

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

OCHRANA ROSTLIN

9

ROČNÍK 10 (XXXVII) — PRAHA, SRPEN 1964

CENA 18 Kčs

**ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

R O S T L I N N Á V Ý R O B A

Řídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, DSc., člen-korespondent ČSAV (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., dr. Jaroslav Brčák, CSc., inž. Jiljí Fiedler, CSc., inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, CSc., inž. František Mareček, člen-korespondent ČSAV., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Josef Svitil, inž. Juraj Uhliar, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Vacke J.:** Žlutá zakrslost ječmene v ČSSR
Желтая карликовость ячменя в ЧССР
Barley Yellow-Dwarf Virus Disease in Czechoslovakia 859
- Sebesta J., Bartoš P.:** K vlivu hyperparazitické houby *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. na umělé infekce rží pšeničnou (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)
К вопросу влияния гиперпаразитического гриба *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. на искусственное заражение бурой ржавчиной пшеницы (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)
Contribution Concerning the Influence of the Hyperparasitic Fungus *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. upon the Artificial Infection with leaf Rust of Wheat (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.) 869
- Zadina J.:** Polní rezistence rostlin bramborů proti plísni bramborové [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] a její význam pro šlechtění
Полевая устойчивость растений картофеля против фитофторы картофеля (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) и ее селекционное значение
Die Feldresistenz der Kartoffelpflanzen gegen die Krautfäule *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary und ihre Bedeutung für die Züchtung 879
- Jermoljev E.:** K fyziologické charakteristice kadeřavosti chmele
К физиологической характеристике крапивоидности хмеля
Zur physiologischen Charakteristik der Kräuselkrankheit des Hopfens . 903
Remarks on the Physiological Characteristics of Hop Nettle Head
- Mráz F.:** Způsob zjištění podílu „zdravotního efektu heterozy“ na „efektu výnosovém“
Способ определения участия «санитарного эффекта гетерозиса» в «урожайном эффекте»
Die Art der Ermittlung des Anteils des „Gesundheitseffektes der Heterosis“ am „Ertragseffekt“ 909

Žlutá zakrslost ječmene v ČSSR

Желтая карликовость ячменя в ЧССР

Barley Yellow-Dwarf Virus Disease in Czechoslovakia

Inž. Josef VACKE

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, odd. ochrany rostlin, Praha-Ruzyně

V některých oblastech ČSSR bylo pozorováno u ovsa, ječmene a někdy i pšenice ochuravění, vyvolávající na rostlinách nápadné habituální změny. Nejcharakterističtější pro chorobu byla silná zakrslost a poškození reprodukčních orgánů postižených obilnin. K tomu přistupovalo ještě červenání listů u ovsa, žloutnutí pak u ječmene a pšenice.

Při prohlídce napadených porostů se zjistilo, že výskyt této choroby je spjat s přítomností většího počtu mšic. Vznikla tedy domněnka, že se jedná buď o přímé poškození sáním tohoto hmyzu, nebo že mšice hrají úlohu vektorů nějakého viru. Pravděpodobnější byla druhá alternativa, poněvadž symptomy nemoci byly shodné s těmi, jež doprovází žlutou zakrslost ječmene (barley-yellow dwarf), zjištěnou poprvé v USA (Oswald a Houston, 1951) a později i v některých zemích Evropy (Oswald a Thung, 1955, Watson a Mulligan, 1957, Rademacher a Schwarz, 1958, Ikäheimo, 1960, Roland, 1960, Kobel, 1960/61). Etiologií choroby jarních obilnin, studiem některých otázek spojených s její epidemiologií a orientačním průzkumem jejího rozšíření v ČSSR se zabývá předkládaná práce.

Materiál a metoda

Jako zdroje infekce bylo ve skleníkových pokusech použito nemocných ječmenů získaných v okolí Mělníka a Ruzyně, ovsů pocházejících z porostů u Pelhřimova, Vlašimi a Ruzyně, a pšenic z pole u Benešova.

V pokusech směřujících k objasnění povahy onemocnění a jeho identifikaci bylo užito mšice *Rhopalosiphum padi* (L.) z viruprostého chovu, jehož základ tvořili jedinci vypěstovaní metodou popsanou Oswaldem a Houstonem (1953). Na churavé rostliny byly mšice umístěny k nabývacímu sání trvajícím 7 dnů. Po uplynutí této doby byly pak vysazovány ve skupinách po 3–5 jedincích různého vývojového stupně na jednotlivé zdravé ječmeny, ovsy a pšenice k pětidenní testaci. Část mšic, která nepřišla do styku s nemocnými rostlinami, byla testována ke kontrolním účelům. Po skončení testačního sání byly mšice usmrceny postřikem 0,05% Systoxu.

V dalších pokusech byla zkoumána schopnost předávání studovaného viru u mšic *Rhopalosiphum oxyacanthae* (Schrank), *Metopolophium dirrhodum* (Walker) a *Sitobium granarium* (Kirby) Mordv. Jednotlivé druhy mšic, infikovaných na churavých ovsech, byly testovány na zdravém ječmeni a ovse obdobným způsobem jako mšice *Rhopalosiphum padi* v předcházejících pokusech.

Jako testovacích rostlin bylo v pokusech užito ovsu Valečovský bílý, ječmene Stupický hanácký a pšenice Ruzyňská II. Testační sání na těchto obilninách probíhalo ve vegetační fázi 1—3 lístků. Rostliny byly pěstovány ve sponu 4×5 cm v dřevěných truhlících o rozměrech 30×40×12 cm naplněných ornici. K zamezení úniku mšic z jednotlivých rostlinek sloužily válcovité izolátorky ze silonového úpletu (průměr základny 3,5 cm, výška 15 cm).

Otázky spojené s epidemiologií choroby byly soustavně studovány v porostech obilnin, trav a na přirozených stanovištích u Rynárce, Zachotína a Jiřic na Pelhřimovsku, u Poříčí n. S. a Jemniště na Benešovsku, v Ruzyni, Sobíně a Hostivících na okrese Praha-západ, příležitostně pak v dalších lokalitách Čech.

Průzkum rozšíření choroby byl zaměřen na některé oblasti Čech, Moravy a Slovenska.

Výsledky a diskuse

Ve skleníkových pokusech se podařilo mšicemi *Rhopalosiphum padi* nakaženými na nemocných obilninách infikovat ve vysokém podílu zdravý ječmen, oves i pšenici (tab. I). Na rostlinách, kde sály mšice, které nepřišly do styku se zdrojem infekce, se kromě stop po vpichu bodavého ústrojí a nepatrné růstové deprese neobjevily chorobné změny. Z těchto skutečností je zřejmé, že studovaná choroba je nakažlivé povahy a tedy virového původu.

I. Výsledky pokusů o přenos viru mšicí *Rhopalosiphum padi* L.

Použitý zdroj infekce	Výsledek přenosu na		
	ječmen	oves	pšenice
ječmen	82/95*)	84/86	20/24
oves	62/63	75/89	24/30
pšenice	31/40	12/15	26/30

*) počet infikovaných/počet použitých rostlin.

Po přenosu viru ze zakrslého a červenolistého ovsu i žlutolisté pšenice na ječmen byly na této obilnině vyvolány stejné příznaky jako při přenosu viru z nemocného ječmene. Podobně na ovse po předání viru z churavého ječmene a pšenice se objevily symptomy charakteristické pro infekci této obilniny virem z ovsu. Z toho vyplývá, že ochuravění jarních obilnin je způsobováno, přes určitou symptomatickou odlišnost na jednotlivých hostitelích, stejným virem.

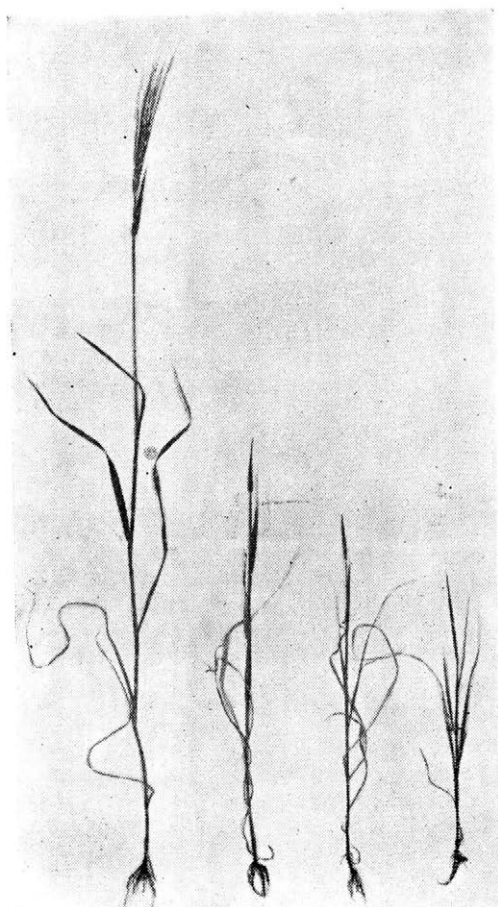
První příznaky ochuravění na obilninách nakažených ve skleníku se začínaly objevovat po době odpovídající inkubaci 16—25 dnů.

U infikovaného ječmene se objevilo nejprve žloutnutí listů od špiček, podél okrajů směrem k bázi. Z listů přecházelo žluté zabarvení na pochvu listovou a nakonec stéblo. Nejdéle zelené zůstávalo na listech pletivo poblíž nervů. U rostlin nakažených v polních podmínkách žloutnutí začalo v některých případech ze skvrn nebo pruhů rozsetých po listové čepeli a pak teprve žloutly špičky listů. Žlutá barva nebyla chloroticky žlutá, ale jasně zlatožlutá, někdy oranžová. Zelené části rostlin po inkubaci nabývaly tmavě zeleného odstínu. Nejmladší listy byly často v počáteční fázi choroby stočeny do trubičky nebo měly pilovitý vzhled. Později však byly nepřírozně vzpřímené a tužší.

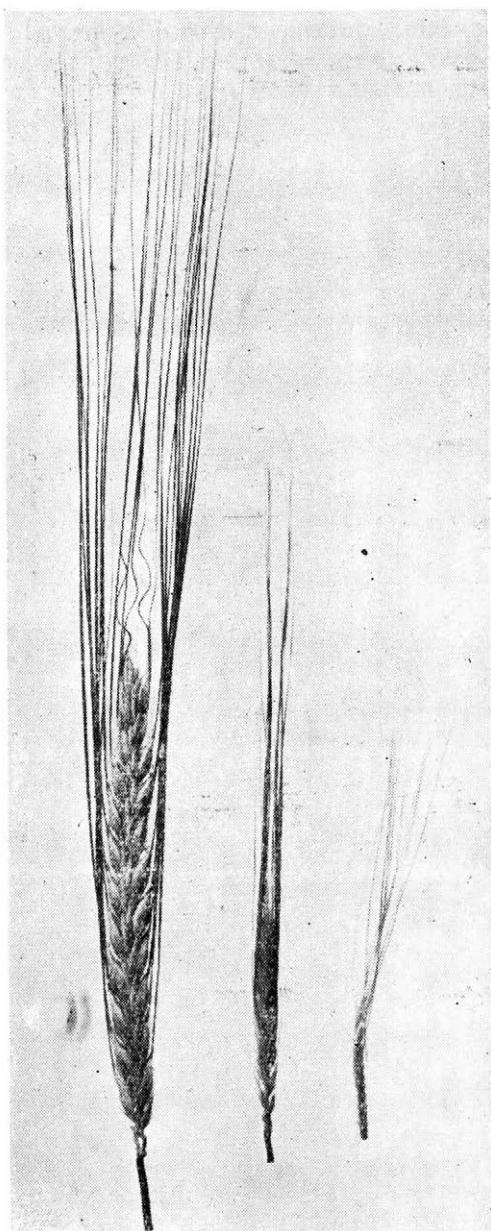
Důležitým příznakem choroby byla silná zakrslost (obr. 1). Ve skleníkových podmínkách se výška infikovaných rostlin pohybovala kolem 35 cm, za-

tím co zdravé dosahovaly průměrné výšky 70 cm. Nakažený ječmen měl poněkud zvýšený počet odnoží, většinou však neproduktivních.

U nemocných rostlin vznikaly rovněž poruchy při metání (obr. 1). Klasy některých rostlin nevyšly vůbec z pochvy nebo jen částečně z ní vyčnívaly. Ve skleníkových pokusech při infekci ječmene v růstové fázi 1–2 listů nevymetalo 27 % rostlin. U částečně vymetaných ječmenů došlo ke značnému zmenšení počtu zrn v klasech a k podstatnému snížení absolutní váhy obilí.

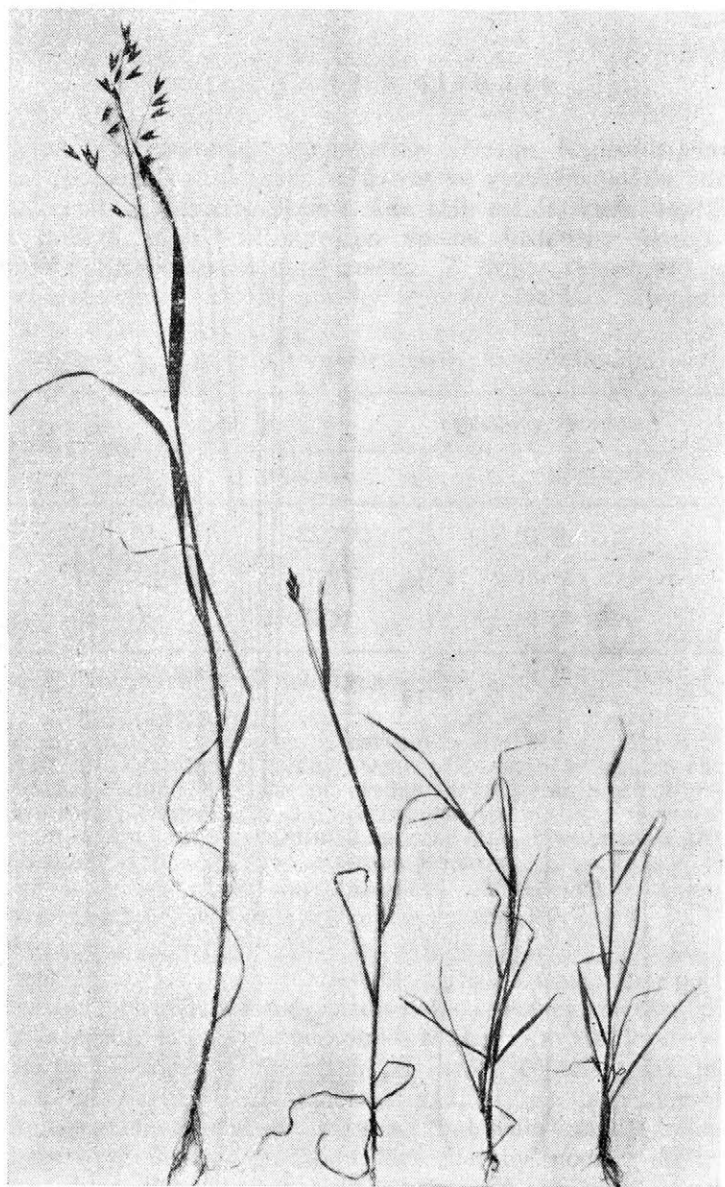


Obr. 1. Ječmen napadený žlutou zakrslostí ječmene; vlevo zdravá rostlina.
(Foto M. Novák)



Obr. 2. Klasy ječmene postiženého žlutou zakrslostí vlevo klas zdravé rostliny.
(Foto M. Novák)

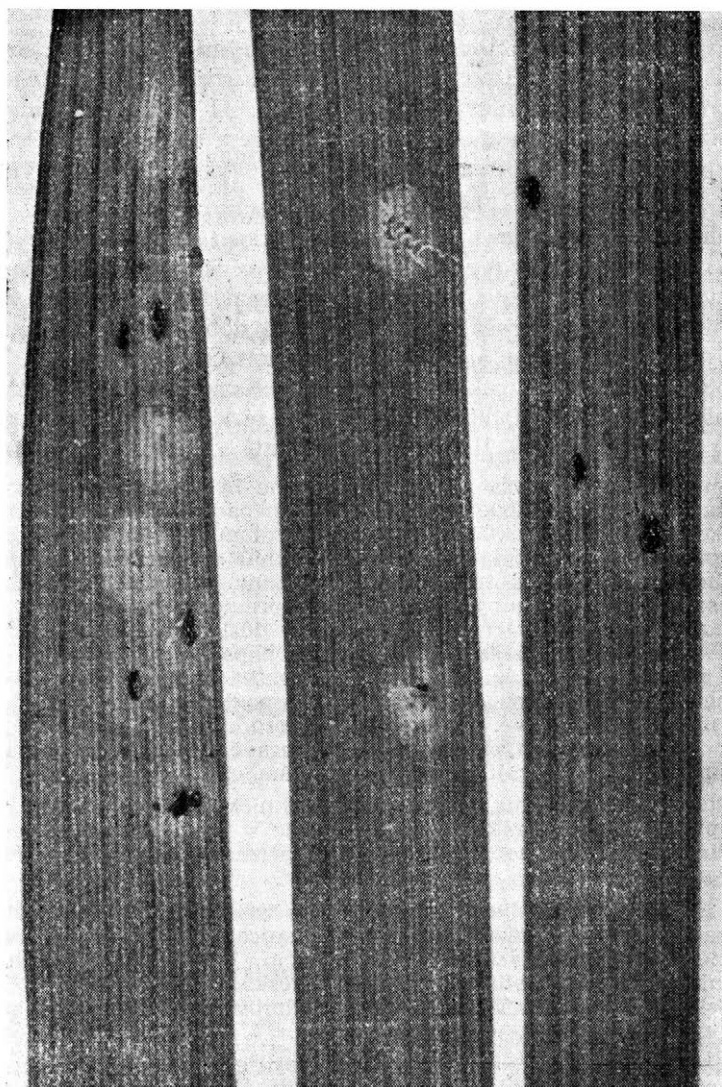
U ovsa se po infekci virem objevily nejprve u špiček listů světle zelené skvrny, které velmi brzo splynuly, zčervenaly a zachvátily celou špičku. Červenému zabarvení při postupu směrem k pochvě listu předcházelo vytváření světle žlutých skvrn. Červená barva se pohybovala od žlutočervené přes jasně nachovou k tmavě hnědé. Ostatní části rostlin byly zabarveny nepřírozně tmavozeleně. Podobně jako u ječmene i zde byla změna barvy habitu doprovázena silnou zakrslostí (obr. 3). Ve skleníkových pokusech byla průměrná délka ne-



Obr. 3. Oves infikovaný žlutou zakrslostí ječmene; vlevo zdravá rostlina. (Foto M. Novák)

vymetaného ovsa 32 cm, polovymetaného 43 cm, zatím co zdravého 76 cm. U ovsa podobně jako u ječmene vznikaly po infekci poruchy v metání (obr. 3). Ve skleníkových pokusech nevymetalo 76 % nakažených rostlin. U částečně nebo i plně vymetaného nakaženého ovsa docházelo k silnému poškození květních částí (obr. 4). Nejvíce byly poškozeny bazální kvítky. Odnožování u nemocných rostlin bylo poněkud stimulováno.

Příznaky na pšenici se podobaly těm, které vyvolal virus na ječmeni. Týká se to především žloutnutí listů, růstové deprese a poruch v metání. Zakrsání a poruchy v metání pšenice byly však méně výrazné než u ječmene. Tvorba odnoží u infikované pšenice byla na rozdíl od ječmene spíše potlačena než stimulována.



Obr. 4. Lata ovsa nemocného žlutou zakrslostí ječmene; vlevo lata zdravé rostliny. (Foto M. Novák)

II. Výsledky pokusů o přenos viru dalšími druhy mšic

Mšice	Výsledek přenosu na	
	ječmen	oves
<i>Rhopalosiphum oxyacanthae</i> (Schrank)	55/64*)	32/39
<i>Metopolophium dirrhodum</i> (Walker)	34/45	30/45
<i>Sitobium granarium</i> (Kirby) Mordv.	23/47	32/51

*) počet infikovaných / počet použitých rostlin.

V pokusech o přenos studovaného viru některými druhy mšic bylo zjištěno, že jeho dalšími přenašeči jsou mšice *Rhopalosiphum oxyacanthae*, *Metopolophium dirrhodum* a *Sitobium granarium* (tab. II). Těmito druhy mšic byl virus předán z churavého ovsa na zdravý ječmen a oves. Z poměrně vysokého podílu přenosů vyplývá, že uváděné druhy mšic jsou účinnými vektory viru.

Výsledky dosažené ve skleníkových pokusech dovolují vyvodit závěr, že studovaná choroba je identická se žlutou zakrslostí ječmene poprvé popsanou Oswaldem a Houstonem (1951). Nasvědčuje tomu především shoda příznaků vyvolávaných studovaným virem a virem žluté zakrslosti ječmene na ovse, ječmeni a pšenici. Rovněž délka inkubační doby u našeho viru se v hrubých rysech shoduje s inkubační dobou stanovenou Oswaldem a Houstonem (1953) pro žlutou zakrslost ječmene. Konečně o identitě obou virů svědčí přenašeči našeho viru, kteří jsou totožní se zjištěnými Watsonovou a Mulliganem (1957, 1960) u viru žluté zakrslosti ječmene.

Šetřením v porostech ovsa a jarního ječmene bylo shledáno, že tyto obilniny vysévané v časných agrotechnických lhůtách jsou napadány žlutou zakrslostí ječmene málo, takže zde nedochází prakticky k žádným ztrátám na výnosu. Rostliny s výraznějšími symptomy choroby byly ve většině případů soustředěny jen na okraj porostů sousedících převážně s travnatými plochami. Na místech vzdálenějších od okrajů polí se nemocné obilniny vyskytovaly sporadicky. Infekce se v těchto případech omezovala na rostliny růstově opožděné v důsledku mechanického poškození při kultivaci nebo některými škůdci. Charakter napadení ovesných a ječných porostů souvisí zřejmě s dobou, kdy nastává infekce. Na okraje polí se mšice dostanou ze sousedních trav, které jsou zdrojem nákazy, poměrně časně, kdy jsou rostliny ještě vůči infekci silně citlivé. Do dalšího porostu nalétnou již později, takže na obilninách normálně vyvinutých proběhne ochuravění bez podstatných změn. Je pravděpodobné, že mšice dávají přednost rostlinám růstově opožděným.

V porostech jarních pšenic, setých v agrotechnických lhůtách, byly rostliny jevující symptomy žluté zakrslosti zjištěny pouze v několika případech. Na ozimé pšenici a ozimém ječmeni nebyly pozorovány příznaky ochuravění ani v jednom případě.

Daleko intenzivněji než jarní obilniny včas zaseté byly virem žluté zakrslosti ječmene napadány ovsy, ječmeny a někdy i pšenice vysévané pozdě na jaře nebo v létě ve směskách pěstovaných na zelené krmení. V mnoha případech bylo pozorováno totální onemocnění obilnin v píchách směskách. Velmi často mělo napadení porostů ohniskový charakter. V porostech řidších byl pozorován větší počet churavých rostlin než v porostech průměrně hustých.

Intenzivnější napadení později zasetých hostitelských obilnin souvisí pravděpodobně se zvýšenou migrací mšic začátkem léta. Mšice bývají často k přeletům donucovány sklizní píchavých trav, kde se přemnoží po přeletu ze zimních hostitelů a získají infektivitu. Příznivou okolností pro silné poškození pozdě setých obilnin je rovněž jejich citlivost vůči infekci v rané růstové fázi.

Při šetření v porostech kulturně i divoce rostoucích trav byly pozorovány příznaky žluté zakrslosti ječmene na jílku italském a sverepu bezbranném. U dalších trav výrazné příznaky choroby zjištěny nebyly. Je však možno se domnívat, že mnohé z nich jsou latentními hostiteli viru, jak o tom svědčí údaje z literatury. Oswald a Houston (1953b), Bruehl a Toko (1957), Rochow (1959), Watsonová a Mulligan (1960) zjistili vnímavost vůči různým kmenům viru žluté zakrslosti ječmene u několika desítek druhů trav. V nich je zahrnuta celá řada u nás rostoucích druhů. Některé z nich, jako jílek italský (*Lolium multiflorum* Lam.), jílek anglický (*Lolium perenne* L.), kostřava luční (*Festuca pratensis* Huds.), bojínek luční (*Phleum pratense* L.) aj., jsou pěstovány v jetelotravních a vojtěškotravních směsích.

V našich podmínkách jsou s velkou pravděpodobností vytrvalé hostitelské trávy hlavním rezervoárem, ve kterém virus žluté zakrslosti zimuje. Z těchto ohnisek infekce se pak šíří prostřednictvím mšic na porosty jarních obilnin. Ozimý ječmen a ozimá pšenice mají z hlediska přezimování viru zřejmě podřadný význam.

Při orientačním průzkumu rozšíření žluté zakrslosti ječmene bylo zjištěno napadení jarních obilnin pěstovaných v čistých kulturách a zejména pak v pícních směsích ve většině prošetřovaných lokalit Čech, Moravy i Slovenska. V roce 1961 byla žlutá zakrslost hojně pozorována v okolí Prahy, Benešova, Vlašimi, Mělníka, Hradce Králové, Mladé Boleslavi, Žatce, Ústí n. L., v menším rozsahu též u Sobotky, Děčína, Chomutova, Kadaně a Podbořan. Výskyt žluté zakrslosti ječmene, v některých případech i dosti silný, byl zaznamenán ve vyšších polohách jako je Pelhřimovsko, Humpolecko, Jihlavsko, okolí Žďáru n. S., Jindřichova Hradce a Třeště. Žlutá zakrslost byla pozorována v Orlických horách (Jedlová, Rokytnice v O. h.), Podkrkonoší (Jilemnice, Vrchlabí) a v Krušných horách (Měděnec, Přísečnice, Výsluní, Hora Sv. Kateřiny. Petrovice aj.).

V roce 1962 byla žlutá zakrslost ječmene zjištěna u Brna, Vyškova, Kroměříže, Holešova, Boskovic, Frýdku-Místku, Vratimova, Paskova a Brušperka. Na Slovensku byl pozorován výskyt žluté zakrslosti u Bytče, Žiliny, Dunajské Stredy a Sládkovičova.

Skutečnosti zjištěné průzkumem výskytu žluté zakrslosti ječmene ukazují, že tato choroba má v ČSSR obecnější rozšíření. Je možno rovněž konstatovat, že není vázána na určité půdní a klimatické podmínky.

Poděkování: Za laskavou determinaci mšic děkuji dr. A. Pinterovi, CSc. z Ústavu experimentální botaniky ČSAV v Praze.

Souhrn

V práci jsou popisovány výsledky studia virového ochuravění poškozujícího v ČSSR některé jarní obilniny.

Přenosy studované choroby byly ve skleníkových pokusech uskutečněny mšicemi *Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum oxyacanthae* (Schränk.), *Metopolophium dirrhodum* (Walker) a *Sitobium granarium* (Kirby) Mordv. Z rostlin infikovaných v přirozených podmínkách na poli byl virus přenesen ve skleníku na ječmen, oves a pšenici. Inkubační doba viru v rostlinách se pohybovala v rozmezí 16–25 dnů.

Na nakaženém ječmeni, ovsu i pšenici se virus projevoval silnou zakrslostí, poruchami v metání a redukcí květních částí. K tomu přistupovalo červenání listů u ovsa, u ječmene a pšenice pak jejich žloutnutí.

Na základě shodnosti symptomů na hostitelských obilninách, délky inkubační doby v nich a totožnosti přenašečů u studovaného viru a viru žluté zakrslosti ječmene (barley yellow dwarf) je konstatována jejich identita.

Šetřením v porostech jarních obilnin bylo zjištěno, že tyto obilniny vysévané ve správných agrotechnických lhůtách trpí žlutou zakrslostí v nepatrném měřítku. Podstatně intenzivnější napadení bylo pozorováno u ovsa, ječmene a někdy i pšenice používaných do pícních směsek setých pozdě na jaře nebo v létě. Řidší porosty byly postihovány chorobou silněji než hustší. V mnoha případech mělo napadení ohniskový charakter.

Při prohlídkách travnatých porostů byly zaznamenány symptomy žluté zakrslosti ječmene na jílku italském (*Lolium multiflorum* Lam.) a sveřepu bezbranném (*Bromus inermis* Leyss.). Vytrvalým hostitelským travám je připisován prvořadý význam jako rezervoárů přezimování viru.

Orientačním průzkumem rozšíření žluté zakrslosti ječmene v ČSSR byla tato viróza zjištěna ve středních, východních, severních a severozápadních Čechách. Výskyt choroby byl zaznamenán rovněž v četných místech na Moravě i v některých lokalitách na Slovensku.

Došlo dne 4. 2. 1963

Literatura

1. Bruehl G. M., Toko H. V.: Host range of two strains of the cereal yellow - dwarf virus. Plant Disease Repr. 41, 730-734, 1957. — 2. Ikäheimo K.: Two cereal virus diseases in Finland. J. Sci. Agric. Soc. Finland 32, 62-70, 1960. — 3. Kobel F.: Über das Vorkommen der Gelbverzwergung des Getreides (*Hordeumvirus nanescens*) in der Schweiz. Phytopath. Z. 40, 366-372, 1960/61. — 4. Oswald J. W., Houston B. R.: A new virus disease of cereals, transmissible by aphids. Plant Disease Repr. 35, 471-475, 1951. — 5. Oswald J. W., Houston B. R.: The yellow-dwarf virus disease of cereal crops. Phytopathology 43, 128-136, 1953 a. — 6. Oswald J. W., Houston B. R.: Host range and epiphytology of the cereal yellow dwarf disease. Phytopathology 43, 309-313, 1953 b. — 7. Oswald J. W., Thung T. H.: The barley yellow dwarf virus disease on cereal crops in the Netherlands. Phytopathology 45, 695, 1955. — 8. Rademacher B., Schwarz R.: Die Rotblättrigkeit oder Blatt-röte des Hafers - eine Viruskrankheit (*Hordeumvirus nanescens*). Z. PflKrank. 65, 641-650, 1958. — 9. Rochow W. F.: Transmission of strains of barley yellow dwarf virus by two aphid species. Phytopathology 49, 744-748, 1959. — 10. Roland G.: Note préliminaire sur une virose des céréales. Parasitica 16, 62-65, 1960. — 11. Watson M. A., Mulligan T.: Cereal yellow dwarf virus in Great Britain. Plant pathol 6, 12-14, 1957. — 12. Watson M. A., Mulligan T. E.: The manner of transmission of some barley yellow dwarf virus by different aphid species. Ann. Appl. Biol. 48, 711-720, 1960.

Желтая карликовость ячменя в ЧССР

В работе описываются результаты изучения вирусного заболевания, наносящего вред некоторым яровым зерновым в ЧССР.

В тепличных опытах изучаемую болезнь удалось перенести тлями *Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum oxyacanthae* (Schrank.), *Metopolophium dirrhodum* (Walker)

и *Sitobium granarium* (Kirby) Mordv. С растений, инфицированных в естественных условиях в поле, вирус был перенесен в теплице на ячмень, овес и пшеницу. Инкубационный период вируса в растениях колебался в пределах 16—25 дней. На зараженном ячмене, овсе и пшенице вирус проявился сильной карликовостью, нарушением колошения и редукцией элементов цветка. В добавок к этому листья овса покраснели, а листья ячменя и пшеницы пожелтели.

На основании схожести симптомов на больных растениях, продолжительности инкубационного периода в них и тождественности переносчиков изучаемого вируса и вируса желтой карликовости ячменя (*barley yellow dwarf*) установлена их идентичность.

Путем исследования посевов яровых зерновых было установлено, что эти зерновые, высеянные в правильные агротехнические сроки, поражаются желтой карликовостью в незначительной степени. Существенно более интенсивное поражение наблюдалось у овса, ячменя, а иногда и у пшеницы, применяемых в кормовых смесях, высеянных поздней весной или летом. Более редкие посевы болезнь поражала сильнее, чем более густые. Во многих случаях поражение носило очаговый характер.

При осмотрах злаковых культур были отмечены симптомы желтой карликовости ячменя на райграсе итальянском (*Lolium multiflorum* Lam.) и на костре безостом (*Bromus inermis* Leyss.). Многолетним травам-хозяевам приписывается первостепенное значение, в качестве резервуаров зимовки вируса.

Путем ориентировочного исследования распространения желтой карликовости ячменя в ЧССР, последняя была обнаружена в центральной, восточной, северной и северо-западной Чехии. Болезнь была также отмечена во многих местах Моравии и местами в Словакии.

Barley Yellow-Dwarf Virus Disease in Czechoslovakia

The article gives a description of the results obtained in investigating a virus disease which damages some species of spring cereals in Czechoslovakia.

The studied disease has been experimentally transmitted in glasshouse by the aphides *Rhopalosiphum padi* L., *Rhopalosiphum oxycanthe* (Schrank.), *Metopolophium dirrhodum* (Walker) and *Sitobium granarium* (Kirby) Mordv. The virus was transmitted to barley, oat and wheat in the glasshouse from plants naturally infected in the field. The incubation period of the virus in the plants growing in the glasshouse varied from 16 to 25 days.

The infection of barley, oat and wheat plants by the virus was manifested through strong dwarfness, disturbances in shooting and reduction of flower parts. This was accompanied by a reddening of oat leaves, while the leaves of barley and wheat became yellow.

On the basis of the similarity of symptoms appearing on the cereal host plants, the length of the incubation period and the identity of vectors of the investigated virus and those transmitting the virus of barley yellow-dwarf, it can be concluded that these viruses are identic.

Investigations carried out in stands of spring cereals have proved that if these plants had been sown in proper time, they only slightly suffered from yellow-dwarf. The infection was considerably stronger in oat, barley and sometimes in wheat sown in forage mixtures during late spring or summer. Thin stands were infected by the disease to a stronger degree than dense stands. In many cases we observed focus spreading of infection.

Examining of grass stands we found symptoms of barley yellow-dwarf on *Lolium multiflorum* Lam. and *Bromus inermis* Leyss. Perennial host grasses are

believed to play a most important role as reservoirs serving for the wintering of the virus.

Surveying the extent of spreading of barley yellow dwarf in Czechoslovakia have shown the occurrence of the disease in Middle, East, North and North-West Bohemia. The disease has also been found at many places in Moravia, as well as in some Slovak localities.

K vlivu hyperparazitické houby *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. na umělé infekce rzí pšeničnou (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)

K вопросу влияния гиперпаразитического гриба *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast.
на искусственное заражение бурой ржавчиной пшеницы
(*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)

Contribution Concerning the Influence of the Hyperparasitic Fungus *Darluca filum*
(Biv.-Bern.) Cast. upon the Artificial Infection with Leaf Rust of Wheat (*Puccinia*
recondita Rob. ex Desm.)

Inž. Josef ŠEBESTA, inž. Pavel BARTOŠ, CSc.
Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Ruzyně

Větší pozornost, věnovaná v posledních letech šlechtění pšenice na odolnost vůči rzem v ČSSR, vede k rozšiřování zkoušek rezistence na základě umělých infekcí. Vzhledem k tomu, že pokusy zejména se rzí pšeničnou mohou být ovlivněny hyperparazitací houbou *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast., vytkli jsme si za úkol tuto hyperparazitaci podrobněji prostudovat. Zejména byl studován:

1. vliv hyperparazitace na symptomy napadení rzí u odrůd s různou odolností,
2. vliv vlhkosti vzdušné po umělé infekci na intenzitu a stupeň hyperparazitace.

Literární část

Darluca filum (Biv.-Bern.) Cast. patří do třídy *Fungi imperfecti*, řádu *Sphaeropsidales*, čel. *Sphaerioidae*. Rod *Darluca* je neobyčejně bohatý na druhy, které parazitují na nejrůznějších druzích rzí (Săvulescu, 1953). Pyknidy *Darluca filum* se nalézají na kupkách uredospor rzí pšeničné nebo přímo na čepelích listových. Jsou kulovitěho tvaru, černé nebo tmavohnědé barvy. Fedorinčik (1939) udává jejich rozměry 150—170×110—140 μ . Pyknospory jsou 12—18 μ dlouhé a 3—5 μ široké (Chester, 1946). Jsou dvoubuněčné, bezbarvé, vretenovitěho tvaru. Zpočátku mají na apikálních stranách bezbarvé brvy (Fedorinčik, 1939).

Nejdůležitější pro šíření hyperparazita je vzdušná vlhkost. V přírodě *D. filum* byla zjišťována především v místech se zvýšenou relativní vlhkostí, hlavně na stano-
vištích se sníženým reliéfem (Fedorinčik, 1939).

Hyperparazit napadá mycelium různých rzí a rozrušuje kupky jejich výtrusů (Pelhate, 1961). Neschopnost této houby parazitovat přímo na rostlině dokázal Fedorinčik (1939). Názory na biologický charakter *D. filum* jsou u jednotlivých autorů různé. Traylor (1940) a Chester (1946) usuzují, že se jedná o obligátního parazita. Keener (1933, 1934) a Fedorinčik (1952) dokázali, že tato houba

může růst na umělých substrátech, aniž by ztrácela virulenci (cit. podle Calpouz et al., 1957).

K biologické specializaci houby *Darluca filum* se většina autorů staví negativně. Keener (1934), Fedorinčik (1939), Traylor (1940) a Hardison (1942) dokázali, že *Darluca filum* vzájemně přechází na různých obilnách a travních rzích (cit. podle Chester, 1946). Některé pokusy Keenerovy (1934) však ukázaly na specializaci tohoto parazita (cit. podle Chester, 1946).

Darluca filum napadá rez pšeničnou především na náchylných odrůdách pšenice, na kterých rez vytváří velké kupky výtrusů. Na kupkách uredospor u odolných odrůd se parazit vyskytuje, jestliže kupky nejsou doprovázeny nekrotizací (Chester, 1946). Pielka (1957) pozoroval kolem hyperparazitovaných kupek tmavší prstence, střed kupek měl často jasnější barvu. Parazitovaná ložiska uredospor byla výrazně omezena ve vývoji a byla menší než normální. Fedorinčik (1952) rozlišuje několik typů reakcí na rostlině podle doby, kdy došlo k hyperparazitaci rzi. Zničení rzi pšeničné jejím parazitem *D. filum* ve stadiu mycelia dokázal Pelhate (1961), když provedl inokulace rzi a *D. filum* současně nebo v intervalu několika dní za sebou. Různé příznaky napadení rzi ovesnou při její parazitaci houbou *D. filum* na košťavě uvádí též autor. Kromě parazitovaných kupek uredospor, ve kterých byly pyknidy *D. filum*, tvořily se nekrotické hnědočerné skvrny v místě infekce. Skvrny byly kulatého nebo oválného tvaru (Pelhate, 1961). V infekčních pokusech v Halle (ústní sdělení Noverové) ovlivňovala parazitace rzi houbovými hyperparazity typ příznaků ohoření.

Materiál a metodika

Infekční pokusy byly prováděny ve skleníku a na poli. Ve skleníkových pokusech byly infikovány rostliny ve fázi 1 listu. Suspenze uredospor rzi pšeničné a pyknospor *Darluca filum* byly nanášeny na horní stranu prvního listu, který byl před tím zbaven voskové vrstvy otíráním. Po infekci byly rostliny ponechány po určitou dobu pod skleněnými válci při 100 % relativní vlhkosti vzdušné. První hodnocení příznaků napadení bylo prováděno po 6 dnech. Ostatní v pravidelných dvou-denních intervalech. Poslední po 16 a 17 dnech. Rostliny byly infikovány uredosporami rzi pšeničné ruzyňské proveniencí. Pyknospor *Darluca filum* byly získány z předcházejících pokusů. V případě příměsi uredospor rzi pšeničné ve sběrech pyknospor byly uredosporové tepelně inaktivovány podle Fedorinčika (1939) při teplotě 30°C po dobu 20 dní. Sporové suspenze byly vždy před infekcí 0,5 hod. třepány na třepače. U vzorků byla zjišťována koncentrace uredospor a pyknospor Bürkerovou komůrkou. V jednotlivých pokusech se koncentrace suspenzí uredospor pohybovala v rozmezí 2000–5000/mm³, pyknospor 60 000–110 000/mm³. V prvním skleníkovém pokusu byl ověřován vliv *D. filum* na umělé infekce rzi pšeničnou u různých odrůd pšenice, lišících se odolností k této rzi. Byly použity následující odrůdy (pořadí podle odolnosti vůči ruzyňské provenienci rzi pšeničné, užití k infekcím): *Triticum timopheevi*, Salzländer Bartweizen, Bezostaja 1, Skorospělka 3b, Osetinskaja 3, novošlechtění Solary III, Hadmerslebener VIII, Kaštická osinatka, Dobrovická 5, Little Club.

Pokusy byly založeny ve třech opakováních, v každém bylo po 10 rostlinách. Po současné inokulaci rzi a *D. filum* byly rostliny v I. pokusu ponechány po 72 hod. pod skleněnými válci, ve druhém pokusu, kde byl zjišťován vliv vlhkosti vzdušné po umělé infekci na stupeň a intenzitu hyperparazitace na odrůdě Hadmerslebener VIII, byla v jednotlivých variantách odstupňována doba se 100% relativní vlhkostí vzdušnou po umělé infekci. V I. variantě byla 24 hod., ve II. 48 hod., ve III. 96 hod., ve IV. 192 hod. a v V. 384 hod. V obou pokusech v kontrole byly rostliny naočkovány jen rzi pšeničnou.

V prvním pokusu bylo prováděno pouze kvalitativní hodnocení. Byl srovnáván typ příznaků napadení na jednotlivých odrůdách v části pokusné s kontrolou. Vycházeli jsme při tom ze šestičlenné stupnice typů napadení (Mains a Jackson, 1926, Stakman a Levine, 1922):

- 0 — vysoce rezistentní (rez nesporuluje, tvoří se pouze chlorotické a nekrotické skvrny),
- 1 — velmi rezistentní (tvoří se malé kupky uredospor na nekrotických skvrnách),
- 2 — středně rezistentní (kupky uredospor střední velikosti, vždy na nekrotických nebo chlorotických skvrnách),

- 3 — středně náchylný (kupky střední velikosti, bez nektróz, někdy slabé chlorózy obklopující kupky uredospor),
- 4 — velmi náchylný (hojná tvorba velkých kupek uredospor, bez nektróz a chloróz),
- X — nejednotný (kupky uredospor různé velikosti, různé typy napadení zastoupeny na jednom listě).

Pro kvantitativní hodnocení hyperparazitace v druhém pokusu byly zavedeny termíny intenzita a stupeň hyperparazitace. Výrazu intenzita hyperparazitace bylo užito pro vyjádření celkové síly napadení hyperparazitem (poměr součtu parazitovaných kupek uredospor a chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* k součtu kupek nenapadených i parazitovaných a chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* v procentech), kdežto stupeň hyperparazitace vyjadřuje hloubku potlačení rzi pšeničné houbou *D. filum* (poměr chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* k součtu kupek nenapadených i parazitovaných a chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* v procentech).

Aby mohly být některé údaje zhodnoceny statisticky, byly zpracovány úhlovou transformací podle Blisse (Snedecor, 1946).

Během pokusů byla teplota a vlhkost zaznamenávány termohygrografem. U prvního pokusu průměrná teplota činila 14,1⁰ C, u druhého 17,3⁰ C.

V polním pokusu byl zjišťován vliv hyperparazitace při umělé infekci rzi pšeničnou na odrůdě Heines VII. Infekce rostlin ve fázi sloupkování byla provedena injekční stříkačkou. Deset rostlin bylo infikováno suspenzí uredospor a pykno spor a tentýž počet pouze suspenzí uredospor rzi pšeničné. První hodnocení infekce bylo prováděno po 6 dnech, další rovněž v pravidelných dvou denních intervalech jako ve skleníkových pokusech. Pokus byl hodnocen pouze kvalitativně. Průměrná teplota během polního pokusu činila 18,1⁰ C.

V ý s l e d k y

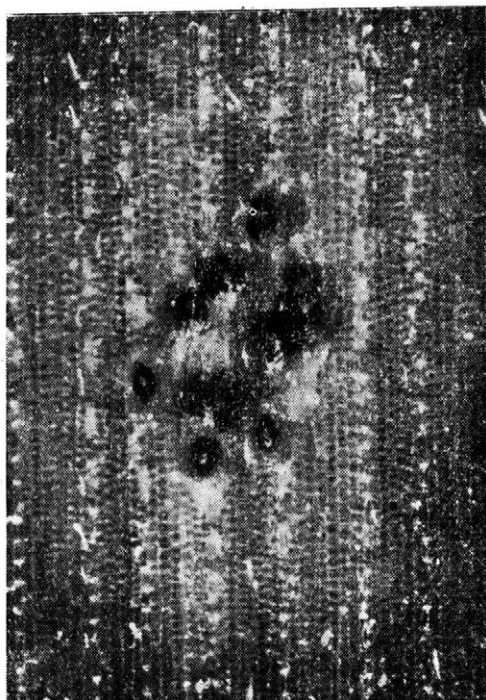
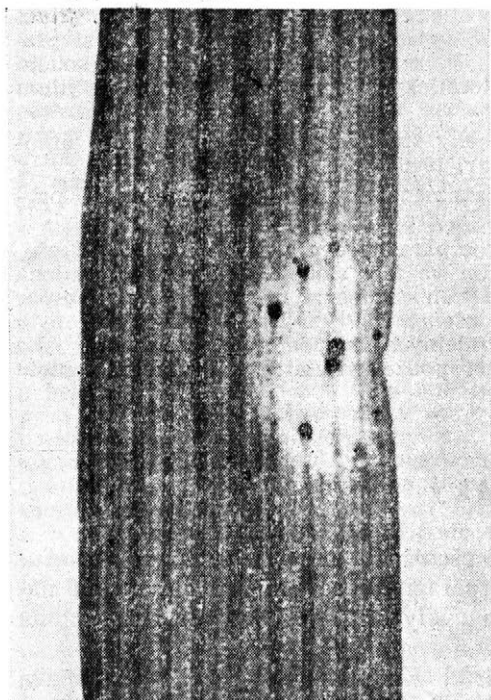
Pokusy ukázaly, že umělé infekce rzi pšeničnou mohou být houbou *Darluca filum* významně ovlivněny. Vliv hyperparazitace se projevil hlavně na náchylných odrůdách a odrůdách, které reagovaly na napadení rzi nejednotnou reakcí.

Příznaky ochorení u náchylných odrůd Hadmerslebener VIII, Kaštická osinatka, Dobrovická 5 a Little Club byly výrazně pozměněny. Při hodnocení po 6 dnech od umělé infekce byla pozorována na těchto odrůdách ve variantě s hyperparazitací počínající tvorba chlorotických skvrn, kdežto v kontrolní variantě byly patrné slabé prosvítající skvrny. Rozdíly v symptomech obou variant byly ještě pronikavější při dalších hodnoceních. Po 8 dnech od umělé infekce, kdy docházelo u některých odrůd v kontrolní variantě již ke sporulaci, byly na pokusných rostlinách vytvořeny chlorotické a nekrotické skvrny okrouhlého nebo oválného tvaru. Na odrůdě Kaštická osinatka se tvořily na některých listech také plošné chlorózy. Po 10 a 12 dnech od umělé infekce počalo docházet na kontrolních rostlinách k hromadné sporulaci. Ve variantě s hyperparazitací rez sporulovala jen ojediněle. V tuto dobu se na chlorotických skvrnách pokusných rostlin tvořily pyknidy hyperparazita (obr. 1 a 2). Na některých pokusných rostlinách byly pozorovány také parazitované kupky uredospor, které byly menší než normální, světlejší barvy a obsahovaly pyknidy hyperparazita. Svým tvarem a velikostí připomínaly kupky uredospor typů napadení 1 a 2.

Při posuzování typů příznaků ochorení v obou variantách jsme dostali rozdílné výsledky. Ve variantě s hyperparazitací byly všechny čtyři náchylné odrůdy hodnoceny typem X (s nejednotnou reakcí) (obr. 3), v kontrolní va-

riantě odrůdy Hadmerslebener VIII, Kaštická osinatka a Dobrovická 5 reagovaly středně náchylně, tj. vytvořily se na nich kupky výtrusů typu 3. Odrůda Little Club vykazovala typ příznaků napadení 4.

U odrůd s nejednotnou reakcí na napadení (Skorospělka 3b, Osetinskaja 3 a novošlechtění Solary III) rozdíly mezi pokusnou a kontrolní variantou nebyly při prvních hodnoceních významné. Po 8 dnech od umělé infekce byly zaznamenány v obou variantách u všech tří odrůd chorotické a nekrotické



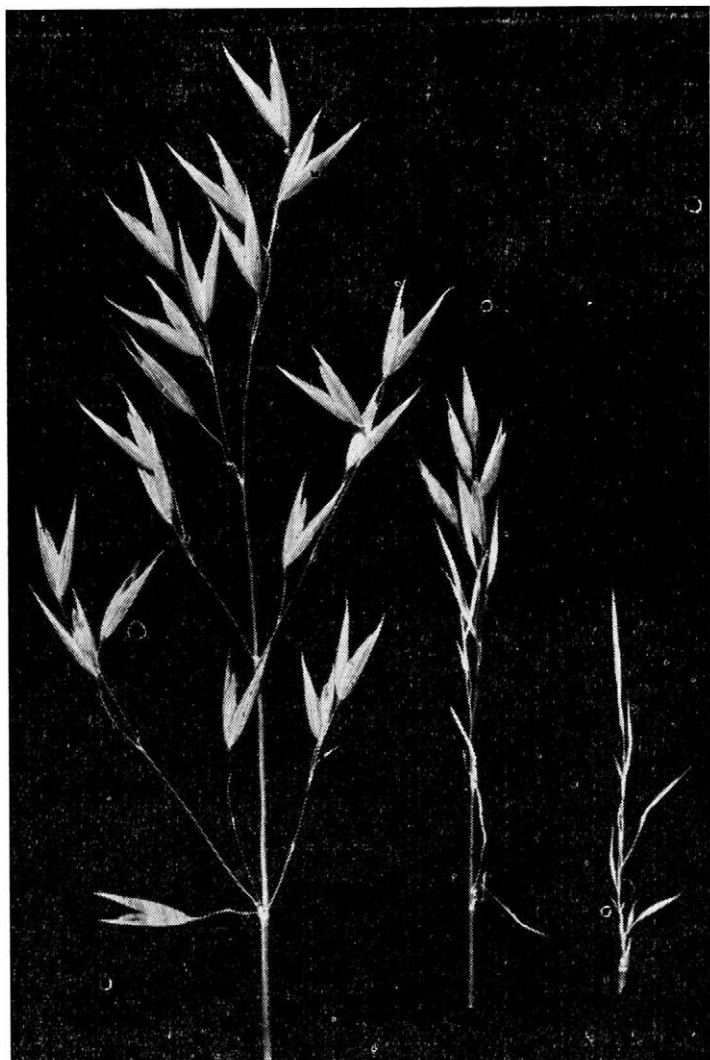
Obr. 1. Pyknidy houby *Darluca filum* na chlorotické skvrně (novošlechtění I/V Branišovice). Foto M. Novák

Obr. 2. Pyknidy houby *Darluca filum* s náletem pykno spor na chlorotické skvrně. Detail. Foto M. Novák

skvrny. Po 10 dnech od umělé infekce byly pozorovány v kontrolní variantě kupky uredospor. U novošlechtění Solary III rez sporulovala také ve variantě pokusné. Nejvýraznější byly rozdíly mezi variantou pokusnou a kontrolní při hodnocení po 14 dnech. Odrůda Skorospělka 3b byla hodnocena v pokusné variantě typem napadení 0; (vytvořily se pouze chlorotické a nekrotické skvrny bez sporulace rzi), kdežto ve variantě kontrolní typem X. Obdobně byla hodnocena také odrůda Osetinskaja 3. U novošlechtění Solary III rez sporulovala v obou variantách. V pokusné variantě bylo kupek uredospor značně méně a některé byly parazitací změněny na kupky charakteristické pro typy 1 a 2, takže příznaky onemocnění byly hodnoceny typem X (zastoupeny typy 0; 1, 2, 3). Chlorotických a nekrotických skvrn zde bylo více než ve variantě kontrolní. Kontrolní varianta byla rovněž hodnocena typem X, avšak zde byly zastoupeny pouze typy onemocnění 0; a 3.

U odrůdy Salzmünder Bartweizen a Bezostaja 1 — vysoce rezistentních vůči ruzyňské provenienci rzi pšeničné — nebylo mezi oběma variantami rozdílu. Odrůda Salzmünder Bartweizen byla v obou případech hodnocena typem napadení 0—1 a odrůda Bezostaja 1 typem 0; rovněž u *Triticum timopheevi* — (imunní) nebylo rozdílu.

V polním pokusu na náchylné odrůdě Heines VII byly pozorovány podobné příznaky hyperparazitace jako na náchylných odrůdách ve skleníku. V pokusné variantě se na rostlinách tvořily vedle kupek uredospor typu 3 parazitované kupky podobné typům 1 a 2 a také chlorotické a nekrotické skvrny. Na chlorotických skvrnách po 12 dnech od umělé infekce byly pozoro-



Obr. 3. Rez pšeničná na odrůdě Hadmerslebener VIII. Vpravo bez hyperparazitace, uprostřed a vlevo rez hyperparazitována houbou *Darluca filum*. Foto M. Novák

vány pyknidy *D. filum*. V jiných případech byly pozorovány později plošné chlorózy, které nekrotizovaly a na kterých se tvořilo hojně pyknid hyperparazita. Rozvoj rzi pšeničné byl touto houbou významně omezen.

V kontrolní variantě rez vytvářela normální kupky typu 3.

V pokusu, kde byla v jednotlivých variantách odstupňována doba, po níž byla udržována 100% relativní vlhkost vzdušná po současné inokulaci rzi a *Darluca filum*, bylo prokázáno, že vzdušná vlhkost je rozhodujícím faktorem pro intenzitu a stupeň hyperparazitace (tab. I). Nejnižší byla parazitace ve variantě, kde byly rostliny ponechány 24 hod. po umělé infekci pod skleněnými válci ve 100% relativní vlhkosti vzdušné. V tomto případě dosáhla intenzita hyperparazitace po 12 dnech od umělé infekce hodnoty 2,97, ve variantě se čtyřikrát delší dobou (96 hod.) hodnoty 28,46 a ve variantě se šestnáctkrát delší dobou (384 hod.) hodnoty 41,38 transformovaných procent. Nejvýraznější vzestup parazitace byl pozorován mezi variantou 2. a 3. (12,80—28,46, rostliny ponechány pod válci 48 a 96 hod.), nejnižší mezi variantou 3. a 4. (28,46—33,39, rostliny ponechány pod válci 96 a 192 hod.). Rozdíly mezi variantou 1. a následujícími variantami, počínajíc variantou 3 jsou vysoce významné (tab. I).

I. Vliv vlhkosti vzdušné na intenzitu hyperparazitace rzi pšeničné houbou
Darluca filum

Varianta	Doba se 100% relativní vlhkostí vzdušnou (v hod.)	Intenzita hyperparazitace (v % po úhlové transformaci)
1	24	2,97
2	48	12,80
3	96	28,46
4	192	33,39
5	384	41,38

Nejnižší významná difference 13,88.

Nejnižší vysoce významná difference 20,19.

Pro zjištění, zda hyperparazit může zabránit přímo infekci rzi, byly srovnávány součtové hodnoty nenapadených a hyperparazitovaných kupek uredospor a chlorotických skvrn s pyknidami *Darluca filum* s počtem kupek uredospor v kontrole. Rozdíly v jednotlivých variantách nebyly jednoznačné. Ve 2. a 3. variantě počet nenapadených kupek uredospor v kontrole převyšoval součtovou hodnotu v pokusu asi o třetinu. Ve 4. a 5. variantě byly rozdíly nevýznamné. V 1. variantě byla naopak součtová hodnota v pokusné sérii asi o jednu třetinu vyšší než počet kupek uredospor v kontrole.

Vysoká vzdušná vlhkost ovlivnila vedle intenzity hyperparazitace také její stupeň. Rozdíly v počtu chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* u jednotlivých variant byly zvláště výrazné při hodnoceních po 14 a 17 dnech od umělé infekce. Po 14 dnech byl stupeň hyperparazitace v 1. variantě 7,92, ve 2. 12,39, ve 3. 23,50, ve 4. 25,10 a v 5. 29,13 transf. procent. Po 17 dnech ještě významně vzrostl. V 1. variantě na 9,28 transf. procent, ve 3. na 27,13 a v 5.

na 40,16 transf. procent. Relativní vzrůst byl podmíněn poklesem počtu nenapadených, resp. parazitovaných kupek.

Při jednotlivých hodnoceních, prováděných v pravidelných dvoudenních intervalech, bylo možno v pokusech pozorovat kupky, na kterých po 8 a 10 dnech od umělé infekce hyperparazit nebyl ještě zjištěn, kdežto po 12 a 14 dnech byly již zjevně parazitovány a po 16 dnech byly již hyperparazitem zcela stráveny a byly patrné pouze chlorotické skvrny s pyknidami *D. filum*.

Tvar a velikost elipsovitých chlorotických skvrn s hyperparazitem jsou závislé na vzdušné vlhkosti. Jestliže rostliny byly po současně provedené umělé infekci rzi a *D. filum* ponechány ve 100 % relat. vlhkosti vzdušné po 96 hod., vytvořily se chlorotické skvrny s pyknidami průměrné velikosti 1,46 X 2,48 mm, kdežto na rostlinách, které byly pod skleněnými válci 384 hod., se vytvořily chlorotické skvrny menší, o průměrné velikosti 1,38 X 1,86 mm. V posledním případě většina chlorotických skvrn nekrotizovala od středu.

Na intenzitu a stupeň hyperparazitace má zpočátku pravděpodobně také vliv doba, kdy dojde k napadení rzi. V orientačním pokusu, ve kterém rez pšeničná na náchylné odrůdě Kaštická osinatka byla současně při infekci a v intervalech 2, 4 a 6 dní od umělé infekce inokulována suspenzí pyknespor *D. filum*, byla dosažena nejvyšší intenzita hyperparazitace (37, 76 transf. procent) po 12 dnech od umělé infekce ve variantě, kde byly inokulace provedeny současně. V této variantě byl také nejvyšší stupeň hyperparazitace — 23,78 transf. procent. Při pozdějších kontrolách se rozdíly v intenzitě hyperparazitace mezi variantami stíraly.

Diskuse

Z výsledků vyplývá, že *Darluca filum* vystupuje jako biologický faktor, který může výrazně ovlivnit charakter napadení rzi pšeničnou. Hyperparazit může využívat jako živný substrát jak uredospor, tak také uredosporového mycelia. Schopnost parazitace *D. filum* na mycelium rzi pšeničné dokázal Fedorinčik (1939). Jsou napadány především kupky uredospor a mycelium rzi na náchylných odrůdách a kupky uredospor náchylného typu a jejich mycelium na odrůdách s nejednotnou reakcí napadení. Rez může být napadena již těsně po infekci rostliny. Symptomy napadení těchto odrůd jsou výrazně změněny. Je-li mycelium rzi zcela destruováno, tvoří se na infikovaných listech nekrotické skvrny. V případě, že mycelium rzi po určitou dobu ještě odolává, tvoří se chlorotické skvrny, na kterých se tvoří pyknidy hyperparazita. Na základě dalších pokusů Fedorinčik (1952) rozlišuje několik vlastních typů reakcí na rostlině podle doby, kdy k hyperparazitaci dojde. V případech, kdy kultura hyperparazita se nanáší na rostliny v období inkubace rzi, může se *D. filum* projevovat třemi typy. První typ: listy rostliny mají normální zelené zbarvení, rez nesporuluje. Hyperparazit vytváří jen ojedinělé pyknidy nebo pyknidy vůbec netvoří. Tento typ reakce Fedorinčik pozoroval při nanesení kultury hyperparazita na rostliny po 1–2 dnech po infekci rzi. Druhý typ: na listech rostliny se objevují chlorotické skvrny. Rez tvoří ojedinělé kupky výtrusů. Hyperparazit jednak vytváří ojedinělé pyknidy a na chlorotických skvrnách tvoří skupiny pyknid. Tento typ se projevuje častěji, dojde-li k parazitaci 1–2 dny před sporulací rzi. Třetí typ: listy rostliny ztrácejí normální zbarvení, tvoří se plošné chlorózy a nekrózy. Kupky uredospor rzi se tvoří ojediněle i ve skupinách. Pyknidy parazita hustě pokrývají buď celý povrch listové čepele, nebo její velkou část. Tento typ

Fedorinčik pozoroval při nanesení kultury parazita na rostliny po počátku sporulace rzi. V tomto případě rozlišuje ještě dva další doplňkové typy: I. — listy rostlin ztrácejí normální zbarvení a nekrotizují. Jednotlivé chlorotické skvrny zasychají. Nenapadené kupky uredospor se vyskytují ojediněle. II. — listy žloutnou a zasychají. Čepel listová je pokryta zcela kupkami uredospor rzi, které jsou hyperparazitovány.

Porovnáme-li výsledky, kterých dosáhl při umělých infekcích Fedorinčik (1952) s našimi, zjišťujeme určité rozdíly. První typ napadení, tak jak jej autor popisuje, jsme pozorovali jen zřídka. Při infekcích rzi a *D. filum*, provedených buď současně nebo ve dvoudenních intervalech, byly vždy pozorovány nenapadené a hyperparazitované kupky uredospor, chlorotické a nekrotické skvrny. Nejčastěji jsme se tedy v našich pokusech setkávali s typem hyperparazitace, který Fedorinčik označil 2, i když inokulace oběma houbami byly prováděny současně. Rozdílnost výsledků si lze vysvětlit různými vnějšími podmínkami, koncentracemi inokul a také různou dobou hodnocení. Fedorinčik prováděl hodnocení teprve po měsíci, kdežto my jsme prováděli poslední hodnocení pokusů po 16 a 17 dnech od umělé infekce. Pozdnější hodnocení pokusů Fedorinčikem pravděpodobně vedlo také u něho k závěru, že aktivita *D. filum* je dostatečně vysoká nezávisle na tom, dostanou-li se spory hyperparazita na rostlinu v rozmezí 10 dní před i po jejich infekci rzi. V našem orientačním pokusu při hodnocení po 12 dnech byla nejvyšší intenzita hyperparazitace po inokulaci, provedené současně s infekcí. Při pozdějších kontrolách se rozdíly stíraly.

Třetí typ reakce rostliny, tak jak jej uvádí Fedorinčik (1952), jsme pozorovali v polním pokuse.

Vzrůst intenzity hyperparazitace v našich pokusech při prodlužování doby, po kterou byly rostliny pod skleněnými válci při vysoké vzdušné vlhkosti, byl podmíněn vytvořením optimálních podmínek pro hyperparazita. Je možno se také domnívat, že vysoká vzdušná vlhkost nebyla optimální pro rozvoj rzi, čímž převaha hyperparazita se ještě zvýšila.

Z vlivu parazitace rzi pšeničné houbou *Darluca filum* na příznaky, ochorení rzi možno vyvodit, jak důležitá je čistota infekčního materiálu této rzi při umělých infekcích. Ve šlechtění, kde často zkoušíme rezistenci jen u velmi omezeného počtu rostlin, by mohly být zkresleny příznaky napadení rzi velmi snadno. Uredosporový materiál rzi je nutno mikroskopicky vyšetřovat na biologickou čistotu a vzorky kontaminované pyknosporami *D. filum* vyřadit z použití.

Souhrn

1. Byla studována symptomatologie parazitace rzi pšeničné (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.) hyperparazitickou houbou *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. na pšenici a bylo prokázáno zkreslení typu napadení při parazitaci na náchylných odrůdách a odrůdách s nejednotnou reakcí. Jestliže bylo mycelium rzi napadeno hyperparazitem již v inkubační době, tvořily se na náchylných odrůdách a odrůdách s nejednotnou reakcí chlorotické a nekrotické skvrny nebo kupky uredospor podobné kupkám charakteristickým pro odolné odrůdy s pyknidami hyperparazita.

2. Byl studován vliv vlhkosti vzdušné na intenzitu a stupeň hyperparazitace. Intenzita hyperparazitace stoupala s délkou doby, po kterou byly pše-

ниčné rostliny infikované současně uredosporami rzi pšeničné a pykno-
sporami *Darluca filum* pod skleněnými válci při 100% relativní vlhkosti vzdušné. Při
kontrolě po 12 dnech od umělé infekce byla intenzita hyperparazitace po 24 hod.
inkubace při 100% relativní vlhkosti vzdušné v procentech transformovaných
úhlovou transformací podle Blisse 2,97%, po 48 hod. — 12,80%, po
96 hod. — 28,46% po 192 hod. — 33,39% a po 384 hod. — 41,38%.

Vysoká vzdušná vlhkost ovlivnila kromě intenzity hyperparazitace také její
stupeň. Nejvíce chlorotických skvrn s pyknidami *D. filum* bylo ve variantě
s nejdelší dobou, po kterou byly rostliny ve 100% relativní vlhkosti vzdušné
(po 14 dnech od umělé infekce 29,13 transformovaných procent).

3. V orientačním pokuse byl studován vliv současné inokulace uredospora-
mi rzi pšeničné a pykno-sporami *Darluca filum* a inokulace dělené (inokulace
pykno-sporami *D. filum* 2, 4 a 6 dní po inokulaci uredosporami), na intenzitu
a stupeň hyperparazitace. Nejvyšší intenzita hyperparazitace po 12 dnech od
umělé infekce (37,76 transformovaných procent) byla zjištěna po současné
inokulaci, kde byl též nejvyšší stupeň hyperparazitace (23,78 transformovaných
procent chlorotických skvrn s pyknidami hyperparazita).

Došlo dne 22. 5. 1963

Literatura

1. Allescher A.: Fungi imperfecti, Abt. VI. (L. Rabenhorst, Kryptogamen-
Flora, Leipzig 1903). — 2. Calpouzos L., Theis T., Battle C. M. R.: Culture
of the rust parasite, *Darluca filum*. Phytopathology r. 47, č. 2, s. 108-109, 1957. —
3. Fedorinčik N. S.: *Darluca filum* (Cast.) v borbě s ržavčinoj. Zaščita rastenij,
č. 18, s. 61-70, 1939. — 4. Fedorinčik N. S.: Virulentnost i effektivnost kultury
parazita ržavčiny *Darluca filum* (Biv.) Cast. Mikrobiologija, r. 21, č. 6, s. 711-717,
1952. — 5. Hardison J. R.: Grass diseases in Michigan in 1941. U. S. Dept. Agr.
Pl. Dis. Rep. 26, s. 67-75 (cit. podle Chester, 1946), 1942. — 6. Chester K. S.: Cereal
Rusts as exempl. in the leaf rust of Wheat. Waltham, Mass. USA 1946. — 7. Ke-
ener P. D.: Some characteristics of *Darluca* in culture. Pa. Acad. Sci. Proc. 7, s.
130-139 (cit. podle Calpouzos et al., 1957), 1933. — 8. Keener P. D.: Biological
specialization in *Darluca filum*. Bull. Torr. Bot. Club 61, s. 475-490 (cit. podle Cal-
pouzos et al., 1957, Chester, 1946), 1934. — 9. Mains E. B., Jackson H. S.: Phy-
siologic specialization in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. Phyto-
pathology r. 16, s. 89-120 (cit. podle Chester, 1946), 1926. — 10. Pelhate J.: Impor-
tance pratique de quelques hyperparasites. Phytoma, r. 12, č. 131, s. 32-33, 1961. —
11. Pielka J.: *Darluca filum* - pasożyt rdzy. Zeszyty naukowe Wyższej szkoły
rolniczej w Krakowie 1957, Rolnictwo z. 2, č. 2, s. 209-214. — 12. Săvulescu T.:
Monografia uredinalelor. Editura Acad. Republicii Populare Române, București,
1953. — 13. Snedecor G. W.: Statistical methods, IV. vydání, The Iowa State
College Press, Ames, Iowa, USA, 1946. — 14. Stakman E. C., Levine M. N.:
The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* spp., Minn.
Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 8, 10 pp (cit. podle Chester, 1946), 1922. — 15. Traylor
J. A.: Hyperparasites attacking rust fungi in Oklahoma. Proc. Okla. Acad. Sci. 20,
s. 57-58 (cit. podle Calpouzos et al., 1957, Chester, 1946), 1940.

К вопросу влияния гиперпаразитического гриба *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast.
на искусственное заражение бурой ржавчиной пшеницы
(*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)

1. Изучалась симптоматология паразитации бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia
recondita* Rob. ex Desm.) гиперпаразитическим грибом *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast.
на пшенице и было доказано изменение типа признаков заболевания при паразитации
на восприимчивых сортах и на сортах с промежуточной реакцией. В том случае, когда

мицелий ржавчины поражен гиперпаразитом уже в инкубационный период, на восприимчивых сортах и на сортах с промежуточной реакцией образовались хлоротические и некротические пятна или пустулы уредоспор, подобные пустулам, характерным для устойчивых сортов с пикнидами гиперпаразита.

2. Изучалось влияние влажности воздуха на интенсивность и степень гиперпаразитации. Интенсивность гиперпаразитации повышалась по мере удлинения инкубации при 100% относительной влажности воздуха пшеничных растений, инфицированных одновременно уредоспорами бурой ржавчины и пикноспорами *Darluca filum*. При проверке, спустя 12 дней после искусственной инфекции, интенсивность гиперпаразитации по истечении 24 часов инкубации при 100% относительной влажности воздуха в процентах, трансформированных угольной трансформацией по Блисссу, составляла 2,97 %, спустя 48 час. инкубации — 12,80 %, спустя 96 час. — 28,46 %, спустя 192 часа — 33,39 % и спустя 384 час. — 41,38 %.

Большая влажность воздуха повлияла не только на интенсивность гиперпаразитации, но и на ее степень. Больше всего хлоротических пятен с пикнидами *D. filum* имелось в варианте с самой продолжительной инкубацией при 100% относительной влажности воздуха (спустя 14 дней после искусственной инфекции — 29,13 трансформированных процентов).

3. В ориентировочном опыте изучалось влияние одновременной инокуляции уредоспорами бурой ржавчины и пикноспорами *Darluca filum* и инокуляции раздельной (инокуляция пикноспорами *D. filum* 2, 4 и 6 дней после инокуляции уредоспорами), на интенсивность и степень гиперпаразитации. Наивысшая интенсивность гиперпаразитации спустя 12 дней после искусственной инфекции (37,76 трансформированных процентов) была установлена после одновременной инокуляции, когда имела место также наивысшая степень гиперпаразитации (23,78 трансформированных процентов хлоротических пятен с пикнидами гиперпаразита).

Contribution Concerning the Influence of the Hyperparasitic Fungus *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. upon the Artificial Infection with Leaf Rust of Wheat (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.)

1. The symptomatology of the parasitization of leaf rust of wheat (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.) by the hyperparasitic fungus *Darluca filum* (Biv.-Bern.) Cast. was studied on wheat. These studies proved the change of the type of symptoms indicating the disease in cases of parasitization on susceptible varieties, as well as on varieties which show mesothetic reaction. When the mycelium of rust was already attacked by the hyperparasite during the period of incubation, chlorotic or necrotic spots or pustules with pycnidia of the hyperparasite similar to the pustules which characterize plants of resistant varieties were forming on the plants of susceptible varieties and varieties which showed mesothetic reaction.

2. The influence of air humidity upon the intensity and degree of parasitization has also been studied. The intensity of hyperparasitization grew with the length of incubation under conditions of 100 p. c. of air humidity when wheat plants were simultaneously infected with uredospores of wheat rust and pycnospores of *Darluca filum*. An examination carried out 12 days after the artificial infection has shown that the intensity of hyperparasitization after 24 hours of incubation at 100 p. c. relative air humidity equalled 2,97 p. c. following Bliss's angle transformation, after 48 hours of incubation it was 12,80 p. c. after 96 h. — 28,46 p. c., after 192 hours — 33,39 p. c. and after 384 hours it reached 41,38 p. c.

Besides influencing the intensity of hyperparasitization, high air humidity also exerts an influence on its degree. The largest number of chlorotic spots with pycnidia of *Darluca filum* was found after the longest incubation time under 100 p. c. of relative air humidity (29,13 transformed percents 14 days after the inoculation).

3. A tentative experiment was carried out in order to study the effect produced by simultaneous inoculations of uredospores of wheat rust and pycnospores of *Darluca filum* and by successive inoculations in certain intervals of time (the inoculation of pycnospores of *Darluca filum* following 2, 4 and 6 days after the inoculation of uredospores) upon the intensity and degree of hyperparasitization. The greatest intensity of hyperparasitization 12 days after the artificial infection (37,76 transformed percents) was recorded when the inoculations had been simultaneous. In this case also the highest degree of hyperparasitization (23,78 transformed percents of chlorotic spots with pycnidia of the hyperparasite) has been observed.

Polní rezistence rostlin bramborů proti plísni bramborové [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] a její význam pro šlechtění

Полевая устойчивость растений картофеля против фитофторы картофеля
(*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) и ее селекционное значение

Die Feldresistenz der Kartoffelpflanzen gegen die Krautfäule [*Phytophthora infestans*
(Mont.) de Bary] und ihre Bedeutung für die Züchtung

Inž. J. ZADINA

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Ve šlechtění bramborů na vzdornost proti plísni [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] je využíváno jednak přecitlivělostní (biotypové) rezistence, jednak polní rezistence. Polní rezistenci, vzhledem k nebezpečí vzniku nových biotypů plísně, které prolamují přecitlivělostní rezistenci, je v poslední době dáвана přednost před rezistencí biotypovou.

Problematika polní rezistence

Polní rezistence proti plísni existuje jak u rostlin, tak i u hlíz bramborů.

Polní rezistence rostlin bramborů spočívá v tom, že odrůdy polně odolné sice umožňují infekci plísní, avšak k infekci dochází relativně později a choroba postupuje pozvolna, takže napadení je udržováno jen v určitých mezích. Toto pozvolné šíření plísně je podmíněno hlavně prodlouženou inkubační dobou a slabým tvořením konidií.

Obdobně je tomu s polní odolností hlíz — hlízy odrůd polně odolných jsou napadány za normálních podmínek velmi slabě, zatím co odrůdy s hlízami náchylnými silně propadají hnědé (plísňové) hnilobě.

Hlavní předností polní rezistence je, že i když je ochranou jen částečnou, je nezávislá na biotypové specializaci plísně.

Mezi rezistencí rostlin a hlíz nemusí být pozitivní vztah. Existují odrůdy, které jsou na listech poměrně odolné, avšak na hlízách silně náchylné (Adelheid, Táborky aj.) i odrůdy na listech silně náchylné a na hlízách poměrně odolné (Heida, Herald, Keřkovské rohličky, Krasava, Sebago, Suevia aj.). Cílem však je dosáhnout odrůdy polně odolné jak na listech, tak i na hlízách (Apta, Carmen, Furore, Herkula, Kotnov, Maritta, Oda, Zeeburger aj.).

Vlastní práce

V předložené práci je sledována polní rezistence rostlin odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB proti plísni a na základě zjištěné rezistence je uvedeno zastoupení odrůd v jednotlivých bonitačních skupinách polní rezistence, poukázáno na odrůdy s nejvyšší polní rezistencí a učiněny závěry o vztahu mezi délkou vegetační doby a polní rezistencí proti plísni a o podílu divokých bramborů a šlechtitelské práce na zvyšování polní rezistence bramborů proti plísni. Při sestavování tabulek pro vyvození příslušných závěrů jsou vzaty jen odrůdy, u nichž jsou k dispozici údaje za rok 1958 i 1959.

Polní rezistence odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB proti plísni bramborové

Polní rezistence rostlin odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB byla sledována v roce 1958 a 1959. S bonitací se začalo, jakmile byly u některé odrůdy zjištěny sebemenší příznaky choroby, a bonitace pak byla prováděna pravidelně ve čtyřdenních intervalech. Napadení plísní bylo hodnoceno šestibodovou stupnicí — 0 až 5, přičemž 0 = nenapadeno, 1 = drobné skvrny napadení na několika rostlinách atd. a 5 = porost zcela zničen. Používáno bylo i mezistupňů, jako např. 0—1, 1—2 atd. Ze zjištěných údajů napadení rostlin byl propočítán stupeň odolnosti, a to tím způsobem, že byly sečteny údaje bonitace napadení v jednotlivých termínech bonitace a získaný součet byl dělen počtem provedených bonitací. Tímto způsobem získává se údaj vyjadřující polní rezistenci odrůd proti plísni, který je tím přesnější, čím více let se provádí sledování — v takovémto případě se k charakteristice polní rezistence odrůdy používá průměru údajů z jednotlivých let sledování. Číselný údaj vyjadřující polní odolnost proti plísni se pohybuje od 0 do 5 (teoreticky). Čím více se blíží 0, tím je hodnocená odrůda proti plísni odolnější, a čím více se blíží 5, tím je k plísni náchylnější.

Přehled o polní rezistenci proti plísni sledovaných odrůd světového sortimentu je uveden v tab. I — uvedeny jsou údaje za rok 1958 a 1959 a průměrný údaj za oba roky. Průměrného údaje je pak použito k charakteristice polní rezistence odrůd. Porovnáme-li údaje tab. I za rok 1958 a 1959 a vycházíme z předpokladu, že rozvoj plísně je silně ovlivněn podmínkami roku (vlhkost a teplota), možno uvést, že údaje obou let jsou u převážné většiny odrůd velmi blízké. V roce 1958 byla provedena bonitace 425 odrůd a v roce 1959 475 odrůd, čímž byl získán přehled o rezistenci proti plísni u 486 odrůd světového sortimentu (některé odrůdy byly bonitovány jen v jednom roce).

Zastoupení odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB v jednotlivých bonitačních skupinách polní rezistence a odrůdy s nejvyšší polní rezistencí proti plísni

Zastoupení odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB v jednotlivých bonitačních skupinách polní rezistence je uvedeno v tab. II. Z údajů této tabulky vyplývá, že největší počet odrůd je v bonitačních skupinách 2,01—3,00 a 3,01—4,00, to znamená, že většina hodnocených odrůd se vyznačuje střední až vyšší náchylností k plísni. V bonitační skupině 4,01—5,00, tj. ve skupině odrůd k plísni silně náchylných, je již poněkud menší zastoupení

I. Přehled polní odolnosti proti plísni bramborové odrůd světového sortimentu
bramborů kolekce VÚB, podle zjištění v r. 1958 a 1959

Bonitace polní odolnosti: 0 = nenapadeno, vzdorné
5 = zničeno, silně náchylné

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Aal	3,65	3,80	3,72
Abundance	3,80	3,75	3,77
Ackersegen	1,80	1,95	1,87
Adelheid	1,15	1,65	1,40
Agnes	2,45	2,50	2,47
Akebia	2,75	2,45	2,60
Alannah	3,90	3,75	3,82
Allerfrüheste Gelbe	—	4,10	4,10
Ally	3,75	3,70	3,73
Alma	3,20	3,45	3,32
Alpha	3,50	2,55	2,52
Altgold	2,15	2,20	2,17
Ambra	4,15	4,20	4,17
Amerika	4,25	4,00	4,12
Amsel	4,00	3,85	3,97
Ancilla	1,05	1,30	1,17
Anemone	4,10	4,10	4,10
Angelika	3,10	4,00	3,55
Anna	2,05	2,35	2,20
Apolio	2,85	3,15	3,00
Apta	1,15	1,45	1,30
Aquila	2,00	1,70	1,85
Aranyalma	2,85	2,90	2,87
Argo	2,10	1,95	2,02
Ari	3,60	3,55	3,57
Arnika	1,90	2,30	2,10
Arran Banner	2,60	3,33	2,97
Arran Cairn	2,55	2,80	2,67
Arran Comrade	3,85	4,15	4,00
Arran Consul	2,15	2,80	2,47
Arran Luxury	4,10	3,60	3,85
Arran Peak	3,80	3,85	3,82
Arran Pilot	3,70	4,25	3,97
Arran Scout	—	4,05	4,05
Arran Victori	—	3,40	3,40

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Aryo	—	2,20	2,20
Aspokit × Virus fri	2,00	2,40	2,20
Atlanta	3,90	3,85	3,87
Augusta	2,65	2,40	2,52
Aura	—	3,60	3,60
Babolingsazsta	3,30	4,05	3,67
Balydoon	3,85	3,95	3,90
Barima	4,05	4,00	4,02
Bea	—	3,75	3,75
Belle de Locronan	—	3,15	3,15
Bem	2,55	2,70	2,62
Benedikta	1,80	2,10	1,95
Berlichingen	3,55	3,90	3,72
Beta	4,75	4,00	4,37
Beteka	4,40	3,75	4,07
Betula	3,00	3,75	3,37
Bevelander	2,70	2,80	2,75
Bianca di Visco	2,55	3,00	2,77
Biene	1,15	2,15	1,65
Bintje	4,10	4,20	4,15
Birgitta	2,45	—	2,45
Blanik	1,25	1,30	1,27
Blaue v. Heinersdorf	2,35	2,40	2,37
Blekit	1,80	1,90	1,85
Bojar	2,25	2,30	2,27
Bölzig's Gelblühende	—	3,25	3,25
Bomba	—	2,50	2,50
Bona	3,95	3,90	3,92
Borka	2,30	2,55	2,42
Boroviny	1,55	1,70	1,62
Bresse	4,25	4,10	4,17
Britisch Queen	4,30	4,40	4,35
Brödeslav	2,30	2,55	2,42
B 69—16	—	3,00	3,00
Capella	1,35	1,25	1,30
Canada Kartoffeln	4,00	3,90	3,95
Canso	—	3,10	3,10

pokrač. tab. 1

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Cardinál	3,45	4,10	3,77
Carla	1,90	—	1,90
Carmen (něm.)	0,75	1,35	1,05
Carnea	3,05	2,80	2,92
Castiglione	—	3,85	3,85
Catrose	1,60	1,55	1,57
Cavalier	2,10	2,55	2,32
Cayuga	—	3,55	3,55
Centa	3,60	3,55	3,57
Centifolia	2,20	2,80	2,50
Citrus	4,30	—	4,30
Claudia	—	3,35	3,35
Climax	—	4,05	4,05
Cobbler	3,50	3,75	3,62
Colombia Bogota	2,80	2,75	2,77
Comtessa	4,55	4,00	4,27
Concordia	2,95	3,60	3,27
Condor	3,50	3,45	3,47
Cornelia	1,55	2,30	1,92
Corona	3,95	3,90	3,92
Craigs Defiance	3,75	3,70	3,72
Cuculus	3,25	3,65	3,45
Cunsa	3,50	—	3,50
Curba	4,00	4,15	4,07
Dagmar	2,80	2,80	2,80
Delfin	2,35	2,00	2,17
Depesche	—	3,50	3,50
Delta (něm.)	2,05	2,80	2,42
Delta (pol.)	4,30	3,90	4,10
Deva	3,55	3,80	3,67
Dianella	3,10	3,25	3,17
Dipper grame grood	3,95	4,30	4,12
Director Johansen	3,55	3,45	3,50
Dolar	2,80	3,00	2,90
Domino	—	1,45	1,45
Doon Pearl	3,30	3,70	3,50
Doon Star	3,70	3,80	3,75

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Doré	4,10	3,85	3,97
Doubrava	—	1,95	1,95
Dr. Mc. Intosh	—	3,60	3,60
Draga	2,05	2,50	2,27
Drossel	—	3,10	3,10
D. S. × Aspl. I.	3,10	3,05	3,07
D. S. × Aspl. II.	2,50	2,85	2,67
Duchesse	—	3,10	3,10
Dumbar Rover	3,55	3,50	3,52
Działkowicz	1,55	1,20	1,37
Earlaine	4,45	—	4,45
Early Puritan	4,30	3,65	3,97
Early Rose	4,55	4,20	4,37
Early Wermouth	4,65	4,00	4,32
Ebro	2,00	1,30	1,65
Edelgard	1,90	2,15	2,02
Edzell Blue	4,30	3,70	4,00
Eigenheimer	3,55	3,65	3,60
Ella	3,90	3,80	3,85
Elsa	2,85	2,45	2,65
Energie	—	2,20	2,20
Epikurie	4,40	4,40	4,40
Epikur × Katahdin	4,05	3,95	4,00
Epikur × Sol. curtilobum	2,50	2,60	2,55
Epoka	0,00	0,00	0,00
Epron	4,60	4,35	4,47
Erdgold	3,15	3,65	3,40
Erdmanna	1,60	1,70	1,65
Erfolg	2,40	—	2,40
Erika (něm.)	1,95	1,80	1,87
Erika (rak.)	—	2,35	2,35
Erntedank	2,90	3,80	3,35
Erstling	4,35	3,50	3,92
Essex	2,95	2,75	2,85
Eva	4,05	3,85	3,95
Ewerest	0,65	0,65	0,65
Express	4,00	4,05	4,02

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Fabricia	1,35	1,80	1,57
Falke	0,85	1,05	0,95
Feldglück	2,50	2,65	2,57
Feldsome	2,10	2,35	2,22
Feuergold	2,30	2,65	2,47
Figna	2,05	2,20	2,12
Fichtelgold	2,35	3,30	2,82
Fink	2,35	3,00	2,67
Fita	1,70	1,65	1,67
Fitoftoroustojčivij	1,80	2,15	1,97
Flava	3,70	3,75	3,72
Flämingstärke	2,70	2,80	2,75
Flisak	1,50	1,70	1,60
Flora (ČSSR)	2,90	2,55	2,72
Flora (pol.)	0,00	0,30	0,15
Flourball	3,50	3,75	3,62
Fontana	3,85	3,75	3,80
Forelle	2,70	2,90	2,80
Fortuna	1,75	2,25	2,00
Fredana	2,50	3,25	2,87
Fridolin	1,90	—	1,90
Froma	—	3,70	3,70
Frühbote	4,65	4,40	4,52
Früheste	4,10	3,75	3,92
Frühgold	3,30	3,65	3,47
Frühmölle	4,20	4,35	4,27
Frühperle	3,65	3,85	3,75
Fulda	0,90	1,45	1,17
Furore	1,90	1,80	1,85
Geelblom	4,25	3,90	4,07
Gelkaragis	3,55	3,50	3,52
Gineke	2,20	2,40	2,30
Gladstonne	2,65	3,25	2,95
Glasgow Favoriet	3,25	3,55	3,40
Gloria	1,85	2,10	1,97
Glückind	3,50	3,70	3,60
Golden Marvel	3,10	3,35	3,22

pokrač. tab. 1

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Goldniere	3,90	3,90	3,90
Gondüzo	2,40	2,65	2,52
Goldwährung	3,30	2,75	3,02
Granát	2,00	2,80	2,40
Gratiola	2,75	2,65	2,70
Green Mountain	3,40	3,55	3,47
Grohn	0,85	1,80	1,32
Gromadskie	2,85	2,00	2,42
Grünwald	3,95	3,95	3,95
Gülbaba	4,10	4,15	4,12
Harbinger	4,65	4,65	4,65
Hassia	2,30	2,25	2,27
Havilla	1,35	1,95	1,65
Heida	2,85	3,15	3,00
Heideniere	3,35	3,60	3,47
Heimkehr	1,45	1,95	1,70
Helena	1,80	1,60	1,70
Herald	—	4,30	4,30
Herkula	0,60	0,45	0,52
Herulia	1,60	2,00	1,80
Hilla	1,45	1,75	1,60
Hindenburg	2,50	3,20	2,85
Holanda	—	2,80	2,80
Hochprozentige	2,00	2,85	2,42
Home Quard	4,00	3,90	3,95
Houma	—	3,85	3,85
Chippewa	4,25	4,35	4,30
Chenango	3,20	2,90	3,05
Cherokee	—	3,30	3,30
Ideaal	4,00	3,90	3,95
Ijsselster	3,20	3,05	3,12
Immertreue	2,40	1,60	2,00
Imperia	3,25	3,35	3,30
Industrie	2,20	2,60	2,40
Irene	—	1,60	1,60
Isolde	3,30	3,85	3,57

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Ivernes Favoriet	3,60	3,45	3,52
Jara	4,30	4,50	4,40
Johanna	2,85	2,30	2,57
Jögewa	3,20	3,30	3,25
Jubel	2,80	3,70	3,25
Kalev	3,75	3,50	3,62
Kalitiněc	—	4,10	4,10
Kaměraz I.	2,30	2,40	2,35
Kaměraz II.	2,35	2,55	2,45
Kaměraz III.	2,25	2,25	2,25
Kampionen	3,00	3,15	3,07
Karát	2,65	2,55	2,60
Kardinál	2,90	3,25	3,07
Karmen	2,35	2,25	2,30
Karo	—	1,40	1,40
Kerpondy	—	2,95	2,95
Kerss Pink	2,95	3,30	3,12
Keř. rohlíčky	3,20	3,50	3,35
Keswick	—	1,85	1,85
King George	3,90	3,85	3,87
Kisvardai Rozsa	2,60	3,30	2,95
Kitting	4,45	4,40	4,43
Komeet	—	3,35	3,35
Konsum	2,75	3,00	2,87
Konsuragis	3,00	2,70	2,85
Koopmann Keř.	3,50	3,15	3,32
Koopmann 3799	3,95	3,45	3,70
Koopmans Blaue	4,10	4,15	4,12
Koreněvskij	3,45	3,60	3,52
Kotnov	1,10	1,35	1,22
Kotva	2,35	2,30	2,32
Krasava	3,30	3,25	3,27
Krasnoufimskij	1,40	0,75	1,07
Květuše	3,20	3,70	3,45
Kungla	2,10	1,90	2,00
K 4370	2,95	2,90	2,92

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Laurus	2,85	3,45	3,15
Lenino	1,60	1,05	1,32
Leona	3,30	3,65	3,47
Lerche	1,55	1,70	1,62
Libertas	2,55	1,80	2,17
Lind. 1171/50	1,90	1,15	1,52
Lind. 1350/50	2,35	2,15	2,25
Lind. 1745/48	2,00	1,65	1,82
Lind. 1879/48	2,35	2,25	2,30
Lind. 1912/50	1,90	1,60	1,75
Lichtblick	3,15	3,50	3,32
Lilla	—	3,10	3,10
Loghorst	3,70	3,40	3,55
Looman	2,70	2,35	2,52
Longarina	3,50	3,65	3,57
Lorch	2,75	2,70	2,72
Lori	2,35	3,05	2,70
Lovazpatonai	2,80	3,00	2,90
Luctor	—	3,45	3,45
Luna	2,30	2,30	2,30
Magna	2,35	3,20	2,77
Magneto	4,20	4,60	4,40
Maike	3,45	3,00	3,22
Malchow 49.34/487	1,55	1,45	1,50
Malchow 40.18/88	1,95	1,65	1,80
Margit	1,50	—	1,50
Maritta	1,00	1,55	1,27
Marius I.	3,20	3,60	3,40
Marius II.	2,45	2,15	2,30
Markit	1,35	2,60	2,07
Marktredwitzer Frühe	3,95	3,80	3,87
Marta	3,40	3,30	3,35
Matador	2,85	3,15	3,00
May Queen	4,60	4,00	4,30
Meise	2,65	2,85	2,75
Meerlander	3,40	3,10	3,25
Meerster	—	2,10	2,10

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Mella	2,65	2,75	2,70
Mensa	2,60	2,30	2,45
Merkur	2,35	2,40	2,37
Mesaba	4,55	4,60	4,57
Mirabilis	2,20	2,75	2,47
Mira	1,15	—	1,15
Mireille	—	4,20	4,20
Mirka	2,90	3,30	3,10
Mittelfrühe	2,65	3,15	2,90
Mohawk	—	3,65	3,65
Monika	1,45	1,45	1,45
Moravia	3,35	3,75	3,55
Morgane	—	4,00	4,00
Moskevskij	3,60	—	3,60
Mutante aus Ragis	3,85	3,90	3,87
Narvik	2,40	2,20	2,30
Nectar	2,10	2,95	2,52
Nederlander	4,75	3,85	4,30
Niederarnbacher Jacobi	1,90	2,70	2,30
Nigella	2,95	3,05	3,00
Noordeling	2,70	2,90	2,80
Noordstar	2,85	2,75	2,80
Nordost	3,00	3,25	3,12
Norma	2,60	3,05	2,82
Nova	2,00	2,45	2,22
Nowa Huta	1,20	1,45	1,32
Oberarnbacher Frühe	3,65	4,00	3,82
Oda	1,50	2,00	1,75
Oden. Blaue	4,65	3,65	4,15
Olev	0,00	0,00	0,00
Oktjabrenok	3,65	3,75	3,70
Omič	3,85	3,50	3,67
Ontario	3,55	3,10	3,32
Ormeasca	3,70	3,55	3,62
Orion	3,00	3,05	3,02
Orsej	1,40	2,35	1,87

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Osage	—	3,60	3,60
Oslava	—	3,50	3,50
Ostbote	2,60	2,35	2,47
Ovalgelbe	2,35	2,35	2,35
Ostragis	1,90	2,50	2,20
Palma	1,65	1,90	1,77
Panther	1,90	2,55	2,22
Parnassia	1,85	2,05	1,95
Patersons Victoria	3,80	3,85	3,82
Paul Wagner	3,30	3,55	3,42
Pentland Ace	0,00	0,65	0,32
Pepo	3,50	3,55	3,52
Peredowik	2,90	3,30	3,10
Perle Rose	—	4,05	4,05
Pierwiosnek	3,75	3,65	3,70
Pimpernel	—	1,60	1,60
Pionier	—	2,05	2,05
Polonia	3,65	3,55	3,60
Pontiac	3,85	3,40	3,62
Postep	2,00	1,90	1,95
President	2,90	2,70	2,80
Prestkvern	2,95	3,15	3,05
Prignitzstärke	2,00	2,40	2,20
Primadona	2,80	2,85	2,82
Princess Kartoffel	3,35	3,05	3,20
Prislander	3,25	3,05	3,15
Prisca	1,20	1,75	1,47
Priskulskij ranij	4,30	4,35	4,32
Procentragis	2,30	2,30	2,30
Prof. Broekema	—	2,50	2,50
Prof. Gerlach	3,35	3,35	3,35
Profijt	2,60	2,25	2,42
Promessa	2,60	3,20	2,90
Prophet	2,75	2,80	2,77
Prudal	—	2,65	2,65
Prummel	3,05	2,95	3,00
Przodownik	3,20	2,30	2,75

O d r ů d a	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
P 20—2	3,25	3,20	3,22
Radan	2,50	2,50	2,50
Rajka	—	3,80	3,80
Rapid	3,20	3,35	3,27
Record	2,75	2,55	2,65
Redskin	3,10	3,50	3,30
Regina	3,45	3,40	3,42
Regina (hol.)	—	1,25	1,25
Reneta	2,90	3,35	3,12
Response	3,25	3,40	3,32
Rhoderick Dhu	2,50	2,60	2,55
Rival	—	2,20	2,20
Robinia	2,15	1,55	1,85
Robusta	1,20	1,25	1,22
Roland I.	2,55	2,95	2,75
Ronda	0,90	1,50	1,20
Roode Erstling	—	4,15	4,15
Roode Star	2,60	2,25	2,42
Rossa di Colfiorito	3,40	3,50	3,45
Rosa Precoce	3,80	3,65	3,72
Roswitha	1,70	1,50	1,60
Royal Kidney	2,50	2,65	2,57
Rubingold	3,00	2,90	2,95
Rubin	1,60	1,80	1,70
Russet Burbank	0,50	1,25	0,87
Sabina	2,20	2,75	2,47
Saco	—	3,05	3,05
Sandnudel	2,35	2,30	2,32
Saskia	4,25	4,25	4,25
Sázavky	2,15	2,35	2,25
Sebago	3,20	3,50	3,35
Sebov	4,25	3,95	4,10
Sefton Down	3,40	3,35	3,37
Sefton Wonder	3,25	3,15	3,20
Severjanin	—	4,45	4,45
Sequoia	4,15	3,60	3,87

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Schwalbe	1,55	1,95	1,75
Sickingen	2,85	2,85	2,85
Sientje	2,80	2,95	2,87
Sirius	2,95	3,00	2,97
Sirtema	—	3,70	3,70
Smothi Rural	3,70	3,90	3,80
Sněžinka	3,95	4,00	3,97
Sóda Kartul	2,90	2,45	2,67
Soga	3,25	3,55	3,40
(S. chacoense × Aquila) × Ackersegen	1,05	1,25	1,15
(S. chacoense × Aquila) × Acker. III.	0,20	0,35	0,27
(S. chacoense × Aquila) × Merkur	1,75	1,80	1,77
Sommerkrone	4,00	3,80	3,90
Sonnenragis	—	4,00	4,00
Sovětskij	—	3,85	3,85
Spatz	2,05	1,80	1,92
Spätrot	2,75	2,95	2,85
Speisegold	3,70	3,70	3,70
Spika	3,15	3,05	3,10
S. Pietro	4,15	3,65	3,90
Standart	4,10	3,35	3,72
Star	1,10	1,25	1,17
Stärkeragis	3,45	3,30	3,37
Stwiling Castle	3,90	3,75	3,82
St. Nirg. 161	3,60	3,75	3,67
St. 325	3,55	3,85	3,70
Suevia	3,75	2,75	3,25
Surprise	—	2,15	2,15
Susanna	0,00	0,50	0,25
Sverdlovskij	3,50	3,35	3,42
Swit	4,25	4,10	4,17
Šárka	2,05	1,80	1,92
Táborky	1,50	1,65	1,57
Tannenberg	2,90	3,45	3,17
Tatranka	—	1,95	1,95
Tawa	—	3,85	3,85
Tedria	—	2,25	2,25

O d r ů d a	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Terena	4,25	4,35	4,30
Thabecke	2,85	3,05	2,95
Thijn 36/35	3,35	3,50	3,42
Thijn 40/99	3,15	3,60	3,37
Tiger	2,40	2,30	2,35
Toni	3,15	3,35	3,25
Tolqui	3,70	—	3,70
Topas	3,25	3,15	3,20
Triumf	2,10	2,30	2,20
Triumph	2,60	3,20	2,90
Tulunskij	3,65	—	3,65
Ulenborgh	—	2,60	2,60
Ulster Early	4,30	3,75	4,02
Ultimus	3,10	2,65	2,87
Unikát	3,40	3,80	3,60
Universal	2,05	2,55	2,30
Uralyjskij	0,20	0,00	0,10
Urgenta	3,00	2,55	2,77
Urtica	2,25	2,95	2,60
Úspěch	2,25	2,25	2,25
USA 75 — 4	2,65	3,55	3,10
Utcucuri	3,40	4,00	3,70
USA 96/56	2,85	3,50	3,17
USA kř. č. 1	—	3,85	3,85
USA kř. č. 4	—	3,50	3,50
Vera	2,25	4,30	3,27
Věra	4,35	2,30	3,32
Vertifolia	0,00	0,10	0,05
Viola	4,50	4,45	4,47
Virginia	0,75	1,25	1,00
Virulane	3,00	2,75	2,87
Viš. rohlíčky	—	4,10	4,10
Volcán	3,00	3,65	3,32
Voran	2,45	2,20	2,32
Warba	4,55	4,25	4,40
Warsawianka	2,80	2,95	2,87

Odrůda	Polní odolnost proti plísni v roce		
	1958	1959	průměr
Wega	3,15	2,40	2,77
Weib City	3,55	3,80	3,67
Weisses Rössl	1,85	2,15	2,00
Wekaragis	3,25	2,95	3,10
White City	3,40	3,45	3,42
Wyczoborskie	0,95	1,35	1,15
Wiga	2,30	2,75	2,52
Wilpo	2,60	2,85	2,72
Winta	1,75	1,05	1,40
Wisla	1,75	1,55	2,65
Wohltmann	2,45	2,55	2,50
Zeeburger	1,75	2,15	1,95
Žluté perly	2,55	3,05	2,80

odrůd — většinou jde o odrůdy rané. Nízké zastoupení odrůd je též ve skupinách 0, 0,01–1,00 a 1,01–2,00, tj. ve skupinách odrůd polně rezistentních. Odrůdy těchto skupin přicházejí v úvahu pro šlechtění na polní rezistenci proti plísni (tab. III). Přehlédneme-li původ uvedených tří skupin s nejvyšší polní rezistencí (0, 0,01–1,00 a 1,01–2,00), pak zjišťujeme, že zde převažují odrůdy odvozující svůj původ od divokých bramborů.

Vztah mezi délkou vegetační doby bramborů a polní rezistencí proti plísni

Ke zjištění vztahu mezi délkou vegetační doby a polní rezistencí proti plísni byly sledované odrůdy světového sortimentu podle délky vegetační doby,

II. Zastoupení odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB v bonitačních skupinách podle polní rezistence rostlin proti plísni

Stupeň polní rezistence rostlin	Zastoupeno odrůd v jednotlivých skupinách	
	počet	procento
0,00	2	0,5
0,01–1,00	11	2,7
1,01–2,00	68	16,5
2,01–3,00	138	33,6
3,01–4,00	152	37,0
4,01–5,00	40	9,7
	411	—

III. Přehled odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB s nejvyšší polní rezistencí proti plísni bramborové

Poznámka: Nižší údaj stupně polní rezistence poukazuje na vyšší polní rezistenci odrůd proti plísni. * = odrůda hodnocena jen jeden rok.

Stupeň polní rezistence rostlin	Odrůdy příslušného stupně polní rezistence
0,00	Epoka, Olev
0,01–1,00	Ewerest, Falke, Herkula, Pentland Ace, Prestkvern, Russet Burbank, (S. chacoense × Aquila) × Ackersegen III, Susanna, Uralyjskij, Vertifolia, Virginia
1,01–2,00	Ackersegen, Adelheid, Ancilla, Apta, Aquila, Benedikta, Biene, Bláník, Blekit, Boroviny, Capella, Carla,* Carmen (něm.), Catrose, Cornelia, Domino,* Doubrava,* Dzialkowiec, Ebro, Erdmanna, Erika (něm.), Fabricia, Fita, Fitoftoroustojčivij, Flisak, Fortuna, Fridolín,* Fulda, Furore, Gloria, Grohn, Havilla, Heimkehr, Helena, Herulia, Hilla, Immertreuse, Irene,* Karo,* Keswick,* Kotnov, Krasnoufinskij, Kungla, Lenino, Lerche, Lind. 1171/50, Lind. 1745/48, Lind. 1912/50, Malchow 50.18/88, Margit,* Maritta, Mira,* Monika, Nowa Huta, Oda, Orsej, Palma, Parnassia, Pimpernel,* Prisca, Regina (hol.), Robinia, Robusta, Ronda, Roswitha, Rubín, Schwalbe, (S. chacoense × Aquila) × Ackersegen I., (S. chacoense × Aquila) × Merkur, Spatz, Star, Šárka, Táborky, Tatranka,* Weisses Rössl, Wyczoborskie, Winta, Zeeburger

pokud ji bylo možno zjistit, rozděleny do 7 skupin. V rámci každé této skupiny byl propočítán průměrný stupeň polní rezistence (tab. IV) a odrůdy zařazeny do jednotlivých bonitačních skupin polní rezistence s intervalem 1 (tab. V). Z údajů tabulky IV je na první pohled zřejmé, že nejnáchylnější jsou odrůdy rané, a že s prodlužující se délkou vegetační doby odrůd zvyšuje se i polní rezistence proti plísni. Z tabulky V pak vyplývají tyto závěry:

- odrůdy velmi rané, velmi rané-rané a rané jsou téměř všechny zastoupeny ve skupinách 4,01–5,00 a 3,01–4,00, jsou tedy silně náchylné;
- odrůdy rané až polorané a polorané se nacházejí z největší části ve skupině 3,01–4,00 – jsou většinou opět silně náchylné;
- odrůdy polorané až polopozdní jsou zastoupeny hlavně ve skupinách 3,01–4,00 a 2,01–3,00 – jsou středně až silně náchylné;
- odrůdy polopozdní se nacházejí z největší části ve skupině 2,01–3,00, jejich polní odolnost je již podstatně lepší;
- odrůdy polopozdní-pozdní, pozdní, pozdní až velmi pozdní a velmi pozdní jsou zastoupeny převážně ve skupině 2,01–3,00 a 1,01–2,00, vyznačují se tedy největší polní odolností.

Hodnotíme-li odrůdy vyskytující se ve skupině polní odolnosti 0, 0,01–1,00 a 1,01–2,00 za polně odolné, pak nutno konstatovat, že mezi odrůdami velmi ranými, velmi ranými až ranými, ranými, ranými až poloranými, polora-

IV. Polní rezistence proti plísni skupin odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB sestavených podle délky vegetační doby

Odrůdy o vegetační době	Polní rezistence rostlin proti plísni	
	hodnoceno odrůd	průměr rezistence
velmi rané, velmi rané až rané a rané	44	3,99
rané — polorané	19	3,56
polorané	68	3,32
polorané — polopozdní	32	3,09
polopozdní	88	2,59
polopozdní — pozdní	43	2,07
pozdní — pozdní až velmi pozdní a velmi pozdní	63	1,93
Hodnoceno odrůd	357	—

V. Zastoupení odrůd bramborů zařazených do skupin podle délky vegetační doby ve skupinách podle polní rezistence proti plísni

Odrůdy o délce vegetační doby	Hodnoceno odrůd	Procentické zastoupení odrůd ve skupině polní rezistence					
		0	0,01—1,00	1,01—2,00	2,01—3,00	3,01—4,00	4,01—5,00
velmi rané, velmi rané—rané, rané	44	—	2,2	—	—	40,9	56,9
rané — polorané	19	—	—	—	21,0	63,3	15,7
polorané	68	—	—	2,9	20,5	72,1	4,5
polorané—polopozdní	32	—	3,1	—	40,7	53,1	3,1
polopozdní	88	1,1	—	17,1	56,8	25,0	—
polopozdní—pozdní	43	—	4,6	37,3	51,2	6,9	—
pozdní, pozdní — velmi pozdní, velmi pozdní	58	—	10,3	43,2	41,4	3,4	1,7

nými a poloranými až polopozdními se, až na ojedinělé výjimky, odrůdy polně odolné nevyskytují. S polně odolnými odrůdami se setkáváme až mezi odrůdami polopozdními a hlavně polopozdními až pozdními, pozdními, pozdními až velmi pozdními a velmi pozdními.

Úkolem šlechtění je polní odolnost proti plísni u nově šlechtěných odrůd bramborů zvyšovat. Jaké jsou předpoklady k dosažení tohoto cíle?

U odrůd polopozdních, polopozdních až pozdních, pozdních až velmi pozdních a velmi pozdních je k dispozici vhodný výchozí materiál. Záleží zde proto na správném výběru rodičovských párů pro dosažení zvýšení polní odolnosti. U odrůd velmi raných, velmi raných až raných, raných, raných až poloraných, poloraných a poloraných až polopozdních výchozí materiál pro zvýšení polní odolnosti prakticky neexistuje. Nutno zde pro zvýšení polní rezistence

využívat rezistentních odrůd s delší vegetační dobou. Jednou z cest jak zvýšit polní rezistenci u odrůd raných je křížení raných odrůd s polně odolnými odrůdami pozdními a následující výběr raných typů podle délky stolonů a jejich vedení ve skleníku [Möllerova (1956) a Engelova a Möllerova (1959) metoda vedení raných semenáčů]. Mezi získanými ranými semenáči pak je nutno provádět výběr s ohledem na polní odolnost. Vytvořením raného polně odolného materiálu a jeho využíváním v praktickém šlechtění bude možno odstranit negativní korelaci mezi raností a náchylností proti plísni — obdobně jako je dnešní stav mezi raností a vzdorností proti rakovině (Zadina, 1962).

Druhou cestou ke zvýšení polní odolnosti raných odrůd bramborů, a to cestou jistější, je dosažení raných odrůd bramborů s biotypovou (přecitlivělostní) rezistencí. Zvýšení polní odolnosti bude v tomto případě dáno tím, že specializované, a to zvláště výše specializované biotypy nastupují později — v době, kdy již rané brambory víceméně dozrávají. Tento problém je rozpracováván.

Podíl divokých bramborů na zvyšování polní rezistence odrůd bramborů proti plísni bramborové

Pro zjištění podílu divokých bramborů na zvýšení polní rezistence odrůd bramborů proti plísni bramborové byly hodnocené odrůdy světového sortimentu podle svého původu — pokud původ mohl být zjištěn, rozděleny na dvě skupiny, a to na odrůdy odvozuující svůj původ z meziodrůdového křížení a na odrůdy z mezidruhového křížení. V obou skupinách bylo provedeno rozřídění odrůd podle stupně polní rezistence do skupin s intervalem 1 a propočítán průměrný stupeň polní rezistence každé z vytvořených skupin.

Zastoupení odrůd obou vytvořených skupin v jednotlivých skupinách polní rezistence je uvedeno v tab. VI. Z tabulky je zřejmé, že odrůdy z meziodrůdového křížení jsou zastoupeny převážně ve skupinách se středním (2,01—3,00), středním až silným (3,01—4,00) a silným (4,01—5,00) napadením a jen nepatrná část odrůd je zastoupena ve skupině s vysokou polní rezistencí (1,01—2,00). Naproti tomu odrůdy odvozuující svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení jsou zastoupeny převážně ve skupinách s vysokou (0, 0,01—1,00

VI. Zastoupení odrůd z meziodrůdového křížení a odrůd odvozuujících svůj původ z mezidruhového křížení v jednotlivých skupinách polní rezistence

Stupně rezistence	Odrůdy z meziodrůdového křížení	Odrůdy odvozuující svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení
0,00	—	3,2
0,01—1,00	—	14,5
1,01—2,00	10,4	46,8
2,01—3,00	36,6	29,0
3,01—4,00	38,8	6,5
4,01—5,00	14,2	—
Hodnoceno odrůd	183	62

VII. Porovnání polní rezistence proti plísni odrůd z meziodrůdového křížení a odrůd odvozujiících svůj původ od odrůd vzniklých z mezidruhového křížení

Odrůdy z meziodrůdového křížení		Odrůdy odvozujiící svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení	
hodnoceno odrůd	průměrný stupeň rezistence	hodnoceno odrůd	průměrný stupeň polní rezistence
183	3,07	62	1,71

a 1,01—2,00) a střední (2,01—3,00) rezistencí a jen malá část odrůd je ve skupině se středním až silným napadením (3,01—4,00). Stejný závěr vyplývá i z tab. VII, kde jsou uvedeny průměry polní rezistence proti plísni — odrůdy odvozujiící svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení se vyznačují vyšší polní rezistencí (1,71) než odrůdy z mezidruhového křížení (3,07). Rozdíl v rezistenci se rovná 1,36, a to ve prospěch odrůd odvozujiících svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení.

Z uvedených zjištění pro šlechtění vyplývá, že pro zvýšení polní rezistence bramborů je nutno jako výchozí rodičovské partnery volit především polně rezistentní odrůdy odvozujiící svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení.

Podíl šlechtitelské práce na zvyšování polní rezistence bramborů proti plísni

Ke zjištění podílu šlechtitelské práce na zvýšení polní rezistence bramborů proti plísni byly sledované odrůdy světového sortimentu, pokud bylo možno zjistit potřebné údaje, rozříděny podle data jejich povolení k pěstování do 4 skupin s intervalem 10 let počínaje skupinou odrůd vyšlechtěných do roku 1930. Z údajů o polní rezistenci jednotlivých odrůd pak byl propočítán průměr polní odolnosti jednotlivých skupin odrůd.

Přehled o polní rezistenci proti plísni skupin odrůd bramborů, sestavených podle desetiletí jejich povolení, je uveden v tab. VIII a vyplývá z něho, že šlechtitelským zásahem se polní odolnost odrůd postupně zlepšuje — průměr polní odolnosti odrůd povolených do roku 1930 se rovnal 3,13, polní odolnost odrůd povolených v období 1951—1960 se rovná 2,46. Šlechtěním se tedy za posledních 30 let zlepšila polní odolnost o 0,67 (v období 1931—1940 o 0,36, v období 1941—1950 a 0,15 a v období 1951—1960 o 0,16).

VIII. Polní rezistence proti plísni odrůd bramborů povolených v desetiletých obdobích počínaje odrůdami povolenými do r. 1930

Odrůdy povolené v období							
do r. 1930		1931—1940		1941—1950		1951—1960	
Hodno- ceno odrůd	Ø stupeň polní rezistence	Hodno- ceno odrůd	Ø stupeň polní rezistence	Hodno- ceno odrůd	Ø stupeň polní rezistence	Hodno- ceno odrůd	Ø stupeň polní rezistence
59	3,13	47	2,77	81	2,62	35	2,46

IX. Zastoupení odrůd povolených v desetiletých obdobích od r. 1930
v jednotlivých skupinách polní rezistence

Stupně rezistence	Odrůdy povolené v období			
	do r. 1930	1931—1940	1941—1950	1951—1960
0,00	—	—	—	—
0,01—1,00	—	—	2,5	8,6
1,01—2,00	6,8	19,1	24,7	25,7
2,01—3,00	37,3	46,8	35,8	31,4
3,01—4,00	45,7	23,4	29,6	20,0
4,01—5,00	10,2	10,7	7,4	14,3
Hodnoceno odrůd	59	47	81	35

Jak vyplývá z tab. IX, děje se zlepšení polní rezistence proti plísni zaváděním nových odrůd s vysokou polní rezistencí (0,01—1,00 a 1,01—2,00). Z odrůd povolených do roku 1930 bylo odrůd polně rezistentních 6,8 %, z odrůd povolených v období 1931—1940 19,1 %, z odrůd povolených v období 1941—1950 27,2 % a z odrůd povolených v období 1951—1960 34,3 %.

Souhrn

V práci je sledována polní rezistence rostlin odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VÚB proti plísni *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Zhodnoceno bylo 486 odrůd. Na základě zjištěných údajů dochází se k těmto závěrům:

a) Většina odrůd světového sortimentu (tab. II) se vyznačuje střední až vyšší náchylností. Přesto však je řada odrůd (tab. III), které se vyznačují vysokým stupněm polní rezistence — z uvedeného počtu hodnocených odrůd (486) možno za polně rezistentní označit 98 odrůd, tj. 20,2 %.

b) Odrůdy s kratší délkou vegetační doby — odrůdy velmi rané, velmi rané až rané, rané až polorané, polorané, polorané až polopozdní, se vyznačují, až na ojedinělé výjimky, střední až vysokou náchylností k plísni (tab. V). S polní odolností se setkáváme až u odrůd s delší vegetační dobou — u odrůd polopozdních, polopozdních až pozdních, pozdních až velmi pozdních a velmi pozdních.

c) Polní rezistencí se vyznačují především odrůdy odvozuující svůj původ od divokých bramborů (tab. VI a VII). Polní rezistence těchto odrůd se rovná 1,71, zatímco polní rezistence odrůd z meziodrůdového křížení činí 3,07. Rozdíl v polní rezistenci obou skupin odrůd se rovná 1,36, a to ve prospěch odrůd odvozuujících svůj původ od odrůd z mezidruhového křížení.

d) Šlechtitelskou prací se polní rezistence odrůd světového sortimentu postupně zvětšuje (tab. VIII) — polní rezistence odrůd vyšlechtěných do roku 1930 činí 3,13, polní rezistence odrůd vyšlechtěných v období 1931—1940 činí 2,77, polní rezistence odrůd vyšlechtěných v období 1941—1950 činí

2,62 a polní rezistence odrůd vyšlechtěných v období 1951—1960 činí 2,46. Tohoto zvýšení polní rezistence bylo dosaženo především zavedením divokých bramborů do šlechtění.

Z uvedených zjištění pro šlechtitelskou práci za účelem zvýšení polní rezistence nových odrůd bramborů proti plísni vyplývá:

- a) ke křížení využívat odrůd o vysoké polní rezistenci;
- b) při šlechtění odrůd raných, které jsou k plísni zvláště náchylné, využívat jednak polně odolných odrůd s delší délkou vegetační doby, jednak zaměřit šlechtění raných bramborů na vzdornost specializovaným biotypům plísňe, které nastupují později než plíseň běžná (0, 4, popř. i 1), takže poškození raných bramborů plísní, pokud se vůbec vyskytne, bude velmi slabé;
- c) pro zvýšení polní rezistence rostlin bramborů, pokud nebude využíváno divokých brambor, volit za výchozí rodičovské partnery především polně rezistentní odrůdy odvozuující svůj původ od divokých bramborů.

Došlo dne 15. 6. 1963

Literatura

1. Engel a Möller: Frühdiagnose auf Reifezeit an Kartoffelsämlingen. Der Züchter, č. 5, 1959. — 2. Möller: Sämlingsanzucht im Gewächshaus zur Züchtung frühreifender Kartoffeln. Der Züchter, č. 7-8, 1956. — 3. Z ad i n a: Dědičnost vzdornosti některých odrůd světového sortimentu bramborů proti rakovině bramborů [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.] a význam výběru rodičovských párů na vzdornost potomstva. Sborník ČSAZV, č. 1, 1962.

Полевая устойчивость растений картофеля против фитофторы картофеля (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) и ее селекционное значение

В работе изучается полевая устойчивость растений сортов мирового сортимента картофеля коллекции НИИК против *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Оценивалось 486 сортов. На основании полученных данных можно вывести следующие заключения:

а) Большинство сортов мирового сортимента (табл. II) показывает среднюю до высокой восприимчивость. Но все же существует ряд сортов (табл. III), которые характеризуются высокой степенью полевой сопротивляемости — из приведенного числа (486) оцениваемых сортов можно назвать сортами с полевой устойчивостью 98, т. е. 20,2 %.

б) Сорта с более коротким вегетационным периодом — сорта весьма скороспелые, весьма скороспелые до скороспелых, скороспелые до среднеспелых, среднеспелые, среднеспелые до среднепоздних, за несколькими исключениями характеризуются средней до высокой восприимчивостью к фитофторе картофеля (табл. V). Полевая устойчивость встречается лишь у сортов с более продолжительным вегетационным периодом — у сортов среднепоздних, среднепоздних до поздних, поздних до весьма поздних и у весьма поздних.

в) Полевой устойчивостью характеризуются прежде всего сорта, ведущие свое происхождение от дикого картофеля (табл. VI и VII). Полевая устойчивость этих сортов равняется 1,61, в то время как полевая устойчивость сортов, происходящих от межсортного скрещивания, составляет 3,07. Разница в полевой устойчивости обеих групп сортов равняется 1,36 в пользу сортов, ведущих свое происхождение от сортов межвидового скрещивания.

г) Путем селекционной работы полевая устойчивость сортов мирового сортимента постепенно повышается (табл. VIII) — полевая устойчивость сортов, выведенных до 1930 г., составляет 3,13, полевая устойчивость сортов, выведенных в период 1931 до 1940 гг., составляет 2,77, полевая устойчивость сортов, выведенных в период 1941 до

1950 гг., составляет 2,62, и полевая устойчивость сортов, выведенных в период 1951—1960 гг., составляет 2,46. Это повышение полевой устойчивости было достигнуто, прежде всего, включением дикорастущего картофеля в селекционную работу.

Из установленных фактов для селекционной работы с целью повышения полевой устойчивости новых сортов картофеля против картофельной фитофторы вытекает:

- а) использовать для скрещивания сорта с высокой полевой устойчивостью
- б) при селекции скороспелых сортов, проявляющих особенную восприимчивость к фитофторе, необходимо применять, с одной стороны, сорта с полевой устойчивостью и с более продолжительным вегетационным периодом, с другой стороны — направить селекцию скороспелого картофеля на устойчивость против специализированных биотипов фитофторы, наступающих позже обычной фитофторы (0,4, при случае 1), ввиду чего повреждение, нанесенное скороспелому картофелю фитофторой, если это вообще будет иметь место, будет очень небольшим.
- в) В целях повышения полевой устойчивости растений картофеля, если не будет использоваться дикий картофель, необходимо выбирать в качестве исходных родительских партнеров прежде всего сорта с полевой устойчивостью, ведущие свое происхождение от дикого картофеля.

Die Feldresistenz der Kartoffelpflanzen gegen die Krautfäule *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary und ihre Bedeutung für die Züchtung

In dieser Arbeit wird die Feldresistenz der Pflanzen bei den in der Kollektion des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau enthaltenen Sorten des Weltsortiments gegenüber der Krautfäule (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) untersucht.

Es wurden 486 Sorten geprüft. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse kommt der Autor zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

a) Der größte Teil der Sorten des Weltsortiments (Tab. II) weist eine mittlere bis höhere Anfälligkeit auf. Trotzdem gibt es eine Reihe von Sorten (Tab. III), die sich durch eine hohe Feldresistenz auszeichnen — aus der angeführten Anzahl von untersuchten Sorten (486) kann man 98 Sorten, d. h. 20,2 % als feldresistent bezeichnen.

b) Sorten mit einer kürzeren Vegetationszeit — Vorkeimsorten, Vorkeim- bis Frühsorten, Früh- bis Mittelfrühsorten, Mittelfrühsorten, mittelfrühe bis mittelspäte Sorten weisen, bis auf vereinzelte Ausnahmen, eine mittlere bis starke Anfälligkeit gegenüber der Krautfäule auf (Tab. V). Eine Feldresistenz finden wir erst bei Sorten mit einer längeren Vegetationszeit — bei mittelspäten, mittelspäten bis späten, späten bis sehr späten und sehr späten Sorten.

c) Durch Feldresistenz zeichnen sich vor allem die von Wildformen der Kartoffel abstammenden Sorten (Tab. VI und VII) aus. Die Feldresistenz dieser Sorten ist gleich 1,71, während die bei Sorten aus der Sortenkreuzung 3,07 beträgt. Der Unterschied in der Feldresistenz zwischen beiden Sortengruppen ist 1,36, und dies zu Gunsten der Sorten, die aus Kreuzungen verschiedener Stämme hervorgegangen sind.

d) Durch die Zuchtarbeit wächst nach und nach die Feldresistenz der Weltsorten (Tab. VIII) — die Feldresistenz der bis zum Jahre 1930 gezüchteten Sorten beträgt 3,13, für die in den Jahren 1931 bis 1940 gezüchteten Sorten liegt sie bei 2,77, für die im Verlauf der Jahre 1941 bis 1950 gezüchteten beträgt sie 2,62, während sich die Feldresistenz bei den von 1951 bis 1960 gezüchteten Sorten auf 2,46 beläuft. Diese Erhöhung der Feldresistenz wurde vor allem durch die Verwendung der Wildformen zur Zucht erreicht. Auf Grund dieser Feststellungen ergibt sich für eine Zucht zur Erhöhung der Feldresistenz gegenüber der Krautfäule bei neuen Sorten folgendes:

- a) Zur Kreuzung sind Sorten mit einer hohen Feldresistenz zu benutzen.
- b) Bei der Züchtung von frühen, gegenüber der Krautfäule besonders resistenten Sorten sind einerseits Sorten mit längerer Vegetationszeit zu verwenden, andererseits sollte man sich auf die Züchtung von Kartoffelsorten konzentrieren, die

gegenüber den spezialisierten, später auftretenden Biotypen der Fäule widerstandsfähig sind (0,4 gegebenenfalls 1). Dadurch wird eine Schädigung durch die Krautfäule — sofern sie überhaupt vorkommt — sehr schwach sein.

c) Zur Erhöhung der Feldresistenz der Kartoffelpflanzen sollten, falls nicht die Wildformen benutzt werden, als Eltern vor allem von der wilden Kartoffel abstammende feldresistente Sorten gewählt werden.

K fyziologické charakteristice kadeřavosti chmele

К физиологической характеристике крапивообразности хмеля

Remarks on the Physiological Characteristics of Hop Nettle Head

Zur physiologischen Charakteristik der Kräuselkrankheit des Hopfens

Inž. dr. Evžen JERMOLJEV

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

Již dříve bylo námi zjištěno (Jermoljev a kol., 1957, Jermoljev, Kříž, 1960), že rostliny chmele se symptomy kadeřavosti vykazují zvýšenou činnost oxydačních enzymů.

Cílem této práce bylo ověřit kapkové testy na fenoloxydázu a cytochromoxydázu, které byly námi aplikovány u řepy cukrové k diagnóze viru žloutenky řepy (Jermoljev, 1962, Jermoljev, Chod, Smrž, 1963), a to na mladších a starších rostlinách chmele a také na klíčcích. Analýze byly podrobeny rostliny makroskopicky zdravé, kadeřavé a napadené nakažlivou neplodností.

Metodika

Ke zkoušení bylo použito starších listů mladých rostlin vysokých 1–1,2 m (analýza 12. 6. 1962), starších zelených listů rostlin normálně vysokých ve výšce 2 m (analýza 10. 7. 1962 a 14. 8. 1963) a klíčků. Analyzovány byly rostliny zdravé, kadeřavé a napadené nakažlivou neplodností.

Štáva byla připravována z průměrného vzorku polovin listů; v roce 1962 jsme šťávu krátce odstřeďovali, v roce 1963 jsme používali neodstředěnou šťávu. Odebírání průměrného vzorku listů má být věnována zvláštní pozornost; listy mají být čerstvé, zelené, velké, bez příznaků žloutnutí nebo zasychání.

Test primulinfenolový (PF). Na podložní sklíčko nakapeme vedle sebe 2 kapky šťávy z listů zkoušené rostliny přesně po 0,05 ml a přidáme ke každé kapce po jedné kapce 0,2% vodního roztoku primulinu, k levé kapce pak přidáme kapku destilované vody, ku pravé kapku 0,5% fenolu. Kapky promícháme skleněnou tyčinkou a za 15 minut pozorujeme rozdíly v zabarvení mezi pokusnými a kontrolními kapkami. Intenzitu zabarvení hodnotíme 0–5, kde 5 je nejintenzivnější tmavé zabarvení. Čím je číslo hodnocení větší, tím je vyšší aktivita fenoloxydázy.

Test dimetylový (DM). Na podložní sklíčko nakapeme vedle sebe 2 kapky zkoušené šťávy přesně po 0,05 ml; k levé kapce přidáme 2 kapky desti-

lované vody, ku pravé jednu kapku 0,1 % roztoku alfa-naftolu v 11 % etanolu a jednu kapku 0,1 % vodního roztoku dimetylpara-fenylen-diaminhydrochloridu (paraaminodimetylanilin); kapky promícháme skleněnou tyčinkou a za 15 minut pozorujeme rozdíl v zabarvení pokusných a kontrolních kapek. Intenzitu zabarvení hodnotíme 0–5, kde 5 je nejintenzivnější zabarvení. Účinkem cytochromoxydázy se vytváří modrý indofenol; čím je zabarvení intenzivnější, tím je vyšší aktivita cytochromoxydázy; modrá barva indofenolu interferuje se zelenou barvou šťávy, takže posuzujeme celkovou intenzitu zabarvení. Testy DM je nutno posuzovat vždy relativně ke zdravým rostlinám, poněvadž účinnost činidla není konstantní; je lépe připravovat toto činidlo vždy čerstvé.

Zvýšená aktivita fenoloxydázy a cytochromoxydázy, kterou projevují kadeřavé rostliny, svědčí o narušeném metabolismu u těchto rostlin.

Pokusy v roce 1962

V roce 1962 byly analyzovány rostliny chmele na aktivitu fenoloxydázy testem PF, a to dvakrát — poprvé 12. 6. v Liběšicích, kdy rostliny byly ještě malé, 1–1,2 m vysoké, podruhé 10. 7. v Liběšicích a Sadku u normálně vysokých rostlin. V prvním případě byly vzaty do analýzy starší větší listy, ve druhém větší listy ve výšce 2 m. U normálně vysokých rostlin bylo zjištěno, že nejlepší rozdíly mezi zdravými a kadeřavými rostlinami poskytují oba testy u listů v prostřední části rostliny. V tomto pokuse byla šťáva krátce odstředována. K analýze byly vybírány rostliny makroskopicky zdravé a napadené kadeřavostí v různém stupni. Celkový přehled výsledků analýzy podává tab. I.

I. Analýza rostlin chmele v roce 1962 — Test PF

Rostliny makroskop.	Liběšice 12. 6.				Liběšice 10. 7.			
	poč.	zdr. %	kad. %	přech. %	poč.	zdr. %	kad. %	přech. %
zdravé	21	71,4	19,1	9,5	24	54,1	16,7	29,2
kadeřavé	25	24	48	28	24	25	54,1	20,9
	Sadek 10. 7.				Liběšice — Sadek 10. 7.			
zdravé	24	83,3	0	16,7	48	68,8	8,3	22,0
kadeřavé	24	37,5	54,2	8,3	58	31,3	54,2	14,5

Ukázalo se, že analýza rostlin mladých ještě necharakterizuje dostatečně přesně jejich zdravotní stav; teprve u normálních rostlin v pozdním stadiu vývoje se projevuje u kadeřavých rostlin podstatné zvýšení aktivity oxydačních enzymů. Posoudíme-li analýzy provedené 10. 7. v Liběšicích a Sadku, bylo u 48 napohled zdravých rostlin určeno jako zdravé 68,8 % a u 30 kadeřavých rostlin bylo zjištěno narušení metabolismu u 54,2 % rostlin.

Pokusy v roce 1963

V roce 1963 byl PF-test znovu opakován 14. 8. u rostlin zdravých, kadeřavých a vyzkoušen též u rostlin napadených nakažlivou neplodností; paralelně

byla provedena analýza DM-testem. V tomto roce jsme štávu neodstřeďovali a nakapávali jsme ji ihned po přípravě, bez čekání; tím byla zvýšena přesnost analýzy; její výsledky jsou uvedeny v tab. II.

II. Analýza rostlin chmele 14. 8. 1963

Rostliny makroskop.	počet rostl.	test PF			test DM		
		zdravé %	choré %	přechod %	zdravé %	choré %	přechod %
zdravé	15	60	26,6	13,4	73,3	0	26,7
kadeřavost	15	0	93,3	6,7	0	86,7	13,3
neplodnost	15	26,6	46,8	26,6	20	46,7	33,3

Z 15 napohled zdravých rostlin bylo určeno jako zdravé PF-testem 60 %, DM-testem 73,3 %; z 15 kadeřavých rostlin byly určeny jako choré PF-testem 93,3 %, DM-testem 86,7 %. Oba testy nebyly charakteristické u rostlin onemocnělých nakažlivou neplodností; u nich bylo určeno jako chorých 46,8 % PF-testem, 46,7 % DM-testem. Nesouhlas mezi testy PF a DM byl zjištěn jen ve 3 případech ze 45 (6,6 %), přitom DM-test vystihoval zdravotní stav správněji než PF-test. Při analýze rostlin chmele testy PF a DM budeme výsledek považovat za správný, jsou-li hodnoty obou testů souhlasné nebo shodné; je-li mezi oběma testy nesouhlas, musí být analýza opakována ještě jednou.

Pokusy s klíčky

Provedli jsme též analýzu klíčků rostlin zdravých, kadeřavých a napadených nakažlivou neplodností v předpokladu, že se u nich také může projevit u chorých rostlin zvýšená činnost oxydáz; analýza byla provedena oběma testy 26. 4. 1963 a její výsledky jsou uvedeny v tab. III.

III. Analýza klíčků 26. 4. 1963

Rostliny makroskop.	test PF				test DM			
	počet rostl.	zdravé	choré	přechod	počet rostl.	zdravé	choré	přechod
zdravé	40	62,5	32,5	5	36	72,2	13,9	13,9
kadeřavost	40	50	25	25	40	50	37,5	12,5
neplodnost	18	55,6	27,8	16,6	18	27,8	27,8	44,4

Ze 36 makroskopicky zdravých rostlin bylo zjištěno jako zdravé 62,5 % PF-testem a 72,2 % DM-testem; ze 40 kadeřavých rostlin bylo jako choré určeno PF-testem 25 %, DM-testem 37,5 %; u 18 rostlin s nakažlivou neplodností bylo jako choré určeno oběma testy shodně 27,8 %. Jak je vidět, analýza listů je o mnoho spolehlivější než analýza klíčků.

Porovnáme-li výsledky analýz rostlin chmele v různé době vegetace, vidíme, že aktivita fenoloxydázy a cytochromoxydázy u zdravých rostlin se během

vegetace skoro nemění, avšak u kadeřavých rostlin pozvolna stoupá a k polovině srpna dosahuje již značné výše. Oba testy nejsou charakteristické u nakažlivé neplodnosti a nemůže jich být použito u klíčků; je to příliš mladý organismus, takže fyziologické pochody u klíčků pocházejících od kadeřavých rostlin ještě nejsou znatelně porušeny.

Souhrn

Kadeřavé rostliny chmele projevují zvýšenou činnost fenoloxydázy a cytochromoxydázy, zvláště ke konci vegetační periody, což lze zjistit kapkovým PF- a DM-testem. Aktivita enzymů nejlépe charakterizuje zdravotní stav rostlin chmele v první polovině srpna, a v této době doporučujeme provádět analýzu. Souhlas PF-testu s makroskopickým pozorováním je u zdravých rostlin 60 %, u kadeřavých 93,3 % a u neplodnosti 46,8 %; souhlas u DM-testu s makroskopickým pozorováním je u zdravých rostlin 73,3 %, u kadeřavých 86,7 % a u neplodnosti 46,7 %. U nakažlivé neplodnosti jsou tedy oba testy necharakteristické, zato kadeřavost a zdravý stav charakterizují dobře. Pro praxi bychom mohli doporučit používání obou testů; v případě souhlasu nebo shody testů budeme považovat výsledek analýzy za správný; v případě nesouhlasu mezi testy analýzu opakujeme.

Zdravotní stav všech zkoušených rostlin byl posouzen inž. J. Křížem z Výzkumného ústavu chmelářského v Zatci, za což mu srdečně děkují.

Došlo dne 10. 10. 1963

Literatura

1. Jermoljev E., Průša V., Prugar J., Pirk J.: Šetření o fyziologických odlišnostech u chmelových rostlin napadených kadeřavostí a vztazích této choroby k půdnímu chemismu. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, 3 (30), 8-9, 829-848, 1957. — 2. Jermoljev E., Kříž J.: Aktivita katalázy jako indikátor virové kadeřavosti chmele. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, 6 (33), 8, 1163-1174, 1960. — 3. Jermoljev E.: Biochemické metody stanovení viru žloutenky v listech a kořenech řepy cukrové. I. Využití změn biochemických pochodů, vyvolaných virem žloutenky v listech a kořenech řepy cukrové k diagnóze viru. Virologická konference, Praha 1962. — 4. Jermoljev E., Chod J., Smrž J.: Biochemická diagnostika viru žloutenky řepy cukrové ve šlechtitelské praxi. Cukrovarnické listy, 2, 1963.

К физиологической характеристике крапивоидности хмеля

Крапивоидные растения хмеля проявляют повышенную деятельность феноксидазы и цитохромоксидазы, особенно к концу вегетационного периода, что можно установить капельным тестом PF и тестом DM. Активность ферментов лучше всего характеризует состояние здоровья растений хмеля в первой половине августа; в то время мы рекомендуем проводить анализ. Соответствие PF-теста с макроскопическим наблюдением у здоровых растений составляет 60 %, у крапивоидных — 93,3 % и у неплodности —

46,8 %; соответствие DM-теста с макроскопическим наблюдением у здоровых растений составляет 73,3 %, у крапивовидных — 86,7 % и у бесплодности — 46,7 %. У инфекционной бесплодности, следовательно, оба теста нехарактеристичны, в то время как крапиво-видность и здоровое состояние характеризуют хорошо. Для санитарного состояния растений можно рекомендовать применение обоих тестов; в случае соответствия или тождественности тестов результат анализа можно считать правильным; в случае несоот-ветствия тестов анализ следует повторить.

Состояние здоровья всех испытываемых растений оценивалось инж. Кржижем (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец), за что сердечно его благо-дарю.

Zur physiologischen Charakteristik der Kräuselkrankheit des Hopfens

Die gekräuselten Hopfenpflanzen weisen eine erhöhte Tätigkeit der Phenol-oxydase und Zytochromoxydase auf, u. zw. besonders beim Abschluß der Vege-tationsperiode, was mittels des PF- und DM-Tropfentestes festgestellt werden kann. Die Aktivität der Enzyme charakterisiert den Gesundheitszustand der Hopfenpflan-zen am besten während der ersten Hälfte August; wir empfehlen, in dieser Zeit die Analyse durchzuführen. Die Prozentzahl der Übereinstimmung der PF-Prüfung mit der makroskopischen Beobachtung beträgt bei gesunden Pflanzen 60, bei ge-kräuselten 93,3 und auch bei Unfruchtbarkeit 46,8; die Prozentzahl der Überein-stimmung bei der DM-Prüfung mit der makroskopischen Beobachtung beträgt bei gesunden Pflanzen 73,3, bei gekräuselten 86,7 und bei Unfruchtbarkeit 46,7. Bei übertragbarer Unfruchtbarkeit sind demnach die beiden Prüfungen nicht charak-teristisch, wogegen sie die Kräuselkrankheit und den gesunden Zustand gut charak-terisieren. Für die Praxis könnten wir die Anwendung beider Prüfungen anempfehlen; im Falle der Übereinstimmung der Prüfungen werden wir das Ergebnis der Analyse für richtig halten; falls die Prüfungen untereinander nicht übereinstimmen, wird die Analyse wiederholt.

Der Gesundheitszustand sämtlicher geprüfter Pflanzen wurde von Ing. J. Kříž (Forschungsinstitut für Hopfenbau, Žatec) überprüft, wofür ich ihm meinen herz-lichsten Dank ausspreche.

Remarks on the Physiological Characteristics of Hop Nettle Head

Hop plants infected by nettle head show an increased activity of phenoloxidase and cytochromoxidase, especially at the end of the vegetation period. This can be determined through PF- and DM-drop tests. The first half of August is the best time to judge the condition of health of plants according to their enzymatic activity and that is the time recommended for carrying out analyses. The results of the PF-test were in conformity with macroscopic observations in 60 p. c. of healthy plants, in 93.3 p. c. of infected plants and in 46.8 p. c. of cases of sterility. The conformity between results obtained by the DM-test and macroscopical observations occurred

in 73.3 p. c. of healthy plants, 86.7 p. c. of infected ones and in 46.8 p. c. of cases of sterility. Thus, the tests gave no significant results in cases of infective sterility, but were good for indicating health of infection with nettle head. The practical application of these tests may be recommended. When the results of both tests are in conformity the analysis should be regarded as being correct, while if they differ the analysis should be repeated.

We express our thanks to J. Kríž, Agr. Eng., from the Research Institute of Hop Growing at Žatec, for determining the health conditions of the tested plants.

Způsob zjištění podílu „zdravotního efektu heterózy“ na „efektu výnosovém“

Способ определения участия «санитарного эффекта гетерозиса»
в «урожайном эффекте»

Die Art der Ermittlung des Anteils des „Gesundheitseffektes der Heterosis“ am
„Ertragseffekt“

Inž. František MRÁZ

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Heterozou bývá většinou řešen jen problém výnosový. Sledování zdravotního stavu kříženců bývá obvykle zanedbáváno, nebo, a to ještě v málo případech, se omezuje jen na konstatování, že zdravotní stav hybridů je ve srovnání se zdravotním stavem rodičů lepší (např. Š t a m b e r a, 1958, D a s k a l o v, 1961 a jiní).

Určit však míru ovlivnění zdravotního stavu heterozou, popř. zjistit i podíl zlepšeného zdravotního stavu hybridu na zvýšeném výnosu vlivem heterózy s číselným vyjádřením, se dosud nikomu nepodařilo, poněvadž se důkladněji tímto problémem pravděpodobně nikdo nezabýval.

Že je to však možné, dokazují výsledky získané rozbořem zdravotního stavu rodičovských odrůd a jejich kříženců u tobolek máku, které bývají v současné době stále ještě dosti silně napadány nebezpečnou houbou *Helminthosporium papaveris* Hennig, a které po konečném zpracování budou zveřejněny.

V tomto příspěvku uvádíme jen metodiku zjištění podílu „zdravotního efektu heterózy“ na „výnosovém efektu heterózy“, přičemž metodika zjištění zdravotního stavu tobolek máku (v našem případě vyjádřeného tzv. „číslem snížení výnosu“) je uvedena v práci M r á z, 1960. Tuto zde rozvádět není důležité, poněvadž u každého jiného materiálu a jiného škodlivého činitele bude jiná, specifická pro daný druh plodiny a škodlivého činitele, popř. i soubor několika škodlivých činitelů působících současně.

Pro výpočet zjištění podílu „zdravotního efektu heterózy“ na „výnosovém efektu heterózy“ je nutné znát následující údaje:

1. výnosy rodičovských odrůd,
2. čísla snížení výnosů u rodičovských odrůd vlivem napadení parazitem (vyjádření stupně napadení),
3. výnos hybridu,
4. číslo snížení výnosu u hybridu vlivem napadení parazitem (vyjádření stupně napadení).

Metodika

a) Zjištění „výnosového efektu heterózy“:

zjistí se odečtením průměru výnosů obou rodičů od výnosu jejich hybrida.

Příklad: (viz rovněž graf)

výnos mateřské odrůdy	10,6 q
výnos otcovské odrůdy	12,2 q
průměr	11,4 q
výnos hybrida	13,8 q
„výnosový efekt heterózy“ =	2,4 q

b) Zjištění „zdravotního efektu heterózy“:

zjistí se odečtením čísla snížení výnosu hybrida od průměru čísel snížení výnosu obou rodičů.

Příklad:

číslo snížení výnosu parazitem u mateřské odrůdy	22,74 %
číslo snížení výnosu parazitem u otcovské odrůdy	27,50 %
průměr	25,12 %
číslo snížení výnosu parazitem u hybrida	19,80 %
„zdravotní efekt heterózy“ =	5,32 %

c) Vyjádření „zdravotního efektu heterózy“ váhově:

průměr výnosů obou rodičů násobíme „zdravotním efektem heterózy“.

Příklad:

průměr výnosů obou rodičů činí	11,4 q
„zdravotní efekt heterózy“	5,32 %
jejich součin =	60,64 kg

d) Zjištění podílu „zdravotního efektu heterózy“ na „výnosovém efektu heterózy“:

tento se rovná $\frac{100 \cdot \text{„zdravotní efekt heterózy“}}{\text{„výnosový efekt heterózy“}}$

a je vyjádřen v % „výnosového efektu heterózy“.

Příklad:

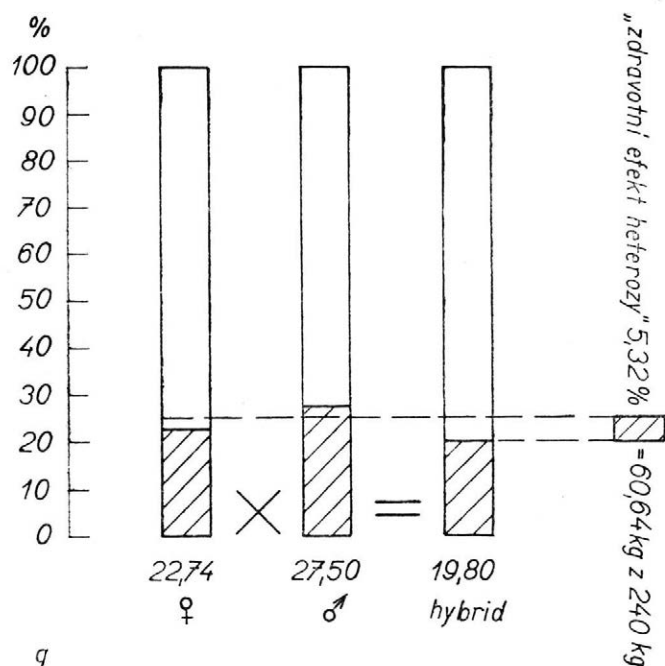
„zdravotní efekt heterózy“	60,64 kg = x %
„výnosový efekt heterózy“	240,— kg = 100 %

$$x = \frac{100 \cdot 60,64}{240} = 25,26 \%$$

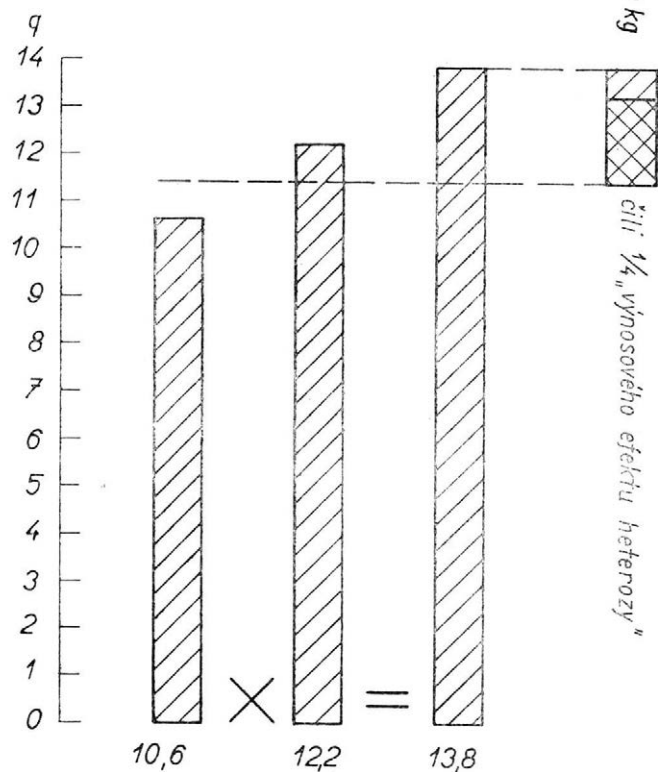
„Zdravotní efekt heterózy“ tvoří určitou část „výnosového efektu heterózy“. Z našeho příkladu (viz rovněž i graf) vyplývá, že na zvýšení výnosu vlivem heterózy se podílel zlepšený zdravotní stav hybrida 25,26 procenty, tedy prakticky $\frac{1}{4}$ „výnosového efektu heterózy“ byla získána zlepšeným zdravotním stavem hybrida a zbývající $\frac{3}{4}$ činiteli jinými.

Použitelnost této metodiky je omezena na plodiny s rozdílnou odrůdovou náchylností ke škodlivým činitelům, a to ještě v případech jejich silnějšího škodlivého působení. V takových případech tato metodika má velký význam pro šlechtitele a najde zde i své uplatnění.

Při nízkých škodách u plodin nebo nepatrných rozdílech ve zdravotním stavu výchozích odrůd a hybridů není tato metodika použitelná, poněvadž v takových případech ani „výnosový efekt heterózy“ není zdravotním stavem podstatněji ovlivněn a zjišťování podílu „zdravotního efektu heterózy“ na „výnosovém efektu heterózy“ pak není důležité.



Graf 1a



Graf 1b

Grafické znázornění způsobu zjištění podílu „zdravotního efektu heterozy“ na efektu výnosovém:
 1a. Grafické znázornění zdravotního stavu rodičů a hybrida s vyjádřením „zdravotního efektu heterozy“
 1b. Grafické znázornění výnosu rodičů a hybrida s vyjádřením „výnosového efektu heterozy“

Souhrn

Uvedenou metodikou lze v tzv. „vynosovém efektu heterózy“ určit podíl, kterého bylo dosaženo zlepšeným zdravotním stavem u hybrida vlivem heterózy.

Došlo dne 18. 3. 1963

Literatura

1. Daskalov Ch.: O primeněni geterozisa pri vozdělyvaniji někotorych ovoščnych kultur v Bolgarii. Geterozis, 145-149, Minsk 1961. — 2. Mráz F.: Vliv škodlivého působení houby *Helminthosporium papaveris* Hennig na výnosy máku v kraji Karlovy Vary v letech 1957 a 1958. Sborník Rostlinná výroba 6, 1083-1094, 1960. — 3. Štambera J.: Možnosti využití heteróze u skleníkových okurek. Bull. 2 Výzkumného ústavu zelinářského v Olomouci, 1-14, 1958.

Способ определения участия «санитарного эффекта гетерозиса» в «урожайном эффекте»

С помощью указанной в работе методики можно в так называемом «урожайном эффекте гетерозиса» определить процент, который был достигнут улучшенным состоянием здоровья у гибрида под влиянием гетерозиса.

Die Art der Ermittlung des Anteils des „Gesundheitseffektes der Heterosis“ am „Ertragseffekt“

Durch die angeführte Methodik kann innerhalb des sog. „Ertragseffektes der Heterosis“ der Anteil, der durch den verbesserten Gesundheitszustand des Hybrides infolge der Heterosis erreicht wurde, ermittelt werden.

Bakteriální skvrnitost květáku — nová choroba u nás

Бактериальная пятнистость цветной капусты — новая болезнь у нас

A New Disease in Our Country — Bacterial Cauliflower Spot

Inž. Dr. tech. et RNDr. B. A. KVÍČALA, CSc.

Virologický ústav ČSAV, Bratislava

Při zjišťování zdravotního stavu odrůd zeleniny na odrůdové zkušebně ÚKZÚZ v Dobřichovicích v létě roku 1960 byly na odrůdě květáku Dania z importovaného semene a na sousední odrůdě Stupický zjištěny zvláštní drobné modročerné, chlorotickým lemem vroubené skvrny na listech. Při laboratorním mikroskopickém vyšetření se pak ukázalo, že tato skvrnitost je vyvolána bakteriemi, které byly z pletiva skvrn mladších listů izolovány a patří k druhu popsanému jako *Pseudomonas maculicola* (McCulloch/Stevens). Syn. podle Elliot (1951) *Bacterium maculicolum* (McCulloch), *Phytomonas maculicola* (McCulloch) Bergey et al., *B. maculicola* (McCulloch) McCulloch, *B. maculochianum* (McCulloch) Bergwitz.

Rozšíření a symptomatika

Poprvé tuto chorobu zjistila a jejího původce popsala McCullochová v USA na květáku (1911). Od té doby byla tato choroba porůznu zjišťována v USA; na růžicích květáku Goldworthy (1926), na květáku, čínském zelí, zelí a prokolici Haskell a Wood (1927). Na těchže plodinách ji později zjistili Smith a Ramsey (1953) a Friedman et al. (1958). Podle Elliot (1951) může se vyskytovat i na řepce. V Japonsku byla zjištěna na čínském zelí, vodnici a ředkvičce (Okabe a Goto, 1955). Na zelí byla zjištěna i v Mozambiku (Anonym, 1956). Výskyt této choroby byl zjištěn i v severní Africe v Alžíru, dále pak v Austrálii a na Tajvanu. Na evropském kontinentě byla poprvé zjištěna v Dánsku (1922), později i ve Švédsku, Norsku, Finsku a Bulharsku. V Holandsku Bakkerová (1951) pozorovala tuto chorobu na květáku, zelí a poupátkové kapustě. V Itálii Augustoni (1935) zjistil tuto chorobu na květáku na trhu v Miláně ve značném množství a velké intenzitě, takže květákové růžice byly na povrchu úplně zčernalé a pletivo pod skvrnami měklo, takže květák byl neprodejný. Choroba se velmi rychle šířila i ve skladištích a způsobila velké ztráty. V SSSR popisuje tuto chorobu z okolí Leningradu na zelí, na růžicích i semenných kulturách květáku z Krymu a Kavkazu Žaravonková (1935). V Československu nebyla tato choroba dosud zjištěna a toto je první zpráva o jejím výskytu u nás. Je možné, že se

již dříve i u nás vyskytovala, ale unikla pozornosti, poněvadž nezpůsobila až dosud vážnější poškození nebo ztráty. Také její výskyt v ostatních evropských zemích je pravděpodobný.

Pro chorobu jsou charakteristické malé, jako vpichy špendlíkem, později 1–3 mm v průměru velké, okrouhlé nebo oválné skvrny na listech kvěťáku, nejvíce v mezížilkovém pletivu, ale někdy i na žilkách listů. Skvrny jsou nejdříve vodnaté, matně zelené, a později se na nich tvoří tmavý střed (obr. 1 a 2).



1. Skvrny způsobené *Pseudomonas maculicola* (McCulloch) Stevens; detail na listu kvěťáku



2. List kvěťáku se skvrnami způsobenými *Pseudomonas maculicola* (McCulloch) Stevens; celkový pohled

Střed později nekrotizuje a zbarvuje se purpurově, šedohnědě až modročerně. Při pohledu proti světlu mají starší skvrny světlý prosvítající lem dříve vodnatého pletiva. Při silnějším napadení skvrny splývají, list žloutne, předčasně vadne a může i opadávat. Skvrny se mohou vyskytovat i na různých kvěťáku, ba i na stoncích v semenných kulturách kvěťáku. Bakteriální infekce se přenáší na povrchu semene, kamž se dostane z nemocných rostlinných zbytků při sklizni semene a při mlácení. Semenem se pak zavleče do půdy a z infikované půdy pak teprve dochází k infekci mladých listů, hlavně za deště, kdy dešťové kapky odstříkují částčky hlíny s bakteriemi na spodní listy, které tak infikují. Z těchto listů se pak infekce šíří dále. K přenášeni mohou přispívat také i různí živočichové, hlavně hmyz (mouchy, třásněnky, mšice, dřepčící apod.), kteří se na rostlinách pohybují a přecházejí z rostliny na rostlinu a tak přenášejí infekci.

Pseudomonas maculicola (McCulloch) Stevens je tyčinkovitá bakterie 1,5–3 mm dlouhá a 0,8–0,9 mm široká. Je grammpozitivní. Na masoseptonovém agaru tvoří žlutobílé, povrchové, okrouhlé, lesklé kolonie s proláklým, slámově žlutým halo (Augustoni 1935, Bergey's Manual 1950). Vodní suspenze buď izolátu z agaru nebo ze silně napadených a rozdrčených listů vyvolá infekci, jsou-li postříkány mladé rostlinky např. kvěťáku ve skleníku. První příznaky se objeví obvykle při teplotě 25–28° C a při vyšší vlhkosti za 10–14 dní. Tato bakterie se může vyskytovat i v různě virulentních kmenech, které se liší v patogenitě pro jednotlivé druhy košťálové zeleniny (Okabene a Goto 1955).

Hospodářský význam

Tato choroba nemá u nás prozatím velký hospodářský význam, poněvadž se vyskytuje sporadicky a v menší intenzitě. Podle údajů v literatuře způsobuje v některých zemích vážné ztráty hlavně na kvěťáku, a to i na semenných kulturách, v nichž bývají napadeny hlavně stonky a květní stopky. Skvrny se zvláště na stoncích a stopkách spojují, ty pak zvláště ve vlhkých letech předčasně odumírají, takže semeno nevyzrává. Ve vlhkých letech stačí k šíření choroby i jen vydatné rosy a ve skladech zeleniny vysoká teplota a vlhkost. Do ČSSR byla tato choroba pravděpodobně zavlečena v posledních letech s dovezeným semenem kvěťáku z Dánska nebo Holandska, kde v letech 1949–1951 silně škodila. Moření semene je proti této chorobě zcela úspěšné a jejímu zavlékání z ciziny lze mořením osiva úplně zabránit, jak již zjistila Žaravonková (1935).

Došlo dne 8. 11. 1962

Literatura

1. Augustoni E.: Osservazioni e ricerche su „nerune“ del cavolfiore. Rev. Path. Veg. 25, 305–315, cit. Rev. Appl. Mycol. 15, 70, 1935. — 2. Anonym: Juizo agro pecuario do ano de 1955. Gaz. Agric. Mozambik 8, 1956, cit. Rev. Appl. Mycol. 35, 726, 1956. — 3. Bakker M.: Bacterienlekkenziekte in Bloemkool, en andere Koolsvorteen veroorzaakt door *Ps. maculicola* (McCulloch) Steven. Tijdschrft. Planteninsekten 57, 75–81, 1951. — 4. Bergey's Manual of determinative Bacteriology, 6. ed., London 1950. — 5. Elliot Ch.: Manual of bacterial plant pathogens. Chronica Bot. Waltham USA, 1951. — 6. Friedman B. A., Ringels S. M., Jaffe M. J.: Bacterial fleck of cabbage. Phytopathology 47, 261, 1958. — 7. Goldworthy M. C.: Studies on the spot disease of cauliflower - a use of serum diagnosis. Phytopathology 16, 877–884, 1926. — 8. Haskell R. J., Wood J.: Diseases of vegetable and fruit crop in USA in 1926. Plant Dis. Rep. suppl. 54, 209–233; cit. Rev. Appl. Mycol. 7, 226, 1927. — 9. Okabene N., Goto M.: Bacterial Plant Diseases in Japan. Rep. Fac. Agric. Shizuoka Univ. 5, 1955; cit. Rev. Appl. Mycol. 37, 209, 1955. — 10. Smith M. A., Ramsey G. B.: Bacterial spot of broccoli. Phytopathology 43, 583–589, 1953. — 11. Žaravonkova I. P.: Bakteriozis cvetnoj kapusty. Zaščita Rastenij, Leningrad, 116–126, 1935; cit. Rev. Appl. Mycol. 15, 696, 1935.

Бактериальная пятнистость цветной капусты — новая болезнь у нас

При установлении состояния овощей на сортоиспытательной станции Центрального контрольно-испытательного сельскохозяйственного института в Добржиховицах в 1960 году на сорте цветной капусты Даниа из импортированных семян и на сорте цветной капусты Ступицки, растущей по соседству, была обнаружена необычная синечерная пятнистость листьев. Пятна на листьях были мелкие и окаймленные хлоротической клетчаткой. При лабораторном микроскопическом исследовании в пятнах были установлены

бактерии вида *Pseudomonas maculicola* (Mc Culloch) Stevens, которые удалось изолировать из пятен. Искусственная инфекция цветной капусты суспензией этих бактерий прошла удачно. Также удачной была инфекция цветной капусты в парнике путем покрытия листьев соком из раздробленных листьев цветной капусты с признаками пятнистости. Появления такого заболевания наблюдались только в этом местопроизрастании. Болезнь была, по всей вероятности, занесена импортрованными семенами, так как в северных странах Европы она довольно обычна. В работе приводится краткий обзор распространения этой болезни в мире и возможности борьбы с ней.

A New Disease in Our Country — Bacterial Cauliflower Spot

Observation of the state of health of vegetables carried out at the Varietal Test Station, Central Agricultural Control and Test Institute at Dobřichovice, during the summer of 1960 led to the detection of peculiar blue-black spots on the leaves of cauliflower of the variety Dania grown from imported seeds and on plants of the variety Stupický grown not far away. The spots on the leaves were very small and bordered with chlorotic tissue. Microscopic examinations performed at a laboratory proved in the spots the presence of bacteria belonging to the species *Pseudomonas maculicola* (McCulloch) Stevens. The artificial infection of cauliflower with a suspension of these bacteria isolated from the spots gave positive results. The same results were obtained through infecting cauliflower plants grown in the glasshouse by inoculating their leaves with the sap of crushed leaves of plants that showed symptoms of infection. The disease was recorded only in this one locality. The infection had probably been introduced through imported seed, as the disease is common enough in the northern countries of Europe. In the paper a brief survey of the spread of the disease in other countries is given and the possibilities of control are discussed.

Stanovení přímé toxicity studených a teplých aerosolů s obsahem esterů substituovaných fenoxycetových kyselin pro plevelné rostliny v polních podmínkách

I. část

Установление непосредственной токсичности механических и термомеханических
 аэрозолей с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот
 для сорных растений в полевых условиях. — I часть

Determination of the Direct Toxic Effect Brought Upon Weeds Under Field Condi-
 tions by Mechanically and Thermally Produced Aerosols Containing Esters of Sub-
 stituted Phenoxycetic Acids. — Part I.

Dr. inž. Václav KOULA

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení ochrany rostlin, Praha-Ruzyně

Herbicidní látky typu stimulátorů růstu aplikují se u nás výhradně ve formě vodních roztoků pozemními a v menším měřítku i leteckými postřikovači v dávkách 300—400 l/ha. Tyto dosud používané dávky i malý výkon strojního zařízení zvyšují nám celkové náklady a činí ošetření zbytečně drahým. Máme-li z hospodárnit chemický boj s plevely, musíme v první řadě vyloučit vodu jako ředidlo vůbec a používat výkonnějších strojů a zařízení, zejména pak letadel, která z hlediska čistě ekonomického se jeví jako nejvýhodnější.

Letecká aplikace herbicidů zaznamenala, zejména v posledních letech, skoro ve všech vyspělých státech světa značný vzestup. Z literárních údajů (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) a z přímých informací, které nám zaslala jednotlivá ministerstva zemědělství, případně jiné instituce těch států, kde je letecké hubení plevelných rostlin na výši, vyplývá, že v SSSR aplikují se letecky herbicidy typu 2,4-D a MCPA ve formě vodních roztoků a emulzí v dávkách 100—300 l/ha, při výšce letu 5—7 m, do rychlosti větru 4 m/vt a v pracovním záběru 10—15 m. Ošetření se provádí ráno a večer. Do rychlosti větru 1—2 m/vt provádí se průlety všemi směry, při rychlosti 3—4 m/vt pouze proti jeho směru. Šířka izolačních pásů se pohybuje od 50 do 100 m v závislosti na síle a směru větru.

V USA používá se pro leteckou aplikaci herbicidů letadel typu Travelaire, N3N, Stearman a Boeing, která jsou opatřena motory o výkonu 350—400 HP a postřikovacími zařízeními s ráhny umístěnými pod křídly. Trysky na ráhny jsou opatřeny automatickými uzávěry a produkují střední hmotný průměr částic 50—300 μ . K největším škodám na sousedních kulturách dochází v USA hlavně proto, že letecký personál není mnohdy dostatečně obeznán s účinkem látek a s následky, jež mohou vzniknout nedodržením techniky ošetření. Za účelem snížení škod na sousedních kulturách doporučuje se ošetřovat při klidném počasí a nepoužívat estery 2,4-D v blízkosti citlivých kultur jako bavlny, bobu, řepy cukrové, rajčat, ovocných stromů apod. Z důvodů omezení zanášení postřikové látky používají se v USA pro speciální účely inverzní emulze s obsahem esterů 2,4-D a 2,4,5-T.

Ve Velké Británii aplikují se letecky herbicidy typu 2,4-D i MCPA, a to pouze na velkých plochách. Ošetření provádí obvykle obchodní společnost, přičemž pilot této společnosti a ona sama ručí za škody na sousedních kulturách.

Na Novém Zélandě aplikují se letecky nízkobjemové vodní postřiky v dávkách 38—220 l/ha hlavně proti plevelným rostlinám v obilninách a na pastvinách. Vysokoobjemové postřiky v dávkách 220—450 l/ha používají se k hubení nežádoucích plevelů zejména na pastvinách. Z herbicidů používají se aminové soli 2,4-D a 2,4,5-T. Letecké ošetřování provádí se při výšce letu 6—9 m tak, aby se dosáhlo správného rozptýlu účinné látky. Za účelem zabránění zanášení a vypařování účinné látky zavádějí se do praxe estery 2,4-D a 2,4,5-T rozpuštěné v oleji. Podle názoru ministerstva zemědělství Nového Zélandu nejsou však tyto v oleji rozpuštěné estery 2,4-D účinné proti vytrvalým plevelům, protože nemohou být rostlinou translokovány.

Mezinárodní zemědělské letecké středisko v Haagu doporučuje provádět leteckou aplikaci herbicidů pouze zkušenými piloty na větších plochách, protože jinak hrozí nebezpečí poškození sousedních kultur zanášením. Vysokoobjemové postřiky v dávkách 300—600 l/ha nejsou ekonomicky výhodné a používají se pouze v ojedinělých případech, tj. při hubení plevelných rostlin ve velmi hutsých porostech, při hubení nežádoucích stromů a keřů na pastvinách v tropických a subtropických oblastech. Pro hubení plevelných rostlin v obilninách a pícevinách používá se vodních postřiků obsahujících sodnou sůl MCPA v dávce 300—400 l/ha v množství 1 až 1,5 kg/ha. V případě, že jde o plevelné rostliny vůči MCPA resistentní, používá se stejné množství aminové soli 2,4-D. Při letecké aplikaci vodních postřiků používá se částic o středním hmotném průměru 350—400 μ . Olejové herbicidní postřiky se doporučují zejména v suchých oblastech. V takovýchto případech se používá buď vysoce rafinovaný olej anebo Diesel-olej č. 2. Tyto olejové herbicidní postřiky se aplikují v dávkách 20 l/ha.

V Kanadě se provádí letecká aplikace herbicidů zejména v západní části země. Dávka na 1 ha je různá a pohybuje se od 20 l oleje do 40 l vody. Letecky hubí se i dřeviny, které by překážely nejrůznějším komunikacím. V takovýchto případech se používá vyšších dávek, které však nepřesahují 260 l/ha. Z herbicidů používá se nejvíce směs 2,4-D a 2,4,5-T v množství 3,60—5,40 kg účinné látky na 1 hektar.

V Belgii se letecká aplikace herbicidů pro roztržitost pozemkové držby a přílišnou hustotu obyvatelstva neprovádí. Ve Francii aplikují se letecky herbicidy typu 2,4-D a MCPA.

V západní Austrálii platí estery 2,4-D za nejúčinnější herbicidní látky používané při letecké aplikaci, protože jsou daleko spolehlivější než aminové sole. Sodné sole 2,4-D a MCPA vykazují při nízké vzdušné vlhkosti a vysokých teplotách, které panují v západní Austrálii v době aplikace, nedostatečný účinek. Estery 2,4-D rozpuštěné v oleji se nevypařují a jsou rostlinou rychle přijímány. V USA a Kanadě používají se převážně estery rozpuštěné v minerálních olejích. Tyto olejové roztoky jsou velmi oblíbeny i v Jižní Africe. V Austrálii používají se pro hubení plevelných rostlin v obilninách většinou esterové emulze. Estery o nízké molekulové váze jsou téžavější a jejich použití je proto nebezpečnější. Při letecké aplikaci herbicidů ve formě vodních postřiků používá se v západní Austrálii převážně částic o středním hmotnému průměru 300—400 μ a dávek pohybujících se do 13,5 do 20 l/ha.

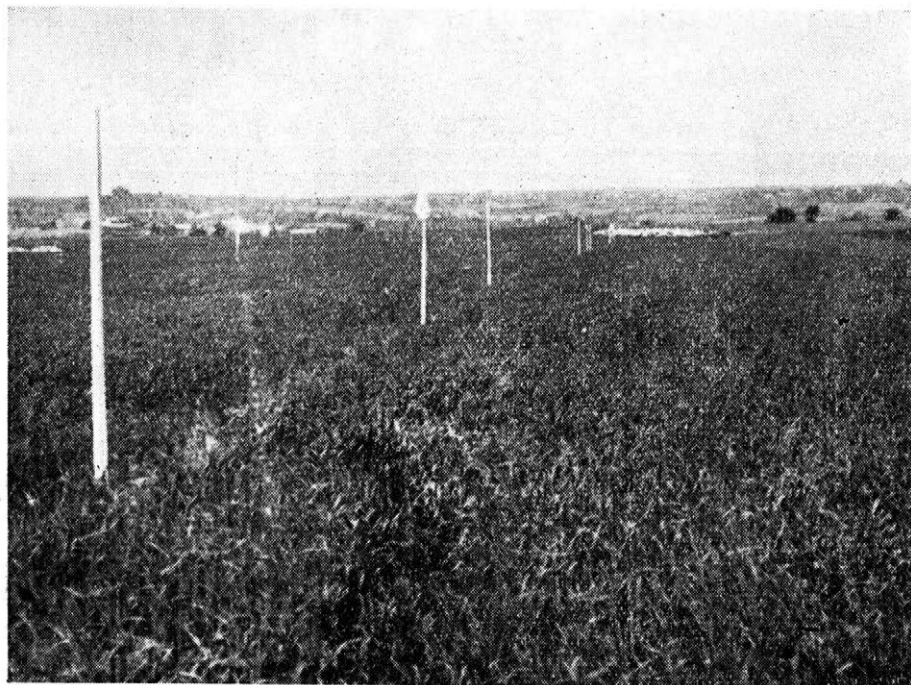
Z přehledu literatury i z došlých informací tedy vyplývá, že až na malé výjimky používá se ve většině států jako herbicidních látek esterů a aminových solí 2,4-D, MCPA a 2,4,5-T, které se aplikují ve formě nízkobjemových vodních nebo olejových postřiků. Od vysokoobjemových postřiků používaných jak u nás, tak i v SSSR, se všeobecně upouští.

Cást experimentální

Protože v přímé toxicitě jednotlivých esterů 2,4-dichlorfenoxycetové (2,4-D), 2-metyl 4-chlorfenoxycetové (MCPA) a 2,4,5-trichlorfenoxycetové kyseliny (2,4,5-T) aplikovaných jako studené aerosoly pro modelovou rostlinu nebyly v laboratorních podmínkách zjištěny prakticky žádné rozdíly (13a), studovali jsme proto v polních podmínkách pouze butylestery těchto kyselin, pro jejichž výrobu jsou u nás všechny předpoklady. Vzhledem k tomu, že letec-

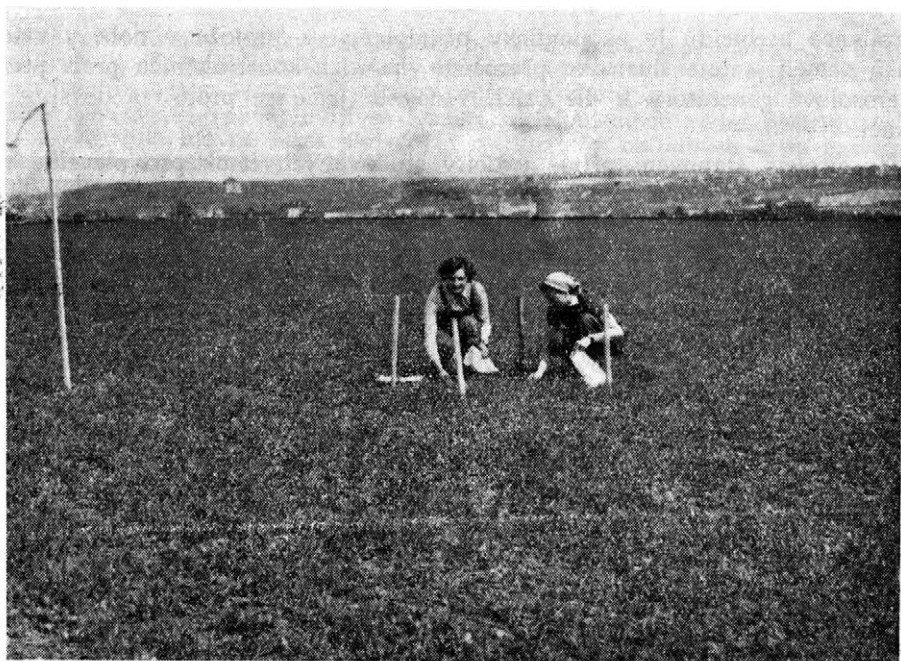
ká aplikace herbicidů je ekonomicky přijatelnější a protože v době zakládání pokusů neměli jsme v důsledku přerušení vlastních konstrukčních prací pozemní aerosolové generátory k dispozici, věnovali jsme se proto především této aplikaci.

Za účelem stanovení přímé toxicity studovaných látek pro plevelné rostliny, vyjádřené rychlostí účinku, procentem úbytku zelené hmoty, procentem odplevelení, stupněm zasažení a indexem odplevelení v polních podmínkách, založili jsme v roce 1956 na různých lokalitách pokusy s 10 a 5 % butylesterem 2,4-D, MCPA a DNOK rozpuštěných v ložiskovém oleji č. 107.

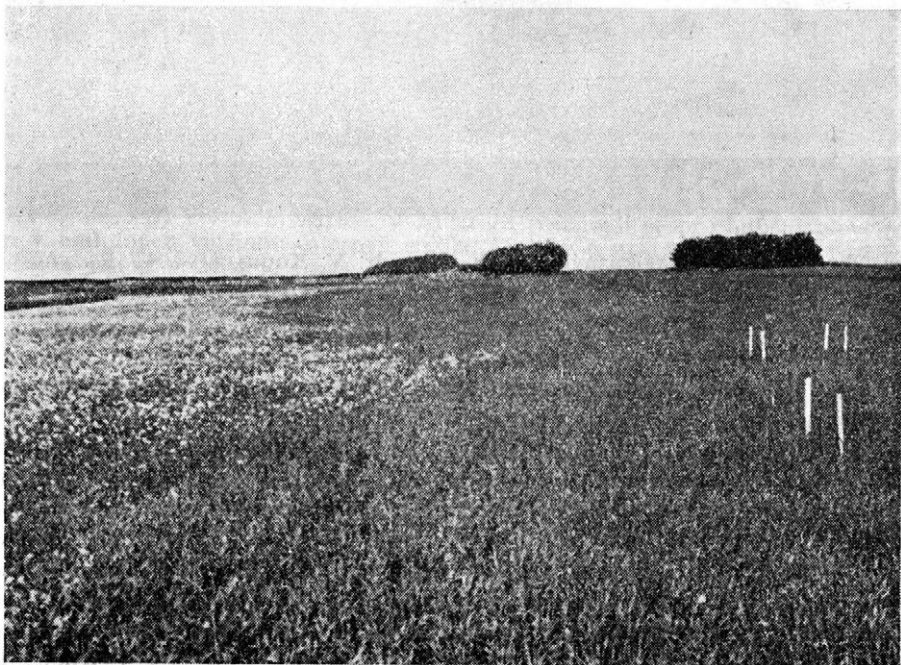


Obr. 1. Vytýčení pokusných ploch. Foto dr. V. Koula, ÚVÚRV Ruzyně

Pro pokusy byly vybrány pravidelné a přehledné pozemky s výměrou nad 5 ha, ležící v rovinách, bez leteckých překážek, s možností náletu alespoň ze dvou stran. Na takto vybraných pozemcích vytýčila se vždy pro jednu studovanou látku ve třech opakováních trvale a viditelně plocha 100×100 m, ohraničená po svém obvodu izolačním pásem 150 m širokým, s příslušnými vhodně umístěnými kontrolami pro váhové zjištění úbytku zelené hmoty. Ve směru úhlopříčny každé pokusné plochy tak, aby byly podchyceny terénní změny, nepravidelnost pozemku i jeho zaplevelení, vytýčilo se trvale a viditelně vždy 20 samostatných m^2 . Těsně před ošetřením vytrhaly se v každém lichém m^2 veškeré plevelné rostliny, které se druhově roztřídily a spočítaly. Z takto získaných údajů se vypočetl potom průměrný počet plevelných rostlin na 1 m^2 před ošetřením. V sudých m^2 se plevelné rostliny nevytrhávaly. Vytrhané liché metry sloužily zároveň k stanovení přírůstků plevelných rostlin po ošetření. Rychlost účinku zjišťovala se procházením ošetřovanou kulturou a zaznamenáváním prvých příznaků působení studovaných látek na jednotlivé druhy ple-

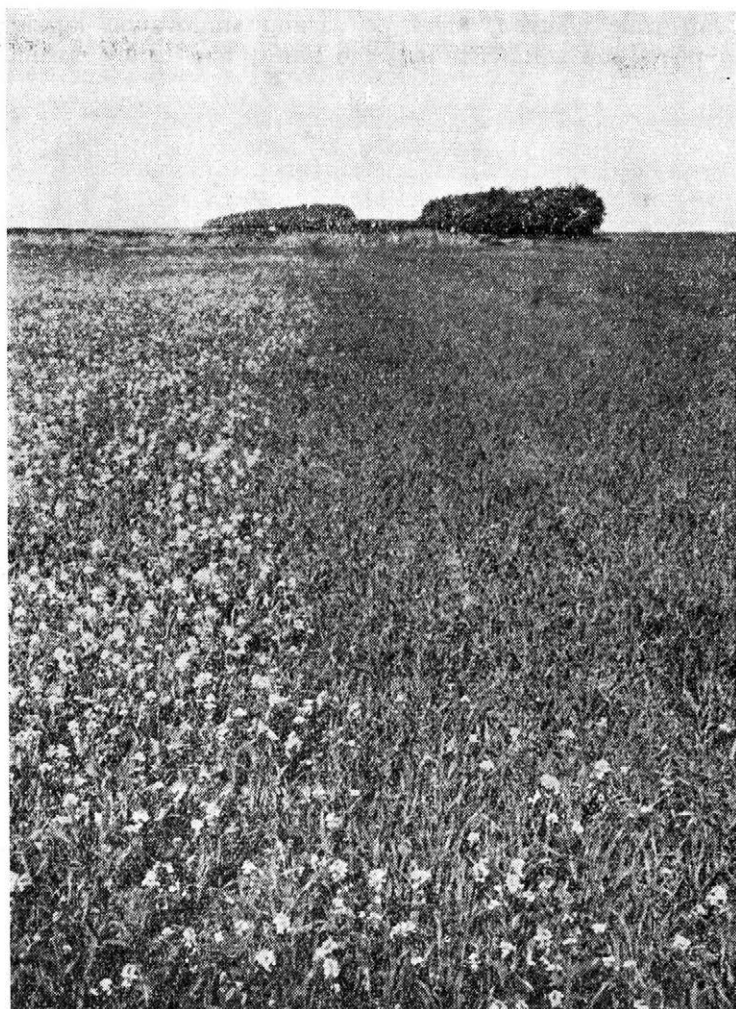


Obr. 2. Stanovení průměrného počtu plevelných rostlin na 1 m² před ošetřením. Foto dr. V. Koula, ÚVÚRV Ruzyně



Obr. 3. Pohled na pokusnou plochu ošetřenou studeným leteckým aerosolem s obsahem 10% butylesteru 2,4-D. Foto dr. V. Koula, ÚVÚRV Ruzyně

velných rostlin. Při konečné kontrole vytrhaly se v každém sudém m^2 všechny plevelné rostliny nebo jejich zbytky, přičemž se nadzemní části ihned zvážily a ve srovnání s kontrolou se zjistil úbytek zelené hmoty, který se vyjádřil v procentech. Plevelné rostliny se potom druhově rozřídily, spočítaly a ze získaných údajů se stanovil jejich průměrný počet na $1 m^2$ po ošetření. Zjištěný rozdíl v počtu plevelných rostlin před a po ošetření sloužil k vypočtení procenta od-



Obr. 4. Pohled na pokusnou plochu ošetřenou studeným leteckým aerosolem s obsahem 10% butylesteru 2,4-D. Foto dr. V. Koula, ÚVÚRV Ruzyně

plevelení a k stanovení indexu odplevelení studovaných látek. Butylester 2,4-D a MCPA aplikovaný letecky ve formě vodních emulzí a sodné soli jmenovaných kyselin aplikované rovněž letecky, ale i pozemně ve formě vodních roztoků, byly použity jako látky srovnávací s indexem odplevelení 100. Látky s vyšším indexem odplevelení než 100 jsou účinnější, v opačném případě pak méně účinné než látky srovnávací. K oběma takto vypočteným hodnotám nutno

poznamenat, že jsou čistě relativní a závislé na druhové skladbě plevelných rostlin na pokusné ploše. S větším výskytem méně odolných plevelných rostlin vůči studovaným látkám budou tyto hodnoty vyšší a naopak. Vedle stanovení přímé toxicity vyjádřené váhovým úbytkem zelené hmoty plevelných rostlin, procentem a indexem odplevelení, zjišťovali jsme ještě u každého druhu rozsah poškození, při čemž jsme rozeznávali plevelné rostliny studovanou látkou úplně zničené, silně a slabě poškozené a nepoškozené. Za úplně zničenou plevelnou rostlinu považovali jsme takovou, která po zásahu studovanou látkou úplně odumřela a na původním stanovišti můžeme nalézt buď celou rostlinu, nebo její



Obr. 5. Generátor RAG I s produkcí teplého aerosolu při ohniskovém hubení plevelů. Foto M. Novák, ÚVÚRV Ruzyně

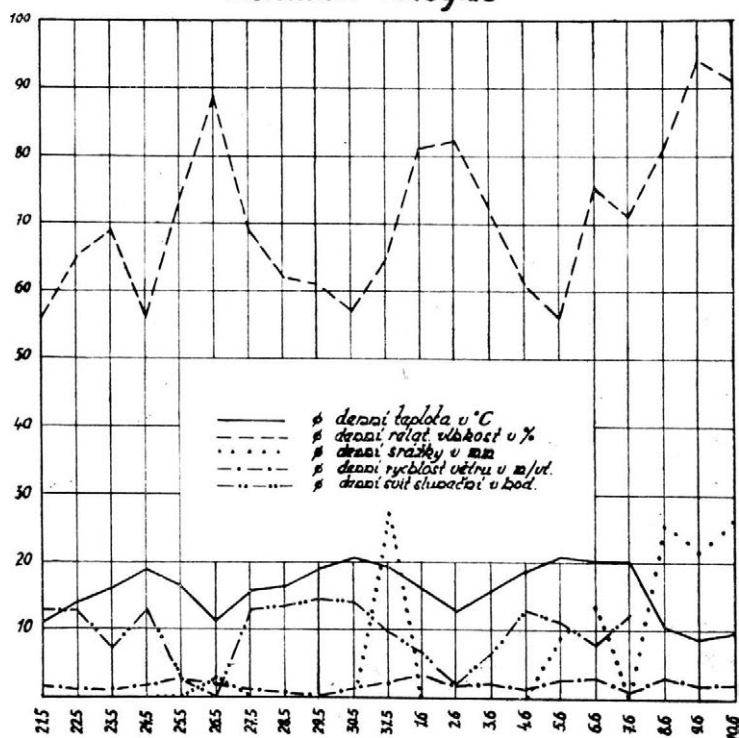
zbytky. Za silně poškozenou plevelnou rostlinu považovali jsme takovou, která po zásahu studovanou látkou vykazovala značné morfologické změny, přičemž její růst byl trvale potlačen. Za slabě poškozenou plevelnou rostlinu považovali jsme takovou, která po zásahu studovanou látkou vykazovala nepatrné morfologické změny, přičemž její růst byl pouze dočasně potlačen.

Při konečném hodnocení přímé toxicity musíme proto přihlížet jak k dosaženému váhovému úbytku zelené hmoty plevelných rostlin vyjádřenému v procentech, k procentu a indexu odplevelení, tak i k stupni zasažení ve vztahu k druhovému zastoupení plevelných rostlin v pokuse.

Ošetření porostů provedlo se letadlem K 65 opatřeným originálním zařízením pro aplikaci studených aerosolů, v ranních nebo pozdních odpoledních hodinách, při výšce letu 5 m nad kulturou, dávkou 5,5 kg/ha, při šířce pracovního záběru 20 m, v době, kdy většina plevelných rostlin byla ve fázi 4 pravých lístků a obilniny dorostly výšky 15 cm. Před odnožováním a těsně před metáním, při teplotách pod 15° C, jakož i před a po dešti se neošetřovalo.

Orientační zjištění rychlosti účinku studovaných látek na jednotlivé druhy plevelů provádělo se u butylesterů za 7–14 dnů, u DNOK za 3–8 dnů po aplikaci, a to procházením kulturou a zjišťováním prvních příznaků působení látky. Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné stanovení přímé toxicity látek pro jednotlivé druhy plevelných rostlin provádělo se na vytyčených pokusných plochách u butylesterů za 14 až 21, u DNOK za 3–14 dnů po aplikaci, podle klimatických podmínek, již dříve popsanou metodou. Butylestery 2,4-D a MCPA byly pro tyto pokusy vyrobeny Lachemou v Brně ze zahraniční suroviny. Aerosolové roztoky těchto látek, jakož i roztoky s obsahem DNOK připravil V. Bernášek ve Spolaně v Neratovicích.

Lokalita Ruzyně



Graf 1. Nejdůležitější meteorologické údaje vyjádřené v denních průměrech nebo úhrnech, pořízené během pokusů.
Kreslil Č. Kašánek, ÚVÚRV Ruzyně

Přímá toxicita byla stanovena pro následující plevelné rostliny: bračka rolní (*Sherardia arvensis* L.), čistec bahenní (*Stachys palustris* L.), hořčice rolní (*Sinapis arvensis* L.), hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus* L.), hluchavka nachová (*Lamium purpureum* L.), huseníček chudina (*Arabidopsis thaliana* L. Heyn.), chmerek roční (*Scleranthus annuus* L.), chrpa modrá (*Centaurea cyanus* L.), jestřábník (*Hieracium* sp.), kamejka rolní (*Lithospermum arvense* L.), koleneček rolní (*Spergula arvensis* L.), kokoška pastuška toboľka (*Capsella bursa-pastoris* L. Med.), konopice polní (*Galeopsis tetrahit* L.), knotovka bílá (*Melandrium album* Mill. Grcke), laskavec bílý (*Amaranthus albus* L.), maceška rolní (*Viola arvensis* Murr.), máta rolní (*Mentha arvensis* L.),

merlík bílý (*Chenopodium album* L.), mléč rolní (*Sonchus arvensis* L.), ohnice (*Raphanus raphanistrum* L.), ostružník (*Rubus* sp.), penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.), pcháč oset (*Cirsium arvense* L. Scop.), pohanka svlačcovitá (*Fagopyrum convolvulus* L.), ptáčinec žabinec (*Stellaria media* L. Vill.), pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias* L.), podběl obecný (*Tussilago farfara* L.), pryskyřník prudký (*Ranunculus acer* L.), přeslička rolní (*Equisetum arvense* L.), popenec břechtanolistý (*Glechoma hederacea* L.), rdesno ptačí (*Polygonum aviculare* L.), rdesno blešník (*Polygonum persicaria* L.), rdesno červivec (*Polygonum lapathifolium* L.), rmen rolní (*Anthemis arvensis* L.), rozrazil rolní (*Veronica arvensis* L.), řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), smetanka lékařská (*Taraxacum officinale* Web.), svízel povázka (*Galium mollugo* L.), svlačec rolní (*Convolvulus arvensis* L.), šťovík kadeřavý (*Rumex crispus* L.), šťovík menší (*Rumex acetosella* L.), tolíce dětelová (*Medicago lupulina* L.), vesnovka obecná (*Cardaria draba* L. Desv.), vikev huňatá (*Vicia villosa* L.), zeměděým lékařský (*Fumaria officinalis* L.).

Pokusy se studenými aerosoly s obsahem 10 a 5 % butylesteru 2,4-D a MCPA a 10 a 5 % DNOK byly založeny na lokalitě Ruzyně dne 21. 5. 1956. Ošetření pozemku osetého ovsem provedlo se letadlem K 65 opatřeným originálním zařízením, dávkou 5,5 kg/ha, v množství 550 a 275 g účinné látky/ha, při výšce letu 5 m nad kulturou, za teploty 15,4° C, relativní vlhkosti 36 % a rychlosti větru 3–4 m/vt jižního směru (graf č. 1). Vedle pokusů se studenými aerosoly byly na jmenované lokalitě založeny i pokusy s výše uvedenými látkami aplikovanými ve formě teplých aerosolů ručním generátorem RAG I. Ošetření ploch 10×10 m ve třech opakováních s isolačními pásy 50 m širokými bylo provedeno 22. 5. 1956 mezi 9. a 11. hod. dopolední, při teplotě 18° C, relativní vlhkosti 55 % a rychlosti nárazového větru jižního směru 2–3 m/vt (graf č. 1), a to procházením kulturou za kývavého pohybu generátorem, ve vzdálenosti asi 1 m od kultury.

Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné hodnocení pokusů se studenými aerosoly dříve již popsanou metodou bylo provedeno 8. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku bylo možno již za 6 hodin po aplikaci pozorovat na parcelách ošetřených 10% butylesterem 2,4-D v množství 550 g účinné látky/ha vadnutí listů hořčice rolní, penízku rolního, zeměděmu lékařského a knotovky bílé. Za 48 hodin po ošetření projeví se u zasažených plevelných rostlin již typické příznaky působení studované látky. Na pokusných plochách ošetřených 5% butylesterem 2,4-D a 10 a 5% butylesterem MCPA v množství 275 a 550 g účinné látky/ha byly tyto příznaky pozorovány až mnohem později. Prvé příznaky toxicity studených aerosolů s obsahem 10 a 5% DNOK v množ-

I.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
10 % 2,4-D	550	82
5 % 2,4-D	275	72
10 % MCPA	550	74
5 % MCPA	275	71
10 % DNOK	550	87
5 % DNOK	275	62

II.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m ²											
	10% butylester 2,4-D		5% butylester 2,4-D		10% butylester MCPA		5% butylester MCPA		10% DNOK		5% DNOK	
	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.
Bračka rolní	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hluchavka nachová	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Hořčice rolní	242	—	119	—	284	—	80	2	69	28	40	31
Hrachor hlíznatý	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Knotovka bílá	2	—	37	18	42	12	32	21	9	4	32	16
Konopice polní	—	—	12	—	3	—	—	—	—	—	7	1
Maceška rolní	7	—	9	3	2	1	2	1	4	2	2	1
Merlík bílý	—	—	—	—	1	—	2	—	3	1	—	—
Mléč rolní	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	2	—
Penízek rolní	5	1	12	—	1	—	11	2	—	—	—	—
Pcháč oset	—	—	11	1	24	9	2	—	—	—	2	3
Pohanka svlačcovitá	34	5	54	8	71	18	37	21	27	16	35	18
Ptačinec žabinec	7	9	—	—	22	16	—	—	4	6	8	6
Rdesno ptačí	27	1	26	1	28	1	9	1	14	—	4	—
Rozrazil rolní	4	6	14	30	2	1	38	40	2	3	15	4
Svízel povázka	2	—	12	4	1	—	—	—	3	2	—	—
Svlačec rolní	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Zemědým lékařský	6	3	18	4	—	—	—	—	1	—	—	—
Celkový počet plevelných rostlin	336	25	327	69	482	58	224	88	136	62	147	80
Procento odplevelení		92,6		78,9		87,8		60,8		54,5		45,6
Index odplevelení		141		121		140		99		83		69

ství 550 a 275 g účinné látky/ha objevily se již za 24 hodiny po ošetření. Při pozdějších kontrolách udržoval si 10% butylester 2,4-D dříve již získaný předstih v rychlosti účinku. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty plevelných rostlin byly dosaženy výsledky, uvedené v tabulce I:

Největší úbytek zelené hmoty vyjádřený v procentech byl zjištěn u studeného aerosolu s obsahem 10% DNOK a butylesteru 2,4-D v množství 550 g účinné látky/ha. Dosažený výsledek však neodpovídá zjištěné přímé toxicitě DNOK pro jednotlivé druhy plevelných rostlin. Tuto skutečnost lze si snad vysvětlit rozdílným mechanismem působení obou látek. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce II.

Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru 2,4-D aplikovaný letecky dosáhl 92,6% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní a penízek rolní, silně poškodil knotovku bílou, macešku rolní, pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí, svízel povázku a zemědělský lékařský, slabě poškodil ptačinec žabinec a rozrazil rolní a vykázal index odplevelení 141. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 78,9% odplevelení, přičemž úplně zničil bračku rolní, hořčici rolní, hrachor hlíznatý, macešku rolní, penízek rolní a pcháč oset, silně poškodil knotovku bílou, svízel povázku a zemědělský lékařský, slabě poškodil pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí a rozrazil rolní a vykázal index odplevelení 121. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 87,7% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní, merlík bílý a pcháč oset, silně poškodil knotovku bílou, macešku rolní, ptačinec žabinec a svlačec rolní, slabě poškodil pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí, rozrazil rolní a svízel povázku, nepoškodil konopici polní a vykázal index odplevelení 140. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru MCPA dosáhl 60,8% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní, mléč rolní, penízek rolní a pcháč oset, silně poškodil knotovku bílou, macešku rolní a merlík bílý, slabě poškodil hluchavku nachovou a rozrazil rolní, nepoškodil pohanku svlačcovitou a rdesno ptačí a vykázal index odplevelení 99. Studený aerosol s obsahem 10% DNOK dosáhl 54,5% odplevelení, přičemž silně poškodil hořčici rolní, knotovku bílou, merlík bílý,

III. Procento a index odplevelení dosažené studenými aerosoly na lokalitě Ruzyně

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odplevelení	Index odplevelení	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ² dorostlých po ošetření
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% butylester 2,4-D	5,5	550	92,0	141	24
5% butylester 2,4-D	5,5	275	78,9	121	58
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100	—
10% butylester MCPA	5,5	550	87,8	140	57
5% butylester MCPA	5,5	275	60,8	99	68
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% DNOK	5,5	550	54,5	83	18
5% DNOK	5,5	275	45,6	69	28

rozrazil rolní a svízel povázku, slabě poškodil macešku rolní, pohanku svlačcovitou, ptačinec žabinec, rdesno ptačí a zeměděm lékařský a vykázal index odplevelení 83. Studený aerosol s obsahem 5 % DNOK dosáhl 45,6 % odplevelení, přičemž silně poškodil knotovku bílou, konopici polní, mléč rolní, rdesno ptačí a rozrazil rolní, slabě poškodil hořčici rolní, macešku rolní, pohanku svlačcovitou a ptačinec žabinec, nepoškodil pcháč oset a vykázal index odplevelení 69.

Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné hodnocení pokusů s teplými aerosoly dříve již popsanou metodou bylo provedeno dne 10. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku bylo možno již za 3 hodiny po aplikaci pozorovat na pokusné ploše ošetřené 10 % butylesterem 2,4-D a 10 % butylesterem MCPA v množství 550 g účinné látky/ha první příznaky jejich působení, zejména na hořčici rolní. U ostatních studovaných látek byly tyto příznaky pozorovány mnohem později. První příznaky působení teplých aerosolů, které obsahovaly 10 a 5 % DNOK v množství 550 a 275 g účinné látky/ha objevily se už za 24 hodiny po ošetření. Při dalších kontrolách byl vždy zřejmý vyšší účinek 10 % butylesteru 2,4-D a MCPA. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty byly dosaženy výsledky, uvedené v tabulce IV a V.

IV.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
10 % 2,4-D	550	67
5 % 2,4-D	275	48
10 % MCPA	550	55
5 % MCPA	275	44

V.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty u 100 rostlin hořčice rolní vyjádřený v %
10% 2,4-D	550	71
5% 2,4-D	275	63
10% MCPA	550	46
5% MCPA	275	49

Nejvyšší úbytek zelené hmoty u všech druhů plevelných rostlin zastoupených v pokusech byl zjištěn u teplého aerosolu s obsahem 10 % butylesteru 2,4-D a MCPA v množství 550 g účinné látky/ha. Největší úbytek zelené hmoty zjištěný u 100 rostlin hořčice rolní byl zaznamenán u teplého aerosolu s obsahem 10 a 5 % butylesteru 2,4-D. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků, uvedených v tabulce VI.

Teplý aerosol s obsahem 10 % butylesteru 2,4-D aplikovaný generátorem RAG I dosáhl 78,5 % odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní, pryšec

VI.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m ²											
	10% butylester 2,4-D		5% butylester 2,4-D		10% butylester MCPA		5% butylester MCPA		10% DNOK		5% DNOK	
	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.
Hluchavka nachová	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Hořčice rolní	109	3	245	1	116	6	146	18	147	150	96	93
Knotovka bílá	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	56	18
Maceška rolní	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—
Mléč rolní	—	—	—	—	1	—	—	—	5	—	—	—
Penízek rolní	—	—	8	1	—	—	21	20	42	26	29	24
Pcháč oset	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—
Pohanka svlačcovitá	62	36	32	15	15	27	—	—	—	—	15	5
Pryšec chvojka	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Ptačínek žabinec	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—
Rdesno ptačí	13	—	11	4	5	1	43	—	28	14	36	25
Rozrazil rolní	—	—	—	—	—	—	15	14	11	7	13	12
Svízel povázka	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tolice dětelová	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zemědým lékařský	4	2	13	5	5	2	—	—	—	—	—	—
Celkový počet plevelných rostlin	190	41	309	26	143	36	227	52	247	201	248	177
Procento odplevelení		78,5		91,6		74,9		77,1		18,7		28,7
Index odplevelení		119		139		122		126		28		44

VII. Procento a index odplevelení dosažené teplými aerosoly na lokalitě Ruzyně

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odpleve- lení	Index odpleve- lení	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ² dorostlých po ošetření
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% butylester 2,4-D	5,5	550	78,5	119	14
5% butylester 2,4-D	5,5	275	91,6	139	21
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100	—
10% butylester MCPA	5,5	550	74,9	122	24
5% butylester MCPA	5,5	275	77,1	126	40
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% DNOK	5,5	550	18,7	28	42
5% DNOK	5,5	275	28,7	44	32

chvojku, silně poškodil rdesno ptačí, pohanku svlačcovitou, svízel povázku a zemědělský lékařský a vykázal index odplevelení 119. Teplý aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 91,6% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní a penízek rolní, silně poškodil pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí a zemědělský lékařský a vykázal index odplevelení 139. Teplý aerosol s obsahem 10% MCPA dosáhl 74,9% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní, macešku rolní, a zemědělský, silně poškodil mléč rolní, pohanku svlačcovitou a rdesno ptačí a vykázal index odplevelení 122. Teplý aerosol s obsahem 5% butylesteru MCPA dosáhl 77,1% odplevelení, přičemž úplně zničil tolici dětelovou, silně poškodil hořčici rolní, prysec chvojku, rdesno ptačí a rozrazil rolní a vykázal index odplevelení 126. Teplý aerosol s obsahem 10% DNOK dosáhl 18,7% odplevelení, přičemž úplně zničil hluchavku nachovou, macešku rolní, mléč rolní, penízek rolní, pcháček oset, ptačinec žabinec a rozrazil rolní, silně poškodil rdesno ptačí, slabě poškodil hořčici rolní a knotovku bílou a vykázal index odplevelení 28. Teplý aerosol s obsahem 5% DNOK dosáhl 28,7% odplevelení, přičemž úplně zničil mléč rolní a zemědělský, silně poškodil hořčici rolní, penízek rolní a rozrazil rolní a vykázal index odplevelení 44.

Ve srovnání se studenými aerosoly působí teplé aerosoly s obsahem butylesterů 2,4-D a MCPA rychleji. Rychlejší působení můžeme i v tomto případě, podobně jako v laboratorních pokusech, přičíst menším částicím, které lépe a dokonaleji pronikají rostlinnou kutikulou.

S o u h r n

Na lokalitě Ruzyně byla studována přímá toxicita studených a teplých aerosolů s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-dichlorfenoxycetové (2,4-D), 2-metyl-4-chlorfenoxycetové kyseliny (MCPA) a 4,6-dinitro-o-kresolu (DNOK)

aplikovaných letadlem K 65 a generátorem RAG I pro plevelné rostliny.

Výsledky pokusů ukázaly, že nejvyšší přímou toxicitu vyjádřenou indexem odplevelení pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokusech se studenými aerosoly vykázal 10% butylester 2,4-D a MCPA v množství 550 g účinné látky/ha. DNOK aplikovaný ve formě studeného aerosolu v množství 550 a 275 g účinné látky/ha není schopen vyvolat u plevelných rostlin potřebnou intoxikaci. Další zvyšování koncentrace tohoto aerosolového roztoku není v důsledku omezené rozpustnosti účinné látky možné. Protože u DNOK jde o čistě kontaktní působení, je účinnost i při stejném množství látky silně ovlivněna dávkou použité tekutiny na jednotku plochy. V pokusech použitá dávka 5,5 kg/ha se ukázala být proto nedostatečná. Jakékoliv další zvyšování objemu ložiskového oleje č. 107 není žádoucí, protože by mohlo dojít k poškození ošetřovaných rostlin.

Nejméně plevelných rostlin po ošetření dorostlo na plochách, kde byl aplikován 10% DNOK a 10% butylester 2,4-D. Jednotlivé m² zbavené před ošetřením veškerých plevelných rostlin, ale i samotné plochy ošetřené zejména butylesterem 2,4-D byly až do konečné kontroly zapleveleny pouze původním nepatrným přírůstkem. Je zajímavé, že rozdíly v přírůstku byly patrné ještě v době sklizně.

Na plochách ošetřených studeným aerosolem s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-D a MCPA nebyly pozorovány žádné příznaky přímého i nepřímého poškození rostlin. Tyto se po celou vegetační dobu zcela normálně vyvíjely. Na pokusných plochách a v nejbližším okolí nebylo zaznamenáno uhynutí lovné zvěře nebo hlášeno uhynutí včel.

Na pokusné parcele, kde byl aplikován 10 a 5% DNOK došlo k silnému poškození špiček listů ovsa, v některých případech, zejména pod linií letu, dokonce i k zničení celých listů. Během jednoho týdne po ošetření se však poškozené listy úplně vzpamatovaly a vykazovaly zcela normální růst. Boční zános aplikované látky ve směru panujícího větru činil měřeno od hranic pokusné plochy 12, maximálně 15 m. Zános po linii letu v důsledku krátké vzdálenosti pozdního uzavírání aerosolového zařízení a i částečného odkapávání z trysek, které neměly tlakové uzávěry i přesto, že byly požadovány, činil 30 m. Poškození sousedních kultur v menší či větší vzdálenosti od ošetřované plochy nebylo nikde zjištěno.

Nejvyšší přímou toxicitu vyjádřenou indexem odplevelení pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokusech s teplými aerosoly vykázal 5 a 10% butylester 2,4-D a MCPA v množství 275 a 550 g účinné látky/ha. Ostatní studované látky byly ve svém účinku na jednotlivé druhy plevelných rostlin již slabší.

Nejméně plevelných rostlin po ošetření dorostlo na plochách ošetřených 10% butylesterem 2,4-D. Vzhledem k tomu, že aplikace teplých aerosolů musela být pro trvale nepříznivé povětrnostní podmínky provedena v nevhodnou dobu, docházelo zde k vytvoření nepravidelného pracovního záběru. V místech, kde nebyla dodržována předepsaná vzdálenost 1 m od rostlin, došlo k poškození špiček ovsa a později i k zbrzdění jeho vzrůstu. Ve srovnání se studenými aerosoly aplikovanými letecky vykazovaly teplé aerosoly na všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokusech nižší indexy odplevelení. Zdá se, že plošná aplikace tohoto typu aerosolu není vhodná. Pracovní záběr při procházení kulturou za kývavého pohybu generátorem je následkem nepříznivých vzdušných proudů nepravidelný. Tento způsob aplikace může být snad využit

в охнискovém boji. Při snižení předepsané vzdálenosti ústí generátoru od rostlin dochází k jejich poškození a k zvýšení nepravidelnosti pracovního zá-
běru. Poškození sousedních kultur nebylo pozorováno.

Došlo dne 3. 5. 1963

Literatura

1. Akeson N. B., Harvey W. A.: Bull. Univ. Calif., 389, 35-40, 1948. — 2. Anonym: Agric. Chem., 9, 9, 114, 1954. — 3. Anonym: Agric. Chem., 8, 8, 87, 1953. — 4. Anonym: Agric. Chem., 9, 3, 111, 1954. — 5. Edwards C. I.: Agriculture, London, 64, 2, 60-62, 1957. — 6. Fox B. C.: Proc. 1 th. aer. agric. conf., Richmond, 72-76, 1958. — 7. Freed V.: Agric. Chem., 10, 3, 63, 1955. — 8. Greenshields J. E. R., White W. I.: Can. J. Agric. Sci., 34, 389-392, 1954. — 9. Grindrod I.: Fertil. a. Feeding Stuffs J., 47, 5, 1958. — 10. Halstead M. H.: Hand. aerial Appl. in Agric., 19, 1956. — 11. Harris A. A.: Agriculture, 58, 9, 421-423, 1951. — 12. Hazelwood F. E.: Proc. 1 th. aer. agric. conf., Richmond, 85-88, 1958. — 13. Chadwick T. A.: Proc. 1 th. aer. agric. conf., Richmond, 68-71, 1958. — 13a. Koula V.: Sborník ČSAZV, Rostl. výr., 7, 7, 1009-1030, 1961. — 14. Lyngh P. B., Mathewes L. J., Thompson F. B.: New Zealand J. of Sci. a. Technol., 37, 6, 505-522, 1956. — 15. Meadly G. R.: Proc. 1 th. aer. agric. conf., Richmond, 80-84, 1958. — 16. Schultz H. B., Akesson N. B., Yates W. E.: Calif. Agric., 10, 4-5, 14, 1956. — 17. Thompson B. F.: New Zeal. J. of Agric., 88, 6, 579-587, 1954. — 18. Tuttleby C. E.: Proc. 1 th. aer. agric. conf., Richmond, 63-66, 1958. — 19. Yates W. E., Akesson N. B.: Proc. 8 th. ann. Calif. weed conf., 1956.

Установление непосредственной токсичности механических и термомеханических аэрозолей с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот для сорных растений в полевых условиях. — I часть

В местности Рузыне изучалась непосредственная токсичность механических и термомеханических аэрозолей с содержанием 10 и 5 % бутилэфира, 2,4-дихлорфеноксиуксусной (2,4-D), 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты (МCPA) и 4,6-динитро-о-крезола (DNOK), распыляемых самолетом К 65 и генератором RAG I для сорных растений.

Результаты опыта показали, что наибольшую непосредственную токсичность, выраженную индексом удаления сорняков для всех видов сорных растений, представленных в опытах с механическими аэрозолями, показал 10% бутилэфир 2,4-D и МCPA в количестве 550 г действующего вещества/га. DNOK, примененный в форме механического аэрозоля в количестве 550 и 275 г действующего вещества/га, не способен вызвать у сорных растений необходимую интоксикацию. Дальнейшее повышение концентрации этого аэрозольного раствора вследствие ограниченной растворимости действующего вещества, невозможно. Ввиду того, что у DNOK вопрос касается чисто контактного действия, эффект даже одинакового количества вещества находится под сильным воздействием количества примененной жидкости на единицу площади. В опытах доза

5,5 кг/га ввиду этого оказалась недостаточной. Какое бы то ни было дальнейшее повышение объема масла для подшипников № 107 нежелательно, потому что это могло бы привести к повреждению обрабатываемых растений.

Меньше всего сорных растений после обработки развилось на участках, на которых применяли 10% ДНОК и 10% бутилэфир 2,4-D. Отдельные м², очищенные перед исследованием от всех сорных растений, равно как и сами участки, обработанные в особенности бутилэфиром 2,4-D, вплоть до окончательного контроля заросли сорняками лишь в размерах первоначального незначительного прироста. Интересен тот факт, что различия в приростах были заметны еще во время уборки.

На участках, обработанных механическим аэрозолем с содержанием 10 и 5% бутилэфира 2,4-D и МСРА, не наблюдалось никаких признаков непосредственного и косвенного повреждения растений. Последние развивались вполне нормально в продолжение всего вегетационного периода. На опытных участках и поблизости не было отмечено гибели охотничьей дичи или сообщений о гибели пчел.

На опытном участке, где применялся 10 и 5% ДНОК, имело место сильное повреждение кончиков листьев овса, а в некоторых случаях, особенно под линией полета, — и гибель целых листьев. Но в продолжение одной недели после обработки поврежденные листья полностью оправились и их рост был вполне нормален. Боковой снос примененного вещества по направлению преобладающего ветра в измерении от границ опытного участка составлял 12, максимум 15 м. Снос по линии полета вследствие короткого расстояния, позднего закрытия аэрозольного устройства и частичного капания из форсунок, которые вопреки требованиям не имели напорных затворов, составлял 30 м. На меньшем или большем расстоянии от исследуемого участка повреждения соседних культур не было нигде установлено.

Наивысшую непосредственную токсичность, выраженную индексом удаления сорняков для всех видов сорных растений, примененных в опытах с термомеханическими аэрозолями, показал 5 и 10% бутилэфир 2,4-D и МСРА в количестве 275 и 550 г действующего вещества/га. Остальные испытываемые вещества оказали более слабое действие на отдельные виды сорных растений.

Самое меньшее количество сорных растений после обработки развилось на участках, на которых применялся 10% бутилэфир 2,4-D. Ввиду того что применение термомеханических аэрозолей из-за постоянно неблагоприятных условий погоды осуществлялось в непригодное время, создавались неправильные рабочие захваты. В местах, где не соблюдалось предписанное расстояние 1 м от растений, имело место повреждение кончиков овса, а позже — и задержка его роста. В сравнении с механическими аэрозолями, распыляемыми самолетом, термомеханические аэрозоли показывали у всех видов сорных растений, примененных в опытах, более низкие индексы удаления сорняков. Поверхностное применение аэрозолей этого типа, очевидно, непригодно. Рабочий захват при прохождении культурой при колебательном движении генератора вследствие неблагоприятных воздушных течений нерегулярный. Этот способ применения аэрозолей может быть, по всей вероятности, использован при борьбе с очагами. При снижении предписанного расстояния сопла генератора от растений имеет место их повреждение и повышение нерегулярности рабочего захвата. Повреждения соседних культур не наблюдалось.

Determination of the Direct Toxic Effect Brought Upon Weeds Under Field Conditions by Mechanically and Thermally Produced Aerosols Containing Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids. — Part I

The direct toxic effect brought upon weeds by mechanically and thermally produced aerosols containing 10. p. c. and 5 p. c. 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (MCPA) and 4,6-dinitro-o-cresol (DNOK) has been studied at Ruzyně. The herbicides were applied by K 65 planes and with RAG I generator.

The results have shown that among mechanically-produced aerosols 10 p. c. butyl ester 2,4-D and MCPA possessed the strongest direct toxicity expressed through indices of destruction of all kinds of weeds under experiment. The quantity of effective agent was 550 g per hectare. DNOK applied as mechanically-produced aerosol in quantities of 550 g and 275 g of effective agent per hectare did not cause needed intoxication of weed plants. A further increase in strength of concentration of this aerosol solution is not possible owing to the limited dissolubility of the stuff. As DNOK is a pure contact herbicide, its effect — even when applied in equal doses of effective agent — largely depends on the quantity of dissolving liquid used on a given area. Therefore the dose of 5,5 kg per hectare applied during the experiments proved to be insufficient. Any further increase of the volume of the used bearing oil No. 107 was undesirable as it could damage the protected crop.

After the spraying the smallest number of plants continued growing on those plots, which were treated with 10 p. c. DNOK and 10 p. c. butyl ester 2,4-D. Separate square meters where all weeds had been destroyed before the treatment and even whole experimental plots, particularly those where 2,4-D had been applied, remained weeded only with the original slight number of plants up to the last control record. It is interesting to note that the differences in increase could still be observed during the harvest time.

On areas treated with mechanically-produced aerosol containing 10 p. c. and 5 p. c. of butyl ester 2,4-D or MCPA no signs of undirect damage were observed on protected plants which normally developed during the whole vegetation season and no harm to game and bees was reported from the experimental plots and their neighbourhood.

On the experimental plot treated with 10 p. c. and 5 p. c. DNOK the leaf tips of oats were strongly damaged and in some cases, especially along the line of flight, even whole leaves were destroyed. Nevertheless, during one week after the treatment, the damaged leaves recovered and continued normally growing. The deposits of the applied stuff never were brought by the prevailing side winds further than 12 or 15 m from the edge of the plot. Deposits along the line of flight were limited to 10 m owing to the low altitude taken by the plane, to the retarded closing of the aerosol applicator and to the partial dropping from nozzles which had no pressure stoppers although they had been required. No damage to neighbouring crops at near or far distances from the treated area was observed. ú

The strongest direct toxicity expressed through indices of destruction of all kinds of weeds under experiment when thermally-produced aerosols had been applied was shown by 5 p. c. and 10 p. c. butyl eter and MCPA in quantities equaling 275 and 550 g of effective agent per hectare. The effect produced by other tested herbicides upon all kinds of weeds was much less.

The smallest numbers of weed plants continued growing on areas treated with 10 p. c. butyl ester 2,4-D. As — owing to permanently infavourable weather conditions — the application of thermally-produced aerosols had to be carried out at an inappropriate time, the treated areas actually were very irregular in shape. At places where the necessary 1 m distance from the protected plants had not been observed the tips of oats were damaged and their growth inhibited. In comparison to mechanically-produced aerosols applied by aircraft, those produced thermally showed lower indices of weed destruction. The application of this of aerosol over continuous areas seems to be inadequate. The range of spraying, when the rocking applicator is being carried through a stand is irregular owing to the effect of air blasts. This way of treatment may perhaps be applied to destroy separate places. If the prescribed distance between the nozzle of the applicator and the plants is diminished, the plants are damaged and the range of spraying becomes irregular. No damage to neighbouring crops was observed.

Stanovení přímé toxicity studených aerosolů s obsahem esterů substituovaných fenoxyoctových kyselin pro plevelné rostliny v polních podmínkách

II. část

Установление непосредственной токсичности механических аэрозолей с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот для сорных растений в полевых условиях. — II часть

Determination of the Direct Toxic Effect Brought upon Weeds by Mechanically Produced Aerosols Containing Esters of Substituted Phenoxiacetic Acids — Part II

Dr. inž. Václav KOULA

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení ochrany rostlin, Praha-Ruzyně

V roce 1956 jsme pokračovali na lokalitě Stod, Kaplice, Český Krumlov a Liberec v zakládání polních pokusů za účelem stanovení přímé toxicity studených leteckých aerosolů s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-dichlorfenoxyoctové (2,4-D) a 2-metyl-4-chlorfenoxyoctové kyseliny (MCPA) pro plevelné rostliny. Na lokalitě Heřmaň byla potom studována přímá toxicita obou esterů aplikovaných v nižších koncentracích i kombinacích a srovnávána s přímou toxicitou butylesterů a sodných solí 2,4-D a MCPA aplikovaných ve formě vodních emulzí a roztoků. Výběr pozemků, použitá metodika, jakož i typ letadla včetně aplikačního zařízení byly stejné jako při pokusech na lokalitě Ruzyně (1). Potřebný butylester 2,4-D byl pro tyto pokusy připraven Lachemou Brno, butylester MCPA pak Výzkumným ústavem agrochemické technologie v Bratislavě.

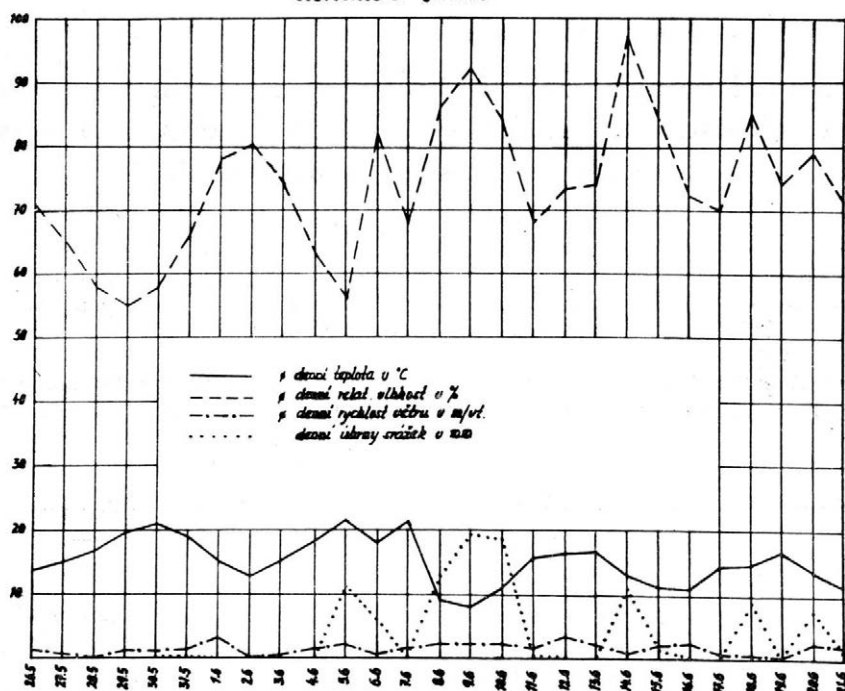
Na jednotlivých dílčích úsecích s námi spolupracovali inž. S. Hosnéděl, inž. A. Lenský, inž. L. Chval, V. Talíř, J. Kožíšek, inž. F. Pohajda, O. Rajchartová, dr. M. Staněk a J. Fadrhons.

Část experimentální

Pokusy se studenými aerosoly s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-D a 10% butylesteru MCPA byly na lokalitě Stod založeny dne 26. 5. 1956. Aplikace studovaných látek na pozemcích osetých ozimou pšenicí se provedla za známých již podmínek vždy v odpoledních hodinách letadlem K 65 opatřeným originálním zařízením, při teplotě 16–18°C, relativní vlhkosti 70% a síle větru 3 m/vt (graf č. 1). Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečně

hodnocení pokusů bylo provedeno dne 21. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku za 8 dnů byly pozorovány u 10 a 5% butylesteru 2,4-D příznaky působení těchto látek, zejména na ohnici. U 10% butylesteru MCPA byly tyto příznaky slabší. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty byly dosaženy výsledky uvedené v tabulce I.

Lokalita Stod



Grafy 1—5. Nejdůležitější meteorologické údaje vyjádřené v denních průměrech nebo úhrnech, pořízené během pokusů. Kreslil Č. Kaštánek, ÚVÚRV Ruzyně

I.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
10 % 2,4-D	550	76
5 % 2,4-D	275	52

Váhový úbytek zelené hmoty u studeného aerosolu s obsahem 10% butylesteru MCPA nebyl stanoven. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce II.

Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru 2,4-D aplikovaný letecky dosáhl 97,6% odplevelení, přičemž úplně zničil ohnici, pcháč oset, rmen rolní, řebříček obecný, silně poškodil rdesno ptačí, rozrazil rolní a svlačec rolní, slabě poškodil konopici polní a vesnovku a vykázal index odplevelení 148. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 62,9% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý, silně poškodil pcháč oset, vesnovku obecnou, slabě

II.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ²					
	10% butylester 2,4-D		5% butylester 2,4-D		10% butylester MCPA	
	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.
Konopice polní	2	2	6	6	1	1
Laskavec bílý	—	—	2	1	2	2
Merlík bílý	—	—	5	—	3	—
Ohnice	244	1	37	1	32	2
Pcháč oset	2	—	3	1	4	1
Podběl obecný	—	—	—	—	6	4
Rdesno ptačí	25	3	51	30	3	—
Rmen rolní	1	—	3	2	4	6
Rozrazil rolní	3	—	—	—	1	1
Řebříček obecný	1	—	—	—	—	—
Smetanka lékařská	—	—	—	—	2	1
Svível povázka	—	—	—	—	2	1
Svlačec rolní	1	—	—	—	3	2
Vesnovka obecná	2	1	6	1	—	—
Celkový počet plevelných rostlin	281	7	113	42	63	21
Procento odplevel.		97,6		62,9		66,7
Index odplevelení		148		96		109

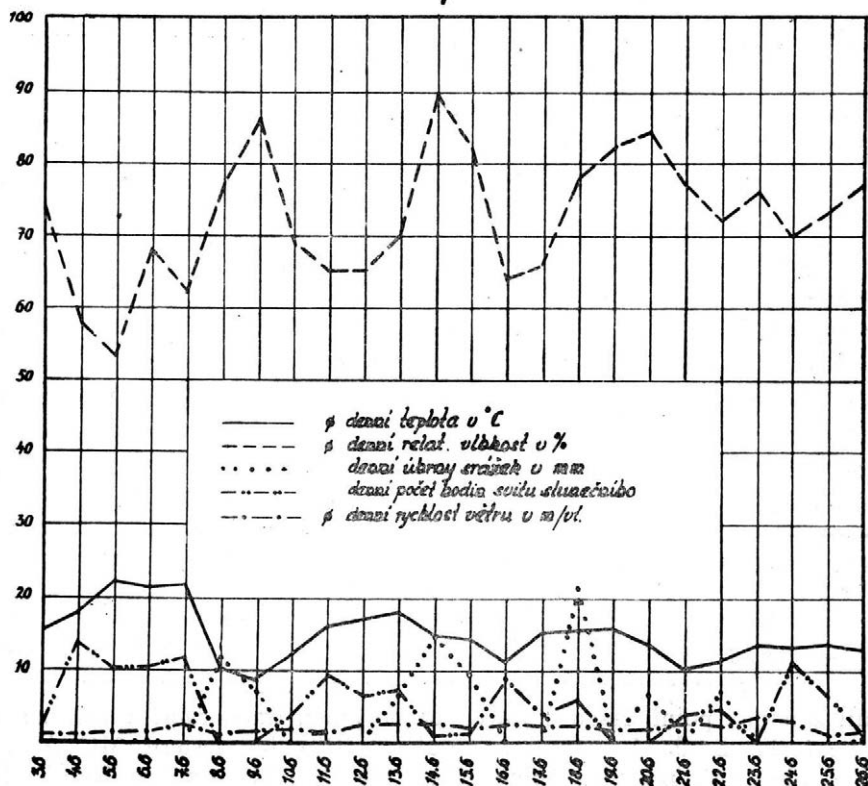
poškodil konopici polní, laskavec bílý, rdesno ptačí, rmen rolní a vykázal index odplevelení 96. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 66,7% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý, silně poškodil ohnici, pcháč oset, rdesno ptačí, rmen rolní a svível povázku, slabě poškodil laskavec bílý, podběl obecný, rozrazil rolní, smetanku lékařskou a svlačec rolní, nepoškodil vůbec konopici polní a vykázal index odplevelení 109.

III. Procento a index odplevelení dosažené studenými aerosoly na lokalitě Stod

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo v l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odplevelení	Index odplevelení
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100
10% butylester 2,4-D	5,5	550	97,6	148
5% butylester 2,4-D	5,5	275	62,9	96
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100
10% butylester MCPA	5,5	550	66,7	109

Nejvyšší přímou toxicitu pro všechny druhy rostlin zastoupených v pokuse vykazal 10% butylester 2,4-D. Přímá toxicita butylesteru MCPA byla naproti tomu značně nižší. Počet dorostlých plevelů po ošetření nebyl v těchto pokusech zjišťován. Poškození ošetřených nebo sousedních kultur nebylo pozorováno. Na pokusných plochách ani v jejich okolí nebylo zjištěno uhynutí lovné zvěře nebo včel.

Lokalita Kaplice



Graf 2.

Pokusy se studenými aerosoly s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-D a MCPA byly založeny dne 3. 6. 1956 na lokalitě Kaplice, okres Strakonice. Ošetření pozemku osetého jarním ječmenem se provedlo za známých již podmínek v poledních hodinách za podmračeného počasí letadlem K 65 s originálním zařízením, při teplotě 18°C, relativní vlhkosti 75% a rychlosti větru 2 m/vt (graf č. 2). Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné hodnocení pokusu bylo provedeno dne 26. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku za 7 dnů po ošetření byly na plochách ošetřených 10% butylesterem 2,4-D a MCPA pozorovány první příznaky toxicity, zejména u šťovíku, pcháče, ohnice a přesličky. Při zjišťování rychlosti účinku za 14 dnů po ošetření projevovaly se již typické účinky obou látek na jmenované plevelné rostliny. U 5% butylesteru 2,4-D a MCPA byla zjištěna částečná regenerace plevelných rostlin, podpořená vydatnými dešti v tomto období. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty byly dosaženy výsledky uvedené v tabulce IV.

IV.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
10 % 2,4-D	550	84
5 % 2,4-D	275	71
10 % MCPA	550	84
5 % MCPA	275	68

Nejvyšší úbytek zelené hmoty byl zjištěn u studeného aerosolu s obsahem 10% butylesteru 2,4-D a MCPA. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce V.

V.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ²							
	10% butylest. 2,4-D		5% butylest. 2,4-D		10% butylest. MCPA		5% butylest. MCPA	
	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.
Hořčice rolní	4	—	—	—	—	—	—	—
Jestřábník	—	—	7	4	4	1	19	4
Konopice polní	1	2	32	4	3	2	4	3
Máta rolní	—	—	23	8	15	17	9	33
Ohnice	135	9	192	22	41	16	130	50
Pcháč oset	8	1	17	1	5	—	2	1
Přeslička rolní	1	—	—	—	1	—	—	—
Pryskyřník prud.	9	—	1	—	3	1	—	—
Rdesno ptačí	18	1	2	—	—	—	—	—
Řebříček obecný	8	3	12	8	—	—	6	6
Šťovík kadeřavý	1	—	—	—	1	—	—	—
Šťovík menší	8	—	9	—	14	3	8	1
Celkový počet plevel- ných rostlin	193	16	295	47	87	40	178	98
Procento odplevel.		91,8		84,1		54,1		45
Index odplevel.		140		128		88,5		74

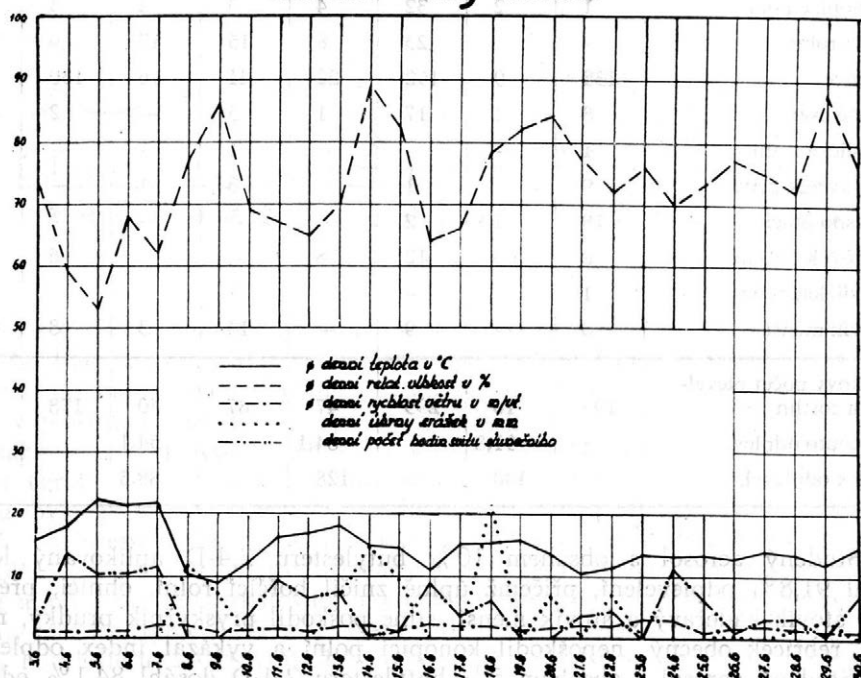
Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru 2,4-D aplikovaný letecky dosáhl 91,8% odplevelení, přičemž úplně zničil hořčici rolní, ohnici, přesličku rolní, šťovík kadeřavý a šťovík menší, silně poškodil pryskyřník prudký, rdesno ptačí, řebříček obecný, nepoškodil konopici polní a vykázal index odplevelení 140. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 84,1% odplevelení, přičemž úplně zničil jestřábník, pcháč oset, pryskyřník prudký a šťovík menší, silně poškodil mátu rolní, ohnici, rdesno ptačí a řebříček obecný a vy-

kázal index odplevelení 128. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 54,1% odplevelení, přičemž úplně zničil jestřábník, pryskyřník prudký, přesličku rolní a šťovík menší, silně poškodil ohnící, pcháč oset a šťovík kadeřavý, slabě poškodil konopici polní a vykázal index odplevelení 88,5. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru MCPA dosáhl 45% odplevelení, přičemž úplně zničil jestřábník, pcháč oset a šťovík menší, silně poškodil mátu rolní, ohnící, slabě poškodil konopici polní a řebříček obecný a vykázal index odplevelení 74.

VI. Procento a index odplevelení dosažené studenými aerosoly na lokalitě Kaplice

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odplevelení	Index odplevelení	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ² dorostlých po ošetření
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% butylester 2,4-D	5,5	550	91,8	140	19
5 % butylester 2,4-D	5,5	275	84,1	128	40
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100	—
10% butylester MCPA	5,5	550	54,1	88,5	29
5 % butylester MCPA	5,5	275	45,0	74	91

Lokalita Český Krumlov



Graf 3.

Nejvyšší přímou toxicitu pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokuse vykázal 10 a 5% butylester 2,4-D. Příznaky poškození nebyly na ošetřované ani sousední kultuře nikde pozorovány. Nejnižší počet plevelných rostlin dorostlých po ošetření byl zjištěn u 10% butylesteru 2,4-D, nejvyšší pak u 5% butylesteru MCPA. Na pokusných plochách ani v jejich okolí nebylo zjištěno uhynutí lovné zvěře ani hlášeno uhynutí včel.

Pokusy se studenými aerosoly s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-D a MCPA byly založeny na lokalitě Český Krumlov dne 3. 6. 1956. Ošetření pozemků provedlo se letadlem K 65 opatřeným originálním zařízením za známých již podmínek, při teplotě 15,7° C, relativní vlhkosti 74%, síle větru 1 m/vt (graf č. 3). Konečné hodnocení pokusu bylo provedeno dne 30. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku za 5 a 10 dnů byly pozorovány velmi silné příznaky toxicity u ohnice, slabší pak u mléče rolního, pcháče a řebříčku. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce VII.

VII.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m ²							
	10% butylest. 2,4-D		5% butylest. 2,4-D		10% butylest. MCPA		5% butylest. MCPA	
	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.	před ošetř.	po ošetř.
Konopice polní	3	3	9	5	7	5	7	7
Máta rolní	15	12	12	13	1	2	17	14
Mléč rolní	—	—	—	—	—	—	6	7
Ohnice	259	13	261	11	42	7	159	44
Ostružiník	—	—	—	—	—	—	2	1
Pcháč oset	21	14	13	10	48	33	10	10
Podběl obecný	—	—	—	—	8	8	2	2
Přeslička rolní	14	5	9	5	10	5	4	3
Rmen rolní	14	9	31	26	—	—	—	—
Řebříček obecný	—	—	2	2	5	1	11	4
Celkový počet plevel. rostlin	326	56	337	72	121	61	218	92
Procento odplevel.		82,9		78,7		49,6		57,8
Index odplevel.		126		120		81		95

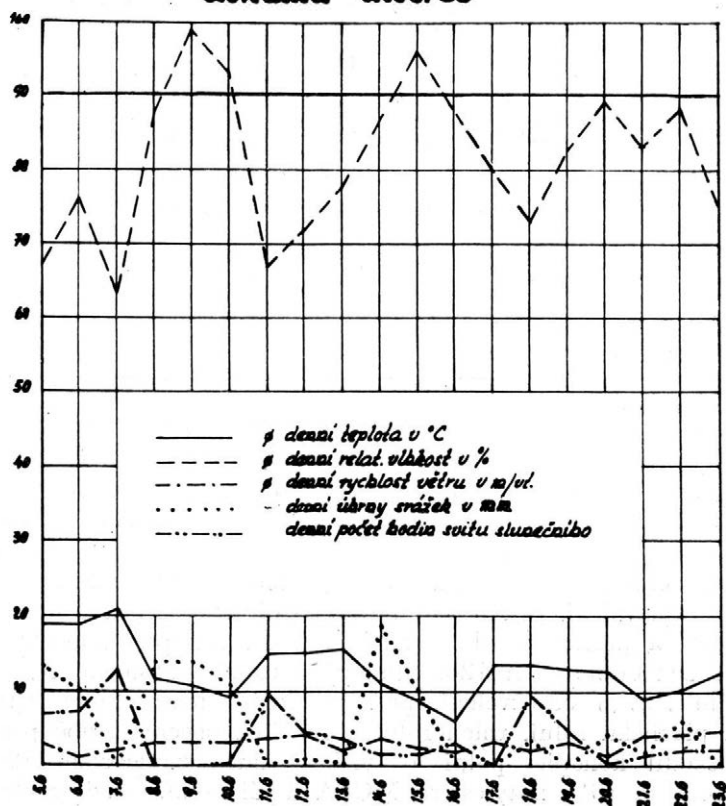
Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru 2,4-D aplikovaný letecky dosáhl 82,9% odplevelení, přičemž úplně zničil ohnici a rmen rolní, silně poškodil pcháč oset a přesličku rolní, slabě poškodil konopici polní a mátu rolní a vykázal index odplevelení 126. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 78,7% odplevelení, přičemž úplně zničil ohnici, silně poškodil pcháč oset, přesličku rolní, rmen rolní a řebříček obecný, slabě poškodil mátu rolní, nepoškodil konopici polní a vykázal index odplevelení 120. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 49,6% odplevelení, přičemž

úplně zničil ohnící, silně poškodil pcháče oset, přesličku rolní a řebříček obecný, slabě poškodil konopici polní a mátu rolní, nepoškodil podběl obecný a vykázal index odplevelení 81. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru MCPA dosáhl 57,8% odplevelení, přičemž silně poškodil ohnící, přesličku rolní a řebříček obecný, slabě poškodil konopici polní, mátu rolní, ostružník a pcháče oset, nepoškodil mléč rolní a podběl obecný a vykázal index odplevelení 95.

VIII. Procento a index odplevelení dosažené studenými aerosoly na lokalitě Český Krumlov

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odplevelení	Index odplevelení	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ² dorostlých po ošetření
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100	—
10% butylester 2-4,D	5,5	550	82,9	126	39
5% butylester 2,4-D	5,5	275	78,7	120	26
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100	—
10% butylester MCPA	5,5	550	49,6	81	33
5% butylester MCPA	5,5	275	57,8	95	23

Lokalita Liberec



Graf 4.

Nejvyšší přímou toxicitu pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokusech vykázal 10 a 5 % butylester 2,4-D. 10 a 5 % butylester MCPA byl ve svém účinku již mnohem slabší. Nejnižší počet plevelných rostlin dorostlých po ošetření byl zaznamenán u 5 % butylesteru MCPA a 2,4-D. Poškození ošetřovaných ani vedlejších kultur nebylo nikde zjištěno. Rovněž nebylo hlášeno uhynutí lovné zvěře a včel.

Pokusy se studenými aerosoly s obsahem 10 a 5 % butylesteru 2,4-D a MCPA byly založeny na lokalitě Liberec dne 5. 6. 1956. Ošetření pozemku osetého směskou ovsa a jarního ječmene bylo provedeno ve večerních hodinách letadlem K 65 opatřeným originálním zařízením za známých podmínek, při teplotě 18° C, relativní vlhkosti 67 %, síle větru 2 m/vt (graf č. 4). Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné hodnocení pokusu bylo provedeno dne 23. 6. 1956. Při zjišťování rychlosti účinku za 8 dnů po ošetření byly pozorovány první příznaky toxicity, zejména na ohnici a merlíku bílém. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty byly dosaženy výsledky uvedené v tabulce IX.

IX.

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
10 % 2,4-D	550	44
5 % 2,4-D	275	31
10 % MCPA	550	24
5 % MCPA	275	38

Nejvyšší úbytek zelené hmoty byl zjištěn u studeného aerosolu s obsahem 10 % butylesteru 2,4-D. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce X.

X.

Plevelná rostlina	Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m ²							
	10 % butylest. 2,4-D		5 % butylest. 2,4-D		10 % butylest. MCPA		5 % butylest. MCPA	
	před ošet.	po ošet.	před ošet.	po ošet.	před ošet.	po ošet.	před ošet.	po ošet.
Kolenec rolní	25	12	30	16	23	4	30	15
Konopice polní	3	2	2	1	3	2	3	1
Merlík bílý	427	—	397	—	390	—	353	—
Ohnice	11	—	13	—	15	—	17	1
Rdesno červivec	35	7	46	13	58	20	20	4
Svlačec rolní	4	—	5	—	6	2	6	2
Celkový počet plevel. rostlin	505	21	493	30	495	28	429	23
Procento odplevel.		95,9		94		94,4		94,7
Index odplevel.		146		143		154		155

Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru aplikovaný letecky dosáhl 95,9% odplevelení, přičemž zničil merlík bílý, ohnící a svlačec rolní, silně poškodil koleneč rolní, konopici polní a rdesno červivec a vykázal index odplevelení 146. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru 2,4-D dosáhl 94% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý, ohnící a svlačec rolní, silně poškodil rdesno červivec, slabě poškodil koleneč rolní a konopici polní a vykázal index odplevelení 143. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 94,4% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý a ohnící, silně poškodil koleneč rolní, rdesno červivec a svlačec rolní, slabě poškodil konopici polní a vykázal index odplevelení 154. Studený aerosol s obsahem 5% butylesteru MCPA dosáhl 94,7% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý a ohnící, silně poškodil rdesno červivec a svlačec rolní, slabě poškodil koleneč rolní a konopici polní a vykázal index odplevelení 155.

XI. Procento a index odplevelení dosažené studenými aerosoly na lokalitě Liberec

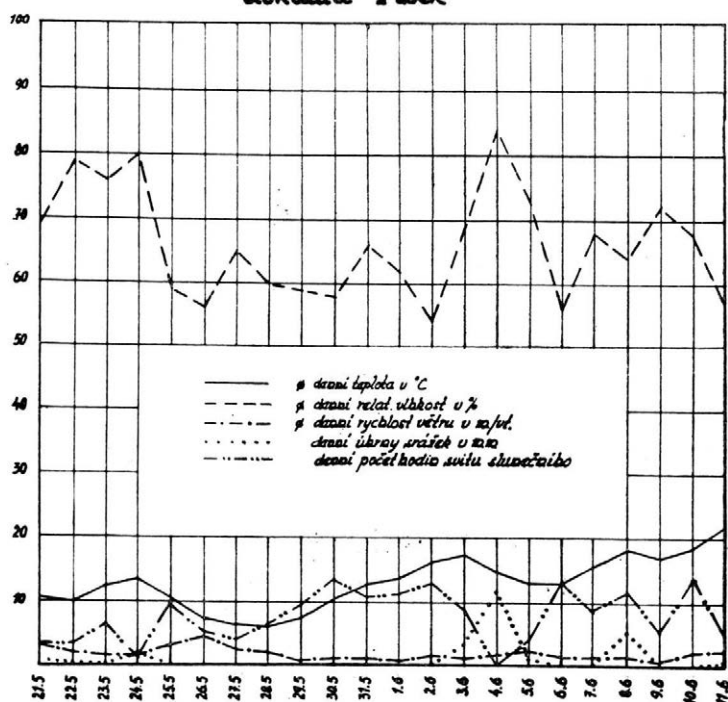
Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo v l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento odplevelení	Index odplevelení
vodní emulze butylesteru 2,4-D	300 l vody	550	65,9	100
10 % butylester 2,4-D	5,5	550	95,9	146
5 % butylester 2,4-D	5,5	275	94,0	143
vodní emulze butylesteru MCPA	300 l vody	550	61,1	100
10 % butylester MCPA	5,5	550	94,4	154
5 % butylester MCPA	5,5	275	94,7	155

Nejvyšší přímou toxicitu pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokusech vykázal 10% butylester 2,4-D. Přírůstek plevelných rostlin po ošetření nebyl v těchto pokusech zjišťován. Poškození ošetřovaných nebo sousedních kultur, jakož i uhynutí lovné zvěře a včel nebylo nikde zjištěno.

Dne 21. 5. 1957 byly na lokalitě Heřmaň v okrese Písek založeny pokusy se studenými aerosoly, které obsahovaly 10 a 7,5% butylesteru 2,4-D, 10 a 7,5% butylesteru MCPA, 7,5% kombinaci butylesteru 2,4-D + MCPA, 10% kombinaci butylesteru 2,4-D + DNOK a 10% kombinaci butylesteru MCPA + DNOK. Studené aerosoly byly v těchto pokusech srovnávány s butylestery aplikovanými ve formě vodní emulze v množství 550 g účinné látky, v dávce 300 l vody na 1 hektar, se sodnou solí 2,4-D v množství 550 a 1000 g úč. látky a se sodnou solí MCPA v množství 550 a 1500 g účinné látky, v dávkách 300 l vody na 1 hektar. Ošetření pokusných ploch osetých ovšem a jarním ječmenem bylo provedeno v odpoledních hodinách letadlem K 65 s původním aerosolovým zařízením, dávkou 5,5 kg, v množství 550 a 412,5 g účinné látky/ha a vodní pumpou dávkou 300 l vody, v množství 550, 1000 a 1500 g účinné látky/ha, při teplotě 15° C, relativní vlhkosti 65% a rychlosti větru 2–3 m/vt (graf č. 5).

Váhové zjištění úbytku zelené hmoty a konečné hodnocení pokusů dřívě již popsanou metodou bylo provedeno dne 11. 6. 1957. Při zjišťování rychlosti účinku dne 30. 5. 1957 byly všeobecně účinnější studené aerosoly i vodní postřiky, které obsahovaly butylestery nebo sodnou sůl 2,4-D. Velmi dobré účinky bylo možno pozorovat zejména na pcháč oset. Poněkud nižší účinek se projevil u studeného aerosolu, který obsahoval butylestery MCPA. Rychlost účinku kombinace 2,4-D a MCPA se při této kontrole nijak zvlášť neproje-

lokality Pisek



Graf 5.

vila. Rychlost účinku 10% kombinace 2,4-D + DNOK nepřesahuje účinek samotného 10% butylesteru 2,4-D. Při váhovém zjištění úbytku zelené hmoty byly dosaženy výsledky uvedené v tabulce XII.

Nejvyšší úbytek zelené hmoty byl zjištěn u 7,5% kombinace butylesteru 2,4-D + MCPA v množství 412,5 g účinné látky/ha. Úbytek zelené hmoty u ostatních studovaných látek byl nižší. Při konečné kontrole pokusů bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce XIII.

Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru 2,4-D aplikovaný letecky úplně zničil knotovku bílou, merlík bílý, ohnici, pcháč oset, přesličku rolní, svlačec rolní, silně poškodil čísteč bahenní, macešku rolní a víkev huňatou, slabě poškodil konopici polní, mléč rolní a rozrazil rolní, nepoškodil pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí a svízel povázku. Dosáhl 72% odplevelení a vykázal index odplevelení 109. Studený aerosol s obsahem 7,5% butylesteru 2,4-D dosáhl 91,3% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý, mléč rolní, ohnici, penízek rolní, pcháč oset, tolici dětelovou a víkev huňatou, silně poškodil čísteč bahenní, slabě poškodil konopici polní, macešku rolní, ptačinec žabinec, rozra-

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Množství úč. látky na 1 ha v g	Úbytek zelené hmoty vyjádřený v %
vodní emulze butylesteru 2,4-D	550	59
10 % butylester 2,4-D	550	63
7,5 % butylester 2,4-D	412,5	41
vodní emulze butylesteru MCPA	550	70
10 % butylester MCPA	550	39
7,5 % butylester MCPA	412,5	40
7,5 % butylester 2,4-D + MCPA	412,5	78
10 % butylester 2,4-D + DNOK	550	21
10 % butylester MCPA + DNOK	550	68
sodná sůl 2,4-D	550	54
sodná sůl MCPA	550	61
sodná sůl 2,4-D	1000	31
sodná sůl MCPA	1500	45

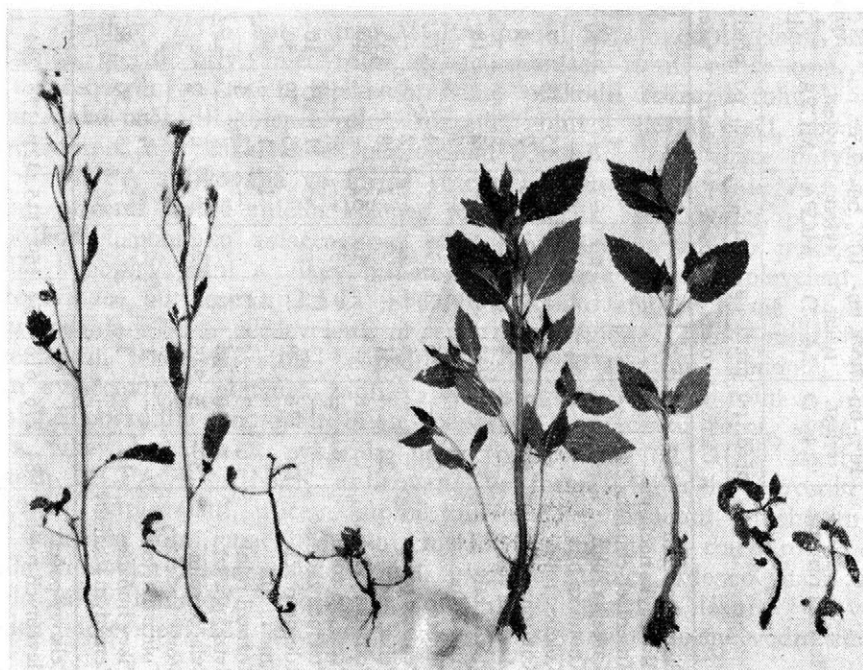
zil rolní a svízel povázku a vykázal index odplevelení 139. Studený aerosol s obsahem 10% butylesteru MCPA dosáhl 27,7% odplevelení, přičemž úplně zničil knotovku bílou, merlík bílý, ohnici, přesličku rolní, štovík kadeřavý, silně poškodil čístec bahenní, kamejku rolní a rmen rolní, nepoškodil konopici polní, mléč rolní, pohanku svačkovitou a vykázal index odplevelení 45. Studený aerosol s obsahem 7,5% butylesteru MCPA dosáhl 58,2% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý, mléč rolní, ohnici, penízek rolní, pcháč oset, rmen rolní, svačec rolní a tolici dětelovou. Silně poškodil rozrazil rolní a vikev huňatou, slabě poškodil kolenec rolní, konopici polní a rdesno ptačí, nepoškodil ptačinec žabinec a vykázal index odplevelení 95. 7,5% kombinace butylesteru 2,4-D + MCPA aplikovaná ve formě studeného aerosolu dosáhla 76,6% odplevelení, přičemž úplně zničila kolenec rolní, merlík bílý, ohnici, pcháč oset, silně poškodila pohanku svačkovitou, ptačinec žabinec a rdesno ptačí, slabě poškodila konopici polní a vikev huňatou a vykázala index odplevelení 116. 10% kombinace butylesteru 2,4-D + DNOK aplikovaná ve formě studeného aerosolu dosáhla 57,5% odplevelení, přičemž úplně zničila kolenec rolní, merlík bílý, zemědělský lékařský, silně poškodila huseníček chudinu, konopici polní, pohanku svačkovitou, ptačinec žabinec, rdesno ptačí, rozrazil rolní a svačec rolní, slabě poškodila knotovku bílou, nepoškodila macešku rolní, svízel povázku a vikev huňatou a vykázala index odplevelení 87. 10% kombinace butylesteru MCPA + DNOK aplikovaná ve formě studeného aerosolu dosáhla 74,6% odplevelení, přičemž úplně zničila čístec bahenní, hluchavku nachovou, kamejku rolní, macešku rolní, merlík bílý, ohnici a rmen rolní, silně poškodila knotovku bílou, kolenec rolní, ptačinec žabinec, rdesno ptačí, slabě poškodila vikev huňatou, nepoškodila mléč rolní, zemědělský lékařský a vykázala index odplevelení 122. Butylester 2,4-D aplikovaný ve formě vodní emulze

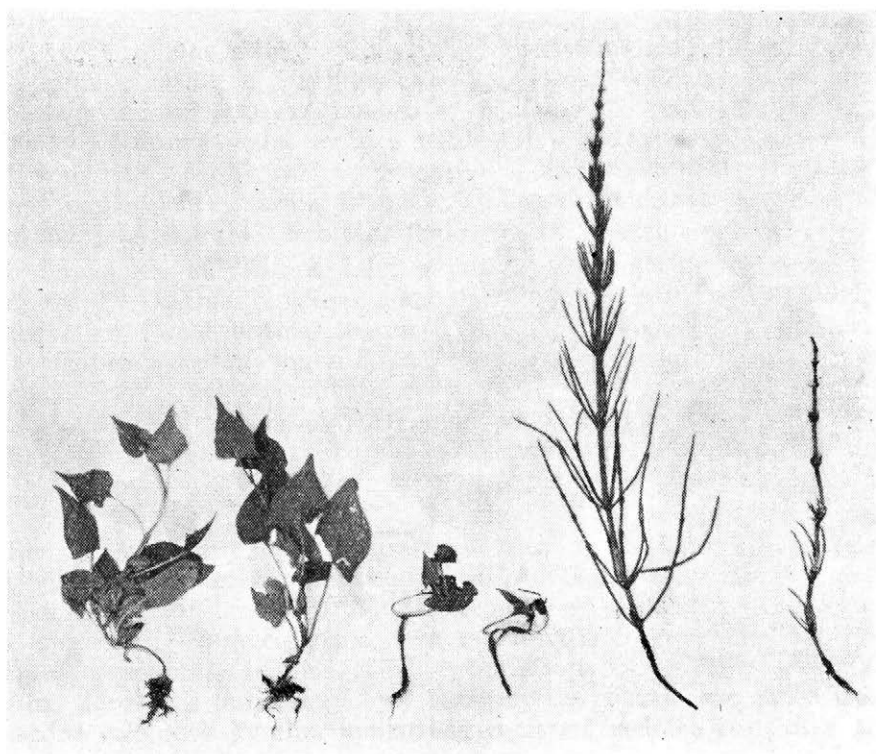
XIII.

Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m²

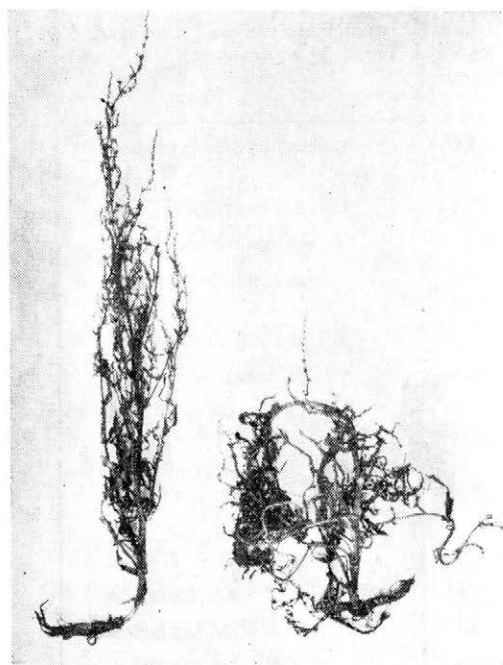
Plevelná rostlina	Průměrný počet plevelných rostlin na 1 m²																											
	10% bu- tylest. 2,4—D		7,5% bu- tylest. 2,4—D		10% bu- tylest. MCPA		7,5% bu- tylest. MCPA		7,5% bu- tylest. 2,4—D +MCPA		10% bu- tylest. 2,4—D +DNOK		10% bu- tylest. MCPA +DNOK		butylest. 2,4—D 550 g 300 l vody		butylest. MCPA 550 g 300 l vody		sod. sůl 2,4—D 550 g 300 l vody		sod. sůl MCPA 550 g 300 l vody		sod. sůl 2,4—D 1000 g 300 l vody		sod. sůl MCPA 1500 g 300 l vody			
	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po
	ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.		ošetř.	
Čistec bahenní	142	75	2	—	7	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Hluchavka nachov.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Huseniček chudina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	8	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kamejka rolní	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	6	4	—	—	—	—	—	—	
Knotovka bílá	3	—	—	—	2	—	—	—	—	—	10	6	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kolenec rolní	—	—	—	—	51	25	15	13	7	1	3	—	30	3	10	5	—	—	—	7	3	—	—	—	—	—	—	
Konopice polní	45	39	9	1	3	36	7	—	4	—	1	—	—	—	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Maceška rolní	25	6	9	9	—	—	—	—	—	—	18	21	13	1	1	—	4	8	11	4	10	3	—	—	3	1		
Merlík bílý	350	—	222	—	1	—	92	—	18	—	97	—	20	—	1	—	374	150	97	47	216	114	11	—	15	11		
Mléč rolní	4	—	9	—	1	—	17	—	—	—	—	—	1	6	1	—	—	—	—	—	—	17	7	15	7	—		
Ohnice	93	—	6	1	39	—	114	—	77	—	7	—	38	—	62	20	30	5	42	—	9	—	29	—	13	1		
Penízek rolní	—	—	5	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
Pcháč oset	20	4	31	—	5	1	28	—	35	—	—	—	—	—	—	—	10	4	18	6	35	15	51	2	70	2		
Pohanka svačcov.	15	18	—	—	10	52	—	—	49	23	12	—	—	—	—	—	80	9	30	20	168	117	2	—	—	—		
Přeslička rolní	8	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	57	12	10	—		
Ptačinec žabinec	—	—	13	11	—	—	11	71	10	12	72	103	9	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	3	2	—		
Rdesno ptačí	110	116	8	—	—	—	95	59	36	16	26	2	173	53	2	1	15	24	155	131	286	140	7	—	2	1		
Rmen rolní	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Rozrazil rolní	6	3	24	1	—	—	13	1	—	—	10	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Svízel povázka	8	10	29	31	—	—	—	—	—	—	14	42	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	10	8		
Svlačec rolní	139	5	245	—	—	—	9	2	—	—	118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20		
Šťovík kadeřavý	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Tolice dětelová	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Vikev huňatá	16	—	3	—	1	—	13	30	8	4	1	3	37	28	1	—	—	—	2	2	10	5	8	—	17	15		
Zemědým lékařský	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Celkový počet plevelných rostlin	984	276	616	54	159	115	421	176	244	56	444	189	358	91	85	29	513	200	367	211	747	401	175	70	180	78		
Procento odplevel.	72		91,3		27,7		58,2		76,6		57,5		74,6		65,9		61,1		42,6		46,4		60		56,7			
Index odplevelení	109		139		45		95		116		87		122		100		100		71		82		100		100			

v množství 550 g účinné látky a dávce 300 l vody/ha dosáhl 65,9% odplevelení, přičemž úplně zničil merlík bílý a šťovík kadeřavý, silně poškodil kolenec rolní, konopici polní, macešku rolní, mléč rolní, ohnici a vikev huňatou, slabě poškodil rdesno ptačí a vykázal index odplevelení 100. Butylester MCPA aplikovaný ve formě vodní emulze v množství 550 g účinné látky a v dávce 300 l vody/ha dosáhl 61,1% odplevelení, přičemž silně poškodil merlík bílý, ohnici, pcháč oset a pohanku svlačcovitou, nepoškodil macešku rolní a rdesno ptačí a vykázal index odplevelení 100. Sodná sůl 2,4-D aplikovaná ve formě vodního roztoku v množství 550 g účinné látky a dávce 300 l vody/ha dosáhla 42,6% odplevelení, přičemž úplně zničila huseníček chudinu, merlík bílý, ohnici, penízek rolní, silně poškodila kamejku rolní, knotovku bílou, macešku rolní a pcháč oset, slabě poškodila pohanku svlačcovitou a rdesno ptačí, nepoškodila svízel povázku a vikev huňatou a vykázala index odplevelení 71. Sodná sůl MCPA aplikovaná ve formě vodního roztoku v množství 550 g účinné látky a v dávce 300 l vody/ha dosáhla 46,4% odplevelení, přičemž silně poškodila macešku rolní, merlík bílý, ohnici, pcháč oset, slabě poškodila kamejku rolní, kolenec rolní, pohanku svlačcovitou, rdesno ptačí a vikev huňatou a vykázala index odplevelení 82. Sodná sůl 2,4-D aplikovaná ve formě vodního roztoku v množství 1000 g účinné látky a v dávce 300 l vody/ha dosáhla 50% odplevelení, přičemž úplně zničila ohnici, pcháč oset, silně poškodila čistec bahenní, merlík bílý a mléč rolní, slabě poškodila ptačinec žabinec, rdesno ptačí a vikev huňatou, nepoškodila pohanku svlačcovitou, přesličku rolní a vykázala index odplevelení 100. Sodná sůl MCPA aplikovaná ve formě vodního roztoku v množství 1500 g účinné látky a v dávce 300 l vody/ha dosáhla 56,7% odplevelení, přičemž úplně zničila pcháč oset, silně poškodila macešku rolní, mléč rolní, ohnici, ptačinec žabinec, slabě poškodila merlík bílý, přesličku rolní, rdesno ptačí, svízel povázku a vikev huňatou, nepoškodila svlačec rolní a vykázala index odplevelení 100.





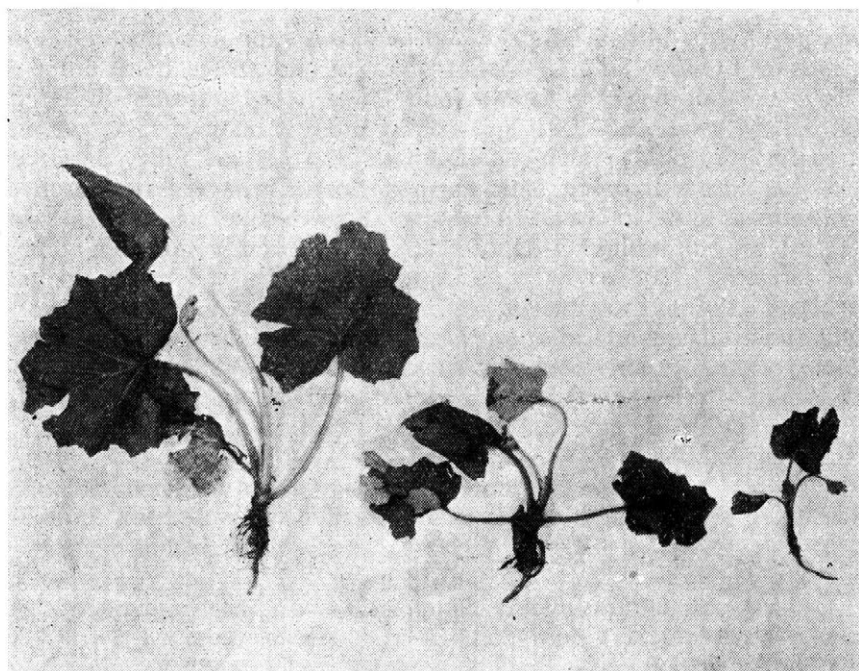
Obr. 2



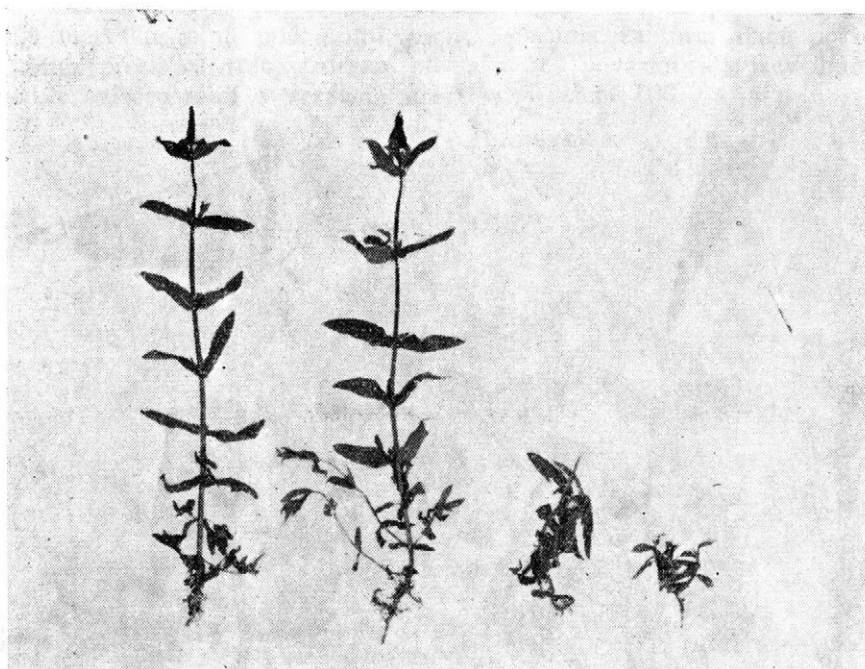
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Obr. 1—6. Toxické působení 10% butylesteru 2,4-D aplikovaného ve formě studeného leteckého aerosolu na některé druhy plevelných rostlin. Vlevo nezasažené, vpravo zasažené plevelné rostliny. Foto M. Novák, ÚVÚRV Ruzyně

Nejvyšší přímou toxicitu pro všechny druhy plevelných rostlin zastoupených v pokuse vykazoval 7,5 % butylester 2,4-D aplikovaný ve formě studeného aerosolu v množství 550 g účinné látky a dávce 5,5 kg/ha. Butylester 2,4-D, aplikovaný ve formě vodní emulze v množství 550 g účinné látky a dávce 300 l vody/ha, vykazoval nižší procento a index odplevelení. Nápadně nízké procento odplevelení a tudíž i index odplevelení vykazoval butylester MCPA aplikovaný jak ve formě aerosolu, tak i ve formě vodní emulze.

U kombinace butylesteru 2,4-D a MCPA se projevuje vždy vyšší účinek butylesteru 2,4-D. DNOK účinek kombinací nezvyšoval, ale naopak. Sodné soli aplikované ve formě vodních roztoků nedosáhly v použitém množství účinných látek přímé toxicity butylesterů 2,4-D, aplikovaného ve formě studeného aerosolu.

Nejmenší přírůstek plevelných rostlin po ošetření vykazoval 7,5 % butylester 2,4-D. Přímé i dodatečné poškození ošetřovaných nebo sousedních kultur nebylo jak na pokusných plochách, tak i v jejich okolí zjištěno. Uhynutí lovné zvěře nebo včel nebylo hlášeno.

Za účelem zjištění vlivu studovaných látek na poléhání, schopnost metání, zrání, výnos zrna, na hektolitrovou a absolutní váhu, byly na lokalitě Dobrovice založeny pokusy s 10 % butylesterem 2,4-D a MCPA, aplikovaným ve formě studených leteckých aerosolů v množství 550 g účinné látky a dávce 5,5 kg/ha a ve formě vodních emulzí v množství 550 g účinné látky a dávce 300 l/ha. Zároveň s butylestery byly zařazeny do pokusů jako látky srovnávací ještě sodné sole obou kyselin, aplikované ve formě vodních roztoků v množství

XIV. Procento a index odplevelení dosažené se studenými aerosoly na lokalitě Heřman

Aerosolový roztok s obsahem účinné látky v %	Dávka na 1 ha v kg nebo v l	Množství úč. látky na 1 ha v g	Procento to odplevelení	Index odplevelení	Průměrný počet plevel. rostlin na 1 m ² dorostlých po ošetření
vodní emulze butylester 2,4-D	300 l vody	550	66,9	100	—
10 % butylester 2,4-D	5,5	550	72,0	109	64
7,5 % butylester 2,4-D	5,5	412,5	91,3	139	26
vodní emulze butylester MCPA	300 l vody	550	61,1	100	—
10 % butylester MCPA	5,5	550	27,7	45	—
7,5 % butylester MCPA	5,5	412,5	58,2	95	70
7,5 % butylester 2,4-D + MCPA	5,5	412,5	76,6	116	36
10 % butylester 2,4-D + DNOK	5,5	550	57,5	87	108
10 % butylester MCPA + DNOK	5,5	550	74,6	122	95
sodná sůl 2,4-D	300 l	550	42,6	71	51
sodná sůl MCPA	300 l	550	46,4	82	68
sodná sůl 2,4-D	300 l	1000	60,0	100	16
sodná sůl MCPA	300 l	1500	56,7	100	64

XV. Přehled indexů odplevení dosažených studovanými látkami na jednotlivých lokalitách

Lokalita	10% butyl- ester 2,4-D	7,5% butyl- ester 2,4-D	5% butyl- ester 2,4-D	10% butyl- ester MCP	7,5% butyl- ester MCP	5% butyl- ester MCP	10% DNO	5% DNOK	7,5% butyl- ester 2,4-D + MCPA	10% butyl- ester 2,4-D + DNOK	10% butyl- ester MCPA + DNOK	butyl- ester 2,4-D 550 g 300 l vody	butyl- ester MCPA 550 g 300 l vody	sod. sůl 2,4-D 550 g 300 l vody	sod. sůl MCPA 550 g 300 l vody	sod. sůl 2,4-D 1000g 300 l vody	sod. sůl MCPA 1500g 300 l vody
Ruzyně studený aerosol	141		121	144		99	83	69									
Ruzyně teplý aerosol	119		139	122		126	28	44									
Stod	148		96	109													
Kaplice	140		128	88,5		74											
Český Krumlov	126		120	81		95											
Liberec	146		143	154		155											
Heřmaň	109	139		45	95				116	87	122	100	100	71	82	100	100

XVI.

Název látky	Množství účinné látky v g	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Poléhání 0–5	Výnos zrna kg/ar	Hektolitr váha v kg	Absol váha v g	Skelnatost v %	Podíly na sítích				Metání dne	Stav vmetání 1–5	Zrání dne
								2,75 mm	2,50 mm	2,25 mm	zadina			
Kontrola 1			2	32,9	76,0	38,0	25	60	28	8	4	21.6.	2	2.8.
Kontrola 2			2	31,5	75,2	40,0	25	55	31	11	3	21.6.	2	2.8.
Kontrola 3			2	33,0	76,0	39,5	25	61	27	8	4	21.6.	2	2.8.
10% butylester 2,4–D	550	5,5	2	32,7	75,6	41,0	20	68	23	6	3	21.6.	2	2.8.
10% butylester MCPA	550	5,5	2	33,5	77,0	37,5	30	67	23	6	4	21.6.	2	2.8.
butylester 2,4–D vodní emulze	550	300 vody	2	30,7	76,4	40,5	30	56	31	8	5	21.6.	2	2.8.
butylester MCPA vodní emulze	550	300 vody	2	29,5	75,2	40,0	20	61	28	8	3	21.6.	2	2.8.
sodná sůl 2,4–D	1000	300 vody	2	32,6	75,4	37,0	25	55	31	10	4	21.6.	2	2.8.
sodná sůl MCPA	1500	300 vody	2	31,2	75,0	40,0	20	61	28	7	4	21.6.	2	2.8.

XVII.

Název látky	Množství účinné látky v g	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Poléhání 0—5	Výnos zrna kg/ar	Hektolitr. váha v kg	Absol. váha v g	Skelnatost v %	Podíly na sítích				Metání dne	Stav v metání 1—5	Zrání dne
								2,75 mm	2,50 mm	2,25 mm	zadina			
Kontrola 1			2	27,5	65,0	40,0	3	4	56	35	5	19.6.	2,5	19.7.
Kontrola 2			2	30,0	63,6	42,0	3	6	55	33	6	19.6.	2,5	19.7.
Kontrola 3			2	30,5	62,4	37,5	3	16	59	21	4	19.6.	2,5	19.7.
10% butylester 2,4—D	550	5,5	21,7	31,7	63,2	38,5	3	15	48	33	4	19.6.	2,5	19.7.
10% butylester MCPA	550	5,5	2	32,8	62,0	37,0	3	6	52	36	6	19.6.	2,5	19.7.
butylester 2,4—D vodní emulze	550	300 vody	2	31,0	63,6	39,5	3	10	57	28	5	19.6.	2,5	19.7.
butylester MCPA vodní emulze	550	300 vody	2	24,0	65,4	41,0	3	12	55	26	7	19.6.	2,5	19.7.
sodná sůl 2,4—D	1000	300 vody	2	26,5	62,4	40,0	3	9	58	27	6	19.6.	2,5	19.7.
sodná sůl MCPA	1500	300 vody	2	26,2	64,8	40,5	3	9	55	30	5	19.6.	2,5	19.7.

XVIII.

Název látky	Množství účinné látky v g	Dávka na 1 ha v kg nebo l	Poléhání 0—5	Výnos zrna kg/ar	Hektolitr. váha v kg	Absol. váha v g	Skelnatost v %	Podíly na sítích				Metání dne	Stav v metání 1—5	Zrání dne
								2,75 mm	2,50 mm	2,25 mm	zadina			
Kontrola 1			3	18,2	42,8	22,5	2	14	28	14	44	25. 6.	2	2.8.
Kontrola 2			3	15,5	41,6	25,0	2	11	33	13	43	25. 6.	2	2.8.
Kontrola 3			3	23,0	39,6	23,5	2	10	30	12	48	25. 6.	2	2.8.
10% butylester 2,4—D	550	5,5	3	23,2	34,6	22,5	2	20	36	9	35	25. 6.	2	2.8.
10% butylester MCPA	550	5,5	3	23,2	41,2	23,5	2	11	38	12	39	25. 6.	2	2.8.
butylester 2,4—D vodní emulze	550	300 vody	3	20,0	41,8	24,0	2	11	32	14	43	25. 6.	2	2.8.
butylester MCPA vodní emulze	550	300 vody	3	22,5	41,4	22,5	2	8	27	11	54	25. 6.	2	2.8.
sodná sůl 2,4—D	1000	300 vody	3	19,7	41,2	24,0	2	10	30	10	50	25. 6.	2	2.8.
sodná sůl MCPA	1500	300 vody	3	17,7	41,6	23,5	2	9	27	13	51	25. 6.	2	2.8.

550, 1000 a 1500 g účinné látky a dávce 300 l/ha. Ošetření na plochách 100 × 100 m osetých jarní pšenicí odrůdy Ratbořská, jarním ječmenem odrůdy Semčický hospodář a ovsem Český žlutý s průměrným počtem 140 plevelných rostlin na 1 m² bylo provedeno dne 28. 5. 1957 v době, kdy plevelné rostliny byly většinou ve stadiu 4–6 pravých lístků a obilniny dorůstaly výše 10–12 cm, letadlem K 65 s původním aerosolovým zařízením a vodní pumpou, v dopoledních hodinách při teplotě 16° C, relativní vlhkosti 62% a síle větru 2 m/vt. V bezpečné vzdálenosti od ošetřovaných ploch byly pro každou studovanou látku vytyčeny kontroly tak, aby byl podchycen skutečný stav zaplevelení, případná nevyrovnanost pozemku, terénní změny a podobně. Sklizeň pokusů byla provedena dne 28. 7. 1957. Při konečném hodnocení bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulkách XVI–XVIII.

Výsledky výnosových pokusů a rozborů sklizně ukázaly, že studované látky v použitých koncentracích neovlivňují vývoj rostlin, při středním zaplevelení nesnižují výnos zrna a jeho technologickou hodnotu.

Orientační mikrobiologické rozborů půd na ošetřených i kontrolních parcelách byly prováděny běžnou plotnovou metodou. Na Jensenově živné půdě byl stanoven počet hub a množství bakterií bylo hodnoceno podle počtu kolonií narostlých na Thorntonově agaru. Půdy byly analyzovány v době od 28. 5. do 13. 7. 1957 ve čtrnáctidenních intervalech. Rozborů každého půdního vzorku byly duplikovány a při konečném hodnocení byla z obou analýz vyčíslena průměrná hodnota uvedená v následujících tabulkách XIX a XX.

XIX. Množství hub v 1 g půdy stanovené na Jensenově agaru (tisíce)

Odběry	Kontrola	10% but. ester 2,4-D	10% but. ester MCPA	butyl-ester 2,4-D 550 g 300 l	butyl-ester MCPA 550 g 300 l	sodná sůl 2,4-D 1000 g 300 l	sodná sůl MCPA 1500 g 300 l
II	24	22	17	14	15	21	—
III	31	35	24	22	20	23	35
IV	36	39	26	41	39	39	32
V	35	38	34	35	37	38	39

XX. Množství bakterií v 1 g půdy stanovené na Thorntonově agaru (milióny)

Odběry	Kontrola	10% but. ester 2,4-D	10% but. ester MCPA	butylester 2,4-D 550 g 300 l	butylester MCPA 550 g 300 l	sodná sůl 2,4-D 1000 g 300 l	sodná sůl MCPA 1500 g 300 l
II	5,2	4,4	5,0	5,0	4,9	5,7	—
III	3,3	4,2	3,6	4,9	4,2	3,3	4,1
IV	2,0	2,0	2,8	2,3	2,7	2,9	2,2
V	6,1	5,9	5,6	5,5	6,8	6,6	6,8

Výsledky rozborů ukazují, že při ošetření obilnin studovanými látkami nebyla dotčena činnost půdních mikrobů. Zjištěné rozdíly v hodnotách počtu mikrobů v ošetřených i neošetřených půdách jsou malé a lze je přičíst nerovnoměrnosti mikrobiálního osídlení půdy na pokusném pozemku a nepřesnostem v metodice. Serie rozborů byla prováděna v údobí letního minima činnosti bakterií v půdě, které bylo zjištěno dne 27. 6. 1957. Množství hub v půdě během doby jejího zkoumání se zvyšovalo a dosáhlo maxima mezi 27. 6.—13. 7. Dynamika změn v počtu zástupců obou zkoumaných skupin mikrobů byla v půdách všech pokusných parcel v podstatě stejná a v žádném případě nebylo zjištěno narušení průběhu mikrobiální sukcese.

Souhrn

Na lokalitě Stod, Kaplice, Český Krumlov, Liberec a Heřmaň pokračovali jsme ve studiu přímé toxicity studených leteckých aerosolů s obsahem butylesterů 2,4-dichlorfenoxycetové (2,4-D) a 2-metyl-4-chlorfenoxycetové kyseliny (MCPA), jejich kombinací a kombinací s DNOK pro plevelné rostliny.

Shrňme-li jednotlivé výsledky pokusů, které byly dosaženy na těchto lokalitách včetně lokality Ruzyně, vidíme, že nejvyšší přímou toxicitu vyjádřenou indexem odplevelení vykázal studený aerosol s obsahem 10 a 5% butylesteru 2,4-D. Index odplevelení dosažený u 7,5% butylesteru 2,4-D nelze v tomto případě považovat za směrodatný, protože šlo pouze o pokus provedený na jedné lokalitě, třeba i třikrát opakovaný. Daleko horších výsledků bylo dosaženo butylesterem MCPA. Toto zjištění je jistě závažné, i když je všeobecně známo, že estery MCPA nedosahují nikdy účinnosti esterů 2,4-D. Příčinu podstatného snížení toxicity v našich pokusech musíme pravděpodobně hledat v jakosti dodaného butylesteru, který byl připraven z běžně vyráběného Dikotexu 10. Jsme pevně přesvědčeni, že v případě aplikace jakostního výrobku by rozdíly v účinnosti nebyly tak značné. Konečné hodnocení ostatních studovaných látek vzhledem k tomu, že jde o výsledky z jedné lokality, nebylo provedeno.

Dosavadní výsledky polních pokusů, které byly prováděny na různých lokalitách v rozličných klimatických a terénních podmínkách, jasně ukázaly, že k hubení běžných plevelných rostlin v obilninách úplně postačí 10% butylester 2,4-D v množství 550 g účinné látky/ha, aplikovaný letecky či pozemně ve formě studeného aerosolu, dávkou 5,5 kg/ha. Otázka použití 10% butylesteru MCPA je zatím sporná a bude předmětem dalšího studia. Vzájemná kombinace obou esterů nepřinesla podstatné zvýšení účinnosti a zhruba můžeme říci, že v ní vždy převládá účinek esteru 2,4-D. Rovněž tak DNOK účinek kombinací nijak neovlivnil.

Došlo dne 3. 5. 1963

Literatura

1. Koula V.: Sborník Rostlinná výroba 9, 1964.

**Установление непосредственной токсичности механических аэрозолей
с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот для сорных растений
в полевых условиях. — II часть**

В местности Стод, Каплице, Чески Крумлов, Либерец и Гержман мы продолжали исследование непосредственной токсичности механических самолетных аэрозолей с содержанием бутилэфиров 2,4-дихлорфеноксиуксусной (2,4-D) и 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты (МСПА), их комбинаций и комбинаций с ДНОК для сорных растений.

Если обобщить отдельные результаты опытов, достигнутые в этих местностях, включительно Рузыне, то можно видеть, что наивысшую непосредственную токсичность, выраженную индексом удаления сорняков, показал механический аэрозоль с содержанием 10 и 5% бутилэфира 2,4-D. Индекс удаления сорняков, достигнутый у 7,5% бутилэфира 2,4-D, в этом случае нельзя считать определяющим, так как вопрос касался только опыта проведенного в одной местности, хотя и повторенный 3 раза. Гораздо хуже были результаты с бутилэфиром МСПА. Это установление без сомнения важное, несмотря на то, что эфиры МСПА никогда не достигают эффективности эфиров 2,4-D. Причину существенного снижения токсичности в наших опытах нужно, очевидно, искать в качестве доставленного бутилэфира, который был изготовлен из обычно вырабатываемого Дикотекса 10. Мы твердо убеждены, что в случае применения качественного продукта различия эффективности бы не были так значительны. Окончательная оценка остальных испытываемых веществ, ввиду того, что вопрос касается результатов одной только местности, не проводилась.

Имеющиеся до сих пор результаты полевых опытов, проведенных в различных местностях с разными климатическими и рельефными условиями, ясно показали, что для уничтожения обычных сорных растений в зерновых вполне достаточно 10% бутилэфира 2,4-D в количестве 550 г активного вещества/га, распыляемого с самолета или наземно в форме холодного аэрозоля в качестве 5,5 кг/га. Вопрос применения 10% бутилэфира МСПА пока, что спорный и будет предметом дальнейшего изучения. Взаимная комбинация обоих эфиров не дала существенного повышения эффективности и можно приблизительно сказать, что в ней всегда преобладает эффективность эфира 2,4-D. ДНОК также никоим образом не повлиял на эффективность комбинаций.

Determination of the Direct Toxic Effect Brought upon Weeds by Mechanically Produced Aerosols Containing Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids — Part II

We continued to study the direct toxic effect of mechanically produced aerosol sprayed by aircraft and containing butyl esters of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (MCPA) or theirs combinations, as well as combinations with DNOK. The experiments were carried out at Stod, Kaplice, Český Krumlov, Liberec and Heřman.

In summing up the results obtained in these experiments, as well those performed at Ruzyně, we see that the strongest direct toxic effect expressed through the index of weed destruction was shown by the mechanically produced aerosol containing 10 p. c. of butyl ester 2,4-D. The index of weed destruction recorded after the application of 7,5% butyl ester 2,4-D cannot be regarded as significant in this case, as the experiment — although repeated three times — had been performed only in one locality. Much poorer results were achieved with butyl ester MCPA. This observation surely is significant although it is commonly known that MCPA esters never reach the degree of effectiveness of 2,4-D esters. The strong decrease of toxicity in our experiments may be probably explained by the quality of the supplied butyl ester prepared out of ordinary market "Dikotex 10". We are convinced that if a product of higher quality would have been used, the difference in effectiveness would not be considerable. No final estimation of the effectiveness of other tested stuffs was made, as the results were recorded in one locality only.

The results of field experiments carried out in various localities under different climatic and soil conditions clearly showed that weeds usually growing in cereal crops could be sufficiently destroyed with 10 p. c. butyl ester 2,4-D applied in a dose of 550 g of effective agent per hectare, in mechanically produced aerosols sprayed by aircraft, the volume applied being 5,5 kg per hectare. The question of treatment with 10 p. c. butyl ester MCPA still remains unsolved and will form the subject of further studies. Combinations of both esters gave no substantial increase of effectiveness and we may say that the influence of 2,4-D ester was always prevailing in comparison with MCPA. Nor did DNOK exert a decisive influence of the effect of combinations.

Studium různých způsobů inaktivace atrazinu v půdě

Изучение различных способов инаktivации атразина в почве

Study on Various Methods of Inactivation of Atrazin in the Soil

Studium verschiedener Arten der Inaktivierung von Atrazin im Boden

Inž. Jiří ZEMÁNEK, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Triazinové sloučeniny patří mezi nejúčinnější herbicidy používané k hubení plevelů v kukuřici. Největší význam mají dvě sloučeniny, a to simazin [2-chlor-4,6-bis(ethylamino)-1,3,5-triazin] a atrazin [2-chlor-4-ethylamino-6-isopropylamino-1,3,5-triazin]. Oba tyto herbicidy jsou zavedeny i u nás v široké zemědělské praxi. Dávky těchto herbicidů se pohybují mezi 1,5–2 kg účinné látky na 1 ha. Kukuřice je vůči nim odolná a aplikací těchto přípravků se zvyšují výnosy zelené hmoty kukuřice často až o 100 % i více, a to i při omezené agrotechnice. Triazinové herbicidy mají však jednu velkou nevýhodu, totiž dlouhé setrvávání reziduí v půdě. Délka trvání reziduálních účinků je závislá na dávce herbicidu, na obsahu organických látek a jílu v půdě, na mikrobiální činnosti, na množství srážek, na teplotě a na dalších vnějších faktorech (Aalbers a Homburg, 1959, Guillemat, 1960, Gast, 1962). Zbytky triazinových herbicidů mohou nepříznivě ovlivnit růst citlivých plodin, např. ječmene, cukrovky, jetele apod., ještě za rok po aplikaci herbicidu. Tento škodlivý účinek se projeví zvláště při předávkování způsobeném omylem nebo nedbalostí, např. překrýváním postřikových pásů, opakovaným postřikem, zvýšením koncentrace postřikové suspenze nebo zvýšením množství vystříkané tekutiny na 1 ha. Nevýhoda dlouhodobého účinku triazinových herbicidů se projeví rovněž tehdy, když se provede na podzim postřik zvýšenou dávkou herbicidů proti pýru plazivému a na jaře příštího roku je však třeba změnit osevní plán a místo kukuřice zasít některou jinou plodinu vůči triazinům citlivou.

Pro tyto případy by bylo vhodné nalézt takový způsob ochrany citlivých plodin před přímým nebo reziduálním působením triazinových herbicidů, aby bylo možno pěstovat v půdě, obsahující i poměrně vysokou koncentraci triazinových herbicidů, libovolnou plodinu bez ohledu na její citlivost vůči těmto herbicidům.

Pokusy s inaktivací nebo detoxifikací herbicidního účinku byly konány především u herbicidů povahy stimulátorů růstu, dále pak u karbamátů a triazinů. Jako inaktivační prostředek kyseliny 2,4-D a MCPA se velmi dobře osvědčila suspenze aktivního uhlí (Weawer, 1948, Zemánek, 1956, 1960). Orth (1954) a Arndt (1950) studovali možnost eliminace herbicidního účinku 2,4-D obalováním semen kulturních rostlin vrstvičkou aktivního uhlí. Ripper a Scott (1957) ochránili

semena cukrovky před účinkem 2,4-D, 2,4,5-T, IPC a EPTC ochrannou vrstvou aktivního uhlí, nanesenou pomocí zvlášť upraveného stroje nad zaseté semeno řepy.

U většiny půdních herbicidů (triaziny, karbamáty apod.) je známo, že vysoký obsah organických látek nebo jílovitých částic v půdě snižuje fytoxicitu těchto herbicidů (Aalbers a Homburg, 1959, Burnside a Behrens, 1961). Mauri (1957) paralyzoval účinnost 2,4-D hnojením chlévskou mrvou. U simazinu to zkoušel Gast (1962). Castelfranco a Deutsch (1962) zjistili v laboratorních a skleníkových pokusech, že polysulfidy sodíku a vápníku mění simazin na jeho hydroxyderivát, který je herbicidně neúčinný. Domnívají se, že by bylo možno těmito látkami odstraňovat zbytky herbicidů, popřípadě anulovat jejich účinek na následné plodiny.

Na základě těchto literárních údajů jsme se rozhodli prostudovat některé doporučené zásahy za účelem odstranění reziduálních účinků atrazinu, a to za laboratorních, skleníkových i polních podmínek. Především jsme studovali inaktivační schopnost aktivního uhlí, které podle dostupné literatury při začátku naší práce (v září 1962) nebylo u triazinových herbicidů zkoušeno. Práce Gastova (1962) vyšla později. Při pokusech jsme pracovali pouze s atrazinem jednak proto, že je to herbicid v kukuřici u nás nejpožívanější, dále pak že podle našich pokusů (Zemánek, nepublikované výsledky) není zásadního rozdílu v reziduálních účincích mezi atrazinem a simazinem, takže výsledky dosažené s atrazinem bude možno analogicky vztahovat i na simazin.

Materiál a metodika

Laboratorní pokusy: Pro stanovení inaktivační schopnosti různých materiálů jsme použili metody agarových živných půd (Zemánek, 1963). Agarové půdy obsahovaly atrazin v koncentraci 50 ppm, 5 ppm a 0,5 ppm. Byl zkoušen produkt s obsahem 50 % atrazinu, výsledky jsou uvedeny v účinné látce. Každá varianta byla rozdělena na čtyři díly a ke každému dílu bylo přidáno určité množství inaktivačního materiálu, který byl s neutuhlou ještě agarovou půdou dokonale promíchán. Zkoušeli jsme vždy tři koncentrace inaktivačního materiálu, a to u aktivního uhlí (Karborafinu), polysulfidu vápníku (přípravek Sulka — obsah 14 % síry), kapucínu a bentonitu. Mimoto byly srovnávány u každé série pokusů varianty pouze s atrazinem bez inaktivačního materiálu a inaktivační materiál bez atrazinu. Tekutá agarová půda obsahující obě složky byla rozlita do tří pohárků z plastické hmoty po 220 ml. Po utužení agaru bylo vysázeno na povrch po 30 semečích hořčice bílé (*Sinapis alba*) a po jejich vyklíčení přeneseny pohárky do vegetačních komor. Účinek byl hodnocen v době, kdy rostliny hořčice v kontrolních variantách vytvořily dva pravé listy. Stanovovali jsme čerstvou váhu nadzemních částí hořčice bílé (z každého pohárku 25 rostlin). Na základě relativních hodnot vah byly vypočítány GR 50 hodnoty, tj. koncentrace atrazinu snižující váhu rostlin na 50 % ve srovnání s kontrolou. Kromě těchto hodnot jsme zavedli výraz „inaktivační kvocient“ s označením IK. Inaktivační kvocient lze vypočítat pro různé GR hodnoty. Tak IK 50 vypočítáme, jestliže koncentraci (dávku) inaktivačního materiálu dělíme příslušnou GR 50 hodnotou herbicidu. Pro praxi však má největší význam IK 100, tj. poměr mezi nejnižší koncentrací (dávkou) inaktivačního materiálu, která způsobí úplnou inaktivaci, a příslušnou koncentrací (dávkou) herbicidu. Hodnota IK 100 nám udává, kolik dílů (jednotek) inaktivačního materiálu je třeba pro úplnou (stoprocentní) inaktivaci jednoho dílu (jednotky) herbicidu. Čím je hodnota IK menší, tím je inaktivační schopnost materiálu větší.

Skleníkové pokusy: Použili jsme ornice z Ruzyně (obsah humusu 2,77 %; mechanický rozbor: > 0,25 mm — 12,3 %, < 0,05 mm — 70,7 %, < 0,01 mm — 37,3 %, < 0,001 mm — 21,7 %). Půda byla vysušena na vzduchu, prosáta sítím (průměr ok 4 mm) a rozvážena po 2 kg, popřípadě v takovém množství, aby konečná váha po přidání inaktivačního materiálu činila 2 kg. Půdu jsme dokonale promíchali s „Atrazinem 50“ v množství 10 mg a 50 mg, takže konečná koncentrace účinné látky činila 2,5 ppm a 12,5 ppm. Sérii navázek od každé koncentrace herbicidu jsme smíchali s inaktivačním materiálem. Byly zkoušeny nejméně tři koncentrace, a to 1 %, 0,1 % a 0,01 %, u rašeliny a bentonitu ještě 10 %. Mimoto byly zkoušeny varianty jen s herbicidem nebo pouze s inaktivačním materiálem. Půda každé varianty byla rozvážena do tří kofeňáků (horní průměr 12 cm) a do každého z nich zaseto po 30 semečích hořčice bílé do hloubky 0,5 cm. Účinek byl hodnocen ve fázi dvou pravých listů

hořčice v kontrole. Z každého kořene váženo 25 rostlin, vypočítány relativní hodnoty a inaktivační kvocienty.

Laboratorní pokusy jsme konali v době od září do listopadu 1962, skleníkové pokusy od ledna do března 1963.

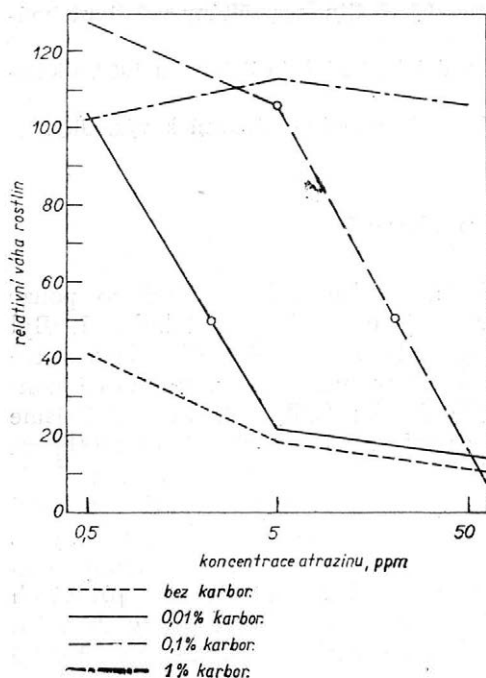
Polní pokusy: metodika těchto pokusů je popsána zároveň s výsledky.

Výsledky pokusů

Laboratorní pokusy: Kladných výsledků bylo dosaženo pouze s aktivním uhlím (Karborafinem). Výsledky jsou uvedeny v tabulce I. Byl zjištěn průkazný vztah mezi koncentrací herbicidu v agarové půdě a koncentrací Karborafinu. Čím vyšší je koncentrace Karborafinu v půdě, tím vyšší koncentrace atrazinu je třeba pro dosažení 50% účinku (GR 50). Vypočítali jsme i GR 50 pro Karborafin; při koncentraci 50 ppm atrazinu činí GR 50 2700 ppm Karborafinu a při 5 ppm atrazinu činí GR 50 220 ppm Karborafinu. Tyto hodnoty, jakož i IK 100, byly propočítány podle grafu 1. Hodnoty IK 100 mezi sebou dobře souhlasí. Jestliže propočteme tyto hodnoty nikoli podle grafu, nýbrž za základ vezmeme nejnižší zjištěnou koncentraci Karborafinu, kterou bylo dosaženo stejné nebo vyšší váhy rostlin hořčice než v kontrole, pak při všech koncentracích Karborafinu dostaneme stejnou IK hodnotu, a to vždy 200. To znamená, že za podmínek tohoto pokusu k inaktivaci 1 kg atrazinu (účinné látky) je třeba 200 kg Karborafinu.

I. Výsledky laboratorních pokusů s inaktivací atrazinu Karborafinem

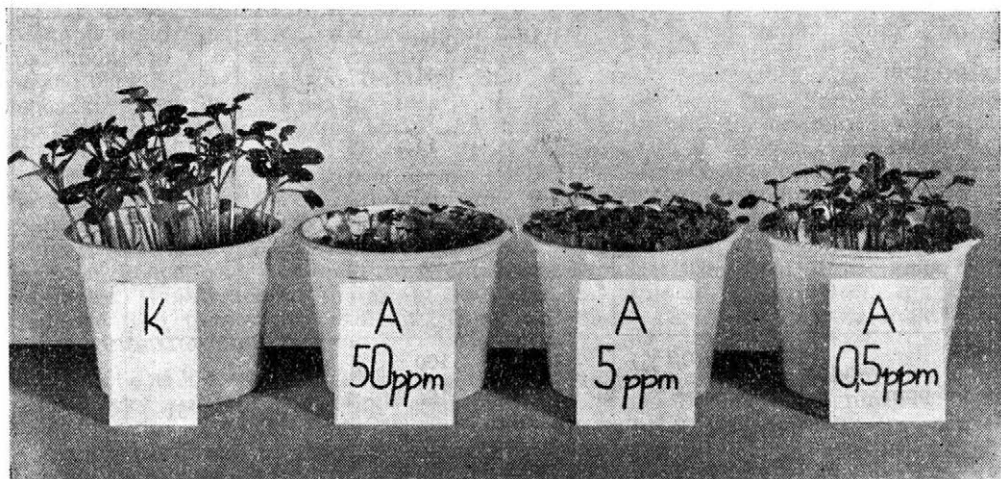
Koncentrace atrazinu	Koncentrace karborafinu	Váha rostlin hořčice		GR 50	IK 50	IK 100
		g	relativní hodnota			
0	0	11,3	100	<0,5 ppm	—	—
0,5 ppm	0	4,7	41,5			
5 ppm	0	2,1	18,2			
50 ppm	0	1,3	11,4			
0	100 ppm (0,01%)	11,1	100	1,3 ppm	77	172
0,5 ppm	100 ppm	11,5	103,5			
5 ppm	100 ppm	2,4	21,6			
50 ppm	100 ppm	1,7	15,3			
0	1000 ppm (0,1%)	14,1	100	19,5 ppm	51	178
0,5 ppm	1000 ppm	17,9	126,8			
5 ppm	1000 ppm	14,9	105,6			
50 ppm	1000 ppm	1,8	12,8			
0	10000 ppm (1%)	16,6	100	> 50 ppm	< 200	< 2000
0,5 ppm	10000 ppm	17,3	106,2			
5 ppm	10000 ppm	18,7	112,5			
50 ppm	10000 ppm	16,8	101,2			



Graf 1. Grafické vyjádření výsledků laboratorních pokusů s inaktivací atrazinu Karborafinem při použití metody agarových půd

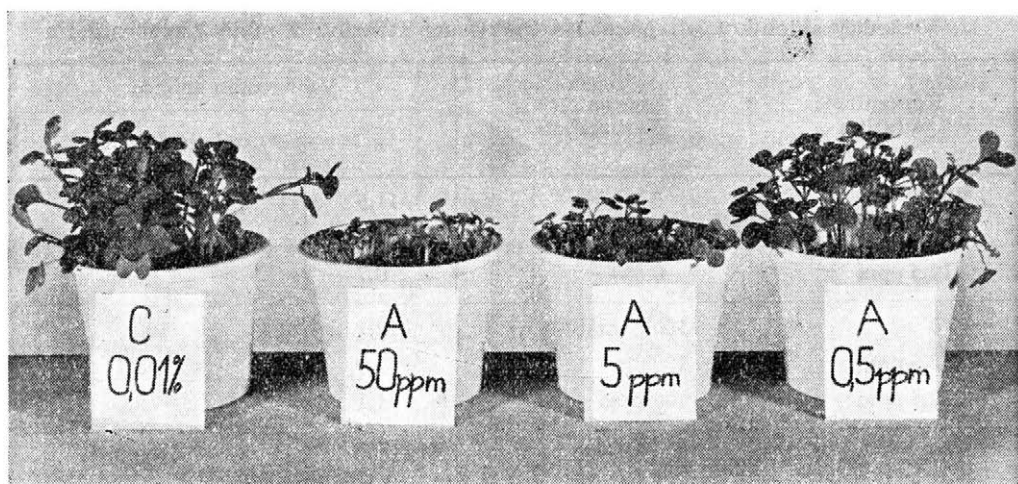
Stejně pokusy jako s Karborafinem byly založeny i se Sulkou (koncentrace od 0,0316 % do 1 %), s bentonitem a kapucínem (0,1 %–1 %). Žádný z těchto materiálů neprokázal v našich pokusech prakticky žádnou schopnost inaktivovat atrazin. Sulka ve dvou vyšších koncentracích byla fyto toxická a dvě nižší koncentrace neměly inaktivační schopnost. Kapucín klesl v tuhoucím agaru ke dnu pohárků a v horních vrstvách agaru byl obsažen v nepatrném množství, což bylo asi příčinou, že atrazin nemohl adsorbovat a tím jej inaktivovat.

Skleníkové pokusy: Byla zkoušena inaktivační schopnost Karborafinu, Sulky, bentonitu a rašeliny. Výsledky pokusů s Karborafinem jsou uvedeny v tabulce II. Karborafin 1 % úplně inaktivoval i 12,5 ppm atrazinu, 0,1 % Karborafin zcela inaktivoval 2,5 ppm atrazinu a téměř úplně 12,5 ppm. Nízká koncentrace Karborafinu 0,01 % neprokázala prakticky žádnou inaktivační schopnost. Vezmeme-li pro výpočet IK hodnoty výsledky s 0,1 % Karborafinem, pak IK

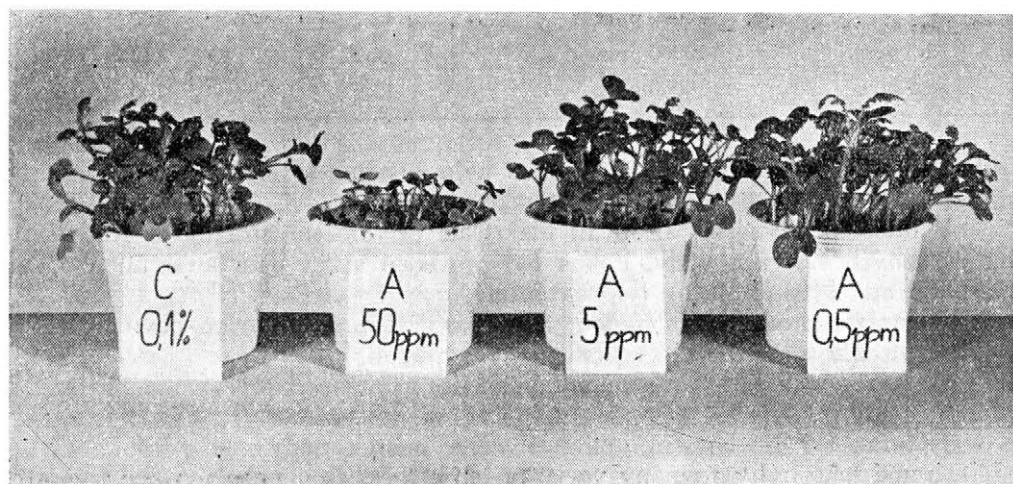


Obr. 1

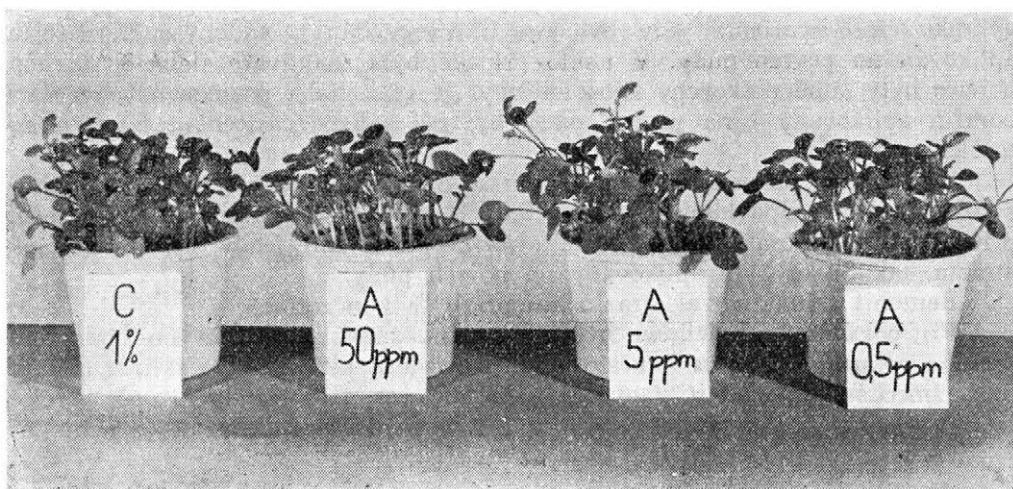
Obr. 1–4. Inaktivace atrazinu Karborafinem zjištěná metodou agarových půd. První pohárek v každé řadě neobsahuje herbicid, další pohárky obsahují atrazin v těchto koncentracích: 50 ppm, 5 ppm a 0,5 ppm. Obr. 1 — bez Karborafinu; obr. 2 — agarová půda obsahuje 0,02 % Karborafinu; obr. 3 — 0,1 % Karborafinu; obr. 4 — 1 % Karborafinu. Foto Novák



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

II. Výsledky skleníkových pokusů s inaktivací atrazinu v půdě Karborafinem

Koncentrace atrazinu	Koncentrace Karborafinu	Váha rostlin hořčice	
		g	relativní hodnota
0	0	11,5	100
2,5 ppm	0	1,4	12,1
12,5 ppm	0	0,7	6,1
0	100 ppm (0,01%)	12,1	100
2,5 ppm	100 ppm	1,9	15,7
12,5 ppm	100 ppm	1,1	9,0
0	1000 ppm (0,1%)	11,5	100
2,5 ppm	1000 ppm	12,4	107,8
12,5 ppm	1000 ppm	9,3	80,8
0	10000 ppm (1%)	12,7	100
2,5 ppm	10000 ppm	14,3	112,6
12,5 ppm	10000 ppm	12,7	100

100 činí 250, neboť grafickou interpolací bylo zjištěno, že při koncentraci 4 ppm atrazinu je váha rostlin hořčice stejná jako v kontrole.

V jiném pokuse jsme sledovali inaktivaci při uložení atrazinu a Karborafinu v různých vrstvách půdy. Pokus byl proveden s 2,5 ppm atrazinu a 0,1% Karborafinu. Byly zkoušeny tyto varianty:

- a) atrazin promíchán s půdou, Karborafin rozprášen jen po povrchu půdy,
- b) atrazin a Karborafin promíchány s půdou,
- c) Karborafin smíchán s půdou, suspenze atrazinu napipetována na povrch půdy,
- d) atrazin i Karborafin aplikovány na povrch půdy.

Kromě toho byly srovnány varianty jen s atrazinem nebo jen s Karborafinem, aplikovanými oběma způsoby (promíchání s půdou, aplikace na povrch půdy).

Ve všech variantách došlo k úplné inaktivaci účinku atrazinu. Jedinou výjimku činila varianta, kdy byl atrazin promíchán s půdou a Karborafin aplikován na povrch půdy. V tomto případě byla inaktivace slabá a rostliny hořčice byly silně poškozeny nebo zničeny. Je však třeba poznamenat, že Karborafin aplikovaný i na povrch půdy byl při zálivce částečně splavován do nižších vrstev.

Stejně série pokusů byly založeny i se Sulkou, která byla smíchána s půdou v množství odpovídajícím 0,5%, 0,05% a 0,005% koncentraci. V žádném případě nebylo dosaženo inaktivace atrazinu, a to ani tehdy ne, jestliže jak atrazin, tak Sulka byly aplikovány na povrch půdy.

Bentonit neinaktivoval atrazin ani při 10% koncentraci.

Při pokusech s rašelinou byl celý pokus znovu opakován po hodnocení prvního pokusu, tj. asi za 1 měsíc. Půda z každého květináče po sklizni hořčice byla ponechána vyschnout, znovu byla promíchána a vyseta do ní opět hořčice bílá. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Rašelina prakticky vůbec neinakti-

III. Výsledky skleníkových pokusů s inaktivací atrazinu v půdě rašelinou

Koncentrace atrazinu	Procento rašeli- ny v půdě	Počáteční inaktivace		Inaktivace po 1 měsíci	
		Váha rostlin hořčice			
		g	relativní hodnota	g	relativní hodnota
0	0	10,9	100	7,0	100
2,5 ppm	0	3,4	32,0	1,6	22,8
12,5 ppm	0	2,0	17,4	1,7	24,2
0	10%	9,7	100	10,2	100
2,5 ppm	10%	5,5	56,6	6,0	58,8
12,5 ppm	10%	2,9	29,8	1,1	10,7
0	1%	11,9	100	14,4	100
2,5 ppm	1%	3,9	32,7	2,6	18,0
12,5 ppm	1%	2,1	17,6	1,5	10,4
0	0,1%	10,4	100	11,9	100
2,5 ppm	0,1%	3,9	37,5	2,3	19,5
12,5 ppm	0,1%	2,3	22,1	0,9	7,5

vovala atrazin, pouze dávka 200 g (tj. 10 %) snížila nepříznivý vliv nižší koncentrace atrazinu na hořčici. Tato dávka by však odpovídala množství 600 q rašeliny na 1 ha. Stejněho výsledku bylo dosaženo i při opakování pokusu za měsíc. Tuto slabou inaktivační schopnost rašeliny si můžeme vysvětlit krátkou dobou trvání pokusu, takže se nemohl uplatnit rozkladný vliv půdních mikroorganismů.

P o l n í p o k u s y : pokusy byly založeny na zahradě ÚVÚRV v Ruzyni. Obsah humusu a mechanický rozbor půdy je týž, jak je uvedeno u skleníkových pokusů. Účelem těchto pokusů bylo zjistit možnost odstranění zbytků atrazinu chemickými nebo agrotechnickými zákroky. Dne 14. března 1963 byl proveden postřik na hrubou brázdou, a to Atrazinem 50 v dávce 4 kg/ha a 10 kg/ha v 700 l vody. Každou dávkou byl ošetřen pruh 4 m široký a 50 m dlouhý. Stejně velký pruh pozemku byl ponechán bez postřiku. Pozemek byl napříč rozdělen na 5 parcel, jejichž šířka byla po 10 m. Každá parcela tvořila jednu variantu. Byly zkoušeny tyto zákroky:

- Karborafin 500 kg/ha (rozmetán lopatkou po povrchu půdy),
- Sulka, postřik v dávce 100 l/ha v 700 l vody,
- zaorávka do hloubky 30 cm,
- 300 q chlévské mrvy na 1 ha zaoráno do hloubky 30 cm,
- bez zákroku.

Tímto způsobem v kombinaci s ošetřením atrazinu vzniklo 15 variant. Výše uvedené zásahy byly provedeny dne 29. a 30. března 1963, tj. asi za 14 dní po postřiku atrazinem. Za tuto dobu spadlo 50,5 mm srážek. Předseťová příprava parcel byla provedena dne 25. dubna 1963 tak, aby nebyla

hlína přehrnuta z jedné parcely na druhou. Dne 27. dubna 1963 byla každá parcela oseta hořčicí bílou (Vilmorinova) a cukrovkou (Dobrovická A) a zasázeny brambory (odrůda Vltava). Prvé dvě plodiny po 2 řádcích a brambory po 4 řádcích, vždy ve dvou opakováních. Hořčice a cukrovka vzcházely ve dnech 6. až 8. května 1963 a brambory ve dnech 23. až 25. května 1963. Při vzcházení nebyly pozorovány žádné rozdíly. Příznaky fyto toxického účinku atrazinu se začaly projevovat u hořčice a cukrovky dne 15. května. Rostliny žloutly a velmi rychle odumíraly. Na bramborech se začaly účinky projevovat až začátkem června a teprve ve druhé polovině června odumíraly celé trsy.

Pokus byl vyhodnocován takto: u cukrovky byl zjišťován průměrný počet rostlin na jeden metr řádku a u brambor počet rostlin na celé parcele. Počítány byly jen ty rostliny, které byly zdravé a nejevily příznaky vážného poškození. U hořčice byla stanovena čerstvá váha nadzemních částí rostlin. Cukrovka byla hodnocena dne 3. června, hořčice dne 7. června a brambory dne 3. července. Po těchto datech se symptomy poškození plodin již neměnily. Výsledky jsou uvedeny v tabulce IV.

IV. Výsledky polních pokusů s inaktivací atrazinu

Dávka „Atrazinu 50“ na 1 ha	Způsob inaktivace	Váha rostlin hořčice bílé kg	Počet zdravých rostlin	
			cukrovky na 1 bm	brambor na parcele
0	0	2,20	32	69
4 kg	0	0,06	0	40
10 kg	0	0	0	14
0	Karborafin 500 kg na 1 ha	1,99	47	73
4 kg		1,25	14	73
10 kg		0,85	13	67
0	Sulka 100 l/ha	2,13	41	73
4 kg		0,20	0	35
10 kg		0	0	14
0	Orba	2,59	33	61
4 kg		0,54	8	60
10 kg		0	0	8
0	Zaorání chlévské mrvy 300 q/ha	1,82	42	68
4 kg		0,50	8	57
10 kg		0	0	9

Výsledky polních pokusů lze shrnout takto: Nejcitlivější vůči Atrazinu je hořčice bílá a cukrovka, kteréžto plodiny byly prakticky zcela zničeny i dávkou 4 kg přípravku na 1 ha. Brambory jsou odolnější, neboť dávka 4 kg/ha zničila 42,1 % trsů a dávka 10 kg/ha 79,7 % trsů. Jako nejlepší inaktivační prostředek se osvědčil i v polních pokusech Karborafin. U brambor prakticky úplně eliminoval nepříznivý vliv dávky 4 kg Atrazinu a téměř úplně dávky 10 kg/ha.



Obr. 5. Porost brambor na parcele postříkané Atrazinem 50 v dávce 10 kg/ha.
Foto Zemánek



Obr. 6. Vlevo — porost brambor na parcele postříkané Atrazinem 50 v dávce 4 kg/ha, vpravo — 10 kg/ha. Obě parcely ošetřeny Karborafinem 500 kg/ha. Foto Zemánek

Karborafin nejen že rušil fytotoxický účinek herbicidu, nýbrž dokonce příznivě ovlivňoval růst brambor. Trsy byly mohutnější než v kontrole bez Karborafinu, což se projevilo i ve výnosech hlíz. Patrně zde působily stejné faktory jako u bentonitu, který zvyšuje výnosy brambor (Stejskal a Hruška, 1962). U hořčice se inaktivační účinek Karborafinu projevila slaběji. Váha rostlin hořčice bílé po dávce 4 kg Atrazinu/ha činila jen 0,29 % ve srovnání s kontrolou a po dávce 10 kg/ha jen 42,5 %. Ovšem tam, kde Karborafinu nebylo použito, byla hořčice zničena úplně. Ještě slaběji se projevila inaktivační schopnost Karborafinu u cukrovky. Nutno však vzít v úvahu, že neúplná inaktivace za polních podmínek mohla být způsobena nedokonalým zapravením a promícháním Karborafinu s půdou. Mimoto dávka 500 kg/ha Karborafinu je schopna na základě skleníkových pokusů inaktivovat asi 5 kg přípravku Atrazinu/ha, nikoliv dávku 10 kg/ha.

U dalších zásahů se projeví výsledky takto: Sulka neodstranila nepříznivé účinky atrazinu, takže nebyl rozdíl mezi parcelami ošetřenými Sulkou nebo jí neošetřenými. Hluboká orba poněkud snížila nepříznivý vliv atrazinu, přičemž nebylo znát zřetelný rozdíl mezi parcelami, kde byla zaorána chlévská mrva a kde byla zaorávka bez mrvy. Snížení fytotoxicity se však projevilo jen u dávky 4 kg Atrazinu/ha na 1 ha, při dávce 10 kg/ha byl růst hořčice i cukrovky zcela potlačen. Příznivějších výsledků bylo dosaženo u brambor. Nutno však mít na zřeteli, že brambory jsou samy o sobě odolnější vůči atrazinu, jak je vidět u variant bez jakýchkoliv inaktivačních prostředků.



Obr. 7. Vpředu — porost brambor na parcele ošetřené Atrazinem 50 v dávce 4 kg/ha, vzadu — zničený porost brambor dávkou 10 kg/ha. Obě parcely byly po postřiku herbicidem zorány na hloubku 30 cm. Foto Zemánek

Předmětem této práce je studium možnosti odstranění reziduálních účinků atrazinu v půdě. V laboratorních pokusech bylo použito agarové metody a ve skleníkových pokusech byly herbicid i inaktivační materiál přidávány do půdy. V obou případech byla testovací rostlina hořčice bílá (*Sinapis alba* L.). Obě série pokusů ukázaly, že vysokou inaktivační schopnost má pouze aktivní uhlí (Karborafin). Zavedli jsme pojem „inaktivační kvocient“, který v podstatě znamená, kolik kilogramů inaktivačního materiálu je třeba k úplné inaktivaci jednoho kilogramu účinné látky herbicidu. V laboratorních i skleníkových pokusech se pohyboval inaktivační kvocient aktivního uhlí kolem hodnoty 200. Tyto výsledky dobře souhlasí s údaji Gastových (1962), který udává, že k inaktivaci jednoho dílu simazinu je třeba 50–200 dílů aktivního uhlí, což závisí na druhu testovací rostliny. Nepodařilo se nám však potvrdit výsledky Castelfranca a Deutsche (1962) o inaktivační schopnosti polysulfidu vápníku. Tito autoři použili ovšem simazinu v nižších koncentracích než my (0,2–0,5 ppm) a doba mezi aplikací herbicidu a setím testovací rostliny byla delší. Rozdíl mezi atrazinem, s kterým jsme pracovali my, a simazinem nepokládáme v této souvislosti za podstatný. Zjistili jsme mimoto, že vyšší koncentrace polysulfidu vápníku jsou samy o sobě fytotoxické pro hořčici bílou. V laboratorních a skleníkových pokusech se nám nepodařilo inaktivovat atrazin ani bentonitem, ani kapucínem nebo rašelínou. K poslednímu materiálu nutno podotknout, že jsme zkoušeli okamžitý inaktivační účinek a účinek po jednom měsíci. Je otázka, jak by se projevil vliv rašeliny, kdybychom ji nechali působit na atrazin v půdě po dobu několika měsíců. Ovšem z výsledků Gastových (1962) se dá usuzovat, že ani v tomto případě by nebylo dosaženo praktické inaktivace.

Výborná inaktivační schopnost aktivního uhlí se projevila i v polních pokusech, hlavně na bramborech a hořčici bílé, méně u cukrovky. Pro praktické použití aktivního uhlí (Karborafinu) jakožto prostředku pro odstranění nebezpečí poškození následných plodin po kukuřici ošetřené atrazinem nutno vzít v úvahu vysokou cenu Karborafinu, která činí 5,50 Kčs za 1 kg. Dále bude nutno prostudovat inaktivaci aktivním uhlím za podmínek obvyklých v praxi, tj. atrazinu se použije na jaře v kukuřici, takže po dobu vegetace vlivem srážek vnikne do určité hloubky. Samozřejmě část atrazinu z půdy zmizí následkem faktorů, o nichž byla zmínka v úvodě. Nejsou samozřejmě vyřešeny otázky způsobu aplikace aktivního uhlí (rozmetání práškovitého Karborafinu nebo granulovaného Karborafinu, postřik suspenzí), dále doba aplikace (na podzim před orbou nebo po orbě, na jaře při předseťové přípravě půdy) a způsob zapravení do půdy (zaorávka, zavláčení, zapravení kultivátorem, frézou apod.).

Hluboká orba samotná nebo ve spojitosti s použitím chlévské mrvy se v našich pokusech neukázala pro okamžitou inaktivaci vysokých dávek atrazinu (10 kg/ha) jako uspokojující inaktivační zásah. Rovněž tak polysulfid vápníku v polních pokusech nevykázal inaktivační schopnost, čímž se potvrdily laboratorní a skleníkové pokusy.

Z našich pokusů vyplývá, že je nutno hledat další prostředky k inaktivaci atrazinu, které by byly levnější a účinnější i při nižších dávkách.

Literatura

1. Aalbers E., Homburg K.: Inactivering en penetratie van simazin in de grond. Meded. Land Hogesch., Gent, 24, 893-898, 1959. — 2. Arndt F.: Untersuchungen über die Eignung verschiedener Herbizide im Vor-Auflaufverfahren zur Unkrautbekämpfung in Rüben, Zwiebeln und Möhren. Diss. Landw. Hochschule, Stuttgart-Hohenheim, 112, 1958. — 3. Burnside O. C., Behrens R.: Phytotoxicity of simazine. Weeds, 9, 145-157, 1961. — 4. Castelfranco P., Deutsch D. B.: Action of polysulfide ion on Simazine in soil. Weeds, 10, 244-245, 1962. — 5. Gast A.: Beiträge zur Kenntnis des Verhaltens von Triazinen im Boden. Meded. Land. Hogesch., Gent, 27, 1252-1271, 1962. — 6. Guillemat J.: Interactions entre la simazine et la mycoflore du sol. C. R. de Séances de l'Academie des Sciences, 250, 1343-1344, 1960. — 7. Mauri H.: Attention aux plantations voisines. Fruit et Primeurs, 27, 34-35, 1957. — 8. Orth H.: Zur Inaktivierung wuchsstoffhaltiger Herbizide durch Absorption an Kohle. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, 61, 385-396, 1954. — 9. Ripper W. E., Scott J. K.: A physical chemical method to increase the selectivity of pre-emergent herbicides. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz, 64, 469-477, 1957. — 10. Stejskal J., Hruška L.: Využití bentonitu ke zvýšení výnosů brambor. Rostlinná výroba, 8, 277-294, 1962. — 11. Weaver J.: Some use of activated carbon contratoxification of plant growth-regulators. Botan. Gaz., 109, 301-314, 1948. — 12. Zbirovský M., Myška J., Zemánek J.: Herbicidy. NČSAV, 1960. — 13. Zemánek J.: Nové chemické přípravky v boji proti plevelům. Za vys. úrodu, 4, 139-141, 1956. — 14. Zemánek J.: Metoda agarových půd na zkoušení účinnosti herbicidů. Rostlinná výroba, 9, 621-632, 1963. — 15. Zemánek J.: Vliv triazinových herbicidů na následné plodiny. Nepublikované výsledky.

Изучение различных способов инактивации атразина в почве

В работе приводятся результаты опытов, проводимых в целях устранения остаточных последствий атразина в почве. В лабораторных опытах применялся агаровый метод, а в тепличных опытах гербицид и инактивационный материал вносили в почву. Тестируемым растением была *Sinapis alba* L. В обеих сериях опытов высокую инактивационную способность показал лишь активный уголь (карборафин). Нами введен термин «инактивационный квоциент» (ИК), который в сущности означает, сколько килограммов инактивационного материала необходимо для полной инактивации одного килограмма гербицида. В лабораторных тепличных опытах инактивационный квоциент активного угля колебался около величины 200. В наших опытах полисульфид кальция, бентонит и торф не вызвали инактивации атразина.

Отличная инактивационная способность активного угля проявила себя и в полевых опытах. Доза 500 кг активного угля на 1 га, внесенная 14 дней после применения гербицида, инактивировала дозу 4 кг/га «Атразина 50» до такой степени, что рост картофеля вообще не был задержан, а рост *Sinapis alba* был задержан лишь незначи-

тельно. Рост сахарной свеклы был задержан сильнее. Доза 10 кг/га «Атразина 50» была инактивирована активным углем 500 кг/га только у картофеля, тогда как сахарная свекла и *Sinapis alba* были значительно повреждены. Конечно, на участке, где не был внесен активный уголь, атразин полностью уничтожил обе эти культуры.

Полисульфид кальция не устранил неблагоприятного действия атразина, ввиду чего не было различий между участками, обработанными и необработанными полисульфидом. Глубокая вспашка несколько снизила неблагоприятное влияние на картофель при дозе 4 кг «Атразина 50» на 1 га, причем не наблюдалось различий между участками, где был запахан навоз и где проводилась запашка без навоза. На дозу 10 кг/га «Атразина 50» эти вмешательства влияния не оказали.

Studium verschiedener Arten der Inaktivierung von Atrazin im Boden

In dieser Arbeit werden Ergebnisse der zwecks Beseitigung residualer Wirkungen von Atrazin im Boden vorgenommenen Versuche wiedergegeben. Bei Laborversuchen gelangte die Agarmethode zur Anwendung und bei Gewächshausversuchen wurde das Herbizid und das Inaktivierungsmaterial in den Boden eingebracht. Als Prüfpflanze diente *Sinapis alba* L. Bei beiden Versuchsserien erwies nur die Aktivkohle (Karborafin) eine hohe Inaktivierungsfähigkeit. Wir führten den Begriff „Inaktivierungsquotient“ (IK) ein; dieser bedeutet, wieviel Kilogramm Inaktivierungsmaterial zu einer vollkommenen Inaktivierung von einem Kilogramm Herbizid notwendig sind. Bei Labor- und Gewächshausversuchen bewegte sich der Inaktivierungsquotient der Aktivkohle um 200. Das Kalzium-Polysulfid, Bentonit und der Torf wirkten bei unseren Versuchen gegenüber Atrazin nicht inaktivierend.

Auch bei Feldversuchen wies die Aktivkohle eine vorzügliche Inaktivierungsfähigkeit auf. Eine Gabe von 500 kg Aktivkohle je 1 ha, angewendet 14 Tage nach der Bespritzung mit dem Herbizid, inaktivierte eine Dosis von 4 kg/ha Atrazin 50 derart, daß das Wachstum der Kartoffeln durchaus nicht gehemmt und das Wachstum von *Sinapis alba* nur geringfügig eingeschränkt wurde. Das Wachstum von Zuckerrüben wurde stärker gehemmt. Eine Dosis von 10 kg/ha Atrazin 50 wurde mit 500 kg/ha Aktivkohle nur bei Kartoffeln inaktiviert, wogegen Zuckerrüben und *Sinapis alba* stark beschädigt wurden. Allerdings auf einer Parzelle, wo die Aktivkohle nicht zur Anwendung gelangte, wurden diese beiden Fruchtarten vom Atrazin vollkommen vernichtet.

Das Kalzium-Polysulfid beseitigte die Wirkung des Atrazins nicht, so daß es zwischen den mit Polysulfid behandelten und unbehandelten Parzellen keinen Unterschied gab. Die Tieffurche setzte die ungünstige Wirkung auf Kartoffeln bei einer Dosis von 4 kg Atrazin 50 je 1 ha ein wenig herab; dabei konnte kein Unterschied zwischen den Parzellen mit eingepflügtem Stallmist und den ohne Stallmist gepflügten bemerkt werden. Diese Eingriffe hatten auf eine Dosis von 10 kg/ha Atrazin 50 keinen Einfluß.

Study on Various Methods of Inactivation of Atrazin in the Soil

The article presents the results of experiments performed in order to eliminate the residual effect of atrazin in the soil. The agar method had been followed in laboratory experiments, while during experiments carried out in a glass-house the herbicide and the inactivating material were added to the earth. The tested plant was *Sinapis alba* L. A strong inactivating capacity was shown in both series of experiments only by active coal (carborafin). We have introduced the term of "inactivating quotient" (IK) to express the number of kilograms of inactivating material needed to inactivate one kilogram of herbicide. During the laboratory and glass-house experiments the value of this coefficient was about 200. Calcium polysulphide, bentonit and peat produced no inactivating effect in our experiments.

The very strong inactivating capacity of active coal was also observed in field experiments. An amount of 500 kg of active coal per hectare applied 14 days after the spraying with atrazin had been performed, inactivated a dose of 4 kg of "Atrazin 50" per hectare so that the growth of potatoes was not inhibited and that of *Sinapis alba* only slightly retarded. The inhibition of sugar beet plants was stronger. A dose of 10 kg "Atrazin 50" per hectare was inactivated by active coal (500 kg per hectare) only for growing potatoes, while *Sinapis alba* and sugar beets were strongly damaged. Of course, both crops were completely destroyed by atrazin on plots where no active coal had been applied.

Calcium polysulphide did not reduce the unfavourable effect of atrazin so that there was no difference between plots treated and those untreated with polysulphide. Deep ploughing somewhat reduced the unfavourable effect upon potatoes when a dose of 4 kg of "Atrazin 50" per hectare had been applied. No difference could be observed between plots where manure had been ploughed in and those where no manure had been applied. These treatments had no influence on plots where doses of 10 kg of "Atrazin 50" per hectare had been used.

Listnatění kmínu způsobené roztočem kmínovým (*Aceria carvi* Nal.)

Облиственность тмина, вызванная тминным клещиком (*Aceria carvi* Nal.)

Die durch die Milbe *Aceria carvi* Nal. verursachte Beschädigung des Kümmels

Inž. Václav NOVÁK

Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc

Jde o významného, v posledních letech v kulturách kmínu rozšiřujícího se škůdce, hálkotvorného roztoče (*Aceria carvi* [Nal.] = *Eriophyes peucedani* [Can.] Nal. var. *carvi* Nal. = *E. carvi* [Nal.] Liro), (Mühle, Königsmann, 1954).

Škůdce zamezuje tvoření plodů kmínu. Dospělý roztoč je dlouhý průměrně 0,14–0,15 mm a široký 0,04 mm.

V prvním roce žije v blízkosti vegetačních vrcholů a v listových růžicích, na mladých 1,5–3 cm dlouhých listech. Zvláště se vyskytuje na tak zvaných „nevykvetlicích“, nebo v kulturách, které jsou ponechávány do druhého užitkového roku.

Příznaky napadení květenství

Květní orgány, nejčastěji pestíky, ale i prašníky jsou přetvořeny ve formy podobající se více nebo méně listům (listnatění kmínu). V jednotlivých květenstvích kolísá jak počet zlistnatělých orgánů, tak i stupeň zlistnatění. Květenství na hlavním stonku a na nejvyšších postranních větvích jsou většinou nejsilněji deformována. Květenství (okolíky nebo jen okolíčky) vypadají proti jemně členěným zdravým nebo nepatrně zachváceným okolíkům kompaktně a pletiva jsou více nebo méně zduřelá. Všechna zlistnatělá květenství jsou neplodná.

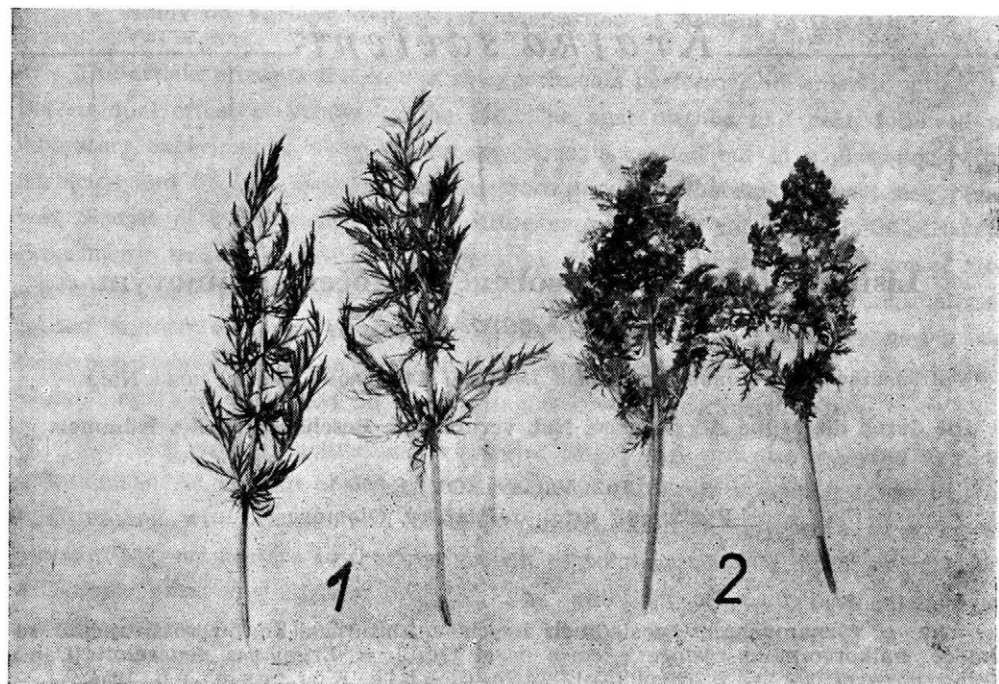
Příznaky na listech v prvním roce

Napadené listy jsou zdeformovány. Část listů napadených rostlin je zkrácena, zužena a pokroucená. Konce lístků na listech jsou rozšířeny, překrývají se, a na svých ploškách mají často rozmanité zelené výrůstky.

Na divoce rostoucím kmínu podobné háčky (na listech i květech) na několika místech (v blízkosti cest a mezi) v oblasti severní Moravy pozoroval dříve Baudyš (1954).

Způsob nálezu roztočů a místa výskytu listnatění

Roztoči byli zjištěni ve výluhu při 20tinásobném zvětšení po předchozí maceraci listů i květenství 60% atylalkoholem. V roce 1962 byly v JZD Hněvotín kultury kmínu v semenném roce zlistnatělé z 90 %. Ve značné míře byly napadeny v r. 1963 porosty kmínu (ve stavu listových růžic) i ve VÚZ v Olomouci (obr. č. 1). Roztoči byli získáni z listů i z květenství. Podle hlášení pěstitelů se listnatění kmínu v různém stupni vyskytuje i v dalších místech ČSSR.



Obr. 1. 1 = zdravé listy kmínu (normální), 2 = deformované listy kmínu (napadené roztočem kmínovým *Aceria carvi* Nal.)

Hospodářský význam

Výnos plodů se snižuje o 25—30 % i více. V r. 1963 se vyskytly kultury postižené na 55—60 %. V ojedinělých případech dochází k totálnímu napadení.

Identifikace škůdců

Škůdce byl identifikován srovnáním nálezu s vyobrazením uvedeným v knize E. Mühleho: Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen.

Souhrn

V současné době nabývá hospodářského významu hálkovitě zlistnatění kmínu (*Carum carvi* L.), projevující se přetvořením podstatných částí květů ve formy podobající se více nebo méně orgánům listů. Květy zůstávají neplodné. Znetvořeny mohou být i pravé listy. Značné zlistnatění může vést k naprosté neúrodě kmínu. Jako původce byl identifikován hálkotvorný roztoč *Aceria carvi* (Nal.) = *Eriophyes peucedani* (Can.) Nal. var. *carvi* Nal.

Literatura

1. Baudyš E.: Zooecidie z oblasti Slezska a přilehlých částí Moravy. Praha 1954. — 2. Mühle E., Königsmann E.: Zur Frage der Kümmel „vergrünung“. Z. Pflanzenkrankheiten 61, 396, 1954. — 3. Mühle E.: Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen. Berlin 1956.

Облиственность тмина, вызванная тминным клещиком (*Aceria carvi* Nal.)

В настоящее время вызванная галлами облиственность тмина (*Carum carvi* L.), проявляющаяся преобразованием основных частей цветков в формы, более или менее похожие на органы листьев, приобретает хозяйственное значение. Цветки остаются бесплодными. Могут быть деформированы и настоящие листья. Значительная облиственность может привести к абсолютному неурожаю тмина. Возбудителем облиственности был установлен галловый клещ *Aceria carvi* (Nal.) = *Eriophyes peucedani* (Can.) Nal. var. *carvi* Nal.

Die durch die Milbe *Aceria carvi* Nal. verursachte Beschädigung des Kümmels

Die gallapfelförmige Änderung des Kümmels (*Carum carvi* L.) hat gegenwärtig wirtschaftliche Bedeutung; wichtige Blütenteile ändern sich zu Formen, die mehr oder weniger den Blattorganen ähnlich sind. Die Blüten bleiben unfruchtbar. Auch echte Blätter können Mißbildungen aufweisen. Eine beträchtliche Änderung zu Blattformen kann zu einer vollständigen Mißernte des Kümmels führen. Als Urheber wurde die gallapfelbildende Milbe *Aceria carvi* (Nal.) = *Eriophyes peucedani* (Can.) Nal. var. *carvi* Nal. festgestellt.

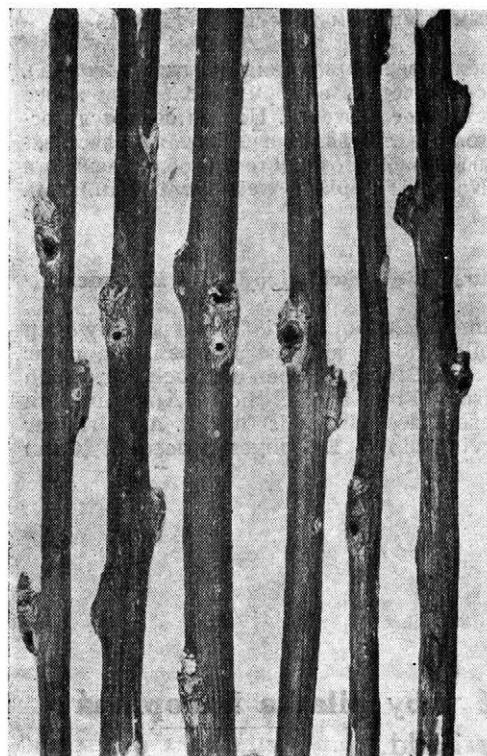
Méně známý škůdce košařské vrby pilatka konopinná (*Euura laecta* Zadd.)

RNDr. Jaroslav ZAKOPAL

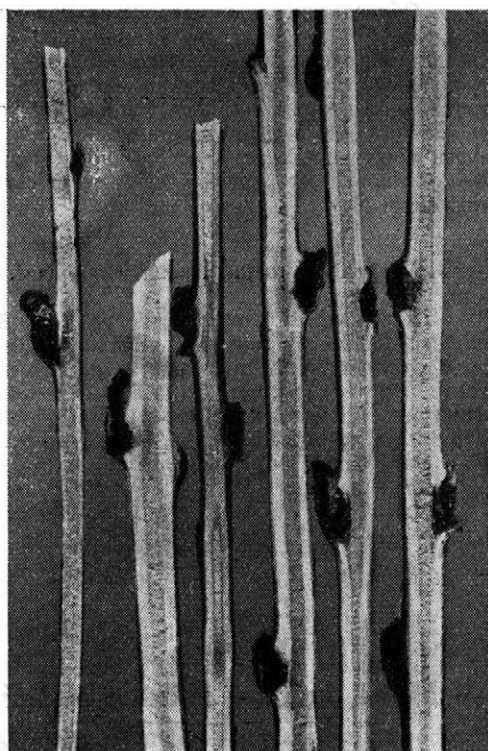
Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

Až dosud máme málo údajů z Čech o výskytu nebezpečného škůdce košařské vrby pilatky konopinné (*Euura laecta* Zadd.). V posledních letech se tento škůdce vyskytuje velmi silně v okolí Kožlan a způsobuje značné škody na vrbě košařské (*Salix viminalis* L.). Napadení je v některých letech tak silné, že jsou pruty zcela znehodnoceny.

Baudyš (1935, 1953, 1961-2) se zmiňuje o této pilatce jen velmi stručně, že tento škůdce znetvořuje pupeny a sousední část prutu, takže jsou pruty pro košíkářské účely bezcenné. O výskytu tohoto škůdce se ještě zmiňuje Baudyš (1954), že sbíral hálky způsobené *Auura laecta* v Lažanském parku v Bludově na Moravě, a to v roce 1946 na *Salix viminalis* L. varietas *angustifolia* Tausch. Nejedlý 1950 mluví pouze o pilatkách rodu *Nematus*, které poškozují pruty vrby košařské, a uveřejňuje fotografii Baudyše, pod níž je však chybný popis, avšak typ hálek je způsobený rodem *Euura*. Ani jeden z uvedených autorů se nedotýká ochrany proti tomuto škůdci. Podrobnější popis škodlivosti rodu *Euura laecta* uvádí Francke-Grossmann, 1953, podle něhož opouští na podzim vzrostlé larvy hálky a vyžírají dřeň zbytků ořezaných prutů v dřeni v zámotku přezimují. Housenice poškozují 1—2leté pruty tak, že vyžírají pletiva těsně pod pupeny a někdy i mezi pupeny (viz obr. 1 a 2). Larvy vyžírají pletiva prutu až do běla, poškozená část pletiv prutu je zahnědlá a v místě žíru se snadno přelomí. Podle Francka-Grossmanna bývá nejvíce poškozována *Salix americana* Bek. Jako nejvhodnější ochranné opatření doporučuje tento autor v říjnu seřezat pruty 8—10 cm nad zemí. Zbytky prutů osazené larvami, které se do nich stěhují k přezimování, nutno v listopadu seřezat a spálit. Tento prostý zásah podstatně sníží stupeň napadení v příštím roce. Nutno jej však provádět i na jiných druzích vrb v blízkém okolí vrbovišť, pokud jsou tímto škůdcem napadeny.



Obr. 1. Prut poškozený pilatkou konopinou (*Euura laecta* Zadd.)



Obr. 2. Prut poškozený pilatkou konopinou (*Euura laecta* Zadd.), podélný řez

Literatura

1. Baudyš E.: Hospodářská fytopathologie. Díl II. (kniha třetí), str. 290. Brno 1935. — 2. Baudyš E.: Zoocecidie z oblasti Slezska a přilehlých částí Moravy. Praha 1954, str. 66. — 3. Baudyš E.: Příspěvek k rozšíření zoocecidii vrb na Moravě. Sborník VŠZ a lesnické fakulty v Brně, č. 1-4, 1953. — 4. Baudyš E.: Zoocecidie Opavska a okolí I. Přírodovědný časopis slezský 12. 1961-2. — 5. Francke-Grossmann H.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. V. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil, Erste Lieferung (Symphyta), str. 209, 1953. — 6. Nedlý J.: Praktické vrbařství, Praha 1950.

- Kvičala B. A.:** Bakteriální skvrnitost květáku — nová choroba u nás
 Бактериальная пятнистость цветной капусты — новая болезнь у нас
 A New Disease in Our Country — Bacterial Cauliflower Spot 913
- Koula V.:** Stanovení přímé toxicity studených a teplých aerosolů s obsahem esterů substituovaných fenoxycetových kyselin pro plevelné rostliny v polních podmínkách — I. část
 Установление непосредственной токсичности механических и термомеханических аэрозолей с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот для сорных растений в полевых условиях. — I часть
 Determination of the Direct Toxic Effect Brought Upon Weeds Under Field Conditions by Mechanically and Thermally Produced Aerosols Containing Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids. — Part I 917
- Koula V.:** Stanovení přímé toxicity studených aerosolů s obsahem esterů substituovaných fenoxycetových kyselin pro plevelné rostliny v polních podmínkách — II. část
 Установление непосредственной токсичности механических аэрозолей с содержанием эфиров замещенных феноксиуксусных кислот для сорных растений в полевых условиях. — II часть
 Determination of the Direct Toxic Effect Brought upon Weeds by Mechanically Produced Aerosols Containing Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids — Part II 935
- Zemánek J.:** Studium různých způsobů inaktivace atrazinu v půdě
 Изучение различных способов инактивации атразина в почве
 Studium verschiedener Arten der Inaktivierung von Atrazin im Boden 959
 Study on Various Methods of Inactivation of Atrazin in the Soil
- Novák V.:** Listnatění kmínu způsobené roztočem kmínovým (*Aceria carvi* Nal.)
 Облиственность тмина, вызванная тминным клещиком (*Aceria carvi* Nal.)
 Die durch die Milbe *Aceria carvi* Nal. verursachte Beschädigung des Kümmels 973
- Zakopal J.:** Méně známý škůdce košaršské vrby pilatka konopinná (*Euura laeta* Zadd.) 975

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů 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, Mánesova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-10*41485

VÝBĚR ZE ZAHRANIČNÍ LITERATURY,

která došla do Studijního a dokumentačního střediska ÚVTI

- Grossmann P., Bartos G.: Zkušenosti s chemickou dezinfekcí půdy v zahradnictví. 1964, Gartenwelt, r. 64, č. 2, str. 30-32
- Becker H. G.: Stanovení herbicidních triazinů v orné půdě. 1964, Albrecht-Thaer-Archiv, r. 8, č. 1/2, str. 127-138
- Birk L. A., Roadhouse F. E.: Pronikání herbicidu atrazinu do půdy a jeho perzistence v půdě. 1964, Canad. J. Plant Sci., r. 44, č. 1, str. 21-27
- Scharen A. L.: Vnější vlivy na vývoj bráničnatky plevové na pšenici. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 3, str. 300-303
- Rohringer R.: Změny v koncentracích pyridinnukleotidu při klíčení spor rzi a v listech pšenice po naočkování rzi pšeničnou. 1964, Z. PflKrankh., r. 71, č. 2/3, str. 160-170
- Damsteegt V. D., Bruehl G. W.: Dědičnost odolnosti ječmene vůči žluté zakrslosti ječmene. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 2, str. 219-224
- Graham D. C.: Použití organických sloučenin cínu jako dezinfekčních prostředků bramborových hlíz, zejména proti *Rhizoctonia solani*. 1964, Europ. Potato J., r. 7, č. 1, str. 33-44
- Muchin E. N., Salkova E. G.: Vliv gama-záření na vzdornost bramborových hlíz vůči fytopatogenním mikroorganismům. 1964, Izv. AN SSSR, č. 1, str. 137-142
- Maierhofer E.: Opatření k boji proti rozšíření virových chorob při pěstování sadbových brambor. 1964, Bodenkultur, Aug. A., sv. 14, č. 4, str. 340-349
- Coley-Smith J. R.: Přetrvání a identifikace peronospory chmele (*Pseudoperonospora humuli* Miy a Tak. Wilson) ve chmelových babkách. 1964, Ann. appl. Biol., r. 53, č. 1, str. 129-132
- Watson M.: Vliv viru zakrslosti mrkve na výnos mrkve a jeho přenos na poli mšic *Cavariella aegospodiae* Scop. 1964, Ann. appl. Biol., r. 53, č. 1, str. 77-93
- Chand J. N., Walkar J. C.: Dědičnost odolnosti vůči bakteriální skvrnitosti okurek. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 1, str. 51-53
- Arias R. O., Rammer J. A.: Hubení roztočů na ovocných stromech přípravkem Binapacryl. 1964, J. econ. Ent., r. 57, č. 1, str. 116-119
- Attiah H. H., Boudreaux H. B.: Populační dynamika *Tetranychus urticae* a *Tetranychus telarius* ovlivněná DDT. 1964, J. econ. Ent., r. 57, č. 1, str. 53-57
- Davidson A. D., Vaughan E. K.: Vliv koncentrace uredospor na stanovení ras rzi *Uromyces phaseoli* var. *phaseoli*. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 3, str. 336-338
- Davis D.: Fungitoxické látky hostitele při selektivní patogenitě houby *Fusarium oxysporum*. 1964, Phytopathology, r. 54, č. 3, str. 290-293
- Golovnev A. A., Mišarina L. A.: Insektofungicidy a stopové prvky zvyšují odolnost vůči chorobám a škůdcům. 1964, Kukuřiza, r. 9, č. 1, str. 50
- Nové chemikálie a metody aplikace. 1964, Agric. Chem., r. 19, č. 2, str. 73-76
- Formothion — nový systemický insekticid a akaricid. 1964, Phytoma, r. 16, č. 156, str. 44
- Motthews L. J.: Paraquat — víceúčelný herbicid a desikant. 1964, N. Z. J. Agric., r. 108, č. 1, str. 17-25