fungicidů jsou deriváty kyseliny dithiokarbaminové. Některé z nich našly již velké uplatnění v ochraně proti řadě chorob v průmyslově vyspělých západních zemích; jsou stále předmětem studia mnohých badatelů. Naším úkolem bude nastínit vývoj dithiokarbamátů, mechanismus jejich účinku, fyzikálně chemické vlastnosti a perspektivu jejich použití na základě dosavadních výsledků pokusů.

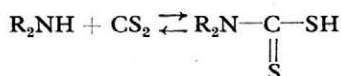
Vývoj dithiokarbamatů

V pokusech konaných v roce 1931 společností Du Pont Company se ukázalo, že některé z derivátů kyseliny dithiokarbaminové



mají insekticidní a fungicidní vlastnosti (104). V roce 1934 pak Tisdale a Williams patentovali používání dithiokarbaminové kyseliny jako desinfekčního prostředku. Kyselina dithiokarbaminová se volně nevyskytuje, jsou známy jen její deriváty. Některé dithiokarbamaty se uplatnily už předtím jako zrychlovače při vulkanisaci gumy, nyní jsou známy nejen jejich fungicidní, ale i baktericidní, insekticidní a miticidní vlastnosti.

Dithiokarbamaty patří mezi deriváty sirouhlíku ($\text{S}=\text{C}=\text{S}$). Sama tato sloučenina vykazuje zhoubný účinek na protein, sráží ho a reaguje s protoplasmou. Jestliže je sirouhlík uveden do reakce se sekundárními aminy, vzniká příslušná dithiokarbaminová kyselina, která sama o sobě není stálá a není-li vázána nějakým kovem na sůl, rozkládá se zpět na sirouhlík a amin podle této rovnice



Ukuteční-li se reakce sirouhlíku s aminem v zásaditém prostředí, vznikají stálé soli příslušných kovů tvořících zásadu. Tyto soli jsou ve vodě většinou jen nepatrně rozpustné (*Zn, Fe, Mn*) až na sodnou sůl, která se rozpouští dobře.

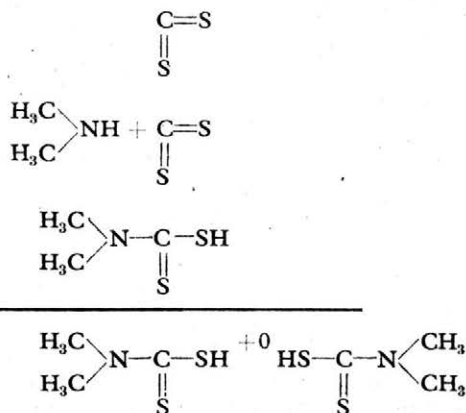
V kyselém prostředí, v němž působí jako okysličovadlo jod, brom, chlor nebo chlornany, jsou rozpustné dithiokarbamaty rozkládány na thiuramdisulfidy.

V pokusech bylo dokázáno, že monoalkylderiváty jsou méně účinné než dialkylderiváty. Dimethyl- a diethyldithiokarbamaty a příslušné disulfidy mají ze všech zbývajících vyšších členů homologické řady největší účinnost. Dibutyl-deriváty jsou nejméně účinné.

Nejllepší spojení fungitoxického účinku s nejedovatostí vůči rostlinám dávají zinečnaté a železité soli dithiokarbaminové kyseliny.

Z historických a systematických důvodů je výhodné řadit dithiokarbamaty do dvou skupin.

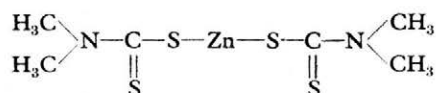
První skupinu tvoří dimethyldithiokarbamaty a příslušný disulfid. Povšimněme si, jaká je souvislost mezi sirouhlíkem a dimethyldithiokarbamaty:



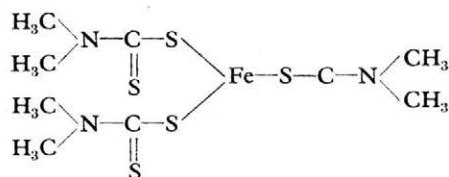
TMTD



ziram



ferbam



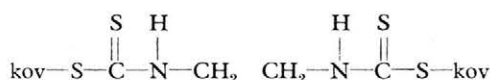
TMTD (=thiram) — tetramethylthiuramdisulfid

ziram — dimethyldithiokarbaminan zinečnatý

ferbam — dimethyldithiokarbaminan železitý.

Jednotlivé soli dimethyldithiokarbaminové kyseliny se navzájem příliš neliší svou fungitoxickou účinností, stejně jako se nijak významně neliší od účinnosti svého disulfidu — tetramethylthiuramdisulfidu. Je domněnka, že ve vodě rozpustné soli jsou účinnější než soli málo rozpustné. Proto se zdá, že sodná sůl je nejúčinnější.

Druhou skupinou dithiokarbamatů, jejíž fungitoxicitu objevili v roce 1943 Dimond, Heuberg a Horsfall (38), tvoří kovové soli kyseliny ethylenbisdithiokarbaminové



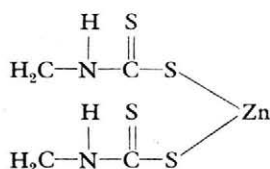
Hlavními představiteli této skupiny jsou ethylenbisdithiokarbaminan sodný (nabam) a ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý (zineb).

Názvy thiram, ziram, ferbam, nabam a zineb jsou uznané zkratky chemických fungicidních sloučenin, označují pouze čistou chemikálii, z níž se vychází při výrobě fungicidního přípravku, jsou to tzv. „coined names“.

nabam



zineb



Nabam byl prvním vyráběným fungicidem ze solí kyseliny ethylenbisdithiokarbaminové. Ve vodě je velmi snadno rozpustný. Přestože po aplikaci na rostliny prochází určitými změnami, jejichž výsledkem je poměrně dobrá přilnavost a nerozpustnost fungicidního nánosu, nemá nabam přece jen plně uspokojivé vlastnosti, hlavně pokud se jedná o odolnost vůči povětrnostním vlivům. Proto znamenalo velký přínos pro praktické uplatnění fungicidů z této skupiny zjištění Heubergera a Manna (53), že přidáním síranu zinečnatého a váp-

na se podstatně zlepši vlastnosti sodné soli. Vzniká pravděpodobně zinečnatá sůl — zineb, kterého se nyní používá mnohem více než přímé sodné soli, neboť je odolnější proti povětrnostním vlivům a nepůsobí fyto toxicky.

Mechanismus účinku

O mechanismu fungicidního účinku dithiokarbamátů existuje několik teorií. Goldsworthy, Green a Smith (48) tvrdí, že charakteristická skupina $N-C-S$ sama nevysvětluje fungicidní účinek těchto látek, neboť všechny

S

sloučeniny, které tuto skupinu obsahují, nejsou fungicidní. Domnívají se, že fungicidní aktivita může být v korelaci s rozpustností ve vodě, ale několik opačných výsledků více méně oslabuje tuto teorii, neboť některé zcela rozpustné sloučeniny se liší ve své účinnosti a jsou méně účinné než na příklad velmi aktivní sloučeniny tetramethylthiuramdisulfid a dimethyldithiokarbaminan železitý, které jsou ve vodě jen velmi málo rozpustné.

Na základě velkého množství vylučovacích pokusů došel Horsfall (58) k závěru, že toxicita tetramethylthiuramdisulfidu závisí spíše na skupině $C=S$ než na vazbě $-S-S-$. Je však mnoho sloučenin obsahujících vazbu $C=S$, které jsou fungicidně téměř neúčinné. Parker-Rhodes (91) byl přesvědčen, že dithiokarbamáty jsou rozkládány sporami na aminy a sirouhlík, jež oboje jsou toxické. Tyto sloučeniny jsou však mnohem méně toxické než dithiokarbamáty.

Jedním z nejpozoruhodnějších rysů této skupiny fungicidů je dvojí maximum křivky dávka-účinek (dosage-response curve), pozorované u řady sloučenin. O tomto zjevu mluví po prvé Dimond aj. (39) u tetramethylthiuramdisulfidu a nezávisle na něm jej zjistili u různých thiuramsulfidů a jiných látek Montgomery a Shaw (79). Dimond aj. (39) to vysvětlují dissociací toxikantu na jedovatější dissociované molekuly. V rozsáhlé studii o fungicidním účinku kovových alkylbisdithiokarbamátů pozorovali Barratt a Horsfall (13) tento typ křivky dávka-účinek také u dimethyldithiokarbaminanu sodného a železitého. Bylo usouzeno, že vrchol u vysoké koncentrace je podmíněn uvolňováním H_2S hydrolysou a obnovením skupiny $C=S$, kdežto vrchol u nižší koncentrace vzniká rozštěpením molekuly ve dva dithiokarbamátové iony, které se mohou spojit s kovy obsaženými ve spoře a vytvořit přímé soli (13). Na základě dvou známých reakcí bylo dosaženo závěru, že bisdithiokarbaminan sodný usmrcuje spory buď jedním nebo druhým z těchto způsobů:

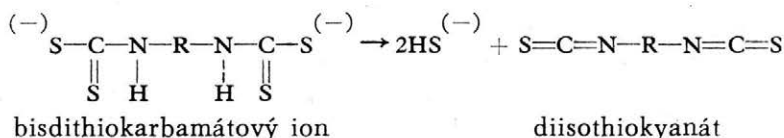
a) uvolňováním H_2S , který může měnit proteiny ve sporách adicí sulfhydrolových skupin,

b) tvorbou kovových solí substitucí sodíku, což znamená, že „stopové prvky“, které houba potřebuje ve svém metabolismu, jsou blokovány buď tvorbou kovových sulfidů nebo nerozpustných kovových solí ethylenbisdithiokarbaminové kyseliny.

Klöpping a van der Kerk (66, 67, 108) docházejí ve svých pracích k těmto závěrům: Nahrazením nižších dialkylamino-skupin skupinami alkyl-, alkoxy-, fenyl- a alkylmerkapt- a substitucí v těchto skupinách se snižuje aktivita. U thiuramdisulfidů nastane optimální aktivita při dvou S — atomech v sulfidové vazbě. Substituce těchto atomů skupinou NH nebo O — atomy různými způsoby ukázala, že ani sulfidová vazba ani $C=S$ skupiny nemohou být odpo-

vědny za velmi vysokou aktivitu nižších thiuramdisulfidů a dithiokarbamátů a zdá se, že tato aktivita spočívá (ale ne zcela!) ve skupině $-C-\overset{\overset{||}{S}}{S}$.

Autoři se domnívají, že dimethyldithiokarbamátová skupina je vysoce toxická pouze v iontovém stavu nebo v takovém stavu, v němž může být vytvořena iontová forma na příklad užitím oxydačně redukčního systému rostlinné buňky. U bisdithiokarbamátové skupiny klesá fungicidní aktivita se vzrůstající délkou alifatického uhlovodíkového řetězce. Fungicidní účinek bisdithiokarbamátů by mohl být vysvětlen tvorbou diisothiokyanátů za předpokladu, že dithiokarbamáty mohou podstoupit tento chemický rozklad:



Mezi těmito dvěma skupinami není úplná shoda. Těžko bychom ji také mohli očekávat, neboť na příklad u sodných bisdithiokarbamátů je aktivita ve spojitosti s pronikáním ionů, kdežto u diisothiokyanátů rozhoduje pronikání nenabitých lipofilních molekul. Je však pozoruhodné, že obě tyto skupiny mají podobná antifungální spektra. To vedlo k závěru, že fungitoxický účinek bisdithiokarbamátů je primárně založen na jejich zvratu in situ v příslušné diisothiokyanáty.

Ludwig, Thorn a Miller (70) pochybují o správnosti předchozí teorie. Ve své vlastní práci došli k závěru, že fungicidní aktivita nabamu může být přiřčena ethylthiurammonosulfidu, jak monomeru tak polymeru. Tato látka byla zjištěna na listech rostlin postříkaných nabamem.

Fysikálně chemické charakteristiky dithiokarbamátů (45, 75)

Dimethyldithiokarbaminan železitý — ferbam — je černý prášek, který taje při teplotách nad 180°C a přitom se rozkládá. Přípravuje se reakcí železité soli s dimethyldithiokarbaminanem sodným v roztoku. Ferbam je prakticky nerozpustný ve vodě. Je poměrně stálý a může být míchán s mnoha jinými přípravky kromě těch, které jsou silně alkalické.

Ferbamu se používá hlavně jako ochranného postřikového fungicidu proti některým chorobám ovocných stromů a okrasných rostlin. Je poměrně neškodný jak rostlinám, tak živočichům.

Dimethyldithiokarbaminan zinečnatý — ziram. Přípravuje se reakcí dimethyldithiokarbaminanu sodného s rozpustnou zinečnatou solí ve vodním roztoku. Je to bílá krystalická látka bez zápachu. Bod tání čisté látky 246°C . Obchodní přípravky tají mezi $240-244^{\circ}\text{C}$. Ziram je prakticky nerozpustný ve vodě ($0,065\text{ g/litr}$ při 25°C) a rozpouští se v acetonu, sirouhlíku, alkalických roztocích a koncentrované kyselině solné. Chemicky je poměrně stálý, je však rozkládán mnohými kyselinami a dlouhým stykem s některými kovy, jako mědí nebo železem, které mohou být za určitých podmínek korodovány. Ziram je poměrně netoxický vůči rostlinám a používá se ho k ochraně proti chorobám zele-

nin, jako anthraknose rajčat a okurek a alternariose rajčat a brambor. Ziram je pro živočichy jen slabě jedovatý, ale může vyvolat podráždění sliznice.

Ethylenbisdithiokarbaminan sodný — nabam. Tvoří bezbarvé krystaly dobře rozpustné ve vodě. Připravuje se reakcí ethyldiaminu se sirouhlíkem ve vodním roztoku hydroxydu sodného. Poněvadž krystalická forma je poměrně nestálá, prodává se nabam v podobě roztoků, které obsahují 19 % látky.

Pro svou rozpustnost ve vodě nevyhovuje nabam požadavkům kladeným na zemědělský fungicid. Fixuje se proto přidáním síranu zinečnatého a vápna. Je-li tato směs vystříkána na listy, vzniká působením kyslíčnicku uhličitého zineb, který si podržuje účinnost delší dobu, protože je odolnější proti povětrnostním vlivům, zatím co nezreagovaný nabam působí přitom jako rychlý fungicid.

Nabam je nepatrně jedovatý jak pro živočichy, tak pro rostliny.

Ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý — zineb. Prodává se v obchodě jako poprašek nebo zvlhčitelný prášek. Zineb je světle zbarvená pevná látka, která se rozpouští ve vodě přibližně na 10 miliontin. Připravuje se reakcí nabamu se síranem zinečnatým a chemicky je poměrně stálý. Přítomnost alkálií nebo měďnatých solí může vyvolat rozklad.

Jako fungicid se používá hlavně proti plísni bramborové (*Phytophthora infestans*) na bramborách a rajčatech. Není fyto toxický a neškodí živočichům, ačkoli může jako jiné dithiokarbamáty způsobit podráždění sliznice.

Tetramethylthiuramdisulfid — TMTD — thiram. Tato sloučenina se liší chemicky od dithiokarbamatů v tom, že obsahuje dvě dithiokarbamatová jádra spojená sírovými můstky. Vzniká oxydací dvou molekul substituovaných dimethylthiokarbamatů, při čemž se odloučí dva atomy vodíku a kondensací se utvoří tetramethylthiuramdisulfid. Používá se k moření různých semen a je účinný proti některým chorobám rašeliníku.

Čistý TMTD je žlutá krystalická sloučenina s bodem tání 155–156° C, prakticky nerozpustná ve vodě, mírně rozpustná v éteru a alkoholu a dobře rozpustná v chloroformu. Chemicky je TMTD úplně stálý a nepůsobí fyto toxicky. Pro člověka je jen nepatrně toxický, ale může způsobit podráždění sliznice a kůže.

Silná okysličovadla rozkládají molekulu tetramethylthiuramdisulfidu, při čemž vzniká kyselina sírová a kyslíčnick uhličitý. V zásaditém prostředí je TMTD převáděn za pomoci restauračních látek v soli kyseliny dimethylthiokarbaminové, jež se mohou v některých podmínkách rozkládat, při čemž se vylučuje dimethylamin, sirouhlík a karbonylsulfid.

Nejznámější fungicidní přípravky založené na dithiokarbamátech

Dimethylthiokarbaminan železitý — ferbam

Carbamate, Coromate, Ferberk, Fermate, Ferradow, Karbam Black, Kolokarbam (USA).

Dimethylthiokarbaminan zinečnatý — ziram

Corozate, Karbam White, Methasan, Vancide 51ZW, Zerlate, Goodrite z. a. c., Zirberk (USA); Fuklasin, Pomarsol Z forte (NSR); Novozir L (ČSR).

Dimethylthiokarbaminan sodný

Good-rite SDD, Vancide 51 (USA).

Ethylenbisdithiokarbaminan sodný — nabam

Dithane D-14, Parzate Liquid (USA).

Ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý — zineb
Dithane Z-78, Parzate (USA); M 555, Organol N (Švýcarsko).
Ethylenbisdithiokarbaminan manganatý — maneb
Manzate, Dithane M-22 (USA).

Tetramethylthiuramdisulfid — TMTD — thiram

Arasan, Fernasan, Nomersan, Pomasol, Pomarsol, Tersan 75, Tersan, Tuads, Tulisan (USA); Grisard, Kryptox (Sandoz), Organol, Pomarsol, BB4271, Thiurax (Švýcarsko); Pomarsol forte (NSR).

Perspektivy použití dithiokarbamatů

Možnosti použití dithiokarbamatů proti houbovým chorobám zemědělských kultur byly studovány v mnoha pokusech založených v nejrůznějších podmínkách a na nespočetných druzích rostlin. Jednak byly získány výsledky kladné, někdy až překvapivé, jednak bylo shledáno, že se dithiokarbamatové fungicidy nevyrovnají v účinnosti přípravkům dosud používaným (měďnatým a sírným), že dávají nedostatečnou ochranu. Rozdíly ve výsledcích jsou pravděpodobně způsobeny několika faktory. Závažnou úlohu tu jistě tvoří virulence ras jednotlivých chorob z různých klimatických poměrů a potom klimatické podmínky samotné.

U dithiokarbamatů je známa jejich hydrofobní povaha, která je příčinou, že jsou silnějšími dešti dosti snadno smývány s rostlin. Proto budou jistě účinnější v oblastech sušších, kde silné deště nepřicházejí příliš často. O účinnosti dithiokarbamatů rozhoduje také jemnost mletí. Čím jsou částičky zvlhčitelného prášku používaného k přípravě suspense menší, tím je větší jeho účinnost. Rovněž volba koncentrace a způsob aplikování přípravku na rostliny může silně ovlivnit účinnost ošetření. Pro dithiokarbamaty platí především, že použití nižší koncentrace, avšak v postřících opakovaných v kratších intervalech, má lepší účinek, než menší počet postřiků s vyšší koncentrací. To souvisí s jejich již zmíněnou hydrofobností. Samozřejmě, že stejně jako u jiných fungicidů je důležité, aby suspense dithiokarbamátu byla rozmlžena na rostliny v podobě nepatrných kapiček, které pokryjí povrchy listů a plodů stejnoměrným filmem. Je-li postřik hrubý, je nerovnoměrné jeho rozdělení po rostlině a dochází k tomu, že velké kapky skapávají dolů a unášejí s sebou značnou část účinné látky přípravku.

Některé výsledky dosavadních pokusů s účinností jednotlivých dithiokarbamatů

Ferbam účinkoval proti strupovitosti jabloní (*Venturia inaequalis*) jednak s velmi dobrým výsledkem (9, 28, 44, 54, 61, 62, 89, 90, 98), jednak byl horší než sírovápní (50, 64, 72) a bordóská jícha (47, 75). Nedostatečně potíral peronosporu révy vinné (*Plasmopara viticola*) (71, 75), neúčinkoval vůbec proti plísni bramborové (*Phytophthora infestans*) na bramborách (8, 54) a na rajčatech (55). Měl nepatrný účinek proti *Colletotrichum phomoides* na rajčatech (101). Dával plnou ochranu proti anthrakové fazolí (*Colletotrichum lindemuthianum*) (76), působil dobře jako půdní desinficiens proti anthrakové tabáku (*Colletotrichum tabacum*) (101), proti padání rajčatových rostlin (*Pythium spec.* a *Rhizoctonia solani*) (51) a proti padání *Poinsettie*, které je způsobováno týmiž

organismy (105). Dobré výsledky byly získány s ferbamem proti *Cercospora apii* (8, 10). Dobře chránil a byl dokonce lepší než kysličník mědný a oxychlorid měďnatý proti plísni salátové (*Bremia lactucae*) (30, 92). Působil také velmi dobře proti plísni šedé (*Botrytis cinerea*) na plodech rajčat (83). Ferbam měl dobrý účinek proti padlí na okurkách (56) a zvyšoval sklizeň. Chránil dobře proti septoriose chrysanthém (37) a anthraknose rybízu (*Pseudopeziza ribis*) (73). Přibližoval se účinku Arasanu (= thiram), který byl nejlepší při moření zeleninových semen (103), poškozoval však stejně jako Arasan salátové semeno. Podle výsledků pokusů sovětských badatelů (75) účinkoval ferbam slabě proti různým druhům padlí — *Uncinula necator*, *Erysiphe cichoriacearum*, *Oidium dubium*, *Erysiphe communis*, proti *Cercospora beticola*, *Peronospora brassicae* a *P. Schachtii*.

Ziram se vyrovnal sírovápnu proti štrupovitosti jabloní (*Venturia inaequalis*), nebo je předčil (14, 69), ale podle jiných pokusů (54) nebyl účinný proti štrupovitosti a působil fytotoxicky. Rovněž proti plísni bramborové (*Phytophthora infestans*) dával výsledky jednak kladné (52), jednak záporné (54, 55) nebo nedostatečné (8, 92). Vždycky potíral dobře alternariosu u brambor a rajčat (*Alternaria solani*) (3, 52, 54, 81). Osvědčil se také při půdní desinfekci proti padání rajčatových rostlin (51). Proti peronosporě révy vinné (*Plasmopara viticola*) působil čistý ziram nedostatečně (71), nebo byl o něco slabší než zineb (41). Účinně chránil růže před černou skvrnitostí (*Diplocarpon rosae*) (63). Ve směsi s tribasickým síranem měďnatým se ziram vyrovnal podobné kombinaci zinebu proti *Alternaria solani* a *Colletotrichum phomoides* na rajčatech a zvýšil sklizeň (8, 101). Velmi dobře se osvědčil proti *Tranzschelia pruni spinosae* na meruňkách (35). Úspěšně potíral cercosporiosu na celeru (*Cercospora apii*) (10). V 0,2 % koncentraci byl plně účinný proti anthraknose fazolí (*Colletotrichum lindemuthianum*) (76). Proti *Mycosphaerella fragariae* měl slabší účinek než zineb, ale vyrovnal se bordóské jíše a thiramu (102). V jednom pokusu byl ziram nejlepší ze zkoušených přípravků proti padlí jabloňovému (*Podosphaera leucotricha*) (100). Byl lepší než bordóská jícha proti anthraknose révy vinné (*Sphaeceloma ampelinum de Bary*) (25).

Zineb účinkoval proti štrupovitosti jabloní jednak dobře (18, 21, 32, 50, 75, 117), podporoval vyzrání a vybarvení jablek a nepůsobil fytotoxicky, jednak dával nedostatečné výsledky (54). Prakticky vždycky dával zineb dobrou nebo výbornou ochranu proti plísni bramborové (*Phytophthora infestans*) na bramborách i na rajčatech (4, 5, 6, 7, 21, 24, 33, 52, 54, 55, 78, 85, 86, 117). V jednom případě byl horší než měďnaté přípravky (34). Dobře chránil semenné porosty cibule před plísni *Peronospora destructor* (40, 65, 88). Dal lepší výsledky proti *Mycosphaerella fragariae* než bordóská jícha, thiram a ziram (102). Měl téměř stoprocentní účinnost proti *Colletotrichum lagenarium* (31, 76, 115). Zineb byl účinný proti botrytidě gladiolů (*Botrytis gladiolorum*) (12) a proti hnilobě květů azalek (*Ovulinia azaleae*) (93). Chránil dobře proti rzi *Tranzschelia pruni spinosae* na meruňkách (16, 35, 116, 117). Dobrý účinek měl zineb i proti peronosporě révy vinné (*Plasmopara viticola*) (2, 17, 18, 19, 20, 41, 42, 71, 109, 117) a proti peronosporě tabákové (*Peronospora tabacina*) (29). V jednom případě bylo také dosaženo výborného výsledku proti padlí na révě vinné (*Uncinula necator*), ač se všeobecně tvrdí, že dithiokarbamáty účinkují proti této houbě pouze velmi nepatrně (82). Dobře chránil rajčata a brambory proti *Alternaria solani* (26, 49, 95, 113, 114). S dobrým výsledkem byl použit zineb ještě proti těmto chorobám: *Peronosplasmopara* (*Pseudoperonospora*) *cubensis* (10), *Uromyces caryophyllinus* (97), *Peronospora spinaciae* (68), *Fabraea ma-*

culata (11), *Cylindrosporium padi* (15), *Mycogyne pernicioso* na žampionech (57), *Alternaria dauci* (112), *Colletotrichum lindemuthianum* (22).

Nabam. Ve srovnávacích pokusech v roce 1949 v Lake City Experiment Station dal nabam lepší ochranu než bordóská jícha proti plísni bramborové (81). Byl horší než zineb a maneb proti *Botrytis gladiolorum* (12). Nedával ochranu při půdní desinfekci proti *Phytophthora fragariae* (44).

Maneb se osvědčil dobře při potírání *Colletotrichum phomoides* (43, 113) a *Alternaria solani* (43, 49) na rajčatech. Pozoruhodných výsledků bylo dosaženo s manebem proti plísni bramborové (*Phytophthora infestans*) na bramborách (23, 85). Osvědčil se proti *Colletotrichum lagenarium* (31), *Alternaria dauci* (112), *Fabraea maculata* na hlohu (11).

Thiram byl účinný proti strupovitosti jabloní (*Venturia inaequalis*) (14, 46, 59, 61, 62, 72, 75, 99, 111). Úspěšně potíral rez řepnou (*Uromyces betae*) (1). Osvědčil se proti hnědé hnilobě broskví (*Sclerotinia fructicola*) (60, 110). Dával dobrou ochranu proti šedé plísni (*Botrytis cinerea*) na jahodách (80), *Cladosporium carpophilum* (14), *Venturia pirina* (61), *Cladosporium fulvum* na rajčatech (27, 61). Jako mořidlo Arasan měl dobrý účinek při desinfekci bramborových hlíz proti *Pythium ultimum* (84) a při desinfekci zeleninových semen (103). Thiram zabránil infekci *Sclerotinia fructigena* na uměle infikovaných jablkách (77). Osvědčil se dále proti *Colletotrichum lagenarium*, *Coniothyrium diploidiella* (bílá hniloba hroznů) (106, 107), proti černé skvrnitosti růží (*Diplocarpon rosae*) (63). S velkým úspěchem bylo použito mořidlo na basi thiramu k moření řepného a špenátového semene proti houbám způsobujícím padání (*Pythium ultimum* a *Rhizoctonia solani*) (36). Dobré výsledky byly získány také při desinfekci kořenů mrkve, určených k produkci semene, práškovitým thiramem (87, 96). Tato desinfekce byla namířena především proti houbám *Stemphylium radicum*, *Phoma rostrupii* a *Sclerotinia sclerotiorum*.

Souhrn

Dithiokarbamátové fungicidy představují velký přínos do ochrany rostlin. Účinkují proti houbovým chorobám často stejně dobře jako dosud používané měďnaté a sirné fungicidy a kromě toho nepůsobí fytotoxicky, naopak mají povzbudivý vliv na růst rostlin, zrání a vybarvování plodů. Vzhledem k rozdílnosti výsledků, které byly získány v pokusech s tímž houbovým organismem v různých podmínkách, je velmi důležité, aby před zavedením dithiokarbamátových přípravků do naší zemědělské praxe byla dříve prostudována jejich účinnost v našich klimatických poměrech a na našich biotypech parazitických hub.

Literatura

1. Agarkov V. A.: Ržavčina svěklý i měry bor'by s něj. 1955, Agrobiologija, 3, str. 96–105. — 2. Alfaro A. & Vicente S.: Pequeños ensayos con fungicidas. 1954, Bol. Inst. Invest. Agron., Madr., 14, 30, str. 163–177. Ref.: R. A. M., 34, 5, str. 306, 1955. — 3. Alvarez-Garcia L. A. et al.: Fungicidal control of early and late blight of Potato in Puerto Rico. 1953, J. Agric. Univ. P. R., 37, 4, str. 288–297. Ref.: 1954, R. A. M., 33, 8, str. 498. — 4. André F.: Besprutningsförsök mot Potatisbladmögel 1953. 1954, Växtskyddsnotiser, Stockh., 2–3, str. 23–27. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 3, str. 173. — 5. André F. & Pettersson S.: Besprutningsförsök mot Potatisbladmögel 1955. 1956, Växtskyddsnotiser, Stockh., 3, str. 39–44. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 11, str. 787–788. — 6. Anonym: Plant fungicide. Chem. and Eng. News, 26, 3, 1948. — 7. Anonym: Nation-wide results with fungicides in 1949, 1950, Plant Dis. Repr. Supplement, 192, 120–187. — 8. Anonym: Nation-wide results with fungicides in 1948, Fourth Annual Report. 1949, Plant Dis. Repr. Supplement, 181, 3. — 9. Anonym: Thirty-fourth report of the

Quebec Society for the Protection of Plants, 1952. 1953, 63 str. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 3, str. 135. — 10. Anonym: Annual report of the Agricultural Experiment Stations, Florida, for the year ending June 30, 1953. 1954, 354 str. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 9, str. 580-583. — 11. Anonym: Sprays for leaf spot on English hawthorn. 1954, Phytopathology, 44, 2, 110. — 12. Anonym: Annual report of the Agricultural Experiment Stations, Florida, for the year ending June 30, 1954. 1955, 326 str. — 13. Barratt R. W. & Horsfall J. G.: Fungicidal action of metallic alkyl bisdithiocarbamates. Conn. Agr. Expt. Sta. (New Haven) Bull. 508, str. 1-51, 1947. — 14. Black J. D. F.: Prevent fruit diseases by timely spraying. 1953, J. Dep. Agric. Vict. 51, str. 427-428. — 15. Blumer S.: Die Bekämpfung der Sprühfleckenkrankheit an Kirschbäumen (*Cylindrosporium padi*). 1951, Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, 26, 505-507. — 16. Blumer S.: Die Bekämpfung des Zwetschenrostes. 1953, Schweiz. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau, 1, 5-9. — 17. Blumer S. & Kundert J.: Die Eignung von Kupfer und organischen Präparaten für die Bekämpfung der Peronospora im Weinbau. Annu. agric. Suisse, N. S. 3 (68), 3, str. 267-289, 1954. — 18. Boller P.: European Dithane Conference. 1955, Agr. Chem., 10, 3, 103. — 19. Boubals D. & Vergnes A.: Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le mildiou de la Vigne effectués en 1953. 1954, Progr. agric. vitic., 141, 20-21, str. 306-309; 22, str. 330-335; 142, 27-28, str. 6-12. — 20. Boubals D. & Vergnes A.: Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le mildiou de la Vigne effectués en 1954. 1955, Progr. agric. vitic., 143, 5, str. 64-74. — 21. Brandes G. A.: The history and development of the ethylene bisdithiocarbamate fungicides. 1953, Amer. Potato Jour., 30, 6, str. 137-140. — 22. Bruinsma F. & Ir R. E. Labryère: Bestrijding van de vlekkenziekte in zaadbonen. Mededeling 63. Mededelingen 16, 1953: 243-252. — 23. Callbeck L. C.: Screening of Potato fungicides. 1956, Plant. Dis. Reptr., 40, 2, str. 126-128. — 24. Calzada Benza J. & García Pittmann E.: Fungicides for the control of Phytophthora infestans. 1955, Agronomia, Lima, 21, str. 31-33. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 7, str. 537. — 25. Cass Smith W. P.: Schwarzfleckenkrankheit (Anthraknose) von Weintrauben. Vorversuche mit neuen Fungiziden. 1953, J. Agric. Western Australia (3), 2, 357-60. Ref.: 1954, Chem. Zbl., 32, 7269. — 26. Cass Smith W. P., Hardie M. & Lowe B. N.: Plant diseases. Further experiments on the control of early blight or target spot of Potatoes. 1954, J. Agric. W. Aust., Ser. 3, 3, 1, str. 59-60, 63-64. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 9, str. 610. — 27. Ciccarone A.: Control of Cladosporium fulvum. Boll. sfaz. patol. vegetale, 6, 195-9 (1950). — 28. Cinq-Mars L. & Crête R.: The effectiveness of four fungicides against Apple scab and their various effects on the trees. (Results of four years' experiments). 1955, Abs. in Proc. Canad. phytopath. Soc., 23, str. 15. Ref.: R. A. M., 35, 12, 1956. — 29. Clayton E. E. & Grosso J. J.: Tobacco blue mold control with zineb dusts. 1954, Plant Dis. Reptr., 38, 11, str. 771-773. — 30. Cox R. S.: Control of downy mildew lettuce. 1956, Phytopathology, 46, 1, str. 10. — 31. Crossan D. F. & Lloyd P. J.: Artificial field inoculation of Cucumber with Colletotrichum lagenarium as an aid in the evaluation of control by fungicides. 1956, Plant Dis. Reptr., 40, 1, str. 63-64. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 11, str. 811. — 32. Darpoux H., Perrot A. & Sorcina D.: Sur une nouvelle méthode d'avertissements contre les tavelures du Pommier et du Poirier. 1954, Phytatie-Phytopharm., 3, 1, str. 15-23. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 2, str. 108. — 33. De Lint M. M. & Meijers C. P.: Bestrijdingsproeven tegen de Aardappelziekte Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. 1955, Landbouvoorlichting, 12, 6, str. 269-278. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 11, str. 744. — 34. De Lint M. M.: Bestrijdingsproeven in 1955 tegen de Aardappelziekte [Phytophthora infestans (Mont.) de Bary]. 1956, Landbouvoorlichting, 13, 6, str. 328-336. Ref.: R. A. M., 35, 10, 709, 1956. — 35. Delmas H. G.: La rouille de l'Abri-cotier en Roussillon. 1955, Phytatie-Phytopharm., 4, 1, str. 31-44. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 1, str. 28. — 36. Dezeuw D. J.: Fungicide treatment of table Beet and Spinach seeds for the prevention of damping-off. 1954, Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta., 37, 1, str. 105-118. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 1, 63. — 37. Dimock A. W.: Parzate. 1948, N. Y. State Flower Growers, Bull., 31, 8. — 38. Dimond A. E., Heuberger J. W. & Horsfall J. G.: A water soluble protectant fungicide with tenacity. 1943, Phytopathology, 33, 1095-1097. — 39. Dimond A. E. et al.: Role of the dosage-response curve in the evaluation of fungicides. 1941, Conn. Agr. Exp. Sta., Bull., 451: 635-667. — 40. Doepel R. F. & Hardie M.: Downy mildew of Onions. 1955, J. Dep. Agric. W. Austr., Ser. 3, 4, 3, str. 313-314, 317-318. — 41. Emiliani G.: Sperimentazione antiperonosporica con preparati organici sintetici e minerali per l'annata 1953. 1954, Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Ser. 3, 11 (1953), str. 219-241. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 6, str. 342. — 42. Emiliani G.: Quinta relazione su prove di lotta antiperonosporica con preparati cuprici ed organici. 1955, Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Ser. 3, 12 (1954), str. 57-73. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 8, str. 577. — 43. Evans J. A.: Manzate on tomatoes and potatoes. 1952, Food Packer, 33, 6, 40-52, 54. — 44. Foster W. R. & MacSwan I. C.: Report of Plant Pathology Branch. 1954, Rep. B. C. Dep. Agric., 1953, str. CC62-CC66. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 7, str. 433. — 45. Frear D. E. H.: Chemistry of the Pesticides. New York 1955, D. van Nostrand Company, Inc. — 46. Garman P.: Quality of apples as affected by sprays. 1953, Bull. Conn. Agric. Exp. Sta., 576, 46. — 47. Gaudineau M., Lafon R., Messiaen C. M. & Simone J.: Tavelure du Pommier. Efficacité et toxicité de divers fongicides. 1954, Arboricult. fruit. 1954, 2, 6 str. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 3, str. 194-195. — 48. Goldsworthy M. L., Green E. L. & Smith M. A.: Fungicidal and phytocidal properties of some metal dialkyl dithiocarbamates. 1943, J. Agr. Research 66, 277-291. — 49. Guilleminet R. & Tave J.: Essai comparatif de divers fongicides minéraux et organiques dans la lutte contre l'alternariose [Alternaria dauci (Kühn) Groves & Skolko-forme Solani (Ell. et Mart.) Neegr. Adomycetes, Dematiaceae] sur Tomate pendant la campagne 1953-1954. 1954, Fruits Prim. Afr. N., 24, 262, str. 504-517. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 11, 852. — 50. Haordh J. E.: Omenarupi ja sen torjunta Suomessa. 1955, Valt. Maatalousk. Julk. 144, 34 str. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 4, 301-302. — 51.

Harrison A. L.: Seed treatments and soil drenches for the control of damping-off of tomatoes. 1953, *Phytopathology*, 43, 291. — 52. Hayman W. G.: Potato-fungicide experiments in 1948. 1948, *Bull. N. Dak. Agric. Exp. Sta.*, 11, 32-35. — 53. Heuberger J. W. & Manns T. F.: The use of zinc sulfate lime as a supplementary material to improve the protective value of organic and inorganic copper fungicides against early blight of potatoes. *Del. Agric. Expt. Sta. Pamphlet* 10, 1944. — 54. Heuberger J. W., M. C. Goldsworthy & H. P. Barss: Progress in testing the relative effectiveness of new organic fungicides in the control of plant diseases. The American Phytopathological Society, 20, II, 1946. — 55. Heuberger J. W.: Suggestions on planning tomato disease control programs. (Delaware Agr. Expt. Sta., Newark.) *Food Packer* 28, c. 7, 59-61 (1947). — 56. Heuberger J. W.: New Fungicides for cucumbers. 1947, *Food Packer*, 28, c. 9, 61-62. — 57. Hey G. L.: Recent development in disease control. 1952, *M. G. A. Bull.*, 27, 79. Ref.: 1952, *P. A. M.*, 31, 11, 589. — 58. Horsfall J. G.: Fungicides and their action, 1945, Waltham, Mass. USA. — 59. Hutton K. E.: Control of black spot of apples and pears: observations on the use of thiram. 1954, *Agr. Gaz. N. S. Wales*, 65, 161-162. — 60. Hutton K. E.: Brown rot of stone fruits in New South Wales. 1955, *Agricultural Gazette*, 66, 1, str. 23-28. — 61. Jacks H.: Evaluation of plant therapeutants. 1952, *Orchard N. Z.*, 25, str. 57, 9, 11, 13. — 62. Jacks H. & Brook P. J.: Control of black spot of Apples. 1954, *N. Z. J. Sci. Tech.*, Sect. A, 36, 1, str. 78-89. Ref.: 1955, *R. A. M.*, 34, 5, str. 303. — 63. Jacks H., Webb A. J. & Hunter J. A.: Black spot of Roses. Modern methods of control. 1955, *N. Z. Gdnr.*, 12, 1, str. 259-261. Ref.: *R. A. M.*, 1956, 35, 5, str. 369. — 64. Kearns, Marsh, Martin: Experimental spraying programs on apples at Long Ashton: season 1945. 1945, *Rep. agric. hort. Res. Sta. Bristol*, str. 132-140. — 65. Kefford R. O. & Jones J. R. D.: Onion seed production. 1956, *J. Dep. Agric. Vict.*, 54, 7, str. 297-303. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 11, 862. — 66. Klöpping H. L. & G. J. M. van der Kerk: Investigations on organic fungicides. IV. Chemical constitution and fungistatic activity of dithiocarbamates, thiram sulfides and structurally related compounds. 1951, *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, 70, 11, 917-39. — 67. Klöpping H. L. & G. J. M. van der Kerk: Investigations on organic fungicides. V. Chemical constitution and fungistatic activity of aliphatic bisdithiocarbamates and isothio cyanates. 1951, *Rec. Trav. Chim.*, 70, 11, 949-961. — 68. Knopien P., Schmidt G. J. & Van der Waal M. A.: De bestrijding van wolf in Spinazie [*Peronospora spinaciae* (Mont.) de Bary]. 1954, *Meded. Dir. Tuinb.*, 17, 3, str. 228-232. Ref.: 1955, *R. A. M.*, 34, 1, str. 11. — 69. Loewel E. L., Reich H.: Die Ergebnisse unserer diesjährigen Spritzversuche (1949) unter besonderer Berücksichtigung der Bekämpfung von *Fusikladium* (*Venturia inaequalis*). 1950, *Z. Pfl. Krankh.*, 57, 99-106. — 70. Ludwig R. A., G. D. Thorn & D. M. Miller: Studies on the mechanism of fungicidal action of disodium ethylene bisdithiocarbamate (nabam). 1954, *Canad. Jour. Bot.*, 32, 48-51. — 71. Magnani G., Ciccione A. & Sibilia C.: *Peronospora* control by organic compounds. *Boll. staz. patol. vegetale* 7, 155-166, 1949. — 72. Marsh R. W.: Fruit spraying trials with certain recently introduced fungicides. 1947, *Jour. Pomol. Hort. Sci.*, 23, 3/4, 185-205. — 73. Marsh R. W. & Dickinson D.: Control of leaf spot caused by *Pseudopeziza ribis*. *Chemicals and Industry*, 56, 4, 1946. — 74. McCallan S. E. A., Miller L. P. & Magil Mary A.: Chemical names of active ingredients of fungicides. *Phytopathology*, 45, 6, str. 295-302, 1955. — 75. Melnikov N. N.: *Organicheskie insektofungitsidy*. *Sbornik rabot*. 1955, Moskva, Goschimzdat. — 76. Messiaen C. M.: Sur quelques anthracoses des plantes cultivées. 1955, *Ann. Inst. Rech. agron.*, Sér. C (Ann. Epiphyt.), 6, 3, str. 285-299. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 9, str. 635. — 77. Michiels A., Questienne H. & Semal J.: Etude comparative de quelques fungicides contre la moniliose. 1954, *Parasitica*, 10, 4, str. 100-109. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 8, str. 615. — 78. Miller P. R.: 50 fungicide tests reported. *Agr. Chemicals*, 6, c. 3, 63-65, 116-117, 1951. — 79. Montgomery H. B. S. & H. Shaw: Behaviour of thiuram sulphides, etc., in spore germination tests, 1943, *Nature* 151: 333. — 80. Moore M. H. & Tew R. P.: Greenhouse testing of fungicides against *Botrytis* rot (grey mould) of Strawberry and other soft fruits. 1955, *J. hort. Sci.*, 30, 4, str. 213-219. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 5, str. 306. — 81. Muncie J. H.: Field tests of some new potato fungicides. 1950, *Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta.*, 32, 275-278. — 82. Nadal Giró R.: Experiencias en el tratamiento del mildiu de la Vid, sin utilizar productos cúpricos. 1954, *Rev. Inst. agric. catal.*, 103, 12, str. 331-332. Ref.: *R. A. M.*, 34, 5, str. 277, 1955. — 83. Newhoog F. J.: Combined Hormone-Fungicide Sprays for Control of *Botrytis* Fruit-rot in Glasshouse Tomatoes. 1953, *Nature*, 172, 4373, 351. — 84. Newton W. & Lines C.: Dusting of cut potato tubers as a preventive against *Pythium* rot. 1947, *Sci. Agr.*, 27, 72-73. — 85. Niederhauser J. S. & Cervantes J.: La Papa como cultivo de temporal en los valles altos de México. 1956, *Foll. Divulg. Secret. Agric. Ganad.*, 20, 43 str. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 12, str. 921. — 86. Ormel H. A.: De bestrijding van de Aardappelziekte [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary]. 1954, *Landbouwwoorlichting*, 11, 5, str. 210-214. Ref.: 1955, *R. A. M.*, 34, 4, str. 242. — 87. Osnickaja E. A.: Mery bor'by s fomozyom morkovi. 1954, *Sad i ogorod*, 7, str. 19-21. — 88. Page O. T.: *Botrytis* leaf spot on Onions and its control. 1955, *Canad. J. agric. Sci.*, 35, 4, str. 358-365. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 5, 341. — 89. Palmer D. H.: Apple fungicides and their effects on yield and quality in New York. 1950, *Prok. Ot. St. hort. Soc.*, 54, 19-21. — 90. Palmer D. H. & Smock R. M.: Effect of fungicides on McIntosh Apple yield and quality: a five-year study under Hudson Valley conditions, 1949-1953. 1954, *Bull. N. Y. St. agric. Exp. Sta.* 767, 40 str. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 1, str. 23. — 91. Parker-Rhodes A. F.: Studies on the mechanism of fungicidal action. V. Non metallic and sodium dithiocarbamic acid derivatives. 1943, *Ann. App. Biol.*, 30, 170-179. — 92. Powlesland Ruth & W. Brown: The fungicidal control of lettuce downy mildew, caused by *Bremia lactucae*. 1954, *Ann. App. Biol.*, 3, str. 461-469. — 93. Raabe R. D. & Sciaroni R. H.: Petal blight disease of Azaleas. 1955, *Calif. Agric.*, 9, 5, str. 7, 14. Ref.: 1956, *R. A. M.*, 35, 3, str. 190. — 94. Riley E. A.: Tobacco anthracnose II: some physiological characteristics of the causal organism in relation to epide-

miology. III: experiments on fungicidal control of the disease. 1955, Trop. Agriculture, Trin., 32, 2, str. 150-155; 3, str. 201-206. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 4, str. 241. — 95. Rosa M.: Due anni di sperimentazione sulla lotta contro gli avvizzimenti precoci delle piante ortensi in Provincia di Salerno. 1954, Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Ser. 3, 11, str. 169-217. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 6, str. 407. — 96. Ruskova A. A. & Raskin S. E.: Preparat TMTD dlja protравlivanija semen-nych korneplovod morkovi. 1954, Zemledelije, 2, 8, 39-43. — 97. Scaramuzzi G.: Control of Carnation rust with fungicides in Italy. 1954, F. A. O. Pl. Prot. Bull., 3, 3, str. 41-42. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 10, str. 649. — 98. Smith F. O. & W. F. Buchholtz: Evaluation of apple fungicides for Iowa. 1951, Phytopathology, 41, 32-33. — 99. Smith L. C.: Apple scab investigations, 1951-1954. 1954, J. Dep. Agric. S. Austr., 58, 1, str. 32-36. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 2, str. 96. — 100. Spragne R.: Apple powdery mildew spray trials at the tree fruit station in 1949. 1949, Proc. Wash. St. hort. Ass. 45, 47-50. Ref.: 1951, R. A. M., 30, 475. — 101. Strong M. C.: Spraying Tomatoes with fixed coppers and carbamates. 1955, Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta., 37, 4, str. 477-485. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 4, str. 244. — 102. Stubbs L. L.: Diseases of strawberries. 1956, J. Agric. Vict., 54, 5, str. 232-236. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 10, str. 780. — 103. Taylor C. F. & J. A. Rupert: Vegetable-seed protectants. 1946, Phytopathology, 36, 726-749. — 104. Tisdale W. H. & Flennner A. L.: Derivatives of dithiocarbamic acid as pesticides. 1942, Ind. Eng. Chem., 34, 501-502. — 105. Tompkins C. M. & Middleton J. T.: Etiology and control of Poinsettia root and stem rot caused by Pythium sp. and Rhizoctonia solani. 1950, Hilgardia, 20, 9, str. 171-182. — 106. Turian G. & Leyvraz H.: Une nouvelle arme chimique contre le coitre (Coniella) de la Vigne. 1954, Rev. rom. Agric., 10, 12, str. 97-98. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 5, str. 276. — 107. Turian G. & Staehelin M.: Nouvelles recherches sur le champignon du coitre de la Vigne. 1954, Annu. agric. Suisse, N. S., 3 (68), 9, str. 987-997. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 6, str. 414-415. — 108. van der Kerk G. J. M.: A new Group of organic Fungicides. 5. Symposium on Phytopharmacy (Ghent, 5. května 1953). — 109. Vidal J. P.: Lutte contre l'altise et réflexions sur la lutte contre le mildiou en 1952 (suite). 1953, Progr. agric. vitic., 140, 32-33, str. 96-102. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 2, str. 128. — 110. Wade G. C.: Untersuchungen über Braunfäule bei Aprikosen. Bedeutung des Tetramethylthiuramdisulfides und eines Kalidüngemittels für die Bekämpfung. 1942, Tasmanian J. Agric. 23, 241-246. Ref.: 1953, Chem. Zbl., 35, 5563. — 111. Wade G. C.: Black spot of apples and pears. Results of investigations in seasons 1951-52, 1952-53. 1953, Tasm. J. Agric., 24, 3, str. 197-208. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 8, str. 599. — 112. Weber P. V. V., YOUNKIN S. G. & Merwarth F. L.: Fungicidal control of Alternaria blight of carrots. 1954, Phytopathology, 44, 2, 112. — 113. Wilson J. D.: Early tomato blight can be controlled by using fungicides. 1955, Fm Home Res. 40, 295, str. 67-68. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 4, str. 244. — 114. Wishart R. L.: Early blight of tomatoes. 1954, J. Agr. S. Australia, 57, 289-294. Ref.: 1954, Chem. Abs. 48, 16, 9603. — 115. Yokohama M.: Effects of the new fungicides on the anthracnose and downy mildew of cucumber. 1955, Agric. & Hort., Tokyo, 30, str. 193-196. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 7, str. 427. — 116. Zobrist L.: Die Bekämpfung des Zwetschenrostes mit Zineb. 1953, Phytopathol. 2, 21, 79-82. Ref.: 1954, Chem. Zbl., 26, 5838. — 117. Zobrist L.: Utilisation de l'éthylène bisdithiocarbamates de zinc ou zineb dans le domaine de la défense des cultures en Suisse. 1953, Phytiairie-Phytopharm., 1, str. 21-28. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 6, str. 385.

Фунгициды на базе дитиокарбаматов

В настоящей статье приводится краткое изложение развития дитиокарбаматовых фунгицидов, сделан обзор основных теорий об их механизме действия, описаны их физико-химические свойства и намечены перспективы их использования для защиты растений на основании некоторых до сих пор полученных результатов опытов во всем мире.

Fungicides on the Basis of Dithiocarbamates

In the article there is briefly explained the development of dithiocarbamate fungicides, a survey is given of the basic theories of their mechanism of effect, there are described their physical and chemical features and there are sketched the perspectives of their use for the protection of plants, based on some of the latest results of experiments in the whole world.

Fungiziden auf Grund von Dithiocarbamaten

In dem Artikel ist kurz erklärt die Entwicklung der Dithiocarbamat-Fungiziden, es wird eine Übersicht der grundlegenden Theorien über ihrem Wirkungsmechanismus gegeben, ihre physikal-chemische Eigenschaften werden beschrieben und die Perspektiven ihres Gebrauches im Pflanzenschutz auf Grund einiger bisherigen Versuchsergebnissen aus der ganzen Welt werden entworfen.

Účinek přípravku HCH na padání pařeništních rostlin, způsobeného houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland)

Действие препарата ГХЦГ на черную ножку парниковых растений — заболевания, вызванное грибом *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland)

The Effect of the Benzene Hexachloride on the Damping - off of Greenhouse Plants, Caused by the Fungus *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland)

Dr. Miloslav STANĚK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 29. XII. 1957

Úvod

V jedné z předcházejících prací bylo dokázáno (Staněk, 1958), že běžně používané dávky insekticidu HCH československé výroby vesměs stimulují růst půdních mikroorganismů. Zemědělské kultury bývají často ohroženy škůdci i chorobami. Jsou-li rostliny po ošetření přípravkem hexachlorcyklohexanu vystaveny zvýšenému nebezpečí onemocnění některou z chorob houbového nebo bakteriového původu, naskytá se otázka, zda nebude růst fytopatogenních mikroby přípravkem HCH také stimulován a zda tedy po použití insekticidu neutrpí zdravotní stav rostlin.

Údaje Simkovera a Shenefelta (1951) svědčí o pravém opaku. Poprášením čistých kultur houby *Rhizoctonia* hexachlorcyklohexanem se podařilo potlačit její růst a po zapravení gama isomeru HCH do půdy v dávce asi 1 kg/ha zredukovat i padání vzcházejících semenáčů jehličnatých stromů.

Abychom si ověřili účinnost 10% přípravku HCH československé výroby, jsme sledovali jeho působení na růst houby *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) v čisté kultuře a na padání sazeček květáků, které tato houba způsobuje a jež se velmi často vyskytuje v našich skleníkových i pařeništních kulturách.

Vzhledem k nejasnostem v systematickém zařazení původce choroby, uvádíme novější i původní název parazita.

Materiál a metoda

Průzkum účinků jednotlivých dávek 10% HCH (československý výrobek, Synthesia, Bratislava, rok výroby 1954) byl konán podobným způsobem, jakým byl zkoumán vliv tohoto přípravku na růst půdních hub (Staněk, 1958). Baňky s 20 ml roztoku obsahujícího 0,5 g NaCl, 1 g KH_2PO_4 , 0,5 g $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0,1 g $FeCl_3$, 2 g asparaginu, 20 g dextrosy s pH upravenými užitím NaOH na 7

a s 0, 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,01, 0,02, 0,04, 0,06, 0,08, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 a 0,5 % HCH byly sterilovány 10 minut v autoklávu při tlaku 0,5 atmosfér. Tři baňky z každé modifikace pokusu byly inokulovány stejně velkými bloky mycelia z kultury vlastního isolátu houby *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) získaného z infikovaného kvěťáku a tři baňky zůstaly nenaočkovány. Po jedenácti dnech kultivace při 25° C byla zjištěna váha sušiny narostlého podhoubí. Při jejím stanovení byl respektován podíl váhy sušiny, který náležel nerozpustné součásti média a jehož hodnota byla stanovena zjištěním váhy sušiny obsahu nenaočkovaných baněk.

Průběh infekce kvěťáku houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) za přítomnosti různých dávek HCH v půdě byl posuzován podle padání rostlin ve čtyřech nádobových pokusech, uspořádaných různou roční dobu a s různými půdami. Metodický postup byl u všech čtyřech pokusů zásadně stejný. Použité půdy (v pokusu I. a II.: půda pařeništní — pH 7,2, v dalších pokusech: mladý kompost smíchaný s pařeništní zemí a pařeništní zem s listovkou) byly promíchány a pravidelně k nim přidáno 0, 0,005, 0,01, 0,02, 0,04, 0,06, 0,08, a 0,1 % HCH. V každé modifikaci pokusu byly naplněny 4 nádoby o průměru 20 cm dvěma kilogramy půdy. Do nádob bylo pravidelně rozloženo šest kusů rostlin infikovaných houbou *Rhizoctonia* a mělce zaseto po sto semenech kvěťáku (Stupický, 1954, ing. Mareček). U všech pokusů bylo sledováno vzcházení a padání rostlin a zjišťován počet zbylých zdravých rostlin. Během pokusů byly všechny nádoby pravidelně zalévány a udržovány ve stínu při teplotě 16 až 18 °C.

V pokusu I., který byl založen 23. II. 1955 bylo stanoveno vzcházení 12. den, počet spadlých rostlin 12., 15., 17., 21 a 24. den.

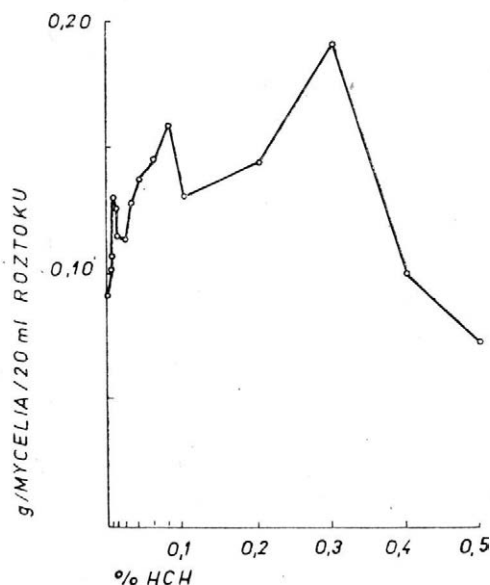
V pokusu II. byla půda smíchána s různými dávkami HCH a infikována houbou *Rhizoctonia* již 23. II. 1955. Semena kvěťáku byla do půdy vyseta až 7. IV. 1955 (po 43 dnech). V době mezi zapravením HCH do půdy a vysetím semen byly půdy udržovány ve vlhkém stavu při teplotě 16–18° C. Kontrola vzcházení rostlin byla konána 7., 13., 15. den, počet spadlých rostlin stanovován 13., 15., 18., 20., 30. den. Během uložení půdy před zasetím semen a v době pokusu byl několikrát orientačně analysován stav mikroflory v půdách s různými dávkami HCH. Byl zjišťován celkový počet bakterií a aktinomycet na Thorntonově agaru a počet hub na Jensenově agaru.

Obdobným způsobem byly založeny i další dva pokusy 10. XI. 1955 a 10. V. 1956. Paralelně s posledním byl konán i pokus se zelím (Pourovo pozdní 1955, Ing. Mareček); průměrná teplota během těchto pokusů byla poněkud vyšší (asi 20° C).

Abychom vyšetřili, do jaké míry se při padání rostlin za přítomnosti HCH uplatňuje přípravkem způsobená změna v náchylnosti rostlin, byl založen jednoduchý pokus. Semena kvěťáku byla mořena dávkami 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,6 g HCH/100 g semen a po dva dny před vysetím do půdy nakličována na vlhkém filtračním papíru při teplotě 25° C. Z počtu čtyř set semen v každé modifikaci pokusu bylo po 48 hodinách působení přípravku zjištěno množství naklíčených semen, semena řádně opláchnuta v proudící vodě a vyseta do půdy uměle kontaminované houbou *Rhizoctonia*. Po 3, 4 a 6 dnech bylo zjištěno vzcházení rostlin a 6., 9., 10., 11. a 13. den padání. Tímto způsobem se nám podařilo na vzcházející rostlinu působit přípravkem hexachlorcyklohexanu tak, aby parazit v půdě nepřišel s přípravkem do styku. Pokus byl několikrát v různých obměnách opakován. Ve všech nádobových pokusech byly spadlé rostliny ponechány v miskách.

Výsledky

V živném roztoku s různým obsahem HCH byl růst mycelia houby *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) vesměs stimulován. Největší stimulace byla zjištěna v dávkách 0,005, 0,08 a 0,3 % HCH, tedy ve třech vrcholech stimulační křivky (tabulka I, obr. 1).



1. Vliv HCH na růst mycelia houby *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) v čisté kultuře. Váha sušiny mycelia narostlého v 20 ml živného roztoku po jedenácti dnech kultivace při teplotě 25° C

Procento HCH v roztoku	Váha sušiny mycelia v mg
0,0000	90,8
0,0025	108,0
0,005	129,2
0,0075	126,4
0,01	113,4
0,02	112,2
0,04	136,3
0,06	144,8
0,08	158,2
0,1	129,8
0,2	142,8
0,3	190,8
0,4	100,2
0,5	73,2

1. Vliv HCH na růst mycelia houby *Rhizoctonia* v čisté kultuře

Při dávce 0,5 % houba ještě rostla, což svědčí o její poměrné snášenlivosti k vyšším dávkám přípravku. Hexachlorcyklohexan československé výroby působí tedy v nižších dávkách na růst této houby v čistých kulturách obdobně jako na růst půdních hub (Staněk, 1958).

Již na základě výsledků získaných v pokusu provedeného in vitro bylo možno ztěžít očekávat podstatné omezení počtu spadlých rostlin v půdách, do kterých byl zapraven HCH a které byly kontaminovány houbou *Rhizoctonia*. Údaje o vzcházení a padání kvěťáku ve dvou pokusech s půdami obsahujícími 0,005–0,1 % HCH jsou obsaženy v tabulkách II, III a obrázcích 2, 3.

Nejdříve si povšimněme výsledků pokusu I. Vzcházení rostlin mělo celkem uspokojivý průběh, nikoliv však stejný ve všech variantách pokusu. Nejvíce vzešlých rostlin bylo napočítáno při dávce 0,005 a 0,04–0,06 % HCH v půdě, tedy v modifikacích pokusu, ve kterých byl zjištěn i největší počet spadlých rostlin. Byly značné rozdíly v počtu spadlých rostlin v jednotlivých variantách pokusu. Při dávce 0,01 % HCH — v minimu mezi dvěma vrcholy stimulace — spadlo jen poloviční množství rostlin, při dávce 0,06 % dvakrát více rostlin než v kontrole.

V pokusu II., ve kterém byla semena vyseta až 43. den po zapravení hexachlorcyklohexanu do půdy, byly zjištěny podobné výsledky. Účinek HCH na vzcházení i na padání rostlin se projevil ve význačné dvojrucholové křivce.

II. Vzházení a padání květáku v pařeništní půdě s různým obsahem HCH a kontaminované houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland). (Výsledky z pokusu I.)

Množství vzešlých rostlin 12. den

Procento HCH v půdě	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento vzešlých rostlin	90	95	81	91	92	93	90	92

Množství spadlých rostlin

Procento HCH v půdě	den	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento spadlých rostlin (počet zasetých semen = 100 %)	12.	0	3	1	2	4	5	2	1
	15.	5	6	2	6	13	15	8	6
	17.	7	12	4	8	18	24	14	11
	21.	11	14	7	13	25	33	21	19
	24.	25	30	13	23	45	65	36	31

Zdravotní stav rostlin 24. den

Procento HCH v půdě	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento zdravých rostlin (počet zasetých semen = 100 %)	65	75	68	68	47	28	54	61

Vrcholy této křivky byly však ve srovnání s výsledky předchozího pokusu posunuty do vyšších dávek HCH. Zdánlivý přesun účinnosti dávek lze vysvětlit postupným zředováním se přípravku v půdě — ztrátou jeho účinnosti během šesti týdnů, jeho rozptýlením v půdě. Soustavný přesun stimulačních účinků přípravku k vyšším dávkám jsme pozorovali u padání rostlin po dobu celého pokusu. Osmnáctý den po jeho založení se nacházelo první maximum v počtu spadlých rostlin při dávce 0,005 %, 30. den již při dávce 0,01 % HCH.

Druhé maximum padání rostlin v pokusu II. nebylo až do 22. dne nijak výrazné. Teprve kolem 30. dne počaly rostliny při dávkách 0,8 % HCH v půdě neobyčejně rychle podléhat infekci, takže při poslední kontrole pokusu bylo zjištěno v této dávce téměř čtyřikrát více spadlých rostlin než v kontrole. Co způsobilo v druhém pokusu počáteční stagnaci padání květáku při vyšších dávkách HCH v půdě? Zdá se, že se tak stalo působením půdní mikroflory, antagonistické k houbě *Rhizoctonia*. V době založení pokusu počet bakterií v půdách s obsahem 0,06—0,1 % neobyčejně vzrostl (tabulka IV). Jejich zvýšená činnost pravděpodobně měla nepříznivý vliv na růst parazitické houby v půdě a na možnost infekce květáku.

III. Vzházení a padání kvěťáku v pařeništní půdě s různým obsahem HCH a kontaminované houbou *Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)*. Výsledky pokusu II: Semena kvěťáku byla seta 43. den po zapravení přípravků do půdy

Množství vzešlých rostlin 13. den

Procento HCH v půdě	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento vzešlých rostlin	90	94	94	95	87	92	95	92

Množství spadlých rostlin

Procento HCH v půdě	den	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento spadlých rostlin (počet zasetých semen = 100 %)	13	2,0	3,0	2,0	0,5	0,1	1,0	0,75	0,5
	15	4,0	8,0	4,0	2,0	2,0	5,0	4,00	3,0
	18	6,0	12,0	5,0	2,0	2,0	5,0	4,00	3,0
	22	8,0	14,0	10,0	2,0	2,0	6,0	5,00	5,0
	30	10,0	26,0	28,0	4,0	6,0	9,0	35,00	9,0

Zdravotní stav rostlin 30. den

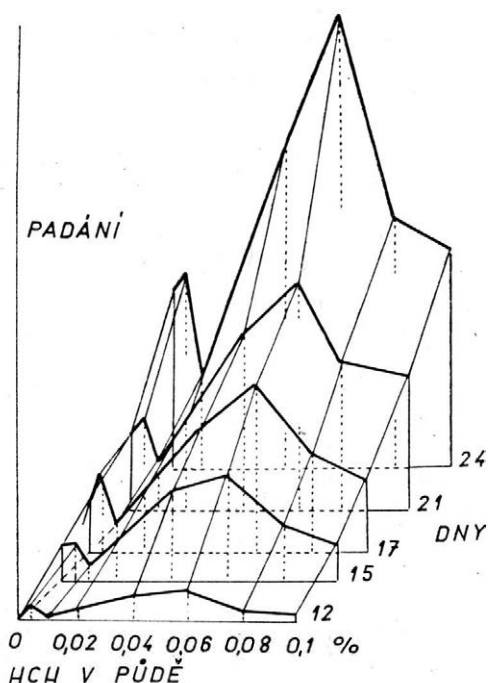
Procento HCH v půdě	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Procento zdravých rostlin (počet zasetých semen = 100 %)	80	68	66	91	81	83	60	83

IV. Orientační rozbor pařeništní půdy s různým obsahem HCH, která byla kontaminovaná houbou *Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)*. Rozbor byl vykonán 43. den po zapravení přípravku do půdy a v době setí semen kvěťáku

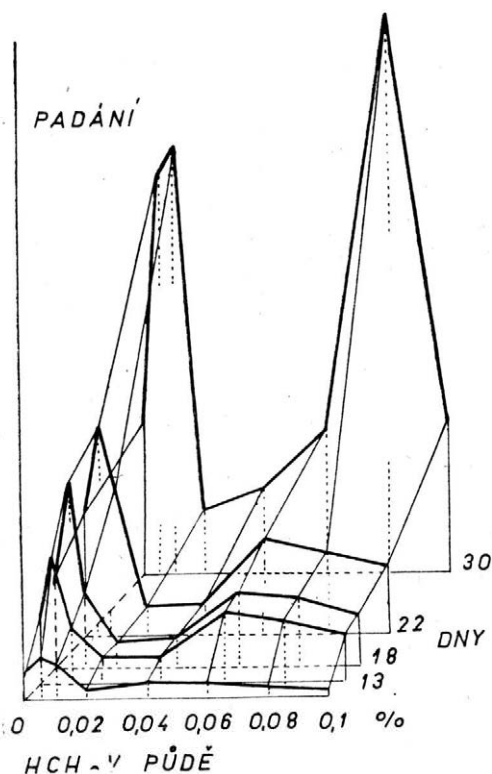
Procento HCH v půdě	0	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Bakterie (milióny v 1 g půdy)	9,1		9,5	9,8	6,8	17,0	více než 30,0	
plisně (tisíce)	15,0	19,0	17,0	18,0	19,0	14,0	10,0	16,0

Srovnáním výsledků pokusů I. a II. je možno učinit tři závěry:

1. Množství spadlých rostlin, rostoucích v půdách s HCH, je určováno podle několikavrcholové křivky účinků stoupajících dávek HCH.



2. Padání kvěťáku, vysetého do půdy obsahující různé dávky HCH a infikované houbou *Rhizoctonia*



3. Padání kvěťáku, vysetého 43. den po zapravení HCH do půdy

2. Dlouhodobým uložením přípravku v půdě se jeho účinek snižuje, to je, na rostliny i na parazita působí stále nižší dávky přípravku.

3. Na průběh padání rostlin působí i stav půdní mikroflory a změna její aktivity za přítomnosti HCH v půdě.

Stejně závěry vyplynuly i z výsledků dalších dvou pokusů. Ukázalo se, že v případě použití HCH do půdy při vzházení kvěťáku je s ohledem na zvýšené nebezpečí padání rostlin nejvhodnější přidávat do pařeništní půdy dávky 0,02–0,03 kg HCH/100 kg půdy. Ve všech čtyřech našich pokusech nedošlo při této dávce k zvýšenému ohrožení kvěťáku touto chorobou. Počet zdravých rostlin byl vesměs větší než v kontrole.

Tyto dávky se celkem osvědčily i při jednom pokusu se zelím, avšak celkový průběh stimulační křivky vzházení i padání byl u zelí jiný než u kvěťáku. Na základě této difference jsme usoudili, že hlavní podíl na změnách v počtu spadlých rostlin v půdách s hexachlorcyklohexanem nelze přičítat zvýšené nebo snížené aktivitě parazitické houby, nýbrž změněné náchylnosti hostitele k onemocnění.

Abychom si tuto domněnku potvrdili, uspořádali jsme pokus s mořením semen kvěťáku. Řada dávek přípravku HCH působila na semena při jejich klíčení na filtračním papíru a před vysetím semen do půdy byl preparát z jejich povrchu odstraněn. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce V a na obrázku 4.

V kontrolní variantě pokusu vyklíčilo za 48 hodin na filtračním papíru necelých 50 % semen. Největší stimulace v klíčení byla zjištěna u semen, která

V. Vzcházení a padání květáku, jehož semena byla mořena různými dávkami HCH, nakličena v Petriho miskách na filtračním papíru, spláchnuta vodou a vyseta do půdy kontaminované houbou *Rhizoctonia*

Klíčení mořených semen na filtračním papíru po 48 hodinách

g HCH/100 g semen	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6
Procento vyklíčených semen	49,75	62,25	41,75	49,25	38,00	51,00

Vzcházení

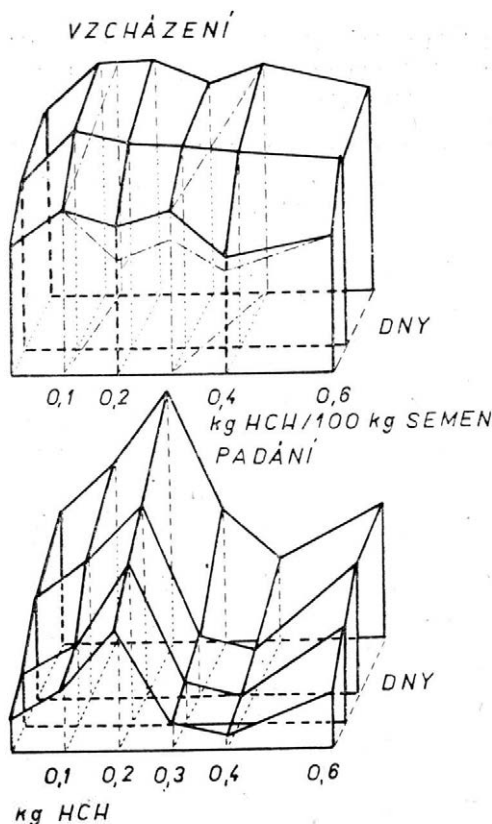
g HCH/100 g semen	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6
3. den	47	61	56	62	43	51
4. den	62	81	75	74	72	69
6. den	70	86	86	77	84	75

Padání

g HCH/100 g semen	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6
procento 6. den		ojedinělé				
spadlých 9. den	3	6	11	2	1	5
rostlin 10. den	5	8	15	4	2	9
(počet 11. den	9	13	18	5	4	12
zasetých 13. den	12	17	23	12	8	12
semen = 100 %)						

byla namořena dávkou 0,1 g HCH/100 g semen. Při vyšších dávkách bylo klíčení pomalejší a pouze u dávek 0,3 a 0,6 g HCH/100 g semen vyklíčilo po čtyřiceti osmi hodinách přibližně stejné množství semen jako v kontrole. Vzcházení rostlin z opláchnutých a do půdy zasetých semen mělo v následujících dnech průběh v téže závislosti na jednotlivých zkoumaných dávkách HCH jako klíčení. Při dávce 0,3 g HCH/100 g se však objevil druhý výrazný vrchol stimulace. Během následujících dnů se oba vrcholy stimulace vzcházení přesunovaly z původních dávek 0,1 g a 0,3 g HCH/100 g semen k vyšším dosám. (Přesun obou maximálních hodnot stimulace je vyznačen v horní části obrázku 4 šrafovanými plochami.)

Při kontrole spadlých rostlin, jejichž semena byla mořena, a před zasetím opláchnuta, byl zjištěn podobný průběh stimulační křivky účinků stou-



4. Vzházení a padání kvěťáku, jehož semena byla mořena HCH a po dvou dnech klíčení na miskách a smytí přípravku vyseta do půdy infikované houbou *Rhizoctonia*

není lineární, nýbrž že je dána několikavrcholovou křivkou účinků stoupajících dávek HCH.

pajících dávek HCH na padání jako u rostlin, které vzházely v půdách s různým obsahem HCH (srovnání obrázků 2 a 3 s obrázkem 4). Také v tomto případě jsme se shledali s dvěma vrcholy stimulační křivky, s jedním při dávce 0,2 g a druhým při dávce 0,6 g HCH/100 g semen. Mezi nimi existovaly dávky, při nichž bylo padání omezeno.

Maximum stimulace padání při dávce 0,2 g HCH souviselo zřejmě s prvním maximem stimulace vzházení, které se původně nalézalo při dávce 0,1 g HCH/100 g semen, a druhé maximum padání s druhým vrcholem stimulace vzházení. Poměrně rychlý přesun stimulačních vrcholů k vyšším dávkám je zcela pochopitelný, když uvážíme, že přípravek působil na povrchu semen jen krátkou dobu. Do klíčících rostlin proniklé dávky účinných látek se při růstu vzházejících rostlin velmi rychle zmenšovaly zvětšováním objemu živé hmoty nebo v důsledku inaktivace látek v živých tkáních.

Také opakované pokusy s mořením semen kvěťáku přípravkem HCH jasně dokázaly, že přítomností hexachlorcyklohexanu v prostředí se mění náchylnost rostlin k padání a že závislost změn v náchylnosti na dávce HCH

Diskuse

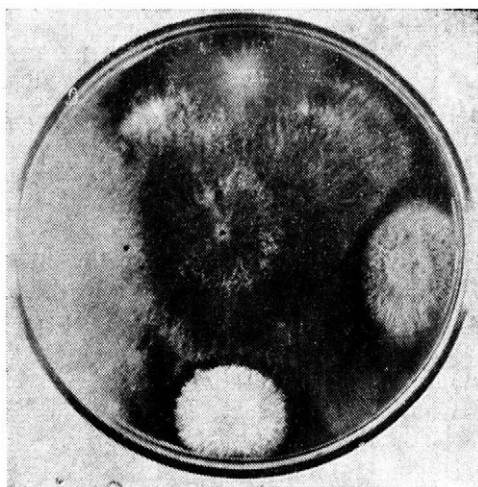
Každý zásah při ochraně rostlin proti chorobám a škůdcům může mít mnoho vedlejších účinků žádoucích i nevídaných. Jedním z vedlejších účinků při použití insekticidu HCH je jeho působení na průběh chorob rostlin. Naše pokusy s padáním kvěťáku v půdách s různým obsahem HCH a infikovaných houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) dokazují, že toto působení může být velmi pronikavé a může mít hodnotu pozitivní i negativní.

Že se nejedná o ojedinělý případ, to potvrdily i výsledky současně konaných pokusů s vlivem HCH na růst některých jiných fytopathogenních hub (*Fusarium oxysporum* Schl., *Fusarium nivale* [Fr.] Ces., *Botrytis cinerea* Pers., *Helminthosporium sativum* [R] K. et B. aj.) i kontroly zdravotního stavu rostlin, ošetřených různými dávkami HCH na pokusných polích v Ruzyni. Tak kukuřice, jejíž semena byla mořena dávkami 0,25 až 2 kg HCH/100 kg osiva, trpěla nejvíce kukuřičnou snětí [*Ustilago zeae* (Beckm.) Ung.] při dávce 0,25 kg,

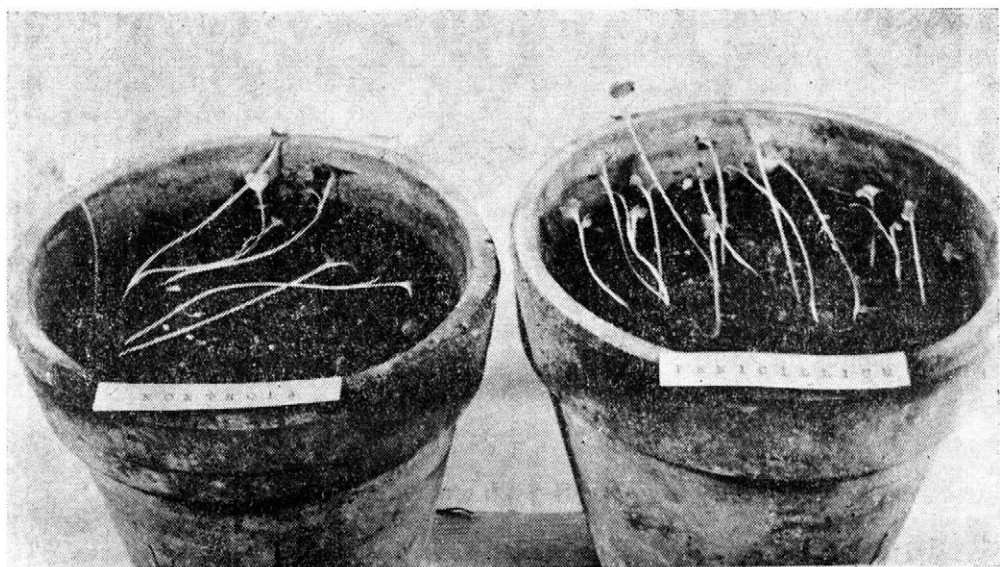
při níž byl počet onemocnělých rostlin téměř dvakrát vyšší než v kontrole. Nejmeně nádorů bylo nalezeno u rostlin, mořených dávkou 2 kg. Také pšenice, jejíž semena byla mořena různými dávkami HCH a byla přirozeně infikována prašnou snětí (*Ustilago nuda* f. *tritici* [Jens.] Rostrup) a uměle snětí mazlavou (*Tilletia tritici* [Bjerk.] Winter) trpěla různě oběma chorobami při různých dávkách HCH.

Podobná pozorování učinili i jiní pracovníci Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. Ing. Ujevič zjistil roku 1956 rozdíly v padání vzcházející cukrovky u semen mořených i nemořených a již roku 1955 si všiml zvýšeného počtu snětivých nádorů u kukuřice, která byla pěstována na pozemku ošetřeném přípravkem hexachlorcyklohexanu. Také Dr. Zakopal a B. Spitzová zaznamenali v polních pokusech s mořením semen pšenice přípravkem HCH jiný počet snětivých klasů než na pozemku kontrolním.

Všechna tato pozorování potvrzují, že nelze podceňovat působení HCH na zdravotní stav rostlin. O tom, zda rostliny ošetřované tímto insekticidem budou trpět více či méně určitou chorobou, rozhodují mimo vlastních podmínek vzniku choroby i vlastnosti použité dávky přípravku za spoluúčasti některých vnějších faktorů. Z výsledků naší experimentální práce můžeme o účincích řa-



5. Účinek některých hub na růst *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderhold Ruhland*) v čisté kultuře



6. Orientační pokus s použitím fungisace semen proti padání pařeništních rostlin (Fungisace semen kvěťáku houbou *Penicillium* sp. kmen 42.)

dy zvyšujících se dávek HCH na fytopathogenní houby a průběh jimi způsobených chorob vyslovit tyto obecné závěry:

1. Účinek hexachlorcyklohexanu na růst fytopatogenních hub se projevuje stimulací nebo inhibicí jejich růstu. Stimulační křivka nižších dávek přípravku není plynulá. Dvě nebo tři maxima stimulace jsou přerušena dávkami, při nichž dochází ke snížení stimulace nebo dokonce k brždění růstu hub. Různé druhy fytopatogenních hub jsou zřejmě na přípravek různě citlivé. Některé snášejí vyšší dávky, jiné nikoliv. Fytopatogenní houby jsou tedy ovlivňovány hexachlorcyklohexanem stejným způsobem jako saprofytické mikroorganismy a při praktickém použití 10 % HCH tuzemské výroby nelze — s výjimkou některých dávek — očekávat depresivní účinek přípravku na jejich rozvoj.

2. Změny, které vznikají ve zdravotním stavu rostlin po použití přípravku HCH, nejsou způsobovány výlučně změnou aktivitou parazita, nýbrž i pozměněnou náchylností hostitele. Přímým důkazem tohoto tvrzení jsou výsledky našich pokusů s mořením semen květáků i pozorování rozdílů v množství infikovaných klasů prašnou snětí u pšenice, jejíž semena byla mořena různými dávkami HCH.

3. Na průběh chorob rostlin ošetřovaných přípravkem HCH mohou působit i jiné faktory, jako na příklad stimulační účinek přípravku na činnost antagonistické mikroflory v půdě. Počet antagonistických mikrobů v půdě se může následkem použití HCH neobyčejně zvýšit, některé dávky hexachlorcyklohexanu mohou stimulovat i tvorbu antibiotik. Tato stimulace nemůže prospívat v půdě se udržitelným parazitům, jakým je na příklad houba *Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)*, která velmi citlivě reaguje na přítomnost některých antagonistů (Blumer, 1954, Dunlevy, 1955). V několika orientačních pokusech in vitro i ve vegetačních pokusech s kvěťákem jsme se o citlivosti parazita vůči některým druhům hub sami přesvědčili (obr. 5, 6).

Postranní účinek insekticidu HCH na průběh chorob rostlin je tedy velmi komplikovaný a praxi nelze pro všechny choroby a všechny případy navrhnout dávku, která by při ochraně proti škůdcům i chorobám působila příznivě. U padání kvěťáku jsme tuto dávku určili v rozmezí 0,02—0,03 kg HCH/100 kg půdy. Pro jiné případy se musí stanovit individuálně.

V praxi se setkáváme s dalšími potížemi. Různými továrnami vyráběné přípravky mají různé vlastnosti a jejich insekticidní i stimulační účinky se mohou měnit i během jejich skladování. Proto všechna data, získaná v našich pokusech je možno v praxi použít pouze při práci s 10 % HCH československé výroby za předpokladu, že tovární výrobky jsou stále stejné kvality a preparáty jsou před použitím vhodně skladovány.

Je možné, že jisté rozdíly ve výsledcích našich pokusů s padáním sazeček kvěťáku a v údajích Simkovera a Shenefelta (1951) byly způsobeny právě různou koncentrací účinných látek v přípravku. Zdá se však, že autoři přecenili inhibiční vlastnosti některých nižších dávek přípravku na růst houby i na padání ošetřovaných rostlin.

Souhrn

1. Při použití hexachlorcyklohexanu k moření semen i po jeho zapravení do půdy může dojít v ošetřených porostech ke změnám zdravotního stavu rostlin. Některé dávky HCH mohou působit nepříznivě, při jiných dávkách je naopak výskyt chorob nižší než u rostlin přípravkem neošetřených.

2. Hexachloran působí na růst fytopatogenních hub obdobně jako na růst saprofytických mikrohub. Vyšší dávky přípravku růst brzdí, nižší jej stimulují. Stimulační křivka účinků nižších dávek není plynulá. V čistých kulturách byl růst houby *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) nejvíce stimulován v přítomnosti 0,005, 0,08 a 0,3 % HCH (10 %).

3. V pokusech s mořením semen kvěťáku bylo dokázáno, že změny, které vznikají ve zdravotním stavu rostlin po použití HCH, nejsou výlučně způsobeny změnou aktivitou parazita, nýbrž i pozměněnou náchylností hostitele. I změna náchylnosti rostlin k onemocnění je určována několikavrcholovou křivkou účinků řady stoupajících dávek HCH.

4. Účinek jednotlivých dávek HCH na zdravotní stav rostlin je ovlivňován i jinými faktory: zředováním se přípravku v prostředí, specifickým účinkem jednotlivých dávek na půdní mikroflору a podobně.

5. Při zapravení 10 % přípravku HCH československé výroby do pařeništní půdy proti květlice i jiným škůdcům se doporučuje používat dávky 0,02 kg HCH/100 kg půdy, která ve většině případů omezuje padání sazeček kvěťáku i zelí, způsobené houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland).

Literatura

Blumer S.: Über die Eignung von *Penicillium expansum* für eine biologische Bekämpfung von Schwarzfußpilzen. Phytopath. Zeitschr., 21, 163-188, 1954. — Dunleavy J.: Control of damping-off of sugar beet by *Bacillus subtilis*. Phytopath., 45, 252, 258, 1955. — Simkover H. G., Shenefelt R. D.: Effect of benzene hexachloride and chlordane on certain soil organisms. Jour. Econ. Ent., 44, 426-427, 1951. — Staněk M.: Účinek insekticidního přípravku hexachlorcyklohexanu na půdní mikroflору. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba 1958.

Действие препарата ГХЦГ на черную ножку парниковых растений — заболевания, вызванное грибом *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland)

1. При использовании гексахлорциклогексана при протравливании семян и при введении его в почву в обрабатываемых насаждениях могут произойти изменения в состоянии здоровья растений. Некоторые дозы ГХЦГ могут оказать неблагоприятное влияние, при других дозах проявление заболеваний более низкое, нежели у растений, которые не были обработаны этим препаратом.

2. Гексахлоран воздействует на рост фитопатогенных грибов аналогично воздействию на рост сапрофитических микробов. Более высокие дозировки препарата задерживают рост, более низкие его стимулируют. Кривая стимуляции при воздействии более низких доз не непрерывна. В чистых культурах рост гриба *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland) был больше всего стимулирован при наличии 0,005, 0,08 и 0,3 % ГХЦГ (10 %).

3. Во время проведения опытов протравливания семян цветной капусты было доказано, что изменения, возникающие в состоянии здоровья растений после применения ГХЦГ, не вызываются исключительно изменением активности паразита, но изменением восприимчивости хозяина. Изменение восприимчивости растений к заболеваемости определяется также воздействием ряда возрастающих доз ГХЦГ с несколькими максимумами.

4. Действие отдельных доз ГХЦГ на состояние здоровья растений находится под влиянием также и других факторов: разбавлением препарата в среде, специфическим действием отдельных доз на микрофлору почвы и др.

5. При введении 10% препарата ГХЦГ чехословацкого производства в парниковую почву для борьбы с цветочницей и другими вредителями рекомендуется применять дозу 0,02 кг ГХЦГ/100 кг почвы, которая в большинстве случаев ограничивает падение рассады цветной капусты и капусты, вызванное грибом *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland).

The Effect of the Benzene Hexachloride on the Damping - off of Greenhouse Plants, Caused by the Fungus Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdii Ruhland)

1. When using hexachlorocyclohexane for treatment of seeds as well as for mixing it with the soil, there may occur in treated growths changes in the state of health of the plants. Some doses of BHC may have adverse effects, with other doses the occurrence of ailments is lower than in plants not treated with the preparation.

2. Hexachlorane affects the growth of phytopathogenous fungi similarly to the growth of saprophytic microbes. Higher doses of the preparation inhibit the growth, lower ones stimulate it. The stimulation curve of the effects of lower doses is not continuous. The growth of the fungus Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdii Ruhland) in pure cultures was stimulated mostly in the presence of 0,005; 0,08 and 0,3 % BHC (10 %).

3. In experiments with the steeping of cauliflower seeds it has been proved that the changes, which occur in the state of health of the plants after using BHC are not caused exclusively by the changed activity of the parasite, but also by a changed susceptibility of the host. Also the change of susceptibility of the plants to sickness is determined by a curve with several apices by the effects of a sequence of advancing doses of BHC.

4. The effect of individual doses of BHC on the state of health of the plants is influenced also by other factors: by a thinning of the preparation in its environment, by the specific effects of individual doses on the soil microflora.

5. When inserting the 10 % BHC preparation of Czechoslovak production into greenhouse soil to act against parasites it is recommended to use the dose of 0,02 kg BHC/100 kg soil, which in most cases restricts the damping-off of cauliflower and cabbage seedlings caused by the fungus Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdii Ruhland).

Účinek dinitroorthokresolových přípravků na štítenku zhoubnou (*Quadraspidotus perniciosus* COMST - červec San José)

Действие динитроортокрезоловых препаратов на калифорнийскую щитовку
(*Quadraspidotus perniciosus* COMST)

The Influence of Dinitroorthocresol Preparations on the San José Scale
(*Quadraspidotus perniciosus* COMST)

Die Wirkung der Dinitroorthocresol-Präparaten auf die kalifornische Schildlaus
(*Quadraspidotus perniciosus* COMST)

Dr. inž. Vladimír VIELWERTH, inž. Jaroslav MAREK, František NETOPIL
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Ústřední fytokarantenní laboratoř, Brno

Došlo dne 17. X. 1957

Úvod

Úspěšný boj proti štítence zhoubné (červci San José) možno konat jedine velmi kvalitními insekticidy, jejichž účinnost musí být stoprocentní. Takové účinnosti dosahovaly dinitroorthokresolové přípravky vyráběné u nás na bázi minerálních olejů — Aspergol a Aspersan, které jsou naprosto spolehlivé po stránce insekticidní, mají však podstatnou vadu, že jsou pro citlivější ovocné dřeviny fytotoxické a nelze jich vůbec používat na příklad k postřiku peckovin. Fytotoxicita těchto přípravků pochází z jejich olejové složky, kdežto dinitroorthokresolová složka je po této stránce neškodná. Jde však o to, zda insekticidní účinek samotného dinitroorthokresolu na štítenku je dostatečně velký. O tom byly až dosud určité pochybnosti, což směřovalo k použití olejové base.

Za účelem vyřešení této otázky jsme vykonali v letech 1955—56 řadu pokusů v laboratoři, ve skleníku a v terénu s uvedenými dinitroorthokresolovými přípravky domácí výroby: Nitrosan starého složení, Nitrosan nový vývojový, Nitrosan nový tovární výrobek, Diflavin tekutý, Diflavin práškovitý, Favor, Plevex a z cizích přípravků Sandolin A.

Metodika

Na základě našich starších zkušeností jsme se přidržovali zásady, že přípravky proti štítence možno spolehlivě testovat jedine na této štítence přesto, že toto testování je spojeno s určitými potížemi. Použili jsme trojí metody: laboratorní větvičkové, stromkové skleníkové a v přirozených podmínkách v terénu na dospělých stromech. Z ovocných dřevin jsme používali jabloni jako nejnáchylnějších hostitelských rostlin ke štítence zhoubné.

Metoda větvičková spočívá v tom, že části silnějších větviček 25–30 cm dlouhých, středně až silně napadených štítenkou, se namáčejí do poloviny své délky ve zkoušeném přípravku, kdežto druhá polovina větviček se namáčí v destilované vodě a je použita ke kontrole. Větvičky se ponořují třikrát po sobě do zkoušených tekutin, celkem po dobu 30 vteřin, přičemž se větvičkami v roztocích krouživě pohybuje, aby byly s kůry odstraněny vzduchové bublinky a kůra se dokonale smočila. Spodním svým koncem se větvičky ponoří do nádoby s vodou, aby byly uchovány ve svěžím stavu po dobu celého pokusu. Při teplotě 15–20° C a vlhkosti kolem 70 % se ponechají dva až tři týdny.

Insekticidní účinek je zjišťován binokulární lupou tak, že se preparační jehlou odklápí štítky červců a jejich těla se posuzují podle barvy a konsistence. Živí červci jsou citronově žlutí, mrtví jsou světlejší až tmavěji zhnědlí. Konsistence živých červců je vodnatá, mrtvých je sirupovitá až kašovitá, případně jsou zcela vyschlí. Postmortální příznaky u štítenky zhoubné při použití dinitroorthokresolového přípravku po delší dobu nejsou patrné, což ztěžuje vyhodnocování testů a může vést k omylům. Je proto nutno v nejistých případech úmrtnost stanovit při silnějším mikroskopickém zvětšení podle pulsace sacího zaživacího orgánu v těle červců. Nejmenší počet jedinců, které jsme brali při jednotlivých testech v úvahu, je tisíc. V případech ne zcela jasných jsme však prohlíželi pět až šest tisíc jedinců i více.

Při skleníkové metodě stromkové jsme použili tří- až čtyřletých stromků středně až silně napadených štítenkou zhoubnou, které jsme ruční rozprašovací stříkačkou celé až po kořinky řádně postříkali zkoušeným přípravkem. Každá zkouška byla konána na třech stromcích. Stejným způsobem byla postříkána vodou skupina kontrolních stromků. Postříkané stromky byly vystaveny teplotě kolem 10° C a vlhkosti kolem 70 % po dobu dvou až tří týdnů. Vyhodnocení testů bylo konáno stejným způsobem jako u laboratorní metody.

Testy v terénu na dospělých stromech patnáct až dvacetiletých, napadených štítenkou zhoubnou, byly konány na třístromových skupinách tím způsobem, že jsme na každém stromu vybrali vhodnou větev středně až silně napadenou, kterou jsme označili jmenovkou a dokonale ji postříkali zkoušeným přípravkem. Z těchto stromů jsme vybírali po jedné kontrolní větví. Vyhodnocování se konalo jako v předešlých případech po čtyřech až osmi týdnech.

Životnost pokusného červcového materiálu má činit alespoň 70 %, což třeba vyzkoušet předem při výběru materiálu. Třeba se rovněž přesvědčit zářezy do kůry, není-li mizní kruh zahnědlý.

Insekticidní účinek zkoušených přípravků jsme vyčíslovali podle Abbotova vzorce

$$\frac{(\check{Z}K - \check{Z}P) \times 100}{\check{Z}K},$$

přičemž: $\check{Z}K$ = procento živých štítenek v kontrole

$\check{Z}P$ = procento živých štítenek v pokusu.

Vlastní pokusy

Naše pokusy uvádíme v tomto chronologickém pořadí:

4. II. 1955 — Nitrosan starého složení ve 2 % roztoku v ovocných sadech v Uherském Hradišti na dospělých jabloních měl účinnost 99,7 %.

Nitrosan vývojový v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

8. II. 1955 — Nitrosan starého složení ve 2 % roztoku v ovocných sadech v Uherském Hradišti na dospělých jabloních měl účinnost 100 %.

Nitrosan starého složení v 3 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

Nitrosan starého složení v 1 % roztoku ve směsi s letním olejem 5 %, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

(Letní olej 5 % samotný, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 84,5 %.)

14. III. 1955 — Nitrosan starého složení v 2 % roztoku na jabloních v Uherském Hradišti měl účinnost 100 %.

3. XI. 1955 — Nitrosan vývojový v 2 % roztoku, zkoušený v skleníkovém pokuse na šesti jabloních, měl účinnost 100 %.

Nitrosan vývojový v 2,5 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

Nitrosan vývojový v 3 % roztoku v témže pokuse měl účinnost 100 %.

30. XI. 1955 — Nitrosan tovární výroby v 1 % roztoku, zkoušený v skleníkovém pokuse na třech jabloňových stromcích, měl účinnost 98,8 %. Nitrosan tovární výroby v 1,5 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

30. XI. 1955 — Nitrosan tovární výroby v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

27. XII. 1955 — Nitrosan tovární výroby v 1,5 % roztoku, zkoušený v ovocném sadu na jabloních v Uherském Hradišti, měl účinnost 100 %. Nitrosan tovární výroby v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

5. II. 1955 — Diflavin 5 X v 1 % roztoku, zkoušený v laboratorním pokusu, měl účinnost 75,8 %. Diflavin 5 X v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %. Diflavin 5 X v 3 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 80,6 %.

14. III. 1955 — Diflavin 5 X v 2 % roztoku, zkoušený v ovocném sadě v Uherském Hradišti, měl účinnost 100 %.

5. II. 1955 — Diflavin 20 X v 1 % roztoku, zkoušený v laboratorním pokuse, měl účinnost 64,5 %. Diflavin 20 X v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 88,7 %. Diflavin 20 X v 3 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 96,8 %.

10. III. 1955 — Diflavin práškovitý v 1 % roztoku, zkoušený v laboratorním pokuse, měl účinnost 100 %. Diflavin práškovitý v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

8. XI. 1955 — Diflavin práškovitý v 1,5 % roztoku, zkoušený v laboratorním pokuse, měl účinnost 100 %.

27. XII. 1955 — Diflavin práškovitý v 0,5 % roztoku, zkoušený v ovocném sadě v Uherském Hradišti, měl účinnost 88,6 %. Diflavin práškovitý v 1 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 98,8 %.

14. I. 1956 — Diflavin práškovitý v 0,75 % roztoku, zkoušený v skleníkovém pokuse, měl účinnost 98,9 %. Diflavin práškovitý v 1 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

4. II. 1955 — Plevex v 2 % roztoku, zkoušený v ovocném sadě v Uherském Hradišti, měl účinnost 100 %. Plevex v 3 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %. Sandolin A v 2 % roztoku, zkoušený v témže pokuse, měl účinnost 100 %.

14. III. 1955 — Plevex 2 %, zkoušený v ovocném sadě v Uherském Hradišti, měl účinnost 100 %.

Zhodnocení insekticidní účinnosti přípravků

Ve 34 uvedených pokusech, uskutečněných v různých ročních obdobích, při různých teplotách a vlhkostních poměrech na štítence v různém stavu vývoje, v různých lokalitách a podle různých metodik, v převážné většině působily přípravky dinitroorthokresolové na štítenku zhoubnou 100 % insekticidním účinkem. Pouze přípravky Diflavin 5 X a 20 X neměly ani v 3 % roztoku dostatečnou účinnost (silnější koncentrace z důvodu rentability zkoušeny nebyly). Všechny ostatní zkoušené přípravky v 1,5–2 % zředění působily sto-procentně.

Vliv vzdušné vlhkosti na účinnost dinitroorthokresolových přípravků

Přes tento vynikající účinek DNC přípravků na štítenku zhoubnou jsme brali v úvahu možnost selhávání těchto přípravků za určitých okolností, jak jsou známy o tom zprávy z ovocnářské praxe. První zmínku v naší odborné literatuře o příčinách tohoto zjevu máme v pojednání dr. Dvořáka a jeho spolupracovníků z roku 1946–1947 o hubení vajíček mery jabloňové a puklice švestkové, kde se uvádí, že účinek DNC přípravků je jen tehdy spolehlivý, používají-li se za vyšší vzdušné vlhkosti a vyšší teploty.

Abychom tuto skutečnost prokázali přesněji, zvláště pokud jde o štítenku zhoubnou, založili jsme v pokusném skleníku pokus s jabloňovými stromky napadenými štítenkou zhoubnou, a to jednak v suché koji s průměrnou vlhkostí 56 % a s teplotou 18° C a ve vlhké koji s průměrnou vlhkostí a 84 %, a s teplotou 16° C. Do obou kójí byly dány stromky postříkané dvouprocentním roztokem Nitrosanu a 1 % roztokem práškovitého Diflavinu. Výsledek pokusu byl následující: v suché koji byl účinek Nitrosanu 92,4 % a Diflavinu 93,7 %, ve vlhké koji u obou přípravků 100 %. Snížení účinnosti DNC přípravků při malé vzdušné vlhkosti tedy skutečně nastalo. U larev puklice švestkové, které jsou vůči DNC přípravkům, jak je známo, méně citlivé než štítenka, klesá účinnost DNC přípravků při malé vzdušné vlhkosti ještě mnohem nepříznivěji.

Vysoká účinnost DNC přípravků v převážné většině našich pokusů za různých vlhkostních poměrů nasvědčuje, že snížení jejich účinnosti by mohlo nastat jen za extrémně malé vzdušné vlhkosti, k jaké zpravidla nedochází v přírodě v době zimního ošetřování ovocných stromů.

Doba potřebná k usmrcení štítenky po aplikaci přípravků

Za účelem vyšetření délky doby působnosti přípravků DNC, potřebné k usmrcení štítenky zhoubné, jsme vykonali pokus, při němž jsme napadené stromky postříkané 2 % Nitrosanem postupně po určitých intervalech důkladně omývali vodou, vždy stejným množstvím, a po třech týdnech jsme pokus vyhodnocovali. Na neomývaných stromcích nebyla zjištěna ani jediná živá štítenka. Na stromcích omytých hned po zaschnutí postřiku byla zjištěna 2 % živých štítenek, na omytých stromcích po 4 hodinách bylo 1,2 % živých štítenek, po 8 hodinách 0,6 %, po 12 hodinách 0,25 % a po 18 hodinách 0,05 %.

Souhrn

Z našich pokusů možno vyvodit tyto závěry:

1. Dinitroorthokresolové přípravky jsou zcela účinné proti štítence zhoubné a jsou rovnocenné co se týče insekticidní schopnosti přípravkům vyrobeným na bázi minerálních olejů. Proti těmto mají však výhodu, že použity za vegetačního klidu nejsou fyto toxické.

2. Účinek dinitroorthokresolových přípravků může být do jisté míry snižován malou vzdušnou vlhkostí. Pokud se týče štítenky zhoubné, mohly by tyto případy nastat jen při extrémně malé vzdušné vlhkosti, ke které v době zimního ošetřování ovocných stromů zpravidla nedochází.

3. Plná smrtící účinnost dinitroorthokresolových přípravků na štítenku zhoubnou nastává nejméně po osmnácti hodinách.

Literatura

Beran F.: Die Bekämpfung der San José Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus*) mit Spritzmitteln. Handbuch f. Pflanzenkrankheiten 52 (1942), 283-316. — Beran F.: Die Bekämpfung der S. J. Schildlaus. Flugblatt 19. d. Bundesamt f. Pflanzenschutz, 1946. — Dvořák K. a spolupracovníci: Zkušenosti s některými přípravky na ochranu rostlin v době vegetačního klidu. Ochrana rostlin, roč. 1946-1947, 1-14. — Schwarz M.: Richtlinien für die Durchführung der Spritzmaßnahmen gegen die S. J. Schildlaus, 1939. — Thiem H.: Über die Anwendung von DNC Mitteln im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz. Wiss. Jahresber. 1937, 1939. — Thiem H.: Anwendung DNC haltiger Spritzmittel zur Winterbehandlung von Obstbäumen. Wiss. Jahresber. 1938, Landw. Jahrb. 90, 1940. — Thiem H.: Vergleichende Untersuchungen über Brauchbarkeit von Winterspritzmitteln im Obstbau. Die Gartenbauwissenschaft 1 (19) Heft 2. — Zeumer H.: Anerkennung und Anwendung von Winterspritzmitteln. Nachrichtenblatt f. d. Pflanzenschutzdienst 3, 1951, 187-189.

Действие динитроортокрезоловых препаратов на калифорнийскую щитовку (*Quadraspidiotus perniciosus* COMST -

Успешную борьбу с калифорнийской щитовкой можно вести только при помощи наиболее качественных инсектицидов. Наши динитроортокрезоловые препараты Аспергол и Асперсан, изготовленные на базе минеральных масел, хотя и имеют 100 % инсектицидное действие, однако для более чувствительных плодовых деревьев являются фитотоксическими вследствие содержащегося в них масла. Авторы производили испытание с 8 динитроортокрезоловыми препаратами без вредного воздействия входящего в их состав масла для того, чтобы определить возможность замены ими вышеуказанных препаратов.

Нами были использованы три способа, а именно лабораторный, оранжерейный и в природных условиях, при применении которых производилось испытание препаратов на ветвях яблонь или на целых древесных растениях, зараженных калифорнийской щитовкой. Действие препаратов устанавливалось всегда микроскопически, всегда не менее чем на 1000 единицах. Всего было произведено 34 опыты при различных внешних условиях.

Далее авторы изучали влияние влажности воздуха на инсектицидное действие динитроортокрезоловых препаратов и время, в течение которого наступает гибель щитовок после их применения.

На основании произведенных нами опытов можно сделать следующее заключение:

1. Динитроортокрезоловые препараты являются вполне эффективными против калифорнийской щитовки и вполне равноценны препаратам, изготовленным на базе минеральных масел в отношении инсектицидных свойств; однако эти препараты не обладают фитотоксичностью.

2. Действие динитроортокрезоловых препаратов может в известной степени снижаться небольшой влажностью воздуха. Что касается калифорнийской щитовки, то

эти случаи могли бы произойти только при чрезмерно малой влажности воздуха, которой, как правило, не бывает в период зимнего ухода за плодовыми деревьями.

3. Полное умерщвление щитовки динитроортокрезоловыми препаратами наступает по прошествии 18 часов.

The Influence of Dinitroorthocresol Preparations on the San José Scale

A successful control can be waged against the San José Scale only by using insecticides of the best quality. Our dinitroorthocresol preparations Aspergol and Aspersan, made on a base of mineral oils do have an 100 % insecticide effect, but they are phytotoxic to sensitive fruit trees on account of their oil parts. We tried 8 dinitroorthocresol preparations without the noxious oil component to find out if the above-mentioned preparations might be superseded by them.

We have used three methods, a laboratory one, a greenhouse one and in open nature, in which we tried the preparations on apple-tree twigs or on whole trees, attacked by the San José Scale. We have ascertained the effectiveness of the preparations microscopically always on 1000 individuals at least. We made altogether 34 experiments under different environment conditions.

Further we examined the influence of the humidity of the air on the insecticide effects of the dinitroorthocresol preparations and the length of time which it takes after application for the San José scales to die.

Of these our experiments there come these conclusions:

1. The dinitroorthocresol preparations are fully effective against the San José scale and they are equivalent, as far as the insecticide ability is concerned, to preparations made on a base of mineral oils, only they are not phytotoxic.

2. The effect of dinitroorthocresol preparations may be decreased by some degree by a low humidity of the air. As far as the San José scale is concerned, these cases might occur only with an extremely small humidity of the air, which does not occur as a rule during the time of winter-treatment of fruit trees.

3. The full killing effect of dinitroorthocresol preparations on the San José scale occurs after 18 hours.

Die Wirkung der Dinitroorthocresol-Präparaten auf die kalifornische Schildlaus

Den erfolgreichen Kampf gegen die kalifornische Schildlaus ist möglich nur mit qualifizierten Insektiziden zu führen. Unsere Dinitroorthocresol-Präparate Aspergol und Aspersan, welche auf der Basis der Mineralöle erzeugt sind, zwar 100 % der insektiziden Wirkung haben, jedoch für die heikeligen Obstbäume durch den Einfluß ihres Ölbestandteiles phytotoxisch sind. Wir haben 8 Dinitroorthocresol-Präparate ohne den schädlichen Ölbestandteil probiert, um festzustellen, ob es möglich wäre die obenangeführten Präparate auf diese Weise zu ersetzen.

Wir haben dreierlei Methodiken benützt und zwar die laboratorische, die mit Glashaus und die in freien Natur, bei welchen wir die Präparate auf den Apfelbaumnesten oder auf den ganzen durch die Schildlaus angegriffenen Apfelbäumen versucht haben. Die Wirksamkeit dieser Präparate haben wir immer auf mindestens 1000 Individuen festgestellt. Im ganzen haben wir unter verschiedenen Außenbedingungen 34 Experimente durchgeführt.

Ferner haben wir die Wirkung der Luftfeuchtigkeit auf die insektizide Wirksamkeit der Dinitroorthocresol-Präparate geprüft und auch die Zeitlänge, in welcher nach der Applikation der Verfall der Schildlaus erfolgt.

Aus diesen unseren Experimenten sind diese Beschlüsse hervorgegangen:

1. Die Dinitroorthocresol-Präparate sind absolut gegen die Schildlaus wirksam und sind, was die Insektizidfähigkeit der auf der Basis der Mineralöle erzeugten Präparaten anbelangt, gleichwertig, sind jedoch nicht phytotoxisch.

2. Die Wirkung der Dinitroorthocresol-Präparaten kann bis zu einem gewissen Maß durch die geringe Luftfeuchtigkeit herabgesetzt werden. Was die Schildlaus anbelangt, könnten diese Fälle nur bei extremkleiner Luftfeuchtigkeit eintreten, zu welcher es in der Zeit der Winterpflege der Obstbäume regelmäßig nicht ankommt.

3. Die volle tödliche Wirksamkeit der Dinitroorthocresol-Präparate auf die kalifornische Schildlaus erfolgt nach 18 Stunden.

Výsledky pokusů s organickými fungicidy proti peronospoře révy vinné

Результаты опытов с органическими фунгицидами против милдью виноградной лозы

Results of Experiments with Organic Fungicides against the Downy Mildew of the Vine

Inž. Helena PRŮŠOVÁ, inž. Jiří ZEMÁNEK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 2. IX. 1957

Úvod

Podobně jako v ovocnářství, objevují se i ve vinařství již delší dobu snahy, nahradit dosud používané měďnaté přípravky v ochraně proti houbovým chorobám révy vinné, zejména proti peronospoře [*Plasmopara viticola* (Berk. et Court.) Berlesse et De Toni] novými látkami, které připravila organická chemie. Tyto snahy mají především ekonomické základy. Měď je důležitou surovinou pro četná odvětví průmyslu a mnohé země ji musí dovážet za cenné devisy. Bylo by jistě nanejvýš výhodné, kdyby se podařilo ušetřit sta tun mědi, která se ročně spotřebuje k výrobě fungicidů, a použít ji v jiné oblasti, kde zatím není možno pomýšlet na její náhradu.

Dosažené a uveřejněné světové výsledky pokusů s organickými fungicidy dovolují v tomto směru optimistické závěry. Zjišťuje se, že N-trichlormethylthio-tetrahydroftalimid známý pod názvem captan, ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý — zineb a dinitrorhodanbenzen chrání révu vinnou před peronosporovou infekcí téměř stejně dobře jako bordóská jícha nebo oxychlorid měďnatý. Kromě toho se již od prvních pokusů tradují zprávy o příznivém vlivu těchto organických látek na zdravotní stav révy.

Z fungicidů založených na dithiokarbamatech měl zatím největší úspěchy zineb (ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý). Ostatní dithiokarbamáty se osvědčily mnohem méně, často byly hodnoceny záporně.

Alfaro a Vicente (1) získali dostatečnou ochranu proti peronospoře čtyřmi postřiky 0,25 % zinebu. Blumer a Kundert (2) docházejí k závěru, že zineb stejně jako captan je možno používat samotný proti peronospoře. Jejich nevýhodu vidí zmínění autoři v tom, že nejsou účinné proti oidiu (*Uncinula necator*). Z toho důvodu se doporučuje přidávat k organickým jíchám měď. Boubals a Vergnes (4) používali ve svých srovnávacích pokusech v roce 1953 zineb v koncentracích 0,3–1,2 %. Vyšší koncentrace dávaly proti perono-

spoře stejně dobrou ochranu jako 2% bordóská jícha. Přesto však autoři doporučují k poslednímu postřiku, který se koná obvykle v první polovině srpna, 2% bordóskou jíchou. V pokusech, které zakládali tiž badatelé (5) v roce 1954, byl 0,6% zineb a kombinace zinebu s oxychloridem a uhličitánem měďnatým účinnější než 2% bordóská jícha. Nejlepší výsledky vůbec dal 0,5% captan. Emilia ni (6) dosáhl ve srovnávacích pokusech se čtrnácti organickými fungicidy v roce 1953 výborné výsledky u 0,3% zinebu, který se vyrovnal 1% bordóské jíše. Nejlepší účinek měl 0,25% captan. Všechny organické přípravky však působily mnohem kratší dobu než bordóská jícha. V účinnosti zinebu byly pozorovány určité nepravidelnosti, nesouvisící s vnějšími podmínkami. V dalších pokusech (1954) dosáhl týž autor (7) nejlepšího výsledku u přípravku tiezene (na basi zinebu), který byl lepší než 1% bordóská jícha. Mag n a n i se svými spolupracovníky (9) referuje, že Parzate (0,22 až 0,3%) měl dobrý účinek proti peronospoře, byl-li doplněn alespoň jedním postřikem bordóskou jíchou. Ve Vid a l o v ý c h (12) pokusech v roce 1952 byl Dithane Z — 78 (= zineb) účinnější než bordóská jícha, nevyrovnal se však octanu měďnatému. Zprávy o úspěšném použití zinebu proti peronospoře révy vinné podávají také B o l l e r (3) a Z o b r i s t (13).

Podle pokusů Emilia ni ho (6) byl v roce 1953 ziram (dimethyldithiokarbaminan zinečnatý) méně účinný proti peronospoře než zineb. Velmi nepatrný účinek ziramu konstatoval týž autor také v roce 1954 (7). Velmi dobré výsledky však získal K u n d e r t (8), když kombinoval ziram s mědí (0,3% a 0,5%). Dosáhl 98% účinnosti. Mag n a n i se svými spolupracovníky (9) zjistil, že 0,22% Zerlate byl nedostatečně účinný proti Plasmopara viticola a snižoval obsah cukru v hroznech. K podobným závěrům došel týž autor u 0,3% Fermatu (= ferbam). Podle M ě l n í k o v o v ý c h údajů (10) byl ferbam proti peronospoře méně účinný než bordóská jícha. Je třeba poznamenat, že zahraniční dithiokarbamatové přípravky obsahují 60–70% účinné substance.

V dostupné literatuře jsme se nikdy nesetkali se zmínkou o použití 2,3-dichlor-1,4-naftochinonu a chinolu proti peronospoře révy vinné.

Materiál a metodika

V polních pokusech s fungicidy proti peronospre révy vinné jsme studovali fungitoxickou účinnost nejdůležitějších dithiokarbamatů, 2,3-dichlor-1,4-naftochinonu a chinolu. Pro srovnání jsme používali Kuprikol (= oxychlorid měďnatý), bordóskou jíchou a kysličník měďný. Pokusná množství dithiokarbamatů připravili pracovníci ve Výzkumném ústavu agrochemické technologie v Bratislavě. 2,3-dichlor-1,4-naftochinon a chinol ve Výzkumném ústavu organických syntéz v Rybitví.

Pokusy byly zakládány pod naším metodickým vedením především ve vinicích několika výzkumných vinařských pracovišť v republice. Kromě toho byla část pokusů umístěna v Zemědělské technické škole v Mělníku a část v naší pokusné vinici ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. Pokusy jsme kontrolovali buď sami nebo společně se spolupracujícími zaměstnanci uvedených mimopražských pracovišť.

Spolupracovali s námi pracovníci Výzkumného ústavu pro vinohradnictví a vinařství v Bratislavě, Výzkumné stanice vinařské ČSAZV v Karlštejně, Výzkumné stanice vinařské ve Velkých Žernosekách, Výzkumné a šlechtitelské sta-

nice v Mutěnicích, Výzkumné a šlechtitelské stanice v Malé Trni a Zemědělské technické školy v Mělníku.

Po dobu čtyř let podléhaly naše pokusy s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné některým změnám. Byl to především rozsah pokusů, který se každým rokem měnil. Pro nedostatečné množství přípravků jsme museli postupem let zredukovat počet pokusných míst na méně než na polovinu a místo původních pěti organických fungicidů jsme mohli studovat pouze dva. Srovnávací měďnaté přípravky byly používány v těch koncentracích, které jsou obvyklé na jednotlivých pokusných místech.

V roce 1953 jsme studovali na pěti místech účinnost pěti organických fungicidů:

- ferbam = dimethyldithiokarbaminan železitý,
- marbam = dimethyldithiokarbaminan manganatý,
- ziram = dimethyldithiokarbaminan zinečnatý,
- dichlone = 2,3-dichlor-1,4-naftochinon,
- chinosol = 8-hydroxychinolin sulfát.

Srovnávali jsme je s Kuprikolem a bordéskou jíchou. Organické fungicidy byly použity ve dvou koncentracích. Dithiokarbamáty a dichlone obsahovaly 50 % účinné látky a bylo používáno 0,5 % a 0,75 % (to je 0,25 % a 0,375 % účinné látky). Plnidlem u těchto fungicidů byla směs křidy, neokalu a sulfitových louhů. Chinosol obsahoval 25 % účinné látky a byl používán v koncentraci 1 % a 1,5 % (rovněž 0,25 % a 0,375 % účinné látky). Kuprikol byl za vegetace použit v koncentracích od 1 % do 1,5 %, bordéská jícha od 1 % do 2 %.

V roce 1954 byly ve třech vinicích zkoušeny dva dithiokarbamátové fungicidy: ziram a zineb (= ethylenbisdithiokarbaminan zinečnatý). Ziramu jsme měli jen malé množství, proto byl použit čistý pouze na jednom pokusném místě v 0,5% koncentraci a na dvou pokusných místech v kombinovaném postupu s Kuprikolem: ziram v prvních třech postřicích, 1% Kuprikol v ostatních. Čistý zineb byl aplikován na všech třech místech ve dvou koncentracích: 0,5 % a 0,75 %. Rovněž na všech třech pokusných místech jsme vykonali postřikový postup zineb s Kuprikolem, kdy 0,5% zinebem byly konány první tři postřiky a 1% Kuprikolem postřiky ostatní. Pro srovnání jsme použili podle místních zvyklostí 1% Kuprikol a 0,5 % — 1 % bordéskou jíchou. Během vegetace bylo stříkáno třikrát až šestkrát.

V roce 1955 jsme na dvou místech zakládali pokusy s výzkumem účinnosti ziramu a zinebu. Na vinici v Mělníku byly použity oba organické fungicidy ve dvou koncentracích: 0,5 % a 1 %. K srovnání byl použit 1% Kuprikol a 0,5 % a 0,25% kysličník měďný (s 50,57 % Cu). V ruzyňském pokusu byly oba dithiokarbamáty a kysličník měďný aplikovány ve třech koncentracích — 3,16 %, 1 %, 0,316 %. Srovnání jsme konali s 1% Kuprikolem. Při postřicích v Mělníku jsme se řídili zkušenostmi místních vinařů, to znamená, že bylo stříkáno v těžé době, kdy byly ošetřovány ostatní vinice. Celkem byly uskutečněny čtyři postřiky. Na ruzyňské pokusné vinici jsme zasáhli pouze jediným postřikem těsně před koncem první inkubační periody peronospory.

V poloprodučním pokuse v roce 1956 byl na několika stech révových keřů srovnáván účinek přípravku Novoziru, vyrobeného na bázi ziramu s 30 % účinné látky a účinek Kuprikolu. K prvním dvěma postřikům bylo u obou přípravků použito 1% koncentrace, zbývající tři byly vykonány s 1,5% koncentrací.

Metodika pro studium fungitoxické účinnosti přípravků proti peronospoře révy vinné v polních pokusech byla upravena podle T r a p p m a n n a (11).

Pokusy jsme zakládali ve vinicích, v nichž se peronospora pravidelně vyskytuje, na odrůdách náchylných k této chorobě. Kultura má být jednotná, pokud jde o odrůdy, stáří, vzdálenosti keřů, vedení, hnojení a podobně. Každou zkoušenou koncentrací přípravku jsme ošetřili tři parcely po dvaceti keřích. Byl ponechán stejný počet neošetřených parcel. Parcely byly na pokusném pozemku uspořádány šachovnicovitě. Vykonali jsme vždy nejméně čtyři postřiky podle fenofáze révy. První postřik po vyrašení, druhý bezprostředně před květem, třetí těsně po odkvětu a čtvrtý asi za čtrnáct dní po třetím postřiku. Dále jsme ošetřovali, když nastalo nebezpečí výskytu choroby. K postřiku bylo použito zádoových stříkaček. Množství postřikové tekutiny na jeden keř činilo při jednom postřiku 200–600 ccm po dobu celého pokusu.

Účinnost přípravků na listech byla kontrolována v září. Z každého keře zařazeného do pokusu bylo namátkou odebráno deset listů (čtyři listy ze spodu, tři ze středu a tři z vrcholu keře). Bylo zjištěno, zda jsou napadeny peronosporou, přičemž byly roztříděny podle síly napadení takto:

- A — listy zcela zdravé,
- B — listy slabě napadené (zasažena méně než $\frac{1}{8}$ listové plochy),
- C — listy středně napadené (zasažena méně než $\frac{1}{4}$ listové plochy),
- D — listy silně napadené (zasažena méně než $\frac{1}{2}$ listové plochy),
- E — listy velmi silně napadené (zasažena více než $\frac{1}{2}$ listové plochy).

U každé látky bylo označeno, zda není fyto toxická, a to podle uvedené stupnice:

- 0 — žádné popáleniny,
- 1 — stopy popálenin (skvrny),
- 2 — malé popáleniny (okraje a špičky),
- 3 — střední popáleniny (až do poloviny listů),
- 4 — silné popáleniny (celé listy).

Na každé parcele byl zjišťován výnos hroznů v kilogramech, cukernatost a obsah kyselin. Při pokusu byly zaznamenávány jednotlivé výskyty peronospory, data postřiků, datum kontroly napadení listů, výskyt špičkové peronospory, datum sklizně, síla napadení hroznů a výskyt ostatních chorob. Byly vedeny meteorologické záznamy, hlavně o teplotě, vzdušné vlhkosti, srážkách, slunečním svitu — především v dobách postřiku.

Zhodnocení výsledků pokusů bylo opět (podobně jako u strupovitosti) konáno výpočtem relativního snížení napadení v procentech ve vztahu k neošetřené kontrole. Nejdříve bylo zjištěno procentické zastoupení v jednotlivých třídách. Získaná procenta byla násobena faktory závažnosti (skupina B: faktor 1, C: $f = 2$, D: $f = 4$, E: $f = 8$). Sečtením výsledků jsme dostali index napadení.

Výpočet relativního snížení napadení:

$$\frac{\text{index napadení kontroly} - \text{index napadení přípravku}}{\text{index napadení kontroly}} \cdot 100$$

Výsledky pokusů

Pokusy v roce 1953

V roce 1953 byly uskutečněny pokusy s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné v Bratislavě, Karlštejně, Mutěnicích, Malé Trni a Velkých Žernosekách.

Pokus v Bratislavě

Byl vykonán ve vinici Výzkumného ústavu pro vinohradnictví a vinařství na odrůdě Veltlínské zelené. Fytopatolog ústavu, který měl pokus na starosti, nevedl žádné záznamy, takže nemáme údaje o počtu postřiků a datech jejich provedení. Kontrola účinnosti byla 9. září.

Listy neošetřených keřů byly zasaženy peronosporou na 70,9 % (index napadení 326,9). Napadení bylo tedy velmi silné, takže výsledky jsou průkazné. U žádného přípravku nebylo pozorováno fyto toxické působení.

I. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v bratislavském pokusu v roce 1953

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %	Obsah cukrů	Obsah kyselin
			v procentech	
ferbam	0,50	65,3	19,4	6,37
	0,75	63,9	19,6	6,20
marbam	0,50	60,2	20,3	6,26
	0,75	51,4	20,4	6,30
ziram	0,50	62,4	19,7	6,30
	0,75	77,5	21,3	6,30
dichlone	0,50	50,4	19,6	6,50
	0,75	48,8	19,5	6,50
chinosol	1,00	37,9	19,5	6,42
	1,50	44,2	18,5	7,00
bordóská jícha	1,00	88,2	18,7	6,52
	1,50	87,7	20,7	6,30
Kuprikol	1,00	73,3	20,3	6,20

Podle výsledků uvedených v tabulce I nebylo dosaženo ani jedním z přípravků naprostého potlačení peronospory. První v účinku byla bordóská jícha, následovaly 0,75 % ziram, Kuprikol, ferbam v obou koncentracích, 0,5 % ziram, marbam v obou koncentracích, dichlone (obě koncentrace), posledním byl chinosol. U nižších koncentrací bordóské jíchy, ferbamu, marbamu a dichlonu byl zaznamenán lepší účinek než u vyšších koncentrací. Z organických fungicidů se tedy nejlépe osvědčily dithiokarbamáty v pořadí: ziram, ferbam, marbam; dichlone a chinosol byly vůbec nejhorší.

Pokus v Karlštejně

Odrůda: Portugalské modré.

Datum postřiku: 20. IV. — 16. a 17. VI. — 14. VII. — 1. VIII.

Po prvním postřiku byly zjištěny na parcelách ošetřených oběma koncentracemi dichlonu na listech slabé a střední popáleniny. U ostatních přípravků nebyl pozorován žádný fyto toxický účinek. První výskyt peronospory byl zaznamenán 27. VII. Celá pokusná parcela byla silně napadena oidiem, proto jsme 31. VII. poprášili hrozny sírou.

Napadení listů peronosporou bylo kontrolováno 3. IX. Sporangiové povlaky houby byly zjištěny pouze u 26,5 % listů neošetřených keřů (index napadení

II. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v karlštejnském pokusu v roce 1953

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %	Obsah cukrů	Obsah kyselin
			v procentech	
ferbam	0,50	61,8	17,3	7,0
	0,75	73,3	17,5	7,4
marbam	0,50	63,4	17,5	7,3
	0,75	46,6	17,7	7,4
ziram	0,50	69,6	17,8	7,1
	0,75	71,3	17,7	7,6
dichlone	0,50	46,4	17,7	7,6
	0,75	20,1	17,7	7,0
chinosol	1,00	30,8	17,7	7,5
	1,50	38,1	17,2	7,4
bordóská jícha	0,50	76,4	17,3	7,1
	0,75	76,2	16,9	6,9
Kuprikol	0,50	83,7	17,4	7,3
	0,75	83,7	17,3	7,2
neošetřeno	—	—	17,7	7,3

82,7). Toto napadení pokládáme za slabé a výsledky pokusu nepovažujeme za příliš průkazné. Hrozny byly sklizeny 16. IX. a nenesly nejmenší stopy po peronospoře.

Podle výsledků uvedených v tabulce II byl v Karlštejně nejúčinnější Kuprikol, po něm následovala bordóská jícha, ziram, ferbam, marbam, chinosol a dichlone. Naprostého potlačení peronospory nebylo však dosaženo ani měďnatými přípravky. Síla výskytu choroby byla sice slabší ve srovnání s předešlým pokusem, ale bylo použito nižších koncentrací u Kuprikolu i u bordóské jichy. Dithiokarbamáty se řadí svým účinkem opět těsně za měďnaté přípravky, ziram jako nejlepší z nich, potom ferbam a marbam. Chinosol a dichlone se projevíly opět jako nejméně účinné.

Pokus v Mutěnicích

Odrůda: Madlenka Oberlinova a Chrupka.

Datum postřiků: 4. VI. — 16. VI. — 2. VII. — 17. VII. — 23. VII.

Mezi jednotlivými postřiky vydatně pršelo, byly zaznamenány denní srážky 30, 40 až 55 mm. Neošetřené kontrolní révy byly stoprocentně napadeny peronosporou, přičemž index napadení u Chrupky byl 741,3 a u Madlenky Oberlinovy 680,6. Při tak silném výskytu plísňe omezily v podstatě všechny přípravky chorobu jen v nedostatečné míře. Důležitou příčinou tohoto slabého účinku byly jistě prudké deště, které rychle likvidovaly residua fungicidů na révových keřích. Napadení listů bylo kontrolováno ve dnech 7.—10. září. Nebyly zjištěny žádné stopy fyto toxického působení fungicidů. Protože nasazení hroznů bylo téměř zničeno pozdními jarními mrazy, pokládali jsme za bezpředmětné stanovit účinnost přípravků na nepatrných zbytcích plodů. Rovněž nebyla měřena kvantitativně cukernatost a kyselost.

III. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v mutěnickém pokusu v roce 1953

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %	
		Madlenka Oberlinova	Chrupka
ferbam	0,50	33,98	7,78
	0,75	24,97	1,44
marbam	0,50	20,02	5,53
	0,75	15,13	0,00
ziram	0,50	22,23	12,40
	0,75	30,90	36,11
chinosol	1,00	2,45	0,00
	1,50	10,67	4,48
bordóská jícha	1,00 – 2,00	24,28	61,29
Kuprikol	0,75 – 2,00	22,03	55,85

Z výsledků uvedených v tabulce III je patrný různý účinek fungicidů proti peronospoře na dvou odrůdách révy. Na odrůdě Madlenka Oberlinova byl nejlepší ferbam 0,5 %, po něm následoval ziram 0,75 %, ferbam 0,75 %, bordóská, ziram 0,5 %, Kuprikol, marbam (obě koncentrace) a poslední chinosol (obě koncentrace). Na této odrůdě byl ferbam a vyšší koncentrace ziramů účinnější než bordóská jícha a Kuprikol. Za nimi těsně následovala nižší koncentrace ziramů a marbam 0,75 % a 0,5 %. Poslední a daleko za předcházejícími přípravky byl chinosol. U Chrupky je pořadí účinnosti přípravků značně odlišné. Nejúčinnější jsou oba měďnaté fungicidy, první bordóská a druhý Kuprikol, dalším — avšak o polovinu méně účinným — je ziram, následuje ferbam a nejméně účinný je opět marbam a chinosol. Z organických fungicidů měly tedy na obou odrůdách nejlepší účinek ziram a ferbam.

IV. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v pokusu založeném v roce 1953 v Malé Trni

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %	Obsah cukrů	Obsah kyselin
			v procentech	
marbam	0,50	68,7	17,5	11,7
	0,75	65,6	18,0	14,6
ziram	0,50	72,5	18,5	11,4
	0,75	74,9	18,5	11,4
chinosol	1,00	47,8	17,0	12,7
	1,50	56,6	17,5	14,4
bordóská jícha	1,50	75,4	18,5	13,6
Kuprikol	1,00	74,3	18,5	13,6
neošetřeno	—	—	17,0	14,2

Odrůda: Furmit.

Datum postřiků: 21. V. — 11. VI. — 24. VI. — 7. VII. — 16. VII.

Dne 15. června byly po prvé zaznamenány olejové skvrny. Účinnost na listech byla kontrolována 5. září: Listy neošetřených keřů byly napadeny pouze na 10 % (index napadení 37,8). Výskyt houby je tedy velmi slabý, takže nemůžeme výsledky pokládat za průkazné. U žádného přípravky nebyla pozorována fytoxicita.

Podle výsledků (tab. IV) se z organických fungicidů osvědčil nejlépe ziram, který měl přibližně stejný účinek jako bordóská jícha a Kuprikol. Dalším v pořadí byl marbam, velmi se blížíci svým účinkem ziramu. Jako nejméně účinným se projevil chinosol.

Pokus ve Velkých Žernosekách

Odrůda: Ryzlink rýnský.

Datum postřiků: 22. VI. — 1. VII. — 13. VII. — 27. VII.

První výskyt peronospory byl zaznamenán 29. června. Napadení se stupňovalo hlavně během července. V srpnu byla většina keřů zasažena tak zvanou špičkovou peronosporou. Účinnost přípravků na listech byla kontrolována 8. až 10. září. Listy byly napadeny na 99,4 % (index napadení 492,6). Hrozny byly sklizeny 29. října; z jedné pětiny byly znehodnoceny plísní. Pouze u chinosolu byla zaznamenána slabá fytoxicita. Ostatní přípravky nepoškozovaly ani listy, ani plody.

V. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v pokusu založeném v roce 1953 ve Velkých Žernosekách

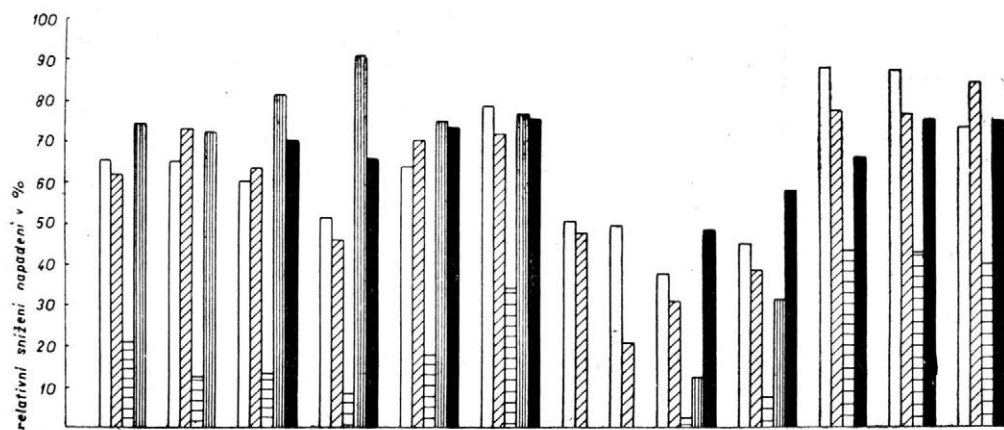
Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů pe- ronosporou o %	Výnos hroznů v kilogramech na jeden keř
ferbam	0,50	73,74	0,294
	0,75	71,27	0,309
marbam	0,50	80,41	0,279
	0,75	90,77	0,279
ziram	0,50	74,22	0,265
	0,75	76,62	0,279
chinosol	1,00	11,78	0,426
	1,50	30,62	0,441
neošetřeno	—	—	0,265

Podle výsledků v tabulce V měl nejlepší účinek v pokusu ve Velkých Žernosekách marbam, velmi těsně se mu přibližoval ziram následovaný ferbamem. Nejméně účinným byl chinosol.

Závěr pokusů v roce 1953

Porovnáme-li výsledky všech pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné v roce 1953 zjistíme, že ve většině případů bylo dosaženo nejlepšího účinku osvědčenými měďnatými přípravky, bordóskou jíchou a Kuprikolem. Z or-

1. Výsledky pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na listech v roce 1953



1 — ferbam	0,5 %
2 — ferbam	0,75 %
3 — marbam	0,5 %
4 — marbam	0,75 %
5 — ziram	0,5 %
6 — ziram	0,75 %
7 — dichlone	0,5 %

8 — dichlone	0,75 %
9 — chinisol	1,00 %
10 — chinisol	1,50 %
11 — bordóská	1,00 %
12 — bordóská	1,50 %
13 — Kuprikol	1,00 %

	Bratislava
	Karlštejn
	Velké Žernoseky
	Mutěnice
	Malá Trňa

ganických fungicidů to byly dithiokarbamáty, které se přibližovaly účinku měďnatých přípravků. Největší naděje dává ziram, který byl téměř ve všech pokusech první z dithiokarbamátů a řadil se těsně za bordóskou jichu a Kuprikol. O něco méně účinným byl ferbam a nejslabší účinek, vyjma pokus ve Velkých Žernosekách, vykázal marbam. Dichlone a chinisol byly vůbec nejhorší, zvláště chinisol, který měl buď velmi slabý účinek nebo byl téměř neúčinný. Fytotoxické působení bylo zjištěno pouze po jednom postřiku dichlonem v Karlštejně a na parcelách postříkaných chinisolem ve Velkých Žernosekách. V Karlštejně byly nalezeny slabé a střední popáleniny na keřích ošetřených oběma koncentracemi dichlonu. Tento postřik, který jedině působil fytotoxicky, byl vykonán za slunečného teplého počasí. Ve Velkých Žernosekách způsobil chinisol pouze velmi slabé popáleniny.

Pokusy v roce 1954

V roce 1954 byly založeny pokusy s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na třech místech: v Bratislavě, Karlštejně a Velkých Žernosekách.

Pokus v Karlštejně

Odrůda: Portugalské modré.

Datum postřiků: 11. VI. — 30. VI. — 30. VII. — 9. VIII. — 27. VIII.

První výskyt peronospory byl zaznamenán 14. srpna, vrcholová peronospora zjištěna 6. září. Napadení listů jsme kontrolovali 2. září. Výskyt plísně byl velmi slabý, bylo zasaženo jen 9,6 % listů na neošetřených keřích (index napadení 19,2). Žádný přípravek nepůsobil fytotoxicky. Hrozny byly sklizeny 21. října.

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení o	Obsah cukrů	Obsah kyselin	Průměrný výnos hroznů na 1 keř v kg
		procenta			
zineb	0,50	98,4	15,6	8,8	1,20
	0,75	90,8	15,8	8,6	1,18
zineb 3 × Kuprikol 2 ×	0,50 }	94,1	16,7	8,3	0,99
	1,00 }				
Kuprikol	1,00	90,8	16,6	9,2	0,93
bordóská jícha	0,50 — 1,50	83,2	16,5	9,1	1,21
neošetřeno	—	—	14,9	9,5	1,41

Jak uvádí tabulka VI, zineb se vyrovnal účinností v 0,75 % koncentraci 1 % Kuprikolu a v 0,5 % koncentraci jej dokonce předstihl, stejně jako v kombinovaném postupu zineb-Kuprikol. Nejhorší účinek ze všech ošetření dala bordóská jícha. Získané výsledky nemůžeme však pokládat za průkazné, protože výskyt peronospory byl velmi slabý.

Hodnotíme-li obsah cukrů, zjišťujeme nejvyšší hodnoty u kombinovaného postupu zineb-Kuprikol, čistého Kuprikolu a bordóské jíchy. Nejmenší množství bylo naměřeno u hroznů z neošetřených keřů. Obě koncentrace zinebu leží uprostřed mezi těmito dvěma krajními skupinami.

Nejlepší výnos hroznů byl z neošetřené kontroly, po ní následovaly bordóská jícha, zineb, kombinovaný postup zineb-Kuprikol, a nejnižší výnos byl zjištěn u Kuprikolu. Výsledky však nemůžeme přičítat účinku fungicidů.

Pokus ve Velkých Zernosekách

Odrůda: Sylvánské zelené, Portugalské modré, Ryzlink rýnský a Chrupka.
Datum postřiků: 10. VI. — 8. VII. — 14. VII. — 28. VII. — 3. VIII.

Byla vykonána tato ošetření:

1. ziram 0,5 % (všech pět postřiků),
2. ziram 0,5 % (tři postřiky) + Kuprikol 1 % (dva postřiky),
3. zineb 0,5 % (tři postřiky) + Kuprikol 1 % (dva postřiky),
4. zineb 0,5 % (pět postřiků),
5. zineb 0,75 % (pět postřiků),
6. Kuprikol 1 % (pět postřiků),
7. Supercuprenox 1 % (pět postřiků).

Každé ošetření zahrnovalo devadesát keřů.

První výskyt peronospory byl zaznamenán 10. června. V dalším období se choroba rozšířila jen nepatrně, takže při kontrole účinnosti přípravků 31. srpna byly listy neošetřených keřů napadeny pouze na 10,3 % (index napadení 150). V září se ve značné míře projevila špičková peronospora. Bylo sklizeno 5. listopadu; hrozny nebyly chorobou vůbec zasaženy. Fytotoxický účinek byl pozorován pouze na parcelách ošetřených Kuprikolem — na bobulích nalezeny nekrotické

VII. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v pokusu založeném v roce 1954 ve Velkých Žernosekách

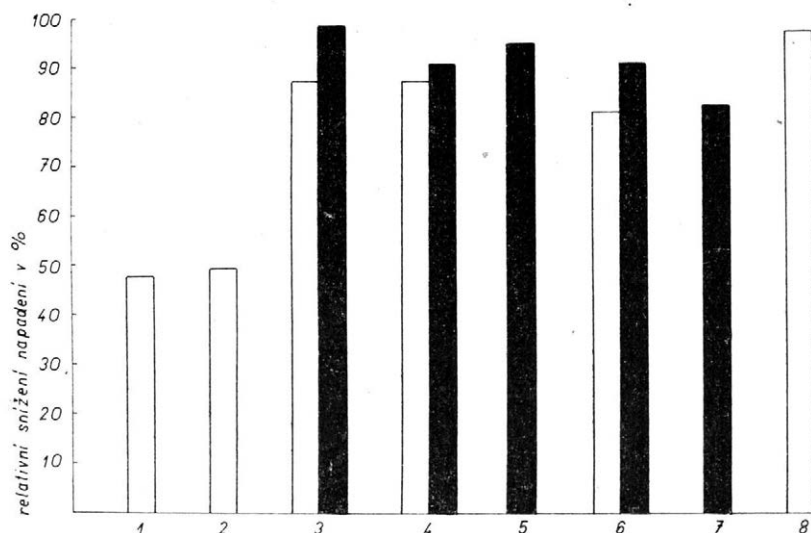
Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení na na listech o %	Obsah cukrů %	Průměrný výnos hroznů v kg na 1 keř
ziram	0,50	47,3	13,2	1,30
ziram Kuprikol	0,50 } 1,00 }	49,3	13,6	1,18
zineb Kuprikol	0,50 } 1,00 }	72,0	13,2	1,36
zineb	0,50	88,0	13,6	1,38
	0,75	88,7	13,5	1,17
Kuprikol	1,00	81,3	13,2	1,04
Supercuprenox	1,00	97,3	13,2	0,95
neošetřeno	—	—	13,0	1,21

tečky, na listech popáleniny druhého stupně. Listy předčasně vyžrávaly a černaly. Naopak na parcelkách ošetřených dithiokarbamáty byly bobule úplně čisté, listy zůstávaly dlouho zelené a celé keře měly mohutnější vzrůst, zvláště po obou koncentracích zinebu.

Z hodnot uvedených v tabulce VII můžeme vyvodit tyto závěry o účinku fungicidů proti peronospoře révy vinné ve Velkých Žernosekách:

Za nejúčinnějším Supercuprenoxem jsou další v pořadí účinnosti obě koncentrace zinebu, které předčí Kuprikol. Kombinovaný postup zineb-Kuprikol

2. Výsledky pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na listech v r. 1954



- 1 — ziram 0,50 %
 2 — ziram — Kuprikol
 3 — zineb 0,50 %
 4 — zineb 0,75 %

- 5 — zineb — Kuprikol
 6 — Kuprikol
 7 — bordóská
 8 — Supercuprenox

□ Velké Žernoseky
 ■ Karlštejn

je účinností na pátém místě. Nejhorší byl ziram a kombinovaný postup ziram-Kuprikol.

Obsah cukrů a průměrný výnos na jeden keř jsou hodnoty, které nemůžeme ani u tohoto pokusu uvést v přímou závislost na účinnosti přípravků.

Nejvyšší obsah cukrů zjišťujeme jak u velmi účinného ošetření 0,5% zinebem, tak u jednoho z nejhorších — kombinace ziramu s Kuprikolem. Podobně najdeme stejnou hodnotu jak u nejlepšího Supercuprenoxu, tak u nejhoršího ziramu a středně účinného kombinovaného postupu zineb-Kuprikol. U výnosových výsledků jsou ještě ostřejší nesrovnalosti.

Pokus v Bratislavě musel být likvidován pro nepatrný výskyt peronospor.

Závěr pokusů v roce 1954

Máme-li vyvodit závěr z výsledků pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné v roce 1954, můžeme konstatovat, že organický přípravek zineb se na obou pokusných místech vyrovnal nebo dokonce předstihl v účinnosti běžně používaný Kuprikol. Poměrně dobrý účinek měl i kombinovaný postup zineb-Kuprikol. iZram účinkoval slabě jak čistý, tak v kombinovaném postupu s Kuprikolem.

Pokusy v roce 1955

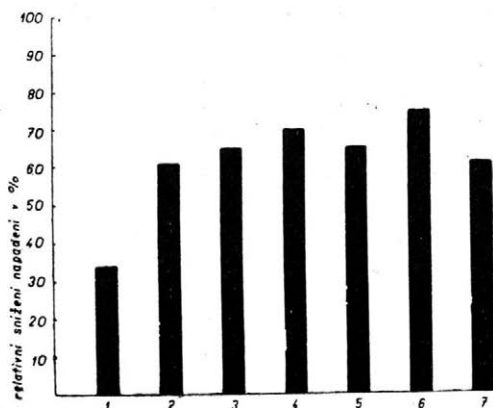
V roce 1955 byly založeny pokusy s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na dvou místech: v Mělníku a v Ruzyni.

Pokus v Mělníku

Odrůda: Svatovavřínecké.

Datum postřiků: 31. V. — 23. VI. — 19. VII. — 16. VIII.

První výskyt peronospor byl zaznamenán 19. srpna. Kontrolu napadení listů jsme vykonali 30. a 31. srpna. Výskyt plísně na neošetřených keřích byl velmi silný, byly zasaženy všechny listy (index napadení 768,0). U obou koncentrací ziramu byla pozorována slabá fytoxicita, špičky a okraje listů byly



3. Výsledky pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na listech v r. 1955 — Mělník

1 — ziram	0,50 %
2 — ziram	1,00 %
3 — zineb	0,50 %
4 — zineb	1,00 %
5 — Cu ₂ O	0,25 %
6 — Cu ₂ O	0,50 %
7 — Kuprikol	1,00 %

VIII. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v pokusu založeném v roce 1955 v Mělníku

Přípravek	Koncentrace %	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %
ziram	1,00	61,4
ziram	0,50	33,6
zineb	1,00	69,7
zineb	0,50	64,9
Cu ₂ O	0,50	74,9
Cu ₂ O	0,25	65,3
Kuprikol	1,00	61,0

popálené. Ostatní přípravky neprojevily nejmenší škodlivý účinek. Hroznů se urodilo jen nepatrné množství a proto nebyla na nich zjišťována účinnost přípravků proti peronospoře.

Žádným přípravkem nebylo dosaženo úplného potlačení peronospory (tab. VIII). Ukázalo se však, že 1% ziram se vyrovná účinností používanému Kuprikolu a zineb jej v obou koncentracích dokonce předčí. Tuto relativní vysokou účinnost dithiokarbamatů je třeba zvláště podtrhnout, neboť šlo o maximální vý-



4. Neosetřené révové keře odrůdy Svatovavřínecké v Mělníku v roce 1955. Stoprocentní napadení. Foto Průšová

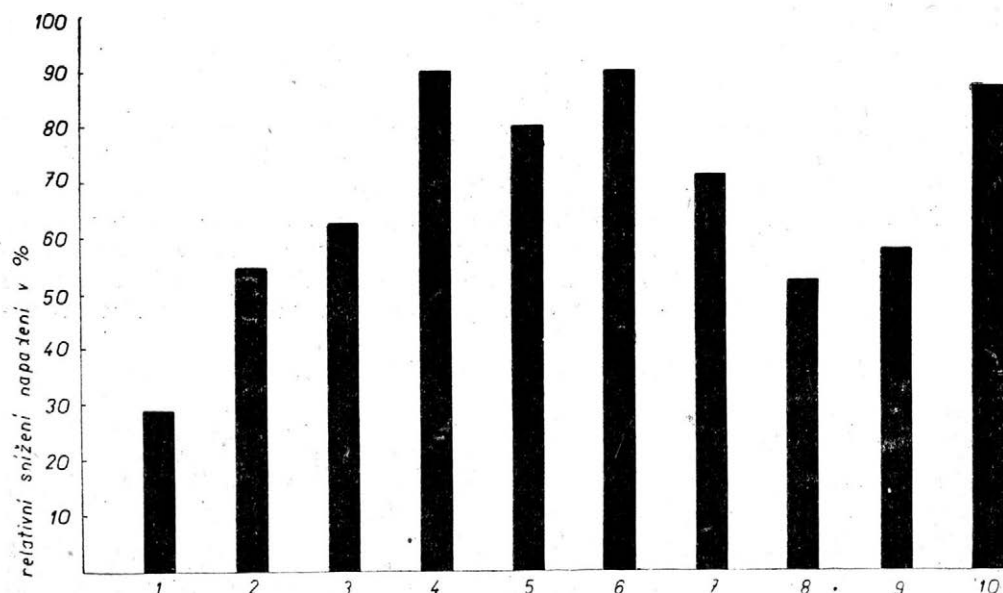


5. Révový keř odrůdy Svatovavřínecké, ošetřený čtyřmi postřiky 0,5 % zinebu — Mělník 1955. Foto Průšová

skyt peronospor (neošetřená kontrolní parcela byla stoprocentně zničena). Nejlepší účinek ze všech přípravků měla nová úprava postřikového kysličníku měďného (50,57 % Cu, z Výzkumného ústavu agrochemické technologie v Bratislavě).

Pokus v Ruzyni

V Ruzyni byl pokus založen na dvouleté výsadbě Chrupky a Portugalského modrého. Byl vykonán jediný postřik 1. srpna, těsně před koncem první inkubační periody peronospor. V den postřiku bylo polojasno, beze srážek, teplo. V dalších dnech nastalo přeháňkové počasí s nejvyšším denním množstvím srážek 11,2 mm.



6. Výsledky pokusů s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné na listech v roce 1955 — Ruzyně

1 — ziram	0,316 %	6 — zineb	3,16 %
2 — ziram	1,0 %	7 — Kuprikol	1,0 %
3 — ziram	3,16 %	8 — Cu ₂ O	0,316 %
4 — zineb	0,316 %	9 — Cu ₂ O	1,0 %
5 — zineb	1,0 %	10 — Cu ₂ O	3,16 %

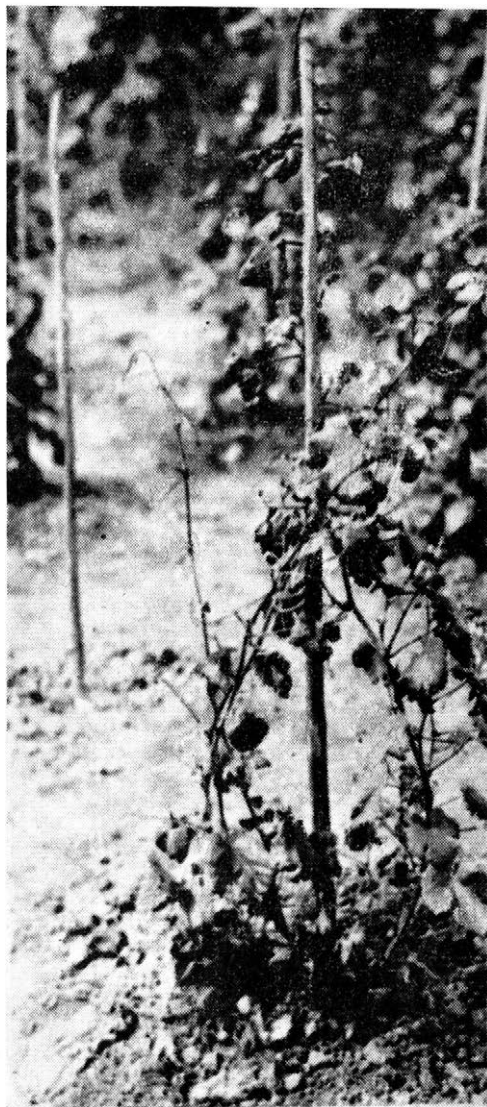
IX. Účinnost fungicidů proti peronospoře révy vinné v ruzyňském pokusu v roce 1955

Přípravek	Koncentrace %	Odrůda	Relativní snížení napadení listů peronosporou o %
ziram	3,160	Chrupka	63,04
ziram	1,000	Chrupka	54,12
ziram	0,316	Chrupka	28,65
zineb	3,160	Chrupka	89,54
zineb	1,000	Chrupka	80,35
zineb	0,316	Chrupka	89,81
Kuprikol	1,000	Chrupka	70,82
Cu ₂ O	3,160	Portugalské	86,15
Cu ₂ O	1,000	Portugalské	57,69
Cu ₂ O	0,316	Portugalské	53,31

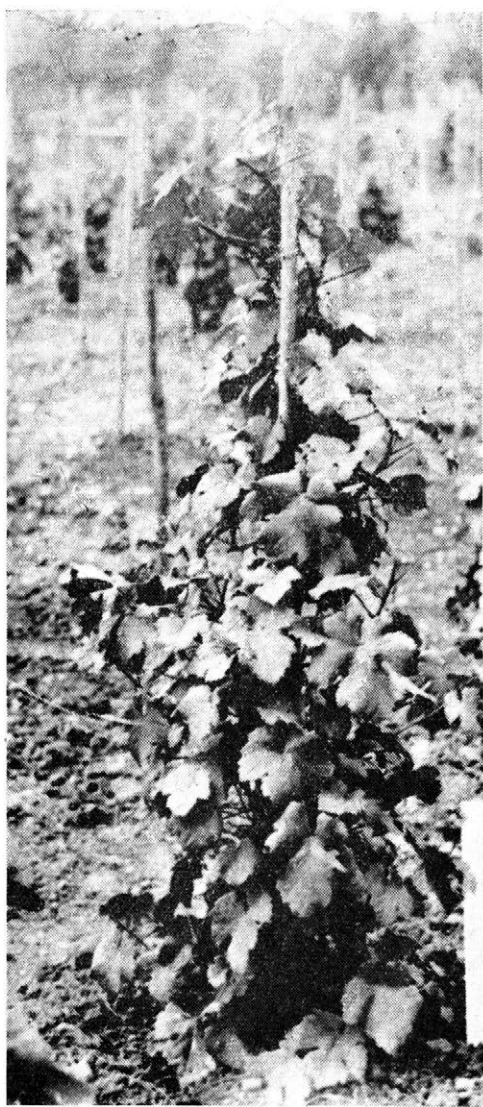
Dithiokarbamáty a Cu_2O byly použity v koncentracích 3,16 %, 1 % a 0,316 %, srovnávací Kuprikol v 1 % koncentraci.

Tento pokus se metodicky liší od všech předcházejících v tom, že každou koncentrací bylo ošetřeno pouze deset keřů (2×5) a stejné množství keřů ponecháno neošetřených.

Při kontrole účinnosti na listech 24. srpna bylo z každého pokusného keře odebráno třicet listů, a to po desíti ze spodu, ze středu a z vrcholu keře. Ostatní postup je již stejný, jak uvádí původní metodika. Listy kontrolních neošetřených keřů byly stoprocentně zasaženy peronosporou (index napadení u Chrupky 449,9; u Portugalského modrého 553,3).



7. Neošetřený révový keř odrůdy Chrupka v Ruzyni v roce 1955, Foto M. Novák



8. Révový keř odrůdy Chrupka, ošetřený jediným postřikem 1 % zinebu Ruzyně 1955. Foto M. Novák

Jak ukazuje tabulka IX, účinkoval v ruzyňském pokusu nejlépe zineb, po něm Kuprikol, kysličník mědný, a nejslabší byl ziram, srovnáme-li mezi sebou 1% koncentrace. Žádným přípravkem se však opět nepodařilo zcela zabránit peronospoře. Na tom měl pravděpodobně největší vinu pozdní postřik. Za přehánkového počasí v předcházejícím týdnu, kdy denně spadlo průměrně 2 mm srážek, takže relativní vzdušná vlhkost se pohybovala mezi 69 a 89 % a průměrná teplota byla 15,7° C, došlo ke vzniku infekce, které jsme již postřikem 1. srpna nemohli zabránit. Kromě toho se mohla choroba v období po postřiku velmi dobře šířit, neboť do poloviny měsíce srpna téměř denně přšelo (průměrně 3,56 mm denních srážek), relativní vzdušná vlhkost se pohybovala od 71 do 93 % a průměrná teplota byla 16° C. Za těchto podmínek mohlo jednak docházet ke stále novým infekcím, jednak nánosy fungicidů byly oslabovány ve své toxicitě smývacím působením dešťů.



9. Révový keř odrůdy Sylvánské zelené, ošetřený jediným postřikem 1% Novoziru — Ruzyně 1955. — Foto M. Novák

Závěr pokusů v roce 1955

V obou pokusech s účinností fungicidů proti peronospoře révy vinné v roce 1955 byl z organických fungicidů nejúčinnější zineb, který předčil na obou pokusných místech Kuprikol. V pokusu v Mělníku se 1% ziram vyrovnal Kuprikolu, ale v Ruzyni byl účinkem na posledním místě. Velmi dobře působila nová úprava kysličníku mědného s obsahem 50,57 % Cu z VÚAgT v Bratislavě. Tento přípravek se v mělnickém pokusu projevil jako nejlepší. Výsledky těchto pokusů považujeme za velmi průkazné, neboť na obou pokusných místech byla síla výskytu choroby neobyčejně veliká. Listy neošetřených rév byly zasaženy sto procentně.

Na základě rozboru meteorologických podmínek můžeme konstatovat, že v tomto roce prošly dithiokarbamáty tvrdou zkouškou. Musely zdolávat neobyčejně silné infekce houby za současného oslabování vlastní toxické kapacity vlivem častých dešťů. Můžeme říci, že v této zkoušce obstály velmi dobře, když se nejen vyrovnaly, ale někdy i předčily mědnaté přípravky, které mají před nimi výhodu v příznivějších fyzikálních vlastnostech.

Poloprovozní pokus v roce 1956

V roce 1956 byl založen poloprovozní pokus s účinností Novoziru (přípravek na basi ziramu, vyrobený Závodem Jiřího Dimitrova v Bratislavě, obsahující 30 % účinné látky) a Kuprikolu proti peronospoře révy vinné. Do pokusu bylo vzato několik set keřů odrůdy Portugalské modré ve vinici Výzkumné stanice vinařské ČSAZV v Karlštejně.

Datum postřiků: 7. VI. — 18. VI. — 6. VII. — 25. VII. — 7. VIII.

K prvním dvěma postřikům bylo u obou přípravků použito 1 % koncentrace, zbývající tři postřiky byly vykonány s koncentrací 1,5 %. Účinnost přípravků na listech byla kontrolována po prvé 26. července, po druhé 21. září. Při druhé

X. Účinnost dvou fungicidů — Kuprikolu a Novoziru — v poloprovozním pokusu s peronosporou révy vinné v Karlštejně v roce 1956

Kontrola	Listy		
	způsob ošetření	relativní snížení napadení o %	index napadení
26. VII.	neošetřeno	—	272,04
	Kuprikol 1 %	97,43	7,00
	Novozir 1 %	99,42	1,56
21. IX.	neošetřeno	—	400,60
	Kuprikol 1 %	70,91	116,50
	Novozir 1 %	76,03	96,00
	hrozny		
	způsob ošetření	relativní snížení napadení o %	na 1 hrozen připadá v průměru napadených bobulí
21. IX.	neošetřeno	—	4,17
	Kuprikol	91,40	0,36
	Novozir	94,80	0,22

kontrole bylo hodnoceno i napadení hroznů. Listy neošetřených rév byly při prvním hodnocení zasaženy plísní na 78,5 % (index napadení 272,04), při druhém hodnocení na 93,8 % (index napadení 400,6).

Z výsledků uvedených v tabulce X je zřetelně vidět, že se Novozir vyrovná Kuprikolu v účinnosti proti peronosporě na listech i na hroznech. Je dokonce nepatrně lepší. Parcela ošetřená Novozirem působila už na dálku svěžím dojmem. Při první kontrole 26. července bylo bližší prohlídkou zjištěno, že všechny keře postříkané Novozirem mají listy svěží, vypadající jako nejmladší přírůstky na révách ošetřených Kuprikolem. Starší listy z parcely postříkané Kuprikolem byly předčasně vyzrálé a ztvrdlé. Při druhé kontrole byl vliv mědnatého přípravku na předčasné vyzrávání révy ještě patrnější.

Souhrn

V pokusech založených v roce 1953 bylo ve většině případů dosaženo nejlepšího účinku s osvědčenými mědnatými přípravky: bordóskou jichou a Kuprikolem. Z organických fungicidů se nejvíce přibližovaly účinku mědnatých přípravků dithiokarbamáty. Nejlepší byl ziram, který se téměř ve všech pokusech řadil těsně za bordóskou jichu a Kuprikol. O něco méně účinný byl ferbam, nejslabší účinek z dithiokarbamátů měl marbam. Dichlone a chinolol působily ze všech zkoušených přípravků nejméně.

V roce 1954 se zineb na obou pokusných místech vyrovnal nebo dokonce předčil v účinnosti Kuprikol. Poměrně dobrý účinek měl i kombinovaný postup zineb-Kuprikol, kdy zineb byl použit v prvních třech postřicích a s Kuprikolem byly konány další postřiky. Ziram účinkoval slabě jak čistý, tak v kombinovaném postupu s Kuprikolem.

V roce 1955 předčil zineb na obou pokusných místech Kuprikol. V pokusu v Mělníku se 1% ziram vyrovnal 1% Kuprikolu, ale v ruzyňském pokusu byl účinkem na posledním místě.

V poloprovozním pokusu v roce 1956 se Novozir (ziram) zcela vyrovnal Kuprikolu a vykazoval příznivý stimulační vliv na révévé keře a na vyzrávání hroznů.

Literatura

1. Alfaro A., Vicente S.: Pequeños ensayos con fungicidas. 1954, Bol. Inst. Invest. Agron., Madrid, 14, 30, str. 163-177. Ref.: 1955, R. A. M. 34, 5, str. 306. — 2. Blumer S., Kundert J.: Die Eignung von Kupfer und organischen Präparaten für die Bekämpfung der Peronospora im Weinbau, Ann. agric. Suisse, N. S. 3 (68), 3, str. 276-289, 1954. — 3. Boller P.: European Dithane Conference. 1955, Agric. Chem., 10, 3, 103. — 4. Boubals D., Vergnes A.: Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le mildiou de la Vigne effectués en 1953. 1954, Progr. Agric. vitic., 141, 20-21, str. 306-309; 22, str. 330-335; 142, 27-28, str. 6-12. — 5. Boubals D., Vergnes A.: Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le mildiou de la Vigne effectués en 1954. 1955, Progr. agric. vitic., 143, 5, str. 64-74. — 6. Emiliani G.: Sperimentazione antiperonosporica con preparati organici sintetici e minerali per l'annata 1953. 1954, Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Ser. 3, 11 (1953), str. 219-241. Ref.: 1955, R. A. M. 34, 6, str. 342. —

7. Emiliani G.: Quinta relazione su prove di lotta antiperonosporica con preparati cuprici ed organici. 1955, Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Ser. 3, 12 (1954), str. 57-78. Ref.: 1956, R. A. M., 35, 8, str. 577. — 8. Kundert J.: Die Peronospora der Rebe und ihre Bekämpfung im Jahre 1955, 1956, Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau, 65, 5, str. 103-109. — 9. Magnani G., Ciccarone A., Sibilia C.: Peronospora control by organic compounds. Boll. staz. patol. vegetale 7, 155-166, 1949. — 10. Mělnikov N. N.: Organičeskije insektofungicydy. Sbornik rabot. 1955, Moskva, Goschimizdat. — 11. Trappmann W.: Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. Berlin 1937, Paul Parey. — 12. Vidal J. P.: Lutte contre l'altise et réflexions sur la lutte contre le mildiou en 1952 (suite). 1953, Progr. agric. vitic., 140, 32-33, str. 96-102. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 2, str. 128. — 13. Zobrist L.: Utilisation de l'éthylène bisdithiocarbamates de zinc ou zinebe dans la domaine de la défense des cultures en Suisse. 1953, Phytiatric-Phytopharm., 1, str. 21-28. Ref.: 1955, R. A. M., 34, 6, str. 385.

Результаты опытов с органическими фунгицидами против мильдю виноградной лозы

При опытах, заложенных в 1953 г., наилучшие результаты были в большинстве случаев получены с зарекомендовавшими себя медными препаратами, бордосской жидкостью и Куприколем. Из органических фунгицидов к эффективности медных препаратов больше всего приближались дитиокарбаматы. Наилучшим из них был зирам, который почти при всех опытах занимал первое место после бордосской жидкости и Куприколя. Несколько менее эффективным был фербам, а наиболее слабое действие из всех дитиокарбаматов оказывал марбам. Из всех испытанных препаратов наиболее слабую эффективность показали дихлоне и хинозол.

В 1954 г. на обеих опытных площадках зиниб по эффективности равнялся Куприколю или даже превосходил его. Сравнительно хорошее действие оказывала и комбинация зиниб-Куприколь, при которой для первых трех опрыскиваний применялся зиниб а последующие производились Куприколем. Зирам действовал слабо, как применяемый самостоятельно, так и в комбинации с Куприколем.

В 1955 г. на обеих опытных площадках зиниб по своей эффективности превосходил Куприколь. При опыте в Мельнике 1%-ный зирам был столь же эффективен, как и 1%-ный Куприколь, но при опыте в Рузыне зирам оказался на последнем месте по эффективности.

При полупроизводственном опыте в 1956 г. препарат Новозир (= зирам) оказался вполне равным Куприколю и оказывал благоприятное стимулирующее влияние на виноградную лозу и на созревание винограда.

Results of Experiments with Organic Fungicides against the Downy Mildew of the Vine

In experiments carried out in the year 1953 the best results were achieved with the well-tried copper-containing preparations, the Bordeaux mixture and Kuprikol. Of organic fungicides the nearest in their effect to the copper-containing ones were the dithiocarbamates. The best of them was ziram which in almost all experiments came directly after the Bordeaux mixture and after Kuprikol. Somewhat less effective was the ferbam and the least effective of all the dithiocarbamates was marbam. Dichlone and chinosol were the least effective of all the tested preparations.

In the year 1954 in both trial areas the zineb equalled or even surpassed Kuprikol in its effectiveness. A relatively good effect was had with the combined method zineb-Kuprikol, where zineb was used for the first three sprayings and the further ones were made with Kuprikol. Ziram gave only a weak effect both when used by itself or in the combined procedure with Kuprikol.

In the year 1955 zineb showed to a better advantage than Kuprikol in both trial areas. In the experiment at Mělník 1 % ziram equalled 1 % Kuprikol, but in the experiment at Ruzyně its effect was the last in the scale of preparations used.

In a semi-operational experiment in the year 1956 the preparation Novozir (= ziram) fully equalled Kuprikol and showed a favourable stimulating influence on the vine and on the ripening of grapes.

Průšová H.: Fungicidy na podkladě dithiokarbamatů	
Фунгисиды на базе дитиокарбаматов	
Fungicides on the Basis of Dithiocarbamates	
Fungiziden auf Grund von Dithiokarbamaten	443
Staněk M.: Účinek přípravku HCH na padání pařeništních rostlin, způsobené houbou <i>Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)</i>	
Действие препарата ГХЦГ на черную ножку парниковых растений — заболевание, вызванное грибом <i>Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)</i>	
The Effect on the Benzene Hexachloride on the Damping — off of Greenhouse Plants, Caused by the Fungus <i>Rhizoctonia (Moniliopsis Aderholdi Ruhland)</i> . . .	455
Vielweth V. — Marek J. — Netopil F.: Účinek dinitroorthokresolových přípravků na štitenku zhoubnou (<i>Quadraspidiotus perniciosus COMST</i> — červec San José)	
Действие динитроортокрезоловых препаратов на вредоносную щитовку (<i>Quadraspidiotus perniciosus COMST</i> — червец San José)	
The influence of Dinitroorthocresol Preparations on the San José Scale (<i>Quadraspidiotus perniciosus COMST</i> — červec San José)	
Die Wirkung der Dinithroorthocresol-Präparaten auf die kalifornische Schildlaus (<i>Quadraspidiotus perniciosus COMST</i> — červec San José)	467
Průšová H. — Zemánek J.: Výsledky pokusů s organickými fungicidy proti peronospoře révy vinné	
Результаты опытов с органическими фунгицидами против виноградной переноспоре	
Results of Experiments with Organic Fungicides against the Downy Mildew of the Vine	473

NĚKTERÉ VÝZNAMNĚJŠÍ PRÁCE V PŘÍŠTÍM ČÍSLE SBORNÍKU

ROSTLINNÁ VÝROBA

V čísle 5 budou uveřejněny zejména tyto práce: Dr. Vladimír Vielverth — Současný stav výskytu hádátka bramborového v Československu. Dr. Jan Kouba — Výsledky srovnávacích pokusů s uložením hlíz bramborů čs. sortimentu na lískách. Doc. M. Drachovská, prof. K. Šandera — Laboratorní rozlišení jarovisovaného a normálního cukrového semene.

CO JE UVEŘEJNĚNO V OSTATNÍCH SBORNÍCÍCH Č. 4 LESNICTVÍ

Inž. Kolubajiv: Boj se smrkovými pilatkami pozemním a leteckým poprašováním a s použitím aerosolů. — Inž. Cvrkal: Příspěvek k rozlišování odrůd borovice lesní. — Prof. Matyáš: Ekonomický dosah různé hustoty lesních cest pro lesní hospodářství. — Inž. Krontorád: Formy vody v některých lesních půdních typech.

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Čtvrté číslo Sborníku CSAZV Živočišná výroba je věnováno nejnaléhavějším problémům našeho rybářství a přináší tyto práce: F. Volf a J. Havelka: Použití antibiotik v léčení infekční vodnatelnosti kaprů. — N. D. Borodičová: Přezimování vodních organismů v bahně vypouštěných rybníků. — Marcel Truelle: Vliv odpadních vod z výroby syntetického kaučuku na ryby. — V. a V. Janeček: Využití chovu kachen k prohojování menších rybníků. — F. Havlena: Planktonové rybníky. — V. Dyk: Vliv měkkých porostů na prohrívání vody aj.

VETERINÁRNÍ MEDICINA

J. Marek: Výzkum o imunizační dynamice virové fenol-adsorbátové vakciny proti enzootické bronchopneumonii. — J. Komárek a spol.: Krevní obraz psa pod vlivem penthalové narkózy. — B. Pokorný a spol.: Přírodní ohniska a rezervoáry leptospir v kotlině třeboňské v roce 1956. — L. Smutný: Šíření brucei organismem kočky. — F. Cilka: Příspěvek k diagnostice meningoencephalitis eosinophilica u prasat.

ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

Čtvrté číslo Sborníku je věnováno tématice státních statků a obsahuje rozsáhlou práci Karla Čížka „Výzkum a ekonomický rozbor hospodaření státních statků v horských a podhorských oblastech“ a inž. L. Vrány „K organizaci práce v dopravě na státních statcích“.

MECHANIZACE A ELEKTRIFIKACE ZEMĚDĚLSTVÍ Č. 2

Ing. Pázral: Využití elektrické energie v polních pracích - II. — Doc. Stefl a kol.: Zkoušky drhlíku kukuřice MDK-35 a pro praxi přináší práci Ing. Ljubomířské: Perspektivní potřeba elektrické energie při komplexní mechanizaci výroby v JZD.