

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

4 ✓

ROČNÍK 8 (XXXV) – PRAHA, DUBEN 1962

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd (předseda), ScC. inž. Jiljí Fiedler, inž. Ján Guspán, inž. František Hlaváč, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, dopisující člen ČSAZV doc. dr. inž. Vladimír Krajčovič, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, dopisující člen ČSAZV inž. František Mareček, Vladimír Polák, dopisující člen doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Oldřich Sobotka, inž. Antonín Straňák, dr. inž. Pavel Skopík, inž. Josef Zadina, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1962

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Vacke J., Průša V.: Studium okruhu hostitelů viru sterilní zakrslosti ovsa
Изучение растений-хозяев вируса стерильности колосьев овса
Studium des Wirtspflanzenkreises des Virus der sterilen Verzweigung
des Hafers 463
- Zemánek J., Bartoš P.: Studium fyto toxicity anaerobního moření ječmene
Изучение фитотоксичности анаэробного протравливания ячменя
A Study on Phytotoxicity of Anaerobic Treatment of Barley Seed 475
- Bartoš P., Zemánek J., Čermáková A.: Použití některých fyziologicky
aktivních látek k potírání prašné sněti ječmenné [*Ustilago nuda* (Jens.)
Rostr.]
Применение некоторых в физиологическом отношении активных веществ при
уничтожении пыльной головки ячменя [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]
The Use of Certain Physiologically Active Substances to Control Barley
Loose Smut [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.] 485
- Čača Z.: Příspěvek ke studiu škodlivosti některých skládkových mikroorga-
nismů na cukrové řepě za laboratorních podmínek
К вопросу изучения вредности некоторых складочных микроорганизмов на
сахарной свекле в лабораторных условиях
Beitrag zum Studium der Schädlichkeit einiger Mikroorganismen der ein-
gelagerten Zuckerrübe unter Laboratoriumsbedingungen
Contribution Towards the Study of the Harmfulness of Some Storage
Microorganisms an the Sugar-beet under Laboratory Conditions 509
- Zemánek J., Zvára J., Suchánek A.: Výsledky polních pokusů s che-
mickým hubením plevelů v motýlokvětvých píceřinách
Результаты полевых опытов с химическим уничтожением сорняков в бобовых
культурах
The Results of Field Tests with Chemical Weed Killers in Forage Legumes 521

Studium okruhu hostitelů viru sterilní zakrslosti ovsa

Изучение растений-хозяев вируса стерильности колосьев овса

Studium des Wirtspflanzenkreises des Virus der sterilen Verzweigung des Hafers

Inž. Josef VACKE

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin,
vedoucí RNDr. J. Zakopal, Ruzyně

ScC. inž. Vladimír PRŮŠA

Výzkumný ústav chmelařský ČSAZV, ředitel ScC. inž. L. Vent, Zatec

Pro objasnění vzniku epidemií, jakož i otázky přetrvání fytopatogenních virů v přírodě z roku na rok má podstatný význam průzkum okruhu jejich hostitelských rostlin. Zjištění těchto přirozených rezervoárů virů, jež nezřídka představují pro kulturní rostlinné druhy právě ty nejnebezpečnější primární zdroje infekce, otvírá tak další cesty k účinnému boji proti virózám v zemědělské praxi.

O možných hostitelských rostlinách viru sterilní zakrslosti ovsa (VSZO), který byl objeven v ČSSR (P r ů š a, 1958 a, 1958 b), nebylo zatím podrobněji pojednáno. Tento, v přírodě specificky křísem *Caligypsona pellucida* F. rozšiřovaný virus, postihuje z kulturních rostlin především oves, v menším rozsahu pak ječmen a pšenici, a v prakticky bezvýznamném měřítku i žito (P r ů š a et al., 1959). V naposled citované práci je též zmíněno, že v orientačním pokusu (zpětné přenosy tehdy konány nebyly) se podařilo vyvolat příznaky charakteristické pro VSZO po sání nakažených vektorů ještě u *Avena fatua* L. a *Poa annua* L.

Výskyt VSZO je v Evropě nepochybně obecnější a není vázán pouze na území Československa. Tak například podle přenašeče a shodných symptomů na ovsu předpokládáme, že VSZO je identický s původcem velice nebezpečné choroby ovsa hlášené z Finska (K a r n e v o et al., 1957), třebaže tam její etiologie nebyla zatím definitivně objasněna. O hostitelích této choroby nebylo ve Finsku nic spolehlivého uveřejněno, avšak předpokládal se tam určitý její vztah k bojínku pěstovanému na semeno (N u o r t e v a, 1959 a, 1959 b). Zřejmě identickým s VSZO je i nedávno ve Švédsku zjištěný virus, který vyvolává u ovsa chorobu zvanou "bollnässjukan". L i n d s t e n (1959), který prokázal virový původ této po více než 20 let ve Švédsku se vyskytující choroby, uvádí, že k ní jsou kromě ovsa receptivní též ječmen a pšenice.

Nejcharakterističtějším příznakem ochuravění VSZO u jmenovaných rostlin je v různé míře se projevující zakrslost, redukce reprodukčních orgánů a částečná nebo úplná sterilita (P r ů š a et al., 1959, V a c k e, 1960). U některých rostlinných druhů vystupují po infekci VSZO i barevné změny. Nemocné rostliny

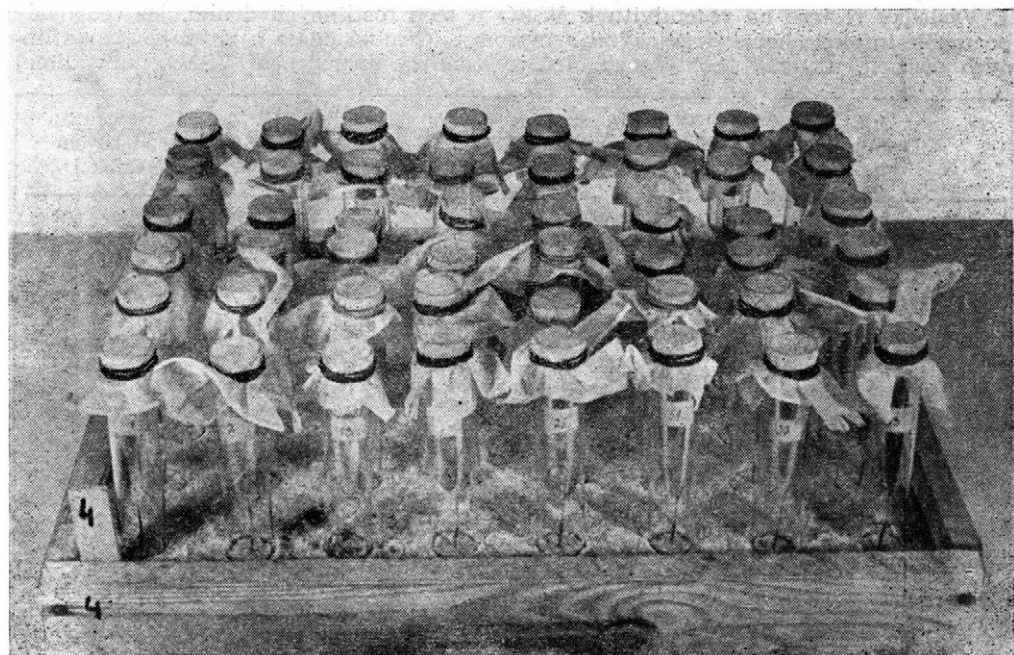
mají zpravidla sytě zelené zabarvení. U kulturního ovsa a u *Avena fatua* se rovněž na nejmladších listech objevují světle zelené nebo žluté tečky, skvrny a pruhy; později se velmi často projeví anthokyanescence listových čepelí, pochev a stébel. Na ječných a pšeničných rostlinách po nákaze VSZO žloutnou špičky listů. Významným symptomem pro oves a *Avena fatua* je nadměrné vytváření velmi krátkých odnoží. Slabá stimulace odnožování byla pozorována u ječmene a pšenice.

Nejdůležitějším rezervoárem VSZO z hlediska epidemiologického jsou churavé ovsy (Vacke a Průša, 1959). Na nich se nakazí většina v letním období se líhnoucích larev. Jak důležitou roli v tomto směru mohou představovat i další případní hostitelé VSZO, vegetující v oblastech výskytu choroby jako kulturní plodiny nebo plevely, nebylo známo. Řešením této neprozkoumané otázky jsme se zabývali v předložené práci.

Materiál a metody

Výzkumu receptivity k VSZO jsme podrobili 58 rostlinných druhů z čeledí *Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae*, *Asteraceae* a *Poaceae Fabaceae*. Pokusné rostliny byly pěstovány vesměs ze semene a z větší části v dřevěných truhlíkách ve sponu 5 × 6 cm, některé druhy však (*Zea mays*, *Sorghum vulgare*, *Sorghum saccharatum*) ve vegetačních nádobách po 4 rostlinách a některé (čeleď *Solanaceae*) v květináčích po 2 rostlinách. K infekci testovaných rostlin bylo použito přirozeně nakažených larev vektora *Calligypona pellucida* nachytnaných v jetelotrávě (lokalita Zachotín, okr. Pelhřimov), jejíž krycí plodinou byl ve vysokém stupni (70 až 85 %) VSZO napadený oves. Infektivita přenašečů byla předem stanovena dvojí individuální testací na ovsu. Viruprosté larvy byly vyloučeny, zatímco viroforní sloužily k vlastním pokusům o nákazu testovaných rostlin. Únik přenašečů byl znemožněn skleněnými rourkami, jejichž spodní konec byl zapuštěn do půdy a horní uzavřen vzdušným silonovým tkanivem. Veškeré rostliny jsme infikovali v rané růstové fázi tak, že na každou rostlinu byl izolován vždy jeden kříš (larva). Doba infekčního sání vektorů na rostlinách trvala 7 až 8 dnů. Počet zkoumaných rostlin jednoho druhu se pohyboval mezi 30 až 64 jedinci. Ke kontrole vlivu pouhého sání kříšů na rostliny bylo použito larev z viruprostých chovů. Počáteční růst posátých rostlin probíhal 3 až 4 týdny ve skleníku. V letních měsících pak byly přeneseny do speciálního prostorného izolátoru ze silonového tkaniva.

Za dva a dva až půl měsíce po umělé infekci jsme přistoupili k pokusům o zpětný přenos viru na oves Valečovský bílý, což je podle našich dřívějších zkušeností rostlinná odrůda, která nejcitlivěji indikuje přítomnost VSZO. K tomu účelu bylo již dříve popsáným způsobem (Průša et al., 1959) vypěstováno z vajec potřebné množství viruprostých kříšů. U každého druhu infekčními křísy posátých rostlin bylo vybráno ke zpětným přenosům šest jedinců (kde to bylo možno, zřetelně churavých, anebo z ochuravění podezřelých). Na každého bylo pak vysazeno k nabývacímu sání po deseti larvách druhého až třetího vývojového stupně, tedy celkem u každého druhu po 60 kusech. Na rostlinách byli přenašeči izolováni klíčkami, pořízenými z drátěné kostry a silonového úpletu. Doba nabývacího sání trvala u všech druhů rostlin 30 dnů. U čeledí *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* a *Asteraceae* pro vysokou úmrtnost larev vektora byl pokus



1. Technika testačního sání při zpětných přenosech VSZO na oves

s nabývacím sáním zopakován s patnáctidenním intervalem. Po uplynutí doby nabývacího sání byly larvy individuálně testovány na přítomnost viru ve dvou až trojnásobné (u rostlin z čeledí *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* a *Asteraceae* — čtyřnásobné) pasáži na mladých ovsech (obr. 1). Doba sání v jednotlivých testacích trvala vždy sedm dnů. Na začátku první testace larvy již dospěly většinou do pátého vývojového stupně, během dalších — v imago. Zpětný přenos viru byl považován za úspěšný tehdy, když se na testovaném ovse vyvinuly příznaky typické pro VSZO.

Studiem receptivity rostlinných druhů vůči VSZO jsme se zabývali v letech 1959 až 1960.

Výsledky a diskuse

Výsledky průzkumu receptivity 58 rostlinných druhů vůči VSZO je dovolují rozdělit do těchto tří skupin:

1. Skupinu druhů, které na infekci reagovaly charakteristickými příznaky a virus z nich byl získán zpět — zjevní hostitelé.
2. Skupinu druhů, na kterých nevznikly symptomy, ale ze kterých byl virus zpětně získán — latentní hostitelé.
3. Druhy, které na infekci VSZO symptomaticky nereagovaly a ze kterých nebyl virus zpětně získán — pravděpodobně indiferentní rostliny.

Po sání infekčních kříšť vznikly charakteristické příznaky VSZO u 14 rostlinných druhů z čeledi *Poaceae*. Jsou to: *Lolium multiflorum* Lam., *Triticum monococcum* L., *T. dicoccum* Schrank, *T. spelta* L., *T. durum* Desf., *T. turgidum* L.,

I. Výsledky testace na receptivitu k VSZO u těch rostlinných druhů, jež reagovaly po umělé infekci charakteristickými symptomy. (Číselné údaje o zbývajících rostlinných druzích, u nichž nebyly zaznamenány známky onemocnění VSZO, neuvádíme)

Druh infikovaných rostlin	Počet rostlin posátých	Počet zdařilých infekcí	Procento zdařilých infekcí
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	64	14	21,9
<i>Triticum monococcum</i> L.	55	6	10,9
<i>T. dicoccum</i> Schrank	64	18	28,1
<i>T. spelta</i> L.	61	13	21,3
<i>T. durum</i> Desf.	37	5	13,5
<i>T. turgidum</i> L.	55	15	27,3
<i>T. aestivum</i> L. s. s. (kontrola)	61	10	16,3
<i>T. compactum</i> Host	60	3	5,0
<i>T. polonicum</i> L.	64	27	42,2
<i>Avena sativa</i> L. (kontrola)	60	33	55,0
<i>A. fatua</i> L.	59	39	66,1
<i>A. strigosa</i> Schreb.	62	28	45,2
<i>A. sterilis</i> L.	62	29	46,8
<i>A. nuda</i> (L.) Hoej.	63	35	55,6
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	64	28	43,7
<i>Zea mays</i> L.	33	7	21,2

T. compactum Host, *T. polonicum* L., *Avena fatua* L., *A. strigosa* Schreb., *A. sterilis* L., *A. nuda* (L.) Hoej., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Zea mays* L. (tab. I).

Příznaky vyvolané VSZO na *Avena fatua*, *A. strigosa*, *A. sterilis* a *A. nuda* byly zhruba shodné s příznaky na *A. sativa* popsány již dříve (Průša et al., 1959, Vacke a Průša, 1959, Vacke, 1960). Intenzita projevu symptomů se však mezi jednotlivými druhy do značné míry lišila. Nejcitlivěji v našich pokusech reagovala na infekci VSZO *A. strigosa* s nejvýraznějším potlačením vzrůstu a metání. Pak následovala *A. sativa*, *A. nuda*, *A. fatua* a poměrně nejvíce tolerantní byla *A. sterilis* s nejmenším zkrácením délky rostlin a nejvyšším podílem vymetaných rostlin.

V pokusu použité jarní formy *Triticum monococcum*, *T. dicoccum*, *T. spelta*, *T. turgidum* a *T. aestivum* reagovaly na infekci VSZO značným zakrsáním, redukcí reprodukčních orgánů a poruchami metání. Na *T. compactum* a *T. durum* se příznaky virózy projevíly slaběji.

Na *Zea mays* rovněž nejvýrazněji vystupoval symptom zakrsání. Kromě poměrného zmenšení jednotlivých internodií i listů churavých rostlin nastala v různé míře se projevující redukce samčího i samičího květenství.

Z vytrvalých druhů rostlin reagoval na infekci zřetelnými příznaky *Trisetum flavescens* (obr. 2). Již v prvním roce vegetace vyvolal virus na rostlinách tohoto druhu silné potlačení vzrůstu a zvýšenou tvorbu odnoží. Laty v mnoha případech zůstaly vězet v pochvě nebo z ní v různém stupni vyčnívaly a vyznač-



2. Příznaky VSZO na *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv. — vpravo zdravá rostlina



3. Výsledky infekce VSZO na *Lolium multiflorum* Lam. — vlevo od svislé čáry na truhlíku rostliny posáté infekčními křísy, vpravo neinfekčními

II. Číselné údaje o pozitivních výsledcích zpětných přenosů VSZO z testovaných rostlinných druhů. (Podrobnosti o pokusech se zpětným získáváním VSZO z ostatních rostlinných druhů, kde byly výsledky negativní, neuvádíme)

Druh rostlin, ze kterých byl uskutečněn zpětný přenos	Testační období					
	I.		II.		III.	
	rostlin					
	posáto	infiko- váno	posáto	infiko- váno	posáto	infiko- váno
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	50	2	43	1	40	2
<i>Lolium perenne</i> L.	45	4	40	4	—	—
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	38	6	34	7	32	6
<i>Triticum monococcum</i> L.	50	11	—	—	—	—
<i>T. dicoccum</i> Schrank	43	8	42	10	35	7
<i>T. spelta</i> L.	47	6	—	—	—	—
<i>T. durum</i> Desf.	31	7	—	—	—	—
<i>T. turgidum</i> L.	46	13	—	—	—	—
<i>T. aestivum</i> L. s. s. (kontrola)	35	9	30	5	—	—
<i>T. compactum</i> Host	37	11	—	—	—	—
<i>T. polonicum</i> L.	40	10	—	—	—	—
<i>Bromus mollis</i> L.	40	2	34	3	29	—
<i>B. arvensis</i> L.	40	3	36	2	35	2
<i>Avena sativa</i> L. (kontrola)	55	15	47	14	46	19
<i>A. fatua</i> L.	49	16	45	13	43	14
<i>A. strigosa</i> Schreb.	51	19	49	26	—	—
<i>A. sterilis</i> L.	39	10	32	6	—	—
<i>A. nuda</i> (L.) Hoej.	48	8	45	11	—	—
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	39	6	31	7	28	5

valy se i redukcí květních částí. Většina nemocných rostlin při zimování odumřela, zbytek pak v první polovině vegetační doby následujícího roku.

U *Lolium multiflorum* došlo po sání infekčních kříšů pouze k mírnému zakrsnutí a k potlačení metání (obr. 3). U infikovaných rostlin vymetalo v prvním roce vegetace ze 64 jedinců pouze 1,5 %, zatímco u kontrolních ze 30 takřka 27 %.

U rostlinných druhů, které reagovaly na infekci výraznými příznaky, měl pokus o zpětný přenos VSZO na oves vždy pozitivní výsledek (tab. II). V případě *Zea mays* však pokus o zpětné získání viru nebyl uskutečněn.

Na *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L. a *B. arvensis* L. se po sání viroforních vektorů neobjevily charakteristické příznaky. Zpětný přenos viru křísem *Calligypona pellucida* se však podařil. Podíl kříšů, kteří zís-

kali virus sáním na latentně nemocných *F. pratensis*, *Lolium perenne*, *Bromus mollis* a *B. arvensis* byl však poměrně nízký (nižší než u přenašečů, kteří byli kontrolně nakaženi na *Avena sativa*). Poněvadž na každém z těchto rostlinných druhů infikování křísi přenesli virus nejméně ve dvou testacích, je možno předpokládat, že jsou bezpříznakovými hostiteli VSZO.

V naší testaci byly zahrnuty ještě rostlinné druhy, které na umělou infekci VSZO nereagovaly charakteristickými symptomy a pokusy o zpětné získání viru z nich vyzněly negativně. Byly to tyto druhy: *Rumex acetosella* L. a *Fagopyrum tataricum* L. (Gärtn.) z čeledi *Polygonaceae*, *Trifolium arvense* L., *Trifolium repens* L. a *Trifolium montanum* L. z čeledi *Fabaceae*, *Nicotiana tabacum* L. a *Datura stramonium* L. z čeledi *Solanaceae*, *Plantago lanceolata* L. z čeledi *Plantaginaceae*, *Taraxacum officinale* Web., *Sonchus arvensis* L., *Achillea millefolium* L. a *Cirsium arvense* (L.) Scop. z čeledi *Asteraceae*, *Festuca rubra* L., *Poa annua* L., *P. pratensis* L., *P. trivialis* L., *P. nemoralis* L., *P. palustris* L., *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb., *Dactylis glomerata* L., *Briza media* L., *Cynosurus cristatus* L., *Melica transsilvanica* Schur., *Elytrigia repens* (L.) Desv., *Bromus inermis* Leyss., *B. tectorum* L., *Nardus stricta* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl, *Anthoxanthum odoratum* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Molinia coerulescens* (L.) Moench, *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muehlenb., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Panicum miliaceum* L., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Sorghum vulgare* Pers., *Sorghum saccharatum* L. (Moench). Po sání kříšů bylo možno na některých rostlinných družích, zejména pak příslušnících čeledi *Poaceae*, pozorovat potlačení růstu. I když se tato růstová deprese projevila u některých druhů velmi výrazně (např. *Dactylis glomerata* aj.), po určité době pravidelně pominula. Za 2 až 3 měsíce po odstranění kříšů dosahovaly posáté rostliny takřka výšky neposátých kontrolních.

Při infekčním a zejména pak při nabývacím sání byly pozorovány určité difference v úmrtnosti larev *Calligypona pellucida* vysazených na jednotlivé rostlinné druhy. Zvlášť vysoká mortalita byla zaznamenána na rostlinách z čeledi *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* a *Asteraceae*. Na rostlinných družích těchto čeledí uhynuly po třicetidenním sání všechny larvy vektora. Výjimka byla pouze u *Rumex acetosella*, *Fagopyrum tataricum* a *Plantago lanceolata*, kde několik jedinců zůstalo na živu. Vysoká úmrtnost byla zaznamenána i při patnáctidenním pobytu kříšů na rostlinách těchto čeledí. U *Nicotiana tabacum* a *Datura stramonium* dosahovala takřka 100 %, u ostatních se pohybovala mezi 40 % až 90 %.

Poměrně značné množství larev kříšů uhynulo při třicetidenním sání i na některých družích z čeledi *Poaceae*. Úmrtnost pohybující se mezi 25 až 50 % byla pozorována u *Dactylis glomerata*, *Glyceria aquatica*, *Elytrigia repens*, *Nardus stricta*, *Phleum pratense*, *Molinia coerulescens*, *Echinochloa crus-galli*.

I když mají tyto údaje o úmrtnosti kříšů v souvislosti s výživou na jednotlivých družích rostlin orientační charakter, přece je z nich možno vyvodit určité závěry o značných rozdílech v jejich krmné vhodnosti pro vektora VSZO. Výsledky těchto pozorování jsou zhruba ve shodě s poznatky, které získali R a a t i k a i n e n a T i n n i l ä (1959) a v mnoha případech je rozšiřují.

Již dříve jsme uveřejnili (P r ů š a et al., 1959), že při orientačním průzkumu možných hostitelů VSZO konaném v roce 1958 byly zaznamenány chorobné příznaky po sání přirozeně nakažených kříšů *Calligypona pellucida* u *Avena fa-*

tua L. a *Poa annua* L. Zde bylo toto pozorování potvrzeno jen z části, neboť se podařilo spolehlivě přenést VSZO pouze na *Avena fatua*, nikoliv však na *Poa annua*. I když rozsah testace nebyl tak velký, abychom mohli pokládat novější výsledky za definitivně směrodatné (v pokusu o umělé nakažení bylo celkem 30 rostlin *P. annua* a k pokusu o zpětné získání VSZO bylo z nich vybráno šest jedinců), je možné, že v roce 1958 jsme měli co dělat s atypickým onemocněním virem proužkovitosti pšenice, který má téhož vektora jako VSZO a *Poa annua* je jeho hostitelem (Průša et al., 1959, Vacke a Průša, 1961).

Domníváme se, že experimentální údaje uvedené v této práci spolu se zkušenostmi z našeho dřívějšího výzkumu epidemiologie VSZO na Českomoravské vysočině (Vacke a Průša, 1959) dovolují rovněž vysvětlit podstatu ve Finsku pozorované pozitivní korelace mezi pěstováním bojínku na semeno a stupněm napadení ovsů. Názor, že by vlivem sání na bojínku mohlo dojít u kříšů *Calligypona pellucida* k vytváření fytotoxických exkrétů schopných působit na ovsu příznaky shodné s těmi, které působí VSZO (Norteva, 1959 a, 1959 b), nebyl potvrzen. Po žíru kříšů, kteří sáli nejprve na bojínku, nedošlo totiž nikdy u ovsu k onemocnění. Skutečnost, že ve Finsku došlo k největším ztrátám na ovsech především tam, kde se hodně pěstuje bojínek na semeno, by bylo možno nejsnáze vysvětlit agrotechnikou, jestliže se tam bojínek vysévá v prvním roce pěstování jako podsev do ovsu a jestliže tam má *C. pellucida* jen jednu generaci za rok. Za těchto podmínek by měl ve Finsku bojínek analogický epidemiologický význam jako jeteloviny a jetelotrávní směsky v oblasti kalamitního výskytu VSZO na Českomoravské vysočině u nás, jsou-li zasévány do ovsu jakožto krycí (ochranné) plodiny (viz Vacke a Průša, 1959). V krycí kultuře ovsů jsou optimální podmínky pro silné namnožení kříšů. Již v době těsně před a po zrání ovsu se mohou právě se líhnoucí larvy *C. pellucida* nakazit sáním na nemocném ovsu a jeho zbytcích, které vegetují ještě několik týdnů po sklizni. Podmínka ani podzimní orba strniště po ovsu, jež by radikálně omezily jak počet kříšů, tak i stupeň jejich nakažení VSZO se neprovádí, poněvadž je zde zaseta podkultura, která dá úrodu v následujících letech. Larvy proto mohou nerušeně přezimovat ve zbytcích ovesného strniště a na mladé trávě. Na jaře příštího roku dokončí larvální vývoj a jako imaga přelétnou na nejbližší kultury obilnin, zejména ovsů, kde znovu rozšíří VSZO, kterým se nakazily ještě jako larvy v předchozím roce. V praktickém boji proti VSZO u nás se proto jako nejúčinnější opatření osvědčuje taková úprava agrotechniky, která vylučuje aplikaci podsevu do ovsů.

Citované skutečnosti ukazují, že oves má z epidemiologického hlediska největší význam jako hostitel VSZO. Na něm se nakazí hlavní masa larev *Calligypona pellucida*, ve kterých pak virus zimuje. Zde předložené údaje o hostitelském okruhu VSZO dovolují vyslovit předpoklad, že i další druhy rostlin mohou představovat při koloběhu viru v přírodě důležitou úlohu. Máme tu na mysli jak jednoleté tak zejména víceleté hostitelské druhy rostlin vystupující jako kultury nebo plevely na místech dlouhodobého nebo přechodného pobytu přenašečských kříšů. Tyto rostliny mohou sloužit jako zdroj infekce pro jednotlivá vývojová stadia vektora a jako rezervoáry, v nichž virus přezimuje. Největší význam v tomto směru lze přisuzovat *Lolium multiflorum*, *L. perenne* a *Festuca pratensis*, které jsou hojně používanými komponenty v jednotlivých směsích v oblastech kalamitního výskytu virózy v ČSSR (Českomoravská vysočina). Tuto úlohu může do určité míry rovněž plnit *Bromus mollis* a *Trisetum flavescens* přicházející jako příměs v pícních směsích. Nelze rovněž podceňovat význam některých druhů hostitelských rostlin, jejich plané formy rostou jako plevely v kulturách nebo i na dalších stanovištích jako jsou louky, stráně, meze, okraje cest apod.

Souhrn

Ve skleníkových pokusech byla studována receptivita 58 rostlinných druhů ze šesti čeledí k viru sterilní zakrslosti ovsa (VSZO). Po sání VSZO přirozeně nakaženého vektora křisa *Calligypona pellucida* F. projevíly výrazné příznaky na *Triticum monococcum* L., *T. dicoccum* Schrank, *T. spelta* L., *T. durum* Desf., *T. turgidum* L., *T. compactum* Host, *T. polonicum* L., *Avena fatua* L., *A. strigosa* Schreb., *A. sterilis* L., *A. nuda* (L.) Hoř., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Zea mays* L. Mírnými symptomy reagoval na infekci VSZO *Lolium multiflorum* Lam. U jednotlivých druhů rodu *Triticum* a *Avena* byly pozorovány značné rozdíly ve stupni projevu příznaků. Z rostlin, na nichž se projevíly symptomy ochuravění, se zdařil zpětný přenos viru na oves Valečovský bílý, který byl použit jako indikátor přítomnosti VSZO. V relativně menším měřítku se povedlo získat zpět VSZO i z *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L. a *B. arvensis* L., ačkoliv tyto rostliny nevykazovaly po sání infekčních křisů příznaky ochuravění. Bylo tak prokázáno, že tyto rostlinné druhy mohou být latentními hostiteli VSZO. Zbývajících 40 testovaných druhů v čeledích *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* a *Asteraceae* na infekci VSZO symptomaticky nereagovalo. Rovněž pokus o zpětné získání viru z těchto rostlinných druhů vyzněl negativně. Dosažené výsledky dovolily též konstatovat pozoruhodné rozdíly v krmné vhodnosti jednotlivých rostlinných druhů pro přenašeče VSZO.

Došlo dne 20. 6. 1961.

Literatura

1. Kanervo V., Heikinheimo O., Raatikainen M., Tinnilä A.: The leafhopper *Delphacodes pellucida* F. (Hom., *Auchenorrhyncha*) as the cause and distributor of the damage to oats in Finland. 1957, Publ. Finnish state agric. res. board, č. 160, str. 1-56. — 2. Lindsten K.: A preliminary report of virus diseases of cereals in Sweden. 1959, *Phytopath. Ztschr.* r. 35, str. 420-428. — 3. Nuorteva P.: Om bollnässjukans natur. 1959a, *Nordisk Jordbruks forskning* r. 41, str. 25-31. — 4. Nuorteva P.: Bollnässjukan i Finland. 1959b, *Notule entomologicae* r. 39, str. 119-126, *Zoologiska Museet, Helsinki, Finland*. — 5. Průša V.: Virová choroba na ovsu v ČSR. 1958a, *Preslia* r. 30, str. 363. — 6. Průša V.: Die sterile Verzwergung des Hafers in der Tschechoslowakischen Republik. 1958b, *Phytopath. Ztschr.* r. 33, str. 99-107. — 7. Průša V., Jermoljev E., Vacke J.: Oat sterile dwarf virus disease. 1959, *Biol. Plant.* r. 1, str. 223-234. — 8. Raatikainen M., Tinnilä A.: The feeding and oviposition plants of *Calligypona pellucida* F (Hom. *Auchenorrhyncha*) and the resistance of different oat varieties to the damage. 1959, *Publ. Finn. Sta. Agric. Res. Board*, č. 178, str. 101-109. — 9. Vacke J.: Symptomatologie virové sterility a zakrslosti ovsa. 1960, *Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba* r. 6, str. 1049-1066. — 10. Vacke J., Průša V.: O příčině kalamitní choroby ovsa na Vysočině a jak s ní bojovat. 1959, *Za bohatou úrodu, za nejvyšší užitkovost. Zemědělství Jihlavského kraje*, č. 1, str. 1-28. — 11. Vacke J., Průša V.: Host range of wheat striate virus. 1961, *Biologia plantarum* (Praha), 3 (4), str. 277-284.

В тепличных опытах изучалась восприимчивость 58 растительных видов из 6 семейств к вирусу стерильности колосьев овса (ВСКО). После сосания ВСКО естественно зараженного вектора цикады *Calligypona pellucida* F. появились явные признаки на *Triticum monococcum* L., *T. dicoccum* Schrank, *T. spelta* L., *T. durum* Desf., *T. turgidum* L., *T. compactum* Host, *T. polonicum* L., *Avena fatua* L., *A. strigosa* Schreb., *A. sterilis* L., *A. nuda* (L.) Hoej., *Trisetum flavescens* (L.), P. Beauv., *Zea mays* L. Слабыми симптомами реагировал на инфекцию ВСКО *Lolium multiflorum* Lam. У отдельных видов рода *Triticum* и *Avena* наблюдались значительные различия в степени проявления признаков. Из растений, на которых появились симптомы заболевания, был проведен успешный перенос вируса обратно на овес Валечовский белый, который был использован как индикатор присутствия ВСКО. В относительно меньшем масштабе удалось получить обратно ВСКО и из *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L. и *B. arvensis* L., хотя на этих растениях показывались после сосания инфекционных цикад признаки заболевания. Таким образом было доказано, что эти растительные виды могут быть латентными растениями-хозяевами ВСКО. Остальные 40 изучаемых видов из семейства *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae*, *Asteraceae* на инфекцию ВСКО симптомически не реагировали. Равным образом опыт с обратным получением вируса от этих растительных видов оказался негативным. Полученные результаты дали возможность также констатировать значительные различия в кормовой пригодности отдельных видов растений для переносчиков ВСКО.

Studium des Wirtspflanzenkreises des Virus der sterilen Verzweigung des Hafers

Durch Treibhausversuche studierte man die Empfänglichkeit von 58 Pflanzenarten, die 6 Pflanzenfamilien angehörten, gegen das Virus der sterilen Verzweigung des Hafers (VSVH). Nach dem Saugen eines mit dem VSVH natürlich infizierten Vektors *Calligypona pellucida* F. zeigten *Triticum monococcum* L., *T. dicoccum* Schrank, *T. spelta* L., *T. durum* Desf., *T. turgidum* L., *T. compactum* Host, *T. polonicum* L., *Avena fatua* L., *A. strigosa* Schreb., *A. sterilis* L., *A. nuda* (L.) Hoej., *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., *Zea mays* L. ausgeprägte Erkrankungssymptome. Durch mäßige Symptome reagierte *Lolium multiflorum* Lam. auf die VSVH-Infektion. Bei den einzelnen Arten der Gattung *Triticum* und *Avena* wurden große Unterschiede in der Intensität der Symptome beobachtet. Es gelang, das Virus von Pflanzen mit den Krankheitssymptomen auf die Hafersorte Valečovský bílý zurück zu übertragen, die als Indikator des VSVH diente. In einem relativ kleineren Ausmaße gelang es, VSVH auch aus *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L. und *Bromus arvensis* L. zu reisolieren, obwohl nach dem Saugen infizierter Zikaden keine Krankheitssymptome sichtbar waren. Auf diese Weise wurde nachgewiesen, daß diese Pflanzenarten als latente VSVH-Wirtspflanzen funktionieren können. Die restlichen

40 Testarten der Familien *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae* und *Asteraceae* haben auf die VSVH-Infektion symptomatisch nicht reagiert. Auch ein Versuch, das Virus aus diesen Pflanzenarten zu reisolieren, endete negativ. Die erzielten Ergebnisse erlaubten uns auch bemerkenswerte Unterschiede in der Eignung einzelner Pflanzenarten als Futter für die VSVH-Vektoren zu konstatieren.

Studium fytotoxicity anaerobního moření ječmene

Изучение фитотоксичности анаэробного протравливания ячменя

A Study on Phytotoxicity of Anaerobic Treatment of Barley Seed

ScC. inž. Jiří ZEMÁNEK a ScC. inž. Pavel BARTOŠ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, vedoucí RNDr.
J. Zakopal, Ruzyně

V letech 1956 až 1958 jsme propracovali novou metodu moření osiva ječmene proti prašné sněti ječmenné (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.), tzv. anaerobní moření (Zemánek a Bartoš, 1957, 1959, 1960), při němž se semena ječmene předmáčejí 2 až 4 hodiny ve vodě nebo v roztocích či suspenzích chemických látek za teploty 18 až 20° C a pak se uzavrou po dobu čtyř dnů za anaerobních podmínek při 22° C. Při jakékoliv metodě moření je nutno sledovat dva hlavní faktory, a to účinek moření na patogenní organismus a vliv zákroku na klíčivost semen.

V dostupné literatuře jsme našli málo údajů o vlivu anaerobního moření na klíčivost nebo vzcházivost semen ječmene. Teprve po skončení našich pokusů vyšly Niemannovy práce (1958 a, b). Většina autorů se omezovala pouze na přezkoušení klíčivosti vzorků osiva mořených pro polní pokusy nebo sledovala vzcházivost ječmene přímo v polních pokusech (Porter, 1956, Tynes, 1957). Podobně jsme postupovali i my, přesto však jsme pokládali za nutné kromě běžných zkoušek klíčivosti podrobněji studovat otázky související s vlivem anaerobního moření na klíčivost a vzcházivost ječmene a založit zvláštní pokusy zaměřené výhradně tímto směrem. Vytkli jsme si za úkol sledovat hlavně tyto body:

- a) vliv teploty a doby anaerobního moření na vzcházivost ječmene;
- b) vliv uskladnění osiva na vzcházivost ječmene mořeného anaerobním způsobem;
- c) vliv následného moření osiva Agronalem na vzcházivost ječmene po namoření anaerobním způsobem;
- d) vliv předmáčení osiva ječmene v roztoku Germisanu na klíčivost a vzcházivost ječmene mořeného anaerobní metodou;
- e) reagování některých československých odrůd ječmene na anaerobní moření.

Pracovní postup a metodiky

Ke studiu fytotoxicity byl použit, pokud není uvedeno jinak, ječmen Proskovcův hanácký (sklizeň z ŠS v Chlumci nad Cidlinou, ročník 1956). Většina pokusů byla konána od července do prosince 1957.

Vzorky osiva ječmene byly mořeny různými variantami anaerobního moření, vysušeny za laboratorní teploty (pokud není uvedeno jinak) a zakládány s nimi zkoušky vzcházivosti nebo klíčivosti. Způsob moření je popsán u každého jednotlivého pokusu.

Klíčivost byla zkoušena podle běžné metodiky používané ÚKZÚZ. Od každého vzorku osiva bylo vysazováno 2×100 zrn ječmene do ovlhčeného křemenného písku v Petriho miskách majících průměr 12 cm. Misky byly dány do termostatu s teplotou 22°C . Energie klíčení byla stanovována po čtyřech dnech a klíčivost po sedmi dnech.

Vzcházivost ječmene byla stanovována takto: vzorky osiva ječmene byly sety do půdy (ornice) v květináčích majících vnitřní průměr 15 cm. Do každého květináče bylo vyseto 50 zrn, každá varianta byla čtyřikrát opakována. Hloubka setby byla 2 cm. Půda byla pravidelně podle potřeby zalévána. Pokusy byly konány ve skleníku. Teplota a relativní vlhkost vzduchu v průběhu pokusů byla zaznamenávána termohygrografem. U každé série pokusů byl založen kromě mořených vzorků vždy kontrolní pokus s nemořeným osivem ječmene. Počet vzešlých rostlin byl zjišťován za 5 dnů (při poklesu teploty ve skleníku za 6 až 7 dnů, což se řídilo podle vzcházivosti v kontrole) a za 12 dní po zasetí.

Experimentální část

a) Vliv teploty a doby anaerobního moření na vzcházivost ječmene

Vzorky osiva ječmene po 70 g byly předmáčeny 4 hodiny ve vodě teplé 20°C a uzavřeny za anaerobních podmínek ve skleněných válcích (objem 100 ml) se zabroušenou zátkou, která byla zajištěna gumičkou. Zkoušely se teploty 22° , 26° a 30°C a doby anaerobního moření 1 den, 2 dny a 4 dny. Po skončení moření byly vzorky osiva vysušeny při pokojové teplotě a pokusy se vzcházivostí byly založeny za 1 týden po skončení moření.

I. Vliv teploty a doby anaerobního moření na vzcházivost ječmene

Anaerobní moření (osivo předmáčeno 4 hodiny ve vodě teplé 20°C)		Procento vzešlých rostlin	
teplota při moření	doba moření	za 5 dní	za 12 dní
22°C	1 den	94	99
	2 dny	93	99
	4 dny	93	98
26°C	1 den	92	99
	2 dny	91	100
	4 dny	75	98
30°C	1 den	91	99
	2 dny	88	97
	4 dny	70	98
Nemořeno		93	98

V pokusech se ukázalo (tabulka I), že teplota moření 22° C nemá nepříznivý vliv na vzcházivost ječmene. Při teplotě 26° C sníží se pouze rychlost vzcházení teprve při čtyřdenním anaerobním moření, konečný počet vzešlých rostlin však snížen není. Podobně tomu je i při teplotě 30° C.

b) Vliv uskladnění osiva na vzcházivost ječmene mořeného anaerobním způsobem

Vzorky osiva po 500 g byly předmáčeny 4 hodiny ve vodě teplé 20° C nebo v 0,1% suspenzi chloranilu (tetrachlór-p-benzochinonu), v 0,1% roztoku pyrokatechinu nebo 0,025% roztoku Germisanu. Vlhké osivo bylo anaerobně mořeno v jednolitrových zavařovacích láhvích (masovkách) 4 dny při teplotě 22° C. Mimo to byl jeden vzorek osiva předmáčen 4 hodiny ve vodě a pak anaerobně mořen 2 dny při 26° C. Po namoření byly dány vzorky oschnout přes noc při laboratorní teplotě ve vrstvě silné 2 cm a pak rozděleny na dvě části. První díl semen byl dosušen v tenké vrstvě na filtračním papíru a uložen v papírových sáčkích, druhý díl byl uložen do papírových sáčků ihned, aniž byl řádně dosušen. Všechny vzorky osiva ječmene byly uskladněny po dobu 1 týdne, 1 měsíce, 2 měsíců a 3 měsíců. V uvedených intervalech byla zjišťována vlhkost nemořených semen jakož i všech vzorků mořených, a to vysušených i nevysušených. U kontrolního osiva byla zjištěna v jednotlivých údobích tato vlhkost: 12,1 %, 12,3 %, 12 % a 12 %. U mořených vysušených vzorků byla příslušná vlhkost tato: 14 %, 13,8 %, 12,5 % a 12,6 %. U mořených nevysušených vzorků osiva byly zjištěny tyto hodnoty: 23 %, 16,6 %, 15,7 % a 13,5 %. U vysušených mořených vzorků byla vlhkost o něco vyšší než v kontrole, kdežto u nedosušených mořených vzorků byla mnohem vyšší. Postupně však s dobou uskladnění vlhkost i u těchto vzorků osiva klesala, takže po 3 měsících nebyla o mnoho vyšší než u dosušených vzorků. Lze to vysvětlit tím, že se jednalo o malá množství osiva, která mohla vysychat i při uskladnění, neboť vzorky byly uskladňovány při teplotě 15 až 18° C v místnosti s normální vlhkostí vzdušnou. Je samozřejmé, že za provozních podmínek při uskladnění osiva v pytlích po 50 kg nebo větších by vlhkost zrna tak rychle neklesala. Výsledky vzcházivosti jsou uvedeny v tabulce II.

Vzcházivost ječmene mořeného různými variantami anaerobního moření a řádně dosušeného nebyla nepříznivě ovlivněna ani po tříměsíčním uskladnění, zcela výjimečně byla snížena pouze rychlost vzcházení při předmáčení v chloranilu po dvou- a tříměsíčním uskladnění a při předmáčení v pyrokatechinu po jedno- a tříměsíčním uskladnění. Naproti tomu u osiva ječmene, které nebylo řádně dosušeno, zpožďuje se po uskladnění ve většině případů vzcházení a někdy se snižuje i celkový počet vzešlých rostlin. Pouze tehdy, byla-li semena vyseta do týdne po namoření, nebyla jejich vzcházivost nepříznivě ovlivněna. Bylo možno pozorovat tendenci, že přidání chemických látek do vody použité k předmáčení osiva působí za těchto podmínek spíše škodlivě na vzcházivost ječmene. Nízká čísla vzešlých rostlin za 5 dní dosažená po dvouměsíčním uskladnění byla způsobena nízkými teplotami ve skleníku v době konání pokusů.

c) Vliv následného moření osiva Agronalem na vzcházivost ječmene po namoření anaerobním způsobem

Osivo ječmene po 70 g bylo předmáčeno 4 hodiny ve vodě při 20° C a anaerobně mořeno 4 dny při 22° C. Po skončení moření bylo osivo rozloženo do vrstvy 3 cm a necháno v laboratoři přes noc oschnout. Po této době vlhkost osiva činila 28,4 %. Část tohoto osiva byla ihned namořena suchým rtuťnatým mořidlem

II. Vliv uskladnění na vzházivost ječmene mořeného anaerobním způsobem

Způsob anaerobního moření (předmáčení 4 hod. ve vodě nebo v chemických látkách s následným uzavřením osiva za anaerobních podmínek)	Doba uskladnění							
	1 týden	1 měsíc	2 mě- síce	3 mě- síce	1 týden	1 měsíc	2 mě- síce	3 mě- síce
	procento vzešlých rostlin							
	za 5 dní				za 12 dní			
Vysušené vzorky osiva:								
máčeno ve vodě a 4 dny mořeno při 22 °C	93	91	83	95	97	97	97	99
máčeno v chloranilu 0,1% a 4 dny mořeno při 22 °C	93	93	76	89	95	99	98	95
máčeno v pyrokatechinu 0,1% a 4 dny mořeno při 22 °C	99	90	64	91	100	98	95	97
máčeno v Germisanu 0,025% a 4 dny mořeno při 22 °C	96	97	79	95	99	99	98	99
máčeno ve vodě a 2 dny mořeno při 26 °C	93	96	87	93	99	98	99	99
Nevysušené vzorky osiva:								
máčeno ve vodě a 4 dny mořeno při 22 °C	98	89	70	91	98	94	92	92
máčeno v chloranilu 0,1% a 4 dny mořeno při 22 °C	96	90	60	85	99	94	91	90
máčeno v pyrokatechinu 0,1% a 4 dny mořeno při 22 °C	94	61	43	81	98	76	88	88
máčeno v Germisanu 0,025% a 4 dny mořeno při 22 °C	98	72	67	85	98	88	90	88
máčeno ve vodě a 2 dny mořeno při 26 °C	94	75	77	94	99	95	96	97
Nemořeno	96	95	86	96	99	98	95	98

Agronalem v dávce 200 g/100 kg osiva a část nenamořena. Mimo to určité množství původního vzorku osiva bylo po namoření anaerobním způsobem vysušeno při laboratorní teplotě na vlhkost 14 %. I toto suché osivo bylo jednak mořeno Agronalem a jednak ponecháno bez namoření suchým mořidlem. Všechny vzorky byly uskladněny v papírových sáčcích při teplotě 15 až 18 °C a vzházivost semen z těchto vzorků zkoušena za 1 týden, za 1 měsíc a za 2 měsíce po anaerobním moření.

Z výsledků uvedených na tabulce III vyplývá, že následné moření Agronalem osiva mořeného anaerobním způsobem neovlivnilo nepříznivě vzházivost ani po dvouměsíčním uskladnění za předpokladu, že osivo bylo před mořením suchým mořidlem řádně vysušeno. Zůstane-li osivo vlhké a namoří-li se Agronalem, zpo-
malí se nejen vzházení, nýbrž se sníží i konečný počet vzešlých rostlin, zvláště

III. Vliv následného moření osiva Agronalem na vzcházivost ječmene mořeného anaerobním způsobem

Způsob ošetření osiva	Doba uskladnění osiva po namoření					
	1 týden	1 měsíc	2 měsíce	1 týden	1 měsíc	2 měsíce
	procento vzešlých rostlin					
	za 5 dní			za 12 dní		
Nemořeno	93	86	96	98	95	98
Anaerobně mořeno a vysušeno	91	83	95	97	97	99
Anaerobně mořeno, vysušeno a namořeno Agronalem	93	81	93	98	99	97
Anaerobně mořeno a nevysušeno	92	70	91	94	92	92
Anaerobně mořeno, nevysušeno a mořeno Agronalem	92	73	79	98	85	81

při delším uskladnění. V tomto případě je potlačení vzcházivosti větší než když se vlhké osivo nemoří Agronalem vůbec.

d) Vliv předmáčení osiva ječmene v roztoku Germisanu na klíčivost a vzcházivost ječmene mořeného anaerobní metodou

Při moření osiva ječmene různých proveniencí pro polní pokusy jsme zjistili, že některé partie osiva byly napadeny povrchovými houbovými organismy, zvláště houbou *Fusarium* sp. (Zemánek a Bartoš, 1959). V těchto případech se ukázalo nutným předmáčet osivo ječmene v roztoku mokrého rtuťnatého mořidla, aby se zabránilo vývoji houbových organismů na povrchu zrn. Byl proto studován vliv předmáčení (případně ovlhčování množstvím 20 l/q osiva) semen v roztoku Germisanu s následným anaerobním mořením na klíčivost a vzcházivost ječmene. Byly zkoušeny různé koncentrace Germisanu a různé doby předmáčení ve srovnání s předmáčením pouze ve vodě a s následným mořením suchým přípravkem Agronalem. Varianty pokusů jsou uvedeny přímo v tabulkách IV a V. Pokusy byly konány na třech odrůdách ječmene, a to na ječmeni Slovenském 802, který byl přirozeně napaden *Fusariem* sp., na ječmeni Valtickém a Stupickém hanáckém. Pokusy s ovlhčováním byly konány s tímž osivem, ale až v roce 1958. Proto se jeví určité rozdíly v klíčivosti kontrol.

Pro tyto pokusy byly mořeny vzorky po 50 g a doba anaerobního uzavření činila ve všech případech 4 dny při teplotě 22° C. Po skončení moření byla semena vysušena do konstantní váhy a po kratším uskladnění (7 až 14 dní) byla jednak zkoušena klíčivost semen a jednak byly založeny skleníkové pokusy se vzcházivostí. Výsledky zkoušek klíčivosti uvádíme v tabulce IV a zkoušek vzcházivosti v tabulce V.

Při pokusech se ukázalo, že předmáčení osiva v Germisanu přispívalo poněkud ke zlepšení klíčivosti i vzcházivosti ječmene mořeného anaerobním způsobem, zvláště u ječmene Slovenského 802, který byl napaden houbou *Fusarium* sp. Tento příznivý účinek Germisanu se jeví ve srovnání s máčením ve vodě. Ve

IV. Vliv předmáčení osiva v roztoku Germisanu při anaerobním moření na klíčivost semen ječmene

Způsob předmáčení nebo ovlhčování osiva (anaerobně mořeno 4 dny při 22 °C)	Procento vyklíčených semen u jednotlivých odrůd					
	Slovenský 802		Valtický		Stupický hanácký	
	E	K	E	K	E	K
Nemořeno	84	86	96	98	94	96
½ hod. předmáčeno v 0,05% Germisanu	76	78	96	97	94	95
½ hod. předmáčeno v 0,1% Germisanu	84	86	92	94	92	94
½ hod. předmáčeno v 0,2% Germisanu	79	80	94	95	90	92
4 hod. předmáčeno v 0,025% Germisanu	75	80	94	97	88	91
4 hod. předmáčeno v 0,05% Germisanu	74	80	92	95	92	93
4 hod. předmáčeno v 0,1% Germisanu	73	78	93	96	93	94
½ hod. předmáčeno ve vodě	72	77	92	95	95	95
4 hod. předmáčeno ve vodě	71	73	90	95	96	96
4 hod. předmáčeno ve vodě, po vysušení mořeno Agronalem	76	78	91	96	96	97
Nemořeno	92	93	96	97	89	90
Ovlhčováno 0,25% Germisanem dávkou 20 l/q	82	83	96	98	97	97
Ovlhčováno 0,5% Germisanem dávkou 20 l/q	84	86	78	85	93	94
Ovlhčováno 1% Germisanem dávkou 20 l/q	81	84	75	79	92	95

Poznámka: E = energie klíčení (po 4 dnech)
K = klíčivost (po 7 dnech)

srovnání s nemořeným ječmenem byla však klíčivost i vzházivost horší. U druhých dvou odrůd tyto rozdíly nebyly již tak patrné, neboť klíčivost i vzházivost jak u kontrol, tak i u mořených vzorků byla dobrá. V pokusech s ovlhčováním osiva Germisanem nastalo snížení klíčivosti semen ječmene Valtického při použití 0,5% a 1% koncentrace a u Slovenského 802 při všech koncentracích. U ječmene Stupického hanáckého byla klíčivost ve srovnání s kontrolou zvýšena. Vzházivost byla snížena ve srovnání s nemořeným ječmenem pouze u odrůdy Slovenský 802.

e) Reagování některých československých odrůd ječmene na anaerobní moření

Od každé odrůdy byly mořeny vzorky osiva po 100 g. V pokusech byly zkoušeny tyto varianty: 1. osivo předmáčeno 4 hodiny ve vodě a pak 4 dny anaerobně mořeno při 22 °C, 2. osivo předmáčeno 4 hodiny ve vodě a pak 2 dny anaerobně mořeno při 26 °C, 3. nemořené osivo. Vzorky osiva byly po skončení anaerob-

V. Vliv předmáčení osiva v roztoku Germisanu při anaerobním moření na vzcházivost ječmene

Způsob předmáčení nebo ovlhčování osiva (anaerobně mořeno 4 dny při 22 °C)	Procento vzešlých rostlin u jednotlivých odrůd					
	Slovenský 802		Valtický		Stupický hanácký	
	E	V	E	V	E	V
Nemořeno	84	88	95	95	91	94
½ hod. předmáčeno v 0,05% Germisanu	75	79	95	96	96	96
½ hod. předmáčeno v 0,1% Germisanu	74	78	94	95	89	90
½ hod. předmáčeno v 0,2% Germisanu	71	74	95	95	88	95
4 hod. předmáčeno v 0,025% Germisanu	70	74	89	95	91	93
4 hod. předmáčeno v 0,05% Germisanu	74	79	86	97	87	89
4 hod. předmáčeno v 0,1% Germisanu	79	82	95	97	93	96
½ hod. předmáčeno ve vodě	75	79	94	96	83	89
4 hod. předmáčeno ve vodě	63	66	92	95	90	91
4 hod. předmáčeno ve vodě a po vysušení mořeno Agronalem	71	73	89	93	89	91
Nemořeno	86	87	95	98	94	94
Ovlhčováno 0,25% Germisanem dávkou 20 l/q	80	82	96	97	93	93
Ovlhčováno 0,5% Germisanem dávkou 20 l/q	89	89	93	93	92	93
Ovlhčováno 1% Germisanem dávkou 20 l/q	81	82	92	92	93	95

Poznámka: E = procento vzešlých rostlin za 5 dní
V = procento vzešlých rostlin za 12 dní

ního zákroku vysušeny při laboratorní teplotě. Pokusy se vzcházivostí byly založeny za 1 týden po skončení moření a jejich výsledky jsou uvedeny na tabulce VI.

Velmi průkazně bylo sníženo procento vzešlých rostlin pouze u ječmene Ratbořského, mořeného 4 dny při 22° C. Průkazně snížené procento vzešlých rostlin (tj. odchylka od kontroly byla větší než je přípustná odchylka uvedená v tabulkách ÚKZÚZ) ve srovnání s kontrolními vzorky se projevovalo u čtyřdenního anaerobního moření při teplotě 22° C u těchto odrůd: Stupický šestřadý, Pavlovický, Stupický hanácký, Kaštický (poslední dvě odrůdy měly sníženou vzcházivost pouze při hodnocení po 5 dnech), Radošínský a Stupický plnozrnný. Snížení vzcházivosti se pohybovalo mezi 4 až 7 %. Při dvoudenním moření při teplotě 26° C bylo sníženo procento vzešlých rostlin pouze při hodnocení po 5 dnech u odrůdy Pavlovický a Kaštický, kdežto při hodnocení po 12 dnech se procento vzešlých rostlin nelišilo průkazně od kontroly.

Odrůda ječmene	Nemořeno		Předmáčeno 4 hod. a anaerobně mořeno			
			4 dny při 22 °C		2 dny při 26 °C	
	procento vzešlých rostlin za					
	5 dnů	12 dnů	5 dnů	12 dnů	5 dnů	12 dnů
Stupický šestiřadý	93	96	87	91	91	97
Pavlovický	96	99	85	92	91	96
Hanácký Kargyn	99	100	98	99	99	100
Opavský	98	99	97	98	97	98
Stupický hanácký	99	100	94	98	98	99
Slovenský jemný	97	98	98	100	98	100
Bohatýr	93	96	88	96	89	93
Novodvorský	90	100	86	97	87	97
Kaštický	94	99	86	99	82	99
Hanácký jubilejní	81	99	85	96	82	97
Ratbořský	89	92	51	75	87	93
Valtický	95	98	91	99	97	98
Nitranský	84	99	93	98	94	99
Slov. Dunajský trh	93	99	87	97	91	99
Slovenský kvalitný	93	98	91	99	95	99
Slovenský 802	93	95	89	91	88	92
Radošínský	98	98	91	94	96	98
Proskovcův hanácký	94	95	90	93	94	95
Stupický plnozrnný	95	96	87	89	91	93
Triumf	95	98	91	96	94	97

Souhrn výsledků

Účelem pokusů bylo vysvětlit některé otázky týkající se vlivu anaerobního moření osiva ječmene na klíčivost a vzcházivost ječmene. Dosažené výsledky laboratorních a skleníkových pokusů s přihlédnutím k výsledkům polních pokusů (Zemánek a Bartoš, 1959, 1960) možno shrnout takto:

Osivo ječmene mořené anaerobním způsobem a vysušené na normální vlhkost lze uskladňovat i po dobu tří měsíců, aniž je nepříznivě ovlivněna vzcházivost ječmene. Vysušené osivo lze dodatečně mořit ještě suchým mořidlem Agronalem.

Při anaerobním moření se ukázalo, že stoupající teplota a doba uzavření vlhkého osiva za nepřístupu vzduchu sice poněkud nepříznivě ovlivňuje vzcházivost ječmene, avšak hranice rozpětí těchto dvou faktorů jsou dostatečně široké. Proto při menším překročení teploty nebo doby moření ve srovnání s doporučenou normou nehrozí velké nebezpečí, že by se podstatně snížil počet vzešlých rostlin a zpomalila rychlost vzcházení ječmene takto mořeného.

Při předmáčení osiva ječmene v roztoku Germisanu místo ve vodě působí navzájem dva protichůdné faktory. Zvyšováním koncentrace Germisanu se lépe ničí houbové organismy (Zemánek a Bartoš, 1959), což by mělo přispět ke zlepšení klíčivosti semen. Na druhé straně však vysoká koncentrace Germisanu může působit fyto toxicky. Vezmou-li se v úvahu výsledky těchto pokusů, jakož i pokusů laboratorních se zjišťováním účinnosti Germisanu na houbu *Fusarium* sp. (Zemánek a Bartoš, 1959), docházíme k názoru, že příznivý vliv předmáčení osiva v roztoku mokrého rtuťnatého mořidla se projeví hlavně u osiva napadeného houbami, jež jsou potíratelné mořidly. V tomto případě je možno použít místo vody při čtyřhodinovém předmáčení 0,05 % roztoku Germisanu a při půlhodinovém předmáčení 0,1 % roztoku Germisanu, čímž dosáhneme lepší klíčivosti a vzcházivosti než v tom případě, jestliže osivo předmáčíme pouze ve vodě a pak je anaerobně moříme. Provádí-li se místo předmáčení ovhčování osiva množstvím 20 litrů tekutiny na 100 kg osiva, pak lze vodu nahradit 0,5 % roztokem Germisanu.

Různé odrůdy ječmene odlišně reagují na anaerobní moření. Rozdílnost v citlivosti se projevuje i u různých ročníků či proveniencí téže odrůdy. Dokazují nám to výsledky dosažené při moření semen ječmene Ratbořského v tomto pokuse ve srovnání s ječmenem Ratbořským z roku 1956 (Zemánek a Bartoš, 1959), u něhož byla klíčivost snížena jen nepatrně, kdežto při pokusech uváděných v této práci byla snížena velmi průkazně. Souhrnně lze však konstatovat, že anaerobní moření snižuje vzcházivost u většiny odrůd nepatrně nebo vůbec ne. Ukázalo se, že anaerobní uzavření osiva při 26° C po 2 dny je méně nebezpečné z hlediska fyto toxicity než moření při 22° C po 4 dny. Z hlediska spolehlivosti účinku proti prашné sněti ječmenné a z hlediska praktického je však výhodnější druhý způsob moření, neboť teploty 22° C je možno dosáhnout běžnými způsoby vytápění místností.

Došlo dne 1. 12. 1961.

Literatura

1. Niemann E.: Kaltwasserquellung und anaerobes Benetzungsverfahren zur Flugbrandbekämpfung bei Weizen. 1958, NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Braunschweig), r. 10, str. 26-30. — 2. Niemann E.: Weitere Untersuchungen zur Kältebehandlung von Gerste und Weizen gegen Flugbrand. 1958, NachrBl. Dtsch. PflSchDienst (Braunschweig), r. 10, str. 145-151. — 3. Porter R. H.: Seed treatment test for control of barley loose smut. 1956, Plant Dis. Repr., r. 40, 106-111. — 4. Tyner L. E.: Factors influencing the elimination of loose smut from barley by water-soak treatments. 1957, Phytopathology, r. 47, str. 420-422. — 5. Zemánek J., Bartoš P.: Nové způsoby moření ječmene proti prашné sněti ječmenné. Výsledky polních pokusů v r. 1956. 1957, Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, r. 30, č. 1, str. 1-12. — 6. Zemánek J., Bartoš P.: Nové způsoby boje proti prашné sněti ječmenné nahrazující termické moření. Závěrečná zpráva, 1959, VÚRV Ruzyně. — 7. Zemánek J., Bartoš P.: Nový způsob moření proti prашné sněti ječmenné. 1960, Mezinárod. zeměděl. čas. r. 4, č. 3, str. 88-95.

Изучение фитотоксичности анаэробного протравливания ячменя

В лабораторных и тепличных опытах изучалось влияние анаэробного протравливания на прорастаемость и всхожесть ячменя, потому что такой новый метод протравливания зарекомендовал себя при борьбе с пыльной головней ячменя [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.] в практике. Основной способ протравливания таков: предварительно в течение 4 часов замачивать посевной материал в воде и потом закрыть его при анаэробных условиях на 4 дня при 22° C.

Изучалось влияние температуры (22°, 26°, 30° C) и сроки закрытия предварительно замоченного посевного материала (1, 2 и 4 дня) в анаэробных условиях на всхожесть ячменя. Установлено, что с повышением температуры и срока протравливания процент взойшедших растений несколько снизился. Эта разница наблюдалась только при оценке всхожести через 5 дней, но ни в коем случае через 12 дней после высева семян.

При опытах по хранению на всхожесть ячменя не повлияло даже трехмесячное хранение протравленного досушенного посевного материала. Напротив, у посевного материала, который после протравливания не был достаточно хорошо досушен, так что его влажность составляла 23 %, всхожесть была замедленной, или же было снижено общее число взойшедших растений. Равным образом последующее протравливание сухим ртутным протравителем Агроналом не повредило всхожесть растений ячменя только в том случае, если посевной материал после анаэробного протравливания был порядочно высушен. Протравливание влажного посевного материала Агроналом проявилось токсически.

Для замачивания посевного материала ячменя перед началом собственно анаэробного процесса зарекомендовал себя мокрый ртутный протравитель Гермизан вместо воды в том случае, если посевной материал был поражен грибами сверху. При этих условиях Гермизан улучшил прорастаемость и всхожесть ячменя по сравнению с семенами, которые замачивались только в воде. При четырехчасовом замачивании можно использовать 0,05 % раствор термизана.

Были проведены испытания с 20 чл. сортами ячменя, как они реагируют на анаэробное протравливание. Кроме основного варианта было проверено также влияние закрытия посевного материала на 2 дня при 26° C. Вполне достоверное снижение процента взойшедших растений по сравнению с контрольным было только у одного сорта. У остальных сортов разница была небольшой, особенно при анаэробном протравливании в течение 2 дней при температуре 26° C.

A Study on Phytotoxicity of Anaerobic Treatment of Barley Grain

In laboratory and glasshouse tests, effects of anaerobic treatments were studied on the germination and emergence of barley, as this new method of treatment had proved effective in controlling barley loose smut, *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. The following was the basic treatment: seed was soaked in water for 4 hours and then closed under anaerobic conditions at 22° C for 4 days.

Effects were studied of temperature (22, 26 and 30° C) and length of treatment by previously soaked seed under anaerobic conditions (1, 2 and 4 days) upon the emergence of barley. It has been found out that the percentage emergence is slightly decreased by increasing temperature and duration of treatment. This difference was observed only when evaluating the emergence after five days but not observed any more after 12 days from sowing.

In storage tests, the emergence of barley was not adversely influenced even by storing the treated and dried seed for three months. On the contrary, the emergence or the total number of germinated plants were decreased in the seed which, after the treatment had been finished, was not sufficiently dried, its moisture contents thus being 23 per cent. Similarly, a subsequent treatment with a dry mercuric preparation Agronal did not affect the emergence of barley, if the seed was thoroughly dried after anaerobic treatment. A treatment of wet seed with Agronal showed phytotoxic effects.

For soaking the barley seed previous to the treatment, wet mercuric preparation Germisan was found satisfactory instead of water in case that there was a superficial infection of various fungi. Under such conditions, Germisan improved the germination and emergence of barley compared to seed soaked in mere water. For a four-hour soaking it is advisable to use a 0.05 per cent solution of Germisan.

Response was tested of 20 Czechoslovak barley varieties to anaerobic treatment. Besides the basic treatment, a test was also made with keeping the seed at 26° C for two days. A highly significant decrease of emergence, compared to that of the check, was observed only in one variety. There were only slight differences in the remaining varieties, especially with anaerobic treatment at 26° C for two days.

Použití některých fyziologicky aktivních látek k potírání prašné sněti ječmenné [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]

Применение некоторых в физиологическом отношении активных веществ
при уничтожении пыльной головни ячменя [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]

The Use of Certain Physiologically Active Substances to Control Barley Loose Smut,
[*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]

ScC. inž. Pavel BARTOŠ a ScC. inž. Jiří ZEMÁNEK,
prom. biol. Alena ČERMÁKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení ochrany rostlin, vedoucí RNDr. J. Zakopal,
Ruzyně

Při studiu mechanismu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření ječmene proti prašné sněti ječmenné (Zemánek, Bartoš, 1958, 1961, 1962) jsme došli k závěru, že rozhodujícím faktorem pro účinnost zákroku jsou fyziologické procesy, probíhající v obilce za anaerobních podmínek. I když se nám nepodařilo dokázat vlastní přímé příčiny potlačení patogena, mycelia prašné sněti ječmenné v obilce, poskytlo nám zmíněné studium teoretického charakteru podklad pro další praktické pokusy, jejichž účelem bylo studovat možnost nových jednodušších způsobů moření proti prašné sněti ječmenné.

Z praktického hlediska jsme považovali za významné zejména: 1. zkrácení celého procesu moření, 2. rozšíření rozmezí teplot, v němž je zákrok účinný, 3. snížení hranice vlhkosti osiva, nutné k účinnosti zákroku, 4. dosažení účinku i tehdy, nejsou-li anaerobní podmínky přísně dodrženy.

Jelikož teplota při moření, délka moření a vlhkost osiva jsou z hlediska účinnosti anaerobního moření na sobě nepřímo závislé (Zemánek, Bartoš, 1960), nelze uvedeného cíle dosáhnout pouhou modifikací metody anaerobního moření.

Již v dřívějších pokusech bylo zjištěno (Zemánek, Bartoš, 1958), že přidáním některých chemických látek je možno při zachování účinku zkrátit dobu nutného anaerobního uzavření. Předpokládali jsme, že tytéž látky mohou rozšířit též teplotní rozmezí účinnosti zákroku. Vycházejíce z hypotézy o fyziologických procesech probíhajících v obilkách za nepřístupu vzduchu jako rozhodujícím faktorem pro účinnost moření jsme soudili, že se moření zjednoduší a otevře se cesta i k moření menším množstvím tekutiny, případně moření suchému, jestliže se podaří vyvolat tytéž procesy v obilce aplikací vhodných fyziologicky účinných látek též za přístupu vzduchu.

Ježto v dostupné literatuře (citována v našich předcházejících pracích, zejména Zemánek a Bartoš, 1958) je málo údajů, vhodných jako podklad

k řešení uvedených úkolů, vyšli jsme z výsledků vlastních starších pokusů. Pouze v pracích B ö n i n g a a W a g n e r a (1957) a W a g n e r a (1958, 1959, 1960) je popsáno jednodušší chemické moření ječmene proti prašné sněti. Výsledky svých pokusů s mořením metylalkoholem uvádíme v dalším sdělení.

Účinnost nových způsobů moření proti prašné sněti ječmenné, jejichž studium je předmětem této práce, byla sledována v polních pokusech, v laboratorních pokusech byl studován vliv moření na respiraci obilek, fungitoxický účinek azidu sodného a pyrokatechinu na *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* a fytotoxicita zákroků.

Experimentální část

Polní pokusy

Materiál a metody

Ke všem pokusům bylo užito osiva ječmene nšl. Hubice, silně náchylného k prašné sněti. Látky, urychlující proces anaerobního moření, jsme vybrali podle starších výsledků (Z e m á n e k, B a r t o š, 1958). Jako fyziologicky účinných substancí, schopných vyvolat v obilkách za aerobních podmínek procesy, probíhající za podmínek anaerobních, jsme užili inhibitorů některých fází respiračních procesů (K l e i n z e l l e r a j., 1954). Některé z látek, urychlujících anaerobní proces, možno zařadit též do této skupiny. Polní maloparcelkové pokusy (3 X 2 m² r. 1959, 1960; 3 X 3 m² r. 1961; vyséváno ručně, množství výsevu u všech variant odpovídalo 200 kg/ha) zakládány v Ruzyni, poloprovozní srovnávací pokus (s odr. Piroline) založen v Dobřenicích; prováděly se běžné vegetační záznamy, napadení se zjišťovalo podle počtu snětivých klasů. Aerobní moření se provádělo tak, že osivo bylo předmáčeno nebo ovlhčováno jako při moření anaerobním a pak ponecháno přikryté vlhkou látkou nebo ovlhčeným filtračním papírem po uváděnou dobu, aniž by byl zamezován k němu přístup vzduchu. Po ukončení aerobního moření se osivo sušilo. Suché moření s azidem sodným bylo prováděno tak, že osivo bylo promícháno s malým množstvím kaše kancelářského lepidla a pak mořeno protřepáním po 10 min. se suchou látkou. U suchého moření pyrokatechinem lepidla užíváno nebylo.

Výsledky

Z výsledků pokusu v roce 1959, uvedených v tabulce I, je patrné, že při předmáčení v azidu sodném je možno dosáhnout účinku proti prašné sněti ječmenné i za přístupu vzduchu, a to za poloviční dobu než byla nutná k účinku anaerobního moření při předmáčení ve vodě. Srovnáme-li 100% účinek při aerobním moření azidem sodným (M/100) se stejným zákrokem, jenže anaerobním (dosud nepublikováno), kdy bylo dosaženo účinku 98,6 %, můžeme konstatovat, že při předmáčení osiva ječmene v azidu sodném se anaerobní uzavření osiva na účinku nepodílí a jeho funkci nahrazuje inhibiční účinek azidu sodného na procesy aerobního dýchání. Zákroky v užitých koncentracích roztoku (zejména M/50) se však ukázaly dosti fytotoxické.

Jednodenní zákrok s o-aminofenolem potvrdil, že je možno předmáčením ve vhodné chemické látce zkracovat dobu anaerobního uzavření, i když nebyl k uspokojivému účinku dostatečný. Snížení množství tekutiny při ovlhčování na 5 l/q a čtyřdenní anaerobní moření při 22° C vedlo k neúčinnosti zákroku i při užití roztoku o-aminofenolu.

I. Účinnost aerobního moření azidem sodným a anaerobního moření o-aminofenolem proti prашné sněti ječmenné. (Polní pokus r. 1959)

Látka	Koncentrace	Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %
Azid sodný	M/50	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C, po moření propláchnuto vodou	100,0
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100,0
o-amino-fenol	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den anaerobně při 22 °C	45,5
o-amino-fenol	0,5%	ovlhčováno množstvím 5 l/q, mořeno 4 dny anaerobně při 22 °C	0,0
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den anaerobně při 22 °C	11,0
Voda	—	ovlhčováno množstvím 5 l/q, mořeno 4 dny anaerobně při 22 °C	0,0
Nemořeno — 79 snětivých klasů na 6 m ²			

Na základě úspěšného aerobního moření azidem sodným v roce 1959 a předběžných laboratorních pokusů, popsanych v další části práce, byl v roce 1960 založen rozsáhlejší pokus, v němž byly jednak zkoušeny různé varianty moření azidem sodným, jednak další látky fyziologicky účinné, zčásti zkoušené již dříve při anaerobním moření (tabulka II).

Byly potvrzeny údaje o dobré účinnosti azidu sodného při aerobním moření proti prашné sněti ječmenné, a to ještě v poloviční koncentraci (M/200) než v předěšlém roce nebo v koncentraci M/100, ale při polovičním trvání zákroku (1 den) Dokonce pouhé čtyřhodinové předmáčení s následným usušením snížilo výskyt sněti o jednu třetinu. Teplota méně ovlivňuje účinnost zákroku azidem sodným než běžného anaerobního moření, jak ukazuje varianta moření při 8° C. Z hlediska účinnosti je čtyřhodinovému předmáčení rovnocenné ovhčování množstvím 20 l/q. Poloviční dávka mořící tekutiny při ovhčování (10 l/q) snižuje účinnost na pouhých 10,72 %, avšak zvýšením koncentrace azidu sodného na dvojnásobek je možno účinnost zvýšit téměř třikrát. Snížením koncentrace azidu sodného na M/500 ztrácí zákrok účinnost. Anaerobními zákroky, paralelními se zákroky aerobními, bylo znovu ověřeno, že anaerobní uzavření účinnost těchto zákroků příznivě neovlivňuje.

Z ostatních zkoušených látek vykázal při aerobním moření velmi dobrou účinnost pyrokotechin v koncentraci 0,5 %, dále následovaly podle účinnosti již jako podstatně méně účinné látky o-aminofenol 0,5 %, fluorid sodný M/10 a 2,4-dinitrofenol 0,01 %, kdežto další látky byly zcela neúčinné.

U účinných zákroků nedošlo během aerobního moření osiva za vlhka k naklíčení obilí, kdežto u neúčinných variant počínalo osivo v průběhu dvoudenního moření klíčit.

II. Účinnost azidu sodného a jiných fyziologicky aktivních látek proti prašné sněti ječmenné. (Polní pokus r. 1960)

Látka	Koncentrace	Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100,0
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C, po moření promyto vodou	100,0
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22 °C	94,6
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, usušeno	33,9
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 8 °C	85,7
Azid sodný	M/100	ovlhčováno množstvím 20 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100,0
Azid sodný	M/100	ovlhčováno množstvím 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	10,7
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny an-aerobně při 22 °C	100,0
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den an-aerobně při 22 °C	89,3
Azid sodný	M/50	ovlhčováno množstvím 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	28,6
Azid sodný	M/200	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	92,9
Azid sodný	M/500	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
O-aminofenol	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	51,8
Hydrazid kyseliny isonikotinové	0,1%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
Amid kyseliny nikotinové	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
2,4-dinitro-fenol	0,01%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
2,4-dinitro-fenol	0,05%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	22,5
Fluorid sodný	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
Fluorid sodný	M/10	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	41,1

Látka	Koncentrace	Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %
Chloranil	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
Chloranil	1%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně	0,0
Pyrokatechin	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	94,6
Kyselina malonová	M/10	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	38,1
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny anaerobně při 22 °C	0,0
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den anaerobně při 22 °C	5,4
Nemořeno — 55 snětivých klasů na 6 m ²			

Některé zákroky azidem sodným však nepříznivě ovlivnily vzcházení i celkový stav porostu. Šlo zejména o moření azidem sodným ovlhčováním v koncentraci M/50, máčením v koncentraci M/100 při dvoudenním aerobním zákroku i ovlhčováním dávkou 20 l/q touž koncentrací. Slabě fyto toxické bylo též moření azidem sodným při ovlhčování dávkou 10 l/q, moření o-aminofenolem, pyrokatechinem a fluoridem sodným.

V roce 1961 založený polní pokus (tabulka III) měl ověřit hlavní výsledky z předcházejících let o účinnosti azidu sodného a pyrokatechinu proti prашné sněti ječmenné, zjistit možnost aplikace těchto látek jako suchých mořidel a vyzkoušet účinnost některých dalších látek. V témže roce bylo zkoušeno aerobní moření azidem sodným a pyrokatechinem ve srovnávacím pokuse na ŠS Dobřenice (tabulka IV). Předmáčení bylo ve všech variantách zkráceno na dvě hodiny.

Všechny zkoušené varianty mokrého moření azidem sodným vykázaly dobrou účinnost s výjimkou zákroku, kdy bylo aerobní moření při koncentraci M/100 zkráceno na šest hodin (i tento zákrok však byl dostatečně účinný při dvojnásobné koncentraci azidu sodného) a potvrdily závislost mezi účinností, koncentrací látky, teplotou a délkou zákroku. Dobře účinný byl dvoudenní aerobní zákrok pyrokatechinem 0,5% nejen při 22 °C, ale i při 14 °C, a jednodenní zákrok pyrokatechinem 0,5% při 22 °C.

Pozoruhodné jsou výsledky suchého moření azidem sodným, kdy dávkou 500 g/q bylo dosaženo účinnosti 80% ní a 43,4% ní účinnost zákroku ložiskovým olejem. Suché moření pyrokatechinem bylo jen slabě účinné.

Z hlediska fyto toxicity působilo výrazně negativně na vzcházení, růst během vegetace, nasazení zrn v klase i na časnost metání suché moření azidem sodným, slabě poškozen byl též porost z osiva mořeného azidem sodným v koncentraci

III. Účinnost aerobního a suchého moření azidem sodným, pyrokatechinem a některými dalšími látkami proti prашné sněti ječmenné. (Polní pokus r. 1961)

Látka	Koncen- trace	Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22 °C	96,7
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 14 °C	90,0
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 14 °C	100,0
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 8 °C	100,0
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 6 hod. aerobně při 22 °C	50,0
Azid sodný	M/50	2 hod. předmáčeno, mořeno 6 hod. aerobně při 22 °C	96,7
Azid sodný	M/200	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	96,7
Pyrokatechin	0,5%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	95,0
Pyrokatechin	0,5%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 14 °C	90,0
Pyrokatechin	0,5%	2 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22 °C	95,0
Azid sodný	—	suché moření v dávce 50 g/q	20,0
Azid sodný	—	suché moření v dávce 250 g/q	44,7
Azid sodný	—	suché moření v dávce 500 g/q	80,0
Pyrokatechin	—	suché moření v dávce 50 g/q	31,7
Pyrokatechin	—	suché moření v dávce 500 g/q	0,0
Pyrokatechin	—	suché moření v dávce 1000 g/q	28,4
Chloranil	—	suché moření v dávce 400 g/q	20,0
8-hydroxy- chinolin	0,1%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	20,0
o-aminofenol	0,1%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,0
Olej ložiskový č. 107	—	promícháno s dávkou 1 l/q osiva	43,4
Nemořeno — 60 snětivých klasů na 9 m ²			
Nemořeno — ovlhčeno lepidlem — 70 snětivých klasů na 9 m ² kontrola k suchému moření azidem sodným			

IV. Polní srovnávací pokus s mořením azidem sodným a pyrokatechinem proti prašné sněti ječmenné. ŠS Dobřenice 1961

Látka	Koncentrace	Způsob moření	Relativní snížení snětivosti v %	Výnos zrna q/ha
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno aerobně 1 den při 21 °C	100,0	20,3
Azid sodný	M/200	2 hod. předmáčeno, mořeno aerobně 2 dny při 21 °C	100,0	22,3
Pyrokatechin	0,5 %	2 hod. předmáčeno, mořeno aerobně 2 dny při 21 °C	82,4	38,5
Nemořeno — 244 snětivých klasů na parcele 10 m ²				35,2



1. Vlevo vybrané poškozené klasy z rostlin, vyrostlých ze semen mořených azidem sodným, vpravo klasy nepoškozené

M/100 po 1 den při 22° C. Ve všech variantách moření s azidem sodným byl větší počet klasů s nepravidelně nasazeným zrnem (obr. 1).

Výsledky polního pokusu, provedeného v Dobřenicích (tabulka IV), potvrdily účinnost mokrého moření azidem sodným proti prašné sněti ječmenné, nicméně byly tyto zákroky u užití odrůdy Pirolina poněkud fytotoxické. Zárok pyrokatechinem sice nebyl fytotoxický, účinnost však dosáhla pouhých 79,7 %.

Laboratorní pokusy

A. Zjišťování respiračního kvocientu a intenzity dýchání obilek ječmene, mořeného fyziologicky účinnými látkami

Materiál a metody

K stanovení respiračního kvocientu semen ječmene nšl. Hubice na Warburgově respirometru bylo užito přímé metody, popsané Kleinzellem, Málkem a Vrbou (1954) s přihlédnutím k pracím Halvorsenovým (1955, 1956). Po ukončení moření bylo osivo ponecháno v laboratoři vyschnout rozprostřené v tenké vrstvě na filtračním papíru a před měřením byly vzorky dány na filtrační papír, ovlhčený destilovanou vodou a ponechány 24 hod. za teploty 15°C nabobtnat. Po 24 hod. byl stanoven objem 30 nabobtnalých obilek v odměrném válečku, pak byly obilky propláchnuty v destilované vodě, osušeny na povrchu filtračním papírem a zváženy. Ke stanovení RQ jednoho vzorku bylo použito dvojic nádobek, z nichž v jedné byla měřena spotřeba O_2 (do centrálního komínku pipetováno 0,2 ml KOH), v druhé nádobce (bez přidání KOH) zjišťován souhrn spotřeby O_2 a uvolňování CO_2 . Po temperování ve vodní lázni 25°C bylo konáno v desetiminutových intervalech vlastní měření, které trvalo 1 hodinu. Po skončení pokusu byla stanovena sušina při 105°C . Hodnota QO_2 vyjádřena přepočítáním na sušinu.

Kromě výše uvedené metody byl zjišťován RQ průběžně během moření u azidu sodného a pyrokatechinu následujícím způsobem. Do baniček na filtrační papír, ovlhčený roztokem zmíněných látek (u kontroly vodou), byly dány obilky, předmáčené po 4 hod. při 22°C v příslušné tekutině a na povrchu osušené filtračním papírem. Při měření postupováno obdobným způsobem jako v přecházejících pokusech. Měření bylo konáno 1. ihned po předmáčení, 2. za 3 hod., 3. za 20 hod., 4. za 25 hod., 5. za 44 hod., 6. za 49 hod. Mezi měřeními bylo osivo v nádobkách přechováváno za teploty 22°C v aerobních podmínkách.

Respirace byla měřena u vzorků mořených azidem sodným v několika variantách, o-aminofenolem, amidem kyseliny nikotinové, 2,4-dinitrofenolem, fluoridem sodným, chloranilem a kyselinou malonovou. Účinnost těchto zákroků proti prašné sněti ječmenné je uvedena v tabulce II.

Výsledky

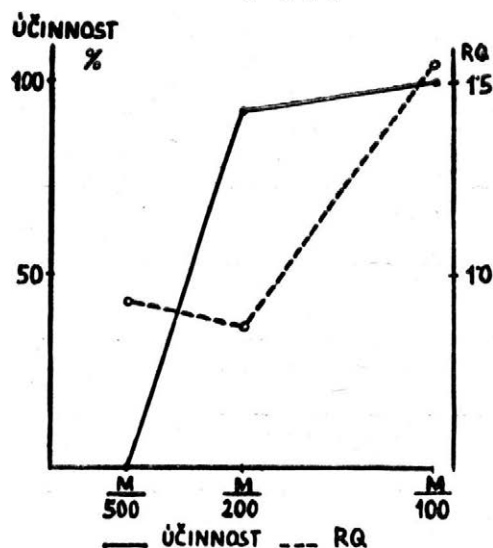
Z výsledků, uvedených v tabulce V je jasné, že respirační kvocient byl nejvíce zvýšen po zákroku azidem sodným, což se nejvýrazněji projevilo v nejvyšší koncentraci (graf 1). Zatímco po moření azidem sodným v koncentraci M/50 byl zjištěn RQ vyšší než 2 (přestože bylo užito menší množství roztoku účinné látky), při koncentraci M/200 a M/500 by nižší než 1. RQ rovněž koreloval s délkou anaerobního moření, ačkoliv délka předmáčení a tedy i množství roztoku účinné látky, přijaté obilkami, bylo stejné (graf 2). Rovněž různá teplota anaerobního moření při stejné délce a při stejné teplotě a délce předmáčení, tedy stejném množství obilkami přijaté účinné látky, měla vliv na výši respiračního kvocientu.

Srovnáním údajů z tabulky V a tabulky II, v nichž je uvedena účinnost zákroků, je patrné, že existuje vztah mezi respiračním kvocientem a účinností zákroků vůči prašné sněti alespoň v určitých hranicích, jak je rovněž patrné z grafů 1 a 2. Od přímé závislosti výše RQ a účinnosti moření se odchyluje zákrok, v němž byl azid sodný aplikován v koncentraci M/50 a dávce 10 l/q a zákrok

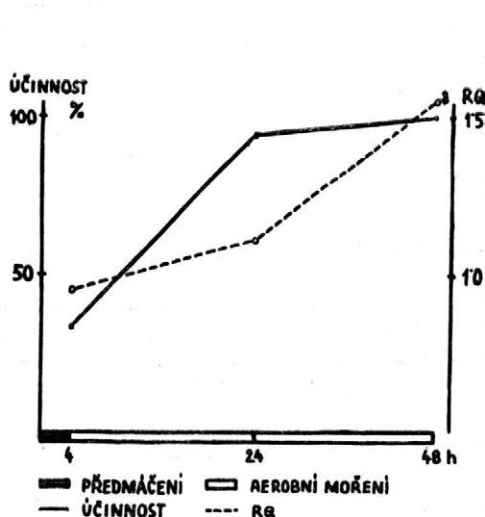
s azidem sodným v koncentraci M/200. V prvním případě vysoká koncentrace zvyšuje RQ, ale nízká dávka tekutiny nepostačí k účinnosti zákroku, kdežto v druhém případě je zákrok účinný i přesto, že RQ je nižší než 1.

Z dalších studovaných zákroků jinými chemickými látkami byl respirační kvocient vyšší než 1 pouze u zákroků pyrokatechinem, jenž byl též vůči prашné sněti ječmenné dobře účinný.

Ostatní zákroky byly jen slabě účinné nebo vůbec neúčinné a respirační kvo-



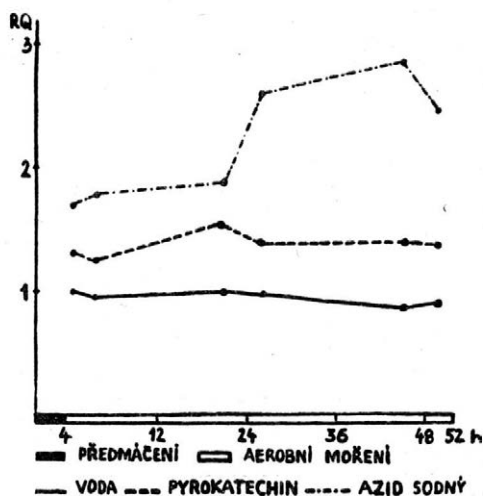
Graf 1. Vztah koncentrace azidu sodného, respiračního kvocientu mořených obilek ječmene a účinnosti zákroku. (Předmáčeno 4 hod., aerobně mořeno 2 dny při 22°C)



Graf 2. Vztah délky aerobního moření, respiračního kvocientu mořených obilek ječmene a účinnosti zákroku. (Mořeno aerobně azidem sodným M/100 při 22°C)

cient, zjišťovaný u obilek, vystavených těmto zákrokům, byl nižší než 1. Nižší než 1 byl rovněž RQ u běžného způsobu anaerobního moření. Ve všech těchto pokusech byla zjišťována respirace mořených a sušených obilek při bobtnání, kterýžto stav je obdobný poměrům v obilkách po jejich vysetí do půdy. Ovlivnění dýchání obilek mořením až při bobtnání v půdě jsme považovali z hlediska možnosti suchého moření za významné.

Průběžně během aerobního moření zjišťovaná respirace při moření azidem sodným a pyrokatechinem potvrdila, že obilky při tomto zákroku dýchají anaerobně, při čemž respirační kvocient je vyšší než po usušení a bobtnání. Výsledky průběžného měření jsou zachyceny graficky (graf 3).



Graf 3. Hodnoty respiračního kvocientu, měřeného průběžně během aerobního moření azidem sodným M/100 a pyrokatechinem 0,5%

V. Vliv některých zkoušených způsobů moření ječmene na intenzitu dýchání a respirační kvocient

Látka	Koncentrace	Způsob moření	RQ	QO ₂
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, usušeno	0,95	0,27
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den při 22 °C	1,11	0,13
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C, po moření promyto vodou	1,41	0,05
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	1,55	0,06
Azid sodný	M/100	ovlhčeno množstvím 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	1,76	0,05
Azid sodný	M/50	ovlhčeno množstvím 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	2,41	0,04
Azid sodný	M/200	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,87	0,15
Azid sodný	M/500	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,93	0,34
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 8 °C	1,19	0,08
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny anaerobně při 22 °C	1,37	0,05
Pyrokatechin	0,5 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	1,04	—
o-aminofenol	0,5 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,98	0,20
Fluorid sodný	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně 22 °C	0,92	0,25
2,4-dinitro-fenol	0,05 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,92	0,22
Chloranil	1 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,94	0,20
Amid kyseliny nikotinové	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,97	0,21
Kyselina malonová	M/10	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	0,96	0,36
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny anaerobně při 22 °C	0,92	0,33
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 4 dny anaerobně při 22 °C	0,89	0,16
Nemořeno			0,95	0,17

B. Fungitoxický účinek azidu sodného a pyrokatechinu vůči *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter

Materiál a metody

Pokusy s houbou *Fusarium* sp.

Vzorky osiva žita po 10 g infikované konodiovou suspenzí *Fusarium* sp. podle modifikované metody Sethoferovy byly mořeny různým způsobem. Byly máčeny po 4 hod. ve zkoušených roztocích chemických látek nebo ovlhčovány množstvím 2 ml roztoku na 10 g, což odpovídá 20 l/q osiva. Po tomto zákroku byla semena buď vysušena při laboratorní teplotě a po vysušení kladena do Petriho misek s agarovou živnou půdou, nebo bez vysušení ihned vykládána na agarovou půdu. Mimo to jedna série vzorků byla podrobena ještě aerobnímu moření a druhá série anaerobnímu moření. Při aerobním moření jsme nevysušené vzorky žitných semen nasypali do prachovnic (objem 50 ml) a místo zátky byla vložena vata ovlhčená příslušným roztokem, kterým byla semena mořena. Vzduch měl k semenům přístup, ale vlhká vata zabránila vysušování semen. Za těchto podmínek byla ponechána semena dva dny při 22° C. Při anaerobním moření byla vlhká semena žita vkládána do malých zkumavek, jež prakticky zaplnila, zkumavky uzavřeny zátkou a zaparafinovány a zajištěny gumičkou, aby tlakem plynů, tvořících se dýchajícími semeny, nebyly vyraženy. Za těchto anaerobních podmínek byla semena ponechána opět dva dny při 22° C.

Aerobně i anaerobně mořená semena žita byla po skončení zákroku ponechána vysušit při laboratorní teplotě (pokud není uvedeno jinak) a vysazována do Petriho misek na agarovou živnou půdu. Na každou misku bylo vysázeno 10 zrn a od každé varianty 10 misek. Misky se zrny byly přeneseny do teploty 13 až 15° C a po šesti dnech zjišťován počet zrn napadených houbou *Fusarium* sp. Kontrolní nemořená zrna po této době musela být na 100 % napadena.

Pokusy s houbou *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.

A. Ke stanovení fungistatického a fungicidního účinku na chlamydospory *T. tritici* zkoušených koncentrací chemických látek bylo použito metody Zemánkové (1959). Chlamydospory po 100 mg byly přelity 2 ml roztoku zkoušené látky, která byla ponechána působit 4 minuty, 15 minut, 1 hodinu a 4 hodiny. Po této době byl roztok slit a spory pětkrát promyty destilovanou vodou a po každém promytí byly odstředěny. Po posledním promytí a odstředění byl objem doplněn na 2 ml, suspenze po promíchání pipetou vylita na filtrační papír a nechána při laboratorní teplotě sušit po 1 den. Pak byly spory přeneseny štetěčkem na ovlhčenou uhlazenou půdu v Petriho miskách, dány do lednice 10° C a po 14 dnech pozorována makroskopicky i mikroskopicky klíčivost spor. Zjišťována nejnižší koncentrace látky, při níž žádná spora neklíčila. Tímto způsobem byl stanovován fungicidní účinek. Při stanovování fungistatického účinku byl ponechán roztok působit 4 hod. na spory a po této době sporová suspenze byla bez promývání vylita na filtrační papír, nechána sušit a zjišťována klíčivost spor, jak je výše uvedeno.

B. Vliv aerobního a anaerobního moření na klíčivost chlamydospor *Tilletia tritici*. Semena pšenice (odrůdy Chrudimka) byla nainfikována spory *T. tritici* dávkou 4 g na 1 kg osiva a rozvážena po 50 g. Osivo ovlhčeno různými koncentracemi zkoušených látek, případně pro kontrolu vodou, a to množstvím 10 ml na 50 g osiva, tj. 20 l/q. Ovlhčení bylo prováděno v Erlenmayerových baňkách tím způsobem, že tekutina byla třepáním míchána s osivem, a to po dobu 10 mi-

nut. Po 1 hod. bylo třepání opakováno a pak byly činěny další zákroky. Osivo bylo rozděleno na tři skupiny. V první skupině byly ihned po ovlhčení smývány spory a stanovována jejich klíčení. Druhá skupina byla mořena aerobním způsobem, tj. ovlhčené osivo bylo nasypáno do Erlenmayerových baněk (objem 100 ml) a navrch přikryto filtračním papírem ovlhčeným příslušným roztokem a ponecháno takto po dva dny při 22° C. Poslední vzorek osiva byl vložen do polyetylenového sáčku a několik těchto sáčků vloženo do zavařovací láhve (masovky) tak, aby láhev byla plná, načež byla uzavřena a o ponechána dva dny při 22° C.

Po uvedených zákrocích byly spory smývány se zrn tím způsobem, že vzorek byl protřepán s 50 ml destilované vody, voda slita a spory několikerým odstředěním zkoncentrovány na 500 000 v 1 ml. Do Petriho misek (průměr 67 mm) bylo odpipetováno po 2,5 ml sporové suspenze a pak přidáno 2,5 ml 0,05% roztoku manganistanu draselného. Misky byly uzavřeny víčky a ponechány v laboratoři na světle při teplotě 18 až 22° C. Od každé varianty byly 2 až 3 opakování. Po pěti dnech byla zjišťována mikroskopicky klíčivost a stanoveny nejnižší koncentrace látky, při níž neklíčí žádná spora.

Uvedenými laboratorními pokusy s *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* byly zkoušeny dvě fyziologicky aktivní látky, které se ukázaly slibné při polních pokusech s aerobním mořením osiva ječmene proti prašné sněti ječmenné. Byl to azid sodný, zkoušený v rozmezí koncentrací 0,26 % až 0,01625 %, což odpovídá koncentraci M/25 až M/400, a pyrokatechin v koncentracích 1 % až 0,0625 %. Pro srovnání byl zkoušen jako mokré mořidlo Germisan v koncentracích 0,2 % až 0,0125 % a při pokusech s *Fusarium* sp. suché mořidlo Agronal v dávce 200 g/q.

V ý s l e d k y

Pokusy s houbou *Fusarium* sp.

Přehledné výsledky v tabulce VI ukazují, že přímý účinek azidu sodného i v koncentracích, jež jsou účinné v polních pokusech proti prašné sněti ječmenné, je na *Fusarium* sp. nepatrný, a to i při ovlhčování zrn i při jejich máčení do roztoku látky. Naproti tomu, byla-li vlhká zrna vysázena přímo na agar nebo byla-li ponechána vlhká za aerobních či anaerobních podmínek po dva dny, pak byl účinek ve vyšších koncentracích dobrý, ve většině případů i při nízké koncentraci 0,065 % s výjimkou 4 hod. máčení s následným anaerobním uzavřením. Je otázkou, zda toto zvýšení účinnosti proti normálnímu mokrému moření je způsobeno tím, že se uplatňuje metabolismus klíčících zrn ovlivněný azidem sodným jakožto inhibítorem dýchání a zda se vytvářejí nějaké látky toxické pro *Fusarium* sp., či zda azid sodný, udržovaný delší dobu ve formě roztoku na povrchu zrn, je aktivnější na konidie *Fusarium* sp. než po svém vyschnutí.

Naproti tomu pyrokatechin byl málo účinný jak při normálním způsobu mokrého moření, tak i při udržování namořených zrn žita za anaerobních nebo anaerobních podmínek.

Germisan potvrdil, že účinkuje přímo, naopak aerobní i anaerobní moření účinnost spíše snižovalo, zvláště při ovlhčování zrn. Při máčení nebyly rozdíly tak patrné.

Pokusy s houbou *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.

V těchto pokusech (tab. VII a VIII) se ukázalo, že fyziologicky aktivní látky nemají žádný nebo jen slabý účinek na klíčivost spor *T. tritici*. Pouze po aerobním a anaerobním působení azidu sodného na spory nanesené na povrch zrn pšenice se ukázal určitý účinek, což by přispívalo k potvrzení pokusů s *Fusarium* sp.

VI. Vliv fyziologicky aktivních látek na růst houby *Fusarium* sp. na zrnech žita

Chemická látka	% zrn žita napadených houbou <i>Fusarium</i> sp. po moření									
	vlhčeno 20 l/q					máčeno 4 hodiny				
	přímé působení		aerobní působení		anaerobní působení	přímé působení		aerobní působení		anaerobní působení
	A	B	A	B		A	B	A	B	
Kontrola (destilovaná voda)	100		100		100	100		100		100
Azid sodný 0,26%	—	11	8	3	2	84	0	8	0	11
Azid sodný 0,13%	100	25	22	5	5	99	2	15	0	40
Azid sodný 0,065%	100	74	20	8	34	99	21	17	4	87
Azid sodný 0,0325%	100	100	56	27	50	100	98	61	31	100
Pyrokatechin 0,5%	87		98		100	53		52		39
Pyrokatechin 0,25%	89		100		100	92		97		47
Pyrokatechin 0,125%	99		100		100	100		100		100
Germisan 0,5%	8		15		4	0		2		3
Germisan 0,25%	9		25		21	3		4		4
Germisan 0,125%	27		64		71	7		11		13
Agronal suché mořidlo	1		4		3	5		6		11

A — zrna po namoření vysušena a pak kladena na agarovou půdu

B — zrna po namoření kladena vlhká na agarovou půdu

VII. Vliv fyziologicky aktivních látek na klíčivost chlamydospor *Tilletia tritici*

Chemická látka (aplikována máčením)	Nejnižší koncentrace způsobující 100% inhibici klíčení spor				
	fungistatické působení	fungicidní působení po exposici			
		4 min.	15 min.	1 hod.	4 hod.
Azid sodný	>0,26%	>0,26%	>0,26%	>0,26%	>0,26%
Pyrokatechin	0,5%	>1%	>1%	>1%	>1%
Germisan	0,25%	0,05%	0,05%	0,025%	0,025%

VIII. Vliv fyziologicky aktivních látek na klíčivost chlamydospor *Tilletia tritici* vystavených aerobním a anaerobním podmínkám na zrnech pšenice

Chemická látka (aplikována ovlhčováním)	Nejnižší koncentrace způsobující 100% inhibici klíčení spor		
	přímé působení	aerobní působení	anaerobní působení
Azid sodný	> 0,13%	0,065%	0,13%
Pyrokatechin	> 0,5%	> 0,5%	> 0,5%
Germisan	< 0,125%	< 0,125%	< 0,125%

Rozdíl není však tak patrný. Pyrokatechin byl prakticky neúčinný, kdežto standardní mokré mořidlo mělo velmi dobrý účinek na spory *T. tritici* při obou metodách.

C. Fytotoxicita některých způsobů aerobního moření

Materiál a metody

Kromě přímého pozorování vlivu jednotlivých zákroků na vzcházení a stav porostu v polních pokusech byla zjišťována fytotoxicita vybraných zákroků laboratorními metodami, popsány podrobně v předcházejícím sdělení (Zemánek, Bartoš, 1962).

Výsledky

Před založením polních pokusů roku 1960 a roku 1961 byla zjišťována energie klíčení a klíčivost obilek z různých variant moření azidem sodným, o-aminofenolem, hydrazidem kyseliny izonikotinové, amidem kyseliny nikotinové, 2,4-dinitrofenolem, fluoridem sodným, chloranilem, pyrokatechinem a ložiskovým olejem. Z uváděných variant z roku 1960 (tabulka IX) bylo silně fytotoxické pouze moření 2,4-dinitrofenolem v koncentraci 0,1 %, třídenní aerobní moření azidem sodným v koncentraci M/100 a poněkud též moření fluoridem sodným v koncentraci M/10. Energie klíčení byla vážněji potlačena kromě uváděných zákroků též dvou denním mořením azidem sodným v koncentraci M/100.

V roce 1961 (tabulka X) měly proti kontrole poněkud sníženou klíčivost všechny zákroky, nejvíce suché moření azidem sodným a pyrokatechinem a moření olejem v dávce 5 l/q. Kdežto toxicita suchého moření se v půdě podstatně snižuje (u zákroku azidem sodným zjištěna v půdě vzcházejivost 94 %), toxicita moření olejem se v půdě nezměnila (zjištěna vzcházejivost 2 %). Nižší klíčivost měly dále čtyřdenní zákroky pyrokatechinem a olejem v dávce 1 l/q. Proti roku 1960 byla zjištěna u analogických zákroků vyšší toxicita.

U perspektivních způsobů moření v roce 1960 zjišťována váha všech klasů ze všech opakování z pokusných parcel, průměrná váha a délka klasu, průměrná váha obilek z klasu, absolutní váha a klíčivost obilek (tabulka XI). Pouze zákrok pyrokatechinem nebyl fytotoxický, kdežto oba zákroky azidem sodným snižovaly výnos. Jelikož byla po těchto zákrocích zjištěna až o jednu třetinu nižší průměrná váha klasu, kdežto délka klasu a absolutní váha obilek jen asi o 5 %, způsobilo moření hlavně slabší osazení klasu. Ovlivnění klíčivosti obilek z rostlin, vyrostlých z mořeného osiva, vzhledem k malým rozdílům prokázáno nebylo.

IX. Klíčivost obilek nšl. Hubice mořených některými způsoby moření proti prašné sněti ječmenné, zkoušenými r. 1960

Látka	Koncen- trace	Způsob moření	Energie klíčení	Klíči- vost
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	45	94
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, usušeno	100	100
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22 °C	100	100
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C, po moření promyto vodou	76	100
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 3 dny aerobně při 22 °C	6	48
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 8 °C	100	100
Azid sodný	M/100	ovlhčeno dávkou 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Azid sodný	M/50	ovlhčeno dávkou 10 l/q, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	99	100
Azid sodný	M/200	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Azid sodný	M/500	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den anaerobně při 22 °C	100	100
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny anaerobně při 22 °C	100	100
o-aminofenol	0,1%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	97	100
o-aminofenol	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	98	100
o-aminofenol	1%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	91	92
Hydrazid kyseliny izonikotinové	0,1%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Hydrazid kyseliny izonikotinové	0,01%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100

Látka	Koncen- trace	Způsob moření	Energie klíčení	Klíči- vost
Hydrazid kyseliny isonikotinové	0,001 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Amid kyseliny nikotinové	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně, při 22 °C	99	100
2,4-dinitro- fenol	0,05 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
2,4-dinitro- fenol	0,1 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	28	29
2,4-dinitro- fenol	0,01 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	99	100
2,4-dinitro- fenol	0,001 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	99	100
Fluorid sodný	M/20	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	98	99
Fluorid sodný	M/10	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	82	83
Chloranil	0,5 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Chloranil	1 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	99	99
Pyrokatechin	0,5 %	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	98	98
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	100	100
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den anaerobně při 22 °C	97	100
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny anaerobně při 22 °C	94	100
Voda	—	4 hod. předmáčeno, mořeno 4 dny anaerobně	93	99

X. Klíčivost obiliek nšl. Hubice mořených některými způsoby moření proti prašné sněti ječmenné, zkoušenými r. 1961

Látka	Koncentrace	Způsob moření	Energie klíčení	Klíčivost
Azid sodný	M/100	2 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22 °C	51	93
Azid sodný	M/200	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	18	95
Pyrokatechin	0,1%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	71	97
Pyrokatechin	0,5%	2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22 °C	62	92
Pyrokatechin	0,1%	2 hod. předmáčeno, mořeno 4 dny aerobně při 22 °C	60	82
Pyrokatechin	0,5%	2 hod. předmáčeno, mořeno 4 dny aerobně při 22 °C	56	85
Azid sodný	—	suché moření 440 g/q	0	0
Pyrokatechin	—	suché moření 400 g/q	0	0
Olej ložiskový č. 107		promícháno s dávkou 1 l/q	13	86
Olej ložiskový č. 107		promícháno s dávkou 5 l/q	0	2
Nemořeno			45	100
Nemořeno, ovlhčeno lepidlem (kontrola k suchému moření)			28	99

Vliv zákroků azidem sodným na snížení váhy klasu byl ověřen i roku 1961, kdy po různých variantách moření azidem sodným včetně suchého moření, kolísala průměrná váha klasu mezi 1,156 g a 1,419 g, kdežto v kontrole činila 1,798 g a u zákroků pyrokatechinem se pohybovala mezi 1,828 g a 1,864 g.

Pokus, v němž byla zjišťována fytotoxicita perspektivních způsobů moření vůči 12 československým odrudám ječmene (tabulka XII), ukázal různou citlivost odrud vůči jednotlivým zákrokům. Kdežto moření azidem sodným, a to zejména jednodenní moření koncentrací M/100, snižovalo energii klíčení a klíčivost jen málo, zákrok pyrokatechinem byl u většiny čs. odrud značně fytotoxický na rozdíl od nšl. Hubice, s nímž byly konány předcházející pokusy. Jednodenní moření pyrokatechinem, jež bylo rovněž dobře účinné proti sněti u nšl. Hubice, nebylo z hlediska fytotoxicity u více odrud sledováno. Jen nepatrně fytotoxické bylo kontrolní moření běžným anaerobním způsobem.

Na základě uvedených výsledků a pozorování možno soudit, že azid sodný má trvalejší fytotoxický účinek projevující se opožděným dozráváním a nepravidelným osazením klasu, kdežto pyrokatechin má spíše krátkodobé toxické půso-

XI. Vliv moření azidem sodným a pyrokatechinem na průměrnou váhu a délku klasu, váhu obílek z klasu, absolutní váhu a klíčivost obílek v polním pokusu roku 1960

Látka	Kon- cen- trace	Způsob moření	Váha všech klasů v g	Průměrná váha klasu v g	Průměrná délka klasu v cm	Průměrná váha obílek z 1 klasu v g	Absolutní váha	Klíčivost
Azid sodný	M/100	4 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22°C	760,7	0,65	7,74	0,48	44,11	97
Azid sodný	M/200	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22°C	876,6	0,71	7,93	0,54	44,89	97
Pyrokatechin	0,5%	4 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22°C	1295,0	1,09	8,21	0,96	44,38	100
Nemořeno	—		1264,3	1,01	8,09	0,91	47,97	100

bení na klíčící obilky. Fytotoxicita zákroků je závislá na odrůdě, hodnotě a ročníku osiva. Hodnocení fytotoxicity moření podle laboratorně zjišťované klíčivosti může vést k odlišným závěrům od hodnocení fytotoxicity podle polních pozorování.

Diskuse

Hlavním účelem práce bylo najít jednodušší způsoby moření ječmene proti prašné sněti, odstraňující nevýhody moření anaerobního, totiž zkrátit proces moření, rozšířit rozmezí teplot, v němž je moření účinné, snížit hranice vlhkosti osiva, nutné k účinnosti, a dosáhnout účinku zákroku i za aerobních podmínek. Použitím některých inhibitorů dýchání se podařilo zkrátit mořící proces na polovinu již dříve (Z e m á n e k, B a r t o š, 1958), nově byla dokázána možnost dalšího zkrácení na pouhých šest hodin. Byly vyzkoušeny mořící zákroky azidem sodným, účinné v rozmezí teplot 8 až 22° C, a to při moření za aerobních podmínek. Posléze bylo dosaženo 80% účinku na prašnou sněť ječmennou i při moření suchém s použitím azidu sodného. Byly tedy teoreticky vyřešeny uvedené úkoly, nicméně praktická aplikace uváděných způsobů moření naráží, nehledě k nutnosti použití chemické látky, na značně kolísající fytotoxicitu zákroků, jak bylo zejména patrné srovnáním fytotoxicity nových způsobů moření s mořením anaerobním u 12 odrůd; u azidu sodného zejména škodlivé působení, projevující se i v osazení klasu zrnem. Pokusy s různými variantami moření ukázaly, že účinnost zákroků aerobního moření je přímo závislá na výši teploty, délce zákroků, koncentraci mořící látky a jejím množství, což umožňuje řady variant mořících postupů.

Zajímavé jsou zejména výsledky suchého moření. O možnosti úspěšného suchého moření proti prašné sněti ječmenné se zmiňuje pouze W a g n e r (1960), jenž dosáhl rovněž účinku 80%, aniž uvedl užitou látku, nehledě k starším údajům, vztahujícím se však pravděpodobně k sněti *Ustilago nigra* Tapke (N i e m a n n, 1957) a pozdějšímu údaji Š u m i l e n k a (1954).

I když jde pouze o první pokusy v tomto směru, soudíme, že cesta k účinnému suchému moření nebo moření malými dávkami mořící tekutiny proti prašné sněti ječmenné, jež jediné definitivně může vyřešit ochranu proti této chorobě,

XII. Vliv moření azidem sodným a pyrokatechinem na klíčivost československých odrůd ječmene

Odrůda	Způsob moření									
	1		2		3		4		5	
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K
Ekonom	93	95	99	99	20	20	96	96	98	98
Branišovický	77	85	93	93	14	17	93	93	96	96
Hanácký Kargyn	65	87	99	99	85	85	100	100	100	100
Slovenský 802	98	98	99	99	41	44	100	100	100	100
Kaštický	78	86	93	96	93	93	90	90	96	96
Čelechovický hanácký	/	/	81	82	32	32	83	83	84	84
Valtický	96	97	99	99	36	37	99	99	99	99
Bohatýr	89	94	99	99	79	79	98	98	97	97
Opavský	75	83	100	100	38	40	99	99	100	100
Triumf	74	77	95	95	62	66	89	89	95	95
Výnosný	94	95	98	98	81	81	95	95	97	97
Slovenský Dunajský trh	75	79	100	100	47	47	99	99	100	100

1. Azid sodný M/200, 2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22° C
2. Azid sodný M/100, 2 hod. předmáčeno, mořeno 1 den aerobně při 22° C
3. Pyrokatechin 0,5%, 2 hod. předmáčeno, mořeno 2 dny aerobně při 22° C
4. Anaerobní moření 4 hod. předm. ve vodě, mořeno 4 dny anaerobně při 22° C
5. Nemořeno

E — energie klíčení
K — klíčivost

povede spíše přes studium látek, ovlivňujících respiraci než užití plasmatických jedů se selektivním působením na mycelium sněti.

Je pravděpodobné, že se mohou uplatnit jak látky chemicky ovlivňující metabolismus semene, případně rostliny (zejména látky působící specificky jako inhibitory některých enzymů, významných v respiračních procesech), tak látky s nespécifickým účinkem, bránící však normální výměně plynů při dýchání obílek. Změny v metabolismu rostlin vlivem moření Rodanem jako příčiny účinnosti moření popisuje Poljakov (1954) a na tomto principu spočívá pravděpodobně účinek azidu sodného. Naproti tomu druhým způsobem, totiž narušením normální výměny plynů při dýchání obílek, vysvětluje účinek moření metylalkoholem Wagner (1960) a v našich pokusech měl pravděpodobně tento účinek ložiskový olej, jenž v dávce 1 l/q snížil napadení o 43,4 %.

Předpokládáný vztah mezi inhibičním účinkem na respiraci obilek a účinností vůči prашné sněti ječmenné již dříve studovaný (Zemánek, Bartoš, 1958) byl dokázán pokusy, v nichž byla stanovována intenzita respirace a respirační kvocient. I když vztah nebyl zjištěn v plném rozsahu všech zkoušených variant, je pravděpodobné, že zjišťování respirace mořených obilek při vyhledávání látek účinných proti prашné sněti ječmenné se může uplatnit jako vhodná a expeditivní laboratorní orientační metoda, zejména podaří-li se ji k tomuto účelu dále vhodně metodicky upravit, a to pro výběr látek se specifickým inhibičním účinkem. Je však třeba potvrdit domněnku o nepřímém účinku těchto látek. Pokusy s houbou *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint., ani pokusy, v nichž byl zjišťován respirační kvocient, neumožňují totiž konečný závěr o tom, zda se azid sodný a pyrokatechin při moření proti prашné sněti ječmenné uplatňuje působením na mycelium nebo ovlivněním metabolismu ječmene.

Zatímco zmíněné odchylky od přímé závislosti mezi výší respiračního kvocientu a účinností zákroku, zjištěné při aplikaci menšího množství tekutiny a slabších koncentrací látky, nevylučují možnost přímého působení látek na mycelium, pokusy s houbou *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* spíše přispívají k domněnce, že jde o účinek nepřímý. Zjištění vlivu zkoušených látek přímo na mycelium prашné sněti ječmenné, konané již dříve u jiných látek (Zemánek, Bartoš, 1956) in vitro, bude proto předmětem další naší studie.

Největší překážkou pro opracování nových způsobů moření ječmene pro použití v praxi se jeví značně variabilní odrůdová reakce vůči jednotlivým zákrokům a nepříznivé ovlivnění růstu rostlin po aplikaci azidu sodného jako mořidla.

Souhrn

1. Byly zkoušeny nové způsoby moření ječmene proti prашné sněti (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.), v nichž byly užity následující látky: azid sodný, pyrokatechin, o-aminofenol, hydrázid kyseliny izonikotinové, amid kyseliny nikotinové, 2,4-dinitrofenol, fluorid sodný, chloranil, 8-hydroxychinolin, ložiskový olej. Látky byly aplikovány většinou tak, že v roztoku příslušné látky bylo osivo předmáčeno 2 až 4 hod. a pak ponecháno za přístupu vzduchu vlhké (vysušení bráněno překrytím ovlhčenou látkou nebo ovlhčeným filtračním papírem) 6 až 48 hod., po této době bylo osivo sušeno na vzduchu. Vzhledem k tomu, že jde o obdobný proces jako při anaerobním moření, kdy je anaerobní uzavření nahrazeno udržováním osiva nasyceného látkami fyziologicky aktivními ve vlhkém stavu, popisuje se tento zákrok jako moření aerobní. V několika případech bylo zkoušeno též pouhé ovlhčování osiva a moření suché.

2. Nejúčinnější byly zákroky s azidem sodným a pyrokatechinem, např. osivo bylo předmáčeno 2 hod. v roztoku azidu sodného koncentrace M/100 a aerobně mořeno 24 hod. při 22° C nebo bylo předmáčeno 2 hod. v roztoku azidu sodného koncentrace M/200 a aerobně mořeno 48 hod. při 22° C. Účinnost v obou případech byla 96 %. Osivo bylo předmáčeno 2 hod. v roztoku pyrokatechinu 0,5 % a aerobně mořeno 24 hod. při 22° C, účinnost byla 95 %.

3. Suché moření azidem sodným v dávce 500 g/q mělo účinek 80 %, moření olejem v množství 1 l/q účinek 43,4 %.

4. Mezi účinností zákroku a teplotou při moření, délkou moření, koncentrací užité látky a jejím množstvím byly přímé závislosti, umožňující řadu variant zákroků stejné účinnosti.

5. Na Warburgově respirometru byla měřena respirace obilek ječmene mořených různými způsoby a různými látkami. Mezi výší respiračního kvocintu a účinností zákroku byla u určitých zákroků korelace, nejvyšší hodnoty RQ byly naměřeny po moření azidem sodným.

6. Laboratorně byl zjišťován fungitoxický účinek azidu sodného a pyrokatechinu vůči *Fusarium* sp. a *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter. Azid sodný byl účinný na *Fusarium* sp. v koncentracích užívaných k moření ječmene při aerobním moření, kdežto při pouhém máčení nebo ovlhčování účinný nebyl. Pyrokatechin byl ve všech zkoušených variantách buď jen málo účinný nebo vůbec neúčinný.

7. Fytotoxicita zákroků byla sledována jednak běžným pozorováním v polních pokusech, jednak laboratorními metodami. Byly zjištěny výrazné odrůdové rozdíly u 12 československých odrůd v reakci na různé mořící zákroky. I když bylo zjištěno jen malé či žádné snížení klíčivosti po některých účinných zákrocích azidem sodným, projevoval se fytotoxický účinek až později během vegetace a naopak pyrokatechin poškozoval sice silněji rostliny, ale jen při vzcházení.

Došlo dne 17. 11. 1961.

Literatura

1. Bartoš P., Zemánek J.: Mořidlo semen kulturních rostlin. Čs. patent č. 98.676 z 15. 2. 1961. — Böning K., Wagner F.: Erfolgreiche Versuche über eine chemische Bekämpfung des Gerstenflugbrandes [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]. 1957, Angewandte Botanik, r. 31, str. 197-209. — 3. Halvorsen H.: The gas exchange of flax seed in relation to temperature. I. Experiments with immature seeds and capsules. 1955, Physiol. Plantarum, r. 8, str. 501-511. — 4. Halvorsen H.: The gas exchange of flax seeds in relation to temperature. II. Experiments with germinating seeds. 1956, Physiol. Plantarum, r. 8, str. 412-420. — 5. Kleinzeller A., Málek J., Vrbá R.: Manometrické metody. 1954, Praha. — 6. Niemann E.: Neue Wege zur Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes [*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. und *U. nuda* (Jens.) Rostr.] 1957, Ztschr. f. PflKrankh. u. PflSchutz, r. 64, str. 79-86. — 7. Poljakov J. M.: K voprosu o prirodě dejstvija preparata Rodan. 1954, Trudy vsesoj. Inst. Zaščity rast., č. 5, str. 144-154, Selchozgiz. — 8. Šumilenko E. F.: O predvaritel'nom protравlivanii semjan zernovykh kultur granozanom. 1954, Zemledělie, r. 2, č. 3, str. 85-88. — 9. Wagner F.: Bekämpfung des Gerstenflugbrandes mit chemischen Mitteln., 1958, Prakt. Bl. f. PflBau u. PflSchutz, r. 53, str. 73-83. — 10. Wagner F.: Zur Problematik der chemischen Flugbrandbekämpfung., 1959, Mitt. biol. Bundesanst., r. 97, str. 211-215. — 11. Wagner F.: Versuchsergebnisse 1959 zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes mit chemischen Mitteln. 1960, Prakt. Bl. f. PflBau u. PflSchutz, r. 55, str. 44-51. — 12. Zemánek J., Bartoš P.: Vztah mezi chemickou strukturou a biologickou účinností některých látek při potírání prašné sněti ječmenné. 1956, Sborník ČSAZV, Rostl. výr., r. 29, str. 1233-1240. — 13. Zemánek J., Bartoš P.: Studium mechanismu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření ječmene proti prašné sněti ječmenné. 1958, Sborník ČSAZV, Rostl. výr., r. 31, str. 1247-1260. — 14. Zemánek J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokrých mořidel. 1959, Sborník ČSAZV, Rostl. výr., r. 32, str. 357-364. — 15. Zemánek J., Bartoš P.: Nový způsob moření proti prašné sněti ječmenné. 1960, Mezinár. zeměděl. čas., č. 3, str. 88-95. — 16. Zemánek J., Bartoš P.: Studium způsobu

účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření osiva ječmene proti prašné sněti ječmenné. Část 1. 1961, Sborník ČSAZV, Rostl. výr., r. 34, str. 935-950. — 17. Zemánek J., Bartoš P.: Studium fytoxicity anaerobního moření ječmene. Sb. ČSAZV-RV, r. 35, str. 475-484.

Применение некоторых в физиологическом отношении активных веществ при уничтожении пыльной головки ячменя [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.]

1. Были испробованы новые способы протравливания ячменя против пыльной головки [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.], при которых были применены следующие вещества: натриевый азид, пирокатехин, о-аминофенол, гидразид азоникотиновой кислоты, амид кислоты никотиновой, 2,4-динитрофенол, фтористый натрий, хлоранил, 8-гидрокси-хинолин, масло № 107. Вещества применялись в большинстве случаев так, что в растворе соответственного вещества посевной материал предварительно смачивался в течение 2—4 часов, после чего оставлялся в влажном виде при доступе воздуха (прикрытие намоченной материей или намоченной фильтрующей бумагой препятствовало высыханию) в течение 6—48 часов, по истечении этого времени посевной материал сушился на воздухе. Ввиду того, что это процесс, подобный анаэробному протравливанию, когда анаэробное закрытие заменяется содержанием посевного материала, насыщенного в физиологическом отношении активными веществами, в влажном состоянии, это мероприятие описывается как аэробное протравливание. В некоторых случаях было испробовано также только замачивание посевного материала и сухое протравливание.

2. Наиболее эффективными были меры с натриевым азидом и пирокатехином; напр. посевной материал предварительно смачивался в течение 2 часов в растворе натриевого азиды в концентрации м/100 и подвергался аэробному протравливанию в течение 24 часов при 22° Ц, или предварительно смачивался в течение 2 часов в растворе натриевого азиды в концентрации м/200 и подвергался аэробному протравливанию в течение 48 часов при 22° Ц; эффективность в обоих случаях была 96 %. Посевной материал предварительно замачивался в течение 2 часов в растворе пирокатехина 0,5 % и подвергался аэробному протравливанию в течение 24 часов при 22° Ц, эффективность была 95 %.

3. Сухое протравливание натриевым азидом в дозе 500 г/ц оказалось эффективным на 80 %, протравливание маслом в количестве 1 л/ц на 43,4 %.

4. Между эффективностью мероприятия и температурой при протравливании, продолжительностью протравливания, концентрацией примененного вещества и его количеством была прямая зависимость, позволяющая осуществить ряд вариантов мероприятий с одинаковой эффективностью.

5. На респирометре Варбурга измерялась респирация семян ячменя, протравленного разными способами и разными веществами. Между уровнем респирационного квоциента и эффективностью мероприятия у некоторых мероприятий была корреляция, наивысшие показатели *RQ* были установлены после протравливания натриевым азидом.

6. В лабораторном порядке устанавливалась фунгитоксическая эффективность натриевого азиды и пирокатехина по отношению к *Fusarium* sp. и *Tilletia tritici* (Bjerk.). Натриевый азид был эффективен по отношению к *Fusarium* sp. в концентрациях, применяемых при протравливании ячменя при аэробных условиях, в то время как только при замачивании или увлажнении он эффективен не был. Пирокатехин во всех исследуемых вариантах был или лишь мало эффективным, или совсем неэффективным.

7. Фитотоксичность мероприятий изучалась, с одной стороны, путем обычного

наблюдения в полевых опытах, с другой стороны, лабораторными методами. Были установлены значительные сортовые расхождения у 12 чехословацких сортов в реакции по отношению к различным мероприятиям, связанным с протравливанием. Несмотря на то, что было установлено лишь малое понижение всхожести после некоторых эффективных мероприятий при применении натриевого азиды, или оно не было установлено вообще, фитотоксичное действие проявлялось лишь позднее в течение вегетации, и наоборот, пирокатехин хоть и повреждал сильнее растения, однако только во время появления всходов.

The Use of Certain Physiologically Active Substances to Control Barley Loose Smut, *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.

1. New ways were tested of seed treatment to control barley loose smut, *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr., using the following substances: sodium azide, pyrocatechin, o-aminophenol, isonicotinic hydrazine, nicotinic amide, 2,4-dinitrophenol, sodium fluoride, chloranil, 8-hydroxyquinoline, oil 107. These substances were mostly so applied that the grains were dipped in a solution of a particular substance for 2—4 hours and then kept moist under aerobic conditions (drying being prevented by covering the grain by a wet cloth or filter paper) for 6—48 hours; thereafter, the grain was dried in open air. As this is a procedure similar to an anaerobic treatment with the anaerobic conditions replaced by keeping moist the grains soaked with physiologically active substances, this treatment is described as an aerobic one. In certain cases, also a mere dipping or a dry treatment of grains were tested.

2. Treatments with sodium azide and pyrocatechin were found most effective. E. g., grains were dipped in a solution of sodium azide of a M/100 concentration for 2 hours and aerobically treated at 22° C for 24 hours, or dipped in a solution of sodium azide of a M/200 concentration for 2 hours and aerobically treated at 22° C for 48 hours; the effectiveness of both these treatments was 96 per cent. When the grain was dipped in a 0.5 per cent solution of pyrocatechin for 2 hours and aerobically treated at 22° C for 24 hours, the effectiveness of the treatment was 95 per cent.

3. Dry treatment with sodium azide at a dose of 500 gms/100 kg showed an 80 per cent effectiveness; a treatment with oil at a dose of 1 liter/100 kg a 43.4 per cent effectiveness.

4. There was a direct correlation between the effectiveness of the treatment and temperature, time of treatment, concentration and dosage of substance applied, permitting various treatments of equal effectiveness.

5. Warburg's respirometer was used to measure respiration of barley grains treated in different ways and with different substances. In certain treatments, there was a certain correlation between the height of respiration quotient and effectiveness of treatment, highest values of RQ having been found after a treatment with sodium azide.

6. In the laboratory, fungitoxic effects of sodium azide and pyrocatechin were tested on *Fusarium* sp. and *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter. Sodium azide was effective against *Fusarium* sp. in concentrations used for barley grain aerobic treatment but ineffective in simple dipping or wetting treatments. Pyrocatechin was little effective or ineffective in all variants, tested.

7. The phytotoxicity of treatments was followed both in current field observations and laboratory tests. Significant differences were found in response to different treatments among twelve Czechoslovakian barley varieties. Although only a slight or no decrease in viability was observed following some of the effective treatments with sodium azide, their phytotoxic effects appeared later on during vegetation; on the contrary, pyrocatechin damaged, though more strongly, the germinating seed only.

Příspěvek ke studiu škodlivosti některých skládkových mikroorganismů na cukrové řepě za laboratorních podmínek

К вопросу изучения вредности некоторых складочных микроорганизмов
на сахарной свекле в лабораторных условиях

**Contribution Towards the Study of the Harmfulness of Some Storage Microorganisms
an the Sugar-beet under Laboratory Conditions**

**Beitrag zum Studium der Schädlichkeit einiger Mikroorganismen der eingelagerten
Zuckerrübe unter Laboratoriumsbedingungen**

Inž. Zdeněk ČAČA, kandidát zeměděl. věd

Vysoká škola zemědělská, ústav fytopatologie, vedoucí prof. dr. Frant. Miller, Brno

Studium škodlivosti fytopatogenních mikroorganismů na zemědělských plodinách nebo na skladovaných produktech zemědělské výroby je velmi důležité z národohospodářského hlediska. Předpokládalo by se, že z těchto ekonomických důvodů je tomuto závažnému problému věnována značná pozornost a že také existuje velké množství literárních údajů o škodách způsobených fytopatogenními mikroorganismy na zemědělských plodinách nebo produktech. Avšak vlastní studium škodlivosti je velmi komplikované a literární údaje, týkající se studia škodlivosti, se opírají většinou spíše o nahodilá, subjektivní zhodnocení škodlivosti zejména při epidemickém výskytu některých fytopatogenních mikroorganismů než o naprosto záměrné objektivní údaje, získané na základě podrobného a systematického studia.

Při studiu škodlivosti mikroorganismů na skládkách cukrovky přímo v prostorech cukrovarů nebo na polních složištích cukrovarských vah se setkáváme s mnoha těžkostmi. Tyto obtíže jsou podmíněny jednak velkou variabilitou vlastností cukrovky, dále výkyvy makroklimatu v době skladování cukrovky během podzimního období a v neposlední řadě i různorodostí a agresivností mikroorganismů, jež se účastní komplexu onemocnění, který zahrnujeme pod pojem skládkové hniloby. Tyto nejdůležitější faktory i při použití všech známých a dostupných klimatologických přístrojů a zařízení pro studium makro- a mikroklimatu i při zakládání jednotné a zdravé cukrovky nejsme s to plně a dostatečně podchytit a také náležitě vyhodnotit. Proto všechny závěry o škodlivosti té nebo oné houby nebo i jiných mikroorganismů na skladované cukrovce mají omezený, spíše relativní význam. Při studiu tohoto složitého a komplexního problému záleží nejen na dokonale propracované a zvládnuté metodice studia, ale i na zkušenostech a schopnostech pracovníka i na směru, erudici a hloubce zvládnutí daného problému.

Literární přehled

Studium výskytu jednotlivých druhů hub a jejich škodlivost na skladované tovární cukrovce má svou vlastní historii. Postupně jak se zvyšovala výměra osevní plochy cukrovky pro technologické zpracování v cukrovarech, při čemž bylo nutno skladovat stále větší množství cukrovky na skládkách, počali se zajímat cukrovarníci odborníci i o zdravotní stav cukrovky, o škodlivé činitele, jež podmiňovaly zhoršování se technologického stavu cukrovky během skladování, o mikrobiologické podmínky a poměry ve skládkách, o výši škod způsobených nepříznivými podmínkami skladování, o jejich snížení apod.

U nás poukázal na škody vznikající na skladované cukrovce již Staněk v roce 1916. Jeden z významných šlechtitelů cukrovky Bartoš (1917) považoval ztráty na skládkách za vysoké a zdůvodňoval je nízkou technologickou jakostí cukrovky. V bývalém Rusku byla publikována práce o zahnívání cukrovky v roce 1914 Něvodovskij.

Na mikrobiologickou a fytopatologickou stránku procesů při skladování cukrovky upozorňuje nebo se jí zabývá například Laxa (1916/17), který prostudoval bakteriózy na poškozených bulvách mrazem, dále Baudyš (1917) a Neuwirth (1924/25). Posledně jmenovaný popsal 17 izolovaných hub z cukrovky různé provenience. Velkou důležitost mikrobiologickým procesům při skladování cukrovky přikládají i Dušskij, Krasilščikov (1929). Autoři považují za nejdůležitější houbu při skládkových hnilobách *Botrytis cinerea* Pers. a *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By. Podobně i Něvodovskij (1928) uvádí kromě *Botrytis cinerea* Pers. i *Fusarium*, *Trichothecium*, *Verticillium*, *Rhizopus*, *Penicillium* a jiné a zdůrazňuje, že za přítomnosti těchto mikroorganismů probíhaly procesy zahnívání značně rychleji. Verderevskij (1932) prostudoval druhy rodu *Sclerotinia*, které způsobují skládkové hniloby cukrovky a jež autor považuje za velmi nebezpečné původce skládkových hnilob. Oparin (1929) a Oparin a Kuplenskaja (1936) studovali skládkové mikroorganismy po stránce fyziologické. Zaměřili se hlavně na *Botrytis cinerea* Pers., která je hlavním pramenem onemocnění na skládkách. Dále prostudovali *Phoma betae*, *Fusarium*, *Rhizopus*, které zejména při dlouhodobém skladování do konce zimy mohou být příčinou úplné zkázy cukrovky. Moročkovskij (1948) ve své systematické práci o mikroorganismech účastnících se skládkových hnilob uvádí 154 druhů hub. Autor zdůrazňuje, že houby jsou prvotními původci skládkových hnilob, jež připravují půdu pro méně aktivní houby a bakterie a jiné mikroorganismy.

Pokud jde o aktivitu jednotlivých skládkových mikroorganismů považují Rubín a Arcichovskaja (1948) houbu *Botrytis cinerea* Pers. za aktivního původce skládkových hnilob. Simon (1951) studoval ze skládkových mikroorganismů *Botrytis cinerea* Pers. a *Phoma betae* (Oud.) Frank, které považuje za parazity. Orłowska (1957) prostudovala mykofloru skladované cukrovky v Polsku. Za nejaktivnější považuje *Botrytis cinerea* (Pers.), *Phoma betae* (Oud.) Frank, *Sclerotinia intermedia* Rams. a *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.

O složení skládkové mykoflory, její agresivitě, nejčastějším výskytu v některých oblastech ČSSR a její škodlivosti podávají přehled práce Drachovská, Hrubíšek (1952), Drachovská a kolektiv (1954), Čača, Novotný (1957) aj.

V naší literatuře jsou zmínky i o negativní činnosti některých mikroorganismů při inverzi cukernatých roztoků během zpracování nebo uložení. Tak například

Vondrák, Neuwirth (1932) se zabývali studiem inverze zvlhlé rafinády způsobené *Penicillium crustaceum* Link., *Aspergillus glaucus* Link. a *Torula sacchari* Corda. Jmenované houby vegetovaly na nasycených roztocích cukrů a vytvářely velké množství invertu. Podobně i Drachovská - Šimanová (1953) nacházela při mikrobiálním hodnocení rafinád kromě *Penicillium crustaceum* Link., *Aspergillus niger* Link. také *Alternaria tenuis* Nees. a *Rhizopus nigricans* Ehrenb.

Údaje o vlastní škodlivosti hub na skladované cukrovce se různí. Tak například Jakuškin (1929) odhaduje ztráty během skladování na jeden milión q cukru ročně. Morčkovskij (1933) zjistil při dlouhodobém skladování cukrovky do února v Kirgizii 63,82 % napadených bulev. Popová (1929) uvádí, že množství cukru při zahnívání se za 20 dní snížilo o 50 % a za 60 dní zůstalo jen 25 % zdravé řepy. Simon (1951) poukazuje na ztráty během skladování, kdy klesá obsah sacharózy ze 16 % na 0,15 až 0,25 % sacharózy. Feltz (1953) uvádí, že v západním Německu se vyrobí v důsledku ztrát na cukru během skladování cukrovky o 14 000 tun bílého zboží (tj. o 1,5 % výtěžku celé kampaně) méně. Přehled o ztrátách na sklizené cukrovce na poli, na přicestných skladech, na hromadách a v cukrovarech obsahuje práce Drachovské (1959). Ztráty, jež vznikají na uložené cukrovce, odhadují Drachovská, Sedláček, Šandera (1952) na 100 až 300 miliónů Kčs.

Na škody a těžkosti při technologickém zpracování napadené, namrzlé a zahnilé cukrovky upozorňuje velké množství autorů (Staněk, 1916, Dykyj — Sajfertová, Dykyj, 1940 a 1941, Pavlas, 1942, Becker, 1957, Wallenstein, 1957, Chelemskij, 1958).

Vlastní experimentální práce

Z dříve uvedených důvodů jsem se snažil při studiu škodlivosti skládkových mikroorganismů přejít na objektivnější hodnocení, vycházející ze zjednodušení a přizpůsobení metod studia, při čemž jsem dbal na to, abych se nedopouštěl nepřesností, nesprávného postupu, které by mohly mít vliv na konečné výsledky. Nahradil jsem proto variabilitu substrátu naprosto známým, jednoduchým, měřitelným a snadno kontrolovatelným substrátem (přirozené tekuté živné půdy, získané difúzí řepy, roztoků cukrů se známou sušinou a kyselostí). Variabilita makroklimatu byla redukována na možné minimum tím, že pokusy byly prováděny za laboratorních podmínek. K pokusům jsem použil identifikovaných hub izolovaných ze skládek cukrovky v Židlochovicích. Na škodlivost jednotlivých skládkových mikroorganismů jsem usuzoval na základě váhy sušiny vytvořeného mycelia houby na přirozených i umělých živných půdách, na základě spotřeby živin (snížení sušiny v živné půdě) a na základě změn kyselosti živného prostředí.

Experimenty, zaměřené na studium škodlivosti některých skládkových mikroorganismů na cukrovce, jsem prováděl

1. na přirozené tekuté živné půdě, získané difúzí cukrovky,
2. na roztocích cukrů o různých sušinách.

1. Pro kultivaci hub jsem použil tekuté živné půdy získané difúzí cukrovky. 150 g na drobno nastrohané cukrovky jsem vařil po dobu jedné hodiny v 1000 ccm vody. Po této době jsem tekutou živnou půdu zfiltraval. Pro stanovení kyselosti živné půdy jsem používal elektrického pH metru (Multoskopu), popřípadě indi-

kátorových papírků. Polarizaci šťávy jsem stanovil polarimetricky, sušinu živné půdy refraktometricky.

Vlastní pokusy jsem prováděl v Erlenmayerových baňkách (250 ccm), do kterých jsem odpipetoval po 30 ccm tekuté živné půdy. Pro sterilizaci jsem použil opakovaně frakční sterilizace v proudící páře ve třech po sobě následujících dnech. Druhého dne po provedené sterilizaci jsem infikoval živné půdy suspenzí spor příslušné houby. Po řádném promíchání obsahu baňky jsem je uložil do termostatu, kde byla udržována teplota $20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Sušinu mycelia jsem stanovil podle metodiky popsané Kratochvílovou - Kockovou (1954). Mycelium houby jsme spláchl do kelímku a po odsání přebytku vody filtračním papírem jsem obsah přelil do předem zvážené vysoušečky. Mycelium jsem sušil v sušárně při 105°C po tři hodiny až do konstantní váhy. Po ochlazení vysoušečky v exikátoru se provedlo vlastní vážení. Pro každou houbu a pro každou sérii rozboru byly založeny tři opakování. Současně byly založeny pro jednotlivé série čtyři kontroly. V těchto pokusech byla počáteční polarizace šťávy 3,5 a stanovené pH 5,5. Ke studiu se použilo následujících hub: *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Alternaria tenuis* Nees., *Phoma betae* (Oud.) Frank, *Verticillium lateritium* Berk., *Fusarium sambucinum* Fuck., *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. a směs hub.

2. Pokusy na roztocích cukrů o různých sušinách. V této variantě pokusů jsem kultivoval houby na cukerných roztocích, jež jsem získal rozpuštěním krystalového cukru v destilované vodě. Živné roztoky byly frakcionovaně sterilizovány a způsob uspořádání pokusů byl jako v prvním případě. Refraktometrická sušina cukerných roztoků byla 3,5 a 10. Ke studiu se použilo následujících hub: *Botrytis cinerea* Pers., *Penicillium* sp., *Phoma betae* (Oud.) Frank, *Aspergillus* sp.

V ý s l e d k y p o k u s ů

1. Pokusy na přirozené tekuté živné půdě

Při umělé infekci suspenzí spor *Botrytis cinerea* Pers. jsem zjistil již druhého dne klíčení spor. Postupně se mycelium rozrůstalo především na povrchu živné půdy a počínaly se vytvářet shluky mycelia a kupky mycelia. Tekutina, na níž se houba rozrůstala, měla opalizující vzhled a počínala se mírně zkalovat. Čtvrtého dne tvořila již houba souvislejší povlak na živné půdě a výška mycelia kolonie dosahovala 3 mm. Sedmého dne byla provedena první analýza, při čemž bylo pH 4,1 a váha sušiny mycelia činila 0,13 g. Dvanáctý den tvořila houba již souvislý, bohatý a hustý povlak s bohatou fruktifikací houby, zejména u okrajů Erlenmayerovy baňky. Na povrchu živné tekutiny v povlacích houby se počínají objevovat první sklerocia. Při analýze bylo zjištěno pH 3,6, při čemž váha sušiny mycelia byla 0,17 g. Patnáctého dne bylo zjištěno pH 3,2 a váha sušiny mycelia činila 0,20 g. Postupně houba vytvářela velké množství sklerocií, takže dvacátého sedmého dne po infekci byl skoro celý povrch živné tekutiny jimi pokryt. Provedená analýza dala následující výsledky: pH 3,2 a sušina mycelia činila 0,27 g.

Při umělé infekci suspenzí spor *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. bylo pozorováno třetího dne klíčení spor. Vytvářelo se velké množství drobných kolonií, které pokrývaly skoro celý povrch tekuté živné půdy. Živná půda se počala pomalu a slabě zkalovat. Sedmého dne dosahovala velikost kolonií až 6 mm. Zjištěná kyselost při rozboru činila pH 4,6. Za jedenáct dní pokrývala houba celou plochu

živné půdy. Zjištěná kyselost při rozboru byla pH 4,5 a váha sušiny mycelia činila 0,05 g. Po čtrnácti dnech bylo mycelium temně až černě zelené. Zjištěná kyselost při rozbořech činila pH 3,7 a sušina mycelia byla 0,12 g.

Při umělé infekci suspenzí spor *Alternaria tenuis* Nees. bylo pozorováno třetího dne slabé klíčení a jednotlivé stopy mycelia na povrchu živné půdy. Živná půda se počínala mírně zkalovat. Největší růst houby byl zaznamenán u stěn baňky. Zjištěná kyselost sedmého dne při rozbořech byla pH 4,3, při čemž sušina nebyla stanovena v důsledku nepatrných množství mycelia. Desátého dne tvořila houba na povrchu živné půdy souvislejší povlak a bohatě fruktifikovala. Po čtrnácti dnech byla zjištěna kyselost pH 3,8 a po dvaceti dnech pH 3,6. Váha sušiny mycelia houby byla 0,05 g.

Při umělé infekci suspenzí pykno spor *Phoma betae* (Oud.) Frank docházelo čtvrtého dne ke slabému klíčení spor, k nepatrnému růstu houby a slabému zkalování živné tekutiny. Za jedenáct dnů se vytvořily konglomeráty jemného, hyalinního mycelia zejména u dna Erlenmayerovy baňky. Při konečném zhodnocení pokusu za patnáct dní nebylo možno stanovit sušinu mycelia houby, a to proto, že houba vytvořila jen nepatrné množství mycelia. Zjištěná kyselost byla pH 5,3 a polarizace živné tekutiny 3,4.

Při umělé infekci suspenzí spor *Verticillium lateritium* Berk. docházelo od počátku pokusu ke slabému zkalování živné tekutiny. Růst mycelia byl během pokusu velmi slabý a při konečném zhodnocení pokusu byly zjištěny jen nepatrné, malé chomáčky mycelia. Zjištěná kyselost živné tekutiny byla pH 5,4 a polarizace 3,5.

Při umělé infekci suspenzí konidií *Fusarium sambucinum* Fuck. se počalo vytvářet mycelium nejdříve kolem stěn, kde tvořilo široký prstenec o šířce 1 cm. Mycelium bylo sněhobílé barvy. Za 12 dní se mycelium rozrostlo i na střed baňky. Bělavá barva mycelia postupně přecházela do růžova a na tomto myceliu bylo možno pozorovat bohatou fruktifikaci houby. Při analýze osmnáctého dne po infekci byla zjištěna kyselost živné tekutiny pH 3,7 a váha sušiny mycelia činila 0,03 g. Postupně dostalo mycelium na celé ploše živné půdy narůžovělý nádech, na kterém bylo také možno pozorovat velké množství makrokonidií houby. Při analýze dvacátého prvního dne byla zjištěna kyselost pH 3,7 a sušina mycelia činila 0,10 g.

Při umělé infekci suspenzí spor *Fusarium oxysporum* Schlecht. se vytvářelo nafialovělé mycelium houby hlavně kolem stěn baňky. Uprostřed kolonie se rozrůstalo mycelium bílé barvy. Za dvanáct dní se kromě nafialovělého mycelia vytvářelo na povrchu živné tekutiny také nažloutlé nadýchnuté mycelium. Za osmnáct dní pokrývalo toto mycelium 70 % povrchu živné tekutiny, při čemž se uprostřed tvořily bílé až nažloutlé vatovité povlaky, mezi nimiž byly drobné nafialovělé menší kolonie. Na těchto nafialovělých polštářcích mycelia se vytvářely hojně makrokonidie. Při analýze byla zjištěna kyselost pH 5 a váha sušiny mycelia činila 0,15 g. Po jednadvaceti dnech jsou okraje kolonie lemovány 1 cm širokým růžovým až nafialovělým lemem a uprostřed jsou jednotlivé kupky světle žlutého mycelia o průměrné velikosti 1,5 cm o výšce 0,7 cm. Na těchto kupkách byly pozorovány také makrokonidie houby. Při analýze byla zjištěna kyselost pH 4,9 a sušina mycelia houby činila 0,21 g. Za třicet dní povlaky houby značně zhoustly a uprostřed baňky byly kromě fialového mycelia i povlaky nažloutlé. Fialové kupky mají velké množství makrokonidií. Analýzou byla zjištěna kyselost pH 4,5 a sušina mycelia houby činila 0,33 g.

Při umělé infekci suspenzí makrokonidií *Fusarium* sp., které bylo získáno z řezné plochy hlavy řepy, bylo zjištěno za osm dní pokrytí povrchu živné tekutiny z 80 % slabě nažloutlým myceliem houby. Za dvacet dní pokrývalo mycelium 85 % povrchu. Analýzou bylo stanoveno pH 5,4 a sušina mycelia houby činila 0,15 g. Za dvacetsedm dní byl celý povrch živné půdy pokryt nažloutlým myceliem, na kterém se ve velkém množství vytvářely makrokonidie. V pozdějším období se vytvářelo na myceliu velké množství chlamydospor.

Při umělé infekci suspenzí spor *Penicillium* sp., které bylo získáno z cukrovky, kde vytvářelo tmavozelené povlaky, bylo možno pozorovat třetího dne klíčení spor houby a slabší zákal tekuté živné půdy. Houba vytvářela drobné kolonie hlavně u okrajů baňky a také i zde bohatě a nejdříve fruktifikovala. Za třináct dní zabírala kolonie asi 60 % povrchu živné tekutiny. Při analýze bylo zjištěno pH 3,5 a sušina mycelia houby činila 0,13 g. Za dvacet dní pokrývalo mycelium 70 % povrchu živné tekutiny. Kolonie houby jsou tvořeny jednak velkými shluky mycelia a jednak jednotlivými drobnými koloniemi, vytvářejícími se jako mycelium sekundární infekce. Zjištěné pH činilo 3,4 a polarizace 2,4.

Při umělé infekci suspenzí spor *Penicillium* sp., *Alternaria tenuis* Nees., *Rhizopus* sp. a *Mucor* sp. byl povrch živné tekutiny povlečen spleť mycelia hub, kde nejvíce převažovalo *Penicillium* sp. Méně již byl zastoupen *Mucor* sp. a *Rhizopus* sp. Jen při mikroskopickém sledování byly zjištěny malé shluky mycelia a malé kolonie *Alternaria tenuis* Nees. Po čtrnácti dnech byla zjištěna kyselost pH 2,8.

Kontrolní Erlenmayerovy baňky zůstaly po celou dobu pokusů beze změn a bez infekce. U těchto živných tekutin bylo pozorováno zhnědnutí, popřípadě ztmavnutí řepné šťávy, což bylo zřejmě podmíněno oxydací organických sloučenin v ní obsažených.

Pro rekapitulaci a lepší přehlednost mohutnosti růstu jednotlivých pokusných mikroorganismů na tekutých živných půdách, získaných difúzí cukrové řepy, uvádím tabulku změn kyselosti a množství vytvořené sušiny mycelia hub mezi 12. až 18. dnem růstu (tab. I).

I. Vliv růstu pokusných hub na změny kyselosti substrátu a váhy vytvořených sušin při růstu na přirozených tekutých živných půdách

Houba	Den zjištění	pH	Váha sušiny g
Počáteční pH živné tekutiny	—	5,5	—
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	15	3,2	0,20
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link.	14	3,7	0,12
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.	14	3,8	0,05
<i>Phoma betae</i> (Oud.) Frank	15	5,3	—
<i>Verticillium lateritium</i> Berk.	15	5,4	—
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuck.	18	3,7	0,03
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	18	5,0	0,15
<i>Fusarium</i> sp.	12	5,4	0,15
<i>Penicillium</i> sp.	13	3,5	0,13

2. Pokusy na roztocích cukrů o různých sušinách

Při umělé infekci suspenzí spor *Botrytis cinerea* Pers. bylo třetího dne u 3 (rozumí se tekutá živná půda o sušině 3) pozorováno slabší klíčení spor, u 5 bylo klíčení mohutnější. U 10 se vytvářely svislé pásy klíčících spor. Za šest dní bylo u 3 pozorováno velmi dobré rozrůstání kolonie, a to především u stěn Erlenmayerovy baňky, u 5 se mycelium bohatě rozrůstalo především na povrchu tekutiny a u 10 vytvářelo rozrůstající se mycelium kolonie o velikosti několika milimetrů. Ve všech případech se vyskytovaly konidiofory a konidiospory. Živné tekutiny zůstaly čiré, nezkalené. Při konečném zhodnocení je u 10 souvislý povlak houby po celém povrchu živné tekutiny, kdežto u sérií s nižším obsahem sušiny je růst omezen spíše na okraje baňky.

Při umělé infekci suspenzí spor *Penicillium* sp. bylo možno pozorovat čtvrtého dne bohatší klíčení spor. U 5 byly shluky klíčících spor na povrchu živné tekutiny, ale větší množství jich bylo na spodu živné tekutiny. U 10 bylo pozorováno slabší klíčení spor. Za šest dní se u 3 vytvářely jen malé shluky mycelia, u 5 byly soustředěny shluky hlavně na spodu živné tekutiny. U 10 byly shluky mycelia jen nepatrné.

Při umělé infekci suspenzí spor *Phoma betae* (Oud.) Frank a *Aspergillus* sp. nebylo třetího dne pozorováno u žádných variant sušiny v živné tekutině klíčení spor. Teprve šestý den bylo u 3 pozorováno slabší klíčení a u 5 byly shluky mycelia větší a hustší, kdežto u 10 byly opět slabší a řidší. U 3 vytváří klíčící spory jemné chomáčky, které jsou u 5 větší a tvoří na povrchu živné tekutiny slabší povlaky. U 10 se vytvořil konglomerát jednotlivých kolonií.

Při umělé infekci suspenzí spor *Aspergillus* sp. bylo možno šestý den pozo-

II. Růst mikroorganismů na roztocích cukrů a jejich vliv na okyselení substrátu

Mikroorganismus	Refrakto- metrická sušina	Množství živ. tek.		F	Refrakto- metrická sušina konečná	Refrakto- metrická sušina přepočítaná	pH původní	pH konečná	Sušina g
		původní ccm	konečné ccm						
<i>Botrytis cinerea</i>	3	40	37,0	0,925	2,90	2,68	5,7	4,3	0,41
<i>Botrytis cinerea</i>	5	40	36,2	0,905	5,10	4,61	5,7	3,9	0,54
<i>Botrytis cinerea</i>	10	40	37,4	0,935	10,20	9,53	5,7	4,0	0,64
<i>Penicillium</i> sp.	3	40	36,5	0,913	3,00	2,74	5,7	5,3	0,36
<i>Penicillium</i> sp.	5	40	37,5	0,937	5,10	4,78	5,7	4,9	0,37
<i>Penicillium</i> sp.	10	40	37,5	0,937	10,50	9,84	5,7	5,0	0,32
<i>Phoma betae</i>	3	40	37,0	0,925	3,00	2,78	5,7	5,3	0,29
<i>Phoma betae</i>	5	40	37,3	0,933	5,10	4,76	5,7	5,3	0,35
<i>Phoma betae</i>	10	40	36,5	0,913	10,70	9,77	5,7	5,2	0,40
<i>Aspergillus</i> sp.	3	40	37,0	0,925	2,93	2,71	5,7	5,0	0,25
<i>Aspergillus</i> sp.	5	40	37,5	0,937	5,10	4,78	5,7	4,8	0,20
<i>Aspergillus</i> sp.	10	40	38,0	0,905	10,70	9,69	5,7	4,5	0,30

rovat větší a mohutnější klíčení. Největší klíčení však bylo u varianty 5. Postupně se vytvářely malé kupky a drobné kolonie mycelia hlavně u spodu živné tekutiny. U 5 byly jednotlivé kolonie 3 až 5 mm velké, kdežto u 10 byly shluky mycelia ještě větší. Kolonie dosahovala velikosti v průměru až 1 cm.

Pro přehlednost uvádím výsledky v tabulce II.

Konečné výsledky obou provedených pokusů ukázaly, že houba *Botrytis cinerea* Pers. vytvářela na obou tekutých živných půdách největší váhové množství sušiny, které stoupalo se zvyšujícím se obsahem sušiny v původním substrátu. Houba také nejvíce okyselovala živné tekutiny.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. vytvářelo na přirozené tekuté živné půdě 60 % váhy sušiny v porovnání s výše uvedenou houbou. Okyselení živných tekutin bylo slabší.

Penicillium sp. vytvořilo na obou tekutých živných půdách 67 % váhy sušiny v porovnání s první houbou. *Penicillium* sp. značně okyselovalo živnou tekutinu.

Phoma betae (Oud.) Frank vytvořila na roztocích cukrů 66 % váhy sušiny v porovnání s první houbou. Houba jen slabě okyselovala živnou tekutinu.

Fusarium oxysporum Schlecht. a *Fusarium* sp. vytvořilo na přirozené tekuté živné půdě 75 % váhy sušiny mycelia v porovnání s první houbou. Okyselení tekuté živné půdy bylo slabé.

Aspergillus sp. vytvořil na roztocích cukrů jen 48 % váhy sušiny mycelia v porovnání s první houbou. Houba jen slabě okyselovala substrát.

Alternaria tenuis Nees. vytvořila na tekuté přirozené živné půdě jen 15 % váhy sušiny mycelia. Okyselení substrátu bylo poměrně značné.

Fusarium sambucinum Fuck. vytvořilo jen 15 % váhy sušiny, při čemž i okyselení tekuté živné půdy bylo slabé.

Diskuse

Dokonalé prostudování škodlivosti jednotlivých skládkových mikroorganismů na cukrovce je velmi složité. Je to podmíněno především faktory, o nichž byla zmínka v úvodu práce. Protože všechny tři základní faktory jsou proměnné a nestabilní, máme možnost řešit daný problém dvojím způsobem. Buď sumárně, a to tak, že zjišťujeme technologické ukazatele jakosti cukrovky před a po skladování, při čemž nepřehlídíme k fyziologickým a mikrobiologicko-fytopatologickým změnám, jež se u pokusné cukrovky odehrály. Tak dostáváme hodnoty, jež jsou z hlediska výrobního podniku důležité a i jinak velmi užitečné, avšak v žádném případě nezískáváme představu o biologických procesech, jímž byla cukrovka během skladování vystavena.

Druhý způsob studia škodlivosti skládkových mikroorganismů na cukrovce je cesta detailního a komplexního průzkumu. Při tomto způsobu musíme vycházet z biologických zákonitostí, potřeb a nároků sklizené cukrovky přes fyziologická a mikrobiologická studia a rozbor každého jednotlivého jevu až do podrobnosti. K zvládnutí okruhu otázek, dotýkajících se těchto problémů, je nutně třeba kolektivní spolupráce odborníků se speciálním zaměřením.

Fytopatologa především zajímají důsledky škodlivé činnosti fytopatogenních mikroorganismů na skladované cukrovce. Literární prameny i zkušenosti odborných cukrovarnických pracovníků nás přesvědčují o značné škodlivosti mikroorganismů během skladování cukrovky. Studium škodlivosti jednotlivých skládkových mikroorganismů má kromě teoretického významu největší význam nejen pro stanovení podílů škod, způsobených jednotlivými mikroorganismy, ale hlavně pro vyhodnocení ekonomičnosti ochranných opatření. K těmto cílům směřují jednak pokusy prováděné přímo na skládkách cukrovky ve speciálních koších, jednak speciálně zaměřené pokusy na přirozených a umělých substrátech, nejlépe za laboratorních podmínek.

V prvním případě máme jakousi možnost nahlédnout do mikrobiologických procesů, které se odehrály během skladování. Z porovnání zdravotního stavu pokusné cukrovky na počátku a na konci pokusu a z porovnání technologických ukazatelů usuzujeme na škodlivost skládkových organismů. I když si vytvoříme o mikrobiologických poměrech jakousi představu, přesto nám uniká vlastní průběh a úspěch skládkových procesů. Při těchto studiích se získává přehled o zastoupení, skladbě i sumární škodlivé činnosti skládkových mikroorganismů.

Pro stanovení škodlivosti jednotlivých hub, jejich agresivity, antagonismu a jiných fyziologických zvláštností je nutno provádět speciálně zaměřené pokusy, nejlépe za laboratorních podmínek. K pokusům se dá použít jednak přirozeného substrátu, jednak se dají tato studia dobře provádět i na přirozených tekutých živných půdách, získaných difúzí cukrovky a jednak na roztocích cukrů o různých sušínách, jak jsem jich ve své práci použil já.

Výsledky, jichž je možno dosáhnout na základě popsané metodiky, se vyznačují přesností, snadnou kontrolovatelností a reprodukovatelností celého pokusu. Metodika umožňuje prostudování celého komplexu mikroorganismů, jež se uplatňují při skladování cukrovky, ale dá se jí použít i při studiu škodlivosti mikroorganismů u jiných zemědělských plodin.

Vlastní dosažené výsledky, uváděné v této práci, potvrzují, že nejškodlivější houbou je *Botrytis cinerae* Pers. Jiné houby, velmi často se vyskytující na skladované cukrovce, neukázaly se tak škodlivé, což souhlasí s výsledky a zkušenostmi, jež jsou obsaženy v mých dřívějších pracích.

Z á v ě r

1. Při použití popsané laboratorní metodiky zaměřené na zjištění škodlivosti skládkových mikroorganismů na cukrovce se ukázalo, že nejškodlivější houbou byla *Botrytis cinerea* Pers., která vytvořila na tekutých živných půdách nejvíce sušiny a nejvíce okyselovala substrát.

2. Mnohé houby, velmi často se vyskytující na skladované cukrovce [*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma betae* (Oud.) Frank] vytvářely v průměru o 30 až 35 % méně sušiny než *Botrytis* a jen slabě okyselovaly substrát. Podle těchto výsledků je třeba i zaměřit ochranná opatření.

Došlo dne 1. 12. 1960.

Literatura

1. Bartoš V.: Ztráty na cukru v řepě během skladování. 1917, LC č. 46, str. 635. —
2. Baudyš E.: Zpráva o chorobách a poškození kulturních rostlin ve vegetační periodě r. 1915-16. 1917, Zemědělský archiv 106. — 3. Becker D.: Erfahrungen mit der optimalen Scheidesaturation bei Verarbeitung frostgeschädigter Rüben. 1957, Zucker, č. 10, str. 215-223. — 4. Čača Z., Novotný J.: Mykoflora řepných skládek v cukrovaru Židlochovice v kampani 1956. 1957, LC, č. 73, str. 155-156. — 5. Drachovská M.: Přehled výzkumu skladování cukrovky z biologického hlediska. 1959, LC č. 8, str. 172-177. — 6. Drachovská M., Hrubíšek J.: Vliv různých činitelů, zejména tlaku uplatňujících se při uskladnění řepy na hromadách. 1952, LC č. 10, str. 219-225. — 7. Drachovská M., Musílková M., Pavlasová E., Vokáč G.: Přehled mikrofily řepných bulev. 1954, Sborník ČSAZV, č. 1, str. 151-158. — 8. Drachovská M., Sedlák R., Šandera K.: Letošní problémy sklizené cukrovky. 1952, LC, č. 9, str. 187-189. — 9. Drachovská - Šimanová M.: Příspěvek k mikrobiologickému vyšetření jakosti rafinád. 1953, LC, č. 4, str. 83-87. — 10. Dušskij I. E., Krasilščikov B. E.: Chraněnije svekly. 1929, Kijev. — 11. Dykyj - Sajfertová D., Dykyj J.: Změny v chemickém složení tak zvané alternované řepy. 1940, LC, č. 9/10, str. 64-65 a 1941, LC, č. 23/24, str. 115-117. — 12. Feltz H.: Die Verluste des Zuckers bei Lagerung der Rübe. 1953, Zeitschrift für die Zuckerindustrie, č. 2, str. 76-77. — 13. Chelemskij M. Z.: Teoretické základy a současná technika dlouhodobé ochrany cukrovky v SSSR. 1958, LC, č. 11, str. 242-247. — 14. Jakuškin I. V.: Ob umeňšeniji potěr sachara pri chraněniji svekly. Ramonskaja sortovodnaja i opytная stan-cija V. XIX. 1929, Voroněž. — 15. Kocková - Kratochvílová A.: Praktikum technické mikrobiologie. 1954, Praha. — 16. Laxa O.: Hlenovitost řepy cukrovky. 1916/17, LC, č. 35, str. 271. — 17. Moročkovskij S. F.: Chraněnije sacharnoj svekly na pervom Kirgizskom sachzavodě v proizvodstvo 1931/32 g. Z laboratoriji mikrobiologii UNIS 1933. — 18. Moročkovskij S. F.: Gribnaja flora kagatnoj gnili sacharnoj svekly. 1948, Moskva. — 19. Neuwirth F.: Mikromycety bulev řepných roku 1924. 1925, LC, č. 33, str. 285-292, a 1925, LC, č. 34, str. 293-298. — 20. Něvodovskij G. S.: Zagnivaniye sacharnoj svekly v kagatach. 1914, Vestnik sachar-naj svekly v kagatach. 1914, Vestnik sacharnoj promyšlennosti. — 21. Něvodovskij G. S.: Někotoryje osobennosti gnilstnyh procesov na kornjach svekly osejnu 1927 g. 1928, UNIS, str. 305-315. — 22. Oparin A. I.: Přednáška na zasedání NTS v prosinci 1928. 1929, Žurnal sacharnoj promyšlennosti r. 3, č. 1. — 23. Oparin A. I., Kuplenskaja O. I.: Immunitět kornja sacharnoj svekly. 1936, Sbornik „Problema immunitěta kulturnych rastěnij“. AN SSSR. — 24. Orłowska J.: Mikroflora grzybowych kopców. 1957, Gazeta cukrownicza, č. 12, str. 343-346. — 25. Pavlas P.: Filtrace saturovaných šťáv z řepy napadené slizovitou hnilobou. 1942, LC, č. 15/16, str. 61-70. — 26. Popová G. S.: Kagatnaja gnili sacharnoj svekly po nabludenijam i opytam Ramonskoj stanciji V. 1929. — 27. Rubin B. A., Arcichovskaja E. V.: Biohimičeskaja charakteristika ustojčivosti rastěnij k mikroorganizmam. 1948, Moskva. — 28. Simon M.: L'étude de la conservation de la betterave depuis l'ar-

rachage jusqu'à la fabrication. 1951, Publication de l'Institut Belge pour l'amélioration de la betterave č. 2, str. 21-55. — 29. Staněk V.: O slizové hnilobě řepy a pokusech zpracování řepy takto poškozené. 1916, LC, č. 57. — 30. Verděrevskij D. D.: Vidy *Sclerotinia*, vyzyvajuščije kagatnuju gnij sacharnoj svekly. 1932, Naučnyje zapiski VNIS, XVI-XVII. — 31. Vondrák J., Neuwirth F.: Inverse zvlhlé rafinády účinkem některých mikrobů. 1932, LC, č. 33, str. 361-368. — 32. Wallenstein H. D.: Der Einfluß des Wetters auf Ernte, Lagerung und Verarbeitung der Zuckerrüben. 1957, Zeitschrift für die Zuckerindustrie, č. 11, str. 535-539.

К вопросу изучения вредности некоторых складочных микроорганизмов на сахарной свекле в лабораторных условиях

1. При применении описанной лабораторной методики, направленной на определение вредности складочных микроорганизмов на сахарной свекле оказалось, что самым вредным грибом был *Botrytis cinerea* Pers., который образовал на жидких питательных почвах больше всего сухого вещества и больше всего окислял субстрат.

2. Многие грибы, очень часто появляющиеся на сложенной на хранение сахарной свекле [*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma betae* (Cud.) Frank], образовали в среднем на 30—35 % менее сухого вещества, чем *Botrytis* и только слегка окисляли субстрат. На основании этих результатов необходимо и направить защитные мероприятия.

Contribution Towards the Study of the Harmfulness of Some Storage Microorganisms an the Sugar-beet under Laboratory Conditions

1. When using the described laboratory methodics focused on the harmfulness determination of storage microorganisms on the sugar-beet, it appeared that the most injurious fungus proved to be the *Botrytis cinerea* Pers, which produced the most dry substance on the liquid substrates and most acidified the substrate.

2. Many fungi occuring very often on the stored sugar-beet (e. g. *Cladosporium herbarum* [Pers.] Link, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma betae* [Oud.] Frank) created on the average 30—35 per cent less dry substance than *Botrytis* and acidified the substrate only slightly. The protective measures are to be aimed at in compliance with these results.

Beitrag zum Studium der Schädlichkeit einiger Mikroorganismen der eingelagerten Zuckerrübe unter Laboratoriumsbedingungen

1. Es wird die angewandte Laboratoriumsmethodik beschrieben, die sich auf die Feststellung der Schädlichkeit von Mikroorganismen der aufgestapelten Zuckerrübe richtete. Es zeigte sich dabei, daß der Pilz *Botrytis cinerea* Pers. am schädlichsten war, da er auf flüßigen Nährböden die größte Trockensubstanzmenge erzeugte und das Substrat am stärksten versäuerte.

2. Zahlreiche auf der aufgestapelten Zuckerrübe sehr häufig auftretende Mikro-
pilze [*Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma*
betæ (Oud.) Frank] erzeugten durchschnittlich um 30-35 % weniger Trockensubstanz
als *Botrytis* und versäuerten das Substrat nur wenig. Die Schutzmaßnahmen müssen
sich nach diesen Ergebnissen richten.

Výsledky polních pokusů s chemickým hubením plevelů v motýlokvětvých píceřinách

Результаты полевых опытов с химическим уничтожением сорняков в бобовых культурах

The Results of Field Tests with Chemical Weed Killers in Forage Legumes

ScC. inž. Jiří ZEMÁNEK

*Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, vedoucí
RNDr. J. Zakopal, Ruzyně*

Inž. Josef ZVÁRA

Slechtitelská stanice, Slapy u Tábora

Inž. Antonín SUCHÁNEK

Slechtitelská stanice, Kaštice u Podbořan

V Československu se velmi rychle rozšířilo používání herbicidů v obilninách. Zemědělská praxe však pocituje jeden vážný nedostatek v tom, že u nás doposud nebyly k dispozici herbicidy, které by se daly bezpečně aplikovat v obilninách s podsevy jetelů nebo vojtěšky, případně v porostech motýlokvětvých píceřin setých bez krycí plodiny, a to jak v roce zásevu, tak i v užitkových letech.

Podle literárních údajů je možno pro výše uvedené účely použít dvou typů herbicidů:

a) Kontaktní herbicidy na bázi 4,6-dinitro-o-sek-butyfenolu (DNBP nebo dinoseb) se aplikují ve formě amonné nebo alkanolaminové soli v dávkách 0,75 až 2,25 kg účinné látky na 1 ha (5, 10, 15). Obvykle se používají v době, kdy jetel nebo vojtěška má 2 až 4 pravé lístky, lze je však použít podobně jako dinitro-o-kresol (DNC) ještě před přívěsem píceřin do obilniny (5, 10, 15, 19). Úspěch tohoto herbicidu je značně závislý na počasí v době postřiku, případně i před postřikem a po něm. DNBP působí dobře proti jednoletým dvouděložným plevelům. Bližší údaje o použití tohoto herbicidu možno nalézt v souhrnných našich publikacích (12, 19).

b) Druhou skupinou jsou látky povahy stimulátorů růstu, a to γ -(2,4-dichlór-fenoxy)máselná kyselina (2,4-DB) a γ -(2-metyl-4-chlór-fenoxy)máselná kyselina (MCPB), jejichž selektivita spočívá v tom, že některé druhy rostlin mají enzymatické systémy, které jsou schopny β -oxydaci přeměňovat neaktivní fenoxymáselné kyseliny na aktivní fenoxycetové kyseliny (1, 16, 17, 18). Rostliny, které tyto systémy nemají, jsou vůči uvedeným herbicidům odolné. Mezi takovéto druhy patří většina motýlokvětvých píceřin a některé jiné plodiny. MCPB se dá použít k hubení plevelů v jeteli lučním, v hrachu, vičenci, bobu, celeru, mrkvi, pastýnku, lnu (6, 9, 17) a 2,4-DB k hubení plevelů ve vojtěšce a jeteli plazivém (2,

3, 6, 13, 17). Obvyklá dávka těchto látek je 1,2 až 2,3 kg účinné látky na 1 ha. Jetele nebo vojtěška se mají ošetřovat ve fázi 1 nebo 2 pravých lístků. Oba herbicidy působí na některé jednoleté i víceleté dvouděložné plevely, v podstatě jsou však o něco méně účinné než 2,4-D a MCPA. Jejich velkou nevýhodou je malá účinnost proti ohnici a proti smetance lékařské (6, 7, 8, 20). Při slabém zaplevelení způsobil herbicid 2,4-DB dokonce snížení výnosů zelené hmoty, zvláště při postřiku v užitkových letech (2, 3, 11).

V obilninách s podsevy jetele lučního doporučují někteří autoři aplikaci MCPA v dávce 0,5 až 0,6 kg účinné látky na 1 ha za předpokladu, že podsev je zakryt plevely a obilninou (9, 10, 15). Ojedinele se uvádí i možnost použití herbicidu 2,4-D v obilnině s podsevem vojtěšky (9), avšak v uvedené publikaci není toto doporučení podloženo experimentálními výsledky.

Z uvedeného stručného přehledu literatury je vidět, že existují rozdíly v názorech, který z herbicidů je nejvhodnější pro motýlokvěté pícniny. Vzali jsme si proto za úkol osvětlit si tyto otázky:

a) Zjistit vliv různých typů herbicidů na jetel luční a vojtěšku při aplikaci před setím a za vegetace.

b) Zjistit citlivost různých druhů motýlokvětých pícnin vůči různým typům herbicidů.

c) Stanovit účinnost různých herbicidů na plevely při aplikaci v obilninách s podsevy nebo při aplikaci v porostech pícnin bez krycí plodiny, a to v roce zásevu i v užitkovém roce.

d) Stanovit vliv chemického odplevelení na výnos krycí plodiny a na výnos pícnin.

Pracovní postup a metodika

Maloparcelkové polní pokusy: účelem pokusů bylo přesné zjištění herbicidního účinku na plevely a vlivu herbicidů na pícniny. Tyto pokusy obsahovaly větší počet variant (různé typy herbicidů, dávky, doby postřiků apod.). Velikost parcel byla 25 až 50 m² (pokud není uvedeno jinak), každá varianta byla vždy čtyřikrát opakována. Bylo postřikováno zádivou stříkačkou, případně i trakařovou stříkačkou. Příslušné dávky herbicidu byly rozpouštěny v množství 8 až 10 litrů vody na 1 ar.

Poloprovozní polní pokusy byly konány na parcelách o velikosti 0,25 až 1 ha, případně i větší, pro každou variantu, obvykle bez opakování. Postřiky byly konány závěsným postřikovačem P—900, u něhož při aplikaci kontaktních herbicidů byly použity „lnové“ trysky vytvářející větší kapky. Příslušné dávky herbicidů byly rozpouštěny v množství 400 až 600 l vody na 1 ha, u kontaktních herbicidů toto množství nekleslo pod 600 l/ha. Ve všech pokusech byly ponechány stejné velké neošetřené parcely jako kontrola.

Způsob hodnocení účinnosti herbicidů: herbicidní účinek u kontaktních látek byl hodnocen za 1 až 2 týdny po postřiku, u herbicidů povahy stimulátorů růstu za 2 až 3 týdny po postřiku. V některých pokusech bylo konáno ještě druhé hodnocení, a to obvykle za 4 až 6 týdnů po aplikaci. U maloparcelkových pokusů byly z každého opakování vybrány vždy 1 až 2 plošky vytyčené dřevěným rámem po 1 m², vytrhán z nich veškerý plevel, zbaven hlíny a kořenů a stanovena čerstvá váha plevelů. V některých případech byl plevel po zvážení roztříděn podle druhů a stanoven počet zdravých jedinců u každého druhu. Na základě těchto

dat byly vypočteny průměrné váhy nebo počty plevelů na 1 m² pro každou variantu a přepočteny na relativní hodnoty, při čemž váha nebo počet plevelů v kontrole byl položen roven 100. V poloprovozních pokusech byl herbicidní účinek stanovován na 5 nebo 10 ploškách po 1 m² z každé varianty, při čemž bylo konáno většinou pouze váhové hodnocení. Účinek na jednotlivé druhy plevelů byl pouze popisován.

Vliv herbicidů na molýlokvěť kulturní rostliny byl sledován trvale ode dne postřiku. Stupeň poškození byl popisován, např. výskyt nekrotických skvrn na listech, kroucení listů a stonků, vytváření abnormálních listů apod., a mimo to byl hodnocen stupnicí podle K u r t h a (10):

- 0 = žádné poškození,
- 1–3 = slabé poškození,
- 4–6 = střední poškození,
- 7–9 = silné poškození,
- 10 = zničení rostlin.

U některých pokusů byla zjišťována také váha zelené hmoty píceiny, a to buď z celých parcel nebo aspoň z plošek po 1 m².

V pokusech s hubením plevelů v obilninách s podsevy byl sledován i vliv herbicidů na obilninu a v maloparcelkových pokusech stanovován výnos zrna obilniny.

Pokusy byly zakládány s těmito herbicidy:

a) γ -(2,4-dichlórfenoxy)máselná kyselina (2,4-DB) — anglický přípravek Legumex D obsahující 25 % sodné soli této látky;

b) γ -(2-metyl-4-chlórfenoxy)máselná kyselina (MCPB) — anglický přípravek Legumex M obsahující 30 % sodné soli této látky;

c) 2-metyl-4-chlórfenoxyoctová kyselina (MCPA) — čs. přípravek Dikotex 30 obsahující sodno-draselnou sůl této látky;

d) 2,4-dichlórfenoxyoctová kyselina (2,4-D) — čs. přípravek Agrion obsahující sodnou sůl této látky;

e) 4,6-dinitro-o-sek-butylyfenol (DNBP nebo dinoseb) — zahraniční i naše přípravky, např. Sevtox (obsah 15,9 % amonné soli DNBP), BNP-20 (obsah 20 % amonné soli DNBP), Dinamene (obsah 30 % trietanolaminové soli DNBP).

f) 4,6-dinitro-o-kresol (DNC) — čs. přípravek Rafex obsahující 95 % amonné soli této látky.

Při provozních pokusech s námi spolupracoval s. J. Nosek a další soudruzi ze Střediska ochrany rostlin STS v Hořicích v Podkrkonoší, kterým děkujeme za spolupráci.

Experimentální část

I. Pokusy s hubením plevelů v jeteli lučním a ve vojtěšce, setých bez krycích plodin

Předběžný pokus byl proveden ve vojtěšce v roce 1957. Výsledek tohoto pokusu byl publikován již dříve (20). V roce 1959 a 1960 byly konány pokusy s aplikací herbicidů v době vegetace v roce zásevu jetelovin i ve starších porostech a pokusy s aplikací herbicidů před setím pícniny za účelem zjištění vlivu herbicidů na vzházení a růst plodin.

a) *Pokus s hubením plevelů ve vojtěšce v roce zásevu v Kašticích v roce 1959.* Vojtěška byla zaseta do širokých řádků dne 6. 5. 1959, postřik byl proveden

dne 1. 6. 1959 ve fázi 2–3 pravých lístků vojtěšky. Herbicidní účinek byl hodnocen dne 16. 6. 1959 a dne 6. 7. 1959. Výnos zelené hmoty vojtěšky v následném roce byl zjišťován při první seči dne 27. 5. 1960 a při druhé seči dne 12. 7. 1960. Souhrnné výsledky jsou v tabulce I a II.

I. Výsledky pokusů s hubením plevelů ve vojtěšce v Kašticích v roce 1959

Herbicid	Dávka na 1 ha	Hodnocení účinku na plevely				Vliv herbicidního ošetření na výnosy zelené hmoty vojtěšky v následném roce (1960)			
		za 15 dní		za 35 dní		1. seč		2. seč	
		Ø váha g/m ²	relat. hodnota	Ø váha g/m ²	relat. hodnota	q/ha	relat. hodnota	q/ha	relat. hodnota
Kontrola	—	1093	100	2262	100	214,1	100	112,7	100
Legumex D	4 l	474	43,3	988	43,7	260,2	121,5	122,2	108,9
Legumex D	8 l	234	21,1	174	7,7	274,1	128,0	140,3	124,5
Sevtox	4 l	366	33,5	1346	59,5	238,3	111,3	121,4	107,3
Sevtox	6 l	340	31,1	1090	48,2	247,0	115,4	127,7	113,3
(d) P = 0,05						31,4		26,6	
(d) P = 0,01						44,0		37,3	

II. Účinek herbicidů na jednotlivé druhy plevelů. Pokusy s hubením plevelů ve vojtěšce v Kašticích v roce 1959

Druh plevelu	Průměrný počet plevelů na 1 m ²									
	hodnoceno za 15 dní					hodnoceno za 35 dní				
	K	Legumex D		Sevtox		K	Legumex D		Sevtox	
		4 l	8 l	4 l	6 l		4 l	8 l	4 l	6 l
Merlík bílý	270	95,2	54,8	76,0	83,8	167,6	38,8	7,6	53,2	36,0
Lílek černý	82,8	12,6	15,8	1,3	1,2	13,2	7,6	0	11,6	1,2
Laskavec ohnutý	30,4	9,4	11,2	26,2	16,4	8,4	4,8	0	19,6	12,4
Rdesno blešník	9,8	11,0	17,0	5,2	9,4	2,8	1,2	1,6	11,6	0,8
Sléz přehlížený	9,8	4,8	1,8	4,4	5,0	9,6	10,0	2,0	12,4	4,0
Knotovka noční	10,0	5,4	3,4	5,8	4,8	0,8	4,8	0,4	0,4	1,2
Rozrazil perský	8,2	10,4	6,4	1,4	0,2	0	7,2	16,4	0,8	0
Vesnovka obecná	8,6	0,8	0	0,2	4,8	0,4	0	0	0	0
Různé plevely	26,0	36,0	19,2	22,9	19,6	5,2	29,2	13,2	9,6	7,2
Celkem plevelů	455,6	185,6	129,6	143,4	145,2	208,0	103,6	41,2	119,2	62,8
Relativní hodnoty	100	40,7	28,4	31,5	31,9	100	49,8	19,8	57,3	30,2

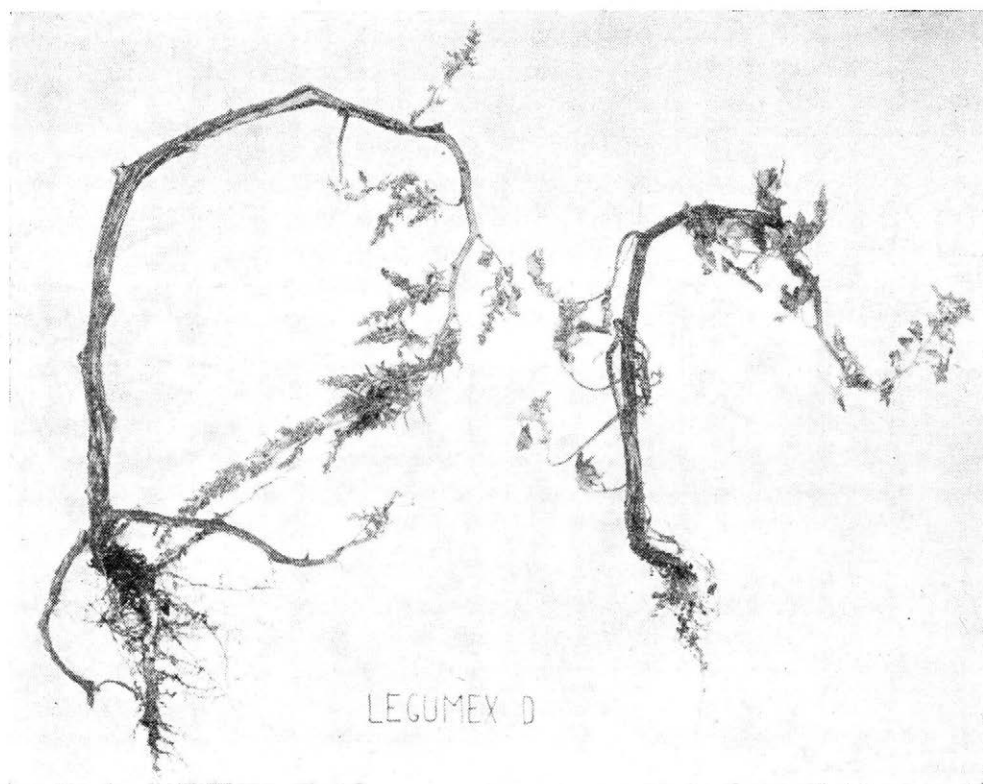
Při hodnocení v prvním termínu měl nejlepší herbicidní účinek Legumex D v dávce 8 l/ha a za ním následovaly obě dávky Sevtoux. Pořadí účinnosti bylo stejné při váhovém i početním hodnocení. Plevely citlivé vůči Sevtoux byly již zničeny, kdežto na parcelkách ošetřených Legumexem D byly sice všechny plevele zasaženy, nebyly však ještě úplně zničeny. Byly pouze pokrouceny a menšího růstu. Při druhém termínu hodnocení se však již jasně ukázal lepší účinek Legumexu D, který i v nižší dávce předčil Sevtoux. Parcely ošetřené Sevtouxem začaly znovu zarůstat plevele, takže jeho účinek byl horší než při prvním hodnocení, kdežto u Legumexu tomu bylo naopak. Legumex D velmi dobře účinkoval na merlík bílý, dobře na lilek černý, laskavec ohnutý. Sevtoux působil dobře na lilek černý a částečně na merlík bílý. U ostatních druhů plevelů nelze činit závěr vzhledem k malému jejich počtu i v kontrole.

Legumex D nepůsobil fytotoxicky na vojtěšku, kdežto Sevtoux popálil listy slabě až středně, zvláště při vyšší dávce. Toto poškození vojtěšky bylo patrné v prvních dnech po postřiku, za 14 dní se však rostliny zcela zotavily. Příznivý vliv vyhubení plevelů na růst vojtěšky se projevil v následném roce, zvláště při první seči. Parcely ošetřené herbicidy daly výnosy zelené hmoty o 11,3 až 28 % vyšší než v kontrole, při čemž v některých případech bylo zvýšení průkazné.

b) *Pokus s hubením plevelů herbicidy aplikovanými před setím vojtěšky a po jejím vzejití. Kaštice 1960.* Vojtěška byla seta do řádků širokých 80 cm dne 13. 5. 1960. Předsetová aplikace byla provedena dne 11. 5. 1960, aplikace po

III. Výsledky pokusů s hubením plevelů ve vojtěšce v Kašticích v roce 1960

Herbicid	Dávka na 1 ha	Účinek na plevely				Účinek na vojtěšku	
		1. hodnocení		2. hodnocení		1. hod- nocení	2. hod- nocení
		Ø váha plevelů g/m ²	relat. hodnota	Ø váha plevelů g/m ²	relat. hodnota		
Aplikace herbicidů před setím vojtěšky							
Kontrola	—	136	100	1470	100	—	—
Rafex	4 kg	96	70,6	740	50,3	1	1
Sevttox	6 l	104	76,5	770	52,4	1	1
Dikotex 30	5 kg	45	33,1	390	26,5	7	5
Agrion	1 kg	29	21,3	330	22,4	7	5
Legumex D	6 l	25	18,4	280	19,0	8	6
Aplikace herbicidů po vzejití vojtěšky							
Kontrola	—	617	100	1142	100	—	—
Rafex	4 kg	85	13,7	508	44,5	4	1
Sevttox	6 l	40	6,5	420	36,7	1	0
Dikotex 30	5 kg	184	29,8	220	19,3	8	8
Agrion	1 kg	230	37,3	210	18,4	8	9
Legumex D	6 l	290	47,0	286	25,0	0	0
Legumex M	6 l	207	33,5	192	16,8	2	1



1. Merlík bílý zasažený Legumexem D (2,4-DB). Foto Novák

vzejití dne 17. 6. 1960 v době, kdy rostliny vojtěšky byly 10 cm vysoké a plevely měly 4–6 pravých lístků. Účinek předseťové aplikace byl hodnocen dne 15. 6. 1960 a dne 22. 7. 1960, aplikace za vegetace hodnocena dne 1. 7. 1960 a 22. 7. 1960. Na pokusném pozemku převládal merlík bílý, pcháč oset, penízeček rolní, hořčice rolní, pohanka svlačcovitá, svlačec rolní a svízel přítula. Kromě toho byl silný výskyt ovsa hluchého, který ovšem do hodnocení pojat nebyl. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

Při předseťové aplikaci měl nejlepší účinek na plevely Legumex D, následován Agrionem. O něco slabší byl Dikotex 30 a velmi slabý účinek měly oba dotykové herbicidy Rafex a Sevtex. Herbicidy povahy stimulátorů růstu si svůj účinek uchovaly až do druhého termínu hodnocení a dotykové herbicidy si jej při této aplikaci dokonce o něco zlepšily, při tom však byly přibližně o polovinu méně účinné než růstové herbicidy. Při aplikaci za vegetace v prvním termínu hodnocení se projevíly jako nejlepší Sevtex a Rafex a za nimi následovaly teprve růstové herbicidy v pořadí Dikotex 30, Legumex M, Agrion a Legumex D. Ale při druhém hodnocení se poměr zcela obrátil. Nejlepší byly růstové herbicidy a téměř o polovinu slabší byly dotykové herbicidy Sevtex a Rafex, které měly účinek podstatně nižší než při prvním hodnocení. Pokus potvrdil výsledky z předchozího roku. Herbicidy povahy stimulátorů růstu účinkovaly dobře na merlík bílý, hořčici rolní, penízeček rolní, pcháč oset; slabě účinkovaly na hrachor hliznatý, svlačec rolní, pohanku svlačcovitou a ptačinec žabinec. Dotykové herbicidy účinkovaly dobře na hořčici rolní a penízeček rolní, málo působily na merlík bílý.

Vliv na vojtěšku: celkově byl porost vojtěšky slabý i v kontrolních parcelách, neboť vojtěška následkem sucha špatně vzházela. Při předsetové aplikaci kontaktní herbicidy Sevtex a Rafex neovlivnily prakticky vzházení vojtěšky, porost byl stejný jako v kontrole. Naproti tomu růstové herbicidy Dikotex, Agrion a zvláště Legumex D silně zpzdily vzházení a celkově byl stav vojtěšky mnohem slabší než v kontrole. Při aplikaci po vzejití Rafex silně popálil listy vojtěšky, která se za tři týdny téměř úplně zotavila. Sevtex vytvořil jen ojedinělé nekrotické skvrny. Z růstových herbicidů pouze Legumex D nezpůsobil na vojtěšce žádné škody, Legumex M mírně pokroutil listy a stonky vojtěšky. Velmi nepříznivý účinek měly Dikotex a Agrion. Rostliny vojtěšky byly zkroucené a zakrnělé a na parcelách ošetřených Agrionem značné procento rostlin zahynulo.

c) *Pokus s hubením plevelů v jeteli lučním v různých jeho růstových fázích.* ŠS Slapy, 1960. Byly zkoušeny tři různé doby aplikace: I. před setím jetele (pozemek ošetřen dne 21. 4. 1960, jetel zaset 28. 4. 1960), II. před vzejitím jetele (jetel zaset 22. 4. 1960, pozemek ošetřen 2. 5. 1960), III. po vzejití jetele ve fázi 1–2 pravých lístků (jetel zaset 22. 4. 1960, ošetřen dne 3. 6. 1960).

Hlavním účelem pokusu bylo sledování vlivu herbicidů (Rafexu, Sevtexu, Dikotexu 30, Agrionu, Legumexu M, Legumexu D) na jetel a mimo to u některých variant byl zjišťován i účinek herbicidů na plevely. Stanovování herbicidní účinnosti u varianty I a II bylo konáno dne 26. a 27. 5. 1960 a u varianty III dne 24. 6. 1960. Výsledky jsou v tabulce IV.

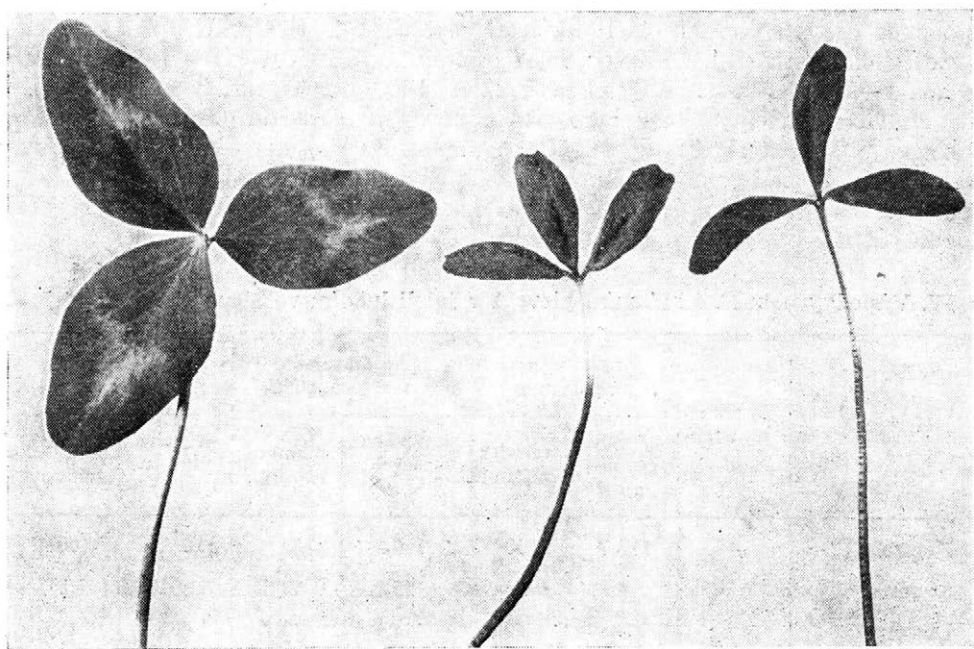
IV. Výsledky pokusů s hubením plevelů v jeteli lučním ve Slapech v roce 1960

Herbicid	Dávka na 1 ha	Aplikace před setím jetele		Aplikace před vzejitím jetele		Aplikace po vzejití jetele	
		Ø váha plevelů g/m ²	relativní hodnota	Ø váha plevelů g/m ²	relativní hodnota	Ø váha plevelů g/m ²	relativní hodnota
Kontrola	—	113,7	100	129,2	100	1041	100
Sevtex	6 l	78,0	68,6	55,0	42,6	91	8,7
Dikotex 30	5 kg	59,8	52,6	94,5	73,1	485	46,6
Legumex M	6 l	54,8	48,2	88,2	68,3	527	50,6

Účinek na plevely: při předsetové aplikaci byly růstové herbicidy Dikotex a Legumex M o něco lepší než kontaktní herbicid Sevtex, při preemergentní aplikaci byl stav opačný. Při aplikaci po vzejití byl Sevtex lepší než Dikotex a Legumex M. Příčina spočívá pravděpodobně v tom, že na pokusném pozemku převládaly plevely, které jsou vůči růstovým herbicidům značně odolné, např. rozrazil perský, pohanka svačkovitá, čistic bahenní, případně ohnice, na kterou nepůsobí Legumex M.

Vliv na jetel luční: při předsetové aplikaci byly dotykové herbicidy prakticky neškodné jeteli lučnímu, kdežto růstové herbicidy, zvláště Legumex M, zpzdily vzházení jetele, které bylo patrné ještě v červnu. Byl-li postřik proveden až po zasetí jetele, ale před jeho vzejitím, byl vliv herbicidů na vcházení jetele nepatrný. Tuto skutečnost bude nutno však ověřit ještě dalšími pokusy v praxi. Při postřiku za vegetace byl nejméně nebezpečný pro jetel luční přípravek Legumex M a Dikotex. Sevtex způsobil střední popálení listů a Rafex popálil listy

velmi silně, rostliny jetele však začaly brzy regenerovat. Na parcele ošetřené Legumexem D se hojně vyskytly abnormální listy jetele, hustota porostu byla však stejná jako v kontrole. Nejvážněji poškodil jetel Agrion a mnohé rostliny zahynuly. Při hodnocení na konci září 1960 bylo zjištěno, že rozdíly v růstu jetele na parcelách ošetřených před setím pícniny byly úplně setřeny a stav jetele byl na všech parcelách vyrovnaný. Podobně tomu bylo i na parcelách ošetřených za vegetace, pouze jetel ošetřený Rafexem a Agrionem byl řídkšího růstu. Příčinu tohoto zotavení jetele i po silném zásahu herbicidy lze hledat v abnormálně vlhkém létě, neboť od založení pokusů dne 21. 4. 1960 do letního hodnocení konaného dne 24. 6. 1960 spadlo 161,3 mm srážek a od tohoto dne do 27. 9. 1960, kdy bylo konáno podzimní hodnocení, spadlo 339,9 mm srážek, celkem za celé období 501,2 mm.



2. Vlevo — normální list jetele lučního, vpravo — abnormální listy po ošetření Legumexem D (2,4-DB) a Agrionem (2,4-D). Foto Novák

d) *Pokusy s hubením plevelů ve starších porostech pícnin.* Pokus ve VÚRV v Ruzyni: vojtěška ve třetím užitkovém roce postříkána zádovkou dne 28. 4. 1959. Rostliny vojtěšky byly 15 až 20 cm vysoké, porost silně zaplevelen smetankou lékařskou a pýrem plazivým. Byl sledován hlavně vliv herbicidů na vojtěšku. Legumex D v dávce 4 l/ha a 8 l/ha způsobil střední výskyt abnormálních listů (zúžené lístky tmavší barvy), růst však potlačen nebyl. Po postřiku Legumexem M v dávce 4 l/ha se zkroutily stonky a listy vojtěšky, při dávce 8 l/ha některé rostliny zahynuly. Agrion 0,75 kg/ha a Dikotex 30 3,3 kg/ha způsobily prakticky úplné odumření nadzemních částí rostlin vojtěšky. Sevtox 4 l/ha vytvořil na lístcích malé nekrotické skvrny a v dávce 6 l/ha spálil i celé lístky. Vojtěška se však brzy vzpamatovala. Pokud se týče účinku herbicidů na smetanku lékařskou, růstové herbicidy sice pokroutily lodyhy a dotykový herbicid popálil listy, smetanka však odkvetla a vytvořila semena. Při zkouškách klíčivosti bylo

však zjištěno, že semena z rostlin ošetřených růstovými herbicidy prakticky vůbec neklíčila. Sevttox klíčivost semen smetanky podstatně snížil.

Pokus na ŠS v Kašticích: vojtěška v druhém užitkovém roce ošetřena dne 17. 6. 1959 po první seči, kdy porost byl vysoký 10 až 15 cm. Při hodnocení dne 6. 7. 1959 byly zjištěny tyto průměrné váhy čerstvé hmoty plevelů na 1 m²: Legumex D 4 l/ha — 192 g, Legumex D 8 l/ha — 253 g, Sevttox 4 l/ha — 142 g, Sevttox 6 l/ha — 151 g, kontrola — 220 g. Žádný z herbicidních přípravků podstatně nesnížil zaplevelenost ve srovnání s kontrolou. Na pokusném pozemku převládala smetanka lékařská, vesnovka obecná a merlík bílý. Sevttox nepatrně popálil vojtěšku, Legumex D byl bez vlivu.

Pokus na ŠS ve Slapech: jetel luční v prvním užitkovém roce byl postřikán dne 29. 4. 1959 při výšce porostu 15 až 20 cm. Výskyt hlavních plevelů byl tento: smetanka lékařská, jitrocel kopinatý, šťovík menší, pýr plazivý a lipnice roční. Ani Sevttox ani Legumex M nepřispěly ke snížení stavu plevelů. Jetel byl mírně popálen Sevttoxem, na parcele ošetřené Legumexem M nebyly pozorovány škodlivé účinky na píceinu.

Poloprovozní polní pokus na státním statku v Oboře: jetel luční v prvním užitkovém roce byl ošetřen dne 25. 5. 1960 Legumexem M dávkou 6 l/ha (velikost parcely 0,5 ha). Na poli převládaly tyto plevely: hořčice rolní, merlík bílý, pcháč oset a šťovík kadeřavý. Při hodnocení konaném za 14 dní po postřiku činila čerstvá váha plevelů na 1 m² u Legumexu M 70 g a u kontroly 745 g. Všechny plevely byly tímto herbicidem zasaženy. Na jeteli se objevily mírně pokroucené stonky a abnormální listy (listy tuhé, okraje ohnuté dolů, barva sytě zelená). Po první seči však abnormality zmizely.

II. Pokusy s citlivostí různých druhů motýlokvětých pícein vůči herbicidům

Pokus na pozemcích VÚRV v Ruzyni: zkoušena citlivost těchto druhů pícein: jetel luční, jetel zvrhlý, jetel plazivý, jetel růžák, vojtěška, tolice dětelová, štirovník růžkatý a vičenec. Plodiny byly zasety dne 8. 4. 1960 do dvojřádků, vždy všech osm pícein vedle sebe. Tato parcela tvořila jednu variantu herbicidního ošetření, která byla postřikána jediným herbicidem. Celkem bylo sedm variant herbicidního ošetření (včetně nepostřikané kontroly) a každá varianta byla dvakrát opakována. Stríkáno bylo zádlavou dne 17. 5. 1960 v době, kdy většina druhů pícein měla 2 až 3 pravé lístky. V tomto pokuse byl zjišťován přímý účinek herbicidů na kulturní rostliny, proto byly plevely odstraňovány ručně, aby se neuplatnil vliv plevelů, případně jejich zničení herbicidem. Vliv herbicidů na píceiny byl sledován trvale ode dne postřiku a hodnocen podle stupnice uvedené v metodice. Kromě toho zjišťována zelená hmota píce, a to první seč konána v době od 16. 6. do 23. 6. 1960 a druhá seč v době od 28. 7. do 4. 8. 1960. V tabulce V jsou uvedeny výsledky první seče, kdy byly velmi dobře patrný rozdíly v účinku herbicidů na jeteloviny. Do druhé seče se však tyto rozdíly vyrovnaly a výnos byl ovlivněn již vnějšími faktory, hlavně srážkami.

Vliv herbicidů na jednotlivé druhy motýlokvětých pícein se projevoval takto:

Jetel luční nebyl Legumexem M poškozován vůbec. Dikotex způsobil ojediněle abnormality listů (lžičkovité listy), růst však potlačen nebyl. Legumex D vyvolal u velkého procenta rostlin výskyt lžičkovitých listů a u Agrionu bylo procento znetvořených rostlin ještě vyšší (viz obr. 2). Po aplikaci herbicidu BNP-20 se objevily ojediněle nekrotické skvrny na listech. Rafex prakticky úplně spálil nadzemní části jetele, avšak po třech týdnech začaly rostliny znovu obrázet; přesto

V. Citlivost motýlokvěťých píceňin vůči selektivním herbicidům

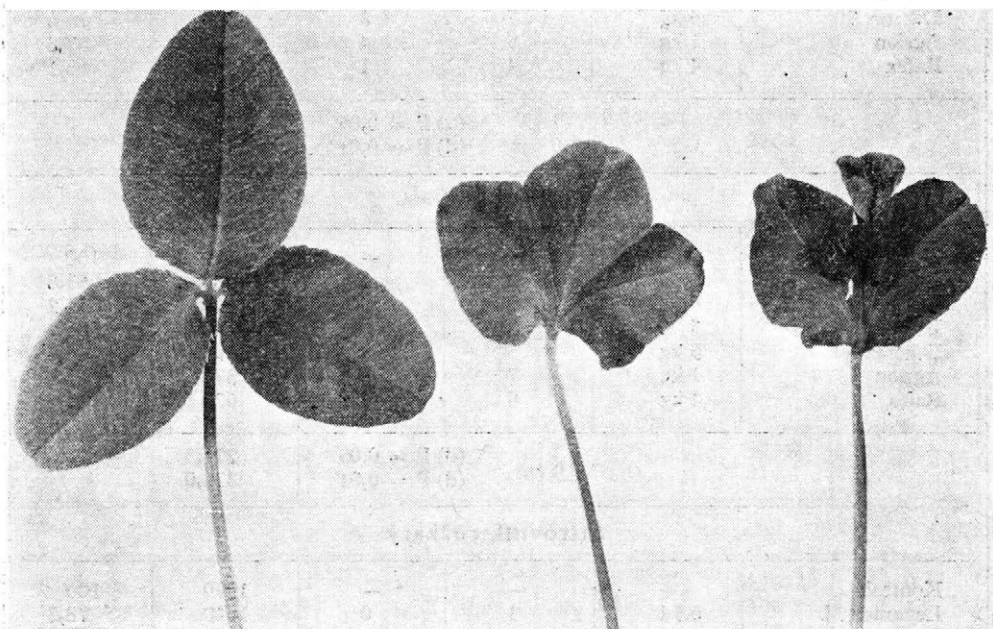
Herbicid	Dávka na 1 ha	Stupeň poškození hodnocený dne		Výnosy zelené hmoty v 1. seči	
		19. 5. 1960	11. 6. 1960	Ø výnos g/m²	relativní hodnota
Jetel luční					
Kontrola	—	—	—	2100	100
Legumex M	6,5 l	0	1	2200	105,7
Legumex D	6,5 l	0	4	2035	96,9
BNP—20	5 l	2	0	1860	88,6
Dikotex 30	5 kg	2	1	1605	76,4
Agrion	1 kg	3	6	1380	65,7
Rafex	4 kg	8	7	720	34,3
(d) P = 0,05				202,8	
(d) P = 0,01				278,2	
Jetel plazivý					
Kontrola	—	—	—	3140	100
Legumex M	6,5 l	0	0	2610	83,1
Legumex D	6,5 l	0	1	3290	104,8
BNP—20	5 l	0	0	2920	93,0
Dikotex 30	5 kg	2	8	990	31,5
Agrion	1 kg	2	6	1120	35,7
Rafex	4 kg	5	5	1660	52,9
(d) P = 0,05				594,0	
(d) P = 0,01				814,4	
Jetel zvrhlý					
Kontrola	—	—	—	3220	100
Legumex M	6,5 l	0	0	2400	74,5
Legumex D	6,5 l	0	4	2740	85,1
BNP—20	5 l	0	0	3360	104,3
Dikotex 30	5 kg	2	8	1220	37,9
Agrion	1 kg	3	7	1380	42,9
Rafex	4 kg	8	7	1280	39,8
(d) P = 0,05				482,0	
(d) P = 0,01				661,2	
Jetel růžák					
Kontrola	—	—	—	5100	100
Legumex M	6,5 l	5	0	4320	84,7
Legumex D	6,5 l	4	0	4510	88,4
BNP—20	5 l	4	0	5350	103,9
Dikotex 30	5 kg	5	2	3810	74,7
Agrion	1 kg	8	2	3120	61,2
Rafex	4 kg	8	9	1060	20,8
(d) P = 0,05				714,0	
(d) P = 0,01				979,2	

Herbicid	Dávka na 1 ha	Stupeň poškození hodnocený dne		Výnosy zelené hmoty v 1. seči	
		19. 5. 1960	11. 6. 1960	Ø výnos g/m ²	relativní hodnota
Vojtěška					
Kontrola	—	—	—	1540	100
Legumex M	6,5 l	2	3	1240	80,5
Legumex D	6,5 l	0	0	1520	98,7
BNP—20	5 l	2	0	1630	105,9
Dikotex 30	5 kg	7	8	440	28,6
Agrion	1 kg	5	4	890	57,8
Rafex	4 kg	4	1	1280	83,1
(d) P = 0,05				230,8	
(d) P = 0,01				316,4	
Tolice dětelová					
Kontrola	—	—	—	2470	100
Legumex M	6,5 l	0	3	1280	51,8
Legumex D	6,5 l	0	3	1660	67,2
BNP—20	5 l	2	0	2640	106,9
Dikotex 30	5 kg	5	9	390	15,8
Agrion	1 kg	7	8	370	15,0
Rafex	4 kg	8	7	620	25,1
(d) P = 0,05				271,3	
(d) P = 0,01				372,0	
Štírovník růžkatý					
Kontrola	—	—	—	1970	100
Legumex M	6,5 l	3	0	1540	78,2
Legumex D	6,5 l	2	0	2150	109,1
BNP—20	5 l	3	0	2010	102,0
Dikotex 30	5 kg	4	3	1260	63,9
Agrion	1 kg	4	2	1740	88,6
Rafex	4 kg	5	2	1320	67,0
(d) P = 0,05				435,2	
(d) P = 0,01				596,8	
Vičenec					
Kontrola	—	—	—	1030	100
Legumex M	6,5 l	3	0	1400	135,9
Legumex D	6,5 l	2	0	990	96,1
BNP—20	5 l	2	0	1280	124,3
Dikotex 30	5 kg	4	3	1070	103,9
Agrion	1 kg	5	2	800	77,7
Rafex	4 kg	5	2	880	85,4
(d) P = 0,05				499,8	
(d) P = 0,01				756,8	

výnos zelené hmoty v první seči byl podstatně nižší než v kontrole. Výnosově se projeví určité odchylky od morfologických symptomů poškození. Nejvýznamnější to bylo u Dikotexu, který podle vzhledu jetel nepoškozoval, avšak výnos zelené hmoty byl poněkud snížen, kdežto naopak Legumex D způsobil značné deformace listů, výnos však snížen nebyl.

Jetel plazivý nebyl poškozován herbicidy Legumexem M a D a BNP-20. Dikotex a Agrion poškodily tento druh jetele silně, což se projevilo i snížením výnosu. Rafex středně popálil listy a průkazně snížil výnos.

Jetel zvrhlý nebyl poškozen Legumexem M a BNP-20, mírně jej poškozoval Legumex D. Výnosově však byl Legumex M horší než Legumex D. Dikotex, Agrion a Rafex silně poškodily jetel zvrhlý a snížily výnos zelené hmoty.

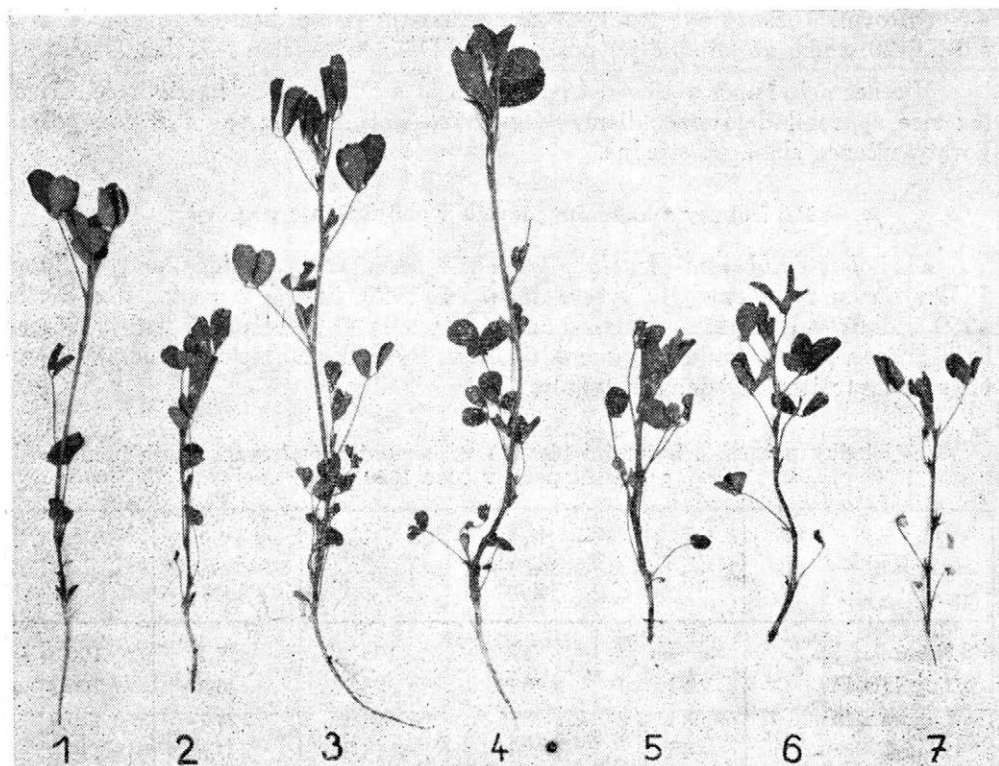


3. Vlevo — normální list jetele zvrhlého, vpravo — abnormální listy po ošetření Dikotexem (MCPA) a Agrionem (2,4-D). Foto Novák

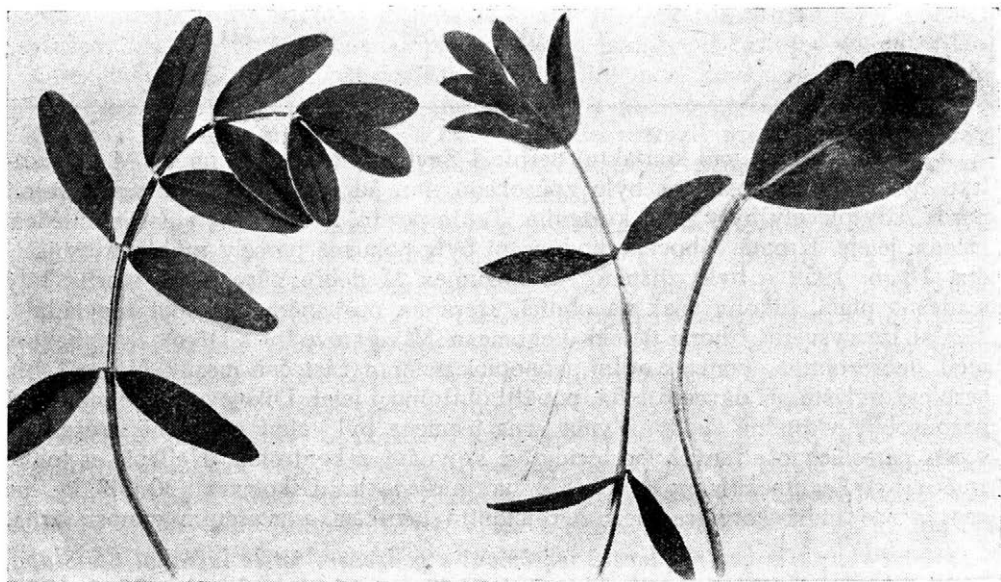
Jetel růžák byl při hodnocení za dva dny po postřiku zasažen středně až silně všemi zkoušenými herbicidy, avšak rostliny ošetřené Legumexem M a D a herbicidem BNP-20 se zotavily. Největší snížení výnosu způsobil Rafex.

U vojtěšky nezpůsobil Legumex D žádné abnormality listů, ani neovlivnil její růst. Legumex M nepatrně zkroutil stonky rostlin a mírně snížil výnosy. Herbicid BNP-20 vytvořil malé nekrotické skvrny a výnos ovlivněn nebyl. Rafex popálil vojtěšku středně, rostliny se však brzy vzpamatovaly, takže výnos byl snížen poměrně málo. Nejvíce poškodil vojtěšku Agrion a zvláště Dikotex. Rostliny měly zkroutené stonky a listy, zůstaly zakrnělé a výnos byl podstatně snížen. Ukázalo se sice, že Agrion je pro vojtěšku méně nebezpečný než Dikotex, nikoliv však natolik, aby bylo možno doporučit aplikaci Agrionu ve vojtěšce.

Tolice dětelová nebyla poškozována herbicidem BNP-20, středně ji poškodil Legumex M a D a silně Rafex, Agrion a Dikotex. V tomto pořadí byly sníženy také výnosy.



4. Rostliny vojtěšky po aplikaci herbicidů: 1 = kontrola, 2 = Legumex M, 3 = Legumex D, 4 = BNP-20, 5 = Dikotex, 6 = Agrion, 7 = Rafex. Foto Novák



5. Vlevo — normální list vičence, vpravo — abnormální listy po ošetření Dikotexem (MCPA) a Agrionem (2,4-D). Foto Novák

Štírovník růžkatý byl prakticky bez poškození po aplikaci Legumexu M a D a BNP-20, slabě až středně jej poškozovaly Dikotex, Agrion a Rafex.

Vičenec nebyl opět ovlivněn Legumexem M a D a herbicidem BNP-20. Dikotex sice způsobil deformace listů, výnos však nesnížil. Agrion a Rafex poškozovaly vičenec slabě až středně.

III. Pokusy s hubením plevelů v obilninách s podsevy

a) *Pokus s hubením plevelů v ječmeni s podsevem jetele lučního. ŠS Slapy, 1959.* Ječmen s jetelem byly vysety dne 2. 4. 1959, postřik proveden dne 20. 5. 1959 v době, kdy obilnina byla odnožená a jetel měl 3–4 pravé lístky. Účinek herbicidů na plevely hodnocen dne 4. 6. 1959. Výsledky herbicidních účinků a výnosy ječmene jsou uvedeny v tabulce VI.

VI. Výsledky pokusů s hubením plevelů v ječmeni s podsevem jetele lučního ve Slapech v roce 1959

Herbicid	Dávka na 1 ha	Ø váha plevelů g/m ²	Relativní hodnota	Ø výnos zrna ječmene q/ha	Relativní hodnota
Kontrola	—	403	100	25,1	100
Legumex M	4 l	355	88,1	26,8	106,8
Legumex M	8 l	276	68,5	29,1	115,9
Sevtox	4 l	64	15,9	27,8	110,8
Sevtox	6 l	26	6,4	27,7	110,4
Dikotex 30	3,3 kg	234	58,1	28,2	112,3
Dikotex 30	6,6 kg	252	62,5	27,9	111,1
(d) P = 0,05				1,1	
(d) P = 0,01				1,5	

Nejlepší účinek měl kontaktní herbicid Sevtox. Účinek Legumexu M a Dikotexu byl značně slabší, což bylo způsobeno tím, že postřik byl prováděn velmi pozdě, kdy plevely byly před kvetením. Tento pozdní postřik byl volen s ohledem na fázi jetele. Kromě váhového hodnocení byly pokusné parcely prohlédnuty ještě dne 18. 6. 1959 a bylo zjištěno, že Legumex M dobře působil na merlík bílý a rdesno ptačí, nikoliv však na ohnici, která na pokusném pozemku převládala. Tím si lze vysvětlit i horší účinek Legumexu M ve srovnání s Dikotexem. Sevtox ničil dobře ohnici, penízek rolní, konopici polní a částečně merlík bílý. Tento herbicid, zvláště při dávce 6 l/ha, popálil obilninu i jetel. Dikotex ani Legumex M nezpůsobily viditelné škody. Výnos zrna ječmene byl velmi průkazně zvýšen na všech parcelách ošetřených herbicidy ve srovnání s kontrolou. Nejlepší v tomto směru byl Legumex M v dávce 8 l/ha, následován Dikotexem 30 3,3 kg/ha; nebyla zde tudíž korelace mezi herbicidním účinkem a zvýšením výnosu zrna.

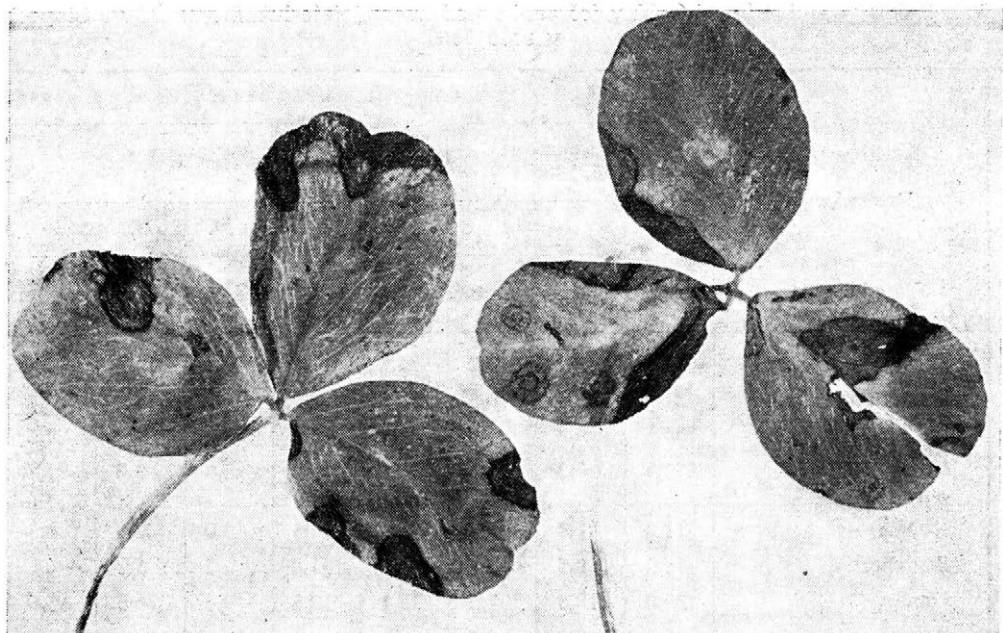
b) *Pokus s hubením plevelů v ječmeni s podsevem jetele lučního. ŠS Slapy, 1960.* Ječmen a jetel byly zasety dne 6. 4. 1960, postřik proveden dne 26. 5. 1960. Účinek na plevely byl hodnocen u Sevtoxu dne 6. 6. 1960 a u ostatních herbicidů dne 22. 6. 1960. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VII.

VII. Pokusy s hubením plevelů v ječmeni s podsevem jetele lučního na ŠS ve Slapech
v roce 1960

Druh plevelu	Průměrný počet plevelů na 1 m ²							
	Hodnoceno dne 1. 6. 1960			Hodnoceno dne 22. 6. 1960				
	K	Sevtox		K	Legumex M		Dikotex 30	
		4 l/ha	6 l/ha		6 l/ha	8 l/ha	3,3 kg/ha	6,6 kg/ha
Pohanka svačkovitá	25,0	12,0	0,2	10,5	7,8	5,3	13,2	11,7
Rozrazil perský	21,5	1,7	0,5	18,0	2,0	5,3	8,0	2,7
Ptačinec žabinec	104,5	9,8	5,2	34,8	15,2	12,2	24,2	20,2
Merlík bílý	132,5	9,2	1,5	37,8	3,2	4,0	8,0	7,7
Kokoška pastuší tobolka	11,2	1,8	0,5	3,5	2,3	2,0	2,0	0,5
Penízek rolní	18,0	0,5	0	6,0	1,8	2,2	1,2	0
Ohnice	30,0	18,5	1,5	13,5	12,8	9,0	6,5	8,0
Svačec rolní	10,2	0	0,5	—	—	—	—	—
Různé plevely	34,9	16,1	2,6	41,9	7,9	11,0	33,3	22,2
Celkem plevelů	387,8	69,6	12,5	166,0	53,0	51,0	96,4	73,0
Relativní hodnoty	100	17,9	3,2	100	31,9	30,7	58,1	44,0

Nejlepší účinek měl Sevtox v dávce 6 l/ha, působil dobře na ptačinec žabinec, merlík bílý, kokošku pastuší tobolku, penízek rolní, ohnici a pohanku svačkovitou. Merlík bílý se však při pozdějším hodnocení částečně zotavil. Slabší účinek měl Legumex M, při čemž nebylo rozdílu mezi dávkami. Dikotex 30 byl v tomto pokuse méně účinný než Legumex M, a to i ve vyšší dávce. Legumex M účinkoval dobře na merlík bílý a částečně i na rozrazil perský a ptačinec žabinec. Nepůsobil však na ohnici. Dikotex měl podobný účinek, ničil však ohnici, na rozrazil perský a ptačinec žabinec byl slabší.

Fytotoxicita na kulturní rostliny se projevila takto: Sevtox v dávce 4 l/ha popálil mírně špičky listů ječmene, rostliny se však brzo zotavily. Na listech jetele se objevily nekrotické skvrny o velikosti 2—3 mm. V dávce 6 l/ha popálil silně listy ječmene, zvláště spodní, takže v prvním týdnu po postřiku byl porost nahnědlý. Rostliny ječmene rychle regenerovaly, takže po měsíci nebyla patrna již žádná poškození. Tato dávka Sevtoxu spálila jeteli celé listky. I když se rostliny značně zotavily, přece ještě za měsíc po postřiku byl porost jetele řidší než v kontrole. Je zajímavé, že popálení jetele setého do krycí plodiny bylo větší než popálení jetele bez krycí plodiny, ač postřik byl konán na stejné pokusné ploše a za stejných podmínek. Je otázka, zda se zde neuplatnil vliv mikroklimatu, které v porostu s krycí plodinou může být vlhčí. Dikotex 30 v dávce 3,3 kg/ha způsobil zpočátku mírné kroucení stonků jetele, později však tento jev zmizel. Legumex M jetel nepoškozoval. Obilnina nebyla zasažena ani Legumexem M ani Dikotexem. Při hodnocení stavu jetele v září po sklizni ječmene byl stav jetele na všech parcelách dobrý.



6. Listy jetele lučního, popálené herbicidem DNBP. Foto Novák

c) *Poloprovazní polní pokusy s hubením plevelů v ovse s podsevem jetele lučního. Státní statek Obora, 1960.* Postřik byl proveden dne 25. 5. 1960 strojem P-900. Byly zkoušeny přípravky Dikotex 30, BNP-20 a Dinamene na plochách po 0,5 ha a Legumex M na ploše 1,5 ha. Převládajícím plevelem byla ohnice a merlík bílý. Herbicidní účinek byl hodnocen dne 7. 6. 1960 a dne 21. 6. 1960. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VIII.

VIII. Poloprovazní pokusy s hubením plevelů v ovse s podsevem jetele lučního na státním statku v Oboře v roce 1960

Herbicid	Dávka na 1 ha	Hodnoceno dne 7. 6. 1960		Hodnoceno dne 21. 6. 1960	
		Ø váha plevelů g/m ²	relativní hodnota	Ø váha plevelů g/m ²	relativní hodnota
Kontrola		682	100	780	100
Legumex M	6 l	280	41,1	268	34,4
Dikotex 30	3,3 kg	336	49,2	276	35,4
BNP-20	5 l	39	5,7	135	17,3
Dinamene	10 l	66	9,7	83	10,6

Podobně jako v ostatních pokusech s hubením plevelů v obilninách s podsevy se ukázalo, že kontaktní herbicidy BNP-20 a Dinamene lépe účinkují na plevele než růstové herbicidy. Tento rozdíl se projevil hlavně při prvním termínu hodnocení, kdežto později začaly tyto plochy znovu zarůstat hlavně merlíkem bílým, který byl zasažen jen částečně. Účinek kontaktních herbicidů klesal, kdežto

účinnost růstových herbicidů stoupala, za podmínek tohoto pokusu nedosáhla však účinku kontaktních herbicidů. Bylo to způsobeno tím, že Legumex M neúčinkoval na ohnici, zato dobře působil na merlík bílý a pcháč oset. Dikotex měl lepší účinek na ohnici než Legumex M, ovšem váhově se to neprojevalo, neboť rostliny ohnice byly silně zasaženy, byly však zduřelé a zelené, takže jejich váha byla značně vysoká.

Legumex M a Dikotex nepoškodily ani oves, ani jetel. BNP-20 a Dinamene značně popálily listy ovsa a částečně i jetele lučního. Rostliny se již po 14 dnech začaly zotavovat a po měsíci nebylo prakticky již žádných známek poškození. Jetel by zasažen nejvíce v těch místech, kde porost ovsa byl řídký a malého růstu. Při prohlídce pokusného pozemku po sklizni ovsa byl stav jetele na všech parcelách velmi dobrý a nebyl patrný rozdíl mezi parcelkami ošetřenými chemicky a mezi kontrolou.

Rozbor výsledků

Účelem polních pokusů konaných v roce 1959 a 1960 bylo prostudovat vhodnost různých typů herbicidů pro hubení plevelů v motýlokvěťých pícninách setých do krycí plodiny nebo v čistých kulturách. Byl sledován účinek herbicidů na plevely a vliv chemických látek na kulturní rostliny.

Ukázalo se, že kontaktní herbicid typu DNBP působí velmi dobře proti některým druhům jednoletých dvouděložných plevelů, např. na hořčici rolní, ohnici, různé druhy rdesen a rozrazilů, penízek rolní apod., slabší účinek měl proti merlíku bílému. Účinnost na víceleté plevely byla jen dočasná. DNBP se osvědčil velmi dobře proti plevelům v obilninách s podsevem jetelovin, neboť účinkuje velmi rychle, což stačí k tomu, aby obilnina v rozhodné fázi přerostla plevely a zabránila jim v dalším růstu. Herbicidy na bázi 2,4-DB a MCPB účinkovaly mnohem pomaleji než DNBP, ničily však nejen jednoleté, nýbrž i víceleté plevely, dále pak hubily dobře i merlíky. Závažným jejich nedostatkem je jejich malá účinnost na ohnici. Při váhovém hodnocení účinnosti herbicidů v obilninách s podsevem byly vždy herbicidy typu DNBP o něco lepší než MCPB.

Zcela jinak se nám jeví výsledky při použití herbicidů v kulturách motýlokvěťých pícnin bez krycí plodiny. Největších úspěchů jsme dosáhli při aplikaci herbicidů v roce zásevu. Při konečném hodnocení byly lepší fenoxymáselné kyseliny (2,4-DB) než DNBP. Herbicid 2,4-DB měl totiž trvalý účinek, kdežto parcely ošetřené herbicidem DNBP začaly po počátečním dobrém účinku opět zarůstat plevely. Méně se nám osvědčily herbicidy (MCPB, 2,4-DB a DNBP) při hubení plevelů ve starších porostech jetelů a vojtěšek, zvláště tehdy, byl-li porost zamořen smetankou lékařskou. Rostliny smetanky nebyly zničeny žádným ze zkoušených herbicidů, pouze jsme dosáhli toho, že semena vytvořená na rostlinách ošetřených růstovými herbicidy měla malou nebo žádnou klíčivost.

Důležité je ověření literárních údajů, že kontaktních herbicidů (DNC, DNBP) lze použít k hubení plevelů v obilninách, kam teprve po aplikaci bude vséván jetel či vojtěška. V případech, kdy jsme před setím jetelovin ošetřili pozemek herbicidy povahy stimulantů růstu (MCPA; 2,4-D), a to i vysoce selektivními látkami (MCPB; 2,4-DB), rostliny jetelů byly silně zpožděny ve vzcházení a mnohé rostliny zahynuly.

Při stanovování citlivosti jetele lučního, jetele plazivého, jetele zvrhlého, jetele růžáku, vojtěšky, tolíce dětelové, štirovníku růžkatého a vičence vůči různým typům herbicidů aplikovaným za vegetace se jednoznačně ukázalo, že vysoce selektivní herbicidy (MCPB, 2,4-DB, DNBP) jsou pro uvedené plodiny méně ne-

bezpečné než 2,4-D, MCPA či DNC. Byly však zjištěny rozdíly ve stupni citlivosti jednotlivých druhů píce; např. 2,4-DB vytvářela na jeteli lučním abnormální listy, vojtěška měla po aplikaci MCPB zkroucené stonky, případně listy. Přípravky na bázi DNBP téměř ve všech případech vytvořily na listech pícnin menší či větší nekrotické skvrny, rostliny se však vždy z těchto poranění vzpamatovaly. MCPA, 2,4-D a DNC poškodily uvedené druhy motýlokvetých pícnin středně až silně, byly však určité výjimky. MCPA téměř vůbec neškodil jeteli lučnímu, vojtěška byla méně citlivá vůči 2,4-D, ovšem nikoliv v takovém měřítku, aby bylo možno doporučit hubení plevelů ve vojtěšce herbicidem 2,4-D. V tomto směru se liší náš názor od některých zahraničních autorů (9). Vojtěška také dobře regenerovala po aplikaci DNC. Značnou regenerační schopnost po postřiku herbicidy MCPA, 2,4-D a DNC projevily štírovník růžkatý a vičenec.

Aplikací herbicidů bylo dosaženo zvýšení výnosů zrna krycí plodiny a zelené hmoty jetelovin v tom případě, jestliže porosty byly silně zapleveleny. V případě slabého zaplevelení neprojevoval se postřik herbicidními látkami zvýšením výnosů obilniny či pícniny a naopak mohl se uplatnit fyto toxický účinek herbicidu.

Z á v ě r

Na základě našich pokusů lze konstatovat, že pro hubení plevelů v motýlokvetých pícninách setých s krycí plodinou či bez ní je třeba mít k dispozici nejen kontaktní herbicidy typu DNBP, nýbrž i herbicidy povahy stimulátorů růstu (MCPB a 2,4-DB), neboť tyto dvě skupiny látek se vzájemně doplňují. Herbicid DNBP je vhodný hlavně pro hubení plevelů v obilninách s podsevy. Jeho nevýhodou však je možnost poškození kulturních rostlin. Je to herbicid velmi náročný na přesné dodržení všech podmínek pro úspěšnou aplikaci, takže doba, kdy lze tohoto herbicidu bezpečně použít, je velmi krátká. Převažují-li v obilninách s podsevy víceleté plevely nebo plevely odolné vůči DNBP (např. merlíky) nebo je-li příliš teplé počasí, kdy hrozí poškození kulturních rostlin herbicidem DNBP, pak ve všech těchto případech je lepší použít MCPB pro podsev jetele lučního a 2,4-DB pro podsev vojtěšky nebo jetele plazivého. V zásevech jetelovin bez krycí plodiny je třeba dát přednost fenoxymáselným kyselinám vzhledem pro jejich déle trvající účinek. Pouze při silném výskytu ohnice je výhodnější DNBP.

Došlo dne 2. 12. 1960.

L i t e r a t u r a

1. A n o n y m : Antony Parkin outlines the working of a new group of herbicides based on a revolutionary principle — in which the weed unlocks its own doom. 1955, Farmer's Weekly, sv. 13, č. 17, str. 89-90. — 2. Ball R. W. E., Wilson C. W.: 2,4-DB and MCPB in lucerne. II. The use of 2,4-DB in the establishment of lucerne leys. 1959, Pest Technol., sv. 1, č. 3, str. 81. — 3. Ball R. W. E., Wilson C. W.: 2,4-DB and MCPB in lucerne. III. The effects of MCPB and 2,4-DB on established lucerne. 1959, Pest Technol., sv. 1, č. 3, str. 82. — 4. Blomfield P. D.: MCPB in Canterbury. 1956, Proc. 9th N. Z. Weed Control Conference. — 5. Fisons Chem. Ltd.: Prospekt o Sevtoxu. — 6. Fisons Chem. Ltd.: Technical Bul. Legumex M and Legumex D. — 7. Fitzgerald J. N.: Weed control in lucerne. 1956, Proc. 9th N. Z. Weed Control Conf., str. 106-109. — 8. Fitzgerald J. N.: Weed control in lucerne. 1957, Proc. 10th N. Z. Weed Control Conf., str. 86-91. — 9. Kurth H.: Der Wert substituierter Phenoxybittersäurederivate als Herbizide. 1958, Nachrbl. f. Dtsch. PflSchDienst, sv. 12, č. 6, str. 114-118. — 10. Kurth H.: Herbizide mit günstiger Selektivität für Leguminosen. 1958, Zeszyty problemowe postępow nauk rolniczych,

č. 20, str. 361-368. — 11. McLoed C.: Lucerne tolerance. 1957, Proc. 10th N. Z. Weed Control Conf. str. 81-85. — 12. Müller Zb., Rataj K., Zemánek J.: Chemický boj proti plevelům. 1960, SZN Praha. — 13. Poignant P.: Nouveautés en matière de désherbage chimique. 1958, Agriculture, sv. 21, č. 201, str. 143-145. — 14. Rademacher B.: Wuchsstoffe mit günstiger Selektivität für Leguminosen (2,4-DB u. a.) 1957, Mitt. Biol. Bundesanst., č. 87, str. 37-44. — 15. Schering: Unkraut-Fibel, 1956, Berlin. — 16. Wain R. L., Wightman F.: The growth-regulating activity of certain ω -substituted alkylcarboxylic acid in relation to their β -oxidation with the plant. 1954, Proc. Roy Soc. London, sv. 142 B, str. 525-536. — 17. Wain R. L.: Herbicidal selectivity through specific action of plants on compound applied. 1955, J. Agric. Food Chem., sv. 3, str. 128-130. — 18. Wain R. L.: Selective weed control with MCPB. 1957, Agriculture (London), sv. 63, str. 575-579. — 19. Zbirovský M., Myška J., Zemánek J.: Herbicidy. 1960, ČSAV, Praha. — 20. Zemánek J.: Chemické hubení plevelů v zelenině a motýlokvětvých plodinách. 1959, Za soc. zemědělství, sv. 9, str. 142-152.

Результаты полевых опытов с химическим уничтожением сорняков в бобовых культурах

В 1959—60 г. в нескольких местах проводились полевые опыты, целью которых было испытание пригодности различных типов гербицидов для уничтожения сорняков в бобовых культурах, высеваемых под покровную культуру или без покровной культуры.

Контактный гербицид типа DNBП весьма хорошо действовал против однолетних двудольных сорняков, например, против горчицы полевой, дикой редьки, различных видов гречих и вероник, ярутки полевой и т. д., более слабо действовал на марь белую. На многолетние сорняки было оказано действие только временное. Гербициды на базе 2,4 — DB и MCPB действовали в несколько раз слабее по сравнению с гербицидом DNBП, однако они уничтожали не только одиолетние, но и многолетние сорняки, хорошо действовали и на марь. Однако они не действовали на дикую редьку. При весовой оценке действия в зерновых с подсевами гербициды типа DNBП были немного лучшими по сравнению с MCPB.

Наоборот, во время опытов с бобовыми без покровных культур были достигнуты лучшие результаты в борьбе с сорняками феноксимасляными кислотами, чем гербицидом DNBП. Особенно гербицид 2,4-DB имел постоянное действие, в то время как делянки, обработанные гербицидом DNBП, начали зарастать вновь сорняками после первого хорошего действия. Весьма хороших результатов было достигнуто при применении гербицидов в год посева, в то время как химическое уничтожение сорняков в урожайные годы не было так успешным, особенно если были насаждения клеверов или люцерны заражены одуванчиком обыкновенным.

При предпосевном применении контактные гербициды DNC или DNBП практически не оставили в почве никакого остаточного действия, так что через неделю после применения гербицидов можно было высевать бобовые культуры без опасения их действия на рост. Наоборот, на делянках, обработанных гербицидами роста (2,4-D, MCPA, 2,4-DB, MCPB), растения клевера или люцерны всходили с опозданием и насаждения отличались замедленным ростом.

Была установлена чувствительность клевера красного (*Trifolium pratense* L.), клевера белого (*T. repens* L.), клевера шведского (*T. hybridum* L.), клевера инкарнатного (*T. incarnatum* L.), люцерны обыкновенной (*Medicago sativa* L.), буркунчика (*M. lupulina* L.), лядвенца обыкновенного (*Lotus corniculatus* L.) и эспарцета (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) к различным типам гербицидов. Оказалось, что при применении в период вегетации приведенные кормовые травы более устойчивы против высокоселективных гербицидов типа 2,4-DB, MCPB и DNBП, чем против 2,4-D, MCPA или DNC. Однако были установлены различия в степени чувствительности, например, у клевера красного гербицид 2,4-DB действовал на образование ненормальных «ложечкообразных» листьев, люцерна была умеренно повреждена гербицидом MCPB; гербицид MCPA почти что вообще не вредил клеверу красному. Фитотоксичность гербицидов достоверно проявилась на урожаях зеленой массы в первый год укоса, в то время как после второго укоса насаждения поправились и различия были в большинстве выравнены.

В результате применения гербицидов было достигнуто повышение урожаев зерна покровной культуры и зеленой массы бобовых в том случае, когда насаждения были сильно засорены. В случае небольшого засорения опрыскивание гербицидными веществами не оказывало влияния на повышение урожаев, наоборот, проявлялось фитотоксическое влияние гербицидов.

The Results of Field Tests with Chemical Weed Killers in Forage Legumes

In the years 1959 and 1960 field tests were carried out at several localities, the purpose of which was the investigation of the suitability of various types of herbicides for the killing of weeds in forage legumes with cover crop or without it.

The contact herbicide of the type DNBP was very effective against annual dicotyledonous weeds, e. g. *Sinapis arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L., different species of *Polygonum* and *Veronica*, *Thlaspi arvense* L., etc. It was less effective against *Chenopodium album* L. The effect on perennial weeds was only temporary. Herbicides on the basis of 2,4-DB and MCPB were much slower to act than the herbicide DNBP, however, they killed not only annual but also perennial weeds and had a very good herbicidal effect on goosefoot. They did, however, not affect *Raphanus*. In the evaluation of the effectiveness, with regard to weight of weeds, in cereals as cover crops herbicides of the type DNBP proved somewhat more satisfactory than MCPB.

On the other hand, in tests with clovers without cover crop better results were obtained with phenoxybutyric acids than with the herbicide DNBP. Especially the herbicide 2,4-DB had a lasting effect, whereas on fields treated with the herbicide DNBP, after an initial satisfactory effect weeds began to grow again. Very good results were obtained with the application of herbicides in the year of sowing, whereas the chemical killing of weeds in established legumes was not so successful, and especially so if the stands of clover or lucerne were infested with dandelions.

If applied before sowing the contact herbicides DNC or DNBP practically did not leave any residue in the soil, so that one week after application it was possible to sow clovers without any danger to their growth. On the other hand, on fields treated with growth herbicides (2,4-D, MCPA, 2,4-DB, and MCPB) the plants of clovers or lucerne came up late and the stand was stunted in its growth.

The sensitiveness of red clover (*Trifolium pratense* L.), white clover (*T. repens* L.), alsike clover (*T. hybridum* L.) crimson clover (*T. incarnatum* L.), lucerne (*Medicago sativa* L.), yellow trefoil (*M. lupulina* L.), birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) and sainfoin (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) against the various types of herbicides was investigated. It was shown that with the application of the herbicides during vegetation the mentioned forage crops were more resistant to the highly selective herbicides of the types 2,4-DB, MCPB, and DNBP than to the herbicides 2,4-D, MCPA, or DNC. However, differences were found to exist as regards the degree of sensitiveness, e. g. in red clover the herbicide 2,4-DB caused the forming of abnormal "spoon-like" leaves, lucerne was slightly damaged by the herbicide MCPB; the herbicide MCPA did almost no harm to red clover. The phytotoxicity of herbicides was shown conclusively in the yields of green matter of the first cutting, whereas up to the second cutting the stands recovered and the differences were mostly made up.

By means of the application of herbicides an increase of the grain yields of the cover crop and of green substance of clovers was achieved if the stands were strongly infested with weeds. In cases of slighter infestation of weeds the spraying with herbicidal substances did not increase yields and, on the other hand, the phytotoxic influence of herbicides made itself felt.

Polní pokusy s některými kontaktními insekticidy, užitými proti listopasům (*Sitona* spp.)

Полевые опыты с некоторыми контактными инсектицидами, примененными
для уничтожения клубеньковых долгоносиков (*Sitona* spp.)

Field Tests of Some Contact Insecticides to Control Pea Weevils
(*Sitona* spp.)

Inž. dr. Radoslav OBRTEL

Výzkumná stanice vytrvalých pěstic CSAZV, vedoucí inž. M. Schmied, Troubsko
u Brna

V rámci výzkumu možností ochrany kultur luskovin proti poškození, které jim způsobují listopasi z rodu *Sitona* Germ. (Col.: Curculionidae), byly v letech 1956 až 1956 zkoumány účinky některých kontaktních organických insekticidů na imaga těchto škůdců v polních pokusech.

Imaga listopasů *Sitona lineatus* L., *S. crinitus* Hbst. a v menší míře také *S. hispidulus* (Fbr.), *S. sulcifrons* (Thnb.) a *S. humeralis* Sph. poškozují svým žírem listy luskovin (Obrtel, 1955). Vykusují z okrajů jejich listových čepelí pravidelné polokruhové výkrojky, čímž zmenšují jejich asimilační plochu. Žírem listopasů trpí nejvíce mladé rostlinky luskovin v raných stádiích vývoje, neboť v důsledku dosud slabě vyvinutého kořenového systému nemohou nahradit ztrátu listové plochy a při silnějším poškození hynou.

V boji proti listopasům bylo s úspěchem pokusně použito organických insekticidů s obsahem DDT (Post & al., 1947, Callens, 1948, Butovskij, 1950, Šapiro, 1950, Jelsukov, 1954, Kasichin, 1956, Dickason & al., 1958), s obsahem BHC (Boguš, 1951), heptachloru (Hansen & Dorsey, 1957) chlordanu (Post & al., 1947), směsi dieldrinu a heptachloru (Hansen & Dorsey, 1957) a E 605 (Vogt, 1952). V našich polních pokusech byla zkoumána účinnost insekticidů naší provenience, obsahujících DDT a BHC jako účinnou látku, porovnávána vhodnost poprašové a postříkové formy těchto přípravků a zjišťována nutnost opakovaného ošetření porostů v boji proti listopasům. Některé výsledky těchto pokusů předkládáme v tomto sdělení.

Materiál a metody

Polní pokusy byly založeny a sledovány v čistých porostech luskovin na šlechtitelských stanicích Sobětice u Klatov, Dětenice, Chlumec nad Cidlinou, Slavice u Třebíče a Čejč.

V pokusech byly proti imagům shora uvedených druhů listopasů použity tyto insekticidní přípravky:

1. Dynocid (výr. n. p. Spolana Neratovice), popraš obsahující 5 % DDT, v ekvivalentní dávce 30 kg přípravku na 1 ha, nebo s obsahem 10 % DDT, v ekvivalentní dávce 15 kg přípravku na 1 ha, což odpovídá 1,5 kg skutečného insekticidu na 1 ha;

2. HCH (výr. n. p. Závody Juraja Dimitrova Bratislava), částečně desodori-
zovaný popraš obsahující 10 % technického BHC, v ekvivalentní dávce 30 kg
přípravku na 1 ha, což odpovídá dávce 3 kg skutečného insekticidu na 1 ha;

3. Dynol (výr. n. p. Závody Juraje Dimitrova Bratislava), postřik obsahu-
jící 20 % DDT, v koncentraci 1 % a ekvivalentní dávce 1000 l na 1 ha, což od-
povídá dávce 2 kg účinné látky na 1 ha;

4. Solubilisát DDT + HCH (pokusně vyr. n. p. Závody Juraja Dimitrova
Bratislava), postřik obsahující asi 8 % techn. DDT a asi 4 % gamma-BHC,
v koncentraci 1,5 % a ekvivalentní dávce 1000 l na 1 ha, což odpovídá dávce
1,2 kg DDT a 0,4 kg BHC na 1 ha;

5. Arsokol, merkantilní postřikový perorální jed, obsahující 16 % As_2O_5 a
32,5 % PbO , v koncentraci 1 % a ekvivalentní dávce 1000 l na 1 ha (tento pří-
pravek byl zařazen v jednom pokuse pro srovnání jeho účinnosti s kontaktními
přípravky).

Těmito přípravky a dávkami byly ošetřeny pokusné dílce o výměře 100 m²,
vytyčené v porostech jednotlivých druhů luskovin. Poprašové přípravky byly apli-
kovány pomocí ručního poprašovače „Pulvis“, postřikové přípravky pomocí zá-
dové stříkačky.

Účinky jednotlivých použitých přípravků byly hodnoceny

a) zjišťováním průměrného počtu imag listopasů, přítomných na ploše 1 m²
před ošetřením porostu, za 24 hod. a za 5–7 dní po ošetření,

b) stanovením hodnoty LT/50, tj. doby, která uplyne od okamžiku zasažení
imag listopasů přípravkem do uhynutí 50 % pozorovaných zasažených jedinců.
K tomu účelu byla imaga listopasů, chycená ihned po ošetření porostu na pokus-
ných dílcích, chována bez přísunu potravy v rekreačních Petriho miskách a v urči-
tých časových intervalech stanoveny počty uhynulých jedinců.

Průkaznost výsledků těchto pokusů byla prověřována testem χ^2 (S n e d e -
c o r, 1956, M y s l i v e c, 1957).

Experimentální část

1. Pokusy s jednou aplikací insekticidu

Na ŠS Sobětky u Klatov byl založen pokus v porostu hrachu setého (*Pisum
sativum*) ve stadiu 3 dny po vzejití. Dne 12. V. 1955 byl porost ošetřen přípravky
Dynol, Solubilisát, Dynocid a HCH (tabulka I). Počet živých imag
listopasů, přítomných v porostu za 24 hodin a za 7 dní po ošetření, se na
všech pokusných dílcích snížil proti počtům zjištěným před ošetřením, s výjimkou
dílce ošetřeného přípravkem HCH. Celkem velmi nízké počty přítomných živých
listopasů byly v souvislosti s velmi chladným a deštivým počasím v době pokusu

I. Působení insekticidů na imaga listopasů (*Sitona spp.*)
Sobětky 1955, hrách setý

Přípravek	Množství úč. látky na ha, kg	Ø počet živých imag na m ²			Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag		LT/50 za hod.
		před ošetřením	24 hod. po ošetření	7–10 dní po ošetření		za 24 hod.	za 48 hod.	
(K)	—	2,8	2,6	2,5	53	3	14	83
Dynol	2,0	3,0	0,3	1,6	57	50*)	57*)	18
Solubilisát	1,6	2,7	0,0	1,3	61	60*)	61*)	7,25
Dynocid	1,5	2,2	1,7	2,3	56	22*)	46*)	44
HCH	3,0	3,0	2,6	2,3	62	5	11	72

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

II. Působení insekticidů na imaga listopasů (*Sitona spp.*)
Dětenice 1955, hrách setý

Přípravek	Množství úč. látky na ha, kg	Ø počet živých imag na m ²			Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag		LT/50 za hod.
		před ošetřením	24 hod. po ošetření	7–10 dní po ošetření		za 24 hod.	za 48 hod.	
(K)	—	54,0	30,5	27,5	60	—	—	102
Dynol	2,0	40,0	9,0	21,0	60	36*)	60*)	20
Solubilisát	1,6	56,0	6,5	29,0	60	25*)	53*)	28,5
Dynocid	1,5	13,0	8,5	19,5	60	12*)	30*)	48
HCH	3,0	11,0	17,0	13,5	60	10*)	25*)	54

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

a proto nelze výsledkům tohoto pozorování přikládat velký význam. Při stanovení LT/50 použitých přípravků bylo zjištěno nejrychlejší působení u postřikových přípravků Solubilisát a Dynol; z poprašků působil rychleji Dynocid než HCH; mortalita listopasů zasažených HCH nebyla průkazně odlišná od mortality kontrolních nezasažených listopasů.

Na ŠS Dětenice byl podobný pokus založen rovněž v porostu hrachu setého (*Pisum sativum*) ve stadiu 2–3 dny po vzejití. Dne 6. V. 1955 byl porost ošetřen přípravky Dynol, Solubilisát, Dynocid a HCH (tab. II). Za 24 hod. po ošetření byl na pokusných dílcích nalezen značně nižší průměrný počet živých imag listopasů než před ošetřením, s výjimkou dílců ošetřených přípravkem HCH, kde naopak počet imag stoupl. Největší pokles počtu listopasů byl pozorován na dílcích ošetřených postřikovými přípravky Solubilisát a Dynol. Za 7 dní po ošetření se vyrovnal počet živých imag listopasů na ošetřených a neošetřených dílcích. Při stanovení LT/50 u použitých přípravků byly zjištěny nejnižší hodnoty u přípravků Dynol a Solubilisát.

Na ŠS Slavice u Třebíče byl podobný pokus založen v porostu vikve seté jarní (*Vicia sativa*), která byla v době ošetření ve stadiu 3–4 pravých listů.

III. Působení insekticidů na imaga listopasů (*Sitona* spp.)
Slavice 1955, vikve setá

Přípravek	Množství úč. látky na ha, kg	Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag						LT/50 za hod.
			za 24 hod.	za 40 hod.	za 48 hod.	za 66 hod.	za 72 hod.	za 90 hod.	
(K)	—	65	—	—	—	1	3	6	132
Dynol	2,0	136	104*)	130*)	132*)	135*)	136*)	136*)	21
Dynocid	1,5	89	22*)	61*)	67*)	79*)	82*)	87*)	36
HCH	3,0	64	13*)	24*)	25*)	37*)	41*)	45*)	65
Arsokol	4,85	78	3	10*)	18*)	34*)	39*)	47*)	69

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

Dne 31. V. 1955 byly pokusné dílce ošetřeny přípravky Dynocid, HCH, Dynol a Arsokol (tab. III). Nepříznivé deštivé a chladné počasí znemožnilo zjišťování počtů živých imag listopasů po založení pokusu. Při stanovení LT/50 u použitých přípravků byla zjištěna nejnižší hodnota LT/50 u postřikového přípravku Dynol a dále u poprašového přípravku Dynocid. Daleko pomaleji působily přípravky HCH a Arsokol; mortalita imag zasažených Arsokolem se průkazně nelišila od mortality kontrolních listopasů za 24 hod. po ošetření, později se jeho působení přiblížilo průběhu mortality imag zasažených přípravkem HCH.

Na ŠS Chlumec n. Cidl. byl podobný pokus založen v porostu pelušky (*Pisum sativum* ssp. *arvense*) ve stadiu 2 pravých listů. Dne 10. V. 1955 byly pokusné dílce ošetřeny přípravky Dynol, Dynocid a HCH (tab. IV). Za 24 hod. po ošetření byl na pokusných dílcích zjištěn nižší průměrný počet živých imag listopasů než na kontrole; tento počet byl nejnižší na dílcích ošetřených poprašovým přípravkem Dynocid. Za 7 dní po ošetření nebylo již rozdílu v počtu živých imag listopasů na ošetřených a neošetřených dílcích. Při stanovení LT/50 u použitých přípravků byla však zjištěna nejnižší hodnota LT/50 u postřikového přípravku Dynol. Poprašové přípravky Dynocid a HCH působily daleko pomaleji.

Na ŠS Čejč byl podobný pokus založen v porostu jarní vikve seté (*Vicia*

IV. Působení insekticidů na imaga listopasů (*Sitona* spp.)
Chlumec n. Cidl. 1955, peluška

Přípravek	Množství úč. látky na ha, kg	Ø počet imag na m ²			Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag				LT/50 za hod.
		před ošetř.	za 24 hod.	za 48 hod.		za 24 hod.	za 36 hod.	za 48 hod.	za 60 hod.	
(K)	—	16,5	19,1	13,3	58	1	2	7	12	nad 100
Dynol	2,0	16,3	6,6	12,2	64	32*)	63*)	64*)	64*)	24
Dyno- cid	1,5	17,8	3,5	11,7	64	21*)	20*)	40*)	64*)	42
HCH	3,0	20,0	6,1	13,3	61	13*)	26*)	35*)	56*)	42–54

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

V. Působení insekticidů na imaga listopasů (*Sitona* spp.)
Čejč 1955, vikev setá

Přípravek	Množství úč. látky na ha, kg	Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag			LT/50 za hod.
			za 24 hod.	za 48 hod.	za 66 hod.	
(K)	—	50	—	4	4	139
Dynol	2,0	45	11**)	21**)	29**)	50
Solubilisát	1,6	69	39**)	61**)	64**)	20,5
Dynocid	1,5	36	3*)	13**)	24**)	56,5
HCH	3,0	26	6**)	15**)	26**)	46

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,05$)

**) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

sativa) ve stadiu 2–3 pravých listů. Dne 4. V. 1955 byly pokusné dílce ošetřeny přípravky Dynol, Solubilisát, Dynocid a HCH (tab. V). Nepříznivé počasí po založení pokusu znemožnilo zjišťování počtů živých imag přítomných na pokusných dílcích. Při stanovení LT/50 u použitých přípravků bylo zjištěno nejrychlejší působení u postřikového přípravku Solubilisát.

2. Pokusy s dvojí aplikací insekticidů

Na základě výsledků uvedených pokusů byly v roce 1956 založeny pokusy, jejichž cílem bylo vyšetření účinnosti přípravků, obsahujících DDT jako účinnou látku (Dynol, Dynocid), po jedné a dvojnásobné aplikaci.

Na ŠS Soběčice u Klatov byl pokus založen v porostu jarní pelušky Klatovské (*Pisum sativum* spp. *arvense*). Porost byl ošetřen poprvé dne 22. V. 1956 ve

VI. Působení dvojí aplikace insekticidů s obsahem DDT na imaga listopasů (*Sitona* spp.). Soběčice 1956, peluška

Ošetření, datum	Přípravek	Množství účinné látky na ha, kg	Počet živých imag na $4 \times 1 \text{ m}^2$			Počet imag v rekr. miskách	Mortalita imag		LT/50 za hod.
			před ošetř.	za 24 hod.	za 5–7 dní		za 24 hod.	za 48 hod.	
I. 22. V.	(K)	—	21	20	24	120	6	34	69
	Dynol	2,0	24	5	8	120	112*)	120*)	11,5
	(K)	—	22	21	30	120	15	36	89
	Dynocid	1,5	23	5	11	120	116*)	120*)	15,5
II. 29. V.	(K)	—	24	26	23	120	13	30	76
	Dynol	2,0	8	5	5	80	76*)	80*)	10,5
	(K)	—	30	26	23	120	18	39	81
	Dynocid	1,5	11	5	6	80	74*)	80*)	13,5

*) Průkazně vyšší než u K ($P = 0,01$)

stadiu 3—4 pravých listů (11 dní po vzejití) uvedenými přípravky (tab. VI). Před ošetřením byly listy pelušky nepatrně poškozeny žírem listopasů (jednotlivé, nečetné výkrojky). Po aplikaci přípravků bylo zjištěno, že za 24 hod. poklesl průměrný počet živých imag listopasů na ošetřených dílcích. Po 7 dnech byl na ošetřených dílcích ještě stále nižší průměrný počet živých imag listopasů než na kontrolních dílcích. Tyto rozdíly v populační hustotě listopasů se rovněž projeví v menším poškození nově přirostlých listů pelušky na ošetřených dílcích, i když rozdíly nebyly příliš nápadné. Podruhé byl porost ošetřen 29. V. 1956 stejnými přípravky a dávkami na stejných dílcích. Po druhém ošetření bylo pozorováno další snížení průměrného počtu živých imag listopasů na ošetřených dílcích za 24 hod. a za 7 dní. Při stanovení rychlosti působení použitých přípravků bylo zjištěno, že obě formy přípravků působily 50 % mortalitu zasažených listopasů za 10,5 až 15,5 hod., zatímco mortalita nezasažených listopasů v kontrole dosáhla 50 % až za 69—89 hodin. Po sklizni porostu byl zjištěn na ošetřených dílcích vyšší výnos zrna pelušky než na dílcích neošetřených. Průměrný výnos zrna na dílcích ošetřených Dynocidem (48,37 kg) byl průkazně vyšší než výnos zrna na kontrolních dílcích (40,64 kg). Na dílcích ošetřených Dynolem nebyl vyšší výnos zrna proti kontrole statisticky průkazný.

VII. Působení dvojí aplikace insekticidů s obsahem DDT na imaga listopasů (*Sitona* spp.). Čejč 1956, vikev setá

Ošetření, datum	Přípravek	Množství účinné látky na 1 ha, kg	Počet živých imag na 4 × 1 m ²			Počet imag v rekr. mis- kách	Mortalita imag			LT/ 50 za hod.
			před ošetř.	za 24 hod.	za 5-7 dní		za 24 hod.	za 48 hod.	za 72 hod.	
I. 15. V.	(K)	—	73	96	39	56	8	16	51	72
	Dynol	3,0	65	8	0	108	88*)	96*)	106*)	24
	(K)	—	69	26	24	57	23	45	56	48
	Dynocid	2,1	49	5	1	79	67*)	79*)	79*)	24
II. 21. V.	(K)	—	39	41	—	40	15	32	40	72
	Dynol	3,0	0	5	—	—	—	—	—	—
	(K)	—	24	7	—	12	5	10	12	72
	Dynocid	2,25	1	1	—	—	—	—	—	—

*) Průkazně vyšší než u K (P = 0,01)

Na ŠS Čejč byl podobný pokus založen v porostu jarní vikve seté (*Vicia sativa*). Porost byl asi 8 dní po vzejití ve stadiu 3 pravých listků ošetřen poprvé dne 15. V. 1956 uvedenými přípravky (tab. VII). Před ošetřením byly rostliny vikve poškozeny žírem listopasů v rozsahu ztráty listové plochy od 10 do 20 %. Za 24 hod. po aplikaci přípravků bylo na ošetřených dílcích zjištěno nápadné snížení průměrného počtu živých imag listopasů, které bylo největší na dílcích ošetřených Dynolem. Ještě po uplynutí 7 dní po prvním ošetření byl na ošetřených dílcích daleko nižší průměrný počet listopasů než na kontrolních dílcích. Tato skutečnost se zřetelně projeví ve snížení poškození rostlin vikve na ošetřených dílcích při stanovení 21. 5., kdy na kontrolních dílcích byla zjištěna ztráta listové

plochy v rozsahu od 15 do 25 %, kdežto na ošetřených dílcích jen od 10 do 20 %. Podruhé byl porost ošetřen dne 21. V. stejnými přípravky a dávkami na stejných dílcích. Po druhém ošetření nastal další pokles průměrného počtu živých imag listopasů na ošetřených dílcích, který byl nejsilnější opět na dílcích ošetřených Dynolem. Snížení počtu živých imag listopasů na ošetřených dílcích a snížené poškození rostlin se neprojevilo ve výnosu zrna vike na pokusných dílcích. Na ošetřených dílcích byl sice výnos zrna vyšší než na kontrolních dílcích, avšak rozdíly nebyly statisticky průkazné. Pravděpodobně se zde uplatnily meteorologické a jiné faktory v průběhu kvetení a zrání vike. Při stanovení hodnot LT/50 u přípravků použitých v tomto pokusu bylo zjištěno, že oba použité přípravky měly kratší LT/50 než 24 hod., zatímco v kontrole byly hodnoty LT/50 vyšší než 48 a 72 hod.

Diskuse

Z výsledků našich pokusů v roce 1955 je patrné, že přípravky obsahující DDT jako účinnou látku působily účinněji na imaga listopasů než přípravek obsahující BHC a než perorální jed, obsahující arseničnan olovnatý. Jako nejvhodnější se jevil přípravek s obsahem kombinace DDT a BHC.

Vhodnost aplikační formy přípravku souvisí s řadou vlastností porostu luskovin v počátečních fázích jeho vegetace. Ve stáří několika málo dnů po vzejití vytvářejí luskoviny ještě celkem málo nadzemní hmoty, porost je velmi nízký a celková plocha listů, na nichž má přípravek ulpět, je ještě velmi malá. Jednotlivé řádky rostlin jsou odděleny poměrně značnou plochou nepokrytého půdního povrchu, který rovněž musí být ošetřen insekticidem, aby byli zasaženi listopasi pohybující se po něm nebo ukrytí mezi hrudkami ornice. Vedle těchto faktorů se uplatňují ještě povětrnostní podmínky v jarním období vzcházení luskovin a bezprostředně po něm, kdy jen zřídka nedochází k proudění vzduchu. Z těchto hledisek se jeví postřikové formy přípravků výhodnější než poprašové. Postřikové formy dovolují stejnoměrné rozptýlení insekticidů po celé ošetřované ploše, lépe vnikají i do štěrbin mezi půdními částčkami, stejnoměrně pokrývají ošetřené mladé rostlinky luskovin a mají lepší ulpívací schopnost. Vedle toho umožňují ošetření porostu i za mírného proudění vzduchu. Jejich nevýhodou je nutnost přisunu dostatečného množství vody na ošetřovaný pozemek a větší potřeba práce, spojená s přípravou postřikových jich. Tato nevýhoda odpadá u poprašových forem přípravků, které však mají opět některé svoje nevýhody z hlediska boje proti listopasům. Poprašové přípravky zpravidla neposkytují stejnoměrný pokryv celé ošetřované plochy a ošetřovaných rostlin, nevnikají tak snadno mezi složené listy a do půdních štěrbin a jejich ulpívací schopnost je menší. Vedle toho je nelze aplikovat jinak než za naprostého bezvětří, neboť nízký a řídký porost luskovin vůbec nebrání jejich odnášení větrem.

Z výsledků našich pokusů dále vyplývá, že počty imag listopasů v porostech luskovin, snížené aplikací přípravků, se za 7–10 dní obnoví na původní stav. Příčina tohoto jevu tkví jednak ve vymizení reziduálních účinků aplikovaných insekticidů působením meteorologických činitelů, jednak v tom, že za tuto dobu vytvoří rostliny dosti velikou listovou plochu, která nebyla ošetřena přípravky a poskytuje imagům listopasů zdroj potravy. Zdá se tedy vhodné pro dosažení účinnější ochrany opakovat ošetření porostu luskovin stejnými přípravky a dávkami za 7–10 dní po prvním ošetření, zejména tehdy, byly-li v tomto období zaznamenány silnější srážky, které urychlily vymizení reziduálních účinků použitých přípravků a urychlily vegetativní růst luskovin.

Závěry

V polních pokusech, v nichž byly kultury hrachu, pelušky a vikve ošetřovány organickými insekticidy s kontaktními účinky na ochranu proti poškození, jež jim způsobují imaga listopasů (*Sitona* spp.) v časných stádiích vegetace, osvědčily se nejlépe přípravky obsahující jako účinnou látku DDT nebo směs DDT a BHC.

Postřiková forma těchto přípravků byla shledána vhodnou pro aplikaci insekticidů na velmi nízký, nezapojený porost luskovin v počáteční fázi jejich vývoje, kdežto poprašová forma byla shledána nevyhovující.

V důsledku rychlého snižování reziduálních účinků insekticidů, aplikovaných na luskoviny, vlivem častých srážek, větru apod. v jarním období a v důsledku rychlé tvorby nových neošetřených listů luskovin obnovují se počty imag listopasů (*Sitona* spp.) v ošetřeném porostu během 7–10 dní. Pro účinnou ochranu je tedy třeba po uplynutí této doby opakovat ošetření porostu stejnými přípravky a dávkami.

Pro praktické provádění ochrany semenných kultur luskovin proti imagům listopasů (*Sitona* spp.) v období vzcházení se tedy doporučuje ošetřit tyto porosty organickými insekticidy s obsahem DDT nebo DDT+BHC v postřikové formě, v množstvích zaručujících stejnoměrné rozptýlení 2–3 kg účinné látky na 1 ha ošetřované plochy. Ošetření je třeba provést dvakrát: poprvé ve stadiu 2–3 pravých listů, podruhé za 7–10 dní.

Došlo dne 22. 4. 1961.

Literatura

1. Boguš P. P.: Changes in the Toxicity of Hexachlorane in Relation to Temperature. 1951, Dokl. vsesojuz. akad. sel'sk. nauk im. Lenina, r. 16, č. 10, str. 39–42. Abstract R. A. E., A, 41:102–103. — 2. Butovskij A. P.: Die Effektivität der Anwendung von DDT- und Hexachloranpräparaten im Kampf gegen den Erbsenkäfer. 1950, Selekcija i semenovodstvo, č. 1, str. 58–67. — 3. Callens J. Y.: Quelques résultats obtenus dans la lutte contre les insectes parasites des plantes cultivées au moyen du D. D. T. 1948, Rep. 1st Int. Congr. Plant Prot. Heverlee, str. 423–428. Abstract R. A. E., A, 36:291. — 4. Dickason E. A., Leach C. M., Gross A. E.: Control of the Clover Root Curculio on Alsike Clover. 1958, J. Econ. Ent., r. 51, č. 4, str. 554–555. — 5. Hansen H. L., Dorsey C. K.: Effects of Granular Dieldrin and Heptachlor on Adult Weevil Populations in Red Clover. 1957, J. Econ. Ent., r. 50, č. 2, str. 224. — 6. Jelsukov M. P. (red.): Odnoletnije kormovyje kultury. V. Vrediteli i měry borby s nimi. 1954, Moskva, Selchozgiz. — 7. Kasichin A. N.: Zaščita vschodov ljucerny ot klubenkovyh dolgonosikov. 1952, Zemleděljce, č. 2, str. 111–112. — 8. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. 1957, Praha. Nakl. ČSAZV. — 9. Obrtel R.: Československé druhy rodu *Sitona* Germ. a jejich hospodářský význam. 1955, Vědecké práce VÚK v Brně, str. 117–141. — 10. Post R. L., Munro J. A., Colberg W. J.: DDT More Effective than Chlordane in Control of Weevils on Peas. 1947, N. Dak. Agric. Exp. Sta. Ann. Ent. Prog. Rept. — 11. Snedecor G. W.: Statistical Methods Applied to Experiments in Agriculture

and Biology. 1956, Iowa State Coll. Press. Ames, Iowa. — 12. Vogt E.: Beobachtungen über das Auftreten von Blatttrankkäfern (*Sitona*-Arten). 1957, Gesunde Pflanzen, т. 9, № 3, стр. 48-55.

Полевые опыты с некоторыми контактными инсектицидами, примененными для уничтожения клубеньковых долгоносиков (*Sitona* spp.)

В полевых опытах, в которых культуры гороха, пелюшки и вики обрабатывались органическими инсектицидами с контактным действием с целью защиты против повреждений, которые причиняют имаго клубеньковых долгоносиков (*Sitona* spp.) в ранней стадии вегетации, лучше всего оправдали себя препараты, содержащие в качестве действующего вещества ДДТ или смесь ДДТ и ГХЦГ.

Более выгодной оказалась форма опрыскивания этими препаратами весьма низких, несомкнутых насаждений зернобобовых в начальной стадии их развития, в то время как форма опыливания оказалась неудовлетворительной.

В результате быстрого снижения остаточного действия инсектицидов, внесенных под зернобобовые культуры, под влиянием частых осадков, ветра и под. в весенний период и в результате появления новых необработанных зернобобовых возобновляется количество имаго долгоносиков в течение 7—10 дней на обработанных насаждениях. Для эффективной защиты, следовательно, необходимо после истечения этого срока повторить обработку насаждений теми же препаратами и дозами.

Для практического проведения защиты семенных культур зернобобовых от имаго долгоносиков в период всходов рекомендуется эти насаждения обработать органическими инсектицидами с содержанием ДДТ или ДДТ+ГХЦГ в виде опрыскивания, в количестве, гарантирующем равномерное разбрызгивание 2—3 кг действующего вещества на 1 га обрабатываемой площади. Обработку следует проводить два раза: вначале в стадии 2—3 настоящих листьев, второй раз — после 7—10 дней.

Field Tests of Some Contact Insecticides to Control Pea Weevils (*Sitona* spp.)

In field tests, cultures of peas, field peas and vetches were treated with organic insecticides of contact action to control adults of the pea weevil and related species of the genus *Sitona* Germ., causing damage to early developmental stages of these legumes. Insecticide preparations containing D. D. T. or a mixture of D. D. T. and B. H. C. have proved most satisfactory.

Spray application of these insecticides were found advantageous in treating a low, sparse stand of legumes in the initial phase of vegetation whereas the dusts were found dissatisfactory.

Owing to a rapidly decreasing residual activity of insecticides applied to legumes in spring period with frequent precipitations, winds, etc. and owing to a rapid formation of new, untreated, legume leaves the numbers of adult pea weevils (*Sitona*

spp.) recover within 7 to 10 days following an insecticidal treatment of the legume stand. For effective control, therefore, it is necessary to repeat the treatment after that period, using the same insecticides and dosage.

For practical control of pea weevils (*Sitona spp.*) in legume cultures in the early stage of their vegetation it is therefore recommended to treat these cultures with spray applications of D. D. T. or D. D. T. plus B. H. C. in quantities allowing a uniform distribution of 2 to 3 kgms. of actual insecticide per one hectare of culture treated. The treatment should be done at the stage of 2—3 true leaves of legumes and repeated 7 to 10 days thereafter.

Sérodiagnostika proužkovitosti cibule *(Allium virus 1 (Melhus) Smith)*

Серодиагностика вирусной желтой карликовости лука (*Allium virus 1* - Melhus Smith)

Serodiagnostik der Viruserkrankung Gelbstreifigkeit der Zwiebel
(Allium virus 1 — Melhus Smith)

**The Serodiagnosis of Yellow Dwarf (Stripe) of Onions and the Chances of the
Checking of this Disease**

Inž. dr. E. JERMOLJEV, ScC. inž. M. ČECH

*Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAV, oddělení fytopatologie, vedoucí
RNDr. J. Zakopal, Ruzyně*

ScC. J. POZDĚNA, inž. J. CHOD

*Biologický ústav ČSAV, oddělení fytopatologie, vedoucí akademik C. Blatný,
Praha*

Proužkovitost cibule [*Allium virus 1* (Melhus) Smith] se v poslední době značně rozšířila. Příznaky infekce se projevují tím, že na bázi listů se objevují žluté pruhy, které se pozvolna šíří dále; listy se stávají chlorotickými, ztrácejí turgor, jsou splasklé a nepravidelně zvlněné. Květní stvoly neztrácejí turgor, zůstávají v průřezu kruhové, někdy se kroutí a jsou nižší, občas nabývají chlorotického zabarvení. Růst rostlin je brzděn. Při pozdní infekci nejsou symptomy dosti zřetelné. Žloutnutí listů, jejich zvlnění i brzdění růstu vyvolávají však i jiné příčiny než virus proužkovitosti cibule.

Účelem této práce byl pokus o přípravu specifického antiséra, kterým by bylo možno ve sporných případech rozhodnout, zda je žloutnutí způsobeno virem proužkovitosti cibule nebo jinými příčinami.

Materiál a použité metody

K přípravě antiséra bylo použito vzorků jednoleté konzumní cibule odrůdy Všetatská, napadených proužkovitostí cibule (PC); vzorky byly dovezeny ze Všetat a blízkého okolí (Ovčáry). Cibulové rostliny s nejsilnějšími příznaky byly použity jako materiál pro přípravu antiséra. Při sérodiagnostické analýze bylo použito kapkové metody (J e r m o l j e v, H r u š k a, 1947). Byly srovnány mezi sebou testy polní a sérologické na rostlinách s různými stupni morfologických příznaků PC; dále byly podrobeny sérologickým zkouškám jednotlivé části infikované rostliny, aby se zjistilo rozložení viru v rostlině: podpučí, vlastní cibule, květní osa a květ. Sériově byly prozkoušeny: porosty semenné generace všetatské cibule a světový sortiment cibule (semenná generace) na šlechtitelských polích s. Troníčkové v Ruzyni.

Experimentální výsledky

Proužkovitost cibule se projevuje antigenními vlastnostmi, které mohou být využity k přípravě diagnostického antiséra (Matthews, 1957). Antisérum bylo již připraveno v Holandsku van Slogterenem, bohužel způsob přípravy nebyl uveřejněn.

Pokládáme za správné uvést zde všechny naše pokusy s přípravou diagnostického antiséra, jak úspěšné, tak i negativní, neboť tak nejlépe vysvítají vlastnosti antigenů a ušetří se též práce jiným pracovníkům.

a) Imunizace králíků bezprostředně šťávou vytlačenou z infikovaných listů cibule a odstředěnou během 15 min. při 8800 g nedala pozitivní výsledek. Imunizace se prováděla u všech druhů antigenů stejným způsobem (Jermoljev, Hruška, 1947).

b) Poněvadž inaktivační teplota viru použitelnosti cibule ve šťávě se pohybuje kolem $75-80^{\circ}\text{C}$, předpokládali jsme, že zahříváním šťávy z infikovaných listů na teplotu nižší než inaktivační budeme moci šťávu vyčistit a zbavit ji normálních proteinů. Proto odstředěná šťáva (10 min., 1900 g) byla zahřívána: 1. na 60°C po dobu 10 min., 2. na 56°C po dobu 10 min., 3. na 56°C po dobu 1–2 min. Po zahřívání byla šťáva ihned ochlazená, odstředěna 5 min. při 8800 g a použita k imunizaci králíků. Připravená antiséra nebyla účinná.

c) Dále bylo zkoušeno srážet virové bílkoviny kyselinou trichlóroctovou; tato metoda se velmi dobře osvědčila u X a S virů brambor a u žloutenky řepy cukrové. Ke šťávě odstředěné 10 min. při 8800 g byla přidávána po kapkách za míchání 20% kyselina trichlóroctová až do pH 4,0 (počáteční pH bylo 5,45); sraženina byla odstředěna (10 min. při 3500 g) a nasuspendována ve fyziologickém roztoku ($1/5$ původního objemu šťávy). Během míchání byl přidáván po kapkách 0,1 n NaOH, až bylo pH roztoku upraveno na 7,0. Suspenze byla zfiltrována přes vatou a použita k imunizaci králíků. Výsledek byl rovněž negativní.

d) Listy byly zmrazeny, rozmělněny v homogenizátoru s fosfátovým ústojem o pH 7,0. Vylisovaná šťáva byla vyčerána chloroformem. Po odstředění (5 min. 8800 g) byl k vyčerané šťávě přidán práškovitý síran amonný (280 g na 1000 ml) a vzniklá sraženina byla odstředěna 10 min. při 8800 g. Po nasuspendování sedimentu ve fyziologickém roztoku ($1/5$ původního objemu) byla suspenze dialyzována přes noc v tekoucí vodě, pak 2 hodiny proti fyziologickému roztoku a nakonec odstředěna 5 min. při 1900 g. Převrstvující roztok byl použit k imunizaci. Výsledek byl též negativní.

Z uvedených postupů vyplývá, že antisérum nelze připravit imunizací nekoncentrovanou šťávou, neboť obsahuje pravděpodobně příliš málo virových antigenů, dále nemůže být použito k vyčištění šťávy zahříváním i na teploty nižší než inaktivační teplota, a to i na krátkou dobu. K vysrážení virových bílkovin se neosvědčila kyselina trichlóroctová. Proto v dalším byly vyzkoušeny ještě dvě přípravy antigenů, u kterých byl postup upraven podle předchozích zkušeností.

e) K hrubě odstředěné šťávě (5 min. 5400 g) byl přidán práškovitý síran amonný, a to v množství 280 g na 1000 ml šťávy. Sediment po odstranění (10 min. 8800 g) byl nasuspendován ve fyziologickém roztoku v $1/4$ původního objemu šťávy. Suspenze byla dialyzována proti studené tekoucí vodě přes noc a 2 hodiny ve fyziologickém roztoku, pak byla odstředěna 5 min. při 1900 g a použita k imunizaci.

Tento způsob přípravy antigenu se osvědčil. Získané antisérum mělo sice malý titr (1 : 4), ale reagovalo se šťávou infikované rostliny ještě při zředění šťávy 1 : 32. Ihned po smíchání kapek vzniká pozitivní reakce u virózní šťávy, zatímco zdravá šťáva nereaguje. Po 10 min. však vzniká u zdravé šťávy nespecifická pozitivní reakce. Zředíme-li zkoušenou šťávu fyziologickým roztokem v poměru 1 : 4, nereaguje zdravá šťáva ani po 20 min.

f) K další přípravě antigenu bylo použito ultracentrifugy. 300 g listů cibule s příznaky onemocnění bylo homogenizováno v homogenizátoru s 30 ml 0,2 m Na_2SO_3 o pH 7,0. Drť byla ručně vylisována přes plachetku a bylo získáno 280 ml světle zelené šťávy. Ke šťávě bylo pak přidáno 28 ml 0,2 m fosfátového ústoje o pH 7,0 a 100 ml čerstvě připravené suspenze fosforečnanu vápenatého, získaného srážením 0,5 m sekundárního fosforečnanu sodného 0,5 m CaCl_2 . Po 5 min. míchání byla suspenze odstředěna 10 min. při 3000 g. Ke slabě nazelenalému supernatantu bylo přidáno znovu 50 ml suspenze fosforečnanu vápenatého a po promíchání znovu odstředěno. Získaný supernatant byl přelit do kádinky a podroben koncentrační dialýze. Do kádinky byla vložena dialyzační trubice naplněná Carbowaxem 4000. Kádinka byla dána do lednice, kde se teplota pohybovala kolem $+3^\circ\text{C}$. Po 48 hod. stání se objem extraktu změnil na $\frac{1}{4}$ původního objemu a bílkoviny obsažené v extraktu se zahustily, protože dialyzační trubicí mohla pronikat do Carbowaxu jen voda a soli. Zahuštěný extrakt byl pak po 1 hod. odstředován při 30 000 obrátkách za minutu v preparativním rotoru XIV ultracentrifugy Phywe 1957. Supernatant byl z centrifugačních zkumavek odlit a malé množství sraženiny na dně zkumavek bylo nasuspendováno v 0,1 m fosfátovém ústoji o pH 7,0 a suspenze odstředována 10 min. při 10 000 g. Supernatant byl pak použit k imunizaci.

Titř získaného antiséra byl 2krát vyšší než v předešlém případě (1 : 8), ale reakce se zdravou šťávou byla intenzivnější. Zředíme-li antisérum fyziologickým roztokem 1 : 2, nespecifická pozitivní reakce se zdravou šťávou již nenastává. Antigenem připraveným pomocí ultracentrifugace byli imunizováni 2 králíci, jeden z nich však nevytvořil protilátky.

Přesto, že připravená antiséra měla poměrně nízký titr, mohla být použita k praktickému stanovení přítomnosti viru proužkovitosti cibule.

Při provádění sérologické analýzy kapkovou metodou se nevytvářejí shluky mohutných vloček jako u viru mozaiky tabáku nebo u X viru bramboru, nýbrž vznikají jen rozptýlené drobné vločky, které se dobře shlukují při kolébání preparátu. Šťávu z listů cibulové rostliny je třeba analyzovat ihned po odstředění, neboť při delším stání může docházet k nespecifické reakci i s normálním sérem.

V některých případech nastává nespecifická reakce i u čerstvé šťávy (ve 4 % ze zkoumaných případů). Proto při sériových analýzách je nutno vždy zařazovat pro kontrolu zdravou rostlinu a vždy porovnávat reakci zkoušené šťávy s normálním sérem.

K analýze se používá od každé rostliny více listů z báze rostliny; u semenice jsou vhodné prostřední listy, neboť listy starší a listy mladé obsahují velmi malé množství viru, takže často dávají negativní reakci při kapkové sérologické metodě. V květním stvolu, hypokotylu cibule, v samotné cibuli a v kořenech nebyl virus sérologicky zjištěn; přítomnost viru ve květech lze sérologicky dokázat, ale virus je tam zřejmě ve značně menším množství než v listech (slabá reakce). U rostliny infikované proužkovitostí cibule poskytují pozitivní reakci nejen listy žluté, ale i listy zvlněné, dosud zelené. V prvním případě je však reakce intenziv-

nější. Při srovnání polních a sérologických testů ze 36 rostlin s příznaky proužkovitosti cibule reagovalo sérologicky pozitivně 25 rostlin (70 %), nejisté reakce byly pozorovány u 3 rostlin a negativní reakce u 8 rostlin. Ze 13 rostlin napohled zdravých reagovalo 10 rostlin negativně (77 %) a 3 pozitivně.

Dále byla provedena sérologická analýza u 50 rostlin semenice vřetatské cibule, přičemž pozitivně reagovalo 31 rostlin. Tedy 62 % semenice cibule bylo infikováno proužkovitostí cibule. Je nutno dodat, že předpisy uznávacího řízení u cibule připouštějí výskyt virových chorob jen u 10 % rostlin.

Analýza světového sortimentu nemohla být provedena u všech odrůd, poněvadž v době analýzy (8. 7. 1960) byly listy u některých odrůd již suché. K analýze byly použity rostliny světového sortimentu s. *Tronické*, pěstované ze semene; u každé odrůdy bylo vzato k analýze 10 rostlin, které byly jednotlivě přezkoušeny. Ze 35 odrůd bylo zjištěno 89 % zdravých rostlin u odrůdy „Dovoz bez označení“, 80 % u odrůdy *Odnoletnij Charskij*, 70 % u hybridu *Elite* a *Vyšenskij*, dále 50–60 % u devíti odrůd, 20–40 % u osmnácti odrůd, 10 % u tří odrůd (odrůdy náchylné k proužkovitosti cibule). Ani jedna zdravá rostlina nebyla nalezena u odrůdy *Birgham yellow Globe* (velmi náchylná). V pokusech se zjišťováním odolnosti odrůd světového sortimentu cibule k proužkovitosti cibule bude pokračováno v příštím roce.

Jak ukazují výsledky pokusů, může být sérologická metoda stanovení proužkovitosti cibule použita při šlechtění cibule a v uznávacím řízení k přesné identifikaci proužkovitosti cibule. Protože sérologická analýza dovoluje zjišťovat i potenciální stav porostů, mohla by po několikaletém soustavném vyšetřování poskytnout potřebná data pro vymezení oblastí cibule pěstované na semeno.

Souhrn

V roce 1960 se silněji vyskytla na území naší republiky proužkovitost cibule. Její výskyt byl zjištěn u jednoleté (konzumní) cibule i u cibule pěstované na semeno. Bylo vyzkoušeno celkem osm způsobů přípravy antigenů, z nichž jen dva byly úspěšné. Jako antigen není vhodná surová šťáva, šťáva čeršená chlórformem nebo krátkým zahříváním na různé teploty. Rovněž srážení virových bílkovin kyselinou trichlóroctovou nebylo úspěšné. Pozitivních výsledků bylo dosaženo jednak antigenem, připraveným vysolením surové šťávy z cibule síranem amonným (280 g/litr) a jednak antigenem, připraveným jednohodinovou ultracentrifugací při 30 000 obr./min. šťávy z cibulových listů, vyčerené čerstvě sráženým fosforečnanem vápenatým. Bylo studováno rozložení viru proužkovitosti cibule v rostlině a byla nalezena shoda mezi polními a sérologickými testy. Na přítomnost viru proužkovitosti cibule byly přezkoušeny porosty semenné genrace odrůdy cibule *Vřetatská* a 35 odrůd světového sortimentu cibule z *Ruzyně*. Z tohoto sortimentu se ukázaly jako nejzdravější (80–89 % zdravých rostlin) odrůdy: *Odnoletnij Charskij* a jedna odrůda z dovozu bez označení.

Došlo dne 10. 9. 1960.

Literatura

1. Jermoljev E., Hruška L.: Sérologická metoda určování virových chorob u bramborů. 1947, Praha. — 2. Klinkowski M.: Pflanzliche Virologie. 1958, Berlin. — 3. Matthews R. E. F.: Plant virus serology. 1957, Cambridge.

Серодиагностика вирусной желтой карликовости лука (*Allium virus 1* - Melhus Smith)

В 1960 г. в большой мере на территории нашей Республики наблюдалась желтая карликовость лука. Ее появление было установлено как у однолетнего (столового) лука, так и у лука на семена. Было испытано всего 8 способов приготовления антигена, из которых два были успешными. В качестве антигена не годятся неочищенный сок, сок, очищенный хлороформом или путем краткого нагревания при различных температурах. Также не оправдало себя осаждение белков трихлоруксусной кислотой. Позитивные результаты были достигнуты как с антигеном, приготовленным путем отсколки неочищенного сока из лука сернокислым аммонием (280 г/л), так и с антигеном, приготовленным с помощью ультрацентрифугирования в течение 1 часа при 30 000 оборотов в минуту сока из листьев лука, очищенных свежесозревшим трикальциевым фосфатом. Изучалось разложение вирусов желтой карликовости лука в растении и было установлено сходство между полевыми и серологическими тестами. Наличие желтой карликовости лука устанавливалось в насаждениях семенной генерации лука сорта Вшетатски и 35 сортов мирового сортимента лука в Рузыне. Самыми здоровыми (80—89 % здоровых растений) из этого сортимента оказались сорта: Однолетний Харский и один импортный сорт без названия.

Serodiagnostik der Viruskrankheit Gelbstreifigkeit der Zwiebel (*Allium virus 1* — Melhus Smith)

Im Jahre 1960 trat auf dem Gebiete der ČSSR die Gelbstreifigkeit der Zwiebel stärker auf. Ihr Auftreten wurde sowohl bei der einjährigen (Speise-)Zwiebel als auch bei der Samenzwiebel festgestellt. Es wurden insgesamt 8 Verfahren der Antigenbereitung erprobt, von denen nur zwei erfolgreich waren. Als Antigen eignet sich nicht: roher Saft, mit Chloroform oder durch kurze Erwärmung auf verschiedene Temperaturen abgeschiedene Saft. Auch die Fällung der Eiweißstoffe durch Trichloressigsäure war nicht erfolgreich. Positive Ergebnisse wurden einmal durch ein Antigen erzielt, daß durch Auslaugen des rohen Saftes aus der Zwiebel durch Ammonsulfat (280 g/Liter) bereitet wurde, zum andern Mal durch ein Antigen, das durch einstündiges Ultrazentrifugieren (bei 30 000 U/Min.) des durch frisch gefälltes Kalziumphosphat geklärten Zwiebelblättersaftes bereitet wurde. Es wurde die Verteilung des Virus der Gelbstreifigkeit der Zwiebel in der Pflanze studiert und eine Übereinstimmung zwischen den Feld- und serologischen Testen festgestellt. Auf das Vorkommen des Virus der Gelbstreifigkeit der Zwiebel wurden Bestände der Samenträgergeneration der Zwiebelsorte „Všetatská“ und 35 Sorten des Zwiebelweltsortiments aus Ruzyně untersucht. Von dem genannten Sortiment erwiesen sich die Sorten „Odnoletní Charský“ und eine eingeführte Sorte ohne Benennung als die gesündesten (80—89 % gesunder Pflanzen).

The Serodiagnosis of Yellow Dwarf (Stripe) of Onions and the Chances of the Checking of this Disease

In 1960 there was a stronger occurrence of yellow dwarf of onions on the territory of this country. Its occurrence was ascertained both in annual (market) onions and in onions grown for seed. A total of eight methods of preparing antigens was tested, of which two were successful. Unsuitable antigens are raw juice, juice clarified with chloroform, or juice heated up to various temperatures for a short time.

Also the precipitating of virus proteins by means of trichloroacetic acid did not prove successful. Positive results were obtained with an antigen prepared by the salting of raw onion juice with ammonium sulphate (280 g/l litre) on the one hand, and with an antigen prepared by means of one hour's centrifugation at 30.000 revs. p. m. of juice from onion leaves that had been clarified by means of freshly precipitated calcium phosphate on the other. The distribution of the virus of yellow dwarf of onions in the plant was investigated, and conformity between field tests and serological tests was ascertained. The presence of the virus of yellow dwarf of onions was examined in cultures of the seed generation of the Všetatská variety and of further 35 varieties of the world onion assortment from Ruzyně. Of this assortment the healthiest varieties (80—89 per cent of healthy plants) proved to be the varieties Odnoletnij Charskij and one imported variety without any denomination.

Príspevek k otázce použití herbicidu Simazinu v ovocnářství

К вопросу использования гербицида Симазин в плодоводстве

Beitrag zur Anwendung des Herbizides Simazin im Obstbau

Inž. Jiří DVOŘÁK, kandidát zemědělských věd

Výzkumný ústav ovocnářský CSAZV, ředitel ScC. dr. L. Černý, Holovousy

V zákrskových ovocných výsadbách a ve školkách je u nás dosud hubení plevelů v řadách stromů odkázáno na ruční práci. Mezi řadami lze plevel hubit obděláváním mechanizačními prostředky, rovněž tak u kmenných tvarů lze obdělávat půdu vhodnými mechanizačními prostředky až ke kmeni. Aby bylo možno odstranit namáhavou a drahou ruční práci v řadách stromků v zákrskových výsadbách, počali jsme se v roce 1959 ve Výzkumném ústavu ovocnářském v Holovousích zabývat otázkou použití herbicidů v ovocnářství. Hlavní pozornost jsme zaměřili na nový herbicid Simazin, jenž k nám byl dovezen ze Švýcarska především pro použití v kukuřici. Účelem uvedené práce bylo prověřit možnost použití Simazinu v ovocnářství.

Simazin (chemicky: 2-chlór-4, 6-bis-etylamin-1, 3, 5-triazin) byl zaveden do praxe v roce 1955 firmou Geigy. V prospektu firmy se uvádí, že ho lze použít ve výsadbách jaderovin do dávky 10 kg/ha, u malin a ostružin do 7 kg/ha, u červeného rybízu do 10 kg/ha. Ve všech případech u výsadeb starších než 4 roky. Nedoporučuje se jeho použití u peckovin, angreštu, černého rybízu. Selektivní účinnost pozůstává v tom, že zůstává v horních vrstvách půdy 10–15 cm a neproniká hlouběji do oblasti kořenů ovocných plodin (3). Z jiných prací je zmínka o použití Simazinu v ovocnářství v Belgii (Detroux aj., 1957) u zákrsků jabloní v dávce 2 kg/ha, dále v USA (Hemphill, 1956) v dávce 4 kg/ha, v Německu (Stettmeier, 1958) v dávce 10 kg/ha u malin, u rybízu 4 kg/ha nezpůsobilo poškození (8), v této práci autor uvádí, že nepovažuje vyšší dávky než 4 kg/ha za účelné, neboť ty plevely, které se nezničí dávkou 4 kg/ha, nezničí se ani vyšší dávkou. V Belgii (Derminé, Detroux, 1958) pozorovali slabé poškození 5–7letých jabloní dávkou 10 kg/ha. Loewel a Mohs (1958) nepozorovali po dávce 10 kg/ha žádné poškození jabloní. Karnatz (1959) uvádí, že dávka 2 a 4 kg byla slabá; dávka 6 a 8 kg postačuje. Vyšší dávky nezkoušeli. V pokuse při dvojí aplikaci na podzim a na jaře dávka 2 + 2 kg měla 84% ní účinnost, 4 + 4 kg 99% ní účinnost, 6 + 6 kg 100% ní účinnost, 8 + 8 kg 100% ní účinnost. Bohužel nejsou v práci uvedeny druhy plevelů, které se v pokuse vyskytovaly. U rybízu dávka 6 kg při dvojí aplikaci nepůsobila škodlivě, a to ani u černého rybízu. Rovněž u třešní nepozorovali při dávce 8 kg/ha poškození.

Stejně tak ve školkách nebyli dvouletí očkovaní dávkou 8 kg poškozeni. Při postřiku na list nebylo zjištěno poškození. Schmadlack a ost. (1960) doporučují ve školkách dávku do 5 kg.

Materiál a metodika

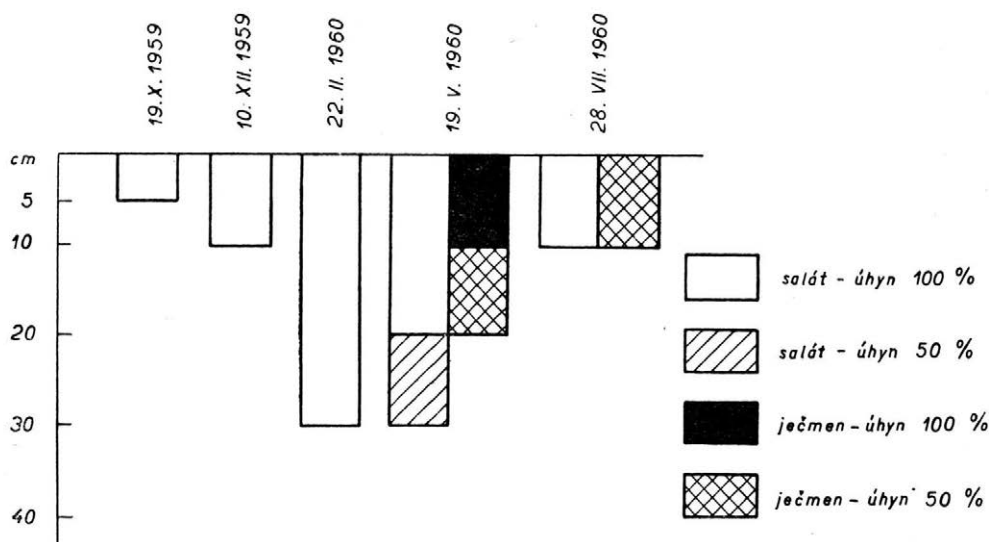
A. Polní pokusy

1. V roce 1959 byl proveden postřik v pásové výsadbě jabloní v Holovousích. Stáří výsadby devět let. Odrůdy: Ontario, Hájková muškátová, Baumannova rejeta, Landsberská; podnož EM IV. Pokus byl proveden v jedné řadě tak, že se střídalo šest postříkaných a šest nepostříkaných stromů v osmi opakováních. Dále byla postříkána celá jedna řada (86 stromů) odrůdy Boikovo, Wagenerovo, Parměna zlatá; podnož EM IV. Postřik byl proveden malotraktorem Holder tak, že byl postříkán pruh 1,5 m široký pod stromy. Mezi řadami byla půda obdělávána. Ve 150 l bylo rozpuštěno 1,5 kg Simazinu. Po aplikaci bylo vypočteno, že dávka na postříkané ploše odpovídá dávce Simazinu 20 kg/ha. Stejnou náplní a množstvím byly stříkány pokusy 2 až 4. Podle rozboru provedeného v Kopeckého plavicím přístroji je půda do 20 cm jílovitohlinitá, 20–40 cm hlinitá (podle Nováčka). Obsah org. C zjištěný Walkley–Blackovou metodou byl do 5 cm 1,3 %, 15–20 cm 1 %. Srážky za období od aplikace 14. 5. 1959 do skončení pokusu 28. 7. 1960 jsou uvedeny v grafu 2.

2. Dne 14. 5. 1959 byl proveden postřik v mladé výsadbě meruněk v Holovousích, odrůda Velkopavlovická, podnož lokální odrůda slivoně. Stromky byly vysazeny na jaře 1958 jako dvouletí štěpovanci. Byla postříkána střídavě půda pod 3 stromy, 3 kontrolní ve trojím opakování (celkem postřik 9 stromů).

3. Dne 14. 5. 1959 byly v Holovousích postříkány dvouleté semenáče jabloní (kříženci) — asi 100 kusů v semeništi plošným postřikem na list.

4. Dne 14. 5. 1959 byl ve školce v Hořicích v Podkrkonoší proveden po-



Graf 1. Pronikání Simazinu do hloubky při aplikaci 14. a 15. 5. 1959 v dávce 20 kg/ha (Holovousy). Testováno podle uhynulých rostlin salátu a ječmene

střík tak, že se hadicí s koncovkou procházelo řádkem a stříkal se pruh široký asi 70 cm v řadě stromů. Postřík byl proveden vždy u 15 až 20 stromků těchto druhů a odrůd: roubovanci třešně odr. Ziklova na ptáčnici, roubovanci jeřábu sladkoplodého, tříleté vysokokmeny jabloně odr. Boskoopské na pláňeti, dvouletí štěpovanci švestky Estlingenská, dvouletí štěpovanci hrušně odr. Hohen Saten. Srážkové poměry byly stejné jako v Holovousích. Půda hlinitá.

5. Dne 13. 5. 1959 byl proveden postřík ve školce v Rokytnici v Orlických horách (ve spolupráci se s. Jandáčkem). Půda hlinitojílovitá. Postřík trakařovou stříkačkou — 62 dkg Simazinu rozpuštěno ve 40 l vody. Byl stříkán pruh široký asi 75 cm v řadách stromků. Vypočítaná dávka Simazinu byla 12,5 kg/ha. Bylo postříkáno vždy asi po 150 stromcích těchto druhů a odrůd: tříleté ořešáky vlašské, dvouleté hrušně odr. Drouardova a Pařížanka na pláňeti, tříleté jabloně odrůdy Bernské růžové na pláňeti, dvouletí štěpovanci švestky Domáci.

6. Dne 15. 5. 1959 byl proveden postřík ve školce v Novém Bydžově u roubovanců třešní odrůdy Lyonská raná na ptáčnici. V řadě byly ojediněle naroubovány višně odr. Vackova a Morela pozdní. V řádku bylo postříkáno vždy 10 stromů, 10 kontrolních v pěti opakováních.

Stejným způsobem byl založen pokus v řadě jednoletých ořechů vlašských a jednoletých jabloní (odr. nezaznamenána) na podnoži EM IX. Půda hlinitá (podle Nováka), rozbor proveden Kopeckého plavicím přístrojem a opakován Knopovou sedimentační metodou, obsah org. C 0,81 % v hloubce do 5 cm, 0,70 % v hloubce 10 až 20 cm.

7. Jabloňová výsadba ČSSS Choustníkovo Hradiště, stáří 18 let, odrůda Coxova reneta (podnož EM IX). Půda hlinitá (podle Nováka), obsah org. C v 0 až 5 cm 0,9 %, ve 20 až 25 cm 0,4 %. Srovnání zimní aplikace s jarní. Zimní aplikace byla provedena 18. 12. 1959. Jarní aplikace byla provedena 24. 3. 1960. Bylo stříkáno dávkou 12 až 15 kg/ha, malotraktorem Holder. Postřík byl proveden v řadách stromů v pruhu 1 až 1,5 m širokém. Bylo stříkáno střídavě 10 stromů, 10 kontrolních v šesti opakováních.

8. Jabloňová výsadba JZD Markvartice, stáří 15 let. Proveden byl poloprovozní pokus. Dávkou 7,7 kg/ha a 12 kg/ha byla postříkána půda asi pod 500 stromy v řadách stromů, kde je hubení plevelů dosud prováděno ručně. Pokus byl založen tak, že se střídala řada stříkaná a nestříkaná. V pokuse byly odrůdy Sudetská reneta, Skleněné žluté, Astrachán červený, Ontario, Croncelské a ojediněle i jiné druhy. Podnož převážně EM IX.

O ostatních poloprovozních pokusech, založených v roce 1960 na dalších čtyřech výsadbách jabloní, třech výsadbách rybízu a pěti školkách JZD a ČSSS bude referováno později.

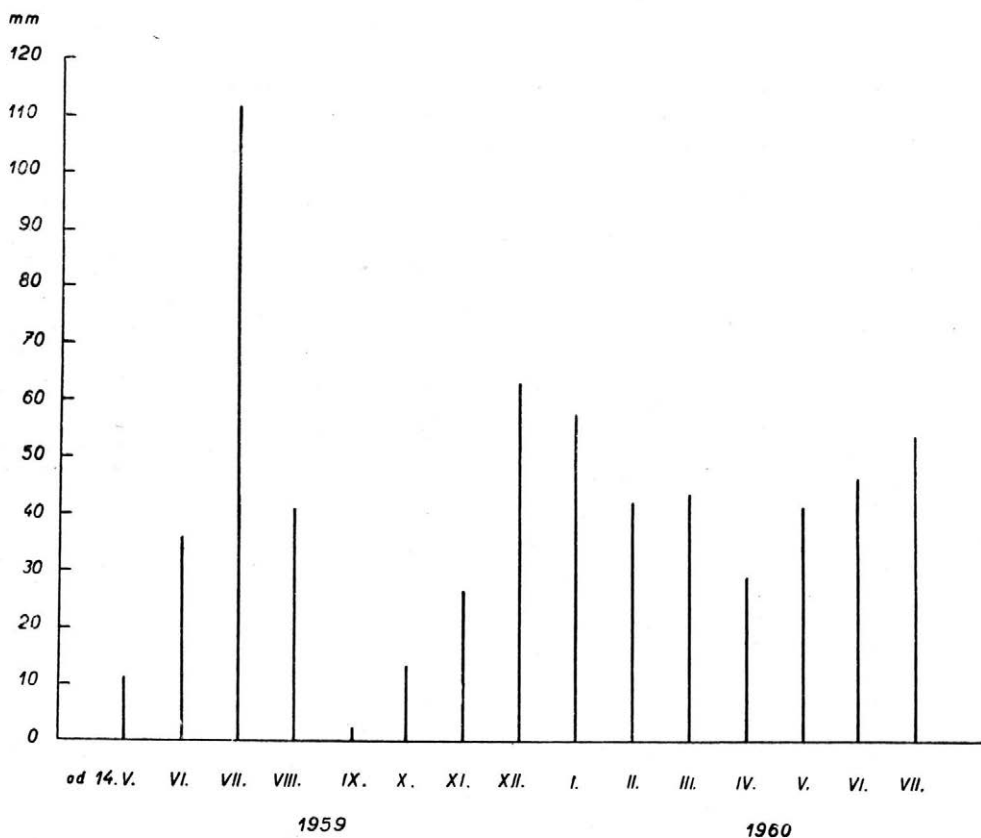
B. Skleníkové pokusy

Dne 5. 1. 1960 byla provedena závlhka Simazinem stromků vysázených dne 2. 11. 1959 do květináčů do kompostové zeminy (obsah org. C 2,8 %). V pokuse byli jednoletí štěpovanci jabloně Ontario a Boskoopské na EM IX, hrušně Thierotova a Conference na kdouli EM A. Tři stromky od každé odrůdy byly zality suspenzí Simazinu v dávce 10 kg/ha, tři stromky v dávce 20 kg/ha a u hrušně Thierotova tři stromky v dávce 50 kg/ha. Tři stromky od každé odrůdy byly kontrolní. Meruňka Sabinovská, podnož slíva, dva stromky zality dávkou 20 kg/ha, jeden kontrolní, meruňka Znojemská, podnož slíva, jeden strom zalit dávkou 20 kg/ha, dva stromky kontrolní. V pokuse šlo hlavně o zjištění symptomů poškození u jednotlivých druhů. Dále byl sledován vliv různých dávek Simazinu na semenáčky jabloní. Dne 28. 9. 1959 byly zality semenáčky jabloní odrůdy

Jaderníčka valašská ve fázi 2—3 pravých listků Simazinem v dávkách 5 kg/ha, 15 kg/ha, 25 kg/ha, 35 kg/ha a 45 kg/ha. Rostlinky byly vysazeny do kompostové země do květináčů po šesti kusech. V každé variantě bylo pět květináčů. Dne 29. 1. 1960 byl pokus opakován stejným způsobem s dávkami 5 kg/ha, 10 kg/ha, 15 kg/ha, 20 kg/ha a 25 kg/ha. Ve dnech 21. až 22. 3. 1960 byla provedena závlivka Simazinem jednoletých zakořenělých řízků rybízu červeného odr. Karlštejnský dlouhohrozen a červeného odr. Heros. Řízky byly vysazeny 10. 3. 1960 do pařeništní země (obsah 3,5 % org. C) do květináčů. Byly založeny tyto varianty: kontrola, 5 kg/ha, 10 kg/ha, 20 kg/ha a 30 kg/ha. V každé variantě bylo u obou odrůd po šesti rostlinách. Tři rostliny byly vždy zality na povrch půdy, u tří rostlin byla dávka Simazinu zapravena třemi vpichy pipetou asi 10 cm hluboko ke kořenům.

C. Pronikání Simazinu do půdy

Pronikání Simazinu do hlubších vrstev půdy bylo zjišťováno v pokuse z roku 1959 (1) v Holovousích. Postřik byl proveden 14. 5. 1959 v dávce 20 kg/ha. Vzorky byly odebrány 9. 10. 1959, 10. 12. 1959, 20. 2. 1960, 19. 5. 1960 a 28. 7. 1960 z hloubky 0—5 cm, 5—10 cm, 10—20 cm, 20—30 cm, 30—40 cm vždy ze stříkané a kontrolní části (22. 2. 1960 a 28. 7. 1960 byl odběr proveden ze tří opakování se Simazinem a jedno opakování z kontroly). Odebrané vzorky



Graf 2. Srážky v mm za období od aplikace Simazinu 14. 5. 1959 do ukončení pokusu 28. 7. 1960 — Holovousy

z každé vrstvy byly rozděleny do 5 květináčů Ø 8 cm, do nichž byl vyset salát (20 semen do květináče). Ve vzorcích odebraných 19. 5. a 28. 7. 1960 byl vyset do tří květináčů ječmen a do dvou salát. Hodnocení bylo provedeno podle uhybnulých rostlin salátu v různých vrstvách, a v případě, že byly okem patrné rozdíly v obsahu chlorofylu, bylo provedeno zjištění obsahu chlorofylu fotokolorimetrem na kalibrační křivku podle Godněva. U ječmene bylo hodnoceno uhybnutí rostlin. Rostliny byly sledovány 1 až 2 měsíce po výsevu. Srážky od 14. 5. 1959 do 28. 7. 1960 (celkem 617 mm) jsou uvedeny v grafu 2.

Další zjištění bylo provedeno u půdy odebrané 25. 3. 1960 ze školky v Novém Bydžově (postřik 15. 5. 1959 dávkou 12,5 kg/ha, viz pokus č. 6). Půda byla odebrána z hloubky 0–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm a 30–40 cm ze dvou kontrolních parcel a dvou postřikovaných Simazinem. Půda z každé vrstvy byla rozdělena do 5 květináčů a do nich vyset salát. Půda byla uschována v igelitových sáčkách a 24. 5. 1960 znovu pokus opakován výsevem salátu (2 květináče) a ječmene (3 květináče) do půdy ze všech vrstev. Srážky od 15. 5. 1959 do 25. 3. 1960 byly 434 mm.

V ý s l e d k y

I. Účinnost proti plevelům

Přehled vyskytujících se plevelů a účinnost Simazinu v jednotlivých pokusech je uvedena v tabulce I.

Pokus 1. V době postřiku byla pokryvnost plevelného porostu asi 75 %. Nejvíce zastoupené plevele: pýr plazivý, smetanka lékařská, ptačinec žabinec, pcháč oset, psineček bílý, svlačec rolní, ojediněle se vyskytovaly další plevele, uvedené v tabulce I. Po deseti dnech se počalo objevovat zasychání okrajů listů u žabince, po 1 až 2 měsících se počalo objevovat žloutnutí a zasychání listů i u ostatních druhů s výjimkou svlače rolního a smetanky. Po třech měsících začal zasychat i svlačec. Smetanka zůstala nepoškozena. Následujícího roku byl 18. 5. 1960 znovu hodnocen výskyt plevelů na tomto pokuse. Na kontrolních parcelách byla pokryvnost plevelů 80 až 100 %; vyskytovaly se tyto druhy: pýr plazivý, místy čistý porost, dále pcháč oset, smetanka lékařská, psineček bílý a svlačec rolní. Na stříkaných parcelkách se vyskytovala pouze smetanka a svlačec. Mladší slabší rostliny obou druhů měly chlorotické listy, silnější rostliny byly nepoškozené.

Pokus 2 a 3. Na stříkaných plochách rostly v době postřiku tyto plevele (pokryvnost asi 20 %): hluchavka nachová, srha laločnatá a starček obecný. Plevelé během 1 až 2 měsíců zaschly. Při hodnocení v následujícím roce 16. 6. 1960 se v hybridní školce jabloní na kontrolní parcele vyskytl plevel s pokryvností 100 % (školka nebyla okopávána) v tomto složení: pcháč oset, hluchavka nachová, vikev ptačí, šťovík kadeřavý, rozrazil perský, smetanka lékařská, svlačec rolní, psineček bílý, mléč rolní, starček obecný a pýr plazivý.

Parcela postřikovaná loňského roku Simazinem měla pouze ojedinělé rostliny dále uvedených plevelů: svlačec rolní, smetanka lékařská a přeslička rolní.

Pokus 4. Ve školce na stříkaných parcelách se vyskytovaly tyto plevele: pýr plazivý, psineček bílý, máta, pcháč rolní, ptačinec žabinec, violka rolní, heřmánek terčovitý a popenec obecný; po 1 až 2 měsících počaly uvedené plevele zasychat a další se neobjevovaly.

Pokus 5. Ve školce v Rokytnici v Orlických horách byla pokryvnost plevelů v době postřiku 50 %. Vyskytující se plevele jsou uvedeny v tabulce I. Ani měsíc po postřiku se neprojevil významný účinek; plevel byl okopán. Ke konci ve-

I. Účinnost Simazinu na plevely, vyskytující se v pokusných parcelách

Rostliny	Pokus 1-4 20 kg/ha	Pokus 7 15 kg/ha (víceletý drn)	Pokus 5 12 kg/ha	Pokus 8	
				7,7 kg/ha	12 kg/ha
Heřmáněk terčovitý (<i>Matricaria discoidea</i> DC.)	×	—	—	—	—
Hluchavka nachová (<i>Lamium purpureum</i> L.)	×	—	—	—	—
Kokoška pastuší tobolka (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.)	×	—	×	—	—
Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i> L.)	—	—	—	○	/
Lipnice roční (<i>Poa annua</i> L.)	×	—	×	—	—
Máta rolní (<i>Mentha arvensis</i> L.)	×	—	—	—	—
MLéč rolní (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	—	—	—	○	/
Pcháč oset (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	×	/	×	○	/
Popenec břechtanovitý (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	×	—	—	—	—
Přeslička rolní (<i>Equisetum arvense</i> L.)	—	—	—	○	○
Psineček výběžkatý (<i>Agrostis stolonifera</i> L.)	×	—	—	—	—
Ptačinec žabinec (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	×	—	×	—	—
Pýr plazivý (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv.)	×	/	×	○	/
Rožec rolní (<i>Cerastium arvense</i> L.)	×	—	×	—	—
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i> L.)	×	—	×	—	—
Smetanka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i> Web.)	○	○	○	○	○
Srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	×	—	—	—	—
Starček obecný (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	×	—	—	—	—
Svlaček rolní (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	○—/	○	○	○	○
Šťovík kadeřavý (<i>Rumex crispus</i> L.)	—	○	—	○	○
Violka trojbarevná (<i>Viola tricolor</i> L.)	×	—	—	—	—
Zvonek řepkovitý (<i>Campanula rapunculoides</i> L.)	—	—	×	—	—

× = zničeno, / = poškozeno, ○ = nepoškozeno.

getace se projevíly významné rozdíly. Na postřikávaných řádcích rostla pouze smetanka lékařská a ojediněle svlačec rolní, na nestřikávaných všechny uvedené plevely.

Pokus 6. Školka byla i po postřiku okopána, takže nebylo možno řádně provést zhodnocení účinnosti na plevel v roce postřiku. V následujícím roce při hodnocení 3. 5. 1960 byly postřikávané parcely úplně bez plevelu, na kontrolních byl téměř souvislý porost pýru, ojediněle rozrazil perský, hořčice rolní a jiné byliny.

Pokus 7. V jabloňové výsadbě v Choustníkově Hradišti je pod stromy několik let neobdělávaný pás, tvořený téměř čistým porostem pýru plazivého s pokryvností 100 %. Dále se v porostu pýru objevují tyto plevely: pcháč oset, šťovík kadeřavý, smetanka lékařská a svlačec rolní. Hodnocení bylo provedeno 2. 6. 1960. Na parcelách stříkaných 18. 12. 1959 byl pýr značně poškozen, konce listů zasychaly. Porost však nebyl prořídilý. Z ostatních uvedených plevelů počínaly žloutnout okraje listů pcháče rolního. Ostatní plevely byly nepoškozené. Na parcelách stříkaných 24. 3. 1959 byl pýr poškozen jen velmi slabě, objevovalo se žloutnutí konečků listů; rovněž pcháč oset byl slabě poškozen, ostatní plevely byly nepoškozeny. Aby bylo zjištěno, do jaké míry ještě škodí poškozený pýr stromům tím, že odebírá půdní vlhkost, odebrali jsme 2. 6. 1960 půdní vzorky pod pýrem z parcely kontrolní a z parcely stříkané 18. 12. 1959. Z jednoho opakování byly odebrány tři vzorky z hloubky 0–5 cm a tři vzorky z hloubky 20–25 cm, z druhého opakování z hloubky 10–15 cm (po třech vzorcích). Vlhkost půdní byla zjištěna zvážením úbytku po vysušení při 105° V. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II. Z tabulky je patrné, že pýr postřikávaný v zimě Simazinem odčerpá mnohem méně vláhy než pýr na kontrolní parcele. (Tento rozdíl ve vlhkosti půdy byl jasně patrný již při odebrání vzorků v terénu.)

II. Vlhkost půdy v % vody pod pýrem poškozeným Simazinem, pýrem nepoškozeným (kontrola) a pod čistou půdou

	A 0–5 cm	A 20–25 cm	B 15 cm	C 15 cm	D 15 cm
Simazin	15,74	14,5	15,88	21,87	21,76
Kontrola	9,78	8,87	10,75	17,40	15,53
Čistá půda	—	—	—	18,42	18,42

A Choustníkově Hradiště 1. lokalita (2. VI. 1960)

B Choustníkově Hradiště 2. lokalita (2. VI. 1960)

C Markvartice 1. lokalita (6. VI. 1960)

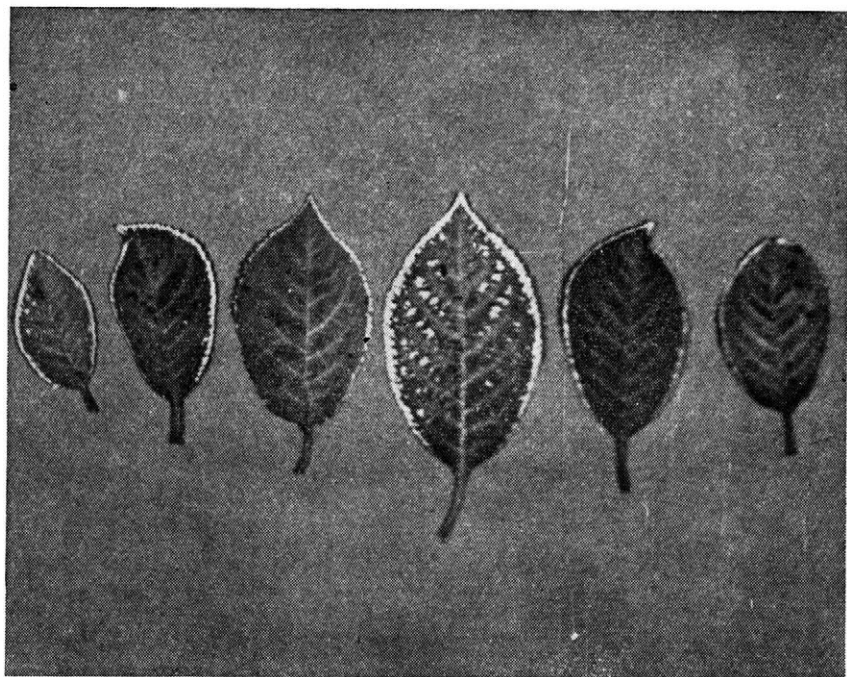
D Markvartice 2. lokalita (6. VI. 1960)

Pokus 8. V jabloňové výsadbě JZD v Markvarticích se pod stromy vyskytoval téměř čistý porost pýru s pokryvností 80 až 100 %. Hodnocení bylo provedeno 6. 6. 1960. Kromě pýru se vyskytovaly ojediněle další plevely: šťovík kadeřavý, smetanka lékařská, svlačec rolní, pcháč oset, přeslička rolní, mléč rolní a lipnice luční. Na parcele postřikávané dávkou 7,7 kg/ha se neprojevilo podstatné poškození plevelů. Na parcele stříkané dávkou 12 kg/ha došlo k sežloutnutí listů pýru a zasychání jejich konců. Pýr však zůstal úplně nepoškozen v okolí kmene stromků, kde bylo přihnojováno kompostem. Z ostatních plevelů byl poškozen pcháč oset, u něhož se objevilo zasychání okrajů listů, dále byla silně poškozena lipnice luční. Byly odebrány vzorky půdy z hloubky 15 cm na dvou parcelách stříkaných Simazinem, dvou kontrolních a dvou parcelách bez porostu (kultivo-

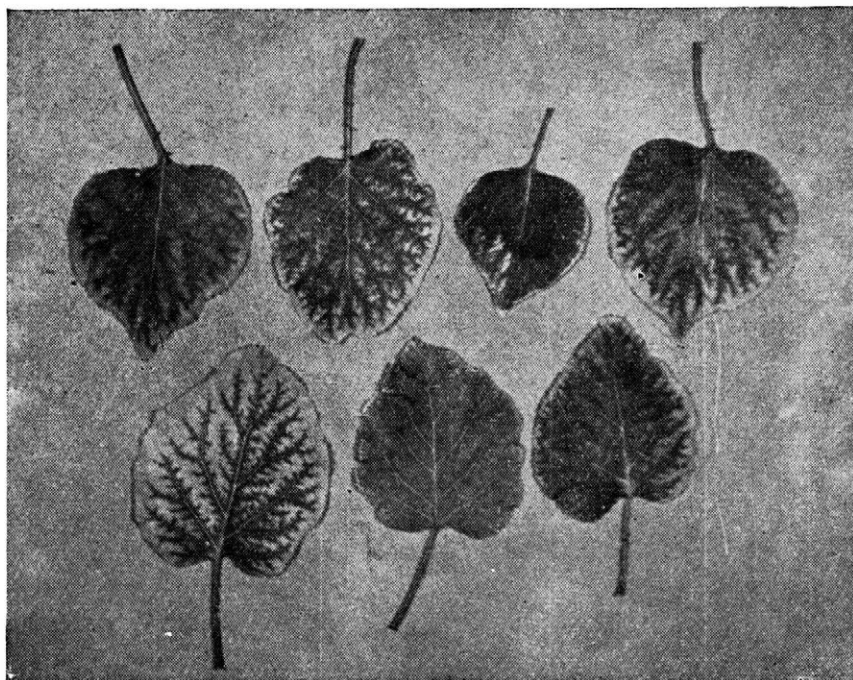
vaných). Z každé sondy bylo odebráno po dvou vzorcích. Obsah vláhy byl zjištěn úbytkem na váze po vysušení při 105° C. Z tabulky II je patrné, že nejvyšší obsah vláhy byl pod porostem pýru stříkaném Simazinem, nižší na čisté půdě a nejnížší pod nepoškozeným pýrem. Vzorky byly odebírány asi 10 m od sebe. Nižší obsah vláhy na čisté půdě ve srovnání s půdou porostlou pýrem poškozeným Simazinem lze vysvětlit tím, že pýr neodběral již vláhu a nadto působil jako mulch. Vzorky z půdy porostlé pýrem však byly odebírány pod stromy, vzorky z čisté půdy byly odebírány z volné plochy (bez stromů), takže zde nebyla půda zastíněna, ale na druhé straně z ní neodčerpávaly kořeny stromů vláhu.

II. Vliv na ovocné stromy

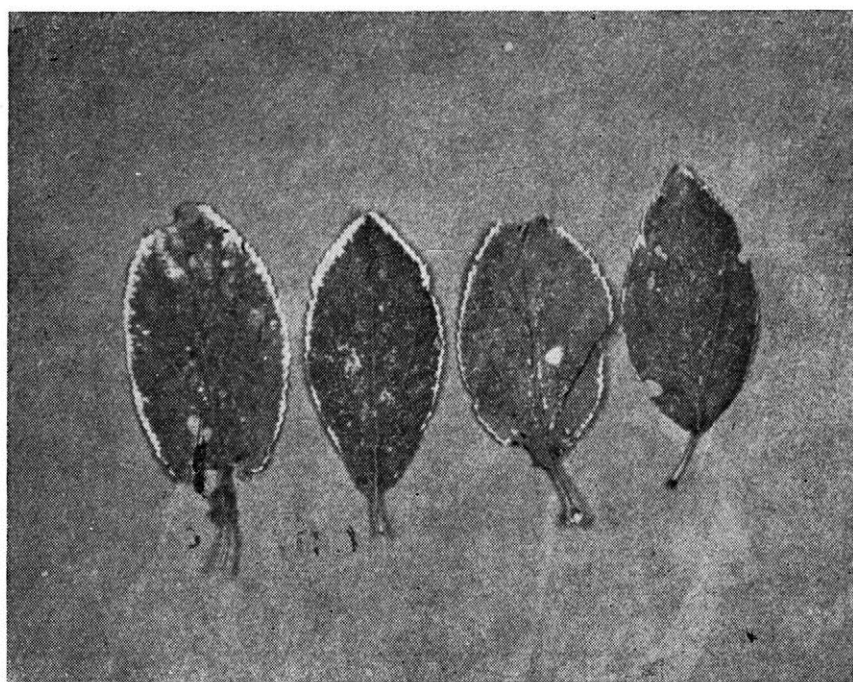
A. Polní pokusy. Ani v jednom z uvedených pokusů jsme nepozorovali poškození jabloní, hrušní, švestek, meruněk, třešní, ořešáků a jeřábu při aplikaci přípravků do půdy. Ve školce v Novém Bydžově (pokus 6) jsme pozorovali na parcelách stříkaných Simazinem ostře ohraničené zežloutnutí okrajů u vrcholových listů u višně při hodnocení 23. 9. 1959 (viz obr. 1). Při hodnocení školky v následujícím roce (12. 5. 1960) jsme nepozorovali na listech těchto višně poškození. Pokusy ve školkách byly sledovány většinou jenom do konce toho roku, v němž byla provedena aplikace. V následujícím roce jsme hodnotili do polovice června stav stromů pouze u pokusů v jabloňové výsadbě (1), výsadbě meruněk (2), u hybridních semenáčů jabloní (3), ve školce v Hořicích u švestky Estlingenská, hrušně Hohen Saten (4), v Novém Bydžově (6) u višně Vackova a Morela pozdní, u třešní Lyonská raná a u ořešáků. Ani v následujícím roce nebylo zde patrné poškození.



1. Chloróza okrajů čepele listové u višně po aplikaci Simazinu do půdy ve školce (Foto inž. Mašek)



2. Chloróza okrajů čepele listové u meruněk po aplikaci Simazinu na list
(Foto inž. Mašek)



3. Chloróza okrajů čepele listové u švestek po aplikaci Simazinu na list
(Foto inž. Mašek)

Při postřiku listů na obrostu kmene meruňek (2) jsme asi za tři neděle pozorovali chlorózu postříkaných listů, zvláště na jejich okrajích (viz obr. 2). V našich informativních pokusech ve školce jsme pozorovali tři neděle po postřiku listů na obrostu švestek (obr. 3), třešní a částečně ořešáků ostré zežloutnutí listových okrajů. (Postřik byl proveden 9. 6. 1959 ruční stříkačkou suspenzí 10 g Simazinu v 1 litru vody.)

B. Skleníkové pokusy. Výsledky aplikace různých dávek Simazinu v hrncových pokusech u jabloně, hrušně a meruňky jsou uvedeny v tabulce III. Z tabulky je patrné, že u jabloně odrůdy Boskoopské ani dávka 20 kg/ha nezpůsobila poškození. U odrůdy Ontario dávka 10 kg/ha způsobila slabší zasychání okrajů čepele listové i středu čepele mezi nervaturou u jednoho stromku. Dva stromy nebyly vůbec poškozené. Dávka 20 kg/ha způsobila slabé zasychání čepele listové u všech tří stromků. Hrušně odr. Thierotova: dávkou 10 kg/ha byly dva stromky postiženy zasycháním okrajů listové čepele a slabší chlorózou; jeden stromek, silněji vyvinutý, byl nepoškozen. Dávka 20 kg/ha způsobila částečný opad listů, chlorózu a zasychání listů. Dávka 50 kg/ha způsobila totální opad listů. Ojedinelé listy zůstaly viset na stromech, byly zakrnělé a zaschlé. U hrušně odrůdy Conference dávka 10 kg/ha nezpůsobila poškození ani u jedné ze tří rostlin, dávka 20 kg/ha způsobila u dvou rostlin totální opad listů, u jedné rostliny silnou chlorózu. U meruňky odrůdy Sabinovská (jednoletí očkovanci) způsobila dávka 20 kg/ha po třech měsících zežloutnutí, později uschnutí a totální opad listů, u Znojenské pouze slabou chlorózu okrajů listů. U Sabinovské došlo po opadu listů k vyrašení nových pupenů, vzniklé listy jsou chlorotické (viz tabulku III). Semenačky jabloně zalité Simazinem 28. 9. 1959 počaly 19. 10. 1959 na dávce 45, 35 a 25 kg/ha jevit známky poškození (zasychání okrajů listů). Semenačky zalité Simazinem 29. 1. 1960 počaly zasychat 8. 2. 1960, později počaly semenačky hynout. Na silnějších dávkách Simazinu se objevilo silnější poškození listů, počet uhynulých semenáček však nebyl průkazně vyšší ani proti kontrole.

U červeného i černého rybízu se první příznaky poškození počaly objevovat na dávce 30 kg/ha již asi po 30 dnech. Konečné zhodnocení bylo provedeno 17. 6. 1960 a je uvedeno v tabulce IV. Z tabulky je patrné, že červený rybíz je

III. Působení různých dávek Simazinu (v kg/ha) na jednoleté štěpovance jabloně (Boskoopské, Ontario), hrušně (Thierotova, Conference), meruňky (Sabinovská, Znojenská) v hrncových pokusech s pařeništní zeminou

Odrůda	10 kg/ha	20 kg/ha	50 kg/ha
Ontario	0	1	—
Boskoopské	0	0	—
Thierotova	1	2	3
Conference	0	3	—
Sabinovská	—	3	—
Znojenská	—	1	—

0 — nepoškozeno

1 — slabé poškození listů

2 — silné poškození listů

3 — totální opad listů

IV. Působení různých dávek Simazinu (v kg/ha) na jednoleté rostliny rybízů černého (Karlštejnský dlouhohrozen) a červeného (Heros) při aplikaci na povrch půdy (A) a vpichem ke kořenům (B) v hrncových pokusech s pařeništní zemínou

	5 kg/ha		10 kg/ha		20 kg/ha		30 kg/ha	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Rybíz černý (Karlštejnský dlouhohrozen)	0	0	0	0	1	2	2	3
Rybíz červený (Heros)	0	1	1	2	3	3	3	3

0 — nepoškozeno

1 — slabé poškození listů

2 — silné poškození listů

3 — totální opad listů nebo zaschnutí rostlin

citlivější než černý. Ve variantě, kde byl zapraven Simazin do hlubších vrstev vpichem, byla jeho toxicita vyšší než při aplikaci na povrch. U červeného rybíze se nižší dávky projevovaly zasycháním okrajů listů a pouze málo zřetelnou chlorózou. U rybíze černého byla chloróza výraznější a k zasychání listů zde docházelo jen při vysoké dávce (30 kg). Tento výsledek je překvapující proto, že výrobní firma doporučuje naopak používat Simazinu pouze k červenému rybíze a nikoli k černému.

III. Pronikání Simazinu do hloubky

Výsledky z výsadby v Holovousích jsou uvedeny v grafu č. 1. Zde je vyznačena hloubka, do níž pronikl Simazin v takové dávce, že způsobil úhyn salátu, popřípadě ječmene. Při odběru 9. 10. 1959 odumíral salát pouze v hloubce 0—5 cm. V ostatních vrstvách byl ve srovnání s kontrolou výrazně bledší. Obsah chlorofylu v listech salátu rostoucího v různých vrstvách půdy podle zjištění 26. 11. 1959 je uveden v tabulce V v mg chlorofylu na 1 g sušiny. Průkazné rozdíly proti kontrole jsou pouze v hloubce 5—10 cm, avšak i v hloubce 10—20 cm jsou rozdíly téměř průkazné. Při měření délky a váhy salátu nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi rostlinami kontrolními a se Simazinem. Salát byl sledován (po vyjedení) až do 10. 2. 1960, kdy byl znovu zjištěn obsah chlorofylu. Rozdíly mezi rostlinami kontrolními a se Simazinem se vyrovnaly. Při výsevu do půdy odebrané 10. 12. 1959 uhynul salát v hloubce 0—5 cm a 5—10 cm; v půdě z hlubších vrstev salát neuhynul, ani nebyl okem patrný úbytek chlorofylu. Při fotokolorimetrickém stanovení nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi kontrolou a Simazinem v obsahu chlorofylu.

Při odběru 22. 2. 1960 (ze tří parcel) uhynul salát ze dvou parcel až do hloubky 30 cm, v jedné parcele do 40 cm. Při odběru 19. 5. 1960 uhynul salát až do hloubky 30 cm, ječmen totálně do hloubky 10 cm, z 50 % do 20 cm. Při výsevu salátu do půdy odebrané 25. 3. 1960 ze školky v Novém Bydžově byl zjištěn úhyn salátu pouze do hloubky 10 cm. V hloubce 10—40 cm nebylo patrné poškození salátu. Ječmen uhynul do hloubky 5 cm totálně, v 5—10 cm asi z 10 %. Zřejmě při aplikaci vyšší dávky než 10 kg na 1 ha proniká Simazin do větší hloubky než udává výrobní firma.

V. Obsah chlorofylu v mg v 1 g sušiny salátu vyšetého do půdy z různé hloubky, odebrané 6 měsíců po postřiku 20 kg/ha Simazinu

Hloubka	Kontrola	Simazin	Průkaznost t pro N 4 (P 0,05 = 2,78; P 0,01 = 4,62)
0–5 cm	9,80 ($\pm 3.0,29$; s = 1,46)	vyhynul	—
5–10 cm	9,82 ($\pm 3.0,56$; s = 1,27)	6,13 ($\pm 3.0,65$; s = 1,48)	4,25 — průkazné (téměř vysoce)
10–20 cm	9,82 ($\pm 3.0,56$; s = 1,55)	8,03 ($\pm 3.0,55$; s = 1,23)	2,25 — neprůkazné (na hranici)
20–30 cm	9,26 ($\pm 3.0,52$; s = 1,17)	8,12 ($\pm 3.0,69$; s = 1,59)	1,43 — neprůkazné
30–40 cm	9,26 ($\pm 3.0,53$; s = 1,19)	9,73 ($\pm 3.0,58$; s = 1,16)	0,59 — neprůkazné

Diskuse

Účinnost Simazinu zjištěná v uvedených pokusech v podstatě odpovídá údajům uvedených výrobní firmou (4). V ovocných výsadbách i školkách se převážně vyskytují plevely mající poměrně velkou odolnost proti Simazinu, jako: pýr plazivý, pcháč oset, šťovík kadeřavý a tupolistý, svlačec rolní a smetanka lékařská. Tyto plevely lze zahubit jen dávkami přes 10 kg/ha. Pýr plazivý po vytvoření drnu (na neobdělávaném pozemku) je odolnější než v půdě obdělávané. Smetanka nebyla poškozena ani dávkou 20 kg/ha, svlačec po dávce 20 kg/ha po delší době zahynul, v následujícím roce však znovu obrazil. Proto ve většině případů bude nutno použít dávky kolem 15 kg/ha a smetanku a svlačec hubit ručně nebo např. Dikotexem. Přitom považují za nejvýhodnější postřikovat půdu Simazinem pouze v řádcích (nikoli plošně) a mezi řadami ničit plevel agrotechnickou cestou (plečkováním apod.). Tím se sníží celková dávka Simazinu přepočtená na celou plochu a kromě toho nelze stejně vynechat rozrušování půdního škraloupu a kypření povrchu půdy mezi řádky.

Při použití ve školkách je určité nebezpečí z poškození následující plodiny po zrušení školky. Zdá se však, že při aplikaci 10–15 kg/ha se udrží řádky prosté plevely po dva roky; bude tedy výhodné aplikovat Simazin v roce předcházejícím před expedicí stromků. Při aplikaci pouze v řádcích se sníží celková dávka připadající na jednotku plochy asi na polovinu. Toto množství nemusí být již nebezpečné pro obilí ve třetím roce po aplikaci. Při pochybnostech bude možno hrncovým pokusem v zimě se přesvědčit o zbytcích Simazinu v půdě a popřípadě dát jako následnou plodinu kukuřici.

V našich polních pokusech jsme nepozorovali poškození ani u peckovin, ačkoli výrobní firma použití v peckovinách nedoporučuje. Bude však nutno znovu tuto zkušenost prověřit, než bude možno doporučit v širším měřítku použití Simazinu i ve výsadbách peckovin. (Ostatně většina našich výsadeb peckovin je ve kmenných tvarech, takže při vhodném nářadí bude možno hubit plevel až ke kmeni mechanizačními prostředky a nebude nutno zde Simazinu používat.) Ve školkách bude nutno použití Simazinu rovněž dále prověřit. Ve výsadbách jaderovin lze použití Simazinu v široké praxi doporučit. Obava z kumulace Simazinu v hlubších vrstvách půdy není, jak ukazuje uvedené sledování, opodstatněná. Z uvedených pokusů dále vyplývá, že nebude každoroční aplikace nutná. Ukáže-li se přesto po

několika letech, že opakované použití Simazinu se projevuje škodlivě, bude vždy možno od jeho další aplikace na nějaký čas upustit.

Uvedené hrncové pokusy se semenáčky jabloní, jednoletými štěpovanci jabloní, hrušní, meruněk a řízky rybízu mají ten nedostatek, že byly založeny v silně humózní půdě, která snižuje účinnost Simazinu a zabraňuje jeho pronikání do hloubky. Jejich účelem však především bylo poznat symptomy poškození Simazinem; tento účel splnily. Přesvědčivě však z nich vyplývá, že červený rybíz (Heros) byl citlivější než černý rybíz (Karlštejnský dlouhohrozen). Není vyloučeno, že budou větší rozdíly mezi odrůdami než mezi druhy. Polní pokusy s použitím Simazinu v rybízovných nejsou u nás dosud zhodnoceny. Zdá se však, že i zde bude možno Simazinu použít v soulase s prospektem výrobní firmy.

Souhrn

V práci jsou uvedeny výsledky pokusů s použitím Simazinu v ovocných výsadbách a školkách. Je uveden přehled vyskytujících se druhů plevelů a účinnost Simazinu na ně. Jelikož se ve výsadbách i školkách téměř vždy vyskytují druhy plevelů málo citlivé vůči Simazinu, bude nutno ve většině případů použít dávky 10–15 kg/ha. Doporučuje se Simazin aplikovat pouze v řadách stromů a nikoli plošně. Nebylo zjištěno poškození jaderovin ani peckovin v polních pokusech, ani při dávce 20 kg/ha. Pouze u višní ve školce došlo k bezvýznamné chloróze okrajů listů, která se v příštím roce neobjevila. Při aplikaci na list u peckovin byla zjištěna slabší chloróza postříkaných listů. V hrncových pokusech se ukázal černý rybíz (odrůda Karlštejnský dlouhohrozen) odolnější než rybíz červený (Heros). V hrncových pokusech se semenáčky jabloní a jednoletými štěpovanci jabloní, hrušní a meruněk vyvolaly vysoké dávky Simazinu zasychání okrajů listů a jejich opad; u semenáček jabloní došlo k úhynu některých rostlin. Při zjišťování, do jaké hloubky proniká Simazin do půdy, bylo zjištěno, že v pokuse s dávkou 20 kg/ha pronikl po devíti měsících 30 cm hluboko, avšak 14 měsíců po aplikaci byl zjištěn jen do hloubky 10 cm, v pokuse s dávkou 10 kg/ha pronikl po 10 měsících do hloubky 10 cm v množství toxickém pro rostliny salátu, použité jako testovací materiál. Bylo zjištěno, že pod porostem pýru poškozeným Simazinem je mnohem vyšší půdní vlhkost než pod pýrem nepoškozeným, dokonce vyšší než na čisté půdě.

Došlo dne 2. 7. 1960.

Literatura

1. Dermine M. E., Detroux M. L.: Rôle des herbicides chimiques en culture fruitière basses-tiges. 1958, Fruit Belge, č. 26, str. 182-184. — 2. Detroux L., Dermine E., Monin A.: Essai de désherbage chimique en culture fruitière. 1957, Fruit Belge, č. 25, str. 145-152. — 3. Geigy: Simazin 50 W - Hubení plevelů ve vinařství, ovocnářství, pěstování bobulovin, pěstování růží (prospekt firmy, rok neúveden). — 4. Geigy J. R., AG.: Simazin. Information aus der Abteilung für Schädlingsbekämpfung. 1957, Basel, Schweiz, cit. Zbirovský, Myška, Zemánek: Herbicidy. 1960, Praha. — 5. Hemphill D. O. and others: Weed control in fruits. Res. Rep. 14th N. centr. Weed Control Conf. 1956, str. 152-154 et 141-142, cit. Hort. Abstr. 1958, str. 395, č. 2461. — 6. Karnatz H.: Chemische Unkrautbekämpfung in Obstanlage und Baumschule. 1959, Mitt. Obstbauversuchsrings des Alten Landes, č. 14, str. 124-128. — 7. Loewel E. L., Mohs H. J.: Zur Unkrautbekämpfung im Obstbau. 1958, Mitt. des Obstbauversuchsrings des alten Landes, č. 13, str. 260-261. — 8. Schmalack, Völkel, Zahn: Die chemische Unkrautbekämpfung in Baumschulkulturen. 1960, Der deutsche Gartenbau, str. 125-128. — 9. Stettmeier: Erfahrungen mit Simazin im Gartenbau, 1958, Pflanzenschutz, č. 10, str. 123-124.

К вопросу изучения вредности некоторых складочных микроорганизмов на сахарной свекле в лабораторных условиях

В работе приводятся результаты опытов с применением Симазина в плодовых насаждениях и питомниках. Приведен обзор существующих видов сорняков и действие Симазина на них. Так как в насаждениях и питомниках почти всегда растут виды сорняков, мало чувствительных к Симазину, необходимо будет в большинстве случаев использовать дозу 10—15 кг/га. Симазин рекомендуется применять только в рядах между деревьями, но не по всей площади. Семечковым и косточковым культурам в полевых опытах не нанесла вреда даже доза в 20 кг/га. Только у вишни в питомнике наблюдался незначительный хлороз краев листьев, который на будущий год не появился. При применении на лист у косточковых был обнаружен более слабый хлороз опрысканных листьев. В опытах в вегетационных сосудах черная смородина (сорт Карлштейнский dlouhogrozen) оказалась более устойчивой, чем красная смородина (Герос). В опытах в вегетационных сосудах, с сеянцами яблони, с однолетними привитыми яблонями, грушами, абрикосами высокие дозы Симазина вызывали засыхание краев листьев и их опадение; среди сеянцев яблони некоторые растения погибли. При определении, на какую глубину проникает в почву Симазин, было установлено, что в опытах с дозой 20 кг/га через 9 месяцев Симазин проникает на глубину 30 см, однако через 14 месяцев он был обнаружен только на глубине 10 см, в опытах с дозой 10 кг/га через 10 месяцев Симазин проник на глубину 10 см, в количестве, токсичном для растений салата, использованного в качестве проверочного материала. Было установлено, что под травостоем пырея, поврежденного Симазин, почвенная влажность гораздо больше, чем под неповрежденным пыреем, даже выше, чем на незасоренной пыреем почве.

Beitrag zur Anwendung des Herbizides Simazin im Obstbau

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse von Versuchen mit der Anwendung von Simazin in Obstanlagen und Baumschulen beschrieben. Die Arbeit enthält ferner eine Übersicht der vorkommenden Unkräuter und es wird die Wirkung des Simazins auf dieselben behandelt. Da stets Unkrautarten in den Anlagen und Baumschulen vorkommen, die gegenüber dem Simazin weniger empfindlich sind, wird es nötig sein, in der Mehrzahl der Fälle eine Gabe von 10—15 kg je Hektar anzuwenden. Es wird empfohlen, das Simazin nur in die Baumreihen und keineswegs auf die gesamte Fläche zu verabreichen. In Feldversuchen wurde selbst bei einer Gabe von 20 kg/ha weder beim Kern noch beim Steinobst eine Beschädigung festgestellt. Nur bei Sauerkirschen trat in der Baumschule eine unbedeutende Chlorose der Blattränder auf, die im nächsten Jahre nicht mehr in Erscheinung trat. Bei der Applikation auf das Blatt wurde beim Steinobst eine schwächere Chlorose der bespritzten Blätter beobachtet. In Topfversuchen erwies sich die schwarze Johannisbeere (Sorte Karlštejnský dlouhohrozen) als resistenter als die rote Johannisbeere (Heros). In Topfversuchen mit Apfelbaumsämlingen und einjährigen Apfelbaum-, Birnbaum- und Aprikosenbaumpfröplingen riefen hohe Simazingaben ein Vertrocknen der Blattränder und ein Abfallen dieser Blätter hervor; bei den Apfelbaumsämlingen gingen einige Pflanzen zugrunde. Bei der Untersuchung, in welche Tiefe das Simazin in den Boden eindringt, wurde festgestellt, daß in dem Versuch mit Verabreichung einer Gabe von 20 kg/ha das Herbizid nach 9 Monaten in eine Tiefe von 30 cm eindringt; 14 Monate nach der Behandlung wurde es jedoch in einer Tiefe von nur 10 cm vorgefunden; in dem Versuch mit Verabreichung einer Gabe von 10 kg/ha, in einer Menge, die auf Salatpflanzen, die als Testpflanzen dienen, toxisch wirkte, drang das Simazin nach 10 Monaten in eine Tiefe von 10 cm in den Boden ein. Es wurde ferner festgestellt, daß unter einem durch Simazin beschädigten Queckewuchs die Bodenfeuchte viel höher ist als unter unbeschädigter Quecke, ja sogar höher als auf reinem Boden.

Použití bakteriijního preparátu *Bacillus thuringiensis* proti některým škůdcům zemědělských kultur

I. Použití proti bělásku zelnému (*Pieris brassicae* L.)

Применение бактериального препарата *Bacillus thuringiensis* против некоторых вредителей сельскохозяйственных культур

I. Применение против белянки капустной (*Pieris brassicae* L.)

The Application of Microbial Insecticide, *Bacillus thuringiensis* in the Biological Control of Some Pests of Agricultural Crops

I. The Use against the Cabbage-Worm (*Pieris brassicae* L.)

Applikation von *Bacillus thuringiensis*-Preparat gegen einige Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturen

I. Die Benützung gegen Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.)

J. VAŇKOVÁ

Biologický ústav CSAV, oddělení patologie hmyzu, vedoucí dr. J. Weiser,
Praha

Mnoholeté zkušenosti, které dnes již máme s některými insekticidy, jejichž typickým představitelem je dichlórdifenyltrichlóretan (DDT), ukazují, že tyto preparáty nejsou plně vyhovující. Některé druhy hmyzu si na tyto preparáty zvykají a stávají se rezistentní. Během 15 let používání vytvořila se postupně rezistence u více než 40 druhů hmyzu. Další nevýhodou je jejich nespecifické působení. Spolu se škůdcem hyne nespočet drobných hmyzích druhů (entomofágů), které jsou často velmi užitečné jako přirození paraziti škůdců nebo opylovači. Nadměrné použití těchto látek proti škůdcům polních plodin mělo pak za následek, že se insekticidy dostaly i do potravin (mléka, masa, tuků), a jak se ukazuje, vyvolávají v lidském organismu řadu nežádoucích reakcí a poruch.

To byly jistě pádné důvody k tomu, aby pracovníci v ochranně rostlin hledali další cesty k potírání hmyzích škůdců. V posledních letech byla věnována zvýšená pozornost biologickým prostředkům působícím hynutí hmyzu, jako virová a bakteriální onemocnění, mykózy, cizopasnici apod. Důležitým požadavkem při tom bylo namnožit původce onemocnění ve velkém množství a připravit virulentní, dostatečně stabilní preparát. Nejdále v tomto směru pokročily práce s *Bacillus thuringiensis*, který působí selektivně proti housenkám *Lepidopter*, nepoškozuje však jiný užitečný hmyz.

S vyřešením průmyslové fermentace *B. thuringiensis* bylo poprvé umožněno vyzkoušet tyto preparáty ve větším měřítku v polních pokusech. Tyto pokusy se

dály již dříve, nicméně sporový materiál se získával smýváním pevných půd a množství preparátu nepřesahovalo gramová množství nestejně kvality. Teprve dostatečné množství materiálu získaného submersní fermentací umožnilo plně rozvinout problematiku, která je spojena s otázkami vhodné formy preparátu, způsob aplikace, dávkování, přežívání apod.

V práci uvádíme první výsledky našich polních pokusů, které byly provedeny s československým preparátem připraveným nafermentováním kmene *Bacillus thuringiensis*, izolovaného v roce 1952 dr. Weiserem; o dalších aplikacích přípravků na naše hlavní škůdce budeme postupně referovat.

Materiál a metodika

Infekční materiál: použili jsme sporového materiálu *Bacillus thuringiensis*, získaného submersními fermentacemi v tancích, usušeného ve sprayové sušičce. Suchý preparát měl formu prášku a obsahoval $30 \cdot 10^{10}$ spor v 1 gramu. K ošetření zeleniny jsme připravili jednak postřík, jednak popraš. Suspenzi k postříku jsme naředili pro laboratorní pokusy 1,0 g, 0,1 g a 0,01 g na litr vody, pro polní pokusy 0,5 g suchého sporového materiálu na litr vody. Jako smáčedlo byl přidán eryfor (etylenoxyd) nebo AAS-pasta (alylalkylsulfonát) v množství 0,05 až 0,2 %. K rozprašování byl suchý sporový materiál rozředěn talkem na 5 % popraš.

Přístroje: k postříku jsme použili dvacetilitrovou tlakovou stříkačku a stříkali pět litrů na ar. Popraš jsme rozprašovali ručním rozprašovačem v množství 2 kg na 10 arů.

Pokusná plocha: polní pokusy jsme prováděli v zahradnictví hlavního města Prahy (Bráník, úsek 5) na ploše 53 arů, osázené 1500 ks kapusty, 9000 ks kvěťáku a 7000 ks kedluben. Zelenina byla napadena housenkami běláška zelného (*Pieris brassicae* L.), převážně 3. a 4. stadia, počet housenek kolísal od 0 do 40 na rostlinu, průměr 3 housenky na 1 kapustu, 2 housenky na 1 kvěťák nebo kedlubnu.

Povětrnostní podmínky: teplota během pokusu se pohybovala od 6,2° C do 30,3° C. Srážky činily 33,2 mm.

Laboratorní pokusy: housenky běláška zelného (*Pieris brassicae* L.) ve 4. stadiu v Petriho miskách (15 cm) jsme krmili listy kapusty potřenými bakterií suspenzí.

Kontrola zdravotního stavu housenek: těsně před aplikací bakterií suspenze a popraše jsme udělali rozbor zdravotního stavu housenek *Pieris brassicae*, abychem se přesvědčili, není-li v jejich přirozené střevní mikroflóře přítomen *Bacillus thuringiensis*. Během pokusu jsme uhynulé a nemocné housenky kontrolovali ihned mikroskopicky na preparátech obarvených podle Grama a vyočkováním na plotny s masopeptonovým agarem a sporulační půdou. Před zhotovením preparátu a vyočkováním byl povrch housenek omyt dezinfekčním roztokem Ajatinu.

Kontrola přítomnosti sporového materiálu *B. thuringiensis* na listech zeleniny na pokusné ploše: v týdenních intervalech jsme po dobu 2 měsíců odebírali pět průměrných vzorků po 1 cm² z každého druhu zeleniny. Vzorky jsme spláchlí sterilní vodou a ve třech ředěních vyočkovali na plotny s masopeptonovým agarem. Počet vyrostlých kolonií *Bacillus thuringiensis* nám udával přítomnost spor na listech zeleniny za normálních povětrnostních podmínek.

V ý s l e d k y

Polním pokusům předcházely laboratorní testy, ve kterých jsme vyzkoušeli různé koncentrace sporového materiálu *Bacillus thuringiensis* připraveného hloubkovým fermentačním postupem (Vaňková, 9, 10). Jako testovacího objektu jsme použili 4. stadia housenek *Pieris brassicae*. Z výsledků uvedených v tabulce I je patrné, že nejúčinnější byla koncentrace 1,0 a 0,1 g na litr, tj. $30 \cdot 10^6 - 10^7$ spor na 1 ml suspenze, která způsobila uhynutí housenek do 4 a 5 dnů.

I. Laboratorní infekce 4. stadia housenek *Pieris brassicae* sporovým materiálem *Bacillus thuringiensis*

Koncentrace v %	Úmrtnost v %									
	dny	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,1		20	80	100						
0,01		5	60	95	100					
0,001		0	5	5	40	40	45	50	50	50

Na základě těchto laboratorních pokusů jsme se rozhodli použít pro polní pokusy koncentrace 0,05 %, kterážto hodnota leží uprostřed mezi dvěma v laboratoři zjištěnými účinnými koncentracemi. Připravili jsme jednak vodní suspenzi (0,5 g na litr vody), kterou jsme postříkali 43 arů napadené zeleniny, a jednak 5 % popraš (plnidlo talek), kterou jsme poprášili 10 arů. Z výsledků uvedených v tabulce II je vidět, že obě aplikační formy měly velmi dobrý účinek. Housenky přestaly žrát 3.—4. dne a k úplnému uhynutí došlo do 7 až 10 dnů. Polní pokusy tedy potvrdily, že získaný sporový materiál *Bacillus thuringiensis* je plně vyhovující a virulentní a dá se úspěšně použít k biologickému boji proti housenkám běláška zelného (*Pieris brassicae*).

II. Polní pokusy infekce 3.—4. stadia housenek *Pieris brassicae* sporovým materiálem *Bacillus thuringiensis*

Koncentrace %	Ošetření	Zelenina	Úmrtnost v %			
			dny	4	7	10
5,00	popraš	kapusta		40	100	
0,05	postřik	kapusta		25	89	100
0,05	postřik	květák		30	97	100
0,05	postřik	kedlubny		35	100	

V tabulce III jsou uvedeny výsledky pokusů, ve kterých jsme zjišťovali, jak dlouho vydrží živé spory *Bacillus thuringiensis* za normálních povětrnostních podmínek venku na listech zeleniny. Výsledky ukazují, že spory byly přítomny na listech zeleniny ještě po dvou měsících, avšak v koncentraci účinné proti housenkám běláška zelného (*Pieris brassicae*) jen přibližně 14 dní.

III. Počet spor na listech zeleniny po aplikaci bakteriijního preparátu *Bacillus thuringiensis*

Zelenina	Způsob ošetření	Průměrný počet spor na 1 cm ² listu					
		po ošetření	7. den	14. den	21. den	za 1 mēs.	za 2 mēs.
Kapusta	popraš	169680	50660	7000	2100	700	180
Kapusta	postřik	123328	63600	40650	4460	1600	560
Květák	postřik	107500	70560	21500	6120	2910	440
Kedlubny	postřik	105300	61130	37050	4290	1360	600

Před použitím jsme náš bakteriijní přípravek přezkoušeli na patogenitu pro teplokrevné. Získaný materiál spor a inkusí *B. thuringiensis* jsme ve velkých dávkách (0,5 % až 10 % živé váhy) podali perorálně bílým myším. Ani v jednom případě se neprojevila jakákoliv známka toxicity. Tento pokus spolu s literárními údaji (Berliner, 1; Lemoigne a sp., 3; Steinhau s, 5, 6) potvrdil, že *Bacillus thuringiensis* je pro teplokrevné naprosto neškodný.

Sledovali jsme rovněž účinek bakteriijního přípravku *B. thuringiensis* na řadu živných rostlin, které jsme ošetřili jak popraší, tak postřikem. Zjistili jsme, že uvedená forma preparátu (plnidlo talek, ředidlo voda, emulgátor AAS-pasta a eryfor) rostliny nepoškozuje a je pro ně indiferentní.

Diskuse

Pokusy s průmyslově vyrobeným bakteriijním insekticidním přípravkem v ČSSR ukázaly, že ho lze v některých případech s velmi dobrým výsledkem použít místo běžně užívaných chemických prostředků.

Svémi vlastnostmi (virulencí, stabilitou, standardností) se plně vyrovná americkým přípravkům firem Nutrilite, Bioferm a Merck, které byly letos uvedeny do prodeje. Srovnání s jinými v literatuře uváděnými údaji o použití *Bacillus thuringiensis* v polních pokusech proti bělásku zelnému (*Pieris brassicae*) je velmi obtížné pro nestandardnost použitých preparátů. Lemoigne a sp. (3) použili preparátu namnoženého na třepacím stroji a pouze zahuštěného v dávce 1400 litrů na hektar (koncentrace přibližně 0,1 %). Krieg (2) kultivoval *Bacillus thuringiensis* v Kluverových nádobách a užil centrifugátu, kterým ošetřil pouze dva záhony dávkou dva litry v koncentraci 0,05 %. Martouret (4) použil preparátu nafermentovaného v Pasteurově ústavu a definovaného biologickými jednotkami stanovenými na vlastní aparatuře. Uvádí dávky proti *Pieris brassicae* v polních pokusech 1400 litrů 0,005 % postřiku nebo 30 kg 5 % popraše na hektar. Tanada (7) použil postřiku *B. thuringiensis* (bez udání původu preparátu) proti příbuznému bělásku řepovému (*Pieris rapae* L.) na 40 ha parcelách v koncentraci 0,01 % až 0,05 %. Při hodnocení dávek bakteriijního preparátu je nutno si uvědomit, že spotřeba na hektar v polních pokusech kolísá podle škůdce, plodiny a použité aparatury a výsledek je ovlivněn počasím.

Bacillus thuringiensis je prvním bakteriijním insekticidem, kterého se začíná používat k hubení škodlivého hmyzu v širokém měřítku. Jeho výhody, především netoxičnost pro teplokrevné živočichy a rostliny a selektivnost působení (neničí vč-

ly a užitečné entomofágy), jsou nesporné. Přesto se zdá, že ho bude používáno jako doplňujícího prostředky, nikoliv nahrazujícího zcela chemické insekticidy. S jeho dlouholetým užíváním nemáme ještě zkušenosti. Především bude nutno sledovat možnost vzniku rezistence.

Souhrn

Kmen *Bacillus thuringiensis* u nás izolovaný, namnožený hloubkovým fermentačním postupem, byl vyzkoušen jako selektivní biologický prostředek proti housenkám běláška zelného (*Pieris brassicae* L.). K ošetření 53 arů zeleniny napadené housenkami 3. a 4. stadia bylo použito 0,05 % postřiku v množství 500 litrů na hektar a 5 % popraše v množství 20 kg na hektar. K 100 % mortalitě housenek došlo při postřiku do 10 dnů, při popraši do 7 dnů. Účinná koncentrace sporového materiálu *Bacillus thuringiensis* zůstala na listech zeleniny za normálních povětrnostních podmínek asi 14 dní. Použitý bakteriální přípravek byl přezkoušen na neškodnost pro teplokrevné a pro rostliny.

Došlo dne 17. 12. 1960.

Literatura

1. Berliner E.: Über die Schlaffsucht der Mehlmottenraupe (*Ephestia kühniella*, Zell.) und ihren Erreger *Bacillus thuringiensis* n. sp. 1915, Ztschr. f. Angew. Ent., č. 2, str. 29-56. — 2. Krieg A.: Über Möglichkeit einer Bekämpfung des Kohlweißlings (*Pieris brassicae*) durch künstliche Verbreitung einer Bakteriose. 1957, Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, r. 64, str. 321-7. — 3. Lemoigne M., Bonnefoi A., Béguin S., Grison P., Martouret D., Schenk A., Vago C.: Essai d'utilisation de *Bacillus thuringiensis* Berliner contre *Pieris Brassicae* L. 1956, Entomophaga I, str. 19-4. — 4. Martouret D.: Applications diverses et normes d'utilisation de *B. thuringiensis*, souche Anduze. 2ème Colloque de la C. I. L. B. sur la pathologie des Insectes, Paris 1958. — 5. Steinhaus E. A.: Concerning the Harmlessness of Insect Pathogens and the Standardization of Microbial Control Products. 1957, J. Econ. Ent., r. 50, str. 715-720. — 6. Steinhaus E. A.: On the Improbability of *Bacillus thuringiensis* Berliner Mutating to Forms Pathogenic for Vertebrates. 1959, J. Econ. Ent., r. 52, str. 506-8. — 7. Tanada Y.: Microbial Control of Some Lepidopterous Pests of Crucifers. 1956, J. Econ. Ent., r. 49, str. 20-9. — 8. Vaňková J.: Studie účinku *Bacillus thuringiensis* na hmyz. 1957, Čsl. biologie č. 6, str. 114-120. — 9. Vaňková J.: Kultivierung von *Bacillus thuringiensis* im Versuchsbetriebmaßstab. Transactions I. Int. Conf. Insect Path. and Biol. Control, Praha 1958. — 10. Vaňková J.: Erfahrungen mit *Bacillus thuringiensis* in der Tschechoslowakei. 2ème colloque de la C. I. L. B. sur la pathologie des Insectes, Paris 1958.

Применение бактериального препарата *Bacillus thuringiensis* против некоторых вредителей сельскохозяйственных культур

I. Применение против белянки капустной *Pieris brassicae* L.

Штамм *Bacillus thuringiensis*, изолированный в нашей лаборатории и размноженный методом глубинной ферментации, был проверен в качестве селективного биологического препарата против гусениц белянки капустной *Pieris brassicae* L. Для обработки 53 аров овощей, пораженных гусеницами 3 и 4 стадий, применялось 0,05 % опрыскивание в количестве 500 л/га и 5 % опыливание в количестве 20 кг/га. Полная смертность гусениц наблюдалась при опрыскивании через 10 дней, при опыливании — через 7 дней. Эффективная концентрация спор *B. thuringiensis* оставалась на листьях овощей при нормальной погоде 14 дней. Искользованный бактериальный препарат пров-ерялся в отношении безвредности для человека, животных и растений.

The Application of Microbial Insecticide, *Bacillus thuringiensis* in the Biological Control of Some Pests of Agricultural Crops

I. The Use against the Cabbage-Worm (*Pieris brassicae* L.)

The strain *B. thuringiensis*, isolated in this laboratory and multiplied by submerse fermentation, has been tested as a selective biological preparation against caterpillars of the cabbage-worm *Pieris brassicae* L. For the treatment of 0,5 Ha of the vegetable-crops attacked by caterpillars in the 3rd and 4th stage a 0,5 % spray (500 l/Ha) and a 5 % dust (20 kg/Ha) was employed. 100 percent mortality occurred up to the 10th day after spraying and to the 7th after dusting. An effective concentration of the spores of *B. thuringiensis* remained on the vegetable leaves under normal climatic conditions for about a fortnight. Our bacterial preparation has been examined for its harmlessness to warmblooded animals and plants.

Applikation von *Bacillus thuringiensis*-Preparat gegen einige Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturen

I. Die Benützung gegen Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.)

Der bei uns isolierte und durch Submerse-Fermentation vermehrte Stamm *Bacillus thuringiensis* wurde als selektives biologisches Preparat gegen die Raupen des Kohlweißlings *Pieris brassicae* L. überprüft. 0,5 Ha eine Gemüsekultur, die von Raupen in 3. und 4. Stadium befallen waren, wurden mit einer 0,05 %iger Suspension (500 l/Ha) besprüht und mit einem 5 %igen Pulver bestäubt (20 kg/Ha). 100 %ige Mortalität der Raupen trat beim Bespritzen bis zum 10. Tage, beim Bestäuben bis zum 7. Tage ein. Eine wirksame Konzentration des *B. thuringiensis*-Sporenmaterials blieb an den Gemüseblättern bei normalen Witterungsverhältnissen ungef. 14 Tage lang haften. Das angewandte Bakterienpreparat wurde auf seine Unschädlichkeit für Warmblütler und Pflanzen überprüft.

Zhoubná rakovina — virová choroba třešně

Рак черешни — вирусное заболевание черешни

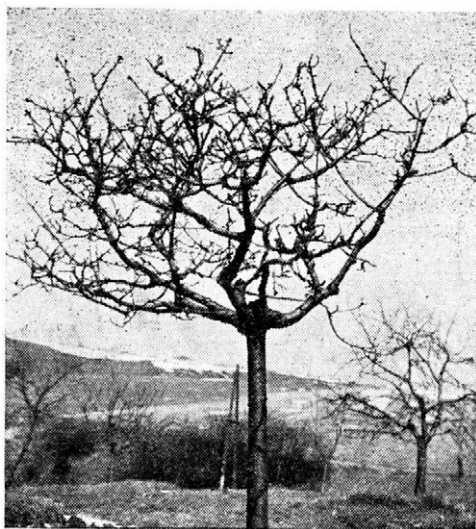
Detrimental Canker a Virus Disease of Cherry

ScC. inž. Ctibor BLATTNÝ

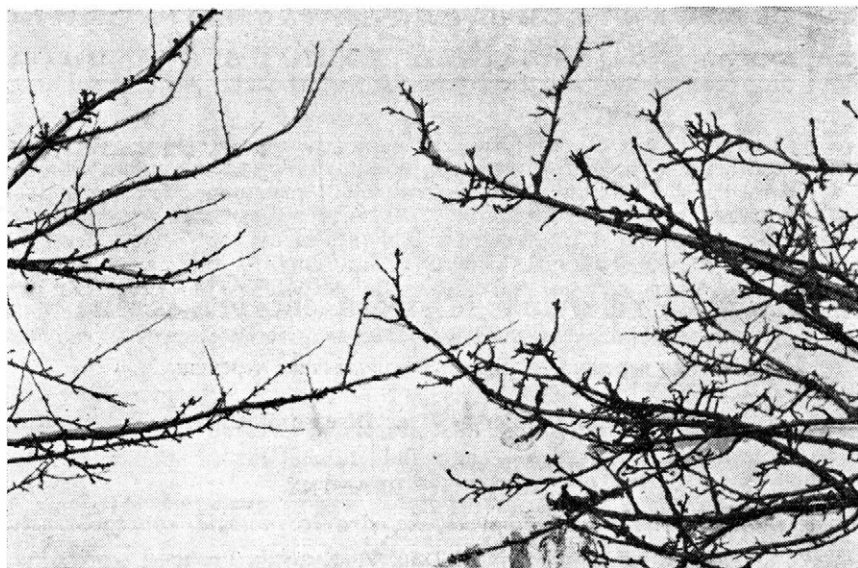
*Vysoká škola chemicko-technologická, katedra technologie konzervárenství,
vedoucí prof. dr. inž. DSc. V. Kyzlíř, Praha*

Chorobu jsme našli poprvé v roce 1955 (v zahraničí dosud popsána nebyla) a její symptomy jsme popsali v roce 1956 (Blattný, Blattný, 1956). Podobný zjev byl pozorován Blattným sen. v ovocnářské oblasti Altes Land v NSR v roce 1957. Vyslovili jsme domněnku, že jde pravděpodobně o virovou chorobu. V provedených a dále popsáných pokusech jsme dokázali, že onemocnění je virového původu a že je odlišné od virové rakoviny třešně zvané „black canker“ (Zeller, Kienholz, Milbrath, 1947)) i od rakoviny třešně sorty Frogmore (Posnette, Cropley, 1957). Při mikroskopických rozbo-rech pletiva a klí z nemocných stromů a při pokusné kultivaci nebyly zjištěny žádné bakterie ani součásti hub, které by mohly být příčinou nemoci.

Nemoc se velmi hojně vyskytuje na sortě Kaštánce (obr. 1 a 2). Pouze ve třech případech jsme ji zjistili na jiných sortách, které se nám nepodařilo určit. Zvláště silně se vyskytuje v alejích podél silnic a v zanedbávaných sadech. Zhoubná rakovina třešně je nebezpečná a závažná nemoc. Pro vysoce škodlivé působení na růst stromu, výnosy a kvalitu plodů ji řadíme mezi nejzhoubnější virózy ovocných stromů přesto, že je prakticky rozšířena pouze na jedné sortě. Přirozený výskyt na jiných neurčených sortách, přenos na semenáče třešně ptácnice a na další ušlechtilé sorty ukazují na možnost dalšího rozšíření a na nebezpečí z toho vyplývající.



1. Zhoubnou rakovinou znetvořený strom
Kaštánky (Foto Kozáková)



2. Vlevo zdravý strom, vpravo strom onemocnělý zhoubnou rakovinou
(Foto Blattný)

Příznaky choroby

Onemocnění se projeví na letorostech brzy po vyrašení, někdy již za 3 až 4 týdny. Prvním viditelným příznakem jsou podélné nekrózy různé hloubky a šíře. Nekrózy bývají 2–3 mm široké, různě dlouhé (1–5 cm), zpravidla povrchové, poměrně zřídka i velmi hluboké. V místě nekroz odumírají pokožková a podkorová pletiva, růst se zcela zastavuje, při dalším zesílení letorostu rána popraská a vytvoří se hrubý korkovitý povlak, z něhož se někdy odlupují korkovité šupiny. V místě nekrózy se růst zastavuje, avšak na protější straně letorostu, kde je pletivo nepoškozeno, růst pokračuje a letorost se ohýbá směrem k nekróze. Čím dříve ve vegetaci dojde k vytvoření nekroz, tím více je letorost znetvořen. Letorosty, kde se nekrózy objeví nejdříve, dorostou délky pouze několika cm a během následující zimy zaschnou buď celé nebo jejich vrcholové části. Čím později ve vegetaci se nekrózy na letorostu vytvoří, tím jsou následky poškození menší. Při systémovém onemocnění jsou však lehké příznaky vzácností. Poškozené ohnuté letorosty mají zkrácená internodia, na vrcholu pupeny bývají často nahloučeny a vybočují běžně z roviny hlavní osy, což je jeden z velmi charakteristických příznaků tohoto ochuravění. Odumře-li poškozený letorost nebo jeho vrcholová část — a to je téměř pravidlo, vyraší některé z oček na patě či spodní části letorostu a výhon z něho vzrostlý přejímá dočasně, než sám odumře, úlohu hlavní osy. Zakrňování a odumírání výhonů a rašení nových výhonů v nepřírozeném, příliš tupém úhlu je pro popisovanou chorobu charakteristické (obr. 3).

Na silnějších větvích, především v místě rozvětvení, jsou časté uzliny až nádory, ze kterých raší nové, postupně odumírající výhony. V těchto velkých nádorech nebo v jejich okolí dochází k výronu klí. Klejotok není však vázán pouze na starší větve, často se objeví na silně nemocném dvouletém výhonu. Růst stromu je zpomalen a větve postupně stále více znetvořovány.

Onemocnění kořenů je téměř shodné s onemocněním starších výhonů, i když příznaky nejsou tak hojné. Na kořenech vznikají podélné nádory, vedoucí kořen



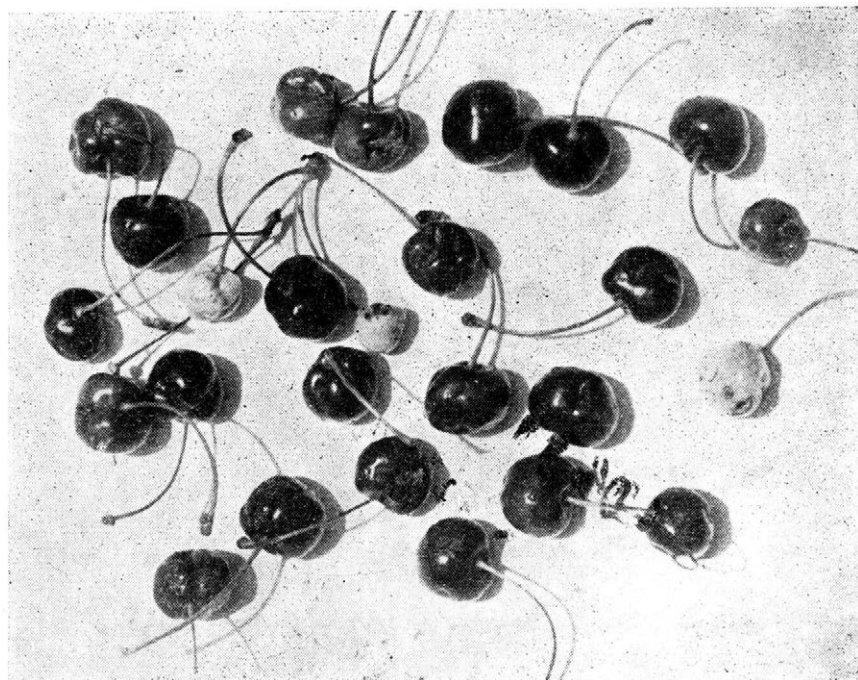
3. Znetvořené výhony s nekrozami a očky vychýlenými z roviny hlavní osy
(Foto Kozáková)

odumírá a postranní kořeny, tvořící se po odumření vedoucího kořene, raší v nepřírozně tupém úhlu.

Listy jsou někdy delší a užší, jindy však téměř okrouhlé, často asymetrické, zoubkování někdy nepravidelné. Barva listů bývá tu a tam chlorotická, někdy s výraznější dekolací. Extraflorální nektarie jsou zvětšeny, protaženy, často srůstají, mají drsnější povrch a jejich počet bývá zvětšen. U řapíků často nalézáme zkorkovatělé nekrozy, a je-li poškození hlubší, bývají řapíky zkráceny a zkrouceny. Listy jsou někdy nahloučeny v rozetách.

Poškození plodů závisí na síle onemocnění stromu a dále na síle onemocnění větve. Z lehce ochuravělých stromů a z lehce ochuravělých větví (i na stromě jinak téměř rakovinou zničeném) mají plody pouze lehká povrchová poškození. Bývají ze stran zploštělé, někdy s mělkými prohlubeninami, které se na plodu vyskytují zpravidla ojediněle. Velikostí se rakovinné plody od zdravých plodů příliš neliší, spíše bývají větší než ze stromů zdravých, což je dáno jejich podstatně menším množstvím než na stromech zdravých. Plody silně ochuravělé, jichž bývá z těžce rakovinou napadených větví i 100 %, jsou menší a znetvořené. Mají mělké, až velmi hluboké prohlubeniny, dosahující někdy až k pecce (obr. 4). Dochází k nekrozám, u hlubokých propadlin nekrotizuje povrch pecky i dužnina. Taková místa srůstají naprosto pevně s porušenou peckou, takže ji nelze vyloupnout. Propadliny jsou zcela nepravidelné, častěji na boku u stopky nebo u vrcholu plodu. Někdy bývá pokožka v místě propadliny lehce zkorkovatělá. Propadliny se objevují na plodech, jakmile holičky začnou nabývat na objemu, a s postupujícím růstem se zvětšují a prohlubují. Některé plody, které mají již v mládí hluboké propadliny, se ani nezačnou nalévat a před normálním vybarvováním žloutnou, zružoví a zatvrdnou. Nápadné je postupné zrání plodů. I mezi plody z jednoho květenství nalezneme plody zralé a naopak plody ještě zelené. V průměru zrají plody o něco dříve než na stromech zdravých, zvláště lehce poškozené plody bývají plně vyzrálé o 3–5 dní dříve.

50–70 % stopek plodů má podélné zkorkovatělé rány v délce 1–20 mm. Je-li poškození hlubší, to bývá ojediněle, jsou stopky prohnuté a kratší. Srůst stopky a pecky je pevnější, odstopkování je nesnadnější.



4. Plody stromu těžce onemocnělého zhoubnou rakovinou
(Foto Kubec)

Plodnost nemocných stromů se postupně stále více snižuje a těžce nemocné stromy, staré 20—25 let, daly v roce 1959 jenom 5—10 kg nehodnotného ovoce, zatímco okolní stejně staré zdravé stromy daly průměrně 50 kg třešní výborné jakosti.

Materiál

Infekční materiál, tj. rouby, očka, popř. listy, byl odebírán z pěti starých stromů sorty Kaštánka, přirozeně infikovaných, velmi těžce onemocnělých. Z těchto stromů byly odebírány kořeny a půda z nejbližšího okolí kořenů. Také plody byly odebírány z těchto stromů.

Inokulovaný materiál. K pokusům bylo převážně použito semenáčů třešně ptácnice (*Prunus avium* L.), popřípadě mahalebky (*Prunus mahaleb* L.). Byly vybrány semenáče různého stáří: semenáče právě vzešlé (pouze s vyvinutými dělohami) pro přenos půdou; semenáče staré 4—6 týdnů se 2—6 pravými listy pro roubování za zelena, pro mechanický přenos; jednoleté semenáče pro roubování v době vegetačního klidu, pro očkování v srpnu; dvouleté semenáče pro přenos půdou, roubováním kořenů, roubováním v době vegetačního klidu; tříleté a starší semenáče pro roubování v době vegetačního klidu. Kromě semenáčů bylo použito mladých stromků sort Ramon Oliva, Thurn-Taxis, Královna Hortensie a Vackova višně. V jednom pokusu byl částečně přeroubován nemocnými rouby habituálně zdravý, bujně rostoucí strom neznámé rané srdcovky. Dále bylo použito roubů habituálně zdravých třešní sort Germersdorfská, Rychlice, Lambert v pokusu s přiroubováním kořenů. Při pokusném zjišťování náchylnosti jednotlivých sort bylo dále použito zdravých roubů sort: Hegelfingenská

chrupka tmavá, Grollova polochrupka pestrá, Tropichterova chrupka černá, Františkova pestrá chrupka, Gobetova amarelka, Sladkovišeň raná, Srdcovka přeúrodná, Žalanka, Chrupka mramorovaná, Germersdorfská chrupka, Pumra, Rychlice německá, Ostheimská ušlechtilá kyselka, Chrupka Thurn-Taxis, Libějická raná, Köröšská kyselka a Vítovka molitorovská, které byly naroubovány do koruny těžce ochuravělé Kaštánky. K mechanickým přenosům bylo též užito pikírovaných semenáčů okurek s rašícím prvním pravým listem, tabáku se třemi pravými listy a fazolí se dvěma pravými listy.

Kontrolní materiál. Jako kontrolní materiál ke všem pokusům sloužily jedno- i víceleté semenáče třešně ptáčnice, mahalebky, zdravé vyškolované polokmeny a vysokokmeny Kaštánky, štěpované na třešni ptáčnici, semenáče třešně ptáčnice roubované rouby z habituálně zdravé Kaštánky, právě vzešlé semenáče třešní a semenáče staré 4–6 týdnů. Kontrolní rostliny byly pěstovány jak ve skleníku, tak na pokusných pozemcích. Ke kontrole bylo dále užito zdravých semenáčů okurek, tabáku a fazolí.

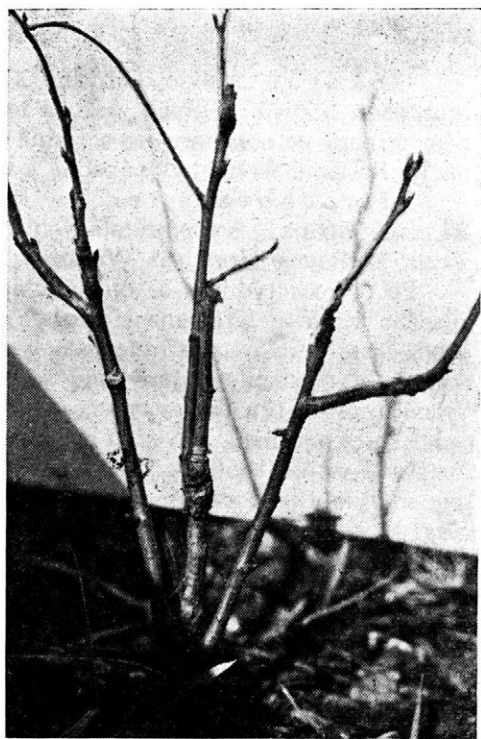
Metodika

Očkování. Přenos očkováním jsme prováděli běžným školkařským způsobem. Ve většině případů jsme však podnož nad očkem neseřízili. Očka proto zpravidla nevyrašila. Očkované rostliny byly pěstovány volně na záhonech a ošetřovány proti hmyzu postřiky Floronem a Systoxem.

Přiroubování terčku kůry. Metoda spočívá v přiroubování terčku kůry z jednoletého až dvouletého nebo výjimečně i staršího výhonu nemocné rostliny na rostlinu zdravou. Úspěšná je zvláště při jarním i pozdně jarním použití, kdy se projeví příznaky ochuravění ještě tutéž vegetační dobu.

Roubování ve vegetačním klidu. Roubovali jsme jednak mladé semenáče, jednak přeroubovávali stromy staré. Roubování bylo prováděno běžnými školkařskými metodami. Roubovali jsme jednak zdravé podnože nemocnými rouby (obr. 5), jednak nemocné podnože zdravými rouby.

Roubování za zelena. Přenos byl prováděn tak, že mladým, dosud nedřevnatým semenáčům (4–6 týdnů starým) ovocných rostlin byl seříznut stonek nad prvním párem pravých listů a do rozštěpu vsazen vegetační vrchol nemocného letorostu a sevřen podélně rozříznutou gumovou rourkou. Roubování bylo provedeno ve skleníku a semenáče byly pěstovány po celou vegetační dobu ve skleníku (obr. 5).



5. Přenos rakoviny na podnož (třešně ptáčnici) roubem (Foto Kozáková)

Zároveň byla prováděna roubování kontrolní.

Roubování kořenů. Nemocné kořeny byly přiřoubovány na kořeny dvouletých semenáčů třešně ptácnice. Semenáče po přiřoubování kořenů byly opětne zasazeny do velkých květináčů a pěstovány dále ve skleníku.

Mechanický přenos na semenáče.

a) Terčky pletiva z nemocných listů a mladých výhonů byly rozetřeny se stejným množstvím vody. Homogenátem s karborundem (600 mash) jakožto abrazivem provedena inokulace vždy na jeden list nedřevnatých semenáčů (se 4–6 pravými listy).

b) Terčky pletiva listů byly rozetřeny s 0,2% roztokem nikotinsulfátu ve váhovém poměru 1:1, s přísadkou NaHSO_3 , při pH 7,5. Očkování provedeno jako při prvním způsobu. S přísadkou nikotinsulfátu byla provedena většina pokusů.

Mechanický přenos na bylinné rostliny. K přenosu bylo použito homogenátu z rozdrcených nemocných listů s nikotinsulfátem (viz výše) a očkovány dělohy okurek (*Cucumis sativus* L.), fazole (*Phaseolus vulgaris* L.) a první pravý list tabáku (*Nicotiana tabacum* L.).

Pokus o přenos půdou. Na jaře byla odebrána půda z nejbližšího okolí kořenů z hloubky 10–30 cm, ve vzdálenosti 30–100 cm od kmene zhoubnou rakovinou těžce ochuravělé třešně. Půda byla přenesena do květináčů, které byly umístěny v kóji ve skleníku. Do těchto květináčů byly vysázeny dvouleté, habituálně zdravé semenáče třešně ptácnice a právě vzcházející, dosud bílé semenáče třešní a višní.

V ý s l e d k y

Očkování. Bylo očkováno 24 kusů třešní, 10 kusů mahalebek, 5 kusů broskvoní, 5 kusů meruněk, 5 kusů mandloní a 5 kusů myrobalánů. Ani v jediném případě se očko neujalo a žádné příznaky se na pokusných rostlinách neobjevily. Pouze u třešní byl nápadně zvětšen kalus kol neujatého očka.

Přiřoubování terčku kůry. Přiřoubování terčku kůry provedeno 24. 6. 1956 na 1 výhonu mladých stromků třešní sort: Ramon Oliva, Thurn-Taxis, Královna Hortensie, Vackova. Inokulovány vždy dva stromky.

Po čtyřech týdnech se objevily na listech očkovaného výhonku jednoho pokusného stromku Královna Hortensie světle zelené rozplývavé skvrny, které jsou dosti časté u rakovinou onemocnělých stromů. Za rok se objevily rozplývavé skvrnky na listech téhož výhonu a kromě toho další dekolorece, tzv. rámeček, vyznačující se tím, že anastomózy s žilkami druhého a třetího řádu vytvářejí nedaleko okraje listu souvislou světlou čáru, probíhající podél okraje listu. Výhon zůstal i v roce 1958 nápadně slabší než ostatní výhony neočkované a nad terčkem se vytvořila podélná, mírně bradavičnatá nekrotická rána a místy odumřelá kůra. V zimě roku 1958 výhon zaschl. U jednoho stromku Ramon Oliva se na listech očkovaného výhonu objevily světle zelené a tmavozelené skvrny žilkami ohraničené, téměř šachovitě rozmístěné.

Roubování ve vegetačním klidu. V únoru 1958 jsme roubovali 10 kusů jednoletých semenáčů třešně ptácnice. Nemocný roub byl naroubován na vedoucí kmenotvorný výhon a obrost byl plně ponechán. Naroubované semenáče byly vysázeny do paňníku, 7 rostlin zakořenilo. Rouby kromě jednoho s podnoží nesrostly, ale byly dlouho svěží. Na dvou rostlinách se objevily typické korkovité podélné nekrózy za 2–3 měsíce po roubování. Následujícího roku měly tyto dvě rostliny opět příznaky těžkého ochuravění na většině letorostů. U dalších

čtyř rostlin, které v roce roubování ne-projevily příznaky ochuravění, se v roce 1959 objevily povrchové nekrózy na některých letorostech.

V pokusu s roubováním rakovin-ných roubů na dvouleté silné špičáky třešně ptácnice (10 ks), které byly pěstovány v optimálních půdních a kli-matických podmínkách a velmi bujně rostly, se ujaly všechny rouby a očka roubů vyrostla v 50–60 cm dlouhé silné výhony zdánlivě zdravé. Při po-drobné prohlídce jsme našli pouze oje-dinělá lehká poškození. Ve třech přípa-dech byly některé výhony roubu ohnuté a zakrnělé. Druhým rokem po přesazení do pokusné zahrady se nemoc začala rychle rozvíjet na všech roubovancích. Na výhonech podnoží, které vyrašily v dalším roce, se onemocnění projevilo většinou velmi silně (obr. 6).

V roce 1958 jsme roubovali tři starší semenáče třešní. V jednom pří-padě — podnož nemá obrost — rostly letorosty z oček roubu velmi bujně a mají pouze lehké příznaky ochuravě-ní. Ve druhém případě počaly korko-vatět řapíky listů podnože (za 4 měsíce po roubování) a výhon měl kratší in-ternodia. V dalších letech byly silně poškozeny třetí a čtvrté nejbližší nižší výhony pod roubem. Ve třetím případě byl přeroubován jeden výhon dvojáku. Rouby se neujaly. Druhým rokem po roubování byl silně znetvořen a zakrněl hlavní letorost nepřeroubované části dvojáku.

V roce 1959 jsme naroubovali 20 ks tříletých semenáčků třešně ptácnice a 20 ks tříletých semenáčů mahalebky tím působem, že na 1 výhon byl naroubo-ván nemocný roub a na jeden z ostatních výhonů roub zdravé ušlechtilé sorty (výčet sort viz „Materiál“). Na mahalebkách se nemocné rouby neujaly ani v jed-nom případě a na podnožích se neobjevily žádné příznaky ochuravění. U třešní srostlo 5 roubů s podnoží, avšak pouze tři rouby vyrašily. V sedmi případech (7/20) se projevíly typické příznaky ochuravění na podnožích již za dva a půl měsíce po roubování. Příznaky se objevily vždy na prvním, nejbližší nižším leto-rostu, popřípadě na druhém. Také v tomto pokusu nebyl srůst rakovinného roubu s podnoží předpokladem přenosu choroby. Rouby pokusných zdravých sort se ujaly všechny a dosud (r. 1960) se na nich neobjevily příznaky ochuravění.

V březnu 1958 jsme přeroubovali rakovinnými rouby dvě z hlavních větví třicetileté třešně. Na jedné větvi se rouby neujaly a byly patrný změny na leto-rostech vyrašených pod rouby již v květnu a v červnu. Na druhé přeroubované větvi tohoto stromu se rouby ujaly, očka normálně vyrašila a výhony z nich jsou silně znetvořeny. Na letorostech pod místem roubování se v roce roubování pří-znaky ochuravění neobjevily. V letech příštích však u nich ochuravění propukalo



6. Vychýlení výhonu podnože (třešně ptácnice) po přenosu roubem
(Foto Kozáková)



7. Nekróza na letorostu třešně ptácnice po přenosu roubem (Foto Bezděk)

brzy na jaře, a to silně. Všechny letorosty na přeroubované větvi — 70 cm i níže pod roubem — mají znetvořené a ohnuté vrcholy s hlubokými korkovitými prasklinami.

V květnu 1960 jsme do koruny těžce nemocného stromu Kaštánky naroubovali vždy tři rouby výše uvedených sort (viz „Materiál“). Neujaly se: Pumra, Rychlice, Ostheimská, Thurn-Taxis, Libějická raná, Köröšská, Vítovka molitorovská. Vysoký podíl neujatých sort byl pravděpodobně způsoben tím, že lýko mnohých roubů bylo lehce zahnědlé. Příznaky onemocnění se dosud neprojevily na Hedelfingenské, Sladkovišni rané a Žalance. Rouby těchto sort srostly s podnoží, avšak z oček se vytvořily výhony dlouhé pouze 2 až 3 cm nebo očka nevyrašila vůbec, avšak zůstala živá. Příznaky slabého ochuravění se objevily u Troprichterovy, Mramorované chrupky, Srdcovky přeúrodné a Germersdorfské. Příznaky silného ochuravění se objevily u Grollové, Gobetovy amarelky a Františkovy chrupky.

Roubováním ve vegetačním klidu jsme tedy chorobu přenesli ve většině případů. K přenosu choroby dochází

i tehdy, nesroste-li roub s podnoží. Zdá se dokonce, že při plném srůstu roubu s podnoží a bujném růstu roubu se choroba objeví na podnoží později.

Roubování za zelena. Ve skleníku byly roubovány semenáče třešně ptácnice, višní a mahalebek (à 4 ks) šest týdnů staré s ještě zcela bylinnými stonky. Roubování bylo obtížné, semenáčky byly velmi slabé, měkké, takže při roubování části rakovinného letorostu, který byl podstatně silnější, činilo potíže. Ani v jednom případě roub s podnoží nesrostl, ani se neobjevily žádné příznaky ochuravění.

Roubování kořenů. Během vegetační doby se na listech ani na výhonech semenáčů, které měly přiroubovány nemocné kořeny, neobjevily žádné příznaky. U dvou pokusných rostlin byly zjištěny na podzim po opadu listů, když stromky byly vyndány ke kontrolní prohlídce, určité změny (zduřeniny), které by mohly být příznakem přenosu. Pokusy pokračují.

Mechanický přenos. Na inokulovaných semenáčcích třešní, višní a mahalebek se neobjevily žádné příznaky ochuravění.

Mechanický přenos na bylinné rostliny. Na inkulovaných tabácích a fazolích se neobjevily žádné příznaky, které by nasvědčovaly, že choroba byla přenesena. Reakce inokulovaných okurek byla v prvním pokusu zřetelná, avšak objevivší se dekolorace nebyly specifické, neboť se s malými differencecemi vyskytovaly i u okurek, inokulovaných např. okrovou mozaikou, krouž-

kovitostí třešně aj. Dekolorace se objevily za 14 dní na prvním pravém listě u dvou rostlin (2/5). Okraj listu byl výrazně žlutý a žlutá barva prolínala v rozplývavých skvrnách do středu listu. Další dvě rostliny měly okraj prvního listu světle zelený. Listy se žlutým okrajem během týdne zežloutly. Ve druhém pokusu byly příznaky odlišné a na očkované děložce okurek (4/5) se objevily drobné žlutavé skvrnky. Kromě toho měla takové skvrnky jedna rostlina na prvním pravém listě a druhá rostlina měla druhý a třetí list s nápadně k rubu stočenými okraji a u špičky zakrnělý. Také tento příznak nebyl specifický a vyskytl se například při přenosu pestrosti mirabelky a švestky. Ve třetím pokusu, když jsme prováděli mechanickou inokulaci šťávou z nemocných plodů, objevily se u dvou rostlin žlutavé skvrny na prvním pravém listě a jedna rostlina stáčela druhý list k rubu. Kontrolní rostliny v prvním pokusu měly světlejší okraje listů, avšak tento příznak se neměnil. Kontrolní rostliny ve druhém a v třetím pokusu měly též světlé okraje a některé i světlejší nestejnou zeleň. Stejně dekolore měly i kontrolní okurky inokulované čistou vodou s nikotinsulfátovým pufrům.

P ř e n o s p ů d o u. Na listech semenáčů třešní, pěstovaných v půdě odebírané od nemocných stromů, nebyly patrné příznaky ochuravění. Na jednom kořenu — po jednoletém pěstování v této půdě — byla zjištěna podélná, na jedné straně neuzavřená zduřenina, která by snad mohla být rakovinného původu. Vzhledem k tomu, že podobné zduřeniny se vyskytnou někdy i na kořenech zdravých rostlin, nelze považovat tento příznak za důkaz přenosu. Pokusy pokračují.

K o n t r o l n í m a t e r i á l. Na kontrolních rostlinách třešní, višní i mahalebek jsme nenalezli žádné příznaky virového ochuravění.

Diskuse

Ve výše uvedených pokusech jsme prokázali, že choroba, pro kterou jsme zvolili název „zhoubná rakovina třešně“, je původu virového. Příznaky této nemoci jsou zcela charakteristické a odlišné od virové rakoviny třešní, popsané v Americe pod názvem „black canker“ (Zeller, Kienholz, Milbrath, 1947). „Černá rakovina třešně“ se projevuje menšími rakovinnými nádory s popraskanou a odchlípenou kůrou s hojnými klejotokými výhony. Neovlivňuje charakter růstu stromů, při silnějším výskytu vede k odumírání výhonů a stromů. Na listech ani na plodech se neprojevuje. Vyskytuje se především na Napoleonově chrupce a zřídka na dalších u nás neznámých třech sortách. Nemoc lze přenést roubem při inkubační době dvou let.

Stejně odlišná je zhoubná rakovina třešně od rakoviny třešně sorty Frogmore (Posnette, Copley, 1957), která se vyznačuje sice také poškozením dřevních částí stromu, avšak symptomy choroby jsou odlišné. Netvoří se nekrózy a nádory, typická jsou odumírající, prohloubená místa v kůře okolo oček. Očka zasychají. Kromě uvedeného příznaku jsou pro tuto chorobu význačné drobné nekrózy listových čepelí, které nejsou známy u jiných viróz třešní. Na jakost plodů vliv nemá, avšak úrodnost je snížena odumíráním oček a zasycháním výhonů. Inkubační doba od 1 až do 3 let.

V literatuře je popsáno ještě několik podobných nemocí: cherry bark blister — Stout (1949), necrotic rusty mottle — Richards, Reeves (1951), dixie rusty mottle — Richards, Wadley (1950), rough bark of oriental flowering cherry — Milbrath, Zeller (1951), rough bark of sweet cherry — Nichols, McClain (1957). Na slivoních jsou popisovány: diamond

canker — Smith, Thomas (1951), bark split — Posnette, Ellenbergerová (1957) a u jabloní rough bark — Baumannová (1958) aj. Avšak všechny tyto virózy se projevují především poškozením kůry, popřípadě přilehlých pletiv, a nemají tak nepříznivý vliv na růst letorostů, větví i kořenů, jako má zhoubná rakovina třešně, nehledě k deformacím plodů. Uvedené virózy stejně jako zhoubná rakovina třešně musí být rozpoznávány od bakteriálních poškození kůry rostlin rodu *Cerasus* a *Prunus* a příbuzných rodů, které jsou dosti hojné. Je to například bakteriální rakovina třešní (Crosse, 1955), působená *Pseudomonas mors prunorum* a *Pseudomonas syringae*, které lze do značné míry léčit antibiotiky (Ride, 1959). Zhoubná rakovina třešně by mohla být zaměněna též s klejotokem. Klejotok je bezesporu chorobou ne dosti prostudovanou a pravděpodobně by bylo lépe mluvit o klejotocích než o klejotoku. Typický klejotok fyziologického původu, přičemž vlastní fyziologická porucha je dosud velmi nejasná, je ochuravění provázené hlubokým rozpadem pletiv. Přítomnost specifických organismů, etiologicky na toto onemocnění vázaných, nebyla dokázána. Také však nebyla dokázána virová povaha této skupiny klejotoků. Symptomatologicky lze tento klejotok snadno rozlišit od zhoubné rakoviny třešně. Je to možné jak kvantitativně, tak podle situování výronů klí na částech stromů. U zhoubné rakoviny dochází k výronu klí poměrně ve velmi malém množství a pouze u rostlin těžce nemocných. Naproti tomu u klejotoku fyziologického původu dochází k mohutnému výronu klí i u rostlin zdánlivě zcela zdravých. Predilekčními místy pro výron klí jsou takových stromů základy silných větví nebo oné části, kde odbočují větve, a zejména místa, ležící blízko rozvětvení koruny. Naopak u zhoubné rakoviny dochází k výronu klí hlavně na vrcholových částech a v nádorovitých zduřeninách — v místech opakovaného odumírání mladých výhonů. U stromů trpících fyziologickým klejotokem nevyskytují se též další příznaky, typické pro zhoubnou rakovinu. Je však možné, aby se silný fyziologický klejotok vyskytl u stromů nemocných zhoubnou rakovinou třešně. Nevylučujeme ani, že alespoň část klejotoků u nás pozorovaných by mohla patřit etiologicky virové zhoubné rakovině třešně.

K objasnění možné příbuznosti s rakovinou sorty Frogmore nebo jinými nemocemi z této skupiny by bylo třeba vyzkoušet citlivost třešňové podnože F 12/1, neboť tato podnož je vůči rakovině sorty Frogmore necitlivá (Posnette, Cropely, 1957). Tito autoři se domnívají, že anglická rakovina sorty Frogmore může být příbuzná, ba snad i totožná s americkou černou rakovinou, a připouštějí, že by mohlo jít o jiný projev téže choroby na různých sortách a v různých podmínkách prostředí. Domníváme se, že tento vztah nelze předpokládat pro zhoubnou rakovinu třešně, neboť její příznaky jsou zcela odlišné od obou popsaných i dalších uvedených viróz. Zhoubná rakovina třešně se liší především vznikem nekróz již na velmi mladých zelených letorostech, dekoloračními změnami na listech, nekrózami a prohlubeninami na plodech a zhoubným vlivem na růst stromů, který se projevuje ohýbáním a zasycháním letorostů i starších větví, vznikem velkých nádorovitých uzlin a vychylováním výhonů z roviny hlavní osy.

Bez ohledu na poškození plodů řadíme zhoubnou rakovinu třešně do skupiny viróz výše uvedených, poněvadž společným znakem je atakování kůry a podkorových pletiv, popřípadě růstové změny. Nestejnoměrné zrání, deformity, eventuálně nekrózy na plodech by řadily tuto chorobu do příbuzenství s některými jinými virózami, zejména Atanasovem (1934), Milbrathem (1951), Webrem (1957) a Smolákem (1958) popsaných viróz a zjevů z virového ochuravění podezřelých, jako např. tzv. Sladkovišeň zdloubavá (Blattný, 1956).

Zhoubná rakovina třešně je rozšířena podle dosavadních zjištění na sortě Kaštánc, pouze třikrát byla nalezena na jiných neurčených sortách. V pokusech byla přenesena na podnož ptácnice a na sedm ušlechtilých sort třešní, resp. višní. Vysvětlení, proč se nemoc v přírodě vyskytuje prakticky pouze na Kaštánc, zatím chybí.

Prostředí má vliv na projev nemoci. V optimálních podmínkách v nejlepších třešňových oblastech, v dobře ošetřovaných a hnojených sadech jsme rakovinu nepozorovali. Avšak v těchž oblastech se běžně vyskytuje v extenzivních silničních stromořadích a v zanedbaných sadech. V jednom z pokusů, ve kterém byly roubovány dvouleté ptácnice, pěstované ve velmi dobrých podmínkách, se v prvním roce po roubování choroba ve většině případů neprojevila buď vůbec nebo pouze ojediněle. Avšak ve druhém roce, po přesazení do podmínek nepoměrně horších, propukla v plné síle.

Možnost latentního ochuravění pravděpodobně existuje. Bylo by proto třeba prozkoušet zdravotní stav habituálně zdravých matečných stromů sorty Kaštánky roubováním na jednoleté semenáče třešně ptácnice. Tyto semenáče jsou dostatečně citlivé a v průměrných nebo horších podmínkách prostředí projeví onemocnění ještě téhož nebo nejvýše druhého roku.

Není dosud objasněna otázka příznaků, které se objevily na inokulovaných okurkách. Dekolorace, i když částečně odlišné především v intenzitě, ne ve formě, se objevily na řadě rostlin inokulovaných různými virózy slivoní. Za příznak onemocnění by bylo možno považovat především výskyt drobných skvrn na dělohách některých očkovanců. Ani to však nebyl příznak pro přenos zhoubné rakoviny specifický. Také nápadné stáčení okrajů druhého a třetího listu směrem k rubu listu a zastavení růstu listu, který měl až deštníkovitý tvar, nebylo specifické. Objevilo se i po přenosu pestrosti mirabelky a pestrosti švestky. I když byly určité difference mezi příznaky, nelze zatím okurky doporučit jako diferenční diagnostickou rostlinu pro určení zhoubné rakoviny třešně.

Souhrn

Zhoubná rakovina třešně je nová viróza, která je rozšířena v ČSSR na sortě Kaštánc. Jsou popsány hlavní příznaky choroby: nekrózy letorostů, rakovinné zduření, ohýbání a zasychání výhonů, zduřeniny na kořenech, prohlubeniny a nekrózy plodů. Choroba byla přenesena roubováním na podnož třešně ptácnice a na sorty: Královnu Hortensii, Tropichterovu, Mramorovanou chrupku, Srdcovku přeúrodnou, Germersdorfskou, Grollovu, Františkovu chrupku a Gobetovu amarelku. Inkubační doba 2,5–15 měsíců. Choroba je srovnávána s podobnými virózami a předpokládá se, že jde o nemoc odlišnou, samostatnou.

Došlo dne 21. 1. 1961.

Literatura

1. Atanasov D.: Mosaic diseases of drupaceous fruit trees. 1934, Yearb. Univ. Sofia, č. 13, str. 9. — 2. Baumann G.: Virus-Krankheiten der Obstbäume. 1958, Dtsch. Bauernverlag, Berlin. — 3. Blatný C., Starý B., Nedoměl J.: Choroby a škůdci ovocných plodin. 1956, Praha, ČSAV. — 4. Crosse J. E.: Bacterial canker of stone fruits. 1955, J. hort. Sci., 30, str. 131. — 5. Milbrath J. A.: Zeller S. M.: Rough bark of oriental flowering cherry. 1951, U. S. Dept. Agr., Agr. Handb., 10. — 6. Nichols C. W., McClain R. L.: A rough bark disease

of sweet cherry in California caused by a graft transmissible virus. 1957, Phytopathology, 47, str. 530. — 7. Posnette A. F., Cropley R.: A canker disease of cherry trees caused by virus infection. 1957, Plant. Path., 6, str. 85. — 8. Posnette A. F., Ellenberger Ch. E.: Bark-split. A virus disease of plums. 1957, Ann. appl. Biol., 45, str. 573. — 9. Ride M.: Les maladies bacteriennes des arbres fruitiers. 1959, L'arboriculture en 61, str. 24. — 10. Richards B. L., Reeves E. L.: Necrotic rusty mottle. 1951, U. S. Dept. Agr., Agr. Handb., 10. — 11. Richards B. L., Wadley B. N.: Utah dixie rusty mottle of sweet cherry. 1950, Phytopathology, 40, str. 969. — 12. Smith R. E., Thomas H. R.: Prune diamond canker. 1951, U. S. Dept. Agr., Agr. Handb., 10. — 13. Smolák J.: Nebezpečí virových chorob na třešních. 1958, Ovoce a zel., 6, str. 100. — 14. Stout G. L.: Cherry bark blister. 1949, Bul. Calif. Dept., Agr., Agr. Handb., 10. — 15. Weber G.: Eine Fruchtknekrose der Süßkirsche. 1957, Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 9, str. 179. — 16. Zeller S. M., Milbrath J. A., Kienholz J. R.: Black canker of cherry. 1947, Phytopathology, 49, str. 555.

Рак черешни — вирусное заболевание черешни

Рак черешни является новым вирусным заболеванием, распространенным в ЧССР на сорте «Каштанка». В работе описываются главные признаки заболевания: некрозы годовых побегов, раковые вздутия, засыхание побегов, ямчатость и некрозы плодов. Эта болезнь была перенесена путем прививки на подвой дикой черешни и на 8 сортов черешен или вишен, причем инкубационный период продолжается от 2,5 до 15 месяцев. Рак сравнивается с аналогичными ему вирусными болезнями, на основании чего можно полагать, что он представляет собой отдельную, самостоятельную болезнь.

Detrimental Canker a Virus Disease of Cherry

Detrimental canker of cherries is a new virus disease, spread in the Czechoslovakia on the cherry sort „Kaštánka“. The principal symptoms are described: necroses of current season twigs, canker-like swellings, drying of shoots, depressions and necroses in fruits. The said disease has been transmitted by grafting to a stock of sweet cherry (*Prunus avium* L.), and also to 8 sorts of sweet cherries and sour cherries. Incubation period was 2,5 to 15 months. It is compared with similar virus diseases, and it is presumed that there is the question of a distinct and separate disease.

Šlechtění slézovitých rostlin na odolnost proti rzi slézové (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)

Селекция мальвовых растений на устойчивость против ржавчины мальвовых
(*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)

Breeding of Malvaceae for Resistance against Hollyhock Rust
(*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)

Inž. Zdeněk ČAČA, kandidát zeměděl. věd
Vysoká škola zemědělská a lesnická, fytopatologický ústav,
vedoucí prof. dr. Frant. Miller, Brno

inž. Miloš CHLÁDEK
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV,
ředitel inž. František Mareček, Olomouc

Rostliny z čeledi slézovitých (*Malvaceae*), a to především sléz (*Malva* L.), proskurník (*Althaea* L.) jsou pro své slizovité látky vhodnou surovinou k přípravě léků — siropů a čajů, jimiž léčíme choroby dýchacího traktu. Sliz je obsažen ve všech částech rostliny, avšak k produkci drogy se u slézu lesního sbírají listy a u proskurníku neboli ibišku naopak mimo listy také květy a kořeny. Sklizeň listů a květů probíhá postupně během vegetace, kořeny u ibišku vyrýváme na podzim nebo na jaře.

Pro průmyslové zpracování jednotlivých částí drog je velmi důležité, aby slézovité rostliny kromě řádného vysušení byly naprosto zdravé. Hlavním pramenem snížení kvality drogy nebo jejího znehodnocení jsou choroby a škůdci. Obojí způsobují během vegetace nejen kvantitativní změny, projevující se ve sníženém výnosu, ale především změny kvalitativní. Přehled o chorobách na škůdcích, jež se na slézovitých rostlinách mohou vyskytovat, nám podává B a u d y š (1925), P a p e (1955) a M ü h l e (1956). Přehled o pěstování, odrudách, sklizni a sušení léčivých rostlin je přehledně zpracován H e e g e r e m (1956) a P í s a ř í k e m (1959).

Podle našich zkušeností způsobuje největší ztráty na rostlinných pletivech slézovitých rostlin během vegetace dřepčík slézový *Podagrica malvae* (Illiger). Škůdce způsobuje charakteristické proderávání listů (A p p l, 1927). Z ostatních škůdců jsou méně závažné různé druhy mšic, cikády a housenky

Z národohospodářsky nejdůležitějších chorob v našich podmínkách je na slézovitých rostlinách rez slézová [*Puccinia malvacearum* (Bert.) Mont.]. Původní vlastní rzi slézové je Chile, kde se choroba objevila roku 1852. Roku 1865 byla pozorována v Austrálii, 1869 ve Španělsku, 1873 v jižním Německu, 1876 v Ra-

kousko-Uhersku. V krátkém čase zachvátila celou západní a střední Evropu a dnes se vyskytuje na celém světě. O rozšíření rzi na našem území podává přehled P i c b a u e r (1927).

B u b á k (1906) sbíral rez slézovou na území ČSSR na *Althaea officinalis* L., *A. rosea* (L.) Cav., *Malva rotundifolia* Brot., *M. silvestris* L., *M. vulgaris* Fries. Podobně na těchže rostlinách ji našel M ü h l e (1956). Hostitelské rostliny z rodu *Malva* uvádí G u y o t a kol. (1958). P a t e r (1898) zjistil velmi silný výskyt rzi na *Malope* L., *Anoda* Cav., *Madiola* Moench. Rez nacházel i na planých rostlinách rodu *Malva* L. Š a v u l e s c u (1953) uvádí ve své monografii rez slézovou na dalších hostitelských rostlinách z rodu *Althaea* L., *Malva* L. a *Lavatera* L. G ä u m a n n (1959) uvádí v seznamu hostitelů i *Kitaibelia* a *Malvastrum*.

Puccinia malvacearum (Bert.) Mont. patří k monoecickým rzím, které mají zkrácený životní cyklus. Rez vytváří teleutospory, které ihned klíčí, a zakládá se basidie s basidiosporami (Lepto-typ). Při posledních studiích byly zjištěny spermogonie a heterothalismus houby (G ä u m a n n, 1959).

Popis houby podle B u b á k a (1906) je následující: zimní výtrusy tvoří polštářky polokulovitě vypouklé, nahé, pevné, světle hnědé, později tmavší na spodní listu, na řapících a lodyhách rozložené. Výtrusy jsou vejčité, elipsoidní nebo krátce vřetenovité, na obou koncích zúžené, řidčeji na vrcholu zaokrouhlené, u přepážky dlouhé 35–70, široké 17–24 μ , s blánou světle žlutou, hladkou, na vrcholu silně ztloustlou. Stopka je silná, hyalinní, neopadávavá, až 150 μ dlouhá. Podle Š a v u l e s c a (1953) jsou teleutospory *P. malvacearum* (Bert.) Mont. dvoubuněčné, výjimečně jedno-, tří- nebo čtyřbuněčné. Rozměry teleospor kolísají mezi 35–70 $\times$ 16–26 μ . G ä u m a n n (1959) uvádí rozměry teleospor 35–63 $\times$ 17–24 μ .

Klíčení teleospor následuje zčásti ihned po dozrání, přičemž se vytváří vícebuněčné promycelium, na němž se oddělují bazidiospory. Bazidiospora vyklíčí ve světlou hyfu, jež proniká epidermem a roste v pletivech listu inter- a intracelulárně. Na hostitelské rostlině se počnou velmi brzy vytvářet nové teleutospory, takže se během vegetační doby setkáváme s více generacemi teleospor. Klíčení teleospor se k podzimu opoždí a odsunuje na příští jaro. Pro vyklíčení teleospor je zapotřebí 100 % relativní vzdušné vlhkosti (D i e t e l, 1915). V přírodě dochází ke klíčení teleospor za rosy nebo v noci, za vlhkého nebo deštivého počasí.

Rez přezimuje teleosporami na odumřelých napadených zbytcích slézovitých rostlin. Kromě toho může přezimovat i mycelium v napadených částech rostlin. Šíření rzi slézové je možné i semenem.

Na listech, řapících, stoncích i květních částech slézovitých rostlin vytváří rez slézová [*Puccinia malvacearum* (Bert.) Mont.] čokoládově hnědé, tvrdé, kulovité, bradavčité kupky, obroubené zažloutlou zónou okolních pletiv. Uvnitř těchto kopek pod povrchovými pletivy vznikají teleutospory, jež jsou hnědé barvy. Kupky rzi se objevují většinou na spodní straně listů, řidčeji na horní straně. V místech, kde se vytvořily teleutospory, jsou prohloubené a vybělené skvrny. Silně napadené listy jsou úplně pokryty kupkami rzi, takže zavadají, usychají a postupně se trhají. Na listových nervedech, na řapících i osách tvoří kupky teleospor protáhlá lůžka, jež mají za následek různé deformace orgánů rostliny nebo jejich zlomení. Kupky teleospor se mohou vyskytovat i na květních částech, kde způsobují četné deformace a uspišují kvetení rostliny. Při napadení listů *Malva silvestris* L. rzí slézovou se zvýšilo dýchání o 23 %, při napadení *Althaea rosea* (L.) Cav. o 49 %.

Z hlediska boje proti této nejdůležitější chorobě na slézovitých rostlinách je třeba zabránit infekci rostlin pěstovaných pro farmaceutické účely. To znamená odstranit v okolí pěstovaných rostlin všechny plané slézovité rostliny, popřípadě nepěstovat v zamořených oblastech rostliny tohoto rodu po několik let. Velmi příznivý vliv na vývoj, růst i zdravotní stav porostu má výběr pozemku a jeho vyhnojení, řádná agrotechnika a kvalita použitého osiva. Je zapotřebí vyhnojit pozemek dobře proleželou chlévskou mrvou nebo kompostem. K seti používáme osiva jen ze zdravých porostů. Preventivní moření osiva nebo postřik 2% roztokem mědnatosodné jichy se neukázalo být účinným (Flachs, 1927). Podle údajů Šavulesca (1953) se postřikem manganistanem draselným (1%) v jisté míře zabraňuje klíčení teleutospor. Autor doporučuje ošetření porostu 1% roztokem oxychloridu mědi nebo 0,5–1% Burgundskou jichou. Proti rzi slézové byl zkoušen také i nově vyráběný organický fungicid na bázi 2,4-dinitro-fenylthiokyanátu Nitrit.

Vedle těchto důležitých preventivních ochranných opatření je jako nejúčinnější, podle sdělení Laruelle (1949), použití odolných odrůd proti rzi slézové [*Puccinia malvacearum* (Bert.) Mont.]. Na základě průzkumu četných zahraničních odrůd zjistil Laruelle (1959), že odrůda, rostoucí v severní Francii a Belgii, je proti rzi slézové nejodolnější. O možnosti získání odolné odrůdy z našeho domácího materiálu (krajové odrůdy) při použití metody šlechtění individuálního výběru (a další vegetativní množení vybraných rostlin) jsme se přesvědčili předešlými informativními pozorováními (Chládek, Rod, 1956).

Tato práce je podrobnějším rozpracováním studia odolnosti nově šlechtěného materiálu slézovitých rostlin proti rzi slézové.

Materiál

K studiu odolnosti slézovitých rostlin proti rzi slézové jsme použili v roce 1959 vybrané klony z předešlého šlechtění (Chládek, Rod, 1956). Jednotlivé klony, pokud jde o morfologické znaky (ochlupacení rostlin, postavení listů na ose, okraj listové čepele, tvar listů apod.) se od sebe značně lišily. Botanický popis a charakteristické znaky jednotlivých klonů uvádíme v tabulce I.

Rostliny pro pokusy jsme vypěstovali z výhonků (puků), jež jsme odřezali z horní části kořenů. Přes zimu 1958/59 byly části kořenů (hlavy s výhonky) uloženy v polních krechtech a vlastní příprava sazenic nastala těsně před jejich výsadbou, aby nezaschly. Před výsadbou jsme pohnojili pozemek, na němž jako předplodina byla směska ječmene s koňským bobem, strojenými hnojivy (síranem amonným, draselnou solí a superfosfátem v poměru 2, 3, 3). Sazenice (puky) o délce až 5 cm jsme vysazovali 25. března 1959 přímo na pozemek do sponu 60 × 40 cm.

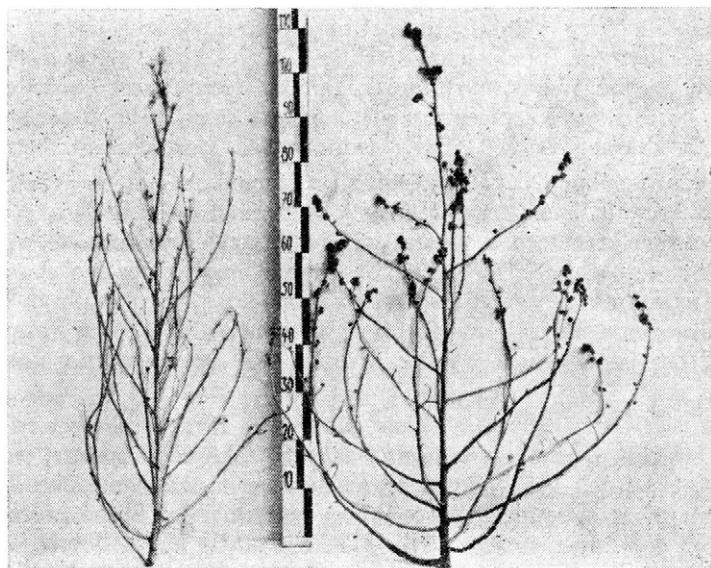
V roce 1960 jsme pokračovali ve sledování zdravotního stavu slézovitých rostlin těchto klonů a ke srovnání jsme zařadili také nově získaný vzorek ibišku z Bulharska (klon č. 119), který v uvedené zemi za tamějších klimatických podmínek netrpí rzi slézovou. Tento klon je v Bulharsku běžně pěstován. Celkový vzhledem rostliny připomíná náš klon č. 6. List má podobně velmi dlouhý a malé květy.

Z dalších slézovitých rostlin jsme pro pokusy v roce 1960 použili křížence z roku 1958. Rostliny se vyznačovaly zvláště vysokým, stromčekovitým vzrůstem

1. Botanický popis a charakteristické znaky pokusných slézovitých rostlin v Pohořelcích 1959

Číslo klonu	Botanický název	Charakteristické znaky		Zvláštní znak
		květ	výška	
1	<i>Althaea officinalis</i> L., var. <i>typica</i> Beck.	velký, bílý, s růžovým nádechem	vysoký	postavení větví vodorovně středně hustě olistěný (obr. 1, 3, 4)
2	<i>Althaea</i> off. L. var. <i>typica</i> Beck.	dtto	středně vysoký	postavení větví šikmé, listy kulovitěho tvaru, hrubě zoubkované (obr. 3, 4)
9	<i>Althaea</i> off. L. var. <i>typica</i> Beck.	dtto	dtto	list podobný révě, hrubě zubatý, keříčkovitý růst
10	<i>Althaea</i> off. L. var. <i>typica</i> Beck.	velký, světle růžový	dtto	pozdní
6	<i>Althaea</i> off. L. var. <i>microantha</i> Wiesb.	malý, bílý, nízký, s růžovým nádechem	nízký	list malý, protáhlého tvaru (obr. 1)
Krajová <i>Althaea</i> off. var. <i>typica</i> odrůda Beck.		velký bílý s růžovým nádechem	směs rostlin	populace rostlin, směs znaků

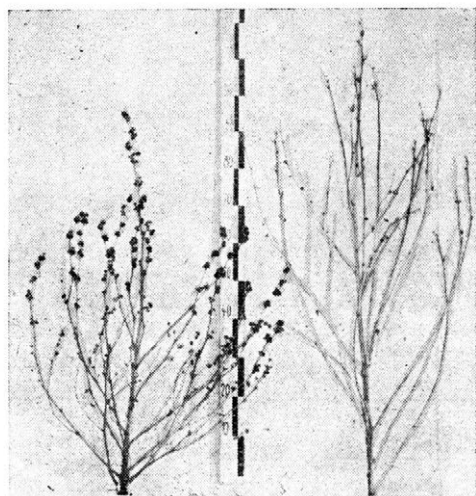
(až 140 cm) a velkými listy. Kříženci pocházejí z volného zkrřížení klonu č. 6 (nízký) s klonem č. 1 (vysoký). Poněvadž jsme měli v prvním vegetačním roce od jednotlivých kříženců vegetativně rozmnoženo omezené množství rostlin (3,



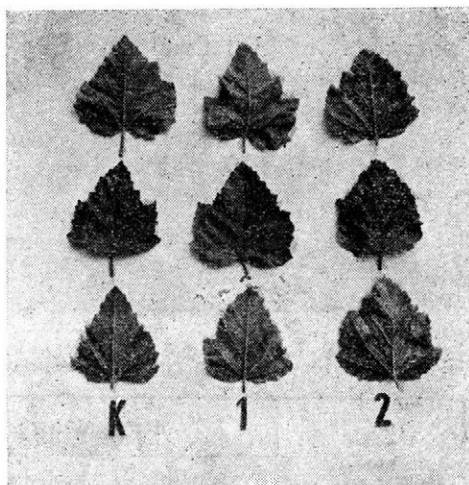
1. Výška rostlin ibišku a postavení větví u klonů č. 6 (vlevo) a klonu č. 1 (vpravo), novošlechtění Pohořelický, bělokořenný

maximálně 18), soustředili jsme svá pozorování pouze na dva klony, a to na č. 10 a 20. Uvedené klony byly nejvíce olistěné a velmi vyrovnané, pokud jde o výšku porostu (obr. 1, 2).

Klon č. 50 se vyznačuje nižším růstem (89 cm), pozdním kvetením a typickým zakřivením hlavní osy. Rostlina postupně nasazuje nové vedlejší osy, na nichž se vytvářejí dlouho do podzimu velmi zdravé listy (obr. 3) okrouhlého tvaru, na okraji mírně zubaté, světle zelené, lysé, a po usušení poskytují vzhledově velmi dobrou drogu. Tento klon byl získán v roce 1958 působením roztoku kolchicínu (0,5%) na odřezané puky klonu č. 1. Pokud jde o velikost průduchů i pylových zrn, nebyly zjištěny rozdíly mezi klonem č. 50 a nekolchicínovanou kontrolní rostlinou (klon č. 1).



2. Ibišek, klon č. 50 (vlevo), získaný působením kolchicínu, klon č. 19 (vpravo) kříženec



3. Tvar listů ibișeku a jejich napadení rzí slézovou. K = krajová odrůda, klon č. 1, klon č. 2

Pokusy v roce 1960 jsme založili na pozemku, kde předešlého roku byly pěstovány durmany. Na podzim byl pozemek pohnojen chlévskou mrvou (300 q/ha), jež byla hlukoko zaorána. Po řádné přípravě půdy na jaře a po dodání minerálních hnojiv ve stejné dávce jako předešlého roku jsme vysázeli sazenice slézovitých rostlin. Sazenice jsme vysázeli 4. dubna na ploše po 25 m², a to ve sponu rostlin 50 × 50 cm a 1 × 1 m. K lepšímu a stejnoměrnějšímu vzházení sazenic jsme použili stimulátorové pasty. Bulharskou odrůdu ibișeku jsme vypěstovali ze semen, vysetých 11. 3. 1960 do pařeniště, a po dostatečném vzrůstu jsme vypěstované rostlinky přesázeli na pole ve sponu 50 × 50 cm.

Metodika

Do pokusu při studiu napadení klonů slézovitých rostlin rzí slézovou (*Puccinia malvacearum* [Bert.] Mont.) v roce 1959 jsme brali z jednotlivých klonů vždy 25 rostlin. Při výběru rostlin na pokusných parcelkách se postupovalo po úhlopříčce, to znamená z jednoho rohu pokusné parcely do druhého. Přitom se odděleně zjišťovalo napadení jednoho páru (tj. dvou) listů ze spodní, střední a z horní

části rostliny. U jednotlivých klonů jsme zhodnotili po 150 listech. Pro zjištění stupně napadení listů ze tří uvedených částí rostlin sloužil nám diagram sestavený Petersonem et al. (1948). Srovnáním diagramu s napadeným listem byl stanoven stupeň napadení listové plochy a vyjadřoval se buď v procentech nebo ve stupnici, z níž je jako 100 % označen případ, kdy listová plocha pokrytá rzí zaujímá 37 % veškeré plochy listu. Vlastní zhodnocení napadení porostu slézovitých rostlin rzí slézovou bylo provedeno 14. srpna 1959.

V roce 1960 jsme pokračovali ve studiu výběru jednotlivých klonů slézovitých rostlin odolných proti rzí slézové. Při zhodnocení stupně napadení listů jsme použili bodovacího systému (1—3). K vyjádření stupně napadení listu rzí slézovou znamenalo č. 1 slabé napadení, č. 2 střední napadení a č. 3 silné napadení. V tabulce jsme tento bodovací systém označili (*). K vyjádření celkového stavu rostlin jsme označili č. 1 špatný zdravotní stav, č. 2 dobrý zdravotní stav a č. 3 velmi dobrý zdravotní stav (**). Pro odnožování bočních větví a pro zmlazování listů znamenalo č. 1 malé, č. 2 střední a č. 3 mohutné odnožování (***).

V ý s l e d k y

Na základě popsané metodiky jsme zhodnotili zdravotní stav a napadení jednotlivých klonů ibišku slézovou rzí (*Puccinia malvacearum* [Bert.] Mont.) a výsledky z roku 1959 uvádíme v tabulce II.

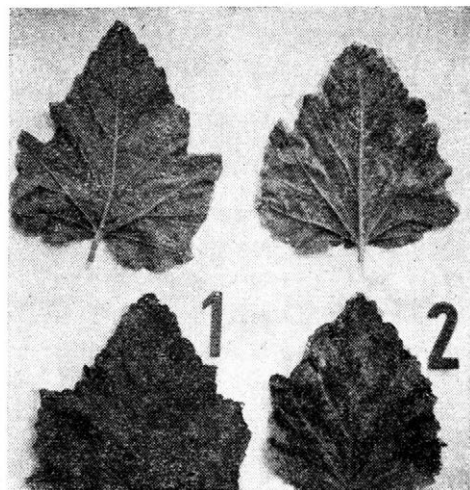
II. Napadení slézovitých rostlin rzí slézovou (*Puccinia malvacearum* [Bert.] Mont.) v %

Číslo klonu	% napadení listů z části rostliny			Průměr	Konečné pořadí
	spodní	střední	horní		
1	33,5	50,8	31,1	38,5	1
2	34,2	55,6	27,8	39,2	2
6	55,7	83,2	45,5	61,5	6
9	38,7	65,8	35,7	46,7	5
10	37,2	57,5	32,2	42,3	4
Krajová odrůda	35,8	55,8	30,6	40,7	3

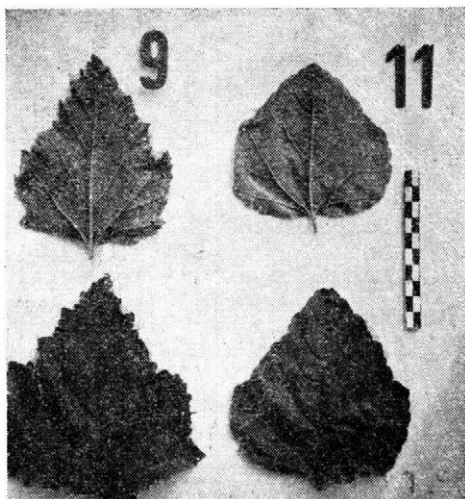
Pokud jde o stupeň napadení listů slézovitých rostlin rzí slézovou z jednotlivých částí rostlin, pak nejvíce a nejsilněji byly napadeny listy ze střední části rostliny. O něco slaběji byly napadeny listy ze spodní části a nejslaběji trpěly napadením listy z horní části rostlin. Jestliže průměrné napadení horních listů z uvedených šesti odrůd se rovnalo 100 %, pak napadení listů ze spodní části rostliny bylo o 15,8 % vyšší, napadení listů ze střední části rostliny bylo v porovnání s napadením horních listů dokonce o 81,5 % vyšší.

Také jednotlivé klony slézovitých rostlin byly rozdílně napadeny a poškozeny rzí slézovou. Nejslaběji byly napadeny klony č. 1 a č. 2. Klon č. 1 se vyznačoval nejdelšími puky na hlavách kořenů, které také zaručují nejlepší růst rostlin a dobré zapojení porostu. Listy tohoto klonu měly svěží vzhled a byly pro sběr listů na

drogu nej kvalitnější. Tento klon byl na základě těchto příznivých vlastností přihlášen do státních odrůdových zkoušek jako nová odrůda ibišku bělokořenného (obr. 3, 4). Nejsilnější napadení a také nejvíce zničených listů jsme pozorovali u klonu č. 6 a č. 9. Klon č. 9 (obr. 5) byl v porovnání s průměrem tří nejlepších klonů více napaden o 18 % a klon č. 6 dokonce o 56 %.



4. Listy klonů ibišku č. 1 a 2 a jejich stupeň napadení rzí slézovou



5. Klon č. 9 a 50 (klon č. 50 na obrázku označen „11“)

Výsledky z roku 1960

První květy u rostlin vegetativně množených se objevily kolem 20. července. Plného květu dosáhly rostliny 5. srpna. Konec kvetení nenastupoval u všech klonů stejnoměrně. Nejdříve ukončily kvetení a svou vegetaci klony č. 6 (kolem 3. září), klony č. 2, 9 a 10 (kolem 8. září), pak nastoupil klon č. 1 (kolem 12. září) a jako nejpozdější se ukázal klon č. 50 (kolem 28. září). U rostlin vysazených na sponu 1 × 1 m byly tyto termíny vegetace ještě více posunuty a opožděny. Osivo rostlin uzrávalo ve třetí dekádě září (24. září). Sazenice ibišku bulharského původu č. 119 byly vysázeny poněkud opožděně proti vegetativně množeným rostlinám. V průběhu vegetace se však rozdíl ve vývoji vyrovnaly, takže počátek květu byl 29. července, plný květ 8. srpna a uzrání osiva k 1. říjnu. Zhodnocení zdravotního stavu pokusných slézovitých rostlin, jakož i jiné důležité biologické ukazatele uvádíme v tabulce III.

Z výsledků vyplývá opět rozdílné napadení a poškození jednotlivých použitých klonů slézovitých rostlin rzí slézovou. Velmi dobrým zdravotním stavem se vyznačovaly klony č. 1, č. 50, č. 20, č. 19 a č. 119. Bulharský ibišek je v našich klimatických podmínkách jen nepatrně napadán rzí slézovou. Podobně tomu bylo u klonů č. 19 a č. 20, jejichž listy byly napadeny rzí jenom nepatrně, takže lze s tímto materiálem počítat pro další množení. Poněvadž jsou rostliny tohoto klonu ještě mohutnější a vyšší než klon č. 1, bude nutno s ohledem na kvalitu listu a při dalších pokusech nebo při pěstování v pěstitelské praxi počítat se širším sponem. Klon č. 50 se vyznačoval celkovým dobrým zdravotním stavem, nižším vzrůstem a postupným, dlouho do podzimu trvajícím narůstáním vedlejších odnoží (větví). Je proto pro produkci drogy — listů tento klon mnohem výhodnější než

III. Zdravotní stav slézovitých rostlin v roce 1960

Zdravotní stav	Klony číslo									Krajová odrůda
	1	2	6	9	10	19	20	50	119	
Stav porostu k 17. srpnu 1960. Plný květ. Spon rostlin 50 × 50 cm										
* Napadení listů na ose	2	2-3	3	3	3	3	2	2	2	2-3
* napadení horních listů	1-2	2	2	3	2	2	2	1-2	1	2
* napadení listů na odnoži	1	1	2	1	2	1	1	0-1	1	1
** celkový zdravotní stav	2-3	2	1-2	2	2	2-3	2-3	2-3	3	2
*** odnožování rostlin	1-2	2	1	2	2	1	1	3	2-3	2
Barva listů	tz	sz	tz	tz	sz	tz	tz	vsz	tz	směs barev
Výška rostlin v cm k 26. 7.	120	109	101	90	—	134	130	83	—	108
Výška rostlin v cm k 20. 8.	116	111	103	92	122	—	—	89	118	118
Stav porostu k 3. září 1960. Spon rostlin 1 × 1 m										
* napadení listů na ose	1-2	1	—	2	—	—	—	1	—	1-2
*** zmlazování listů na vedl. osách	2-3	3	—	2	—	—	—	3	—	2-3
Stav porostu k 3. září 1960. Spon rostlin 50 × 50 cm.										
* napadení listů na ose	2	2	3	1	—	2	2	1	—	2
*** zmlazování listů na vedl. osách	2	2-3	1	2	—	2	2	3	—	2

Barva listů: tz = tmavozelený, sv = světle zelený, vsz = velmi světle zelený.

velmi raný typ klonu č. 6, který má nejmenší odnožovací a zmlazovací schopnost větví. Podobně byl silně napaden a poškozen rzi slézovou klon č. 9.

Diskuse

Při shromažďování materiálu a studiu biologie některých klonů slézovitých rostlin byl zjištěn různý stupeň napadení a nakonec poškození rostlin rzi slézovou (*Puccinia malvacearum* [Bert.] Mont.). Z toho vyplývá, že ne všechny klony jsou stejně náchylné k této rzi a že uvědoměným výběrem můžeme získat klony, vyznačující se větší odolností proti napadení touto rzi. Tato prospěšná vlastnost slézovitých rostlin je především podmíněna biologickými faktory. Důležitou roli zde hrají individuální a klonová odolnost hostitelské rostliny a agresivnost parazita. Velký význam pro šíření a škodlivost rzi má i vývojové stadium rostlin. Nejsilnější napadení rostlin je posunuto v našich podmínkách do období počátku květů slézovitých rostlin. Proto při včasné sklizni před kvetením se získává nejhodnot-

nější droga, zatímco v pozdější době a hlavně v době zrání semen jsou listy úplně zničené a tím i bezcenné. Při včasné sklizni vyhánějí rostliny nové mladé výhony, které poskytují zdravý list pro sběr. Otázkou zůstává, do jaké míry je při tomto postupu sklizně ovlivněna kvantita a kvalita sklizených listů nebo kořene.

Otevřenou otázkou biologického charakteru zůstává souvislost napadení jednotlivých klonů slézovitých rostlin rzí a anatomickou stavbou listů, jakož i biochemické a fyziologické pochody u jednotlivých klonů.

Z agrotechnických faktorů má velký význam pro zdravotní stav slézovitých rostlin spon rostlin v porostu. Nedostatečný spon podporuje zahuštění porostu a nepříznivě ovlivňuje mikroklima porostu, což se projevuje předčasným žloutnutím a napadením listů. Proto i zemědělská praxe při pěstování slézovitých rostlin v menším sponu je odkázána na použití odolných klonů proti rzí, které zejména při sklizni jak kořenů, tak listů lépe zaručí jejich výnos a kvalitu.

Z á v ě r

Při studiu jednotlivých klonů slézovitých rostlin (*Althaea officinalis* L.), pěstovaných pro sklizeň listů, byly pozorovány značné rozdíly v botanických a biologických vlastnostech, a to ve tvaru a velikosti listů, výšce rostlin, barvě a velikosti květů, době trvání kvetení a mohutnosti regenerace listové plochy.

Vyhodnocením zdravotnického stavu polní přehlídkou jsme zjistili značné rozdíly napadení listů jednotlivých klonů rzí slézovou (*Puccinia malvacearum* [Bert.] Montagne). Nově vyšlechtěné klony č. 1, č. 19, č. 20 a č. 50 jsou proti této rzí odolnější a poskytují zdravější drogu listů. Silným napadením trpěly klony č. 6 a č. 9.

Současně při této studii jsme zjistili různý stupeň napadení rzí slézovou na jednotlivých částech rostliny. Nejsilněji byly poškozeny listy ze střední části rostlin, slaběji ze spodní a nejméně z horní části.

Došlo dne 20. 6. 1961.

L i t e r a t u r a

1. Appl J.: Výsledky pokusů s pěstováním léčivých bylin v r. 1927. 1927, Hospodářský obzor, č. 1, str. 38-41. — 2. Baudyš E.: Fytopatologické poznámky I. 1925, Ochrana rostlin, č. 6, str. 89-92. — 3. Bubák F.: Houby české. Díl I. Rezy (Uredinales). 1906, Praha. — 4. Dietel P.: Versuche über die Keimungsbedingungen der Teleutosporen einiger Uredineen. III. 1915, Zbl. Bacteriol. II. Abt., č. 42, str. 698-705. — 5. Flachs K.: Der Malvenrost und Maßnahmen zu seiner Bekämpfung. 1927, Heil- u. Gewürzpflanzen, č. 10, str. 140-146. — 6. Gäumann E.: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. B. XII, Die Rostpilze Mitteleuropas. 1959, Bern. — 7. Guyot A. L. a kolektiv: Uredineana. T. V. 1958, Paris. — 8. Heeger E. F.: Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues. Drogengewinnung. 1956, Berlin. — 9. Chládek M., Rod J.: Příspěvek k pěstování a šlechtění ibišku (*Althaea officinalis* L.). 1965, Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba, r. 29, str. 43-58. — 10. Chládek M.: Der Einfluß von Stimulatoren auf die Bewurzelung von Eibischstecklingen (*Althaea officinalis* L.). 1959, Die Pharmazie, č. 14, str. 637-640. — 11. Laruelle R.: Rapport sur les Recherches effectuées en 1948 à la Station d'Experimentation de Lessines. 1949, J. Pharm. Belge, č. 4, str. 275. — 12. Laruelle R.: La guimauve officinale en Belgique. 1959, J. Pharm. Belge, č. 14, str. 317-326. — 13. Mühle E.: Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen. 1956, Berlin. — 14. Pape H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. 1955, Berlin. — 15. Pater B.: Eine Beobachtung über *Puccinia Malvacearum* Mont. 1898, Z. Pflanzenkrankheiten, č. 8, str. 201-202. — 16. Picbauer R.: Zeměpisné rozšíření rzí na

Moravě se zřetelem k poměrům evropským. 1927, Práce Moravské přírodovědecké společnosti, č. 9, str. 140. — 17. Písařík J.: Pěstování rostlin, Aromatické a léčivé rostliny. 1959, Praha. — 18. Săvulescu T.: Monografia uredinalelor din Republica Populară Română. I.-II. 1953, Bucuresti.

Селекция мальвовых растений на устойчивость против ржавчины мальвовых
(*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)

При изучении отдельных клонов, выращиваемых для уборки листьев мальвовых растений (*Althaea officinalis* L.), наблюдались значительные различия в ботанических и биологических свойствах, именно в форме и размере листьев, в высоте растений, в окраске и размере цветов, в продолжительности периода цветения и в способности регенерации листовой поверхности.

Данные полевой оценки состояния здоровья травостоя показали значительные различия в поражении листьев отдельных клонов ржавчиной мальвовых (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne). Заново выведенные клоны №№ 1, 19, 20 и 50 оказались более устойчивыми к ржавчине и дали более здоровое лекарственное сырье. Сильное поражение ржавчиной наблюдалось у клонов №№ 6, 9.

Вместе с тем установлена разная степень поражения ржавчиной листьев отдельных частей растений. Самое сильное поражение листьев наблюдалось в средней, более слабое в нижней и самое слабое в верхней частях растения.

Breeding of Malvaceae for Resistance against Hollyhock Rust
(*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)

Differences have been found between some clones of Malvaceae (*Althaea officinalis* L. — Marsh. Mallow) in botanical and biological qualities, in the shape and size of leaves, in the height of the plant, in the colour and size of flowers, in the blossom-time duration and in the leaf surface regenerating capacity.

Evaluating the soundness of the plants by field inspection, great variations in the invasion degree of the clone leaves by Hollyhock rust (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne) were observed. The new selected clones Nr. 1, 19, 20, and 50 showed stronger resistance and the leaf drug was better too. The clones Nr. 6 and 9 suffered greatly from Hollyhock rust.

Different parts of the plant showed a different degree of damage caused by Hollyhock rust. The highest degree of invasion has been observed in the middle part, less in the lower part and the least in the upper part.

- Obrtel R.: Polní pokusy s některými kontaktními insekticidy, užitymi proti listopasům (*Sitona* spp.)
 Полевые опыты с некоторыми контактными инсектицидами, примененными для уничтожения клубеньковых долгоносиков (*Sitona* spp.)
 Field Tests of Some Contact Insecticides to Control Pea Weevils (*Sitona* spp.) 541
- Jermoljev E., Čech M., Pozděna J., Chod J.: Sérodiagnostika proužkovitosti cibule [*Allium virus 1* (Melhus) Smith]
 Серодиагностика вирусной желтой карликовости лука (*Allium virus 1* - Melhus Smith)
 Serodiagnostik der Viruskrankheit Gelbstreifigkeit der Zwiebel (*Allium virus 1* - Melhus Smith)
 The Serodiagnosis of Yellow Dwarf (Stripe) of Onions and the Chances of the Checking of this Disease 551
- Dvořák J.: Příspěvek k otázce použití herbicidu Simazinu v ovocnářství
 К вопросу использования гербицида Симазин в плодоводстве
 Beitrag zur Anwendung des Herbizides Simazin im Obstbau 557
- Vaňková J.: Použití bakteriálního preparátu *Bacillus thuringiensis* proti některým škůdcům zemědělských kultur. — I. Použití proti bělásku zelnému (*Pieris brassicae* L.)
 Применение бактериального препарата *Bacillus thuringiensis* против некоторых вредителей сельскохозяйственных культур. — I. Применение против белянки капустной (*Pieris brassicae* L.)
 Applikation von *Bacillus thuringiensis*-Preparat gegen einige Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturen. — I. Die Benützung gegen Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.)
 The Application of Microbial Insecticide, *Bacillus thuringiensis* in the Biological Control of Some Pests of Agricultural-Crops — I. The Use against the Cabbage-Worm (*Pieris brassicae* L.) 571
- Blatný Ct.: Zhoubná rakovina — virová choroba třešně
 Рак черешни — вирусное заболевание черешни
 Detrimental Canker a Virus Disease of Cherry 577
- Čača L., Chládek M.: Šlechtění slézovitých rostlin na odolnost proti rzi slézové (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)
 Селекция мальвовых растений на устойчивость против ржавчины мальвовых (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne)
 Breeding of Malvaceae for Resistance against Hollyhock Rust (*Puccinia malvacearum* Bert., Montagne) 589

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 544-51, 575-41. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze též objednat u každého poštovního úřadu a doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p. závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

OZNAMUJEME ČTENÁŘŮM,

že v osmém čísle ROSTLINNÉ VÝROBY vyjde soubor prací z oboru pěstování chmele. Práce shrnující výsledky výzkumu pracovníků Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci za poslední dobu jsou zaměřeny k zajištění zvýšení výroby a zlepšení jakosti chmele.

Z připravovaného materiálu uvádíme tituly některých příspěvků:

Nová soustava hospodaření v chmelařských oblastech

Studium základních fyziologických procesů u chmelné rostliny se zaměřením ke strojovému česání

Změny pivovarsky účinných složek během zrání a skladování a vliv doby sklizně chmele na kvalitu piva

Zkušenosti s úsporným postřikem chmele proti peronospoře

O působení některých meteorologických činitelů na peronosporu chmelovou

Zálivková metoda aplikace systemických insekticidů proti mšici a svilušce chmelové

a další.

Chmelařské číslo v rozsahu 144 tiskových stran za 18 Kčs vyjde v srpnu 1962. Zájemci mohou Rostlinnou výrobu objednat u Poštovního novinového úřadu v Brně, tř. Obránců míru 2, u svého poštovního doručovatele nebo u každého poštovního úřadu a v Ústavu vědecko-technických informací, Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7.

21/21