

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Ochrana rostlin

2

ROČNÍK 21 (LVIII)

PRAHA

KVĚTEN 1985

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0036-5386

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Redakční rada: Doc. ing. Vít Bojnánský, DrSc. (předseda), prof. ing. Jaroslav Bartoš, CSc., dr. ing. Jaroslav Benada, CSc., doc. ing. Zdeněk Čača, DrSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., ing. Ján Jasič, DrSc., ing. Josef Klumpar, CSc., doc. ing. Václav Kohout, DrSc., doc. RNDr. Bohumír A. Kvičala, DrSc., ing. Jan Obenberger, ing. Cyprián Paulech, CSc., RNDr. Zdenko Polák, CSc., ing. Vladimír Řehák, CSc., ing. Dáša Veselý, DrSc., dr. ing. Vladimír Zacha, CSc., doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Mareček, člen korespondent ČSAV

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

■
Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství, zahradnictví a potravinářství. Práce s tematikou ochrana rostlin vycházejí ve 4 číslech ročně označených SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Cena výtisku 10,— Kčs.

■
Научный журнал Сborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства, огородничества и пищевой промышленности. Работы по защите растений выходят в четырех номерах в год, обозначенных Сborník ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7. Цена номера 10 крон.

■
The scientific journal Sborník ÚVTIZ publishes studies, analyses and scientific treatises about solved research tasks in the spheres of plant protection, genetics, and breeding, amelioration, sociology of agriculture, gardening and food production. Papers dealing with problems of plant protection appear in 4 issues a year with the title SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute for Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, phone 257541-9. Price of one copy 10,— Kčs.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift Sborník ÚVTIZ veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Aufgaben auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, der Genetik und Züchtung, Meliorationen, Soziologie der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Arbeiten mit der Thematik Pflanzenschutzes werden viermal jährlich unter dem Titel SBORNÍK ÚVTIZ — OCHRANA ROSTLIN veröffentlicht. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Preis eines Exemplars Kčs 10,—.

ZHODNOCENÍ VLIVU ZELENÉHO HNOJENÍ A ZAORÁNÍ SLÁMY NA CHOROBY PAT STÉBEL OBIILNIN

M. Herman

HERMAN, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha — odbor základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Zhodnocení vlivu zeleného hnojení na choroby pat stébel obilnin*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 81-87.

Sledování vlivu zeleného hnojení na choroby pat stébel obilnin jsme prováděli v Ivanovicích na Hané (řepařský výrobní typ) na černozemi v dlouhodobé monokultuře pšenice ozimé v letech 1976—1983. Organická hmota byla do půdy dodána ve formě slámy nebo zeleného hnojení a jejich kombinace. Na kontrolní variantě byla sláma sklizena. Pro porovnání výše efektu organické hmoty a časového odstupu mezi dvěma obilninami byla zařazena varianta pravidelného střídání pšenice ozimé s řepkou ozimou. Vliv organické hmoty na napadení stéblolamem, působeným houbou *Pseudocercospora herpotrichoides*, nebyl výrazný. Rovněž ani rozdíly v napadení černáním kořenů a pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*) vnesením organické hmoty do půdy nepřekročily hranice statistické významnosti. Změny mikrobiálního života v půdě, ke kterým dochází po zaorání organické hmoty, se během krátkého období (od sklizně do setí následující pšenice) neuplatnily v omezení životaschopnosti infekčního materiálu, zejména u původce stéblolamu, který se rozšiřuje konidii. Vzhledem ke způsobu rozšiřování *Gaeumannomyces graminis* (dotykem infikovaných rostlinných zbytků se zdravými kořeny) došlo po jednoletém přerušení sledu obilnin ke značnému snížení napadení (na jednu polovinu). Toto přerušení bylo pro snížení výskytu stéblolamu nedostatečné.

monokultura; *Pseudocercospora herpotrichoides*; *Gaeumannomyces graminis*; organická hmota v půdě

Stále jsou hledány agrotechnické způsoby omezování nebezpečí výskytu chorob pat stébel obilnin, neboť jsou nejohroženější a z hlediska životního prostředí nejvhodnější. Vzhledem k tomu, že původci přežívají v půdě vázání na rostlinné zbytky (Walker, 1967; Macer, 1961), je nejčastěji zvažována možnost ovlivnění mikrobiálního života v půdě takovým způsobem, aby rozklad organické hmoty proběhl co nejrychleji a saprofytická fáze přežívání patogena se zkrátila (Sturm, 1965). Současně by takový zásah měl působit příznivě na rozvoj organismů antagonisticky působícím vůči patogenům (Diercks, Bachthaler, 1969). V literatuře uváděné výsledky sledování v různých agroekologických podmínkách ukazují, že ovlivnění rozkladných procesů v půdě je závislé na řadě podmínek, a proto i výsledky těchto zásahů — mezi něž patří zelené hnojení, zaorání slámy či jiných posklizňových zbytků — nevedou k jednoznačným závěrům (Kos, 1982; Věchet, 1983).

MATERIÁL A METODY

Sledování bylo prováděno v dlouhodobé monokultuře pšenice ozimé (od roku 1971) v letech 1976—1983. Pro srovnání vlivu organické hmoty a přerušení sledu obilnin byla zařazena s pravidelným střídáním ozimé pšenice s ozimou řepkou.

Použité varianty:

1. podmítka (podmítka na 10 cm, ošetřena přiválením)
2. podmítka + meziplodina (podmítka na 10 cm, převlácení, přiválení)
3. zaorání slámy (podmítka na 18 cm, ošetřena přiválením)
4. zaorání slámy + meziplodina (podmítka na 18 cm, převlácení, přiválení)
5. střídání ozimé pšenice s ozimou řepkou (pro pšenici jako varianty 1, pro řepku jako varianty 2)

Meziplodina na zelené hnojení — hořčice, výsevek 15—20 kg/ha podle vlhkostních podmínek příslušného roku. Po zasetí přiváleno cambridge válcem.

Hnojení — varianta 1 až 4 před seřezovou orbou v dávce 150 kg N, 55 kg P, 116 kg K varianta 5 — 60 kg N, 80 kg P, 54 kg K, na jaře 30 kg N

Seřezová orba — tříradličným pluhem s předradličkou na 22 cm jednotně pro variantu 1 až 4, na 27 cm pro variantu 5, smykávání, vláčení

Odrůdy — ozimá pšenice 'Vala' a 'Slavia' (ve výsledcích jsou uvedeny průměry obou odrůd, jelikož jejich reakce na zásahy byla stejná), výsevek 5,5 mil. klíčivých semen, řepka ozimá 'Třebíčská', výsevek 9 kg/ha.

Sledování zdravotního stavu bylo prováděno vizuálně podle Nilsona (1969). Z každého ze čtyř opakování bylo náhodně odebráno 100 rostlin a odděleně vyhodnoceno poškození bázi stébel (*Pseudocercospora herpotrichoides*) a kořenového systému (*Gaeumannomyces graminis*). Stupeň napadení porostu byl vyjádřen indexem napadení:

$$I \% = 25 \cdot N^{-1} \cdot (f_i \cdot n_i)$$

kde: n_i — stupeň poškození jednotlivého stébla (kořenového systému) 0 = zdravé, 4 = zcela zničené

f_i — počet stébel (kořenů) poškozených příslušným stupněm

N — počet analyzovaných rostlin

Odběr byl proveden ve fázi 11.1.—11.2. podle Feekese.

Charakteristika pokusného místa

Ivanovice na Hané zařazujeme do oblasti teplé, okrsku A3 s průměrným množstvím srážek 553,3 mm a průměrnou teplotou 8,3 °C. Půdní typ: černozem vzniklá na spraši neutrální reakce (pH_{KCl} 6,9).

VÝSLEDKY

Úroveň napadení v jednotlivých sledovaných letech kolísala u stéblu lamu od 9,8 % (1978) do 58,2 % (1977), u černání pat stébel od 7,3 % (1982) do 29,8 % (1977). Pro zjištění vlivu zkoumaného agrotechnického opatření na intenzitu napadení byly absolutní hodnoty porovnány s kontrolní variantou (podmítka, sláma sklizena = 100 %).

Stéblolam — *Pseudocercospora herpotrichoides* (tab. I)

Dodání organické hmoty do půdy ve formě slámy, zeleného hnojení nebo jejich kombinace, nemělo ve sledovaných letech jednoznačný účinek na výskyt choroby. V porovnání s kontrolní variantou hodnoty in-

I. Relativní výše napadení pšenice ozimé stéblolamem (‰) — The relative rate of winter wheat infection with eye-spot disease (‰)

Varianta	1976	1977	1978	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Podmítka	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Podmítka + meziplodina na zelené hnojení	90,7	98,2	112,3	136,5	95,7	95,1	128,4	108,1
Zaorání slámy	87,9	93,7	103,8	130,1	85,6	129,7	74,5	100,8
Zaorání slámy + + meziplodina na zelené hnojení	92,1	111,6	70,8	151,0	95,3	104,9	128,4	107,7
Řepka	80,5	117,9	74,5	58,1	46,7	111,3	124,8	92,0

dexu napadení kolísaly, v některých letech (1978 a 1980) velmi slabě. Dosažené rozdíly nebyly většinou statisticky významné, s výjimkou roku 1982, kdy po zaorání slámy došlo ke zvýšení napadení proti ostatním agrotechnickým zásahům, a roku 1983, kdy se u této varianty projevilo naopak snížení napadení proti oběma variantám se zeleným hnojením. Průměrné rozdíly za sledované období však nepřekročily mez statistické významnosti. V porovnání s kontrolou bylo napadení stéblolamem po zeleném hnojení o 8 % vyšší než na plochách bez zeleného hnojení, a to bez ohledu na způsob použití slámy.

Strídání ozimé pšenice s ozimou řepkou bylo sice z hlediska zdravotního stavu v některých letech výhodnější (1978, 1980, 1981), avšak v průměru za sledované období činil pokles napadení proti kontrole jen 8 %, což nepřekročilo meze statistické významnosti.

Černání pat stébel obilnin — *Gauemannomyces graminis* (tab. II)

Zkoumané způsoby použití organické hmoty neovlivnily výskyt choroby v jednotlivých letech stejně. Rozdíly v napadení sledovaných variant a kontroly v jednotlivých letech byly statisticky nevýznamné. Průměry za sledované období se od kontrolní varianty lišily ještě méně než u stéblolamu a rovněž nepřekročily mez statistické významnosti.

II. Relativní výše napadení pšenice ozimé černáním pat stébel (‰) — The relative rate of winter wheat infection with take-all (‰)

Varianta	1976	1977	1978	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Podmítka	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Podmítka + meziplodina na zelené hnojení	122,6	97,3	99,3	181,9	50,8	130,1	67,5	107,1
Zaorání slámy	148,2	98,1	78,5	117,1	57,6	94,5	95,0	98,4
Zaorání slámy + + meziplodina na zelené hnojení	157,3	97,3	79,2	158,1	61,0	91,8	81,5	103,7
Řepka	15,9	9,5	27,8	54,3	49,7	95,9	41,5	42,1

Střídání ozimé pšenice s ozimou řepkou bylo významným faktorem potlačujícím černání pat stébel obilnin. S výjimkou roku 1982 bylo ve všech sledovaných letech napadení na této variantě významně nižší než na variantě kontrolní, eventuálně (mimo rok 1981) i na ostatních zkoušených variantách. Napadení černáním pat stébel při střídání pšenice s řepkou bylo v průměru sledovaných let téměř 60 % a bylo statisticky vysoce průkazné.

Dodání organické hmoty do půdy se neprojevovalo v polních podmínkách tak markantně, jako v nádobových pokusech. V podmínkách umělé infekce *Gaeumannomyces graminis* ve vegetačních nádobách bylo zaznamenáno nižší napadení kořenového systému po aplikaci většiny zkoušených organických hmot než v kontrolní variantě. Výjimku tvořila pouze ječmenná sláma. Rozhodující roli mikroorganismů v mechanismu redukce napadení pšenice *Gaeumannomyces graminis* dokumentuje, že zapravení jakékoli organické hmoty do půdy současně při seti neovlivnilo výskyt choroby. Intenzitu poškození kořenů snížila přítomnost lehčeji rozložitelných hmot (chrást cukrovky, rozvlákněná celulóza), ovšem bez pozitivního vlivu na hmotnost sušiny rostlin ve stáří osmi týdnů (tab. III).

III. Napadení kořenů osmitýdenních rostlin pšenice ozimé (odráda 'Mironovská') *Gaeumannomyces graminis* (%) — The infection of the roots of eight weeks old winter wheat plants ('Mironovskaya' cultivar) with *Gaeumannomyces graminis* (%)

Organická hmota	Počet napadených kořenů %		Délka napadené části celkové délky kořenového systému %		Hmotnost suché hmoty g	
	2	0	2	0	2	0
Kontrola	95	100	35	71	2,17	1,46
Sláma pšenice	5	100	3	60	3,29	1,41
Sláma ječmene	100	100	66	50	1,76	1,54
Sláma kukuřice	16	100	3	59	2,74	1,38
Sláma bobu	24	99	4	56	2,89	1,27
Chrást cukrovky	24	100	7	42	2,17	1,14
Celulóza	4	97	1	38	2,41	1,45
LSD	20,5	—	12,3	25,8	0,37	0,21

2 — organická hmota dodána do půdy dva měsíce před výsevem

0 — organická hmota dodána do půdy při výsevu

DISKUSE

Dodání organické hmoty do půdy (slámy, zeleného hnojení) neovlivnilo v našich pokusech napadení ozimé pšenice chorobami pat stébel. V literatuře jsou uváděny výsledky dokumentující snižování napadení po zeleném hnojení (Diercks et al., 1970) i tendence opačné

[Schulz, 1968]. Kos et al. (1981) nezjistili vliv zeleného hnojení a zaorání slámy na zdravotní stav rostlin. Jisté rozdíly jsou mezi reakcí *Pseudocercospora herpotrichoides* a *Gaeumannomyces graminis* (Diercks, Bachthaler, 1969), ale i mezi způsobem pěstování (monokultura, osevní postup) jak uvádějí Diercks et al. (1970).

Dodání organické hmoty do půdy v podmínkách monokultury působí zmnožení mykoflóry v rizosféře, ale osídlení rizoplánu zůstává nezměněno, stejně jako napadení kořenů pšenice (Herman et al., 1982), což koresponduje s předkládanými výsledky.

Zaorání organické hmoty nemůže výrazněji ovlivnit výskyt stéblolamu (*Pseudocercospora herpotrichoides*), neboť houba přežívá na rostlinných zbytcích nejméně tři roky a navíc je infikovaná sláma rozkládána pomaleji než neinfikovaná (Bullen, 1964; Macer, 1961). To znamená dostatečnou zásobu infekčního materiálu v půdě pro další vegetační období.

Střídání ozimé pšenice s ozimou řepkou přineslo ozdravující efekt zejména u černání pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*). Stejného efektu však není dosahováno každoročně (Věchet, 1983), což svědčí o tom, že účinnost jednoletého odstupu obilnin od sebe závisí i na jiných faktorech.

Leptší účinky zeleného hnojení nebo zaorání slámy v osevním postupu než v monokultuře obilnin (Herman, 1975) lze vysvětlit širším spektrem půdních mikroorganismů v podmínkách střídání plodin (Ambrožová, 1978). Tato tendence je způsobena větší různorodostí organického materiálu v půdě i rozsáhlejším druhovým zastoupením plevelů — jako hostitelů i zdroje organické hmoty.

V nádobových pokusech je organická hmota většinou faktorem omezujícím rozšíření černání pat stébel, ale v polních pokusech se tento nepříznivý vliv již neuplatňuje tak výrazně. V podmínkách monokultury pšenice, kdy je během celého roku na pozemku jedna plodina (období od sklizně do setí je překlenuto výdolem), umožňují biologicky aktivní látky kořenových výměšků vytvoření specifické půdní mikroflóry (Vančura, 1980). Půdní mikroflóra kolonizuje a rozkládá dodanou organickou hmotu, ale osídlení rizoplánu mikroorganismy vyselektovanými dlouhodobým vlivem monokultury neumožňuje zásadní obrát v možnostech proniknutí *Gaeumannomyces graminis* do kořenových pletiv (Herman, 1984). Proto se v monokultuře pšenice zaorávání slámy nebo zelené hnojení neuplatňuje jako spolehlivý a výrazný fytosanitární faktor.

Literatura

- AMBROŽOVÁ, M.: Funkce biologické složky půdy při vysoké koncentraci pšenice. [Průběžná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1978. 37 s.
- BULLEN, E.: Nekotoryje problemy nasycheniya sevooborotov zernovymi kulturami. Sel'-choz. za rubež., 10, 1964, č. 10, s. 3-12.
- DIERCKS, R. — BACHTHALER, G.: Beziehungen zwischen steigenden Getreideanteilen in der Fruchtfolge und antiphytogenen Potential des Bodens. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Path. Pfl.-Schutz, 76, 1969, č. 2, s. 84-92.
- DIERCKS, R. — OBST, A. — BACHTHALER, G.: Ist forgesetzter Getreidebau im Hinblick auf Fusskrankheiten möglich? Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst. (Braunschweig), 22, 1970, č. 4, s. 51-58.
- HERMAN, M.: Studium rozšíření stéblolamu při vyšší koncentraci obilnin v osevním postupu. [Kandidátská dizertace.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975. 174 s.

HERMAN, M.: Micromycetes in the rhizosphere, the rhizoplane and the roots of wheat under conventional and zero tillage. Soil Tillage Res., 4, 1984, s. 591-598.

HERMAN, M. — NĚMEC, E. — ROZSYPALOVÁ, Z.: Vztah půdní mikroflóry k intenzitě zpracování půdy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1982. 40 s.

KOS, M.: Zhodnocení napadení ozimé pšenice stéblovou hnilobou (*Pseudocercospora herpotrichoides*) v osevních postupech na černozemních půdách řepařské oblasti. Acta Univ. agric. (Brno), 30, 1982, č. 3, s. 183-185.

KOS, M. — HERMAN, M. — PROCHÁZKA, F.: Maximální využití meziplovin v osevním postupu. [Zpráva za časovou etapu.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1981. 38 s.

MACER, R. C. F.: The survival of *Cercospora herpotrichoides* Fr. in wheat straw. Ann. appl. Biol., 49, 1961, s. 165-172.

NILSSON, H. E.: Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. Lantbrukshögsk. Annaler, 35, 1969, č. 3, s. 275-307.

SCHULZ, F. A.: Untersuchungen über den Einfluss der Gründüngung auf die Halmbruchkrankheit des Weizens und ihren Erreger *Cercospora herpotrichoides*. Phytopath. Z., 62, 1968, č. 2, s. 127-141.

STURM, H.: Lager durch Halmbruchkrankheit bei Weizen unvermeidlich? Mitt. dt. Landw.Ges., 80, 1965, č. 16, s. 702-705.

VANČURA, V.: Metabolická interakce rostlin a mikroorganismů v půdě. [Autoreferát disertace k získání hodnosti doktora věd.] Praha. MBÚ ČSAV 1980.

VEČET, L.: Význam přerušovacích plodin pro potlačení chorob pat stébel v opákaně pěstované ozimé pšenici. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 3, s. 205-210.

WALKER, A. G.: Intensive cereal growing and disease control. Agriculture, 74, 1967, č. 4, s. 171-175.

Došlo dne 5. 9. 1984

ГЕРМАН, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага — отдел основной агротехники, Грушованы-у-Брно): Оценка влияния зеленого удобрения на корневую гниль у зерновых. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 81-87.

Наблюдения проводили в Ивановицах-на-Гане (свекловодческий произв. тип) на черноземе в многолетней монокультуре озимой пшеницы в 1976—83 гг. Органическое вещество заправляли в почву в форме соломы, зеленого удобрения или их комбинации. С контрольного варианта убрали солому. Для сопоставления размера эффекта орг. вещества и интервала между двумя видами зерновых включили вариант чередования оз. пшеницы с оз. рапсом. Органическое вещество влияет слабо на поражение гнилью, вызываемой грибом *Pseudocercospora herpotrichoides* также различия в поражении гнилью корней и стеблей (*Gaeumannomyces graminis*) не превышают пределы статистической значимости. Изменения микробиальной активности в почве, вызываемые орг. веществом, в короткий период (от уборки до сева пшеницы) не ограничивают жизнестойкости инфекционного материала, особенно у возбудителя гнили, который распространяется конидиями. Ввиду способа распространения *G. graminis* (контактом зараженных растительных остатков со здоровыми корнями), после годичного перерыва севооборота зерновых поражение резко сократилось (наполовину). Этот перерыв оказался недостаточным для понижения распространения корневой гнили.

монокультура; *Pseudocercospora herpotrichoides*; *Gaeumannomyces graminis*; органическое вещество в почве

HERMAN, M. (Research Institute for Crops Production, Praha — Department of Basic Agrotechnics, Hrušovany u Brna): An Evaluation of the Effect of Green Manuring on the Rot in Cereals. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 81-87.

The influence of green manuring on the foot rot in cereals was studied at Ivanovice in Haná (chernozem soil, beet-growing region) in a plot where winter wheat was grown continuously from 1976 to 1983. Organic matter was applied to the soil in the form of straw or green manuring, or both. In the control variant straw was removed. A variant of regular alternation of winter wheat and winter rape was included to enable comparison of the effect of organic matter and the time interval

between two cereals. The effect of organic matter on the occurrence of eye-spot disease, caused by the fungus *Pseudocercospora herpotrichoides*, was low. Neither were the differences in the occurrence of take-all (*Gaeumannomyces graminis*), caused by the incorporation of organic matter in the soil, statistically significant. The changes in the microbial activity of soil caused by the incorporation of organic matter in the period from harvest to the sowing of the next wheat crop did not reduce the viability of the infective material, particularly in the causal agent of eye-spot disease, spread by conidia. Owing to the mode of the spreading of *Gaeumannomyces graminis* (contact of infected plant remains with healthy roots), the rate of infection with this disease was considerably reduced (to a half) when the continuous cereal cropping was interrupted for a year. However, a one-year interruption was too short to reduce the occurrence of eye-spot disease.

continuous cropping; *Pseudocercospora herpotrichoides*; *Gaeumannomyces graminis*; organic matter in soil

HERMAN, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha — Fachbereich Grundagrotechnik, Hrušovany u Brna): *Bewertung des Einflusses der Gründüngung auf die Schwarzbeinigkeit des Getreides*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 81-87.

Die Untersuchungen zum Einfluß der Gründüngung auf die Schwarzbeinigkeit des Getreides wurden in Ivanovice na Hané (Rübenanbautyp) im Schwarzerdegebiet, in langfristiger Winterweizen-Monokultur in den Jahren 1976—1983, vorgenommen. Die organische Masse wurde in den Boden in Form von Stroh oder Gründüngung und deren Kombination eingebracht. Auf der Kontrollvariante wurde das Stroh geborgen. Zum Vergleich der Höhe des Effekts der organischen Masse und des zeitlichen Abstand zwischen zwei Getreidekulturen wurde die Variante einer regelmäßigen Abwechslung des Winterweizens durch Winterraps eingereiht. Der Einfluß der organischen Masse auf den Befall durch die durch den Pilz *Pseudocercospora herpotrichoides* hervorgerufene Halmbruchkrankheit, war nicht bedeutsam. Auch die Unterschiede in bezug auf den Befall durch die Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis*), aufgrund der Einbringung der organischen Masse in den Boden, überschritten die statistische Signifikanzschwelle nicht. Die Veränderungen des mikrobiellen Lebens im Boden, die nach dem Einarbeiten der organischen Masse eintreten, kamen während des kurzen Zeitraums (zwischen Ernte und Aussaat des nachfolgenden Weizens) in einer Einschränkung der Lebensfähigkeit des Infektionsmaterials kaum zur Geltung, insbesondere beim Erreger der Halmbruchkrankheit, der sich durch Konidien vermehrt. Im Hinblick auf die Verbreitungsweise von *Gaeumannomyces graminis* (durch Berührung infizierter Pflanzenrückstände mit gesunden Wurzeln) kam es nach einer einjährigen Unterbrechung der Getreidefolge zu einer wesentlichen Herabsetzung des Befalls (auf die Hälfte). Für eine Herabsetzung des Vorkommens der Halmbruchkrankheit war diese Unterbrechung allerdings ungenügend.

Monokultur; *Pseudocercospora herpotrichoides*; *Gaeumannomyces graminis*; organische Masse im Boden

Adresa autora:

Ing. Miroslav Herman, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha — odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

BIONOMIE HOUBY PHOMA MEDICAGINIS MALBR. ET ROUM VAR. PINODELLA (JONES) BOEREMA

Jedním z patogenů parazitujících na *Trifolium pratense* L. je imperfektní houba ze skupiny *Sphaeropsidales* *Phoma medicaginis* Malbr. et Roum var. *pinodella* (Jones) Boerema. Tento parazit způsobuje listové skvrnitosti a podílí se na hnilobě kořenového krčku.

Phoma medicaginis var. *pinodella* byla dříve popisována na různých plodinách pod různými jmény. V roce 1965 uveřejnili Boerema a Dorenbosch (1965) srovnávací studii hub způsobujících skvrnitosti na vojtěšce, jeteli a hrachu a dospěli k závěru, že patogen na vojtěšce není identický s patogenem jetele a hrachu. Parazitickou houbu na vojtěšce pojmenovali *Phoma medicaginis* Malbr. et Roum (var. *medicaginis*) a parazita na jeteli a hrachu *Phoma medicaginis* Malbr. et Roum var. *pinodella* (Jones) Boerema (synonyma: *Phoma trifolii* Johnston et Valleae, *Ascochyta pinodella* Jones).

Pro další výzkum tohoto houbového onemocnění bylo potřebné zjistit optimální kultivační podmínky. Byly založeny pokusy na nejvhodnější živnou půdu, zkoumal se vliv teploty, pH a cukrů na růst houby. Výchozím materiálem pro všechny pokusy byl izolát F-156 z Čs. sbírky mikroorganismů při UJEP v Brně a izolát získaný z listu jetele lučního. U všech pokusů byly očkovány monosporové izoláty, sledovala se rychlost růstu, vzhled kolonie a rychlost fruktifikace.

Nejvhodnější z pěti zkoušených půd (glukózový, bramboro-glukózový agar, jeteleový agar, Hennebergerova a Björlingova syntetická živná půda) byl pro kultivaci houby *Phoma medicaginis* var. *pinodella* jeteleový agar. Na této půdě došlo k největšímu nárůstu kolonie a k nejrychlejší fruktifikaci.

Teplotní optimum vykazovala houba v rozmezí 22–24 °C. Růst ovšem probíhal v širším rozpětí teplot 5–30 °C. Proti nižším teplotám je houba dosti odolná. Rozrůstala kultura vystavená čtyři, resp. 40 hodin teplotě –4 °C po přenesení do optimálních podmínek pokračovala v růstu. Růstu zabránila až teplota –10 °C po dobu delší než 24 hodin. Vyšší teploty jsou pro život houby kritičtější. Už teplota nad 35 °C brzdí rozrůstání kolonie, teplota nad 80 °C ireverzibilně poškozuje houbu a po přenesení do optimálních podmínek růst nepokračuje.

Optimální pH je v rozmezí 6–7. Silně kyselá půda zabraňovala růstu houby i její fruktifikaci, bázeická půda neměla takový radikální vliv, ale přesto i na této půdě byl růst pomalejší.

Z cukrů, které byly přidávány v množstvích 20 g na litr roztoku živné půdy, měla nejlepší vliv na růst *Phoma medicaginis* var. *pinodella* glukóza.

Při kultivaci na jeteleovém agaru za optimálních podmínek vytváří *Phoma medicaginis* var. *pinodella* ploché kolonie, zpočátku se světlým myceliem, které postupně tmavne. Pyknidy s pyknosporami se tvoří po devíti až desíti dnech kultivace a jsou zpravidla roztroušeny po celé kolonii. Typickou vlastností je produkce chlamydo spor uspořádaných v řetízky, které se objevují již po sedmi dnech růstu v tmavých oblastech mycelia.

Literatura

BOEREMA, H. G. — DORENBOSCH, M. J. — LEFFRING, L.: A comparative study of black stem fungi on lucerne and red clover and footrot fungus on pea. Neth. J. Plant. Path., 71, 1965, s. 79–89.

Došlo dne 16. 5. 1984

Jan Nedělník, prom. biol., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pčinnářský, 664 41 Troubsko u Brna

OVĚŘENÍ ALGORITMU SUMACE RYCHLOSTÍ VÝVOJE U BOUROVCE PRSTĚNCIVÉHO [*MALACOSOMA NEUSTRIUM* (L.)] A PADLÍ TRAVNÍHO [*ERYSIPHE GRAMINIS* DC, F. SP. *TRITICI* MARCHAL]

M. Barták, M. Kocourek, J. Barták

BARTÁK, M. — KOCOUREK, F. — BARTÁK, J. (Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Pečky; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Pedagogická fakulta UK, Praha): *Ověření algoritmu sumace rychlostí vývoje u bourovce prstěncivého [*Malacosoma neustrium* (L.)] a padlí travního (*Erysiphe graminis* DC, f. sp. *tritici* Marchal).* Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 89-94.

Byl vytvořen počítačový program PROZNÓZ simulace teplotně závislého vývoje poikilotermních škůdců. Tento program představuje spojení algoritmu sumace rychlostí vývoje s metodou sinové reprezentace průměrné denní teploty. Algoritmus je ověřen na příkladu bourovce prstěncivého (*Malacosoma neustrium*) a padlí travního (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*). Z výsledků je zřejmá dobrá shoda modelu se skutečností. Maximální rozdíl činil u bourovce prstěncivého pět dní, u padlí travního dva dny. Je navrženo využít model v prognóze a signalizaci škodlivých činitelů v ochraně rostlin.

sumace rychlostí vývoje; modely; bourovec prstěncivý; padlí travní

Nejrozšířenější metodou simulace teplotně závislého vývoje poikilotermních organismů je metoda sumace efektivních teplot (SET) (Wiesmann, 1933; Sedivý, Kodys, 1962; Larčenko, 1958). Její výhodou je jednoduchost, neboť ji lze snadno používat i bez pomoci počítače.

Barták et al. (1984) dokázali, že metoda SET je pouze speciálním případem metody sumace rychlostí vývoje (SDR) za předpokladu linearity křivky rychlosti vývoje $r(T)$. U organismů, u nichž se průběh $r(T)$ značně liší od přímky, dochází při použití metody SET k podstatným chybám (Tanigoshi et al., 1980).

V práci autorů Barták et al. (1983) je průběh $r(T)$ zadán tabulkou nebo grafem a teplotní vstup je reprezentován průměrnou denní teplotou z hodnot v 7, 14 a 21 hodin. V některých případech (pro simulování vývoje škůdců nebo chorob v jarním období) je vhodnější použít průměrné denní teploty vypočítané sinovým algoritmem z absolutních denních teplotních maxim a minim. Vhodnost tohoto přístupu nastiňuje řada prací (Baskerville, Emin, 1969; Allen, 1976; Barták, Barták, 1985).

Cílem předpokládáné práce je spojením metody SDR simulace teplotně závislého vývoje poikilotermních organismů a sinového algoritmu reprezentace teplotního vstupu vytvořit univerzální teplotně závislý mo-

del vývoje poikilotermních škůdců, tj. model aplikovatelný na co nejširší škálu škůdců, pro jehož implementaci stačí doplnit parametry rychlostní funkce. Tento model je ověřen na příkladu bourovce prsténčivého a padlí travního.

MATERIÁL A METODY

Doba vývoje byla zjišťována pomocí počítačového programu PROZNÓZ v jazyce FORTRAN IV. Program vychází z algoritmu SDR, který podrobně popsali Barták et al. (1983). Teplotní vstup je reprezentován sinovým algoritmem, který uvedli a odzkoušeli Barták, Barták (1985).

Všechny teplotní hodnoty byly převzaty z meteorologické stanice letiště Praha-Ruzyně, vzdálené asi 2 km od pokusného pozemku. Zde byly teploty měřeny standardním způsobem v meteorologické budce dva metry nad povrchem země.

U bourovce prsténčivého byl sledován vliv teploty na ukončení jednotlivých vývojových fází škůdce. Vaječné snůšky bourovce prsténčivého získané z přírody a zčásti z chovů byly přes zimu umístěny v přirozených podmínkách v sadu. Pokusy probíhaly v letech 1980 až 1982 na pozemcích Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni. Stav vývoje byl kontrolován podle možnosti denně. V roce 1980 nebylo v důsledku predátorů možné sledovat vývoj stadií starších než L1, proto v následujících letech byly vyhlédlé L1 ihned umístěny do monofilových izolátorů v pokusném sadu, kde probíhal celý další vývoj (Barták, 1982).

Pro vyjádření $r(T)$ byl použit polynom prvního stupně

$$r(T) = A_0 + A_1T$$

kde za empirické konstanty byly voleny hodnoty

$$\begin{aligned} A_0 &= -2,72152 \cdot 10^{-2}, A_1 = 6,32911 \cdot 10^{-3} \text{ pro fázi F} \\ A_0 &= -2,90909 \cdot 10^{-1}, A_1 = 3,63636 \cdot 10^{-2} \text{ pro fázi L1} \\ A_0 &= -5,26021 \cdot 10^{-2}, A_1 = 5,59597 \cdot 10^{-3} \text{ pro fázi L2-6} \\ A_0 &= -4,08570 \cdot 10^{-2}, A_1 = 4,98256 \cdot 10^{-3} \text{ pro fázi P} \\ A_0 &= -3,04762 \cdot 10^{-2}, A_1 = 4,76191 \cdot 10^{-3} \text{ pro fázi I.} \end{aligned}$$

Označení jednotlivých fází: F = farátní larva, L1 = první larva, L2-6 = starší larvy, P = kukla, I = imago. Předběžné simulační experimenty naznačily, že použití polynomů vyšších stupňů zde nezlepší podstatně výsledek.

U padlí travního byl sledován vliv teploty na rychlost vývoje a inkubační doba patogena. Uměle byly infikovány mladé rostliny pšenice odrůdy 'Blue boy' předpěstované v květináčích. Infekce byla prováděna pomocí štětečku mechanicky konidiami patogena na rostliny ve fázi prvních dvou listů (1.2 podle Feekese). Rostliny byly ihned po infekci přeneseny do polních podmínek a byly sledovány každý den až do objevení makroskopicky zjištěných příznaků (kupek padlí). Pokusy probíhaly v roce 1982 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni.

Pro vyjádření $r(T)$ byl použit vztah, který navrhli Logan et al. (1976):

$$r(T) = \psi(e^{\rho T} - e^{\rho T_M - (T_M - T)/\Delta T})$$

kde za empirické koeficienty ψ , ρ , T_M , ΔT byly voleny tyto hodnoty (Kocourek, Věchet, 1983): $\psi = 0,18527 \cdot 10^{-2}$, $\rho = 0,97402 \cdot 10^{-1}$, $T_M = 0,24500 \cdot 10^{-2}$, $\Delta T = 0,85008$. Koeficienty byly pro účely této práce převedeny na denní časové intervaly, neboť jsou vyčísleny pro hodinové intervaly.

VÝSLEDKY

Simulační experimenty jsou se skutečným vývojem u bourovce prsténčivého srovnány v tab. I a u padlí travního v tab. II. Je patrná dobrá shoda údajů pozorovaných v přirozených podmínkách s údaji simulovatelnými počítačem na základě průběhu teplot, v případě padlí

I. Ukončení jednotlivých vývojových stadií bourovce prsténčivého — Termination of the stages of development of the lackey caterpillar

Rok	Vývojové stadium	Datum ukončení stadia		Rozdíl (ve dnech)
		určené počítačem	skutečné	
1980	F	8. 5.	9. 5.	1
	L1	20. 5.	19. 5.	-1
	L2-6	21. 6.	—	—
	P	24. 6.	—	—
	I	10. 8.	—	—
1981	F	8. 4.	7. 4.	-1
	L1	15. 4.	19. 4.	-4
	L2-6	3. 6.	30. 5.	-4
	P	28. 6.	23. 6.	-5
	I	16. 7.	20. 7.	-4
1982	F	3. 5.	5. 5.	2
	L1	11. 5.	13. 5.	2
	L2-6	5. 6.	7. 6.	2
	P	1. 7.	4. 7.	3
	I	19. 7.	21. 7.	2

II. Ukončení inkubační doby padlí travní — Termination of the incubation period of powdery mildew

Datum infekce	Datum ukončení inkubační doby		Rozdíl (ve dnech)
	určené počítačem	skutečné	
5. 5.	15. 5.	17. 5.	2
14. 5.	20. 5.	21. 5.	1
17. 5.	23. 5.	24. 5.	1
24. 5.	30. 5.	31. 5.	1
27. 5.	2. 6.	3. 6.	1
3. 6.	7. 6.	9. 6.	2
8. 6.	14. 6.	14. 6.	0
10. 6.	18. 6.	18. 6.	0
18. 6.	24. 6.	24. 6.	0

travního je způsobována chyba poněkud větší. Je zde nutné upozornit na to, že například v případě bourovce prsténčivého byly roky 1980 a 1981 v jarních měsících značně klimaticky odlišné (ukončení vývoje farátních larev proběhlo v roce 1981 zhruba o měsíc dříve než v roce 1980).

Maximální odchylka činila v případě bourovce prsténčivého pět dní, v případě padlí travního dva dny. U bourovce prsténčivého má pro praxi prognózy význam pouze skončení fáze F, které program predikoval ve sledovaném období s maximální chybou dva dny.

DISKUSE

V případě bourovce prsténčivého jsou chyby v odhadu dob vývoje zřejmě způsobeny nesprávnou parametrizací fáze L1, což se promítá i do všech následujících fází.

Odchylky v určení inkubační doby u padlí travního (dosahující až 50 %) zapříčiňuje tzv. malý Kaufmannův jev, který je podobný Kaufmannově jevu (Keen, Parker, 1979). Průměrné denní teplotě $\bar{T}$ je přiřazena rychlost vývoje $r(\bar{T})$ i když třeba ve skutečnosti za této teploty proběhla jen malá část vývoje. Například v případě, kdy průběh $r(T)$ v okolí horního teplotního prahu vývoje je dosti strmý, dojde k nežádoucímu odhadu $r(\bar{T})$ hodnotou blízkou optimu, i když se teploty převážnou část dne mohly pohybovat nad horním prahem vývoje, kdy $r(T) = 0$. Je však třeba upozornit, že i u těch organismů, jejichž horní teplotní práh vývoje je aktuálními teplotami překračován, je metoda SDR dnes jediným použitelným simulačním deterministickým modelem teplotně závislého vývoje a že použití jiných metod (např. SET) poskytne výsledky mnohem horší. V budoucnu bychom chtěli vypracovat metodu SDR v „integrálním“ tvaru, což by mělo tento nedostatek odstranit. Jinou možností, pokud máme k dispozici kontinuální záznam teplot, je použití kratšího simulačního kroku.

Při využití programu PROGNOZ k nepřímému monitoringu doby výskytu a délky jednotlivých stadií a vývojových stupňů poikilotermních škůdců a chorob doporučujeme napojení programu na některou z metod distančního automatizovaného měření teploty (Dirlebek, 1981), eventuálně přímo na databanku hydrometeorologického ústavu,

Literatura

- ALLEN, J. C.: A modified sine wave method for calculating degree days. *Environ. Entomol.*, 5, 1976, č. 3, s. 388-396.
- BARTÁK, M.: Prognóza a signalizace pomocí matematického modelování v ochraně rostlin. [Kandidátská disertace.] Praha 1982, 90 s.
- BARTÁK, M. — BARTÁK, J.: Reprezentace průměrné denní teploty pro účely prognózy a signalizace v ochraně rostlin. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 21, 1985, č. 1, s. 55-61.
- BARTÁK, M. — BARTÁK, J. — KÁRA, V.: Entwurf eines System- und Modellvorganges zur Lösung der Fragen des Pflanzenschutzes gegen schädliche Insekten. *Acta Univ. Carol., Biol.* 1978 (1984) (v tisku).
- BASKERVILLE, G. L. — EMIN, P.: Rapid estimations of heat accumulation from maximum and minimum temperatures. *Ecology*, 50, 1969, č. 3, s. 514-517.

DIRLBK, J.: Über automatisierte Methoden der Prognose und Signalisierung von Schaderregern im Pflanzenschutz. Anz. Schäd.-Kde Pfl.-Umweltschutz, 54, 1981, s. 145-149.

KEEN, R. — PARKER, D. L.: Determining expected duration of development under conditions of alternating temperatures. J. Theor. Biol., 81, 1979, s. 599-607.

KOCOUREK, F. — VĚCHET, L.: Das temperaturabhängige Modell der Geschwindigkeit der Entwicklung von *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Anz. Schäd.-Kde Pfl.-Umweltschutz, 56, 1983 (v tisku).

LARČENKO, K. I.: Długość rozwoju stonki ziemniaczanej w zależności od temperatury. Roczn. Nauk. roln., 78, 1958, č. 1, s. 27-41.

LOGAN, J. A. — WOLKIND, D. J. — HOYT, S. C. — TANIGOSHI, L. K.: An analytic model for description of temperature dependent rate phenomena in arthropods. Environ. Entomol., 5, 1976, s. 1113-1140.

ŠEDIVÝ, J. — KODYS, F.: Prognóza a signalizace — základ boje proti obaleči jablečného (*Laspeyresia pomonella* L.). In: Věd. Práce ÚVÚRV, 1962, s. 195-220.

TANIGOSHI, L. K. — NISHIO, J. Y. — MORENO, D. S. — FARGERLUND, J.: Effect of temperature on development and survival of *Scirtothrips citri* on citrus foliage. Ann. Entomol. Soc. Am., 73, 1980, s. 378-381.

WIESMANN, R.: Untersuchungen über die Lebensgeschichte und Bekämpfung der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). Mitt. Landw. Jb. d. Schweiz (Bern), 1933, s. 711-760.

Došlo dne 8. 12. 1983

BARTÁK, M. — KOCOUREK, F. — BARTÁK, J. (Научно-исследовательский институт кормовой промышленности и услуг, Печки; Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Педагогический факультет КУ, Прага): Проверка алгоритма суммирования скоростей развития у кольцеprяда [*Malacosoma neustria* (L.)] и мучнистой росы (*Erysiphe graminis* DC, f. sp. *tritici* Marchal). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl. 21, 1985 (2) : 89-94.

Создана программа ЭВМ по моделированию температурно обусловленного развития пойкилотермных вредителей. Программа составляет сопряжение алгоритма суммирования скоростей развития с методом синусного выражения среднесуточной температуры. Алгоритм проверен на примере кольцеprяда (*Malacosoma neustria*) и мучнистой росы (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*). Результаты показывают схожесть модели с действительностью. Максимальная разница составила у кольцеprяда 5 дней, а у росы 2. Рекомендуется пользоваться моделью в прогнозах и сигнализации вредных факторов в защите растений.

суммирование скоростей развития; модели; кольцеprяд; мучнистая роса

BARTÁK, M. — KOCOUREK, F. — BARTÁK, J. (Research Institute of Feed Industry and Services, Pečky; Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyň; Pedagogical Faculty of Charles University, Praha): Testing the Summation Algorithm of Development Rates in the Lackey Caterpillar [*Malacosoma neustria* (L.)] and Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* DC, f. sp. *tritici* Marchal). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 89-94.

A computer programme was worked out for the prognoses of the temperature-dependent development of poikilotherm pests. This programme combines the algorithm of the summation of development rates with the method of sine-wave representation of the average daily temperature. The algorithm was verified on the example of the lackey caterpillar (*Malacosoma neustria*) and powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*). As indicated by the results, the model is very close to reality. The maximum difference was five days in the lackey caterpillar and two days in powdery mildew. It is proposed to use the model for the prognostication and signalization of harmful factors in plant protection.

summation of development rates; models; lackey caterpillar; powdery mildew

BARTÁK, M. — KOCOUREK, F. — BARTÁK, J. (Forschungsinstitut für Futtermittelindustrie und Dienstleistungen, Pečky; Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Pädagogische Fakultät der Karlsuniversität, Praha): *Überprüfung des Algorithmus der Summation der Entwicklungsgeschwindigkeiten beim Ringelspinner (Malacosoma neustria L.) und beim Getreidemehltau (Erysiphe graminis DC, f. sp. tritici Marchal)*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 89-94.

Es wurde ein Computerprogramm für Prognosen einer temperaturbedingten Entwicklung poikilothermer Schädlinge aufgestellt. Dieses Programm stellt eine Verbindung des Algorithmus der Summation der Entwicklungsgeschwindigkeiten mit der Methode der Sinus-Repräsentation der mittleren Tagestemperatur dar. Der Algorithmus wird auf dem Beispiel des Ringelspinners (*Malacosoma neustria*) und des Getreidemehltaues (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) überprüft. Die Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung des Modells mit der Wirklichkeit. Die maximale Differenz betrug beim Ringelspinner fünf Tage, beim Getreidemehltau zwei Tage. Es wird vorgeschlagen, dieses Modell in der Prognose und Signalisation der Schaderreger im Pflanzenschutz einzusetzen.

Summation der Entwicklungsgeschwindigkeiten; Modelle; Ringelspinner; Getreidemehltau

Adresy autorů:

RNDr. Miroslav Barták, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb k. ú. o., 289 11 Pečky

Ing. František Kocourek, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6
RNDr. ing. Jaroslav Barták, CSc., Pedagogická fakulta UK, M. D. Rettigové 4,
116 39 Praha 1

VÝSKYT ČIASTOČNEJ II. GENERÁCIE VIJAČKY KUKURIČNEJ (*OSTRINIA NUBILALIS* Hbn.) NA JUŽNOM SLOVENSKU

L. Barabás, B. Pastorek, L. Raučinová

BARABÁS, L. — PASTOREK, B. — RAUČINOVÁ, L. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Bratislava): *Výskyt čiastočnej druhej generácie vijačky kukuričnej (Ostrinia nubilalis Hbn.) na južnom Slovensku*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 95-99.

Práca analyzuje výsledky odchyty motýľov vijačky kukuričnej (*O. nubilalis*) do svetelného lapača na južnom Slovensku v rokoch 1973—1983 v spojitosti s teplotnými podmienkami pre jej vývoj a s výskytom v porastoch kukurice. Na základe dosiahnutých výsledkov autori usudzujú, že škodca má v teplotne nadnormálnych rokoch čiastočnú druhú generáciu, larvy ktorej však nestihnú dokončiť vývoj. Výskyt vijačky kukuričnej stúpá v rokoch priaznivých pre vývoj čiastočnej druhej generácie a hospodársky významný bol hlavne v rokoch, kedy priemerné denné teploty za mesiace máj až august presiahli 19 °C.

Ostrinia nubilalis Hbn.

Vijačka kukuričná je vážny škodca kukurice predovšetkým v teplejších oblastiach Európy a Severnej Ameriky, kde má podmienky pre vývoj dvoch generácií (Hudon et al., 1982; Bírová, 1984). V strednej Európe, vrátane južného Slovenska, sa predpokladá výskyt len jednej generácie (Miller, 1956; Buhl, Schütte, 1971; Masler, 1977), a teda len so sporadickými škodami. Bírová (1962), Kuthan et al. (1980) a Richter (1982) nepovažujú chemickú ochranu proti vijačke na území Slovenska za opodstatnenú a agrotechnické spôsoby boja hodnotia ako dostatočné.

Vzostup škodlivosti vijačky kukuričnej v rokoch 1981—1983 a predpokladaný výskyt II. generácie v roku 1983 (Bírová, 1984) však znovu sústreďuje pozornosť poľnohospodárskej praxe i výskumníkov na tohto škodcu.

MATERIÁL A METÓDY

Sezónnu dynamiku letu motýľov vijačky kukuričnej sme sledovali v rokoch 1973—1983 pomocou svetelného lapača typu JERMY na lokalite Nová Trstená v okrese Komárno. Zdrojom svetla bola v rokoch 1973—1979 200W žiarovka a od roku 1980 ortuťová výbojka RVL 125. V roku 1982 nebol svetelný lapač v činnosti.

Na zostavenie letových kríviek vijačky sme použili súčty motýľov chytených za päť dní. Na posúdenie toho, či pri druhom vrchole zistenom v rokoch 1975, 1976, 1981 a 1983 mohlo ísť o motýle II. generácie, sme použili metódu spätného stanovenia termínu kladenia vajíčok na základe sumy efektívnych teplôt. Podľa Bej-Bjenka (1949) vijačka kukuričná na svoj vývojový cyklus potrebuje sumu efektívnych teplôt 710 °C, nad prahovou teplotou 9 °C. Matsumoto a Shi-

m a z a k i (1957) uvádzajú, že prahová teplota pre embryonálny vývoj je 13 °C, pre larvy 11,2 °C a pre kukly 12,6 °C. Potrebná suma efektívnych teplôt pre vajíčka je 50 °C, pre larvy 365 °C a pre kukly 91 °C.

Pre výpočet sumy efektívnych teplôt sme použili priemerné denné teploty z najbližšej meteorologickej stanice v Hurbanove. Údaje nám poskytol Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave.

Údaje o napadnutí kukurice vijačkou kukuričnou v rokoch 1973—1983 v okrese Komárno sme získali z okresných situačných správ vypracovaných inšpektorom karantény a ochrany rastlín ÚKSÚP.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

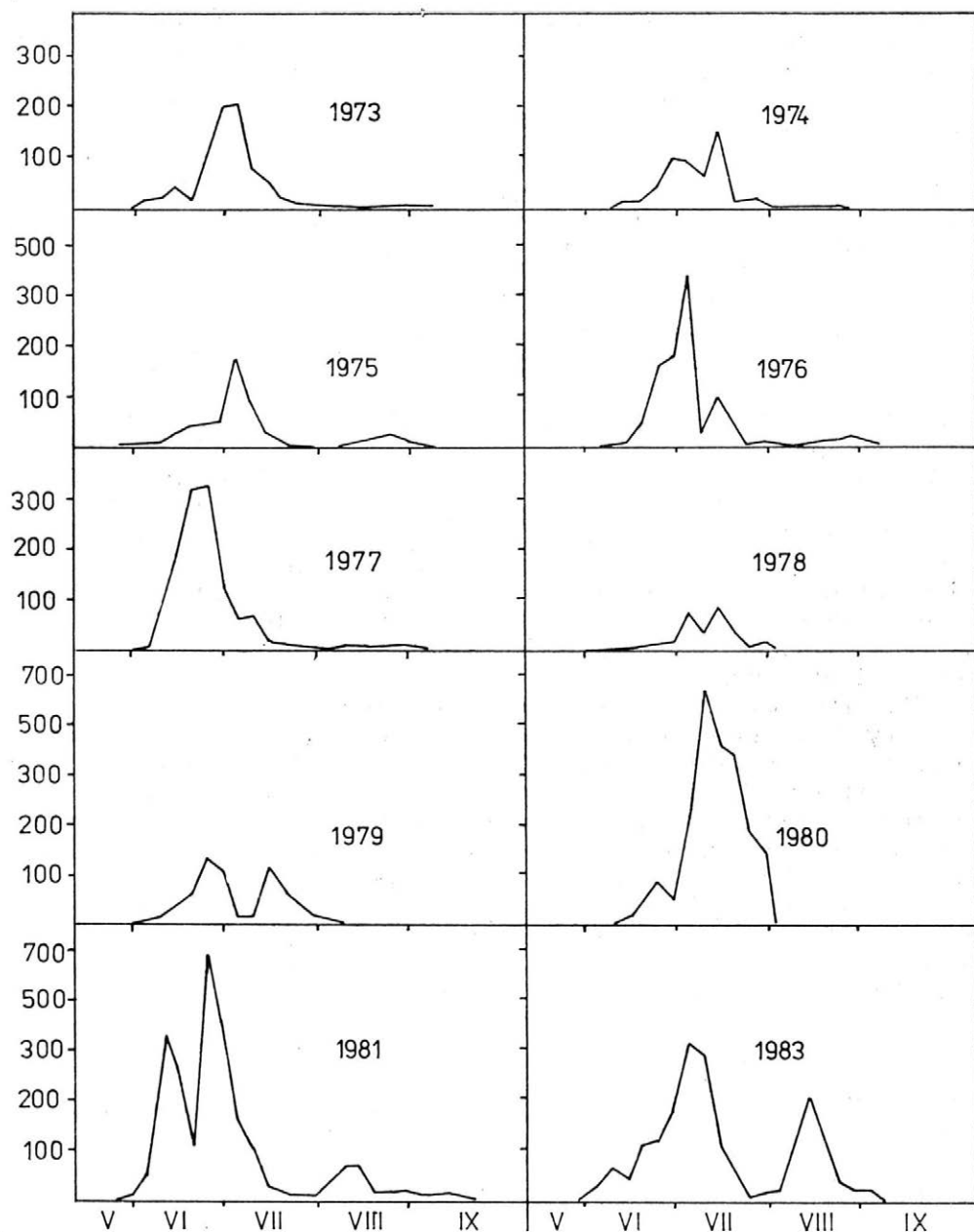
Letové krivky motýľov vijačky kukuričnej za roky 1973—1983 sú na obr. 1. V teplejších rokoch (1975, 1981, 1983) sa let motýľov začal už koncom mája, v chladnejších rokoch (1978, 1980) až v druhej dekáde júna. Let motýľov vrcholil spravidla medzi 25. júnom a 5. júlom. Okrem dvoch najchladnejších rokov (1978, 1980) motýle vijačky lietali až do konca augusta a spravidla ešte aj v prvých dňoch septembra. Vo väčšine rokov bolo ťažké posúdiť, či ide o motýle II. generácie, alebo o oneskorené motýle I. generácie. V mimoriadne teplom roku 1983 však vidíme na obr. 1 dva zreteľné vrcholy, a to prvý 5. júla a druhý 14. augusta. Otázku, či pri druhom vrchole šlo o motýle I. alebo II. generácie, sme sa rozhodli riešiť analýzou podmienok pre vývoj vijačky kukuričnej na základe sumy efektívnych teplôt potrebných pre jednotlivé vývinové štádiá (M a t s u m o t o, S h i m a z a k i, 1957).

Z meteorologických údajov sme vypočítali, že motýle, ktoré začali lietat' 4. augusta, pochádzali z vajíčok nakladených 10. júna a motýle, ktoré lietali okolo 14. augusta, t. j. v čase kulminácie druhej letovej vlny, pochádzali z vajíčok nakladených 23. júna. Vypočítané termíny kladenia vajíčok sú reálne, lebo samičky I. generácie začali lietat' už 31. mája a do 10. júna sa ich do lapača chytilo viac ako 20. Možnosť vývoja motýľov II. generácie sa potvrdila aj výpočtom podľa metódy B e j - B j e n - k a (1949).

Motýle II. generácie pochádzali z vajíčok nakladených približne medzi 10. a 30. júnom, no väčšina z nich bola zrejme nakladená okolo 23. júna. Maximum húseníc sa z týchto vajíčok liahlo 30. júna a maximálne kuklenie prebiehalo okolo 1. augusta. Motýle II. generácie teda pochádzali zo samičiek, ktoré lietali približne v prvej tretine letovej aktivity I. generácie. Z vajíčok nakladených v čase kulminácie letu I. generácie (5. až 10. júla) sa už liahli len diapauzujúce larvy, ktoré prezimovali v kukuriči. Čo sa týka vývoja dvoch úplných generácií, vrchol II. generácie by bol 24. augusta, t. j. o 10 dní neskôr ako v skutočnosti.

V súvislosti s letom motýľov II. generácie nás ďalej zaujímalo, či larvy II. generácie stihli vývoj dokončiť. Keď sme vychádzali z kulminácie letu motýľov II. generácie, zistili sme, že do doby trvalého poklesu priemerných denných teplôt pod prah vývoja sa naplnilo len 75 % sumy efektívnych teplôt potrebných pre úplný vývoj lariev. To teda znamená, že v stebľoch kukurice do zimovania vstúpili popri larvách I. generácie aj nedospelé larvy II. generácie.

Zaujímavé poznatky z analýzy letovej krivky vijačky kukuričnej v roku 1983 nás viedli k štúdiu letových kriviek aj v ostatných rokoch, v ktorých sme zaznamenali slabší druhý vrchol v auguste. Spätným



1. Počet motýľov vijačky kukuričnej chytených do svetelného lapača za pentádu v jednotlivých rokoch — The number of corn borer moths caught in a light trap over a pentade in the years of observation

stanovením času kladenia vajíčok v rokoch 1975, 1976 a 1981 sa nám podarilo potvrdiť reálnosť vývoja motýľov II. generácie. Motýle II. generácie sú potomstvom motýľov I. generácie, ktoré kládli vajíčka okolo 20. júna.

Na základe týchto výsledkov usudzujeme, že vijačka kukuričná môže mať na juhu Slovenska v teplotne nadnormálnych rokoch čiastočnú druhú generáciu motýľov, vajíčok i lariev. Zdá sa však, že larvy II. generácie vývoj ani v najteplejších rokoch nedokončia a do prezimovania vstupujú ako nedospelé. Na význam teploty pre výskyt motýľov II. generácie poukazuje napríklad aj skutočnosť, že v rokoch 1978 a 1980, keď sme nezistili ani jediného motýľa II. generácie, boli priemerné denné teploty od mája až do júla 16,7 °C, resp. 16,5 °C, a naopak, v rokoch 1975, 1976 a 1981, keď sme v auguste zaznamenali druhý výraznejší vrchol, boli priemerné denné teploty v uvedených mesiacoch 18,6 °C, 18,9 °C, resp. 18,4 °C a v roku 1983 dokonca 19,6 °C.

Ďalšou otázkou, ktorú sme študovali, bol vzťah medzi škodlivosťou vijačky kukuričnej na kukurici v okrese Komárno a teplotnými podmienkami pre vývoj škodcu. V rokoch 1973—1980 sa napadnutie stebiel pohybovalo prevažne v rozpätí od 20 do 30 %. Ojedinelé výskyty okolo 50 % sme zistili v rokoch 1973, 1975 a 1979. V roku 1976 bolo na lokalite Dulovce napadnutých až 78 % stebiel. V posledných troch rokoch (1981—1983) škodlivosť vijačky postupne narastala. V roku 1981 sme zaznamenali stredný výskyt (41—70 %) a ojedinele dochádzalo aj k lámaniu stebiel. V roku 1982 bol výskyt stredný, lokálne až silný (vyše 70 % napadnutých stebiel) a pred zberom sme na niektorých lokalitách zistili lámanie stebiel u 30 až 40 % rastlín. Napadnutie stebiel na 60 až 80 %, spojené s lámaním stebiel a so zvýšeným výskytom fuzarióz, sme zistili aj v roku 1983.

Keď sme porovnali výskyt vijačky kukuričnej v porastoch kukurice s letovými krivkami a priemernými dennými teplotami od mája do augusta v rokoch 1973—1983, ukázalo sa, že v rokoch priaznivých pre vývoj čiastočnej II. generácie škodlivosť lariev stúpa. Podľa 11-ročných výsledkov možno povedať, že slabý výskyt sa dá očakávať v rokoch s priemernou dennou teplotou od mája do augusta pod 18 °C, slabý, lokálne až stredný výskyt pri teplote okolo 18,5 °C a stredný, lokálne až silný výskyt pri teplote vyššej ako 19 °C (napr. v roku 1982 19,2 °C a v roku 1983 19,8 °C). Z toho vyplýva, že v rokoch pre vijačku kukuričnú teplotne priaznivých treba rátať aj s chemickým ošetrovaním náchylných hybridov a množiteľských porastov kukurice.

Literatúra

- BEJ-BIENKO, H. J.: Seľskochozjajstvennaja entomologija. Moskva, Seľchozgis 1949.
- BÍROVÁ, H.: Niektoré výsledky štúdia bionómie vijačky kukuričnej (*Pyrausta nubilalis* Hbn.) v oblasti najintenzívnejšieho pestovania kukurice v ČSSR. Práce Lab. ochr. rastl., Bratislava, 1962, s. 85-102.
- BÍROVÁ, H.: Výskyt dvoch generácií vijačky kukuričnej u nás. Úroda, 32, 1984, s. 109-110.
- BUHL, C. — SCHÜTTE, F.: Prognose wichtiger Pflanzenschädlinge in der Landwirtschaft. Berlin - Hamburg, Verlag Paul Parey 1971.
- HUDON, M. — MCLEOD, D. G. R. — FOOTT, W. H.: Control of the European corn borer. Agric. Canada, Publ. 19738E. 1982.
- KUTHAN, A. — RICHTER, F. — SATKO, J.: Metodická príručka ochrany rastlín. Bratislava, Príroda 1980.
- MASLER, V.: Boj so škodlivou entomofaunou kukurice. Zb. ref. XX. DNT, CHZJD, Bratislava, 1977, s. 49-50.
- MATSUMOTO, S. — SHIMAZAKI, T.: On the development of the European corn borer, *Pyrausta nubilalis* Hübner. (Preliminary report). Res. Bull. Hokkaido nat. agric. Exp. Sta., 72, 1957, s. 22-27.

MILLER, F.: Zemědělská entomologie. Praha, Nakl. ČSAV 1956.

RICHTER, F.: K problematike chemickej ochrany rastlín v SSR. Chémia soc. poľnohosp. Zb. ref. XX. DNT, CHZJD, Bratislava. 1982.

Došlo dňa 4. 5. 1984

БАРАБАС, Л. — ПАСТОРЕК, Б. — РАУЧИНОВА, Л. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Братислава): Появление частичного второго поколения кукурузного мотылька (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) в Южной Словакии. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 95-99.

Анализируются результаты ловли кукурузных мотыльков с помощью световых ловушек в Южной Словакии в период 1973—83 гг. в связи с температурными условиями их развития и с их распространением в посевах кукурузы. На основе этих результатов авторы заключают, что при температурах выше средних вредитель образует частичное второе поколение, личинки которого, однако, не успевают завершить свое развитие. В такие годы мотыльков становится больше, и экономические последствия возрастают особенно в период, когда среднесуточные температуры в мае—августе превышают 19 °C.

Ostrinia nubilalis Hbn.

BARABÁS, L. — PASTOREK, B. — RAUČINOVÁ, L. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Bratislava): The Occurrence of the Partial Second Generation of the Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in Southern Slovakia. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 95-99.

The results of the capture of corn borer moths (*O. nubilalis*) in a light trap in southern Slovakia in 1973—1983 are analyzed in relation to the temperatures of the insect development and to its occurrence in maize stands. It is inferred from the results that in years with above-average temperatures the pest produces a partial second generation whose larvae fail to finish their development. The occurrence of the corn borer increased in years with conditions favourable to the development of the partial second generation and reached economic significance mainly in years with average daily May to August temperatures above 19 °C.

Ostrinia nubilalis Hbn.

BARABÁS, L. — PASTOREK, B. — RAUČINOVÁ, L. (Zentrales Kontroll- und Prüfungsinstitut der Landwirtschaft, Bratislava): Vorkommen der partiellen zweiten Generation des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in der südlichen Slowakei. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 95-99.

Die Arbeit analysiert Ergebnisse des Abfangs von Schmetterlingen des Maiszünslers (*O. nubilalis*) mittels Lichtfalle, in den Jahren 1973—1983 in der Südslowakei u. zw. im Zusammenhang mit den Temperaturbedingungen während seiner Entwicklung und mit seinem Vorkommen in Maisbeständen. Aufgrund der ermittelten Ergebnisse schließen die Autoren darauf, daß der Schädling in Jahren mit übernormalen Temperaturen eine partielle zweite Generation entwickelt, deren Larven jedoch ihre Entwicklung nicht zu vollenden vermögen. Das Vorkommen des Maiszünslers nahm insbesondere in Jahren, die für die Entwicklung der partiellen zweiten Generation günstig waren, zu und war von ökonomischer Sicht besonders in Jahren, wo die mittleren Tagestemperaturen in den Monaten Mais bis August 19 °C überstiegen, bedeutsam.

Ostrinia nubilalis Hbn.

Adresa autorov:

RNDr. Ladislav Barabás, CSc., Bohdan Pastorek, Lubomíra Raučinová, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Matúškova 21, 833 16 Bratislava

OBHÁJENÉ DOKTORSKÉ DIZERTACE

ČAČA, Z.: *Biologie hospodářsky významných fytopatogenních mikroorganismů u hlavních zemědělských plodin při použití doplňkové závlahy a možnosti integrované ochrany rostlin*. [Doktorská dizertace.] Vysoká škola zemědělská v Brně, Agonomická fakulta. 1983, 407 s. (Obhájeno dne 19. 12. 1984).

Cílem disertace bylo osvětlit příčiny nadměrného výskytu a rozšíření některých fytopatogenních organismů v zavlažovaných porostech kulturních rostlin, které souvisí s porušením stability zemědělské soustavy a se změnami ve velkovýrobních technologiích pěstování polních plodin. Autor zaměřil svůj výzkum na dvě hospodářsky velmi důležité plodiny, a sice na řepu cukrovou a na ozimou pšenici. Výsledky výzkumu lze shrnout takto:

Řepa cukrová: Výskyt padlí řepného (*Erysiphe betae*) závisí na průběhu počasí a na náchylnosti odrůd. V letech slabě nad normálem a především v suchých letech se srážkovým deficitem v letním období byla napadení porostů řepy nejvyšší. Odrůda 'Dobrovická A' byla náchylnější než 'Monohybrid 1'. Výskyt padlí na zavlažovaných plochách byl časnější a dynamika šíření rychlejší. Na výskyt houby *Cercospora beticola* měla vliv především teplota, případně i vyšší relativní vzdušná vlhkost. Za těchto podmínek přispěla doplňková závlaha k většímu rozšíření houby. Závlaha rovněž podpořila rozvoj černí (*Alternaria* spp.) a rzi řepné (*Uromyces betae*).

Obilniny: *Septoria nodorum*: Doplňková závlaha zvyšovala procento napadení a v některých případech i intenzitu napadení klasů ozimé pšenice. U náchylných odrůd ('Jubilejná 50', 'Amika' aj.) byla intenzita napadení vyšší než u odolných odrůd ('Sáva', 'Hela', 'Mironovská 808'). Fundazol 50 WP snižoval intenzitu napadení především u náchylných odrůd. Jako původci stéblolamu byly zjištěny především houby *Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. nivale*, dále *Cercospora herpotrichoides*, *Drechslera sorokiniana* a *Gaeumannomyces graminis*. Doplňková závlaha podporovala výskyt jakož i rozšíření houby *G. graminis* a *D. sorokiniana*. Velmi náchylné byly odrůdy 'Jubilejná 50', 'Sáva', 'Amika', 'Vala' aj. Dobrý zdravotní stav vykazovala odrůda 'Slávia', méně dobré odrůdy 'Odra', 'Košítko' a některá novošlechtění. Fundazol 50 WP a Topsin M 70 WP snížil procento napadení rostlin a omezil výskyt a šíření především houby *C. herpotrichoides*. Doplňková závlaha podporovala výskyt fusarióz v klasech ozimé pšenice. Silně napadeny byly odrůdy 'Jubilejná 50', 'Mironovská 808', 'Hela', středně napadeny 'Sáva' a BU 22 a slabě napadení vykazovaly odrůdy 'Amika', 'Vala', 'Košítko' aj. Doplňková závlaha se ukázala jako významný činitel podporující výskyt a šíření obilních rzí (*Puccinia recondita*, *P. striiformis*, *P. graminis*). Rozhodující úlohu v intenzitě napadení měla geneticky podmíněná dispozice zkoušených odrůd vůči jednotlivým druhům obilních rzí. U náchylnějších odrůd aplikace fungicidů podstatně snížila napadení. Výskyt a šíření padlí travního (*Erysiphe graminis*) v pokusných porostech záviselo na rozšíření houby v přírodních podmínkách. Rozdílná dynamika šíření houby byla podmíněna genetickou dispozicí jednotlivých odrůd, doplňkovou závlahou, jakož i aplikací fungicidů. Vysoké napadení bylo zaznamenáno u odrůdy 'Jubilejná 50', 'Kavkaz' a 'Sáva', značné napadení vykazovaly odrůdy 'Mironovská', 'Amika' aj., nejnižší napadení novošlechtění UH 5021. Vliv doplňkové závlahy na napadení nebyl vždy jednoznačný a souvisel s infekčním tlakem v přírodních podmínkách. Při nižším infekčním tlaku doplňková závlaha oddálila napadení.

Praktický význam disertace spočívá v realizaci výsledků při výběru vhodných odrůd pro závlahové podmínky, jejich vztahu k doplňkové závlaze, k predispozici k hospodářsky významným škodlivým činitelům, jakož i využití účinných fungicidů.

VÝSKYT *ANGUINA AGROSTIS* (STEINBUCH, 1799) FILIPJEV, 1936 U *TRisetum FLAVESCENS* NA ŠLACHTITELSKEJ STANICI LEVOČSKÉ LÚKY

V. Vargová

VARGOVÁ, V. (Helmintologický ústav SAV, Košice): *Výskyt Anguina agrostis na Trisetum flavescens na Šlachtiteľskej stanici Levočské Lúky*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 101-106.

Pri experimentálnom štúdiu ontogenézy háďatka *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 na *Trisetum flavescens* v rokoch 1981—1983 sme zistili, že celková dĺžka vývinu parazita od invázných lariev vnikajúcich do súkvetia tráv po objavenie sa L₂ novej generácie trvala v našich klimatických podmienkach 21 dní. Zistili sme, že najcitlivejšie obdobie vývinu *Anguina agrostis*, t. j. štádium dospelých foriem v hálkach do objavenia sa novej L₂ generácie, kedy parazit nie je schopný prežiť zaschnutie, bolo v oboch sledovaných rokoch viazané na tú istú fenologickú fázu hostiteľskej rastliny — vyklasený porast, tesne pred začiatkom kvitnutia. Trvalo päť dní, v roku 1982 od 3. do 7. júna, v roku 1983 od 19. do 24. mája.

Anguina agrostis (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 (Nematoda); vývinový cyklus; vývinové štádium; hálka

Pri štúdiu helmintocenóz trávnych porastov na lokalite Levočské Lúky bol v rokoch 1980—1982 zistený výskyt nematóda *Anguina agrostis*. Háďatko *Anguina agrostis* je dôležitým endoparazitom semenárskych trávnych porastov. Vyznačuje sa prísnou topickou špecifickosťou — parazituje v súkvetí rôznych druhov tráv, kde spôsobuje kvetné helmintomorfózy, čím zabraňuje tvorbe semena.

Súčasná správa o jeho výskyte pochádza z rôznych krajín sveta: NSR, Škandinávie, ZSSR, ČSSR, ďalej z Austrálie, Kanady, Nového Zélandu a USA (Southey, 1973).

Výskyt a rozšírenie tohoto parazita na nami sledovanej lokalite, na porastoch *Trisetum flavescens*, a nedostatok poznatkov o jeho vývine v našich klimatických podmienkach, nás podnietili k štúdiu jeho ontogenézy.

Štúdiom problematiky parazita sa zaoberali viacerí autori. Háďatko spôsobuje v súkvetí tráv tvorbu hálok. Háľky, v ktorých sa nachádzajú invázne larvy — L₂, sa do pôdy dostávajú spolu s osivom a za vhodných vlhkostných pomerov sa rozpadávajú. Larvy sa z nich uvoľňujú, migrujú do pôdy, invadujú hostiteľské rastliny a žijú ektoparaziticky v listovej pošve rastlín až do formovania súkvetia. Vtedy vniknú do zakladajúceho sa semenníka a vplyvom sekrétov háďatka sa miesto semena v súkvetí vytvárajú háľky, v ktorých sa L₂ menia na samce a samičky. Samičky po kopulácii kladú vo vnútri hálok veľké množstvo vajčiek, z ktorých sa opäť liahnú L₂, ktoré prechádzajú v hálkach do anabiózy (Goodey, 1932). Podľa Fieldinga (1951) si masu invázných lariev, ktoré sa akumulujú vo vnútri hálok, zachovávajú životaschopnosť v suchých podmienkach štyri až šesť rokov. Goodey (1959) udáva oživenie lariev aj po siedmich rokoch, kým Bird (1981)

aj po 12 rokoch. Vývinový cyklus nematóda študovali Wallace (1963), Courtney a Howell (1952) a udávajú jeho dĺžku tri až štyri týždne. K podobným záverom dospeli aj Kirjanova et al. (1980). V uvedených prácach však autori neupresňujú nástup a dĺžku trvania jednotlivých vývinových štádií.

Spoznať tieto zákonitosti je však z hľadiska úspešného boja proti tomuto parazitovi nevyhnutné, predovšetkým poznať termín nástupu a obdobie trvania štádia dospelých foriem parazita, nakoľko z literárnych prameňov je známe (Klumpar, 1963; Kirjanova et al., 1980), že kým L₂ novej generácie v hálkach prechádzajú do anabiózy, dospelé formy túto schopnosť nemajú a nie sú schopné prežiť zaschnutie hálok, čo potvrdili aj naše výsledky.

Cieľom našej práce bolo zistiť obdobie, kedy sa v hálkach vyskytujú len dospelé formy, a časový interval do vytvorenia L₂ novej generácie, čo môže byť najdôležitejším momentom pre prerušenie vývinového cyklu parazita s vylúčením možnosti ďalšej reprodukcie.

MATERIÁL A METÓDY

Ontogézu háďatka *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 sme študovali vo vegetačnom období rokov 1981—1983 v nádobových pokusoch, založených v apríli 1981, na modelovej trávě *Trisetum flavescens*.

Háľky s inváznymi larvami — L₂ sme aplikovali spolu s osivom v počte 20 kusov na nádobu s 2 kg pôdy. Po vzídení rastlín sme odoberali pôdne vzorky z rizosféry v 20-dňových intervaloch a zisťovali sme, či sú háľky rozpadnuté a či sa z nich uvoľňujú invázne larvy. Nematódy sme izolovali zo vzoriek pôdy Baermannovou metódou (Goodey, 1957) a ďalej analyzovali podľa Sabovej (1968).

Vývinové štádiá parazita sme pozorovali v hálkach vo vegetačnom období roku 1982 od 31. mája do 28. júna a v roku 1983 od 18. mája do 13. júna. Rozboru pod lupou, resp. mikroskopom, sme podrobovali 15 hálok denne a zároveň sme vizuálne sledovali symptómy napadnutia rastlín.

VÝSLEDKY

Vegetačné obdobie rokov 1981 a 1982

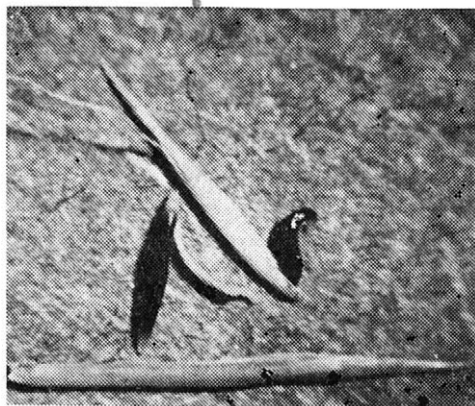
Prvý nález lariev nematóda v rizosfére sme zaznamenali v auguste 1981, kedy došlo k rozpadu hálok v pôde. Symptómy na rastlinách sme v tomto čase ešte nezistili v súlade s údajmi Klumpara (1963), ktorý udáva, že pre pomalý rozpad hálok v pôde, vo výsevnom roku nie sú viditeľné symptómy napadnutia rastlín.

V roku 1982 sme prvé L₂ (invázne larvy II. štádia) v pôde našli v marci. Na nadzemných orgánoch rastlín — v listovej pošve — sa L₂ objavili v apríli. Súčasne sme zistili príznaky napadnutia rastlín vo forme vývinových úchylov — skučeravených listov — a neskôr skrátенých stebiel a zdeformovaných metlín (obr. 1). L₂ v súkvetí tráv sme prvýkrát zistili 18. mája 1982 a už 31. mája 1982 sme v metlinách našli zeleno-fialové háľky, ktoré vznikli vplyvom sekrétov invázných lariev (obr. 2). Prvé samičky a samce sme v hálkach zistili 3. júna. O deň neskôr, t. j. 4. júna, sme zistili ojedinelé háľky, v ktorých sa okrem samičiek a samcov nachádzali už aj vajíčka (obr. 3). 8. júna sme v hálkach okrem samičiek, samcov a vajíčok zistili už aj invázne larvy L₂ — novej generácie nematóda.

Vývinový cyklus, od invázných lariev, vnikajúcich do súkvetia tráv, po vývin invázných lariev — L₂ novej generácie, trval podľa našich výsledkov v roku 1982 od 18. mája do 8. júna, t. j. 21 dní. Nástup a trvanie



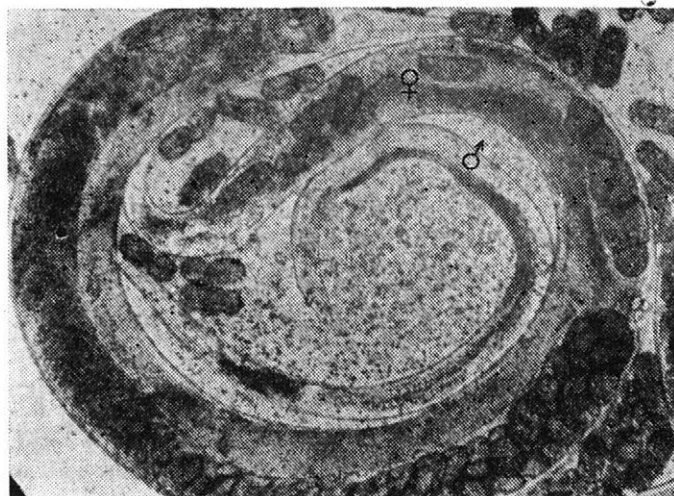
1. Symptómy napadnutia *Trisetum flavescens* hádatkom *Anguina agrostis* (vľavo: napadnuté rastliny; vpravo: zdravé rastliny) — Symptoms of the invasion of *Trisetum flavescens* by the *Anguina agrostis* eelworm. (Left: invaded plants. Right: healthy plants)

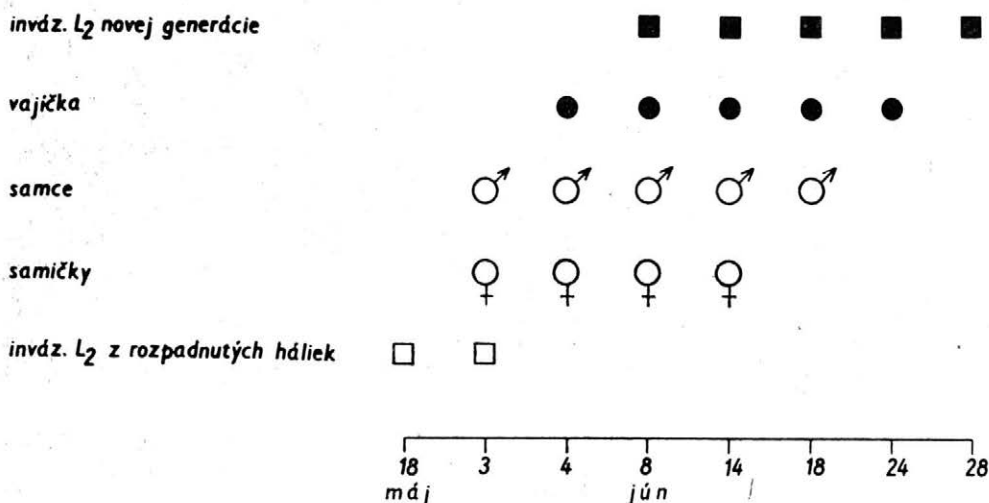


2. Háľky izolované z kvetenstva *Trisetum flavescens* (hore: háľky vypreparované z pliev; dolu: háľky v plevách) — The galls isolated from an inflorescence of *Trisetum flavescens* (above: galls isolated from husks; below: a gall in husks)

jednotlivých vývinových štádií je znázornený na obr. 4, z ktorého vyplýva, že v čase od 8. do 14. júna sme nachádzali v háľkach všetky vývinové štádiá parazita. Počnúc 15. júnom sme vitálne samičky nachádzali už iba v ojedinelých háľkach, kým v ostatných háľkach boli čiastočne alebo úplne rozpadnuté. 18. júna sme už nález samičiek neznamenali ani v jednej z pozorovaných háľok. Podobne aj počet samcov v háľkach klesal od 19. júna a počnúc 24. júnom sme v háľkach, ktoré už boli väčšinou zrelé, tmavofialovej farby a z pliev sa ľahko uvoľňovali, nachádzali iba L2 a stále menej vajíčok. 28. júna boli v háľkach už iba L2 novej generácie, vyľiahnuté z vajíčok.

3. Imaginálne štádiá *Anguina agrostis* (samček a samička s vajíčkami) — Imaginal stages of *Anguina agrostis* (a male and a female with eggs)





4. Priebeh ontogenézy *Anguina agrostis* na *Trisetum flavescens* v roku 1982 — The course of ontogenesis of *Anguina agrostis* on *Trisetum flavescens* in 1982

Vegetačné obdobie roku 1983

Prvé L₂ v rizosfére sme zistili v marci. Nález L₂ na nadzemných orgánoch — v listovej pošve — sme zaznamenali 8. apríla. Symptómy boli v tomto období takmer nebadateľné, zistili sme iba niekoľko zvlne-ných lístkov. V súkvetí tráv sme zistili prvé L₂ 4. mája a prvé zjavné symptómy napadnutia, zelenofialové hálky, sme objavili 18. mája. Vo vnútri niekoľkých hálok sme našli prvé samičky a samce 19. mája. Vajíčka v hálkach sme prvýkrát zistili 20. mája. Tento nález bol ojedinelý a vo väčšine hálok sa nachádzali v tom čase iba dospelé formy. Častejší výskyt vajíčok sme zaznamenali 23. mája. Okrem samičiek, samcov a vajíčok sme 25. mája našli v hálkach prvé invázne larvy L₂ novej ge-nerácie.

Celková dĺžka vývinu, od invázných lariev vnikajúcich do súkvetia po objavenie sa L₂ novej generácie, trvala podľa výsledkov v roku 1983 od 4. mája do 25. mája, t. j. 21 dní. Nástup jednotlivých vývinových štádií a ich trvanie znázorňuje obr. 5. V roku 1983 sme nachádzali v hálkach dospelé formy parazita, vajíčka a L₂ novej generácie od 25. mája do 1. júna. Od 2. júna sme samičky nachádzali už iba v ma-lom množstve hálok a od 7. júna sme ich už vôbec nezistili. Samcov ubúdalo v hálkach počnúc 8. júnom, pričom vo väčšine hálok nadobú-dali prevahu vyliahnuté larvy nad množstvom vajíčok. Od 13. júna sa v hálkach vyskytovali už iba L₂ novej generácie nematóda.

Z dvojročného štúdia ontogenézy *Anguina agrostis* na *Trisetum fla-vescens* vyplýva, že celková dĺžka vývinu, od invázných lariev vniká-júcich do súkvetia tráv po objavenie sa L₂ novej generácie, trvala v na-ších klimatických podmienkach v oboch rokoch 21 dní. Zistili sme však veľké rozdiely v termíne nástupu jednotlivých vývinových štádií parazita v jednotlivých rokoch. Keď porovnáme vývinové fázy *Trisetum fla-vescens* s termínom objavenia sa jednotlivých štádií parazita, zistíme, že

inváz. L₂ novej generácie

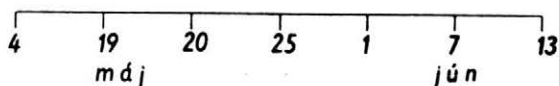
vajíčka



samce



samičky

inváz. L₂ z rozpadnutých háliek

5. Pribeh ontogenézy *Anguina agrostis* na *Trisetum flavescens* v roku 1983 — The course of ontogenesis of *Anguina agrostis* on *Trisetum flavescens* in 1983

Trisetum flavescens v čase nástupu jednotlivých štádií parazita bol v oboch rokoch v tej istej vývinovej fáze. Jednotlivé štádiá parazita sme zistili v oboch rokoch v súlade s fenologickými fázami *Trisetum flavescens*. Vývinové štádiá parazita sú teda viazané na konkrétne vývinové fázy hostiteľskej rastliny.

Keďže v roku 1983 bola vegetácia vplyvom nadpriemerne teplého počasia urýchlená oproti predchádzajúcemu roku v priemere o 14 dní, urýchlený bol aj nástup fenologických fáz sledovanej trávy v našich pokusoch, čím vysvetľujeme časové rozdiely v nástupe jednotlivých štádií parazita.

Literatúra

- BIRD, A. F.: The *Anguina* — *Corynebacterium* association. Plant parasitic nematodes. Vol. III. Acad. Press 1981, s. 303-323.
- COURTNEY, W. D. — HOWELL, H. B.: Investigations on the bent grass nematode *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936, Pl. Dis. Repr., 36, 1952, č. 3, s. 75-83.
- FIEDING, M. J.: Observations on the length of dormancy in certain plant infecting nematodes. Proc. helm. Soc. Wash., 18, 1951, č. 2, s. 110-112.
- GOODEY, T.: The genus *Anguillulina* Gerv. u Ben. 1859 vel *Tylenchus Bastian*, 1865. J. Helminth., 10, 1932, s. 75-180.
- GOODEY, T.: Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Techn. Bull. 2. Minist. Agric. (3. Aufl.) London 1957.
- GOODEY, J. B.: Gall forming nematodes of grasses in Britain. J. Sports Turf Res. Inst., 10, 1959, s. 1-7, 54-60.
- KIRJANOVA, E. S. — KALENIČENKO, M. G. — LADYGINA, N. M.: K izučeniju purpurnoj nematody (*Anguina agrostis*) na Ukraine. Biol. Nauki, 1980, s. 40-42.
- KLUMPAR, J.: Několik poznatků o helmintóze trojštětu žlutavého, působené háďátkem *Anguina* sp. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 5, s. 605-610.
- SABOVÁ, M.: Helmintocenózy zemiakovísk. [Kandidátska dizertácia.] Košice, Helmit. úst. SAV 1968.

SOUTHEY, J. F.: *Anguina agrostis*. C. I. H. Descriptions of plant-parasitic Nematodes, Set 2, No. 20, 1973.
WALLACE, H. R.: The biology of plant parasitic Nematodes. London, Edward Arnold, LTD 1963. 280 s.

Došlo dňa 17. 5. 1984

ВАРГОВА, В. (Гельминтологический институт при АН СССР, Кошице): Распространение *Anguina agrostis* на *Trisetum flavescens* на селекционной станции Левочске Луки. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 101-106.

В ходе экспериментального определения онтогенеза нематоды *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 на *Trisetum flavescens* в 1981—83 гг. мы установили, что общая продолжительность развития паразита начиная с инвазийных личинок, проникающих в соцветия злаков, и кончая появлением нового L2 поколения, составила в наших климатических условиях 21 день. Его наиболее чувствительный период развития, т.е. стадия взрослых форм в галлах вплоть до появления нового L2 поколения, когда паразит не в состоянии выжить от засыхания, в течение обоих прослеживаемых лет связан с определенной фенологической фазой растения-хозяина: с выколотым посевом перед самым началом зацветания. Этот срок длится 5 дней; в 1982 г. с 3. до 7. июня, в 1983 г. с 19. до 24. мая. *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 (Nematoda); цикл развития; стадия развития; галлы

VARGOVÁ, V. (Helminthological Institute of the Slovak Academy of Sciences, Košice): The Occurrence of *Anguina agrostis* on *Trisetum flavescens* at the Levočské Lúky Plant Breeding Station. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 101-106.

The ontogenesis of the eelworm *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936, on *Trisetum flavescens* was studied in 1981—1983. The total length of the parasite development from the invasive larvae penetrating into the inflorescences of grasses up to the emergence of the new L2 generation was 21 days under our climatic conditions. In both years of study, the most sensitive period of the development of *Anguina agrostis*, i. e. the stage of adult forms in galls up to the emergence of the new L2 generation when the parasite is unable to survive drying, depended on the same phenological phase of the host plant — an eared stand, just before the onset of flowering. It lasted five days: in 1982 from the 3rd to the 7th of June, in 1983 from the 19th to the 24th of May.

Anguina agrostis (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 (Nematoda); development cycle; development stage; gall

VARGOVÁ, V. (Helminthologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): Vorkommen der *Anguina agrostis* auf *Trisetum flavescens* in der Züchtungsstation Levočské Lúky. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 101-106.

Beim experimentellen Studium der Ontogenese des Aaltierchens *Anguina agrostis* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 auf *Trisetum flavescens* in den Jahren 1981—1983 wurde festgestellt, daß die Gesamtdauer der Entwicklung des Parasiten von den in den Blütenstand der Gräser eindringenden Invasionslarven bis zum Aufkommen der neuen L2-Generation in unseren klimatischen Bedingungen 21 Tage betrug. Wir stellten fest, daß die empfindlichste Entwicklungsperiode der *Anguina agrostis*, d. h. das Stadium der reifen Formen in den Zezidien bis zum Aufkommen der neuen L2-Generation, wo der Parasit ein Eintrocknen nicht zu überleben vermag, in den beiden Beobachtungsjahren auf dieselbe phänologische Phase der Wirtspflanze — z. Z. des Ährenschiebens, kurz von der Blüte — gebunden ist. Es dauerte fünf Tage: im Jahre 1982 vom 3. bis 7. Juni, im Jahre 1983 vom 19. bis 24. Mai.

Anguina agrostis (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 (Nematode); Entwicklungszyklus; Entwicklungsstadium; Zezidien

Adresa autorky:

Ing. Valéria Vargová, Helminologický ústav SAV, Dukelských hrdinov 3, 040 01 Košice

VLIV HERBICIDU ROUNDUP NA FOTOSYNTÉZU ROSTLIN PÝRU PLAZIVÉHO (*ELYTRIGIA REPENS*)

L. Niklíček, E. Bergmannová, L. Taimr, I. Hanker

NIKLÍČEK, L. — BERGMANNOVÁ, E. — TAIMR, L. — HANKER, I. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): Vliv herbicidu Roundup na fotosyntézu rostlin pýru plazivého (*Elytrigia repens*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 107-111.

Sledovali jsme vliv ošetření herbicidem Roundup (úč. látka glyfosát) nebo jeho směsi se síranem amonným na fotosyntetickou fixaci CO₂ 21 až 37deních rostlin pýru plazivého [*Elytrigia repens* (L.) DESV.]. Glyfosát v dávkách 1,5 kg na ha a ve směsi se síranem amonným snížil fotosyntézu rostlin pýru čtyři dny po ošetření o 90, resp. o 85 %. Síran amonný působil synergicky s glyfosátem.

herbicity; glyfosát; synergismus; pýr plazivý; fotosyntéza

Herbicide Roundup firmy Monsanto je spolu s přípravkem Fusilade firmy ICI v současné době nejúčinnějším chemickým prostředkem v boji proti pýru plazivému [*Elytrigia repens* (L.) DESV], který je v ČSSR povolen. Účinnou látkou přípravku Roundup je glyfosát (N-fosfonometyl-glycin) ve formě izopropylaminové soli. Obchodní přípravek obsahuje 359 mg účinné látky v 1 cm³.

Herbicide je přijímán pouze nadzemními částmi rostlin, neboť v půdě se velmi rychle inaktivuje (Gotttrup et al., 1976; Sprangle et al., 1975a). Do podzemních částí rostlin je však velmi rychle translokován (Sprangle et al., 1975b).

Předpokládá se, že glyfosát působí primárně jako inhibitor biosyntézy aromatických aminokyselin, především tyrozinu a fenylalaninu (Jaworski, 1972). Herbicide narušuje svým působením nepřímo celý metabolismus ošetřených rostlin. Campbell et al. (1976) popisují praskání obalových membrán chloroplastů již 24 hodiny po postřiku. S tím zřejmě souvisí i výrazný pokles obsahu fotosyntetických pigmentů (Niklíček, 1983). Výrazný vliv má glyfosát i na transport auxinů (Baur, 1979) a příjem živin rostlinami (Niklíček et al., 1983).

V této práci jsme sledovali vliv glyfosátu, resp. glyfosátu v kombinaci se síranem amonným na fotosyntetickou fixaci CO₂ u rostlin pýru plazivého. Podle literárních údajů (Suwunnam, Parker, 1975) působí síran amonný při hubení plevelů synergicky s glyfosátem.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili rostliny pýru předpěstované v pískových kulturách z odtenků přibližně 10 cm dlouhých. Během vlastních pokusů jsme rostliny pěstovali v živném roztoku v Erlenmayerových baňkách (řízky 3 cm dlouhé s jedním

pupenem). V každé nádobce (jedno opakování) byly umístěny čtyři rostliny a každá varianta byla čtyřikrát opakována. Rostliny jsme kultivovali ve vegetačním boxu CONVIROn s řízeným mikroklimatem (14 hodin den, 10 hodin noc, 18 °C denní teplota, 16 °C noční teplota, 60% relativní vlhkost vzduchu, intenzita osvětlení 12 000 luxů). Rostliny jsme předpěstovali a herbicid aplikovali tak, aby se v jednom termínu sešly rostliny 2, 4, 8 a 16 dnů po aplikaci herbicidu.

Herbicidem jsme rostliny ošetřili 21 dní po nasazení oddenků do pískových kultur. Byly použity tyto dávky herbicidu:

1. varianta — kontrola (voda)
2. varianta — 1,93 mg účinné látky glyfosátu ve 2 cm³ vody na válec (128,5 cm²), tj. 1,5 kg úč. l. na 1 ha
3. varianta — 0,965 mg účinné látky glyfosátu ve 2 cm³ vody na válec (128,5 cm²), tj. 0,75 kg úč. l. na 1 ha
4. varianta — 0,965 mg účinné látky glyfosátu a 32,8 mg (NH₄)₂SO₄ ve 2 cm³ vody na válec (128,5 cm²), tj. 0,75 kg úč. l. a 25,5 kg (NH₄)₂SO₄ na 1 ha.

Herbicid byl vždy aplikován při laboratorní teplotě ve skleněném válci ručním rozprašovačem najednou na všechna opakování jednoho odběru a jedné varianty. Po postřiku a oschnutí listů byly rostliny opět umístěny do vegetačního boxu.

V jednom termínu byly rostliny všech odběrů i variant umístěny na dvě hodiny do komory sestavené pro expozici v atmosféře obohacené ¹⁴CO₂ (H a n k e r, 1975). Po dobu expozice byla v komoře dodržována stálá teplota 21 °C, intenzita osvětlení na úrovni listů 14 000 až 16 000 luxů, koncentrace CO₂ 0,03 objemových procent a radioaktivita na úrovni 280 impulsů za sekundu. Bezpečnostní podtlak v komoře činil 2,4 kPa.

Po odstranění oxidu uhličitého z komory byly rostliny vyjmuty z živného roztoku, rozřezány na podzemní a nadzemní části a usušeny při 60–70 °C do konstantní hmotnosti.

Podzemní části rostlin byly spalovány v kyslíkové atmosféře na přístroji Packard-Tri-Carb, kde ¹⁴CO₂ pohlcuje absorpční a scintilační roztok Carbo-Sorb. Radioaktivita vzorků byla proměřena na přístroji Mark 1. Vzorky nadzemních částí byly spalovány na přístroji Micro-Mat BF 5010 (H a n k e r et al., 1975).

Podzemní části rostlin byly zpracovávány odlišnou technikou, protože je nebylo možné dokonale rozdrtit a homogenizovat, což je podmínkou pro spalování na přístroji Micro-Mat. Nadzemní části nebylo možné spalovat vcelku, protože část vzorků byla dále zpracovávána. Účinnost měření u obou způsobů spalování je srovnatelná.

Radioaktivita vzorků nadzemních částí rostlin byla proměřena přístrojem Mark 1 ve 2 ml metylcellosolvu a 10 ml scintilačního roztoku SLT 31.

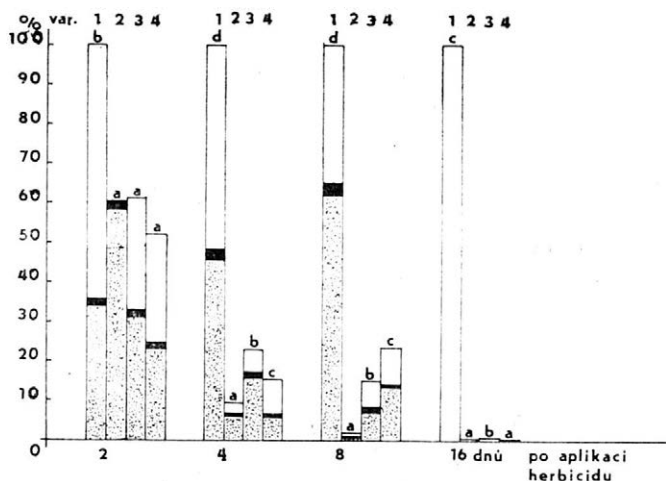
100 mg každého vzorku nadzemních částí bylo extrahováno vroucím etanolem. Poté byl extrakt odpařen do sucha a odparek extrahován vodou (monosacharidy, aminokyselinami aj.) a chloroformem (lipidy, vosky, fotosyntetické pigmenty aj.) (G o r d o n et al., 1978). 0,2 ml vodných extraktů bylo vždy pipetováno do 10 ml scintilačního roztoku SLD 31 a 0,2 ml chloroformového extraktu scintilačního vzorku SLT 31. Radioaktivita obou extraktů byla proměřena na přístroji Mark 1.

VÝSLEDKY

Výsledky uváděné ve specifické aktivitě (počet impulsů na 1 mg sušiny za sekundu) byly zpracovávány metodou analýzy rozptylu, která byla doplněna Duncanovým testem statistické průkaznosti rozdílů mezi jednotlivými variantami na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Výsledky jsou graficky znázorněny na obr. 1 a 2 v procentech kontrolní varianty.

Již dva dny po aplikaci herbicidu byla rychlost fotosyntézy výrazně nižší u všech variant s použitím herbicidu oproti variantě kontrolní.

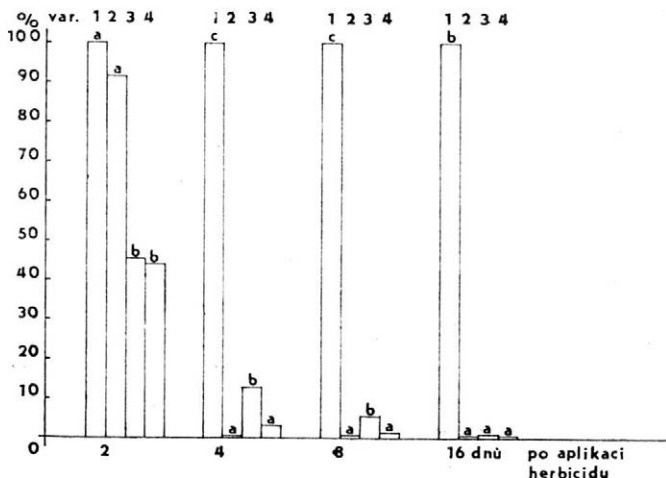
1. Vliv glyfosátu na fotosyntetickou fixaci oxidu uhličitého rostlin pýru. Zastoupení produktů fotosyntézy rozpustných ve vodě (tečkované) a v chloroformu (plně). Písmena u sloupců naznačují statisticky průkazné rozdíly mezi výsledky — The effect of glyphosate on the photosynthetic fixation of carbon dioxide in couchgrass plants. Proportions of water-soluble (dotted columns and chloroform-soluble (solid columns) photosynthesis products. The letters at columns indicate statistically significant differences in the results



U rostlin ošetřených plnou dávkou herbicidu došlo k zablokování tvorby produktů fotosyntézy neextrahovatelných alkoholem (vyšší cukry, bílkoviny apod.).

Fixace CO_2 klesla u všech variant s použitím glyfosátu celkem rovnoměrně (obr. 1 a 2) až do konce pokusu. Při posledním odběru 16 dnů po postřiku herbicidem již nebylo možné pro nízkou celkovou radioaktivitu vzorků frakcionovat produkty fotosyntézy, a proto byla změněna pouze celková rychlost fotosyntézy. Rostliny k tomuto termínu byly, kromě kontroly, téměř odumřelé. Varianta s použitím poloviční dávky herbicidu spolu se síranem amonným se projevila pomalejším, ovšem průkazným poklesem rychlosti fotosyntézy než varianta s plnou dávkou herbicidu, avšak ke konci pokusu nebyl mezi nimi již statisticky prokázán žádný rozdíl.

Na obr. 2 je znázorněna radioaktivita podzemních částí pokusných rostlin (oddenky a kořeny), která vyjadřuje množství asimilátů do nich translokovaných. Poměr mezi jednotlivými variantami, až na variantu 2,



2. Vliv glyfosátu na transport produktů fotosyntézy na podzemních částech rostlin pýru — The effect of glyphosate on photosynthesis product transport in the underground parts of couchgrass plants

po dnech vcelku odpovídá poměru, který jsme zaznamenali u nadzemních částí. Kromě odběru dva dny po postřiku jsme nezjistili statisticky významné rozdíly mezi variantou s plnou dávkou herbicidu a variantou s použitím síranu amonného.

DISKUSE

Výsledky potvrzují poznatky o hlubokém působení glyfosátu na metabolismus rostlin pýru. Pokles rychlosti fotosyntézy zřejmě souvisí s rozvrácením celého metabolického aparátu rostlin po postřiku herbicidem.

Přímou příčinou je zřejmě praskání obalových membrán chloroplastů, které popisují Campbell et al. (1976), a s ním související pokles obsahu fotosyntetických pigmentů (Niklíček, 1983). Další příčinou poklesu rychlosti fotosyntézy je zřejmě i blokování transportu elektronů mezi fotosystémy II a I, jak jej u hrachu popisují Richard et al. (1979).

Podařilo se také prokázat synergický účinek síranu amonného spolu s glyfosátem (Suwunnemek, Parker, 1975), alespoň ve sledované oblasti a podmínkách. Účinnost směsi glyfosátu v poloviční dávce spolu se síranem amonným je v podstatě stejná jako účinnost plné dávky herbicidu samotného. Pouze rychlost působení je poněkud nižší.

Literatura

- BAUR, J. R.: Effect of glyphosate on auxin transport in corn and cotton tissues. *Pl. Physiol.*, 63, 1979, č. 5, s. 882-886.
- CAMPBELL, W. F. — EVANS, J. O. — REED, S. C.: Effect of glyphosate on chloroplast ultrastructure of quackgrass mesophyll cells. *Weed Sci.*, 24, 1976, č. 1, s. 22-55.
- GORDON, A. J. — RYLE, G. J. — POWELL, C. E.: The strategy of carbon utilization in unicum barley. *J. exp. Bot.*, 28, 1978, č. 107, s. 1258-1269.
- GOTTRUP, O. — O'SULIVAN, P. A. — SCHRAA, R. J. — VANDEN, W. H.: Uptake, translocation metabolism and selectivity of glyphosate in Canada thistle and leafy spurge. *Weed Sci.*, 24, 1976, č. 2, s. 149-152.
- HANKER, I.: Automatické zařízení pro expozici rostlin v atmosféře značené $^{14}\text{CO}_2$. *Radioisotopy*, 16, 1975, č. 1, s. 123-147.
- HANKER, I. — TAIMR, L. — KÚDELOVÁ, A.: Spalování vzorku rostlinného materiálu v kyslíku a měření $^{14}\text{CO}_2$. *Radioisotopy*, 16, 1975, č. 2, s. 181-194.
- JAWORSKI, E. G.: Mode of action of N-phosphomethylglycerine: Inhibition of aromatic amino acid biosynthesis. *J. agr. Fd Chem.*, 20, 1972, č. 6, s. 1195-1198.
- NIKLÍČEK, L.: Vliv herbicidu Roundup na množství asimilačních pigmentů v rostlinách pýru plazivého (*Elytrigia repens*). *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1983, č. 2, s. 71-75.
- RICHARD, E. P. jr. — GOSS, J. R. — ARNTZEN, C. J.: Glyphosate does not inhibit photosynthetic electron transport and phosphorylation in pea (*Pisum sativum*) chloroplasts. *Weed Sci.*, 27, 1979, č. 6, s. 684-688.
- SPRANGLE, P. — MEGGITT, W. F. — PENNER, P.: Adsorption, mobility and microbial degradation of glyphosate in the soil. *Weed Sci.*, 23, 1975a, s. 229-234.
- SPRANGLE, P. — MEGGITT, W. F. — PENNER, P.: Absorption, action and translocation of glyphosate. *Weed Sci.*, 23, 1975b, s. 235-240.
- SUWUNNAMEK, U. — PARKER, C.: Control of *Cyperus rotundus* with glyphosate: the influence of ammonium sulphate and other additives. *Weed Res.*, 15, 1975, č. 1, s. 13-19.

Došlo dne 27. 3. 1984

НИКЛИЧЕК, Л. — БЕРГМАННОВА, Э. — ТАИМР, Л. — ХАНКЕР, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние гербицида Раундуп на фотосинтез растений пырея ползучего (*Elytrigia repens*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl. 21, 1985 (2) : 107-111.

Определяли влияние обработки гербицидом Раундуп (действ. вещ. глюфосат) или его смесью с серноокислым аммонием на фотосинтез фиксацию CO_2 21—37-дневных растений пырея ползучего [*Elytrigia repens* (L.) DESV.]. Глюфосат в дозах 1,5 кг/га смеси понизил фотосинтез растений через 4 дня после обработки на 90 или 85 %. Серноокислый аммоний воздействовал в синергическом порядке с глюфосатом.

гербициды; глюфосат; синергизм; пырей ползучий; фотосинтез

NIKLÍČEK, L. — BERGMANNOVÁ, E. — TAIMR, L. — HANKER, I. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Effect of the Roundup Herbicide on the Photosynthesis of Couchgrass Plants (*Elytrigia repens*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 107-111.

Trials were conducted to study the effect of treatment with the Roundup herbicide (a. s. glyphosate) or its mixture with ammonium sulphate upon the photosynthetic fixation of CO_2 in 21 to 37 days old plants of couchgrass [*Elytrigia repens* (L.) DESV.]. Glyphosate applied at the rate of 1.5 kg per ha in mixture with ammonium sulphate reduced the photosynthesis of couchgrass plants by 90 and 85 %, respectively, four days after treatment. Ammonium sulphate acted synergically with glyphosate.

herbicides; glyphosate; synergism; couchgrass; photosynthesis

NIKLÍČEK, L. — BERGMANNOVÁ, E. — TAIMR, L. — HANKER, I. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): Einfluß des Herbizids Roundup auf die Photosynthese von Pflanzen der Quecke (*Elytrigia repens*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 107-111.

Wir prüften den Einfluß einer Behandlung mit dem Herbizid Roundup (Wirkstoff Glyphosat) oder seiner Mischung mit Ammoniumsulfat auf die photosynthetische Fixation des CO_2 bei 21 bis 37 Tage alten Pflanzen der Quecke [*Elytrigia repens* (L.) DESV.]. Das Glyphosat in Dosen von 1,5 kg/ha und im Gemisch mit dem Ammoniumsulfat setzte die Photosynthese der Queckepflanzen vier Tage nach der Behandlung um 90, bzw. 85 % herab. Das Ammoniumsulfat wirkte mit dem Glyphosat synergetisch.

Herbizide; Glyphosat; Synergismus; Quecke; Photosynthese

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Niklíček, Eva Bergmannová, prom. chem., CSc., ing. Lubomír Taimr, CSc., Ivo Hanker, prom. chem., CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 01 Praha 6 - Ruzyně

NOVÝ ZAVLEČENÝ ŠKŮDCE EVROPSKÝ PLATANŮ — SÍTNATKA *CORYTHUCHA CILIATA* (HETEROPTERA, TINGIDAE)

Do střední Evropy se šíří nebezpečný škůdce platanů, sítnatka *Corythucha ciliata* (Say, 1832). Larvy i dospělci této drobné plošnice se živí sáním na listech. Poškozené listy blednou a ztrácejí asimilační schopnost. Mladší stromy mohou být sáním natolik decimovány, že bezprostředně hynou. Navíc v zahradách, parcích, alejích a rekreačních oblastech působí *C. ciliata* potíže svým masovým výskytem. Tato sítnatka je zřejmě přenašečem fytopatogenních hub a hlavním faktorem masového hynutí platanů, které se začalo projevovat před pěti až deseti lety v Itálii. Výskyt tohoto druhu byl poprvé zaznamenán v Padově v roce 1964, v dalších letech byl zjištěn v Jugoslávii (1970), na francouzské riviéře (1974—1975), na Korsice (1975—1976), ve Španělsku (1980) a v Maďarsku (odkud je hlášen první výskyt v roce 1976), nověji je *C. ciliata* hlášena i ze Švýcarska a Rakouska. Podle zprávy expertů Západopalearktické regionální sekce Mezinárodní organizace pro biologický boj se škůdci (IOBC/WPRS) z října 1984 je pravděpodobný výskyt *C. ciliata* také v NSR (z Basileje hlášen výskyt v roce 1983), v Rumunsku (v roce 1980 zjištěn výskyt jen 20 km od hranic) a v Bulharsku. Za oblasti nejvíce ohrožené zavlečením tohoto škůdce se dále považují Československo, Řecko, Portugalsko a SSSR.

Corythucha ciliata je severoamerický druh rozšířený ve většině států USA a na severu zasahující až do kanadských provincií Quebec a Ontario. Žije zde na *Platanus orientalis*, který je jeho hlavním hostitelem, a dále byl zjištěn i na *Broussonetia papyrifolia* (Moraceae), *Carya ovata* (Juglandaceae), *Fraxinus* sp. (Oleaceae) a *Chamaedaphne* sp. (Ericaceae). V Evropě se zatím vyskytuje výlučně na platanech; v první řadě jsou ohroženy *Platanus occidentalis*, *P. hispanica* a *P. orientalis* — tedy platan západní, javorolistý a východní.

Dospělci přezimují pod šupinami borky a ve štěrbinách kůry platanů, ale i v jiných úkrytech, počátkem jara sají na listech, páří se a kladou vajíčka na spodní stranu listů podél žilek. Vajíčka kladená jednotlivě nebo v malých skupinách jsou přilepena na list černavým sekretem a často jsou ukryta mezi chmýřím listů. Larvy se líhnou za několik týdnů a larvální vývoj (pět instarů) trvá 20 až 30 dní. Larvy žijí na spodní straně listů, první tři instary setrvávají poblíž místa, kde bylo nakladeno vajíčko, v dalších instarech již dochází k disperzi. Pravděpodobně jde o bivoltinní druh, larvy lze nalézt až do podzimu.

Corythucha ciliata je plošnice (Heteroptera) z čeledi sítnatkovitých (Tingidae). Dospělci jsou 3,3—3,7 mm dlouzí, s hnědým až červeným základním zbarvením těla a se žlutavými a průsvitnými síťovanými partiemi (nápadné listovité rozšíření pronota, pronotální kápě na hlavou a přední křídla). Vzezřením značně připomíná sítnatku hruškovou, *Stephanitis pyri*. Larvy jsou zploštělé, hnědé se světlejšími partiemi na hrudi a křídelních pochvách, na okrajích těla a na středové linii jsou pokryty nápadnými trnovitými výběžky. Všechny dospělé sítnatky poznáme podle kutikuly, pronota a polokrovek rozpadlých do systému drobných průsvitných políček; předběžná identifikace *Corythucha ciliata* u nás je snadná — je to jediný druh sítnatky, který se u nás může vyskytnout na planatech. Bezpečné ověření nálezu by měl provést specialista.

Protože i v Československu jsou platany cennými dekorativními dřevinami, je třeba věnovat hrozícímu výskytu tohoto nového škůdce zvýšenou pozornost zejména v exponovaných oblastech, tj. na jižním Slovensku a jižní Moravě. Doporučujeme navázat kontakt s pracovní skupinou IOBC/WPRS, která se touto problematikou zabývá (prof. dr. M. Maceljski, Faculty of Agr. Sci., Zagreb, Jugoslávie). Základní informace o škůdci lze nalézt v této literatuře:

- PÉRICART, J.: Hémiptères *Tringidae* Euro-méditerranées. Faune France, 69, 1983, s. 620.
WADW, O.: The sycomore lace-bug (*Corythucha ciliata* Say). Bull. Agr. Exp. Sta. Stillwater Oklahoma, 116, 1917, s. 1-16.

RNDr. Pavel Štys, CSc., Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 00 Praha 2

Doc. RNDr. Ivan Hrdý, DrSc., Entomologický ústav ČSAV, U Šalamounky 41, 158 00 Praha 5

SROVNÁNÍ VLIVU SETHOXYDIMU NA OBSAH SACHARIDŮ V ROSTLINÁCH OVSA HLUCHÉHO A ŘEPY CUKROVÉ A NA JAKOST ŘEPY CUKROVÉ

D. Chodová, M. Jílková

CHODOVÁ, D. — JÍLKOVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Výzkumný šlechtitelský ústav řepařský, Semčice): *Srovnání vlivu sethoxydimu na obsah sacharidů v rostlinách ovsa hluchého a řepy cukrové a na jakost řepy cukrové*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 113-118.

Ve dvouletých pokusech jsme zjistili, že herbicid Nabu EC (úč. látka sethoxydim) v dávce 1,5 l/ha, stimuloval obsah celkových sacharidů v nadzemních částech ovsa hluchého v porovnání s kontrolou za 4, 8 a 11 dnů. První den po ošetření byl zjištěn pokles sacharidů. Nadzemní části ovsa hluchého regenerovaly za čtyři až šest týdnů tvorbou nových odnoží. V nadzemních částech řepy cukrové ošetřené herbicidy Nabu EC a Nabu EC + Betanalem došlo po počátečním poklesu k vyrovnání obsahu sacharidů za 14 dnů v roce 1982 a za osm dnů v roce 1983. Herbicid Nabu EC ani jeho kombinace s Betanalem neovlivnily negativně technologickou jakost řepy cukrové.

oves hluchý; řepa cukrová; celkové sacharidy; technologická jakost; sethoxydim; phenmedipham

V poslední době byly vyvinuty nové herbicidy, které lze aplikovat v řepě cukrové postemergentně, a které mají dobrý účinek na oves hluchý. Patří mezi ně např. Fusilade W 25 EC s účinnou látkou fluzifop-butyl [P l o w m a n n et al., 1980] nebo Nabu EC, označovaný též NP-55 s účinnou látkou sethoxydim [I n g r a m et al., 1980]. O působení Nabu EC na pýr plazivý psali již Z e m á n e k a M i k u l k a (1983). Dobrých výsledků při hubení ovsa hluchého v řepě cukrové tímto přípravkem dosáhl např. P e s s a l a (1983).

V práci předkládáme dvouleté výsledky o účinku herbicidu Nabu EC na obsah sacharidů v rostlinách ovsa hluchého a řepy cukrové a o vlivu Nabu EC a jeho kombinace s Betanalem na jakost řepy cukrové, abychom prověřili, že tento přípravek není fyto toxický. Výsledky doplňují již publikované práce o účinku Nabu EC na respiraci řepy cukrové a ovsa hluchého [C h o d o v á, Z e m á n e k, 1984].

MATERIÁL A METODY

Obrušované semeno řepy cukrové (odrůda 'Dobrovická A') jsme vyseli 5. 4. 1982, v roce 1983 až 17. 5. vzhledem k tomu, že první výsev byl zničen dešťovými záplavami. Řepu jsme vyseli jednořádkovým secím strojem do sponu 40 cm do pásů po čtyřech řádcích. Velikost parcel byla 1,6 × 4 až 6 m ve dvou opakováních. Kontrolní parcely byly během vegetace udržovány bez plevelů ručním vytrháváním plevelů.

Ve stejné době jako řepu cukrovou jsme vyseli obilky ovsa hluchého (*Avena fatua* L.) v množství přibližně 10 g na 1 m² našíroko a zapravili do půdy. Velikost parcel byla 1,5 × 4,5 m. Řepu i oves hluchý jsme ošetřili zářovým postřikovačem CP-3 s dávkou vody 500 l/ha v době vytvořených dvou až čtyř pravých listů řepy cukrové a tří až čtyř listů ovsa hluchého.

Varianty pokusu:

Nabu EC (sethoxydim 186 g/h) v dávce 1,5 l/ha
 Betanal (phenmedipham 157 g/l) v dávce 6 l/ha
 Nabu EC + Betanal v dávce 1,5 l/ha + 6 l/ha

Oves hluchý jsme ošetřili pouze herbicidem Nabu EC. Nadzemní části ovsa hluchého jsme odebírali v intervalech jeden, čtyři, osm a jedenáct dnů po ošetření a nadzemní části řepy cukrové za jeden, čtyři, osm, čtrnáct a 21 dnů po ošetření ke stanovení obsahu celkových sacharidů. V roce 1983 jsme ještě odebírali nadzemní části ovsa hluchého, které regenerovaly, a to za čtyři a šest týdnů po postřiku.

Celkové sacharidy byly stanoveny metodou, kterou navrhli Hodge a Hofreiter (1962). Metoda spočívá v barevné reakci vyextrahovaných sacharidů s fenolem a kyselinou sírovou. Podrobně jsme metodu popsali v dřívější práci (Chodová, Zemánek, 1982).

Pro stanovení účinku herbicidů na jakost řepy cukrové jsme odebírali vzorky 1. 10. 1982 a 18. 10. 1983. Z pokusných parcel bylo náhodně vybráno 50 kořenů ve dvou opakováních od každé varianty. Po odstranění chrástu a omytí vodou byly kořeny zpracovány metodou, kterou popsali Chodová et al. (1983). Obsah cukru (polarimetricky), popelovin a α -aminodusiku byl stanoven ve VŠÚR v Semčicích na automatické lince Venema ve třech opakováních.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Účinek herbicidu Nabu EC se projevil u nadzemních částí ovsa hluchého zvýšením obsahu sacharidů ve srovnání s kontrolou. V roce 1983 bylo toto zvýšení vyšší. Ovšem první den po aplikaci byl obsah sacharidů snížen (tab. I).

I. Obsah celkových sacharidů (v mg na g sušiny) v nadzemních částech ovsa hluchého (*Avena fatua*) po ošetření herbicidem Nabu EC — The content of total saccharides (in mg per g of dry matter) in the above-ground parts of wild oat (*Avena fatua*) after treatment with the Nabu EC herbicide

Dny po ošetření	Rok 1982			Rok 1983		
	Nabu EC	kontrola	% K	Nabu EC	kontrola	% K
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		
1	90,0 $\pm$ 3,1	108,2 $\pm$ 2,8	83,1 ⁺⁺	66,0 $\pm$ 2,6	81,0 $\pm$ 0,3	81,4 ⁺⁺
4	90,0 $\pm$ 4,0	86,1 $\pm$ 2,1	104,5 ⁻	105,0 $\pm$ 3,2	75,6 $\pm$ 0,5	138,8 ⁺⁺
8	108,2 $\pm$ 1,1	94,3 $\pm$ 1,0	114,7 ⁺⁺	114,6 $\pm$ 2,6	69,5 $\pm$ 1,7	164,6 ⁺⁺
11	113,4 $\pm$ 1,8	90,0 $\pm$ 2,9	126,0 ⁺⁺	101,4 $\pm$ 0,9	63,0 $\pm$ 1,0	160,9 ⁺⁺
28				174,6	180,0	97,0
42				190,8	151,1	126,3

n = 4

⁺⁺ = rozdíl vysoce průkazný, ⁻ = rozdíl neprůkazný, % K = % neošetřených rostlin

Obdobné výsledky u nadzemních částí ovsa hluchého získali Chodová a Sýkora (1984) i po ošetření herbicidem Fusilade W 25 EC. Předpokládáme, že v nejstarších listech ovsa hluchého probíhá ještě určitou dobu po ošetření Nabu EC fotosyntéza a v důsledku narušení primárních meristémů nemohou být sacharidy využity pro růst a hromadí se v nadzemních částech. Výsledky odpovídají zjištění Saka a Chissaka (1982), že herbicid sethoxydim nepatří mezi inhibitory fotosyntézy, ale mezi inhibitory mitózy.

V obou letech po ošetření přípravkem Nabu EC jsme pozorovali regeneraci nadzemních částí ovsa hluchého za tři až čtyři týdny. Ošetřené rostliny měly po regeneraci nižší vzrůst asi o polovinu oproti neošetřené kontrole. Původní uvadlá rostlina reagovala tvorbou nových odnoží, event. na ošetřené odnoži se tvořily nové listy. Analýzou těchto nadzemních částí v roce 1983 jsme zjistili za čtyři týdny obsah sacharidů shodný s kontrolou, za šest týdnů zvýšení o 26 % (zřejmě v důsledku intenzivního růstu). Na rozdíl od těchto pozorování jsme po ošetření přípravkem Fusilade W 25 EC v množství 1,5 l/ha nezjistili regeneraci nadzemních částí ovsa hluchého.

Po ošetření Nabu EC jsme u řepy cukrové v roce 1982 pozorovali v krátkém termínu po ošetření inhibici v obsahu sacharidů, a to za čtyři dny o 25 % a za osm dnů o 16 %. Za 14 a 21 dnů byl obsah sacharidů vyrovnán s kontrolou. V roce 1983 byl snížen obsah sacharidů za čtyři dny o 6 %. Za 8, 14 a 21 dnů byl obsah cukru vyrovnán s kontrolou a dokonce zvýšen (tab. II).

U kombinace Nabu EC + Betanal se v obou letech ukázal za čtyři dny (v roce 1982 ještě za osm dnů) inhibiční účinek na obsah sacharidů, který byl také dočasný. Za 14 a 21 dnů (event. osm dnů v roce 1983)

II. Obsah celkových sacharidů (v mg na g sušiny) v nadzemních částech řepy cukrové po ošetření herbicidem Nabu EC a směsí Nabu EC + Betanal — The content of total saccharides (in mg per g of dry matter) in the above-ground parts of sugar-beet after treatment with the Nabu EC herbicide and with the Nabu EC + Betanal mixture

Rok	Dny po ošetření	Nabu EC $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% K	Nabu EC + Betanal $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% K	Kontrola $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
1982	1	108,0 $\pm$ 2,4	105,2 ⁻	86,5 $\pm$ 5,7	84,2 ⁺	102,6 $\pm$ 1,3
	4	81,0 $\pm$ 3,6	75,2 ⁺⁺	86,4 $\pm$ 3,4	80,2 ⁺⁺	107,6 $\pm$ 2,0
	8	86,4 $\pm$ 3,3	84,2 ⁺	73,8 $\pm$ 3,1	71,9 ⁺⁺	102,6 $\pm$ 2,1
	14	113,4 $\pm$ 5,7	100,0	116,3 $\pm$ 0,8	102,9 ⁺	113,0 $\pm$ 2,8
	21	102,6 $\pm$ 2,0	100,0 ⁻	108,3 $\pm$ 1,3	105,2 ⁻	102,8 $\pm$ 2,7
1983	4	165,6 $\pm$ 0,2	93,8 ⁺⁺	87,3 $\pm$ 0,6	49,5 ⁺⁺	176,4 $\pm$ 0,8
	8	182,7 $\pm$ 0,3	98,5 ⁻	216,0 $\pm$ 0,6	118,2 ⁺⁺	185,4 $\pm$ 2,4
	14	172,6 $\pm$ 0,2	110,0 ⁺	173,4 $\pm$ 1,2	110,0 ⁺	156,9 $\pm$ 4,0
	21	201,6 $\pm$ 1,3	130,9 ⁺⁺	145,3 $\pm$ 2,2	194,4 ⁻	153,9 $\pm$ 2,5

$n = 4$

⁺⁺ = rozdíl vysoce průkazný, ⁻ = rozdíl neprůkazný, % K = % neošetřených rostlin

po ošetření byl v obou letech obsah sacharidů vyrovnán s kontrolou. Podobnou krátkodobou inhibici obsahu sacharidů jsme pozorovali u řepy cukrové po ošetření Fusilade W 25 EC + Betanal (Chodová, 1982). Vyrovnání obsahu sacharidů v ošetřené řepě s obsahem sacharidů v neošetřené řepě potvrzuje názor, že Nabu EC není pro řepu cukrovou fyto toxický.

Jak uvádějí Bergmannová a Taimr (1983), inhibuje Nabu EC v ovsu hluchém příjem, transport, metabolismus a využití fosforu a draslíku. Pro plné vyjasnění mechanismu působení tohoto přípravku bude třeba dalších pokusů.

V maloparcelkových pokusech jsme zkoumali vliv přípravku Nabu EC a Nabu EC + Betanal na technologickou jakost řepy cukrové (obsah cukru, výtěžnost bílého cukru, množství popelovin a α -aminodusíku) — tab. III.

III. Komplexní charakteristika technologické jakosti řepy cukrové po ošetření herbicidem Nabu EC a Nabu EC + Betanal v roce 1982 a 1983 — Complex characteristics of the technological quality of sugar-beet after treatment with Nabu EC and Nabu EC + Betanal in 1982 and 1983

Datum sklizně	Varianta	K + Na mmol na 100 g řepy	α -aminodusík mg na 100 g řepy	Obsah cukru v %	Výtěžnost bílého cukru	
					v %	v % K
1. 10. 1982	Nabu EC	4,82	21,2	17,3	14,9	107,9
	Nabu EC + Betanal	4,71	17,0	17,7	15,7	113,7
	Betanal	5,45	14,6	15,4	13,1	94,9
	Kontrola	5,64	17,5	16,1	13,8	100,0
18. 10. 1983	Nabu EC	6,24	18,6	17,2	15,1	96,8
	Nabu EC + Betanal	6,16	17,1	17,2	15,2	97,4
	Kontrola	5,87	16,4	17,5	15,6	100,0

% K = % rostlin neošetřených

V roce 1982 byl obsah cukru v neošetřené řepě cukrové 16,1 %, v roce 1983 17,5 %, výtěžnost bílého cukru byla 13,8 a 15,6 %. V roce 1982 po ošetření herbicidem Nabu EC i Nabu EC + Betanal byl vyšší obsah cukru i výtěžnost bílého cukru než u neošetřené kontroly. U obou variant byl příznivý nízký obsah popelovin.

V roce 1983 byl obsah cukru u varianty Nabu EC, Nabu EC + Betanal a u neošetřené kontroly prakticky shodný (rozdíl 0,3 %). Protože v tomto roce byl u ošetřených variant vyšší obsah popelovin i α -aminodusíku, byla výtěžnost bílého cukru nižší o 3 %.

I když jsou výsledky technologické jakosti řepy cukrové do určité míry závislé na ročníku, je vidět, že herbicid Nabu EC i jeho kombinace s Betanalem neovlivnily negativně technologickou jakost řepy cukrové a že tento přípravek není pro řepu cukrovou fyto toxický.

Literatura

- BERGMANNOVÁ, E. — TAIMR, L.: Vliv herbicidů alloxymidu-Na, sethoxydimu a fluazifop-butylu na příjem a metabolismus fosforu a draslíku. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výr. 1983, 30 s.
- HODGE, J. E. — HOFREITER, B. T.: Phenol sulfuric acid colorimetric method. In: Methods in carbohydrate chemistry. Vol. 1, New York and London, Acad. Press 1962.
- CHODOVÁ, D.: The effect of fluazifop-butyl on some physiological processes in sugar-beet and *Avena fatua*. *Fragm. herbolog. Jugosl.*, 11, 1982, s. 53-58.
- CHODOVÁ, D. — SÝKORA, J.: Účinek Fusiladu W 25 EC na bílkovinné aminokyseliny a celkové sacharidy v ovsu hluchém a na bílkovinné aminokyseliny v cukrovce. *Agrochémia*, 24, 1984, s. 338-340.
- CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J.: Změny v obsahu cukrů a fruktosanu triticinu v podzemních orgánech pýru (*Agropyron repens*) po ošetření herbicidem Roundup. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 18, 1982, č. 4, s. 299-303.
- CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J.: Intenzita dýchání řepy cukrové (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *sacharifera*) a ovsu hluchého po ošetření herbicidy Fusiladu W 25 EC a Nabu EC. *Rostl. Výr.*, 30, 1984, č. 9, s. 977-980.
- CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J. — JÍLKOVÁ, M.: Vliv Fusiladu a Betanal na jakost cukrovky. *Agrochémia*, 23, 1983, s. 269-270.
- INGRAM, G. H. — SLATER, A. E. — IWATAKI, I. — ISHIKAWA, H.: NP-55 a new herbicide for grass weed control in vegetables, fruit, fodder and processing crops. In: Proc. 1980 Brit. Crop Prot. Conf., Weeds, Vol. 1., 1980, s. 39-46.
- PESSALA, B.: Finish result from experiments with selective herbicides against grass in dicot crops. In: Weeds and weed control. Uppsala, Vol. 1, 1983, s. 83-90.
- PLOWMANN, R. E. — STONEBRIDGE, W. C. — HAWTREE, J. N.: Fluazifopbutyl — a new herbicide for the control of annual and perennial grass weeds. In: Proc. 1980 Brit. Crop. Prot. Conf., Weeds, Vol. 1, 1980, s. 29-37.
- SAKA, H. — CHISAKA, H.: Determination and comparison of photosynthesis inhibition by herbicides with oxygen electrode. *Weed Res. (Japan)*, 27, 1982, s. 217-224.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Postemergentní aplikace herbicidů proti pýru plazivému ve dvouděložných plodinách. *Agrochémia*, 23, 1983, s. 69-72.

Došlo dne 19. 3. 1984

ХОДОВА, Д. — ЙИЛКОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружыне; Научно-исследовательский селекционный институт свекловодства, Семчице): Сравнение влияния сетоксидима на содержание сахаридов в посевах овсяго и сахарной свеклы и на качество свеклы. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 21, 1985 (2) : 113-118.

В ходе длившихся 2 года опыта установлено, что гербицид Набу ЕЦ (действ. вещ. сетоксидим сетоксидим) в дозе 1,5 л/га стимулирует общее содержание сахаридов в наземных частях овсяго по сравнению с контролем через 4,8 и 11 дней. На первый день после обработки установлено понижение сахаридов. Наземные части овсяго регенерировали в течение 4-6 недель, образуя новые побеги. В наземных частях свеклы, обработанной гербицидами Набу ЕЦ и Набу ЕЦ + Бетанал, после начального понижения содержание сахаридов начало выравниваться в течение 14 дней в 1982 г. и 8 дней в 1983 г. Ни Набу ЕЦ, ни его комбинация с Бетаналом не ухудшили технологическое качество свеклы.

овсяг; сахарная свекла; общее содержание сахаридов; технологическое качество; сетоксидим; фенмедифам

CHODOVÁ, D. — JÍLKOVÁ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Research Institute for Beet Breeding and Growing, Semčice): A Comparison of the Effect of Sethoxydim on Saccharide Content in Wild Oat and Sugar-Beet and on Sugar-Beet Quality. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 21, 1985 (2) : 113-118.

In two-year trials it was found that the Nabu EC herbicide (a. s. sethoxydim), applied at the rate of 1.5 litres per ha, stimulated an increase in the content of total saccharides in the above-ground parts of wild oat, compared with the control,

within 4.8 and 11 days. Saccharide content decreased the first day after treatment. After four to six weeks the above-ground parts of wild oat regenerated: they produced new tillers. The above-ground parts of sugar-beets, treated with Nabu EC and Nabu EC + Betanal, offset the initial decrease in saccharide content after 14 days in 1982 and after eight days in 1983. The Nabu EC herbicide and its combination with Betanal had no negative influence on the technological quality of sugar-beet.

wild oat; sugar-beet; total saccharides; technological quality; sethoxydim; phenmedipham

CHODOVÁ, D. — JÍLKOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Vergleich des Einflusses von Sethoxydim auf den Gehalt der Sacharide im Flughafer und in der Zuckerrübe sowie auf die Qualität der Zuckerrübe*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 113-118.

In zweijährigen Versuchen stellten wir fest, daß das Herbizid Nabu EC (Wirkstoff Sethoxydim sethoxydim) in einer Dosis von $1,5 \text{ l. ha}^{-1}$ den Gehalt der Gesamtsacharide in den oberirdischen Pflanzenteilen des Flughafers im Vergleich mit der Kontrolle nach 4,8 und 11 Tagen stimulierte. Am ersten Tag nach der Behandlung wurde ein Rückgang der Sacharide verzeichnet. Die oberirdischen Pflanzenteile des Flughafers regenerierten in vier bis sechs Wochen durch Bildung neuer Nebenhalm. In den mittels Nabu EC und Nabu EC + Betanal behandelten oberirdischen Teilen der Zuckerrübe kam es nach einem anfänglichen Rückgang zum Ausgleich des Sacharidgehalts u. zw. nach 14 Tagen im Jahre 1982 und im Jahre 1983 nach 8 Tagen. Weder das Herbizid Nabu EC noch seine Kombinationen mit Betanal beeinflussten negativ die technologische Qualität der Zuckerrübe.

Flughafer; Zuckerrübe; Gesamtsacharide; technologische Qualität; Sethoxydim; Phenmedipham

Adresy autorek:

RNDr. Daniela Chodová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6

Ing. Miroslava Jílková, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

SKLENÍKOVÉ POKUSY S ODRŮDOVOU CITLIVOSTÍ OZIMÉ PŠENICE K HERBICIDŮM

E. Mydlilová

MYDLILOVÁ, E. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Skleníkové pokusy s odrůdovou citlivostí ozimé pšenice k herbicidům*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 119-124.

Ve skleníkových pokusech za konstantních podmínek byla sledována odrůdová citlivost deseti odrůd ozimé pšenice k herbicidům, které jsou určeny k hubení chundelky metlice (*Apera spica venti* L.). V pokusu byly zařazeny odrůdy 'Mirela', 'Košútka', 'Odra', 'Baranjka', 'Juna', 'Hela', 'Vala', 'Slavia', 'Regina' a 'Sabina' a herbicidy Igran 80 WP (terbutryn), Dicuran 80 WP (chlorotoluron), Arelon 75 WP (isoproturon), směs Trizilinu (nitrofen) s Afalonem (linuron) byly použity ve čtyřech koncentracích (1N, 1/2N, 1/4N, 1/8N). Jako růstový substrát byl použit křemičitý písek. Sledovaly se symptomy poškození během růstu, vliv na hmotnost kořenů a listů. Ze zkoušených odrůd byla k uvedeným herbicidům nejvíce odolná odrůda 'Sabina', dále následují odrůdy 'Slavia', 'Košútka', 'Hela' a 'Odra'. Velmi citlivá byla odrůda 'Regina'. Z použitých herbicidů byla silně fytotoxická směs Trizilinu s Afalonem, která rostliny úplně zničila. Škodlivost Igranu 80 WP se projevila nejvíce na kořenech rostlin. Herbicidy Dicuran 80 WP a Arelon 75 WP vykazaly menší fyto toxicitu jak na kořeny, tak i na listy, i když ve srovnání s kontrolou bylo jejich působení škodlivé. Tyto výsledky byly dosaženy za velmi přísných podmínek. Jsou však cenným poznatkem o fyto toxicitě herbicidů, jejich přímým působením na rostliny.

ozimá pšenice; odrůdová citlivost; herbicidy

V našich pokusech již po několik let sledujeme odrůdovou citlivost obilnin k herbicidům. Tuto otázku studujeme v polních maloparcelkových pokusech, ve skleníkových pokusech i v laboratorních podmínkách. Výsledky pozorování ze skleníkových pokusů jsme uveřejnili v dřívějších pracích (Mydlilová, Zemánek, 1973, 1975). Protože v průběhu let dochází k neustálé obměně sortimentů povolených odrůd a rovněž sortiment herbicidů se mění, je tato otázka stále aktuální. Zaměřili jsme svou pozornost hlavně na herbicidy, které se používají v porostech ozimé pšenice k hubení nebezpečného jednoděložného plevelu chundelky metlice (*Apera spica venti* L.). Jedná se o přípravky, které se aplikují na podzim a působí jako půdní herbicidy přes kořeny rostlin. Působení těchto herbicidů bylo sledováno hlavně v polních podmínkách, kde se však uplatňuje celá řada faktorů, které mohou ovlivnit působení herbicidů. Jsou to vlivy klimatické, půdní, výživa rostlin a další. Abychom vyloučili tyto okolnosti a zjistili přímé působení herbicidů na rostliny ozimé pšenice, sledovali jsme působení těchto látek na rostliny v inertním prostředí a za konstantních podmínek.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen podle modifikované metody Thiedeho (1970). Rostliny pšenice byly pěstovány v kóji s konstantními podmínkami. Teplota se pohybovala v rozmezí 22–23 °C, vlhkost vzduchu byla 70–85 %, osvětlení bylo zářivkové v pravidelné střídání intervalu 12 hodin světlo a 12 hodin tma při intenzitě 4000 luxů. Jako růstový substrát byl použit propraný křemičitý písek. Obilky pšenice byly vysety po 20 kusech do květináčů z umělé hmoty o horním průměru 12 cm do hloubky 2 cm. Po zasetí byl na povrch napipetován Knopův živný roztok (20 ml na jeden květináč) a aplikována suspenze herbicidu v dávce 9,5 ml na jeden květináč. Koncentrace herbicidů byla volena od dávky normální, běžně používané v praxi (1 N), až do dávky dvojnásobně, čtyřnásobně a osminásobně nižších (1/2 N, 1/4 N, 1/8 N). Dávky byly voleny v sestupné řadě proto, že v předchozích pokusech bylo zjištěno, že dávky vyšší než 1 N jsou v tomto růstovém substrátu silně toxické (Mydlilová, Zemánek, 1973). Po vzejití rostlin byl jejich počet upraven na 15 kusů v každém květináči. Z herbicidů byly použity následující přípravky, u kterých jsou uvedeny základní dávky (1 N):

Igran 80 WP (terbutryn) 3 kg/ha

Dicuran 80 WP (chlorotoluron) 1 kg/ha

Arelon 75 WP (isoproturon) 2,5 kg/ha

Trizilin (nitrofen) + Afalon (linuron) 8 l/ha + 1 kg/ha

V pokusu byly zařazeny tyto odrůdy ozimé pšenice: 'Mirela', 'Košútka', 'Odra', 'Baranjka', 'Juna', 'Hela', 'Vala', 'Slávia', 'Regina', 'Sabina'.

V průběhu jsme sledovali růst, vývoj a poškození rostlin a symptomy poškození jsme popsali. Při konečném hodnocení pokusu po 28 dnech byly rostlinky pšenice vyjmuty z písku, kořinky poprány ve vodě, vysušeny ve filtračním papíře, odděleny od listů a odděleně zváženy listy a kořeny. Výsledky jsme vyjádřili v procentech kontroly.

VÝSLEDKY

Vliv herbicidů na pšenici se nejvíce projevil při použití směsi Trizilinu s Afalonem, při jehož nejvyšší koncentraci rostliny pomaleji vzcházely. U dávky 1/2 N byly rostlinky vysoké 3 cm, u 1 N dávky byly vysoké 1/2–1 cm a špičky koleoptylí byly zčernalé a zaschlé. Rostlinky zahynuly hned na počátku růstu. U dalších nižších koncentrací byly na listech patrné hnědé skvrny, listy se stáčely do trubičky, ztrácely barvu a turgor a rozklesly se. Na bázi začaly černat, postupně zasychaly až úplně uhynuly.

Na herbicid Igran nejcitlivěji reagovaly odrůdy 'Hela', 'Juna' a 'Regina', u nichž došlo ke značnému potlačení hmotnosti listů i kořenů. Herbicidy Dicuran a Arelon snížily hmotnost listů i kořenů u odrůd 'Vala', 'Regina' a 'Baranjka'. Poškození rostlin u všech těchto herbicidů se projevilo až ve třetím týdnu po vzejití stejnými symptomy. Do té doby nebyly patrné žádné známky poškození. Ve třetím týdnu po dosažení druhého listu byly rostliny 8–10 cm vysoké. V té době začaly listy rozklesávat, nabývaly světle zelenou barvu a pergamenový vzhled a postupně žloutly. Kořeny byly slabé, nitkovité a při použití nejvyšší koncentrace rozpadavé. Na první pohled byl patrný rozdíl mezi kontrolou a rostlinami ošetřovanými herbicidy. Neošetřené rostliny byly svěží, zelené a vzpřímeného růstu.

DISKUSE A ZÁVĚR

Výsledky dosažené v tomto pokusu dokazují, že vlastně všechny zkoušené odrůdy ozimé pšenice byly herbicidy poškozeny. V porovnání s neošetřenou kontrolou byla u všech odrůd snížena výška i hmotnost rostlin pšenice, což je patrné z tab. I a II, kde je poškození vyjádřeno

I. Vliv herbicidů na hmotnost kořenů ozimé pšenice — The effect of herbicides on the weight of winter wheat roots

Odrůda	Kontrola hmotnost v g	Igran				Dicuran				Arelon				Trizilin + Afalon			
		dávka herbicidu															
		1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N
		hmotnost kořenů v % K															
Mirela	13,3	30	32	30	30	33	43	44	46	23	28	30	39	zničeno			
Košútka	14,9	34	36	43	42	42	40	43	47	32	29	34	35				
Odra	16,5	37	49	45	46	39	30	39	38	30	30	28	31				
Baranjka	12,9	39	54	54	57	37	35	35	44	21	28	42	40				
Juna	17,2	31	37	39	52	40	44	48	51	49	49	40	51				
Hela	14,5	22	23	23	38	75	75	65	71	29	27	32	52				
Vala	13,8	26	22	27	23	26	28	28	53	14	27	38	36				
Slavia	16,3	36	35	32	39	51	43	66	99	44	39	45	68				
Regina	17,5	15	14	16	29	15	16	16	43	7	11	21	19				
Sabina	14,0	75	78	79	94	98	95	98	100	89	99	105	103				

II. Vliv herbicidů na hmotnost listů ozimé pšenice — The effect of herbicides on the weight of winter wheat leaves

Odrůda	Kontrola hmotnost v g	Igran				Dicuran				Arelon				Trizilin + Afalon			
		dávka herbicidu															
		1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N	1 N	1/2 N	1/4 N	1/8 N
		hmotnost listů v % K															
Mirela	9,5	44	36	32	41	31	38	40	42	28	39	39	36	zničeno			
Košútka	15,6	77	77	71	66	96	84	82	89	54	52	55	59				
Odra	15,5	49	60	55	55	67	64	66	66	55	50	55	55				
Baranjka	12,8	40	55	57	55	31	31	34	48	27	21	27	31				
Juna	14,0	12	22	24	32	45	54	56	65	38	39	35	59				
Hela	15,5	8	20	23	26	74	72	72	77	38	35	47	69				
Vala	10,1	49	22	54	39	46	42	46	50	21	48	66	63				
Slavia	12,2	57	64	60	62	68	62	85	74	39	44	47	47				
Regina	11,5	15	17	22	49	29	31	47	49	15	27	35	37				
Sabina	11,9	92	85	102	104	67	68	68	78	68	62	64	68				

hmotností listů a kořenů ve vztahu ke kontrole. Posuzujeme-li hmotnost listů lze mezi odrůdy poměrně odolné k Igranu zařadit odrůdy 'Košútka', 'Slávia' a 'Sabina'. Při hodnocení hmotnosti kořenů lze mezi poměrně citlivé zařadit odrůdy 'Juna', 'Hela' a 'Regina'. Velmi odolná k Igranu byla odrůda 'Sabina'. K Dicuranu byly tolerantní odrůdy 'Košútka', 'Odra', 'Hela' a 'Slávia', pokud se týká nadzemní části rostlin. Odrůdy 'Hela', 'Slávia' a 'Sabina' si zachovaly jak vysokou hmotnost listů, tak i kořenů, z čehož se dá usuzovat na jejich vyšší odolnost k tomuto přípravku. Na Dicuran reagovaly citlivě odrůdy 'Vala' a 'Regina'. Přípravek Arelon poškodil odrůdu 'Regina', zejména její kořenovou část. Větší citlivost k tomuto přípravku byla pozorována u odrůd 'Baranjka' a 'Vala'. Značnou odolností vznikla odrůda 'Sabina'.

Srovnáme-li působení jednotlivých herbicidů, pak směs Trizilinu s Afalonem byla ze všech zkoušených herbicidů nejvíce fytotoxická. To se potvrdilo i v našich polních maloparcelkových pokusech s odrůdami 'Hela', 'Vala' a 'Juna' (Mydlilová, 1982). Z dalších zkoušených herbicidů působil na rostliny pšenice nejvíce Igran, zejména na jejich kořeny. Dicuran a Arelon vykazaly menší fytotoxicitu jak na kořeny, tak i na listy, i když v porovnání s kontrolou bylo jejich působení škodlivé. Ke shodným závěrům dospěli i Benada, Váňová (1974), kteří sledovali ve skleníkových pokusech s vyloučením půdního vlivu působení Dicuranu na devět odrůd ozimé pšenice.

Všechny použité herbicidy bez rozdílu poškodily rostliny ozimé pšenice. Tyto výsledky však byly dosaženy za velmi přísných zkušebních podmínek při vyloučení všech vlivů, které působení herbicidů na pěstované rostliny zmírňují. Je to zejména půda, která na rostliny působí svou absorpční schopností a mikrobiální činností. Dosažené výsledky jsou však cenným poznatkem o fytotoxicitě herbicidů a o jejich přímém působení na rostliny.

Závěrem lze konstatovat, že ze zkoušených odrůd byla k použitým herbicidům nejvíce odolná odrůda 'Sabina', dále následují odrůdy 'Slávia', 'Košútka', 'Hela' a 'Odra'. Nejcitlivější byla odrůda 'Regina'.

Literatura

- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Testy odrůdové citlivosti ozimé pšenice a jarního ječmene vůči Dicuranu ve skleníkových podmínkách. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 9, 1974, č. 1, s. 39-46.
- MYDLILOVÁ, E. — ZEMÁNEK, J.: Vliv směsi nitrofenu a neburonu na vzházející rostliny ozimé pšenice ve skleníkových pokusech. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 9, 1973, č. 1, s. 71-74.
- MYDLILOVÁ, E. — ZEMÁNEK, J.: Odrůdová citlivost ozimé pšenice vůči herbicidům ve skleníkových pokusech. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 11, 1975, č. 1, s. 59-68.
- MYDLILOVÁ, E.: Citlivost některých odrůd ozimé pšenice k herbicidům. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 4, s. 287-293.
- THIEDE, H.: Möglichkeit der Überprüfung der Sortenempfindlichkeit bei Bodenherbiziden. Z. Pfl.-Krankh., Sonderheft 5, 1970, s. 137-140.

Došlo dne 3. 5. 1984

МИДЛИЛОВА, Э (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Парниковые испытания на сортовую восприимчивость озимой пшеницы к гербицидам. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 119-124.

В парниковых опытах в константных условиях определяли сортовую чувствительность 10 сортов озимой пшеницы к гербицидам, предназначенным для борьбы с полевой метлицей (*Apera spica-venti* L.). В опыт включили сорта 'Мирела', 'Кожутка', 'Одра', 'Баранька',

'Хела', 'Юна', 'Вала', 'Славия', 'Регина' и 'Сабина'. Гербициды Игран 80 ВП (тербутрин), Дикуран 80 ВП (хлорофлурон), Арелон 75 ВП (изопротурон), смесь тризилина (нитрофан) с Афалоном (линуран) применяли в 4 концентрациях: 1N, 1/2N, 1/4N, 1/8N. В качестве ростового субстрата служил кварцевый песок. Прослеживали за симптомами повреждения в ходе роста, за их влиянием на вес корней и листьев. Наиболее устойчивым оказался сорт 'Сабина', затем следуют 'Славия', 'Кошутка', 'Хела' и 'Одра'. Весьма восприимчивой оказалась 'Регина'. Из гербицидов сильно токсической оказалась смесь Тризилина с Афалоном, она полностью уничтожила растения. Вредность Играна 80 ВП проявилась больше всего на корнях растений. Дикуран 80 ВП и Арелон 75 ВП менее фитотоксичны для корней и листьев, но по сравнению с контролем действуют вредно. Эти результаты получены при строгих условиях и являются ценной информацией о фитотоксичности гербицидов, их непосредственном воздействии на растения.

озимая пшеница; сортовая чувствительность; гербициды

MYDLILOVÁ, E. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Glasshouse Trials with the Varietal Sensitivity of Winter Wheat to Herbicides*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 119-124.

Glasshouse trials were performed under constant conditions to study the varietal sensitivity of ten winter wheat cultivars to the herbicides used to control corn-grass (*Apera spica-venti* L.). The following cultivars were included in the trial: 'Mirela', 'Košťka', 'Odra', 'Baranjka', 'Juna', 'Hela', 'Vala', 'Slavia', 'Regina', and 'Sabina'. The herbicides, including Igran 80 WP (terbutryn), Dicuran 80 WP (chlorotoluron), Arelon 75 WP (isoproturon), and the Trizilin (nitrofen) — Afalon (linuron) mixture, were used in four concentrations (1N, 1/2N, 1/4N, 1/8N). Siliceous sand was used as the cultivation substrate. Symptoms of damage during growth, and the effect on root and leaf weight were investigated. Out of the cultivars tested, 'Sabina' exhibited the highest resistance, followed by 'Slavia', 'Košťka', 'Hela' and 'Odra'. The 'Regina' cultivar was very sensitive. The Trizilin-Afalon mixture had the highest phytotoxicity of all the herbicides; it totally destroyed the plants. Igran 80 WP caused the heaviest damage to the roots. Dicuran 80 WP and Arelon 75 WP exhibited lower phytotoxicity to both roots and leaves, although their action was harmful in comparison with the control. These results were obtained under very strict conditions. They provide valuable information on the phytotoxicity of herbicides and their direct action on plants.

winter wheat; varietal sensitivity; herbicides

MYDLILOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Feldversuche mit der Sortensensibilität des Winterweizens zu Herbiziden*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 119-124.

In Gewächshausversuchen untersuchten wir unter konstanten Bedingungen die sortenbedingte Sensibilität von zehn Winterweizensorten gegenüber Herbiziden, die zur Vertilgung des Windhalms (*Apera spica-venti* L.) eingesetzt werden. In den Versuch waren die Sorten 'Mirela', 'Košťka', 'Odra', 'Baranjka', 'Juna', 'Hela', 'Vala', 'Slavia', 'Regina' und 'Sabina' eingereiht und in vier Konzentrationen (1N, 1/2 N, 1/4 N, 1/8 N) wurden die Herbizide Igran 80 WP (Terbutryn), Dicuran 80 WP (Chlorotoluron), Arelon 75 WP (Isoproturon), Mischung aus Trizilin (Nitrofen) mit Afalon (Linuron) appliziert. Als Kultursubstrat wurde Quarzsand angewandt. Es wurden Symptome von Schädigungen während des Wachstums und der Einfluß auf die Masse der Wurzeln und Blätter untersucht. Unter den untersuchten Sorten war es die Sorte 'Sabina', die gegenüber den angeführten Herbiziden am widerstandsfähigsten war, ihr folgten die Sorten 'Slavia', 'Košťka', 'Hela' und 'Odra'. Als hochempfindlich erwies sich die Sorte 'Regina'. Von den angewandten Herbiziden erwies sich die Trizilin-Afalon-Mischung als stark phytotoxisch und vernichtete die Pflanzen vollkommen. Die Schädlichkeit des Igrans 80 WP kam am stärksten an den Wurzeln der Pflanzen zum Vorschein. Die Herbizide Dicuran 80 WP und Arelon 75 WP wiesen eine geringere Phytotoxizität auf u. zw. sowohl auf die Blätter als auch auf die Wurzeln, obwohl im Vergleich mit der Kontrolle ihre Auswirkung schädlich war. Diese Ergebnisse wurden unter sehr strengen Bedingungen erzielt. Sie sind jedoch eine wertvolle Erkenntnis zur Phytotoxizität der Herbizide in ihrer direkten Einwirkung auf die Pflanze.

Winterweizen; Sortensensibilität; Herbizide

Adresa autorky:

Ing. Eleonora Mydlilová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6

REAKCE PLODIN NA NÍZKÉ DÁVKY CHLORSULFURONU A JEHO REZIDUA V PŮDĚ

M. Váňová

VÁŇOVÁ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Reakce plodin na nízké dávky chlorsulfuronu a jeho rezidua v půdě*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 125-132.

Ve skleníkových pokusech byla sledována citlivost sedmi druhů zemědělských plodin vůči nízkým dávkám chlorsulfuronu (od 0,17 až do 0,68 g/ha) v půdě. Citlivě reagovaly jeřel, cibule, ředkvička, cukrovka a čočka. Čočka byla použita jako testovací rostlina na zjištění přítomnosti reziduí v půdě po ošetření ozimých obilnin. Bylo zjištěno, že po podzimní postemergentní aplikaci chlorsulfuronu v dávce 20 g/ha v podmínkách Kroměříže, nebyl růst a vývoj čočky a cukrovky jako následných plodin, vysévaných 17 měsíců a 29 dní po ošetření ozimé pšenice, negativně ovlivněn. Naproti tomu jarní ošetření ozimé pšenice a následné pěstování čočky a cukrovky za 11 a 12 měsíců po ošetření způsobilo pokles hmotnosti nadzemní části u čočky a pokles výnosu u cukrovky.

chlorsulfuron; rezidua; cukrovka; čočka

Chlorsulfuron je herbicidní účinná látka se širokým spektrem účinnosti, která se u nás používá pro pre- a postemergentní podzimní aplikaci v ozimé pšenici v přípravku Glean 75 DF. K odbourávání přípravku v půdě dochází poměrně rychle. Walker a Brown (1982a) uvádějí, že 50 % z aplikovaného množství se rozloží za 40 až 50 dní. Za 20 týdnů po aplikaci bylo v půdě zjištěno pouze 5–8 % z původně použitého množství. Obdobné hodnoty uvádí i Rudolf (1983). Na druhé straně je však vůči chlorsulfuronu aplikovanému ve velmi nízkých dávkách citlivá řada plodin, z nichž některé se u nás pěstují po ozimé pšenici (Van Himme et al., 1981). Proto jsme sledovali vliv herbicidu ve skleníkových testech a polních pokusech na citlivé plodiny, z nichž největší pozornost byla věnována čočce a cukrovce.

MATERIÁL A METODY

I. Citlivost pěti druhů zemědělských plodin byla sledována ve skleníkovém pokuse. Pokus byl založen s ozimou pšenicí odrůda 'Vala', ozimým ječmenem odrůda 'Erfa', ředkvičkou, cibulí, čočkou, ječmenem červeným a cukrovkou. Semena byla vyseta do květináčů do hloubky 3 cm. V jednom květináči bylo 20 rostlin.

Chlorsulfuron byl aplikován preemergentně v dávkách 0,17, 0,34, 0,51 a 0,68 g/ha v šesti opakováních. Po dvaceti dnech byla hodnocena hmotnost čerstvé biomasy nadzemní části rostlin. V tab. I jsou uvedeny průměry ze šesti opakování.

II. Vliv zvyšujících se dávek chlorsulfuronu v půdě na hmotnost nadzemní části byl sledován u čočky, cukrovky, ječmene, cibule a ředkvičky, při dávkách her-

bicidu od 7 do 35 μg na 0,6 kg půdy. Přípravek byl aplikován do půdy rozvážené do sáček a protřepáním byl pečlivě promíchán. Půda byla rozdělána do nádob a osázena semeny příslušných plodin. V nádobě bylo 20 rostlin ve čtyřech opakováních. V tab. II jsou uvedeny výsledky tří termínů pokusů. Na citlivost bylo usuzováno podle hmotnosti čerstvé biomasy nadzemní části rostlin po 12–20 dnech kultivace.

III. Vliv reziduí chlorsulfuronu na následný výskyt plevelů byl sledován na parcelkách, na nichž byl v předcházejícím období aplikován chlorsulfuron v dávce 20 g/ha postemergentně na podzim (tj. 16 měsíců po ošetření) a na jaře (11 a 12 měsíců po aplikaci). Plevely byly spočítány na ploše 0,25 m v pěti opakováních. V tab. III je uveden průměr opakování.

IV. Vliv reziduí chlorsulfuronu použitého v polních pokusech na následný růst čočky a cukrovky ve vztahu k termínu ošetření.

a) Parcelky, kde byla v předcházejícím vegetačním období ozimá pšenice v Kroměříži ošetřena chlorsulfuronem v dávce 20 g/ha postemergentně na podzim (20. 10. 1981) a ve třech termínech na jaře (10. 3.; 30. 3. a 14. 4. 1982), byly po sklizni obilniny podmičnuty a zaorány. Na jaře byl pozemek zrotavátorován. Z takto připravené půdy byly odebrány vzorky a do nich ve skleníku zaseta dne 15. 3. 1983 čočka, u níž byla sledována hmotnost nadzemní části rostlin. Pokus byl proveden ve čtyřech opakováních.

Na poli byla do těchto parcelok o velikosti 10 m² zaseta cukrovka. Cukrovka odrůdy 'Dobrovická' byla zaseta dne 27. 4. 1983. Sklizeň byla provedena ručně, každá řepa byla zvlášť zvážena a výnos byl přepočten na 1 ha.

b) Z provozních pozemků ošetřovaných chlorsulfuronem v Kroměříži, v JZD Polanka a ve Velkovýkrmnách Bílovec (okres Nový Jičín) byly odebrány vzorky půdy a ve skleníku do nich vysévána čočka. Vzorky byly odbírány po podmítce do hloubky 10 cm. Pokus byl založen ve čtyřech opakováních, u čočky byla sledována hmotnost nadzemních částí v porovnání s kontrolou. Používané dávky chlorsulfuronu, termíny aplikace a termíny odběru půdy jsou uvedeny v tab. V.

V pokusech v Kroměříži byly použity i vysoké dávky (40 a 50 g/ha), které odpovídají dávce po překrytí postřikových pásů.

Půdní a klimatické podmínky

a) Kroměříž

Výrobní typ řepařský; půda: degradovaná černozem, pH 6,8; roční dlouhodobý úhrn srážek je 599 mm, za rok 1983 436,4 mm; roční dlouhodobá průměrná teplota je 8,6 °C, za rok 1983 9,9 °C.

b) Okres Nový Jičín — JZD Klimkovice, Velkovýkrmný Bílovec

Výrobní typ bramborářský; pH půdy 5,7; roční dlouholetý úhrn srážek 750 mm, za rok 1983 540,5 mm; roční dlouhodobá průměrná teplota je 7,6 °C, za rok 1983 9,3 °C.

VÝSLEDKY

I. Obilniny — ozimý ječmen a ozimá pšenice — nereagovaly na žádnou z uvedených dávek chlorsulfuronu. Nepatrné snížení bylo zjištěno jen u ozimého ječmene v dávce 0,51 g/ha. U ředkvičky a cukrovky bylo zjištěno snížení hmotnosti nadzemní části od dávky 0,34 g/ha. Čočka, cibule a jetel červený byly z uvedeného sortimentu nejcitlivější. Výrazným poklesem hmotnosti nadzemní části reagovala především cibule (tab. I).

II. Všechny tři testované plodiny byly vůči chlorsulfuronu citlivé i při nejnižší aplikované dávce, tj. 7 μg na 0,5 kg půdy. Čočka byla citlivější než cukrovka či jetel. Jetel reagoval ve všech koncentracích chlorsulfuronu zastavením růstu ve fázi děložních listů. Další listy už

I. Citlivost různých rostlinných druhů k chlorsulfuronu — The sensitivity of different plant species to chlorsulfuron

Plodina	Hmotnost čerstvé biomasy nadzemní části jedné rostliny				
	kontrola v mg	chlorsulfuron v % kontroly			
		dávka v g/ha			
		0,17	0,34	0,51	0,68
Ředkvička	177,8	125,25	74,97	68,73	68,28
Čočka	136,8	84,06	80,41	78,58	68,58
Cibule	80,0	46,50	40,65	23,25	13,50
Jetel červený	42,9	68,07	63,17	74,36	70,40
Cukrovka	32,5	106,46	84,00	76,92	41,85
Ozimý ječmen	164,7	107,16	102,49	99,76	101,21
Ozimá pšenice	166,7	122,98	113,32	122,98	113,98

Pokus založen dne 22. 2. 1983

II. Vliv různých dávek chlorsulfuronu na růst nadzemní hmoty čočky, cukrovky a jetele — The effect of different chlorsulfuron application rates on the growth of above-ground matter in lentil, sugar-beet and clover

Plodina	Varianta	Procento snížení hmotnosti čerstvé biomasy jedné rostliny ke kontrole		
		A	B	C
Čočka	7 μ g/0,5 kg půdy	25,39	26,15	20,00
	14 μ g/0,5 kg půdy	20,47	20,36	15,56
	21 μ g/0,5 kg půdy	54,58	13,30	8,89
	28 μ g/0,5 kg půdy	23,06	21,09	4,44
	35 μ g/0,5 kg půdy	22,88	21,27	4,44
Cukrovka	7 μ g/0,5 kg půdy	42,52	53,33	44,44
	14 μ g/0,5 kg půdy	35,03	51,20	39,11
	21 μ g/0,5 kg půdy	46,43	53,33	31,89
	28 μ g/0,5 kg půdy	51,02	74,13	24,67
	35 μ g/0,5 kg půdy	47,28	59,20	38,89
Jetel	7 μ g/0,5 kg půdy	68,37	74,44	66,67
	14 μ g/0,5 kg půdy	72,52	68,37	55,56
	21 μ g/0,5 kg půdy	79,87	79,87	44,44
	28 μ g/0,5 kg půdy	67,41	74,44	50,00
	35 μ g/0,5 kg půdy	53,35	79,87	50,00

Kontrola = 100 %

	A	B	C
Datum setí	24. 3.	28. 4.	4. 3.
Datum hodnocení	13. 4.	13. 5.	16. 5.



1. Čočka je vůči chlorsulfuronu velmi citlivá jak ve vyjádření hmotnosti, tak i v morfologických změnách — Lentil is very sensitive to chlorsulfuron: the chemical affects its weight and causes morphological changes

nenarostly. K odumření rostlin docházelo podle doby založení pokusu za jeden až jeden a půl měsíce. Cukrovka po ošetření rovněž vzešla, vytvořila děložní listy a přestala růst.

Čočka v ošetřovaných varantách se po vzejití lišila od čočky ve variantě kontrolní. Rostliny projevovaly různý stupeň retardace růstu, byly slabší a málo olistěné. Listové čepele byly redukovány na úzké jehlicové tvary (obr. 1, tab. II).

III. Na parcelkách ošetřených v předcházející vegetační sezóně byl sledován výskyt plevelů v porovnání s kontrolou neošetřenou herbicidy. V kontrole byl s výjimkou hluchavky a penízku rolního ve všech případech vyšší počet plevelů než na parcelách ošetřených chlorsulfuronem. Tyto rozdíly však mohou být dány i skutečností z minulého roku, kdy na kontrolní variantě (silně zaplevelené) byla v půdě vyšší zásoba plevelných semen než na parcelkách ošetřovaných.

Důležité jsou však údaje u plevelů, o nichž je známo, že jsou vůči chlorsulfuronu velmi citlivé, např. heřmánkovec přímořský. V našem pokuse sice nebyl na žádné parcelce počet heřmánkovců stejný jako v kontrole, ovšem žádná z rostlin nevykazovala symptomy poškození nebo zbrzdění růstu (tab. III).

III. Vliv reziduí chlorsulfuronu na následný výskyt plevelů — The effect of chlorsulfuron residues on the subsequent occurrence of weeds

Varianta	Datum aplikace	Počet plevelů na 1 m ² dne 14. 3. 1983						
		svízel přítula	heř- mán- kovec pří- mořský	mák vlčí	violka rolní	ptačí- nec žabinec	hlu- chavka nacho- vá	penízek rolní
Kontrola		46	65	396	41	41	17	10
Chlorsulfuron	29. 10. 1981	13	35	255	19	17	17	21
Chlorsulfuron	10. 3. 1982	17	59	248	21	31	35	8
Chlorsulfuron	14. 4. 1982	9	58	208	13	32	63	8
Chlorsulfuron + + CCC	30. 3. 1982	8	29	231	5	13	7	0

Dávka chlorsulfuronu na ha = 20 g

IV. Čočka ve skleníkových pokusech vykazovala snížení hmotnosti nadzemní části ošetřené chlorsulfuronem na jaře. Největší poškození bylo zjištěno při ošetření realizovaném 11 měsíců před založením pokusu. Úbytek hmotnosti nadzemní části činil 43,2 %. Po aplikaci chlorsulfuronu na podzim, tj. 16 měsíců a 18 dní po ošetření, nebyl vliv na čochku patrný.

Výnos cukrovky nebyl ovlivněn ve variantách ošetřených chlorsulfuronem 17 měsíců a 29 dní a 13 měsíců a 18 dní před setím cukrovky. Varianty ošetřené 12 měsíců a 28 dní a 12 měsíců a 13 dní před setím měly snížený výnos bulev o 5,1 t/ha a 3,2 t/ha (tab. IV).

IV. Vliv reziduí chlorsulfuronu na následný růst čočky a cukrovky — The effect of chlorsulfuron residues on the subsequent growth of lentil and sugar-beet

Předplodina: ozimá pšenice ošetřená chlorsulfuronem v dávce 20 g/ha

Varianta	Datum aplikace chlorsulfuronu k ozimé pšenici	Čočka – hmotnost biomasy nadzemní části jedné rostliny		Doba mezi aplikací chlorsulfuronu a setím čočky		Cukrovka výnos bulev v t/ha	Doba mezi aplikací chlorsulfuronu a setím cukrovky	
		v mg	v % kontroly	měsíc	dny		měsíc	dny
Chlorsulfuron	29. 10. 1981	126,8	112,0	16	18	57,9	17	29
Chlorsulfuron	10. 3. 1982	106,3	93,9	12	5	57,5	13	18
Chlorsulfuron	30. 3. 1982	94,1	83,1	11	15	54,5	12	28
Chlorsulfuron	14. 4. 1982	64,3	56,8	11		52,6	12	13
Kontrola		113,2	100,0			57,7		

+ Pokusy s čočkou založeny: 15. 3. 1983

Cukrovka: odrůda 'Dobrovická' zaseta dne 27. 4. 1983

Z výsledků uvedených v tab. V je patrné, že s výjimkou podzimní postmergentní aplikace chlorsulfuronu v dávce 20 g/ha ve VSŮO Kroměříž byl ve všech ostatních případech růst čočky v těchto vzorcích půd negativně ovlivněn.

DISKUSE

U půdních herbicidů je nutné sledovat vedle jejich účinku na plevele a kulturní plodinu i jejich odbourávání v půdě a znát citlivost následných plodin. V případě chlorsulfuronu je nutné věnovat tomuto problému zvláštní pozornost, neboť podle literárních údajů nesnáší některé plodiny i nepatrné zbytky přípravku v půdě. Resistance v půdě je závislá nejen na půdním typu, ale i na vlhkosti a teplotě (Walker, Brown, 1982b), obdobně jako v případě jiných půdních pesticidů (Hurle, Walker, 1980).

Chemické stanovení reziduí chlorsulfuronu je náročné na speciální technické vybavení a lze je provádět velmi omezeně (Sweetser et

V. Vliv reziduí chlorsulfuronu v půdě na hmotnost čerstvé biomasy nadzemní části čočky ve skleníkových testech — The effect of chlorsulfuron residues in soil on the weight of the fresh above-ground biomass of lentil in glasshouse trials

Místo použití chlorsulfuronu	Ošetřovaná plodina	Chlorsulfuron dávka v g/ha	Datum aplikace	Datum odběru půdních vzorků	Datum založení skleníkových pokusů	Hmotnost nadzemní části čočky	
						v mg	v %
VŠÚO Kroměříž	ozimá pšenice	20	28. 10. 1982	8. 8. 1983	13. 9. 1983	152	115,1
		40	6. 4. 1983	8. 8. 1983	13. 9. 1983	110	83,3
		50	28. 10. 1982	8. 8. 1983	13. 9. 1983	100	75,7
		kontrola				132	100,0
Velkovýkrmny Bílovec	ozimý ječmen	20	25. 10. 1982	28. 10. 1983	31. 10. 1983	180	85,7
		20	15. 10. 1982	28. 10. 1983	31. 10. 1983	170	80,9
		20	20. 10. 1982	28. 10. 1983	31. 10. 1983	180	85,7
		kontrola				210	100,0
JZD Polanka	ozimá pšenice	20	26. 10. 1982	1. 10. 1983	4. 10. 1983	100	67,0
		kontrola				150	100,0
VŠÚO Kroměříž	ozimá pšenice	50	8. 11. 1983	20. 10. 1983	8. 11. 1983	170	68,0
		kontrola				250	100,0

al., 1981). Proto jsme v našich pokusech volili cestu biologických testů. Ve skleníkových testech se ukázalo několik druhů rostlin vůči chlorsulfuronu velmi citlivých. Z hlediska snadnosti kultivace nebyly všechny tyto rostliny vhodné pro skleníkové testy. Ze souboru testovaných druhů se v našich pokusech osvědčila především čočka, jak pro svou dostatečnou citlivost, tak snadnost pěstování. Cibule je sice plodina citlivější, ovšem nepravidelně vzhází a rovněž tak cukrovka se pro tento typ pokusů nehodila. Čočka vzhází ve skleníkových pokusech rychle a dobře. Vůči chlorsulfuronu je velmi citlivá jak ve vyjádření hmotnosti, tak i morfologických změnách (obr. 1).

Čočka pěstovaná v půdě pocházející z parcelek ošetřených stejnou dávkou chlorsulfuronu (20 g/ha), ale v různých časových intervalech, velmi citlivě reprodukovala vztah mezi dobou ošetření a následnou inhibicí růstu. Cukrovka, jako následná plodina, nebyla v žádné z uvedených variant vizuálně poškozená. Přesto však byl výnos bulev ve variantách, v nichž byla ozimá pšenice ošetřována v pozdním jaru, snížen.

Ve vzorcích půd odebraných z poloprovozních pokusů, kde byl k ozimým obilninám aplikován chlorsulfuron, bylo zjištěno, že v některých případech jsou v půdě i po podzimní postemergentní aplikaci rezidua, která působí inhibici růstu čočky zaseté bezprostředně po sklizni. Nelze tedy bez předchozího ověřování vysévat na podzim, po sklizni obilovin ošetřených dávkou 20 g/ha, jako následnou mezipločinu citlivou plodinu. Na tomto úseku je nutné další sledování především ve vztahu k půdní charakteristice a k průběhu klimatu.

Pro praktické závěry lze uvést, že po podzimní postemergentní aplikaci chlorsulfuronu v dávce 20 g/ha mohou zůstat v půdě rezidua, která mohou v následném podzimu negativně ovlivnit růst a vývoj citlivých plodin. V následném jarním období však na citlivé plodině (v našem případě cukrovce) již nebyly patrné žádné příznaky poškození.

Naproti tomu jarní aplikace v dávce 20 g/ha jsou pro následnou citlivou plodinu vysévanou za 11–13 měsíců po ošetření z hlediska výnosu riskantní.

Literatura

- HURLE, K. — WALKER, A.: Persistence and its prediction. In: HANCE, R. J. (ed.): Interactions between herbicides and the soil. London — New York, Academic Press 1980, s. 83.
- RUDFELDT, P.: Chlorsulfuron (Glean 20 DF), a herbicide for weed control in spring cereals. Weeds and Weed Contr., 24th Sw. Weed Conf. Uppsala 1983, V 1, s. 20-29.
- SWEETSER, F. B. — SCHOW, G. S. — HUTCHISON, J. M.: Metabolism of chlorsulfuron by plants: Biological basis for selectivity of a new herbicide for cereals. Pestic. Biochem. Physiol., 17, 1982, s. 18-23.
- VAN HIMME, W. — STRYCKERS, J. — BULCKE, R.: Influence de l'action résiduelle l'herbicides de sur des cultures subsequentes. Proc. eur. Weed Res. Soc. Symp. "Theory and Practice of the use of Soil Applied Herbicides". Paříž 1981, s. 226-237.
- WALKER, A. — BROWN, P.: Crop responses to low doses of pendimethalin, napropamide, metazachlor and chlorsulfuron in the soil. Proc. Brd. Crop Prot. Conf. — Weeds, 1982, V 1, s. 141-152.
- WALKER, A. — BROWN, P.: Measurement and prediction of chlorsulfuron persistence in soil. In: Work National Veg. Res. Stat. 1982, England.

Došlo dne 19. 3. 1984

ВАНЬОВА, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства, Кромержиж): Реакция сортов на низкие дозы хлорсульфурона и его остатки в почве. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 125-132.

В ходе парниковых опытов определяли восприимчивость 7 видов с/х культур к низким дозировкам хлорсульфурона (от 0,17 до 0,68 г/га) в почве. Чувствительно реагировали люцерна, лук, редис, свекла и чечевица. Чечевица служила тест-растением на определение остатков в почве после обработки озимых. После осенней обработки появившихся всходов хлорсульфурона в дозе 20 г/га в условиях Кромержижа отрицательного влияния обработки на рост и развитие чечевицы и свеклы в качестве последующих культур, посеянных спустя 17 месяцев и 29 дней после обработки оз. пшеницы, не установлено. Весенняя же обработка пшеницы и последующее выращивание чечевицы и свеклы через 11 и 12 месяцев вызвали понижение веса наземных частей чечевицы и понижение урожая у сахарной свеклы.

хлорсульфурон; остатки; сахарная свекла; чечевица

VÁŇOVÁ, M. (Research Institute of Cereal Breeding and Growing, Kroměříž): *The Reactions of Crops to Low Chlorsulfuron Doses and the Residues of the Chemical in the Soil*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 125-132.

Glasshouse trials were conducted to study the sensitivity of seven species of farm crops to chlorsulfuron applied at low rates (from 0.17 to 0.67 g/ha) to the soil. Clover, onion, radish, sugar-beet and lentil were sensitive. Lentil was used as the test plant to determine the presence of residues in the soil after the treatment of winter cereals. The autumn post-emergence application of 20 g chlorsulfuron per ha was not found to affect the growth of lentil and sugar-beet sown as subsequent crops 17 months and 29 days after the treatment of winter wheat under the conditions of south Moravia (Kroměříž). On the other hand, spring treatment of winter wheat, followed by the growing of lentil and sugar beet 11 and 12 months after treatment, reduced the weight of the above-ground parts of lentil plants and lowered the yields of sugar-beet.

chlorsulfuron; residues; sugar-beet; lentil

VÁŇOVÁ, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Reaktion von Kulturpflanzen auf niedrige Dosen des Chlorsulfurons und seine Residuen im Boden*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 125-132.

In Gewächshausversuchen untersuchten wir die Sensibilität von sieben Arten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gegenüber niedrigen Chlorsulfurondosen (von 0,17 bis 0,68 g/ha) im Boden. Empfindlich reagierten Klee, Zwiebel, Radieschen, Zuckerrüben und Linse. Die Linse wurde als Testpflanze zur Ermittlung von Residuen im Boden nach der Behandlung von Wintergetreide herangezogen. Es wurde festgestellt, daß das Wachstum und die Entwicklung der Linse und Zuckerrübe, nach der herbstlichen postemergenten Applikation des Chlorsulfurons in einer Dosis von 20 g/ha, die als Nachfrüchte 17 Monate und 29 Tage nach der Behandlung des Winterweizens ausgesät wurden (in Bedingungen der Region um Kroměříž), keineswegs negativ beeinflusst wurden. Demgegenüber hatte die Frühjahrsbehandlung des Winterweizens mit nachfolgendem Anbau von Linse und Zuckerrübe, 11 und 12 Monate nach der Behandlung, eine Herabsetzung der Masse der oberirdischen Pflanzenteile der Linse und einen Ertragsrückgang bei der Zuckerrübe zur Folge.

Chlorsulfuron; Residuen; Zuckerrübe; Linse

Adresa autorky:

Ing. Marie Váňová, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

INTERAKCE MEZI FLUAZIFOP-BUTYLEM A PYRIDATEM PŘI POSTEMERGENTNÍ APLIKACI NA MÁK SETÝ A NA PLEVELY

J. Zemánek

ZEMÁNEK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Interakce mezi fluazifop-butylem a pyridatem při postemergentní aplikaci na mák setý a na plevely*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 133-141.

Ve skleníkových a polních pokusech byl aplikován Lentagran (pyridate) v různých dávkách samotný nebo v kombinaci s Fusiladem W (fluazifop-butyl) jako ochrannou látkou pro mák (*Papaver somniferum*). Fusilade W byl aplikován současně s Lentagranem nebo šest hodin před jeho aplikací. Ve skleníkových pokusech Fusilade W nesnižoval herbicidní účinek Lentagranu EC na plevel *Tripleurospermum maritimum*. Na druhé straně nesnižoval Lentagran EC ani účinek Fusiladu W na plevel *Avena fatua*. V polních pokusech Fusilade W nesnižoval účinek Lentagranu EC nebo WP na plevely. Fusilade W snižoval však fytotoxicitu Lentagranu EC nebo WP pro mák a působil tudíž jako antidot.

Tripleurospermum maritimum (L.) Sch. Bip.; *Avena fatua* L.; plevely; *Papaver somniferum* L.; pyridate; fytotoxicita; fluazifop-butyl; antidot

V roce 1981 jsme zjistili, že graminicid fluazifop-butyl chránil rostliny máku setého (*Papaver somniferum* L.) před poškozením herbicidem pyridate aplikovaným postemergentně, takže působil jako antidot, safener či protectant. Výsledky příslušného polního pokusu, jakož i následných nádobových pokusů, byly již publikovány (Zemánek, 1984). U antidotů je však třeba sledovat kromě ochranného účinku pro kulturní rostlinu, současně i účinek herbicidů na plevely, tj. v daném případě účinek pyridatu na dvouděložné plevely. Poněvadž však antidot fluazifop-butyl je především graminicidem, je třeba také sledovat, zda pyridate nesnižuje účinek fluazifop-butylu proti jednoděložným plevelům, např. proti ovsu hluchému, pro případ, že by se tento plevel na pokusném pozemku vyskytoval. Pro objasnění této interakce jsme založili skleníkové pokusy s heřmánkovcem přímořským a s ovsem hluchým. Mimoto jsme zjišťovali v polních pokusech fytotoxicitu kombinací fluazifop-butylu a pyridatu jak pro mák setý, tak i pro plevely.

MATERIÁL A METODY

Skleníkové pokusy

Nažky heřmánkovce přímořského [*Tripleurospermum maritimum* (L.) Sch. Bip.] (Dostál, 1958) jsme vyseli po 30 do půdy v květináčích (10 × 10 cm) do hloubky 0,5 cm a ponechali ve skleníku. Ve fázi dvou pravých listů jsme aplikovali herbicidy laboratorním atomizérem v množství vody 0,5 ml na 100 cm². Zkoušeli

jsme samotný Lentagran EC (pyridate 640 g/l) ve dvou až třech dávkách a jeho kombinace s Fusiladem W (fluazifop-butyl 250 g/l) při současné aplikaci nebo při oddělené aplikaci, přičemž Fusilade W byl aplikován na rostliny heřmánkovce šest hodin před postřikem Lentagranem EC. Účinek jsme hodnotili podle čerstvé hmoty rostlin heřmánkovce (průměr ze tří opakování) za dva a tři týdny po aplikaci a vyjádřili jej v procentech kontroly.

Obilky ovsa hluchého (*Avena fatua* L.) jsme vyseli po 25 do půdy v květináčích (10 × 10 cm) do hloubky 3 cm. Ve fázi dvou listů jsme aplikovali Fusilade W ve dvou až třech dávkách samotný nebo v kombinaci s Lentagranem EC současně nebo rozděleně tak, že Fusilade W byl aplikován šest hodin před postřikem Lentagranem EC. Účinek jsme hodnotili podle čerstvé hmoty ovsa hluchého (průměr ze tří opakování) za tři týdny po aplikaci a vyjádřili jej v procentech kontroly. U příslušných dvojic stejných dávek (Fusilade W samotný a Fusilade W s Lentagranem EC) jsme hodnotili průkaznost rozdílů *t*-testem.

Polní pokusy

Hlavním účelem těchto pokusů bylo především sledovat ochranný účinek Fusiladu W pro mák setý při postemergentní aplikaci Lentagranu. Zároveň jsme však zjišťovali i účinek na plevely.

Zkoušené přípravky: Fusilade W (fluazifop-butyl 250 g/l), Lentagran EC (pyridate 640 g/l), Lentagran WP (50 % pyridate). Lentagran EC či WP byl aplikován v předepsané dávce účinkující na plevely a ve dvojnásobné dávce (Auer, 1980) a Fusilade W byl aplikován v jedné dávce. Oba herbicidy byly aplikovány současně nebo odděleně, přičemž Fusilade W byl aplikován šest hodin před postřikem Lentagranem. Herbicidy jsme aplikovali zádobovým postřikovačem K 6 PH v množství vody 500 l/ha. Pokusy byly založeny v Praze-Ruzyni a v Hněvčevsi v roce 1984.

Fytotoxicitu Lentagranu a jeho kombinace s Fusiladem W pro mák setý jsme hodnotili vizuálně stanovením procenta poškození máku ve srovnání s neošetřenou kontrolou, a to za tři týdny po aplikaci. Mimoto za pět či šest týdnů po postřiku jsme zjišťovali počet přeživších rostlin máku na 1 m řádku (průměr z osmi řádků). Podle počtu rostlin máku v kontrole jsme vypočetli procento snížení počtu rostlin máku.

Účinek herbicidů na plevely jsme zjišťovali v každé variantě na osmi ploškách velkých 0,25 m², vypočítali jsme průměr na 1 m² a účinek v procentech kontroly. Účinek jsme hodnotili dvakrát, a sice za tři a šest týdnů po postřiku.

VÝSLEDKY

Skleníkové pokusy

Výsledky pokusů s heřmánkovcem přímořským jsou uvedeny v tab. I a II. Zjistili jsme, že přidání Fusiladu W, jakožto ochranné látky, nesnížilo účinnost Lentagranu EC na rostliny heřmánkovce přímořského. Účinek tohoto herbicidu se průkazně nelišil od účinku dosaženého samotným Lentagranem EC v příslušné dávce, a to bez ohledu, zda se jednalo o současnou aplikaci obou složek či o dělenou aplikaci. Při hodnocení za tři týdny vykazaly všechny varianty 100% účinek proti heřmánkovci přímořskému.

Výsledky pokusů s ovsem hluchým jsou uvedeny v tab. III a IV. Ukázalo se, že Lentagran EC nesnižoval účinek Fusiladu W proti ovsu hluchému. Účinek kombinací obou herbicidů byl většinou vyšší než účinek samotného Fusiladu v příslušné dávce. Směs Fusilade W (1 l/ha) + Lentagran EC (1,5 l/ha) měla účinek proti ovsu hluchému dokonce průkazně vyšší. Totéž bylo zjištěno i u dělených aplikací.

I. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem EC na *Tripleurospermum maritimum* (L.) Sch. Bip. (skleníkový pokus v roce 1982) — The Fusilade W + Lentagran EC interaction in their effect on *Tripleurospermum maritimum* (L.) Sch. Bip. (glasshouse trial in 1982)

Varianta (dávky l. ha ⁻¹)	Hmotnost rostlin % kontroly
Lentagran EC 1 l	11,5
Lentagran EC 1 l + Fusilade W 0,5 l	9,6
Lentagran EC 1 l + Fusilade W 2 l	10,8
Lentagran EC 2 l	4,2
Lentagran EC 2 l + Fusilade W 0,5 l	3,5
Lentagran EC 2 l + Fusilade W 2 l	0,0
Kontrola (průměrná hmotnost rostlin v jednom květináči)	2,60 g

II. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem EC na *Tripleurospermum maritimum* (L.) Sch. Bip. (skleníkový pokus v roce 1983) — The Fusilade W + Lentagran EC interaction in their effect on *Tripleurospermum maritimum* (L.) Sch. Bip. (glasshouse trial in 1983)

Varianta (dávky l. ha ⁻¹)	Hmotnost rostlin % kontroly
Lentagran EC 1 l	14,6
Lentagran EC 1 l + Fusilade W 2 l	4,8
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran EC 1 l	6,7
Lentagran EC 2 l	10,3
Lentagran EC 2 l + Fusilade W 2 l	2,4
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran EC 2 l	4,5
Kontrola (průměrná hmotnost rostlin v jednom květináči)	2,95 g

III. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem EC na *Avena fatua* L. (skleníkový pokus v roce 1981) — The Fusilade W + Lentagran EC interaction in their effect on *Avena fatua* L. (glasshouse trial in 1981)

Varianta (dávky l. ha ⁻¹)	Hmotnost rostlin % kontroly
Fusilade W 0,3 l	72,1
Fusilade W 0,3 l + Lentagran EC 1,5 l	46,2
Fusilade W 1 l	42,3
Fusilade W 1 l + Lentagran EC 1,5 l	30,8 ⁺
Fusilade W 3 l	30,3
Fusilade W 3 l + Lentagran EC 1,5 l	24,0
Kontrola (průměrná hmotnost rostlin v jednom květináči)	5,45 g

IV. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem EC na *Avena fatua* L. (skleníkový pokus v roce 1984) — The Fusilade W + Lentagran EC interaction in their effect on *Avena fatua* L. (glasshouse trial in 1984)

Varianta (dávky l. ha ⁻¹)	Hmotnost rostlin % kontroly
Fusilade W 1 l	40,9
Fusilade W 1 l + Lentagran EC 1,5 l	33,2
Fusilade W 1 l — za 6 h Lentagran EC 1,5 l	41,4
Fusilade W 3 l	24,6
Fusilade W 3 l + Lentagran EC 1,5 l	23,8
Fusilade W 3 l — za 6 h Lentagran EC 1,5 l	22,0
Kontrola (průměrná hmotnost rostlin v jednom květináči)	6,23 g

Polní pokusy

Pokus v Praze-Ruzyni: Semena máku (odrůda 'Amarin') byla vyseta dne 19. dubna 1984 do řádků vzdálených 40 cm. V každé parcele byly čtyři řádky. Velikost pokusných parcel byla 1,60 m × 3 m. Každá varianta měla dvě opakování. Herbicidy byly aplikovány 17. května 1984 ve fázi dvou až čtyř listů máku.

Účinek na plevely: Na pokusných parcelách byly jako hlavní druhy plevelů hořčice rolní [*Sinapis arvensis* L.], penízek rolní [*Thlaspi arvense* L.], rdesno blešník [*Polygonum lapathifolium* L.], rdesno ptačí [*Polygonum aviculare* L.], pohanka svačkovitá [*Fagopyrum convolvulus* H. Gross], merlík bílý [*Chenopodium album* L.], mák vlčí [*Papaver rhoeas* L.], pcháč oset [*Cirsium arvense* (L.) Scop.].

Účinek na plevely je patrný z tab. V. Při prvním termínu hodnocení byl účinek Lentagranu EC v obou dávkách velmi dobrý, přičemž nebyl zřetelný rozdíl mezi dávkami. Při druhém hodnocení za šest týdnů po



1. Parcela č. 10: Silně zničený mák po aplikaci Lentagranu EC (1,5 l/ha) bez použití antidotu — Plot no. 10: Heavily destroyed poppy plants after the application of Lentagran EC (1.5 litres per ha) without antidote use

V. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem EC na mák setý (*Papaver somniferum* L.) a na plevely (polní pokus v Ruzyni v roce 1984) — The Fusilade W + + Lentagran EC interaction in their effect on poppy (*Papaver somniferum* L.) and weeds (field trial in Ruzyně in 1984)

Varianta (dávky na 1 ha)	Snížení počtu rostlin máku % K	Účinek na plevely (%)	
		a)	b)
Lentagran EC 1,5 l	91	89	77
Lentagran EC 1,5 l + Fusilade W 2 l	0	92	85
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran EC 1,5 l	3	97	79
Lentagran EC 3 l	100	96	87
Lentagran EC 3 l + Fusilade W 2 l	10	94	95
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran EC 3 l	31	98	86
Kontrola (počet rostlin máku na 1 m řádku)	29		
Kontrola (počet rostlin plevelů na 1 m ²)		195	115

- a) První termín hodnocení
b) Druhý termín hodnocení



2. Vpředu silně zničený mák aplikací Lentagranu EC (3 l/ha) bez použití antidotu; vzadu (parcela č. 12), současná aplikace Fusilade W (2 l/ha) + Lentagranu EC (1,5 l/ha) — Front: heavily destroyed poppy plants after the application of Lentagran EC (3 litres per ha) without antidote use; back (plot no. 12): tank-mix application of Fusilade W (2 litres per ha) + Lentagran EC (1.5 litres per ha)



3. Parcela č. 2: Mák ošetřen Fusiladem W (2 l/ha) a za šest hodin Lentagranem EC (1,5 l/ha) — Plot no. 2: poppy treated with Fusilade W (2 litres per ha) and after six hours with Lentagran EC (1.5 litres per ha)

VI. Interakce mezi Fusiladem W a Lentagranem WP na mák setý (*Papaver somniferum* L.) a na plevely (polní pokus v Hněvčevsi v roce 1984) — The Fusilade W X X Lentagran WP interaction in their effect on opium poppy (*Papaver somniferum* L.) and on weeds (field trial at Hněvčeves in 1984)

Varianta (dávky na 1 ha)	Snížení počtu rostlin máku % K	Účinek na plevely (%)	
		a)	b)
Lentagran WP 2 kg	10	83	79
Lentagran WP 2 kg + Fusilade W 2 l	0	78	78
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran WP 2 kg	5	80	77
Lentagran WP 4 kg	29	92	88
Lentagran WP 4 kg + Fusilade W 2 l	10	92	91
Fusilade W 2 l — za 6 h Lentagran WP 4 kg	0	89	87
Kontrola (počet rostlin máku na 1 m řádku)	21		
Kontrola (počet plevelů na 1 m ²)		142	97

a) První termín hodnocení

b) Druhý termín hodnocení

aplikaci byl účinek na plevely o něco slabší. V neošetřené kontrole byl počet plevelů v tomto termínu nižší než při prvním hodnocení pravděpodobně následkem silné konkurence některých druhů plevelů, zvláště hořčice rolní, která vytvořila mohutné rostliny. Nebylo zjištěno snížení účinku Lentagranu EC na plevely při současné či dělené aplikaci s Fusiladem W. Lentagran EC nebo jeho kombinace s Fusiladem W účinkoval velmi dobře na hlavní druhy vyskytujících se plevelů, slabší účinek měl na rdesno blešník a mák vlčí a neúčinkoval na pcháč oset.

Fytotoxicita pro mák setý: Lentagran EC již v dávce 1,5 l/ha byl silně fytotoxický pro mák (obr. 1) a snížil počet přeživších rostlin máku o 91 % a po aplikaci dávky 3 l/ha byl mák úplně zničen (tab. V — obr. 2). Současná aplikace s Fusiladem W jakožto ochrannou látkou, jakož i předběžné ošetření máku tímto herbicidem, podstatně snížilo fytotoxicitu Lentagranu EC pro mák setý, popř. ji úplně odstranilo (obr. 3).

Pokus v Hněvčevsi: Semena máku (odrůda 'Amarin') byla vyseta dne 16. dubna 1984 do řádků vzdálených 45 cm. V každé parcele bylo šest řádků. Velikost pokusných parcel byla 5 m X 2,70 m. Každá varianta měla čtyři opakování. Herbicidy byly aplikovány dne 15. května 1984.

Účinek na plevely: Hlavní odrůdy plevelů na pokusných parcelách byly tyto: penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.), merlík bílý (*Chenopodium album* L.), mák vlčí (*Papaver rhoeas* L.), rdesno blešník (*Polygonum lapathifolium* L.), heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla* L.), hořčice rolní (*Sinapis arvensis* L.) a kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris* [L.] Med.).

Výsledky obou termínů hodnocení jsou uvedeny v tab. VI. Účinek Lentagranu WP samotného i jeho kombinací s Fusiladem W byl dobrý

na většinu hlavních druhů plevelů. Slabší účinek se projevil na rdesno blešník a na mák vlčí. Fusilade W nesnižoval účinek Lentagranu WP na plevely. I při druhém hodnocení byl účinek herbicidů dobrý a nelišil se příliš od účinku při prvním hodnocení. V neošetřené kontrole byl počet plevelů opět snížen, některé druhy plevelů, např. penízek rolní a kokoška pastuší tobolka, již odumřely, jiné druhy plevelů (rdesno blešník, merlík bílý, heřmánek pravý) vytvořily v neošetřené kontrole mohutné rostliny, které potlačily růst máku setého ve srovnání s ručně pletou kontrolou a parcelami ošetřenými herbicidy.

Fytotoxicita pro mák setý: V Hněvčevsi byl Lentagran WP mnohem méně fytotoxický pro mák setý než v Praze - Ruzyni. Předepsaná dávka Lentagranu WP snížila počet rostlin máku o 10 % a dvojnásobná dávka o 29 %. Fusilade W aplikovaný současně nebo šest hodin před postřikem Lentagranem WP snížil tento fytotoxický účinek na minimum, ale vzhledem k poměrně nízké fytotoxicitě samotného Lentagranu WP nebyl tento ochranný účinek Fusiladu W tak dobře patrný jako v Ruzyni. Příčinou menšího poškození máku setého Lentagranem WP je pravděpodobně skutečnost, že v době postřiku měl mák setý již čtyři až šest listů a v této fázi je odolnější vůči tomuto herbicidu. To jsme prokázali i ve srovnávacím pokuse v Praze - Ruzyni při aplikaci Lentagranu EC ve fázi dvou až čtyř listů a ve fázi šesti listů máku (Zemánek, nepublikované výsledky). Není vyloučeno, že se na nižší fytotoxicitě projevila i formulace přípravku, neboť v Hněvčevsi byl použit Lentagran ve formě suspenzní, kdežto v Ruzyni jako emulgovatelný koncentrát. V tomto pokuse se projevil ještě jeden příznak fytotoxicity Lentagranu, a to opoždění kvetení máku setého o čtyři až pět dní ve srovnání s ručně pletou kontrolou.

DISKUSE

Ve skleníkových pokusech bylo dokázáno, že přidání Fusiladu W k Lentagranu EC nesnižuje účinek tohoto herbicidu proti dvouděložným plevelům, a to při současně i dělené aplikaci. Stejně tak tomu bylo i v polních pokusech. Ve skleníkových pokusech Lentagran EC nesnižoval účinek Fusiladu W proti ovsu hluchému. Z toho lze usuzovat, že při použití Fusiladu W, jako ochranné látky pro mák setý, by se uplatnil i jeho původní účinek jako graminicid. V našich polních pokusech se nevyskytovaly jednoděložné plevely, takže tento poznatek nebylo možné prokázat v polních podmínkách.

Mechanismus rozdílného působení fluazifop-butylu (Fusiladu W) jako ochranné látky (antidotu, safeneru, protectantu) pro mák setý před působením pyridatu (Lentagranu) a neprojevení se tohoto ochranného působení na plevely není objasněn. Je možné, že fluazifop-butyl vyvolává určité anatomické či morfologické změny v listech máku, např. změny struktury buněk, změny v obsahu voskové vrstvičky na listech, takže herbicid pyridate nepronikne dokonale do listů nebo do míst svého působení v rostlině. Spíše se však jedná o změny fyziologické či biochemické, např. zvýšení hladiny enzymů, které mají schopnost inaktivovat herbicid pyridate v rostlinách máku. Takto je např. vysvětlován ochranný účinek antidotu R-25788 (N,N-diallyl-2,2-dichloracetamidu) před poškozením kukuřice herbicidem EPTC (S-ethyl-N,N-dipropylthio-

karbamát) [Pallos a Casside, 1978]. Antidot R-25788 zvyšuje hladinu enzymu glutathion-S-transferázy, který detoxikuje herbicid EPTC. Vysvětlení interakce mezi pyridatem a fluazifop-butytem by vyžadovalo důkladné studium, neboť působení antiodotů je velmi specifická interakce mezi plodinou, herbicidem a antiodotem a nelze poznatky o mechanismu působení jednoho antiodotu jednoduše aplikovat na působení jiného antiodotu u jiného herbicidu pro zcela jinou kulturní rostlinu. Je možné vyslovit např. hypotézu, že fluazifop-butyl indukuje zvýšenou toleranci rostlin máku vůči pyridatu, neboť určitá tolerance již existuje, ovšem je nízká, takže nestačí bezpečně ochránit mák před poškozením pyridatem. Tento mechanismus by bylo možné pokládat za obdobu působení látek indikujících rezistenci rostlin vůči patogenům [Ahl, 1984] s tím rozdílem, že u herbicidů se nejedná o živé organismy.

Literatura

- AUER, E.: Lentagran löst Unkrautprobleme in Mais. Im Blick, 1980, č. 53, s. 2-5.
 DOSTÁL, J.: Klíč k úplné květeně ČR. Praha, ČSAV 1958. 982 s.
 PALLOS, F. M. — CASIDE, J. E.: Chemistry and action of herbicide antidotes. New York, Academic Press 1978, 171 s.
 ZEMÁNEK, J.: Účinek fluazifop-butyly jako ochranné látky při postemergentní aplikaci pyridatu v máku setém (*Papaver somniferum*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 20, 1984, č. 2, s. 151-157.
 AHL, P.: Lutte contre les microorganismes pathogenes des végétaux: les inducteurs de résistance. Phytopath. Z., 109, 1984, č. 1, s. 45-64.

Došlo dne 29. 8. 1984

ZEMÁNEK, J. (Naучно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Взаимодействие между флуазифопбутилом и пиридатом при послевсходовой обработке мака и сорняков. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 133-141.

В ходе тепличных и полевых опытов применяли Лентагран (пиридат) в разных дозах отдельно или в комбинации с Фузиладом В (флуазифоп-бутил) в качестве защитного вещества мака (*Papaver somniferum*). Фузилад В применяли одновременно с Лентаграном или же за 6 час. до его внесения. В теплице Фузилад В не понижал гербицидного действия Лентаграна ЕЦ по отношению к сорняку *Tripleurospermum maritimum*. Также Пентагран ЕЦ не понижал воздействия Фузилада В на сорняк *Avena fatua*. В полевых опытах Фузилад В не ослаблял воздействия Лентаграна ЕЦ или ВП на сорняки. Фузилад В понижал, однако, фитотоксичность Лентаграна ЕЦ или ВП по отношению к маку и, следовательно, действовал в качестве антидота.

Tripleurospermum maritimum (L.) Sch. Bip.; *Avena fatua* L.; *Papaver somniferum* L.; пиридат; фитотоксичность; флуазифоп-бутил; антидот

ZEMÁNEK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Fluazifop-Butyl X Pyridate Interaction during Post-emergence Application to Poppy and Weeds. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 133-141.

In glasshouse and field trials, Lentagran (pyridate) was applied at different rates, either alone or in combination with Fusilade W (fluazifop-butyl) as a safener in poppy (*Papaver somniferum*). Fusilade W was applied either together with Lentagran or six hours before Lentagran application. In the glasshouse trials, Fusilade W did not reduce the herbicidal action of Lentagran EC on the weed, *Tripleurospermum maritimum*. On the other hand, Lentagran EC did not reduce the effect of Fusilade W on *Avena fatua*. In the field trials, Fusilade W did not decrease the

effect of Lentagran EC or WP on weeds. However, Fusilade W reduced the phytotoxicity of Lentagran EC or WP to poppy, thus acting as an antidote.

Tripleurospermum maritimum (L.), Sch. Bip.; *Avena fatua* L.; weeds; *Papaver somniferum* L.; pyridate; phytotoxicity; fluazifop-butyl; antidote

ZEMÁNEK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): Wechselwirkung zwischen Fluazifop-butyl und Pyridate bei postemergenter Applikation auf Mohn (*Papaver somniferum*) und auf Unkräuter. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 133-141.

In Gewächshaus- und Feldversuchen wurde Lentagran (Pyridate) in verschiedenen Dosen u. zw. allein oder in Kombination mit Fusilade W (Fluasifop-butyl) als Antidot für Mohn (*Papaver somniferum*) appliziert. Fusilade W wurde gleichzeitig mit Lentagran oder sechs Stunden vor diesem appliziert. In den Gewächshausversuchen setzte Fusilade W die Herbizidwirkung des Lentagrans EC auf das Unkraut *Tripleurospermum maritimum* keineswegs herab. Andererseits verminderte auch Lentagran EC die Wirkung von Fusilade W auf das Ungrass *Avena fatua* nicht. In den Feldversuchen beeinträchtigte Fusilade W die Wirkung des Lentagrans EC oder WP auf die Unkräuter nicht. Fusilade W verminderte jedoch die Phytotoxizität des Lentagrans EC oder WP für den Mohn und wirkte daher als Antidot.

Tripleurospermum maritimum (L.), Sch. Bip.; *Avena fatua* L.; Unkräuter; *Papaver somniferum* L.; Pyridate; Phytotoxizität; Fluazifop-butyl; Antidot

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6

OCHRANA POLNÍCH A ZAHRADNÍCH PLODIN

Z. Čača, J. Dušek, K. Řimovský, J. Svítíl

Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1984, 424 s.

Odborná příručka Ochrana polních a zahradních plodin se zabývá obecnými a speciálními problémy ochrany rostlin. Kniha je rozdělena do deseti kapitol.

První čtyři kapitoly se zabývají obecnějšími problémy ochrany rostlin. V první kapitole je vysvětlen hospodářský význam škodlivých činitelů při intenzifikaci rostlinné výroby. Druhá kapitola objasňuje pojem integrovaná ochrana rostlin a postupně probírá jednotlivé její způsoby (biologický, chemický, fyzikální a mechanický). V rámci této kapitoly je věnována pozornost také problematice hodnocení zdravotního stavu rostlin, prognóze, signalizaci a karanténě. Třetí kapitola pojednává o mechanizaci ochrany rostlin a bezpečnosti práce při jejím provádění. Ve čtvrté kapitole je probírána organizace a plánování ochrany rostlin v ČSSR. Závěr kapitoly je věnován poslání agrochemických podniků, jejichž činnost se stala významným intenzifikačním faktorem pro zvyšování a rozvoj rostlinné výroby.

Dalších šest kapitol se zabývá konkrétními chorobami, škůdci a plevely působícími škody v porostech kulturních rostlin — obilninách a kukuřici, okopaninách, luskovinách, olejninách a technických plodinách, zelenině a u ovocných plodin.

U jednotlivých chorob je určen jejich původ, jsou popsány charakteristické symptomy onemocnění a rozebrány vlivy ekologických podmínek na vznik, intenzitu a šíření choroby v porostu. Škůdci napadající kulturní plodiny jsou charakterizováni z hlediska svých hlavních a k jejich určení nejdůležitějších znaků. Dále jsou zde uvedeny ekologické vlivy na výskyt škůdců a symptomy poškození. Pro rozlišení druhů některých škůdců jsou vypracovány tabulky s uvedením hlavních znaků škůdce, hostitelských rostlin, symptomů poškození apod. K určení některých škůdců důležitých kulturních plodin jsou k dispozici též jednoduché určovací klíče. V části zabývající se plevely v porostech kulturních rostlin jsou v první části vždy charakterizovány základní vztahy mezi kulturními plodinami a plevely. Jsou zde uvedeny nejdůležitější a nejčastěji se vyskytující druhy plevelů v porostech jednotlivých plodin. Na závěr každé části věnované určitému onemocnění, škůdci nebo plevelům v porostech určité plodiny jsou uvedeny možnosti prevence a likvidace škodlivého činitele na základě využití moderních poznatků o integrované ochraně. Jsou popsány konkrétní způsoby agrotechnických, biologických a chemických způsobů boje.

Kniha je doplněna česko-slovenským slovníčkem nejen odborných termínů, ale i běžných, pro pochopení textu však důležitých slov, českým rejstříkem a rejstříkem latinských názvů.

Velkou předností knihy je, že obsahuje jak teoretický základ ochrany rostlin, tak konkrétní praktické pokyny pro její uplatňování. V tomto směru je publikace ojedinělá. Doposud jsme se setkávali na jedné straně s teoreticky zaměřenými učebnicemi a vědeckými publikacemi, nebo na druhé straně s ryze praktickými příručkami poskytujícími pouze návody k provedení ochranných opatření.

Předkládaná publikace, doplněná pojednáním o některých organizačních záležitostech v ochraně rostlin v ČSSR, poslouží jak pracovníkům, kteří se zabývají praktickým prováděním ochrany rostlin, tak i studentům středních a vysokých škol, odborným a zejména začínajícím vědeckým pracovníkům, kteří potřebují blíže se seznámit se základními poznatky dosaženými v tomto oboru.

Ing. Jitka Chlumská

PERZISTENCIA TRIAZINOVÝCH HERBICÍDOV V PÔDE PO OŠETRENÍ PORASTU KUKURICE PRÍPRAVKOM ZEAZIN MIX A

A. Staňová, M. Kurucová, S. Gahér

STAŇOVÁ, A. — KURUCOVÁ, M. — GAHÉR, S. (Výskumný ústav chemickej technológie, Bratislava): *Perzistencia triazinových herbicídov v pôde po ošetrovaní porastu kukurice prípravkom Zeazin Mix A*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 143-150.

Biologickou a biochemickou metódou sme sledovali perzistenciu triazinových herbicídov v poľnom pokuse na kukurici, ošetrovej Zeazinom 50 DP a vývojom Zeazinom Mix A. Zistili sme, že Zeazin 50 DP (1250 g účinnej látky na 1 ha) redukoval početný stav následného porastu ozimného jačmeňa o 16,3 % a hladina reziduí atrazínu po 188 dňoch bola 0,052 mg/kg pôdy. Zeazin Mix A (1250 g účinnej zložky na 1 ha) neredukoval počet rastlín jačmeňa a neovplyvnil následný porast negatívne; hladina reziduí atrazínu v pôde sa pohybovala okolo 0,01 mg/kg a triazinových herbicídov spolu okolo 0,015 mg/ha. Výsledky potvrdili, že perzistencia použitých triazinových herbicídov v pôde je priamoúmerná aplikovanej dávke triazinových herbicídov. Po ošetrovaní porastu kukurice Zeazinom Mix A (2,5 kg prípravku na 1 ha) boli rezidúá triazinových herbicídov v pôde 3,5-krát nižšie ako po aplikácii Zeazinu 50 DP (2,5 kg prípravku na 1 ha) a pre následný ozimný jačmeň neškodné.

atrazin; prometryn; perzistencia reziduí; fytotoxická reziduí; chromatometrická metóda štúdia reziduí

V ekologických podmienkach väčšiny hlavných pestovateľských oblastí kukurice v ČSSR dochádza k poškodeniu následných plodín reziduími pôdnych triazinových herbicídov používaných na ochranu kukuričných porastov. Herbicíd Zeazin 50 DP, resp. Zeazin S 40, obsahujúci ako účinnú látku triazinovú zlučninu atrazín, ktorého aplikácia je súčasťou agrotechniky kukurice, sa používa v dávkach prevyšujúcich (najmä pri monokultúrnom pestovaní) 1 kg atrazínu na ha aj niekoľkonásobne.

Je známe, že atrazín je perzistentný herbicíd. Jeho pretrvávanie v pôde je závislé predovšetkým od aplikovanej dávky prípravku (Perry, 1973; Kuthan, 1975), obsahu organického podielu a ilovitých častí v pôde (Grice et al., 1973; Walker, 1968; Weber, 1970), vlhkosti pôdy (Perry, 1973; Behrens, 1970) a teploty (Perry, 1973; Bailey et al., 1970). Menej dôležitou formou eliminácie reziduí triazinových herbicídov je vyplavovanie do spodných vrstiev pôdy. Kuthan (1975, 1977) uvádza, že z celkového prítomného množstva reziduí v pôde sa 75 % nachádza vo vrstve 0—15 cm a 25 % 15—30 cm hlboko pod povrchom.

V pestovateľských podnikoch s vysokou koncentráciou výroby kukurice a viac ako 50% zastúpením hustosiatych obilnín na ornej pôde nasledujú v osevnom postupe po kukurici často obilniny. Rôzne druhy obilnín nie sú rovnako citlivé na zlučninu typu triazinových herbicídov. Pre najcitlivejší, ovos, sa v literatúre uvádza

spodná hranica citlivosti pri obsahu 0,2 mg/kg (Le Baron, 1970), resp. 0,04 mg/kg (Grover, 1966), rezídui v 1 kg pôdy. Ostatné druhy obilnín sú menej citlivé, v poradí: raž, pšenica, jačmeň (Le Baron, 1970). Za relatívne neškodnú hladinu rezíduí atrazínu alebo simazínu možno pre obilniny považovať prítomnosť 0,04–0,1 mg na kg pôdy (Kuthan, 1975). Z bežne používaných triazinových herbicídov je pre obilniny najviac fytotoxický atrazín, menej simazín, prometryn a potom ostatné zlúčeniny.

Degradácia triazinov v pôde môže prebiehať aj niekoľko rokov po použití (Sheets, 1970). Pri dávke 12 kg sa ešte po troch rokoch nachádzajú v pôde rezíduá fytotoxické pre obilniny. Po dávke 2,4 kg/ha sa 12 mesiacov po použití nezistili žiadne rezíduá. Jedna kultúra neošetrenej kukurice eliminuje asi 4,8 kg atrazínu na ha, použitého v predchádzajúcom roku. Prometryn aplikovaný spolu s atrazínom v poraste kukurice v dávke 1 kg/ha nezanechal v pôde po ukončení vegetácie žiadne rezíduá (Kuthan, 1975).

V aridných oblastiach a v rokoch s nedostatkom dažďových zrážok je nutné nezriedka zaoberať obilné porasty pestované po kukurici, poškodené pôsobením rezíduí atrazínu v pôde. Naliehavou potrebou poľnohospodárskej praxe bolo preto vyvinúť herbicid, ktorým by bolo možné nahradiť Zeazin 50 DP pri preemergentnom ošetrovaní porastov kukurice, s vylúčením možnosti pretrvávania škodlivých rezíduí v pôde do nasledujúceho vegetačného obdobia.

Pri skúmaní priameho burinonničivého účinku rôznych herbicídnych kombinácií v poľných podmienkach sa preukázali požadované vlastnosti u zmesi skúšanej pod číslom VÚAgT-306, neskôr prihlásenej k registrácii pod ochrannou známkou Zeazin Mix A. O herbicídnych vlastnostiach a o vplyve na pôdnú faunu sme referovali v predchádzajúcich prácach (Staňová, Gahér, 1982; Sály, Staňová, 1983; Staňová et al., 1984). Perspektívna kombinácia atrazínu s prometrynom, Zeazin Mix A, má dobrý počiatočný účinok na dvojklíčne jednoročné buriny, nepodstatne sa líši od účinku atrazínu v odpovedajúcej dávke. Úroveň účinku je samozrejme závislá od pôdno-klimatických podmienok. Priemerná pôdna vlhkosť v období aplikácie a po nej je nevyhnutnou podmienkou účinku. Pridaním metolachlóru k uvedenej zmesi triazinových zlúčenín sa dosiahlo nielen rozšírenie spektra atakovaných druhov burín o prosovité trávy, ale aj posilnenie účinku na dvojklíčne buriny, tak jednoročné, ako aj viacročné. Trojkombináciou herbicídov atrazín, prometryn a metolachlór sa dosahovala rovnaká alebo lepšia úroveň ochrany kukurice ako s prípravkami Prim Extra, Zeazin 50 DP + Dual 500 EC alebo Zeazin 50 DP + Eradicane.

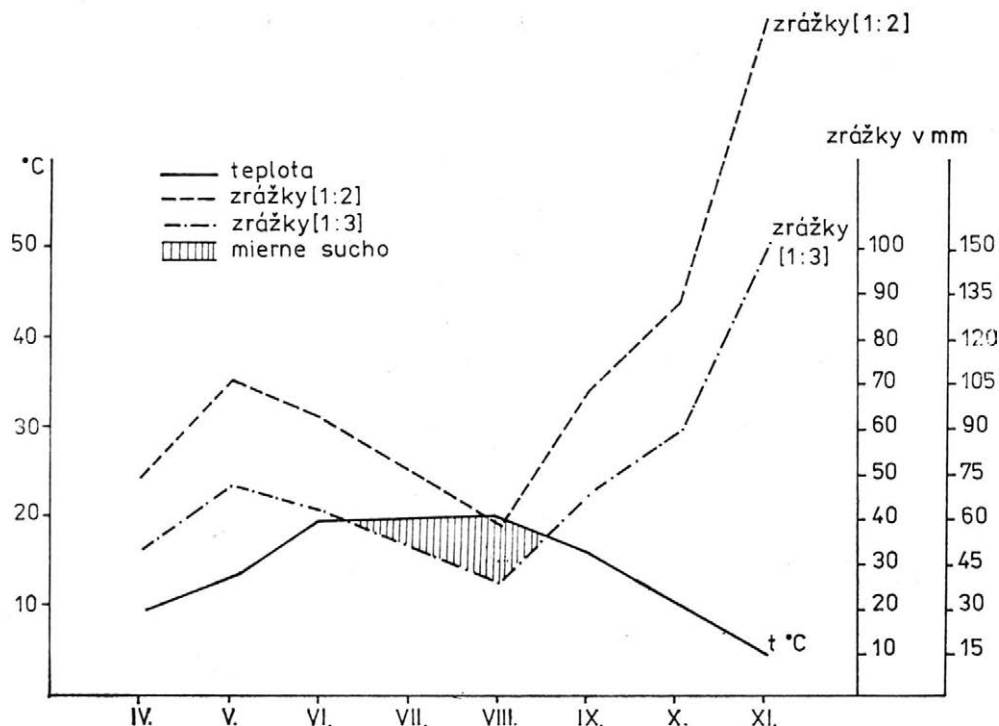
Cieľom tejto práce je porovnať rýchlosť odbúravania rezíduí triazinových herbicídov v pôde po ošetrovaní porastu kukurice Zeazinom 50 DP a zmesným prípravkom Zeazin Mix A.

MATERIÁL A METÓDY

Na hone Školského majetku v Malinove, obsiatom 30. apríla 1981 kukuricou na zeleno C-250, po slnečnici ako predplodine, dávkou 65 kg/ha, boli 11. mája aplikované preemergentné herbicidy chrbtovou striekačkou typu Dvojča. Parcelky, ktoré mali výmeru 50 m² v štyroch opakovaniach, boli ošetrované (pri dávke 800 l vody na ha) týmito herbicídmi: Zeazin 50 DP (50 % atrazínu vo forme dispergovateľného prášku, ďalej DP, výrobca CHZJD Bratislava), Agelon 50 WP (50 % atrazínu s prometrynom, DP, výrobca Ciba-Geigy, Švajčiarsko), Zeazin Mix A (50 % zmesi atrazínu s prometrynom, DP, výrobca VÚCHT Bratislava). Všetky prípravky boli aplikované v dávke 1250 g účinnej látky na ha, samostatne aj v zmesi s Dualom 500 EC (50 % metolachlóru, vo forme emulgovateľného koncentráту, výrobca CHZJD Bratislava) v dávke 1500 g účinnej látky na ha.

Pokusná plocha sa nachádzala na hone so stredne ťažkou hlinitou pôdou s 1,8% obsahom humusu, v oblasti kukurično-pšeničného výrobného typu. Údaje o priebehu poveternosti počas trvania pokusu sú na obr. 1. Do 15 dní po aplikácii prípravku sme zaznamenali zrážky v množstve 12 mm.

Následnou plodinou po kukurici na pokusnej ploche bol zimný jačmeň odrody 'Erfä', vysiaty 9. septembra 1981 v množstve 200 kg na ha. Pred sejbou boli použité priemyselné hnojivá, ktorých potreba bola stanovená na základe podkladov



1. Hydrotermický diagram znázorňujúci priebeh počasia v dobe trvania poľného pokusu v Malinove, zhotovený ako klimatogram podľa Waltera — Hydrothermic diagram of weather conditions in the course of the field trial at Malinovo, constructed as the climatic diagram after Walter

o zásobách živín v pôde pomocou počítača. Aplikovali sme 400 kg síranu amónneho, 200 kg superfosfátu a 200 kg síranu draselného.

Vplyv herbicídov použitých na ochranu kukurice a hladinu reziduí triazinov v pôde sme zisťovali tak počas vegetácie chránenej kultúry — kukurice, ako aj následnej plodiny — ozimného jačmeňa.

Fytotoxicitu sme hodnotili dvoma spôsobmi:

- vizuálne — posúdením celkového stavu porastu;
- získaním počtu vzídených rastlín jačmeňa na 1 m² dvakrát (1. a 15. októbra) v čase, keď bol jačmeň už na všetkých parcelkách vzídený, mal 2 až 5 listov a väčšinou odnožený. Konečným ukazovateľom vplyvu reziduí použitých herbicídov na vzhádzanie následnej plodiny — ozimného jačmeňa — je percento vzídených rastlín (kontrola = 100 %) — tab. I.

Relatívnu perzistenciu reziduí skúšaných triazinových herbicídov sme skúmali analytickým vyhodnotením prítomnosti účinných látok vo vzorkách pôdy v dvoch časových intervaloch, 80 a 133 dní po aplikácii. Krátko pred zberom kukurice, 31. júla 1981, sme z pokusných parceliek odobrali pôdne vzorky (pôdnymi vzorkovacími valčekmi z 10 miest na každej parcelke), z hĺbky 0–15 cm, zhomogenizovali ich dôkladným premiešaním na mechanickej trepačke a asi 100 g vzorky pôdy sme odobrali na stanovenie reziduí herbicídov. Rovnakým spôsobom sme získali vzorky pre analýzy z druhého odberu pôdy, a to 22. septembra, po masovom vzídení následnej plodiny.

Hladinu triazinových herbicídov v pôde sme skúmali originálnou, vo VÚCHT vyvinutou metódou (Kováč et al., 1982, 1983) na stanovenie zlúčenín schopných inhibovať Hillovu reakciu. Metóda je založená na predbežnom rozdelení z pôdy extrahovaných herbicídov chromatografiou na tenkej vrstve silikagélu a selektívnej biochemickej detekcii herbicídov. Detekčné skúmadlo je zmesou homogenátu

chloroplastov z listov fazule a redox indikátora 2,6-dichlórphenolindofenolu. Chromatometrické vyhodnotenie počas svetelnej expozície je založené na priamoúmernej závislosti času zmiznutia zóny a množstva v nej prítomného herbicidu.

Chemikálie a zariadenia:

chladnička Calex, mixér Eta Mira typ 011 s kávovým nadstavcom typ 060, žiarivkový zdroj svetla (tri výbojky 40 W, typ 340007 IP 54), mechanická laboratórna trepačka, komerčné vrstvy Silufol, 20 X 20 cm (Kavalier, n. p., Votice) čistené pred analýzou vyvíjaním v acetóne, rotačná vákuová odparka, stopky atletické, glycerol p. a., 2,6-dichlórphenolindofenol sodná soľ; použité mobilné fázy:

chloroform + octan etylnatý + acetón (85 + 10 + 5)

benzén + etanol (9 + 1)

chloroform + acetón (9 + 1)

Všetky použité činidlá a rozpúšťadlá mali analytickú čistotu.

Dobre zhomogenizované vzorky pôdy boli preosiate cez sito Ø 2 mm. Vo vzorkách sme zistili obsah sušiny a vlhkosť sušením 10 g vzorky päť hodín pri teplote 100 až 110 °C. K pôde s obsahom 20 g sušiny sme pridali 50 cm³ acetónu a vodu na celkový objem 10 cm³. Vzorky sme extrahovali trepaním jednu hodinu. Po filtrácii cez vrstvu vaty sme acetón z alikvótnej časti filtrátu, úmernej 15 g pôdy, odparili za zníženého tlaku pri teplote 45 °C a vodný zvyšok extrahovali 2 X 15 cm³ chloroformu. Spojené chloroformové vrstvy sme odparili do sucha a zvyšok sa rozpustil v 1 cm³ acetónu. Na štart tenkej vrstvy sme naniesli 10 X 3 µl vzorky a príslušné štandardy v acetóne v odstupňovaných koncentráciách (0,05—1,00 µg/cm³).

Po vyvíjaní a vyprchaní mobilnej fázy sme koncentrácie vo vzorkách stanovili chromatometricky pomocou kalibračných závislostí množstva herbicidu v zóne a dĺžky trvania zóny. Výťažnosť metódy je priemerne 85 %. Medza stanovenia pre atrazin a prometryn je 3 · 10⁻³ mg/kg.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri vizuálnom hodnotení kondície a zdravotného stavu porastu kukurice trikrát počas vegetácie (29. mája, 12. júna a 10. júla) sme nepozorovali žiadne príznaky fytoxicity. Porast kukurice vzhádzal na celej pokusnej ploche rovnomerne a vďaka dostatku vlahy dosť vyrovnané. Žiaden zo skúšaných herbicídov nespôsobil oneskorené vzhádzanie, ani farebné alebo morfológické zmeny rastlín.

Výsledky sledovania vplyvu herbicídov na vzhádzanie následnej plodiny, ozimého jačmeňa (tab. I) ukazujú, že Zeazin 50 DP (2,5 kg/ha) spôsobil najvýraznejšie zníženie počtu rastlín. jačmeňa, až o 25 % pri prvom a o 16 % pri druhom hodnotení. Pri prvom stanovení bol najvyšší počet rastlín zistený na kontrolnej neošetrenej parcelke. Znamená to, že všetky skúšané herbicídy a ich kombinácie negatívne ovplyvnili vzhádzanie jačmeňa. Pri druhom hodnotení zaostali za kontrolou varianty ošetrené prípravkami Zeazin 50 DP a Agelon 50 WP + Dual 500 EC, zatiaľ čo ostatné prevýšili kontrolu počtom rastlín jačmeňa na 1 m². Tieto výsledky naznačujú, že negatívne ovplyvnenie vzhádzavosti jačmeňa sa v podmienkach pokusu prejavilo hlavne v oneskorení vzhádzania a len v menšej miere v počte vzídených rastlín. Štatistické hodnotenie rozdielov v počte rastlín voči kontrole nepotvrdilo ich preukaznosť. Výsledky potvrdzujú, že zvýšením dávky atrazinu v kukurici sa jeho nepriaznivý vplyv na následnú plodinu zvyšuje.

Po použití Zeazinu 50 DP (1250 g/ha) sme však aj pri druhom hodnotení zistili najnižší počet rastlín jačmeňa, a to až o 16,3 % nižší ako v kontrole.

I. Vzchádzanie ozimného jačmeňa po kukurici ošetrenej preemergentnými herbicidmi na lokalite Malinovo dňa 11. 5. 1981 — The emergence of winter barley after maize treated with pre-emergence herbicides at Malinovo on May 11, 1981

Herbicíd, pokusný variant	Dávka prípravku v kg (1) na ha	Percento vzídených rastlín jačmeňa (K = 100 %)	
		1. hodnotenie	2. hodnotenie
Kontrola ⁺	neošetrené	434 ⁺	342 ⁺
Zeazin 50 DP	2,5	74,2	83,7
Agelon 50 WP	2,5	80,1	93,5
Zeazin Mix A	2,5	85,5	104,8
Zeazin 50 DP + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	89,0	102,1
Agelon 50 WP + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	82,6	92,4
Zeazin Mix A + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	86,4	100,3

⁺ u kontroly je uvedený priemerný počet rastlín jačmeňa na 1 m².

Po aplikácii Zeazinu Mix A a Zeazinu Mix A s Dualom 500 EC sa po počiatočnom výraznom znížení počtu vzídených rastlín jačmeňa (o 14,5 % a 13,6 %) upravil početný stav porastu pri druhom hodnotení na úroveň kontroly (104,8 % a 100,3 %). Z výsledkov vyplýva, že keď bol Zeazin 50 DP (1250 g atrazinu na ha) nahradený prípravkom Zeazin Mix A (1250 g účinnej zložky, z čoho je 750 g atrazinu + 500 g prometrynu na ha), nedošlo v podmienkach pokusu k redukcii počtu rastlín v poraste následného ozimého jačmeňa. Ako vidno z obr. 1, pokus prebiehal čiastočne v podmienkach mierneho sucha, ktoré trvalo do konca augusta. Nasledovalo obdobie s dostatkom zrážok, ktoré trvalo prakticky až do ukončenia hodnotenia pokusu v októbri. S výnimkou krátkeho obdobia priemerných vlhových podmienok v mesiacoch máj—jún, prevažujúce relatívne suché podmienky neboli priaznivé pre degradáciu rezíduí triazinových herbicídov v pôde. Napriek tomu sme nezistili žiadne poškodenie porastu následnej plodiny prípravkom Zeazin Mix A, pri jeho samostatnom použití ani pri kombinácii s Dualom 500 EC, zatiaľ čo Zeazin 50 DP redukoval výrazne počet rastlín jačmeňa. Atrazin aplikovaný v kombinácii so všetkými ostatnými herbicidmi v pokuse mal podstatne lepší účinok ako pri samostatnej aplikácii.

Celkový stav porastu jačmeňa sme naposledy posúdili 30. októbra. Porast bol hustý, dobre odnožený a súvisle zapojený. Rastliny majú prevažne štyri listy a dosahovali priemernú výšku 25—30 cm. Pokusná plocha sa výrazne odlišovala od ostatnej neošetrenej časti porastu. Jačmeň v pokuse bol intenzívne zelený, zatiaľ čo mimo pokusu bol žltší, chloritický a pri podrobnejšej prehliadke sme zistili nekrotické špičky na veľkej časti listov. Na parcelkách ošetrovaných Zeazinom 50 DP (v predplodine) bol jačmeň na viacerých miestach medzerovitý, nižší a redší. Trvale zjavné, vizuálne postrehnuteľné príznaky, ktoré by bolo možné pripísať herbicídnemu ošetrovaniu predplodiny (jačmeň sme chemicky neošetrili), sme však v pokuse nepozorovali.

II. Obsah rezíduí triazínových herbicídov vo vzorkách pôdy z poľného pokusu na lokalite Malinovo zistený chromatometrickou metódou — The content of triazine herbicide residues in the soil samples from a field trial at Malinovo, determined by chromatometric method

Herbicíd, pokusný variant	Dávka prípravku na 1 ha v kg (l)	Zistené množstvo rezíduí v pôde (mg. kg ⁻¹) pri:			
		1. odbere		2. odbere	
		atrazin	prometryn	atrazin	prometryn
Kontrola	neošetrená	0,01	<MS	0,01	<MS
Zeazin 50 DP	2,5	0,43	—	0,052	—
Zeazin 50 DP + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	0,50	—	0,04	—
Agelon 50 WP	2,5	0,19	0,005	0,03	<MS
Agelon 50 WP + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	0,19	0,005	0,067	<MS
Zeazin Mix A	2,5	0,25	0,016	0,01	0,005
Zeazin Mix A + Dual 500 EC	2,5 + 3,0	0,12	0,006	0,012	0,005

Metolachlór neinhibuje Hillovu reakciu
<MS ... menej ako medza stanovenia

Výsledky analytického stanovenia rezíduí triazínových herbicídov vo vzorkách pôdy z oboch odberov sú uvedené v tab. II. Potvrdzujú, že najdlhšiu perzistenciu v pôde mali rezíduá atrazinu po aplikácii Zeazinu 50 DP v dávke 2,5 kg/ha. Herbicídne kombinácie, v ktorých atrazin predstavuje iba jednu zložku a ďalším komponentom je iný triazínový herbicíd alebo metolachlór, mali niekoľkonásobne nižšiu hladinu rezíduí účinných látok aj v tom prípade, ak celková dávka účinných zlúčenín v kombinácii na hektár bola vyššia ako u Zeazinu 50 DP použitého samostatne.

Dosiahnuté výsledky potvrdzujú správnosť predpokladu, že kombinovaním atrazinu s menej perzistentnými pôdnymi herbicídmi sa získavajú herbicídne kombinácie s rýchlejšim odbúraním rezíduí v pôde.

Literatúra

- BAILEY, G. W. — WHITE, J. L.: Factors influencing the adsorption, desorption and movement of pesticides in soil. *Res. Rev.*, 32, 1970, s. 29-92.
 BEHRENS, R.: Quantitative determination of triazine herbicides in soil by bioassay. *Res. Rev.*, 32, 1970, s. 355-369.
 GRICE, R. E. — HAYES, M. B. H. — LUNDIE, P. R.: Adsorption of organophosphorus compounds by soil constituents and by soil. *Proc. 7th Brit. Ins. Fung. Conf.* 1973, s. 73-82.
 GROVER, R.: Influence of organic matter, texture and available water on the toxicity of simazine in soil. *Weeds*, 14, 1966, s. 148-156.
 KOVÁČ, J. — KURUCOVÁ, M. — BÁTORA, V. — BENADA, J.: Spôsob kvantitatívnej analýzy obsahu stopových množstiev herbicídov. ČSAO 223118, 1984.
 KOVÁČ, J. — KURUCOVÁ, M. — BÁTORA, V. — TEKEL, J. — STRNISKOVÁ, V.: Simple, sensitive and selective chromatometric technique for quantitative analysis of some photosynthesis inhibiting herbicides. *J. Chromatogr.*, 280, 1983, s. 176-180.

KUTHAN, A.: Závěrečný protokol o stanovení reziduí triazinových herbicidů v poľnohospodárskych produkčných oblastiach Slovenska. Bratislava, ÚKSÚP-OKOR. 1975.

KUTHAN, A.: Rezidúá triazinov v poľnohospodárskych pôdach Slovenska. Agrochémia, 17, 1977, č. 1, s. 20-22.

LE BARON, H. M.: Ways and means to influence the activity and the persistence of triazine herbicides in soil. Res. Rev., 32, 1970, s. 311-353.

PERRY, L.: Herbicide absorption and pressure simulated sap flows in tomato roots. Weed Res., 13, 1973, s. 325-330.

SHEETS, T. S.: Persistence of triazine herbicides in soils. Res. Rev., 32, 1970, s. 287-310.

STAŇOVÁ, A. — GAHER, S.: Kombinácie herbicidů proti burinám v kukurici. Agrochémia, 22, 1982, č. 10, s. 289-293.

STAŇOVÁ, A. — GAHER, S. — VITTEKOVÁ, J.: Herbicídne kombinácie atrazinu riešia problémy v ochrane kukurice. Poľnohospodárstvo, 30, 1984, č. 6.

SÁLY, A. — STAŇOVÁ, A.: Vplyv herbicidů na spoločensť voľne žijúcich nematódov v pôde kultúry silážnej kukurice. Biológia, 38, 1983, č. 2, s. 155-165.

WALKER, A. — CRAWFORD, D. V.: The role of the organic matter in adsorption of the triazine herbicides by soils. Isotopes and radiation in soil organic matter studies 91. Intermat. Atomic Energy Agency. Wien 1968.

WEBER, J. B.: Mechanism of the adsorption of the s-triazines by clay colloids and factors affecting plant availability. Res. Rev., 32, 1970, s. 90-130.

Došlo dňa 11. 9. 1984

СТАНЬОВА, А. — КУРУЦОВА, М. — ГАХЕР, С. (Научно-исследовательский институт химической технологии, Братислава): Устойчивость триазиновых гербицидов в почве после обработки кукурузных посевов препаратом Зеазин Микс А. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 143-150.

По биологическому и биохимическому методам сравнивали устойчивость триазиновых гербицидов в ходе полевого опыта с кукурузой, обработанной Зеaziном 50 ДП и опытным Зеaziном Микс А. Как установлено, Зеазин 50 ДП (1250 г действ. вещ./га) сокращает численность последующего посева озимого ячменя на 16,3 %, уровень остатков атразина спустя 188 дней составил 0,052 мг/кг грунта. Зеазин Микс А (1250 г/га) не сокращал численность растений ячменя и не ухудшал последующего посева; уровень остатков атразина в грунте составил около 0,01 мг/кг, а атразинных гербицидов вместе около 0,015 мг/га. Результаты подтвердили, что устойчивость использованных триазиновых гербицидов в почве прямо пропорциональна внесенной дозе гербицидов. После обработки кукурузных посевов Зеaziном Микс А (2,5 кг препарата/га) остатки триазиновых гербицидов в почве в 3,5 раза меньше, чем после обработки Зеaziном 50 ДП (2,5 кг/га), причем для последующего озимого ячменя они безвредны.

атразин; прометрин; устойчивость остатков; фитотоксичность остатков; хроматографический метод определения остатков

STAŇOVÁ, A. — KURUCOVÁ, M. — GAHER, S. (Research Institute of Chemical Technology, Bratislava): The Persistence of Triazine Herbicides in the Soil after Maize Stand Treatment with Zeazin Mix A. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 143-150.

The persistence of triazine herbicides was compared by the biological and biochemical methods in a field trial on maize treated with Zeazin 50 DP and the newly developed preparation Zeazin Mix A. Zeazin 50 DP applied at the rate of 1250 g active substance per ha reduced the number of plants in the subsequent winter barley stand by 16.3 %; after 188 days the atrazine residue level in the soil was 0.052 mg per kg soil. Zeazin Mix A (1250 g active substance per ha) did not reduce the number of barley plants and had no adverse effect on the subsequent stand; the residue level in the soil ranged about 0.01 mg atrazine per kg and about 0.015 mg total triazine herbicides per kg soil. It is confirmed by the results that the persistence of triazine herbicides in the soil is directly proportionate to the application rate of triazine herbicides. After the treatment of the maize stand with

Zeazin Mix A (2.5 kg of the product per ha) residues of triazine herbicides in the soil were 3.5 times lower than after the application of Zeazin 50 DP (2.5 kg of the product per ha) and were harmless to the subsequent crop of winter barley.

atrazine; prometryn; persistence of residues; residue phytotoxicity; chromatometric method of residue study

STAŇOVÁ, A. — KURUCOVÁ, M. — GAHER, S. (Forschungsinstitut für chemische Technologie, Bratislava): *Persistenz der Triazin-Herbizide im Boden nach Behandlung von Maisbeständen mit dem Präparat Zeazin Mix A*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 21, 1985 (2) : 143-150.

Mit Hilfe biologischer und biochemischer Methoden verglichen wir die Persistenz der Triazin-Herbizide im Boden u. zw. in einem Feldversuch mit durch Zeazin 50 DP und mit dem neuentwickelten Zeazin Mix A behandeltem Mais. Wir stellten fest, daß das Zeazin 50 DP (1250 g Wirkstoff je 1 ha) den zahlenmäßigen Stand des nachfolgenden Wintergerstebestands um 16,3 % reduzierte und daß der Atrazin-residuenspiegel nach 188 Tagen 0,052 mg/kg Boden betrug. Das Zeazin Mix A (1250 g Wirkstoff je 1 ha) reduzierte keineswegs die Zahl der Gerstepflanzen und hatte auch keinen negativen Einfluß auf die Folgefrucht; der Spiegel der Atrazin-residuen im Boden bewegte sich um etwa 0,01 mg/kg und der der Triazin-Herbizide insgesamt um 0,015 mg/kg. Die Ergebnisse bestätigten, daß die Persistenz der eingesetzten Triazin-Herbizide im Boden der applizierten Dosis der Triazin-Herbizide direkt proportional ist. Nach der Behandlung des Maisbestands mit Zeazin Mix A (2,5 kg Präparat pro ha) waren die Residuen der Triazin-Herbizide im Boden 3,5mal niedriger als nach der Applikation von Zeazin 50 DP (2,5 kg Präparat pro ha) und für die Folgefrucht der Wintergerste unschädlich.

Atrazin; Prometryn; Persistenz der Residuen; Phytotoxizität der Residuen; chromatometrische Methode des Residuenstudiums

Adresa autorov:

Ing. Aurélia Staňová, ing. Magda Kurucová, CSc., ing. Stanislav Gahér, CSc., Výskumný ústav chemickej technológie, Dimitrovova 34, 836 03 Bratislava

RYCHLÉ PROVĚŘENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU MATEČNÝCH ROUBOVÝCH STROMŮ PECKOVIN PO TERMOTERAPII, UDRŽOVANÝCH V PŘÍRODNÍM IZOLÁTU, METODOU ELISA

Detekci viru nekrotické kroužkovitosti třešně (VNKT) — *Prunus necrotic ringspot virus* metodou ELISA se ve vytrvalých rostlinách zabývali Barbara et al. (1978, 1980).

Cílem naší práce bylo prověřeni aktuálního zdravotního stavu matečných roubových stromů višní a slivoní, které jsme získali termoterapií a následným výběrem při retestování na bylinných a dřevinných indikátorech, a které jsme vysadili v letech 1978 až 1982 jako dvouleté stromky do přírodního izolátu. Kontrolu zdravotního stavu peckovin po termoterapii metodou ELISA jsme prováděli pět, čtyři, tři, dva a jeden rok po výsadbě stromků do izolátu.

MATERIÁL A METODY

Pro kontrolu aktuálního zdravotního stavu matečných roubových stromů peckovin po termoterapii na přítomnost VNKT metodou ELISA jsme vybrali odrůdy a podnože višní a slivoní získané termoterapií na Slechtitelské stanici Těchobuzice v letech 1978 až 1982 (Janečková, Blattný, 1980, 1983; Janečková, 1981). Stromky višní jsme retestovali na indikátorech *Cucumis sativus* L. odrůda 'Židovická produkta', *Chenopodium quinoa* Willd., *Prunus serrulata* 'Shirofugen', *Persica vulgaris* Mill. semenáč B-VA; *Cerasus avium* Moench. podnož 12/1, odrůdy 'Bing', 'Lambert', 'Sam', 'Van', *Prunus serrulata* 'Kwanzan' a *Cerasus vulgaris* Mill. odrůda 'Montmorency'. Stromky slivoní jsme retestovali stejnými prvními pěti indikátory jako višně a *Prunus domestica* L. odrůdami 'Cambridge Gage', 'Italien Prune'.

Metodou ELISA byly prověřeny následující odrůdy višní a odrůdy a podnože slivoní: 'Fanal', 'Köröšská', 'Královna Hortensie', 'Morela pozdní', 'Morellenfeuer', 'Podbielského', 'Vacková', *Cerasus fruticosa* Pall.; 'Bonne de Bry', 'Bystrická muškátová', 'Bystrická velkoplodá', 'Cambridge Gage', 'Domácí švestka', 'Esslingenská', 'Hamanová', 'Italien Prune', 'Lützelsachsenská', 'Požegača' — nebyla ošetřena termoterapií, 'Špendlík', 'Zelená renkloda' a *Prunus cerasifera* Ehrh. (klon 4043).

Důkaz přítomnosti VNKT metodou ELISA byl proveden ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu ovocnářském v Holovousích, přičemž byla použita diagnostická souprava fy INOTECH ze Švýcarska a při retestování bylo postupováno podle firemních metodik.

Pro test byla použita šáva z mladých listů z krátkých výhonů a ve dvou případech šáva z korunních plátků. Stromky višní byly retestovány ve druhé dekádě května a slivoní ve druhé dekádě července 1983.

Jako pozitivní kontrola byl použit izolát VNKT z ptáčnice pocházející ze Slechtitelské stanice Těchobuzice. Dále byl použit izolát chlorotické kroužkovitosti třešně, jejímž původcem je virus zakrslosti slivoně (VZS) — Prune dwarf virus (PDV), pocházející rovněž ze ŠS Těchobuzice.

Společně s pozitivní kontrolou byly retestovány vzorky ze stromů višní po termoterapii (10) a vzorky ze stromů slivoní po termoterapii (94). Počet vzorků od odrůdy či podnože byl stanoven podle počtu matečných roubových stromů v přírodním izolátu.

VÝSLEDKY

Při zkoušení pozitivní kontroly (izolát VNKT z ptáčnice) byly metodou ELISA získány silně pozitivní výsledky. Izolát VZS z ptáčnice poskytl negativní výsledek, což potvrdilo selektivnost antiséra na VNKT.

Deset vzorků ze stromů višní po termoterapii mělo výsledek ELISA-testu negativní.

Z 94 vzorků ze stromů slivoní po termoterapii měly všechny vzorky výsledek negativní. Dovezená odrůda 'Požegača', deklarovaná jako bezvirózní, která nebyla ošetřena termoterapií, vykazala pozitivní výsledek. Při našich klasických retestech na bylinných a dřevinných indikátorech pozitivní reakce neměla.

Tento výsledek naznačuje, že metoda ELISA může být považována za dokonalejší metodu zjišťování přítomnosti VNKT než klasické biologické metody. Při vizuální prohlídce stromu, která proběhla po vyhodnocení ELISA-testu, neměl nemocný stromek žádné vizuální příznaky VNKT.

ZÁVĚR

Podle dosažených výsledků při kontrole aktuálního zdravotního stavu matečných roubových stromů višní a slivoní po termoterapii se metoda ELISA osvědčila pro svou rychlost a přesnost. Ve všech případech potvrdila výsledky retestů na bylinných a dřevinných indikátorech u nového výchozího materiálu peckovin, který byl získán termoterapií.

Výsledky ELISA-testu na přítomnost VNKT rovněž ukazují, že nedošlo během jednoho až pěti roků k reinfekci stromů peckovin po termoterapii, které jsou pěstovány a udržovány v přírodním izolátu.

Literatura

- BARBARA, D. J. — CLARK, M. F. — THRESH, J. M. — CASPER, R.: Rapid detection and serotyping of prunus necrotic ringspot virus in perennial crops by enzyme-linked immunosorbent assay. *Ann. appl. Biol.*, 90, 1978, č. 3, s. 395-399.
- BARBARA, D. J. — CLARK, M. F. — THRESH, J. M.: The distribution of Prunus necrotic ringspot virus serotypes. *Ann. appl. Biol.*, 94, 1980, č. 2, s. 304.
- JANEČKOVÁ, M. — BLATTNÝ, C.: Termoterapie višně odrůdy 'Fanal' onemocnělé zelenokroužkovou strakatostí. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 16, 1980, č. 3, s. 161-164.
- JANEČKOVÁ, M.: Termoterapie klonů odrůd višně, slivoně a jabloňové podnože M 9, onemocnělých prokázanými virózy. [Autoreferát disertace.] Praha 1981. — Ministerstvo školství ČSR, Vysoká škola zemědělská, s. 1-40.
- JANEČKOVÁ, M. — BLATTNÝ, C.: Termoterapie vybraných odrůd višně. *Sbor. ÚVTIZ - Zahradnictví*, 10, 1983, č. 4, s. 253-262.

Došlo dne 7. 5. 1984

Ing. Marie Janečková, CSc., Šlechtitelská stanice, Těchobuzice, 411 42 Ploskovice

RNDr. Milan Navrátil, ing. Zdeněk Pluhař, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

SÚČASNÝ ROZVOJ VÝSKUMU A VÝVOJA PROSTRIEDKOV NA OCHRANU RASTLÍN

V súčasnosti sme svedkami značnej výskumnej rozpracovanosti modernej chápanej koncepcie a stratégie ochrany rastlín, a to od preventívnej chemickej, cez usmernenú chemickú ochranu k integrovaným systémom ochrany rastlín. Mnohé výsledky sú postupne realizované aj v praxi. Tento trend sa v konečnom dôsledku musí prejavovať v podstatnom znížení nárokov na pesticídy čo do množstva i sortimentu bez újmy na kvalite ochranných opatrení. Zatiaľ však naďalej vzrastá výroba a spotreba týchto prostriedkov a žiaľ, je často aj „kritériom“ úrovne ochrany rastlín v tom-ktorom štáte.

Je všeobecne známe, že v modernej koncepcii rozvoja ochrany rastlín nejde o úsilie nahradiť jednu metódu druhou, napr. chemickú biologickou, ale o ich ďalší vývoj a využitie na inej vyššej biologicko-ekologickej úrovni. Poznatky v rámci jednotlivých druhov metód a úroveň ich možností sú zatiaľ v mnohých prípadoch len čiastkové. Preto ak chceme odhadnúť aspoň približnú reálnu podobu ochrany rastlín, ktorú získame v najbližších rokoch, musíme objektívne zhodnotiť jednotlivé druhy prostriedkov z hľadiska ich súčasných možností a poznatkov.

Je viac ako pravdepodobné, že v dohľadnej budúcnosti sa širšie uplatnia tie prostriedky, ktoré sa dajú v praxi jednoducho aplikovať. Popri pesticídoch pôjde najmä o prostriedky, ktorými sa biologické metódy, resp. ich princípy, uplatnia vo forme tzv. biotechnických preparátov a jedinečne zapadnú do koncepcie integrovanej ochrany rastlín.

Aké sú trendy vo výskume a vývoji preparátových foriem prostriedkov na ochranu rastlín?

Pesticídy

Pokiaľ ide o pesticídy, predstavujú zatiaľ neprekonaný prostriedok na ochranu rastlín. Viaceré jedinečné vlastnosti im predurčujú postavenie aj vo väčšine budúcich systémov ochrany rastlín. Nové poznatky, ktoré dosiahli také vedné disciplíny ako fyziológia, biochémia, molekulárna biológia, ekológia atď., umožňujú konštatovať, že sa začína prekonávať aj klasická stratégia a klasický prístup k hľadaniu, výberu, výskumu a vývoju pesticídov. Do popredia sa dostáva reálne úsilie o pesticídy tzv. novej generácie charakterizované jednak nízkou aplikačnou dávkou, ale aj novými vlastnosťami z hľadiska biologickej účinnosti. Poskytujú v ďalšom rozvoji zaujímavú orientáciu aj pre tzv. malotónážnu chémiu. Ide o oblasť o to zaujímavejšiu a reálnu, že sa už v praxi v početnejšom zastúpení presadzujú biologicky účinné látky s aplikačnými dávkami menšími ako 500 g/ha. Toto sa priamo premieta aj do rozsahu výroby, do riešenia niektorých ekologických problémov a pod. Ťažkosti sú však s riešením otázky ekonomickej efektívnosti pre výrobcov.

Z tohto hľadiska ide bezosporu o významný impulz, najmä ak si uvedomíme, že vo svete sa ročne spotrebuje až okolo dvoch miliónov ton pesticídov (0,5 kg na obyvateľa). Uvedený trend vývoja látok s nízkymi aplikačnými dávkami korešponduje s jedným z hlavných cieľov usmernených a integrovanej ochrany rastlín, t. j. používať čo najmenšie množstvá pesticídov čo do hmotnosti i sortimentu. Na tomto znížení spotreby budú mať pesticídy novej generácie významný podiel.

Treba povedať, že objaviť nové pesticídy je dnes oveľa zložitejšie než v minulosti. Ak v roku 1956 výber nového pesticídu zodpovedal syntéze 1800 nových zlúčenín, v roku 1977 to už bolo 12 000 (Menn, 1980). Ak by tento trend pokračoval, v roku 1997 by už údajne predstavoval 80 000 zlúčenín. Pri klasickom empirickom skriningu by sme čoskoro stratili šancu prísť k novej prakticky významnej látke.

Niektoré nové skupiny pesticídov však naznačujú svojou účinnosťou významné uplatňovanie prvkov bioracionálneho prístupu práve v etape hľadania nových

látok (Elliot, Janes, 1978). Je zrejmé, že úspešnosť v objavovaní nových pesticídov prestáva byť otázkou počtu syntetizovaných zlúčenín a stáva sa viac záležitosťou nových biologických prístupov, systémov skríningu v nadväznosti na postupné uplatňovanie niektorých novších poznatkov biochémie, fyziológie, molekularnej biológie, ekológie a pod. (Nagae, 1982).

Herbicídy zohrávajú veľmi významnú a v mnohých prípadoch nenahraditeľnú úlohu. V súčasnom sortimente aj relatívne starších prípravkov môžeme niektoré označiť za kmeňové. Nestratia na význame ani na prelome storočia (rastové herbicídy, MCPA, MCPP a pod.). Naopak, hľadajú sa nové aplikačné formy, využitie interakcií a dokonca sa prejavujú snahy o šľachtenie odrôd odolných voči nim.

Biologická účinnosť viacerých novších herbicídov (tzv. novej generácie) naznačuje, že nie vždy je výhodné úzko vymedzovať prístup, napr. preceňovať predpoklady, a tým aj úsilie o látky, ktoré by boli primárnymi inhibítormi fotosyntézy a iné prístupy takmer vylúčiť. Tým sa odvracia pozornosť od iných štruktúrnych systémov, ktoré môžu byť oveľa výhodnejšie. Fotosyntéza je síce pre rastliny jediným procesom, ale na ceste k vysokej účinnosti a selektivitě sú aj ďalšie využiteľné systémy. [Napríklad chlórulfuron, fenoxaprop-ethyl, fenthiapropethyle BAS 9052 OH a pod. (Bieringer et al., 1982; Ray, 1982).]

U herbicídov najnovšej generácie môžeme za perspektívnejšie považovať postemergentné herbicídy, ktoré by sa pri styku s pôdou inaktivovali (podobne ako glyphosate). Značne sa uplatnia aj vo forme kombinovaných preparátov.

Fungicídy najmä na báze síry, medi a pod., patria k najstarším používaným prípravkom v ochrane rastlín. Bez relatívne novších systémových fungicídov si nemožno zatiaľ predstaviť ani budovanie integrovanej ochrany rastlín. Systémové vlastnosti, ktoré sú jedným z predpokladov dosiahnutia dobrého endoterapeutického ošetrovania a zásahu zodpovedajúceho zložitým vzťahom hostiteľ-patogén, odôvodňujú pretrvávajúci záujem o ich rozvoj. Určité rozčarovanie spôsobil rýchly vývoj rezistencie patogénov. Zdá sa však, že nejde o jav všeobecný, aspoň nie z hľadiska intenzity. Rozdiely sú významné aj u toho istého organizmu najmä v závislosti od mechanizmu účinku fungicídu. Preto občasné konštatovanie neoperspektívnosti systémových fungicídov nie je opodstatnené. Úsilie sa orientuje na vývoj systémových fungicídov eradikačného typu s dávkami nadväzujúcimi na deriváty triazolu, ako je triadimefon, propiconazole a pod. (Hedin, 1982).

Insekticídy, aj klasické (organofosfátové a karbamátové), si ešte dlho zachovávajú významné postavenie v usmernenej i integrovanej ochrane rastlín. Podobne ako u fungicídov aj tu rýchlosť vývoja rezistencie nie je uniformná a viacero prípravkov má aj iné významné vlastnosti nevyhnutné pre operatívne riešenie situácií v ochrane rastlín.

Osobitné postavenie v rámci insekticídov nadobudli pyretróidy, ktoré už dávno prekonal nedostatky pôvodných prirodzených pyretrínov. Vysoká toxicita na škodcov, relatívne nízka toxicita na teplokrvné organizmy, široké spektrum účinku, často antifedantné a repelentné vlastnosti a pod., zaraďujú ich medzi insekticídy novej generácie. Ďalšie úsilie je zamerané na systémové látky s odlišným mechanizmom účinku a hlavne s vyšším účinkom na vošky a roztoče (Elliot, 1979).

Osobitným smerom rozvoja pesticídov je využívanie vzájomných interakcií. Spoločná aplikácia dvoch, prípadne viacerých biologicky účinných látok vedie často k neočakávaným interakciám. Zjednodušene ich môžeme označiť ako potenciáciu, synergizmus a antagonizmus. Z hľadiska ochrany rastlín má značný význam ich zámerné navádzanie. Usmernené interakcie sa v rozsiahlej miere využívajú najmä pri simultánnej aplikácii herbicídov, resp. v vývoji kombinovaných herbicídov. Týmto spôsobom sa môže podstatne znížiť aplikačná dávka, regulovať perzistencia, znižovať možné rezíduá, rozširovať spektrum účinku a pod.

Osobitne rýchlo sa rozvíja používanie tzv. antidotov (Parker, 1983). Tie môžu zlepšovať selektivitu do tej miery, že umožňuje prakticky nové použitie niektorých účinných látok. Takéto použitie antidotu je všeobecne známe u prípravku EPTC (Eradicane). Intenzívny bádateľský výskum, ktorý v tomto smere v súčasnosti prebieha, dokumentuje viacero vyrábaných experimentálnych prípravkov na uvedenej báze.

Prípravky na báze fytotoxínov

V kontexte našich úvah tu zahrňame látky, ktoré vznikajú v rámci metabolizmu vyšších rastlín a môžu vykazovať rôzne funkcie. Ide často aj o tzv. sekun-

dárne metabolity a pod., ktoré však vo vzťahu k iným organizmom môžu za určitých okolností zodpovedať za inhibičný účinok, alebo takéto podmienky navodia. V niektorých prípadoch ide o veľmi špecifický účinok, v iných naopak o úplne neselektívny.

V súčasnosti sú stredobodom zvýšeného záujmu z hľadiska možnosti využitia v ochrane rastlín látky zodpovedajúce za tzv. alelopatiu (Newman, 1982). Predpoklady a možnosti selekcie (šľachtenia) plodín na schopnosť potláčať napr. buriny na báze alelopacie nenadobudnú v dohľadnej budúcnosti významnejší úspech. Prekáža tomu už samotná pestrosť burinných druhov. Oveľa sľubnejšou cestou využitia alelopatických vzťahov sa javí syntéza látok s odvodenou chemickou štruktúrou.

Iným prípadom fyto toxínov sú fytoalexíny, t. j. látky, ktoré vytvárajú rastliny po napadnutí niektorými druhmi fytopatogénov a zodpovedajú za indukciu „stavu odolnosti“. Vo funkcii tzv. elicitorov môžu byť aj chemické látky.

Rastliny produkujú celý rad ďalších zlúčenín. Boli zistené napr. látky povahy polyacetylénov a furanokumarínov, ktoré sú vysokoúčinné proti hmyzu po aktivácii svetlom, látky repelentnej povahy a pod. (Painter, 1967).

Možno očakávať, že takéto látky poslúžia hlavne ako modely pre syntézy, podobne ako v prípade pyretrínov.

Rastové a vývojové regulátory hmyzu a ich analógy

Aplikované na vybrané štádiá hmyzu môžu narúšať synchronizáciu procesov rastu a vývoja s podmienkami prostredia a následnosť procesov metamorfózy do tej miery, že dali podnet k ich využitiu v ochrane rastlín. Z tohto hľadiska sú najperspektívnejšie syntetické látky s účinkami juvenilného hormónu a zvliekacieho hormónu. Prednosťou je značná špecifita účinku vo vzťahu k ostatným organizmom. Popri „antimetamorfóznom“ účinku sa tu môžu uplatniť aj iné mechanizmy, ako napr. poruchy diapauzy, reprodukčných orgánov a pod.

Prakticky významnejší stupeň dosiahol rozvoj látok s juvenilným účinkom. Príkladom perspektívneho typu je prípravok R-31026 [S,S-di-izobutyl-N-etylén bis/(tiokarbamat)], ktorý po topikálnom ošetrení i cez diétu preruší vývoj imága u *Triebolium confusum*, *T. castaneum* a *Tenebrio molitor* (Ishaya, 1982). Tieto látky nepredlžujú larválne štádium. Objavujú sa aj látky so širším účinkom. Hodnotiť ich môžeme ako akési prototypy novej skupiny, ktorá je atraktívna (z aspektu riešenia rezistencie) osobitným charakterom mechanizmu účinku.

Látky s účinkom zvliekacieho hormónu, ako sa zdá, sľubujú rýchlejší a razantnejší účinok a môžu byť východiskom pre nový typ insekticídov prípadne aj miticídov. Mnohé sa nachádzajú v rastlinných organizmoch. Vysoký stupeň tohto druhu účinku majú niektoré zlúčeniny získané z *Ajuga remota*. Niektoré druhy hmyzu po ošetrení týmito látkami prerušujú normálne zvliekanie, prestanú prijímať potravu a hynú.

Feromóny

Ako produkty metabolizmu živočíšnych organizmov a ako prostriedok jedinečnej vnútrodruhovej komunikácie majú osobitné postavenie v zámeroch rozvoja ochrany rastlín. Špecifita účinku, možnosť jej regulácie fyzikálno-chemickým spôsobom, pôsobenie na značné vzdialenosti v stopových koncentráciách a možnosť spojenia s inými prostriedkami ponúka viaceré alternatívy.

Doteraz najväčšie uplatnenie v ochrane rastlín nachádzajú tzv. sexuálne feromóny hlavne pri monitorovaní, signalizácii výskytu škodcov, pri voľbe a načasovaní primeraného zásahu. Ich využitie pre priame potlačanie škodcov je zatiaľ druhoradé. Sľubné a perspektívne je ich použitie v kombinácii s inými metódami.

V priamej ochrane sa už uplatňujú tzv. združovacie feromóny. Tým, že vábajú obe pohlavia, dokážu pomocou vhodných lapačov vychytať ekonomicky významnú časť populácie škodcu a pomôcť ju zneškodniť. Príkladom je feromónový prípravok na lykožrúta smrekového (Varkonda et al., 1984), podkôrnika brestového a niektorých ďalších. V súčasnosti sa akceptuje názor, že ich využitie je reálne u podstatne menšieho počtu druhov, než je tomu u sexuálnych feromónov. Výskum a vývoj v tejto oblasti intenzívne pokračuje a môže priniesť nové výsledky. Príkladom sú práce na detekcii a syntéze feromónov na podkôrnika dubového.

Biopesticídy — biopreparáty

Rozvoj tejto skupiny prostriedkov, ktoré predstavujú produkciu a aplikáciu mikroorganizmov, je podmienený nielen rozvojom poznatkov patológie burín, húb a hmyzu, ale ide aj o zvládnutie niektorých špeciálnych problémov technickej mikrobiológie, formulácie, aplikácie a pod. Finálny produkt sa od klasických prípravkov líši z hľadiska aplikačnej formy „len tým“, že miesto účinnej látky obsahuje inokulum patogéna, schopné spôsobiť selektívne ochorenie škodlivého činiteľa a tým aj jeho potlačenie.

Pokiaľ ide o tzv. bioherbicídy, značné predpoklady poskytujú patogénne huby a iné druhy mikroorganizmov, u ktorých sa dajú získať geneticky stabilné a selektívne infikujúce kmene v prakticky významnom rozsahu (Templeton et al., 1979). Rámec teoretických úvah bol prekonaný komercializáciou prípravku DEVINE na báze *Phytophthora palmivora* Butler proti *Morrenia odorata* Linde v porastoch citrusov a prípravku na báze *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* proti *Aeschynomene virginica* v sóji a ryži (Templeton, 1982). Napriek tomu nové významnejšie prípravky tohto zamerania budú v blízkej budúcnosti skôr výnimkou.

O niečo vpredu je výskum a vývoj biofungicídov na báze spór a mycelií niektorých húb. Zatiaľ sa zdá perspektívnejším ich uplatnenie ako moridiel, prípadne na ošetrovanie priesad. Dobré výsledky proti fytopatogénnym hubám má napr. preparát na báze druhov rodu *Trichoderma*. Proti *Botrytis cynerea* je veľmi účinný preparát na báze cyklosporínov niektorých kmeňov *Fusarium solani*. V ČSSR sa vyvíja takýto preparát na báze vegetatívnych buniek a spór *Pythium oligandrum*. Je účinný proti spále repovej. Sľubné je obaľovanie semien bavlníka a ryže kultúrami *Actinomyces*.

Širší praktický význam nadobudli niektoré bioinsekticídy na báze entomopatogénnych mikroorganizmov. Využívajú sa viaceré sérotypy *Bacillus thuringiensis*, úspešne sa presadzujú prípravky na báze *Beauveria bassiana*, *Ashersonia*, *Entomophthora thaxteriana*, *Hirsutella thompsoni*, *Baculovirus* a pod. V ČSSR sú už aktuálne najmä prípravky na báze *B. thuringiensis* a *B. bassiana*, ale aj ďalšie. U preparátov odvodených od húb sa očakáva uplatnenie aj pri potláčaní vošiek a roztočov.

Aj keď sa názory na perspektívu biopreparátov (biopesticídov) rôznia, zrejme mikrobiológia, najmä v nadväznosti na výsledky a poznatky molekulárnej biológie, môže posunúť ich význam do celkom inej polohy.

Genetika a prípravky na ochranu rastlín

Využitie poznatkov genetiky pre ochranu rastlín sa považuje za jeden z najperspektívnejších prístupov. Neoceniteľné sú výsledky výberu a šľachtenia na odolnosť. Tzv. genetické inžinierstvo, ako novší pojem a metóda, môže realizovať závery ochrany rastlín z viacerých prístupov. Pokiaľ však ide o prípravu preparátových foriem prostriedkov, zásadne môže ovplyvniť najmä vývoj biopesticídov.

Očakáva sa aj prínos pri produkcii agrochemikálií biologického pôvodu pri semisyntetických prípravkách a pod. aj látok ako sú pesticídy novej generácie. A tak na otázku, či genetika zvýši alebo zníži použitie agrochemikálií, nemožno dať jednoznačnú odpoveď. Možno však konštatovať, že ich dá na inú, kvalitatívne vyššiu úroveň.

Regulátory rastu rastlín

Chránia úrodu nie potláčaním škodcov, ale tým, že zabráňujú napr. poliehaniu, zjednodušujú zber, urýchľujú dozrievanie a pod. Doterajšie čiastkové úspechy v ovplyvňovaní rastu, vývoja a iných významných procesov rastlín, vzrastajúca potreba zvyšovania produkcie potravín a rovnako naliehavá potreba účinnejšieho využitia dostupnej slnečnej energie formujú aj požiadavky na smer výskumu, typ a charakter tejto skupiny látok. Ide predovšetkým o ich využitie na účinnejšiu produkciu rastlinnej výroby cestou usmernenej ekonomickej stimulácie či alternácie niektorých fyziologických procesov. Ide o vyšší stupeň prínosov chemizácie. Doslova za pochodu sa zhromažďujú potrebné poznatky o tých fyziologických procesoch, ktoré sú rozhodujúce najmä z hľadiska tvorby úrody. Regulácia rastu je vyjadrená celou sériou integrovaných reakcií a interakcií. Účinok takýchto látok je komplikovanejší ako napr. relatívne „jednoduchý“ letálny účinok herbi-

cídov. Prax zrejme aj tu predbehne teóriu, t. j. tento typ látok sa bude využívať skôr, než by sa k nim prišlo na báze teoretických poznatkov.

Predpokláda sa, že regulátory rastu by mohli zvýšiť produkciu napr. pšenice o 19 %, kukurice o 15 %, sóje o 18 % a pod. Začínať by sa s nimi malo až tam, kde končia priemerné úrody. V praxi sú už dlhšie známe prípravky napr. Retacel (proti poliehaniu), etephon, ktorý má širšie uplatnenie atď.

Zatiaľ u regulátorov rastu chýba okrem iného významnejší praktický úspech vo zvyšovaní účinnosti fotosyntézy. Väčšina druhov rastlín nezachycuje viac ako 1 až 3 % prijatej slnečnej energie. Teoretický predpoklad je až 12 %. Keby sa napr. podarilo nájsť regulátor, ktorý by potlačal fotorespiráciu, ktorá vlastne znižuje uskladňovanie organických látok do rezervných zlúčenín oxidáciou priamych produktov fotosyntézy, účinnosť fotosyntézy by mohla vzrásť aj o 50 %, čo by malo nesmierny význam z hľadiska úrod. Najmä patentová literatúra dáva tušiť, že prípravky uvedeného typu sa môžu dostať do praxe už v druhej polovici 80. rokov.

Ochrana rastlín je veľmi rozsiahlou disciplínou. V našej krátkej úvahe sme sa pokúsili zväziť perspektívu len malej časti vybraných prostriedkov. Môže poslúžiť pri všeobecnejšej orientácii v danej oblasti. Orientácia výskumu a vývoja je podmienená oveľa hlbšou analýzou. Tá však nemôže vychádzať z momentálnych nedostatkov praxe v sortimente a hmotnosti súčasnej generácie prípravkov. Opierať sa musí okrem iného o hlbokú znalosť potrieb a nárokov budúcich systémov ochrany rastlín. Žiaden štát nemôže byť v prostriedkoch na ochranu rastlín úplne sebestačný. Avšak prijateľný stupeň sebestačnosti v kľúčových prostriedkoch vybraných na báze racionálneho sortimentu a reálnych možností výroby je východiskovým bodom pre „uvoľnenejšiu“ voľbu rozvojového programu prostriedkov. Zárukou udržania kroku so svetovým vývojom je jeho bádateľské zázemie, ktoré je aj základným predpokladom pôvodných riešení pre aktívnu úlohu v medzinárodnom kontexte. ČSSR má v tomto smere predpoklady, najmä pre rozvoj vybraných pesticídov, regulátorov rastu, feromónov a do značnej miery aj biopesticídov.

Literatúra

- BIERINGER, H. — HÖRLEIN, G. — LANGE LÜDDEKE, P. — HANDTER, R.: Hoe 33171 — A new selective herbicide for the control of annual and perennial warm-climate grass in broadleaf crops. In: Proc. Brit. Crop Protec. Conf., Weeds, Vol. 1, s. 11-17, 1982.
- ELLIOT, M.: Progress in the design of insecticides. Chem. Ind., 11, 1979, s. 757-768.
- ELLIOT, M. — JANES, N. F.: Synthetic pyrethroids — A new class of insecticide. Chem. soc. Rev., 7, 1978, č. 4, s. 473-505.
- HEDIN, P. A.: New concepts and trends in pesticide chemistry. J. agric. Fd Chem., 30, 1982, č. 2, s. 201-215.
- ISHAAYA, I.: Biological and biochemical aspects of the disruption of adult formation in tribolium by a novel bis (thiocarbamate) R-31026 and the juvenoid R-20458. Pestic. Sci., 13, 1982, č. 2, s. 204-210.
- MENN, J. J.: Contemporary frontiers in chemical pesticide research. J. agric. Fd Chem., 28, 1980, č. 1, s. 2-8.
- NAGAE, Y.: From development to registration of pesticides (I) — Development stage. Jap. Pestic. Inf., 1982, č. 40, s. 3-16.
- NEWMAN, E. I.: The possible relevance of allelopathy to agriculture. Pestic. Sci., 13, 1982, č. 6, s. 575-582.
- PAINTER, R. R.: Repellents. In: KILGORE, W. W. — DOUTT, R. L.: Pest control. New York and London, Academic Press 1967.
- PARKER, C.: Herbicide antidotes — A review. Pestic. Sci., 14, 1983, č. 1, s. 40-48.
- RAY, T. B.: The mode of action of chlorsulfuron: A new herbicide for cereals. Pestic. biochem. Physiol., 17, 1982, č. 1, s. 10-17.
- TEMPLETON, G. E.: Biological herbicides: Discovery, development, deployment. Weed Sci., 30, 1982, č. 4, s. 430-433.
- TEMPLETON, G. E. — TEBEST, D. O. — SMITH, R. J.: Biological weed control with mycoherbicides. Ann. Rev. Phytopath., 17, 1979, s. 301-310.
- VARKONDA, Š. — KURUC, L. — KONEČNÝ, V. — KRISTÍN, A.: Výskum, výroba a použitie feromónov. Agrochémia (Bratislava), 24, 1984, č. 7, s. 211-213.

Došlo dňa 21. 8. 1984

RNDr. Štefan Varkonda, CSc., Výskumný ústav chemickej technológie,
836 03 Bratislava

Sedmdesátiny doc. dr. tech. ing. Václava Kouly, DrSc.



Jubilant se narodil 8. 5. 1915 v rolnické rodině v Bohušovicích nad Ohří, kde prožil dětství. Po absolvování Vyšší hospodářské školy v Poděbradech vstoupil v roce 1935 na Vysokou školu zemědělskou v Praze. Během okupace pracoval v různých zaměstnáních. Po osvobození republiky ukončil vysokou školu a nastoupil do Spolku pro chemickou a hutní výrobu v Praze. Zde byl pověřen organizací fytofarmaceutického výzkumu, který budoval na tehdy nejmodernějších principech chemických a biologických metod. Zároveň byl jedním ze zakladatelů chemické, fyzikální a biologické kontroly výchozích surovin a jejich pesticidních produktů u nás.

V roce 1947 obhájil disertační práci na téma Použití nitrofenolů, polytypických nitroaminů, jakož i některých

látek z řady heteroauxinů a jejich derivátů k chemickému hubení plevelů a získal hodnost doktora technických věd.

V průběhu znárodnění našeho hospodářství spadl fytofarmaceutický výzkum pod Pražské výzkumné středisko a VÚFB. Při reorganizaci chemického průmyslu v roce 1952 přešla celá fytofarmaceutická laboratoř do VÚRV v Ruzyni, kde se stala součástí oddělení ochrany rostlin.

Doc. Koula, DrSc., byl tehdy vedoucím fytofarmaceutické laboratoře a později oddělení. Zasloužil se o doplnění přístrojového zařízení pro studium insekticidů, fungicidů, herbicidů a o zavedení nejmodernějších testovacích biologických metod, kterých sám řadu vypracoval.

V tomto resortním výzkumu byl kladen důraz na převádění laboratorních výsledků do praxe formou jejich aplikace v maloparcelkových, poloprovodních a provozních podmínkách. Tuto zásadu vždy důsledně dodržoval.

Nosným programem jeho vědecké činnosti byla aplikační forma pesticidů, především aerosoly, jejichž těžištěm byl boj proti mandelince bramborové a v pozdějším období nízkoobjemové postřiky. Každý problém vždy řešil komplexně, včetně vývoje aplikačního zařízení a uvedení výsledků do praxe.

Doc. V. Koula, DrSc., se zabýval studiem fytofarmacie v celém jejím rozsahu a dokonale ovládal problematiku insekticidů, fungicidů, herbicidů a rodenticidů.

Ve VÚRV obhájil 15 závěrečných zpráv, které měly vždy konkrétní realizační výstup.

V padesátých letech přednášel na VŠZ v Praze fytofarmacii (pro tento předmet napsal také skriptu) a v roce 1964 se zde habilitoval pro obor ochrana rostlin.

V roce 1965 obhájil doktorskou disertaci na téma Studium přímé, fumigantní a reziduální toxicity insekticidních aerosolů.

Během své vědecké činnosti publikoval 90 původních vědeckých prací, 60 odborných publikací a podal pět patentů v oblasti využití pesticidů v ochraně rostlin, z nichž např. přípravek Agronal je používán od roku 1947.

V roce 1981 odešel doc. Koula, DrSc., na zasloužený odpočinek. Jménem redakční rady, jeho spolupracovníků a přátel mu přejeme hodně zdraví do dalších let.

Vědecké a odborné publikace

- KOULA, V.: Toxicita některých organocinů pro *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary v laboratorních podmínkách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 6, 1970, č. 1, s. 67-72.
- KOULA, V.: Toxicita některých organocinů pro *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary v polních podmínkách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 6, 1970, č. 2, s. 127-134.
- KOULA, V.: Toxicita některých organocinů pro *Peronosplasmopara humuli* Miy. et Tak. v laboratorních podmínkách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 6, 1970, č. 3, s. 191-194.
- KOULA, V.: Vliv oxychloridu měďnatého a kysličníku měďného na intenzitu transpirace, dýchání a fotosyntézy listu bramboru. In: Sbor. III. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Praha 1970, s. 210-219.
- KOULA, V.: Insekticidní, fungicidní a chemosterilantní účinky některých organocinů. In: Sbor. III. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Praha 1970, s. 220-229.
- KOULA, V.: Vliv prostoru, teploty a času na reziduální toxicitu insekticidních aerosolů. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 7, 1971, č. 1, s. 67-74.
- KOULA, V.: Příprava a fyzikálně chemické vlastnosti aerosolových roztoků s obsahem organických sloučenin cinu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 7, 1971, č. 3, s. 211-217.
- KOULA, V.: Fungitoxicity kouřových a teplých aerosolů s obsahem organických sloučenin cinu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 7, 1971, č. 3, s. 219-224.
- KOULA, V. — RAJCHARTOVÁ, O.: Protipožerové a repelentní účinky některých organických sloučenin cinu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 7, 1971, č. 4, s. 287-294.
- KOULA, V.: Toxicita některých organofosfátů pro *Tribolium confusum* J. du Val. a *Meligethes aeneus* Fabr. v laboratorních podmínkách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 8, 1972, č. 2, s. 135-140.
- KOULA, V.: Aerosoly a ULV vodní postřiky s obsahem organofosfátů v boji proti *Meligethes aeneus* Fabr. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 9, 1973, č. 3, s. 207-214.
- KOULA, V. — RAJCHARTOVÁ, O.: Toxicita organofosfátů a karbamátů pro *Leptinotarsa decemlineata* Say. v laboratorních podmínkách. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 10, 1974, č. 2, s. 143-152.
- KOULA, V.: Aerosoly a ULV postřiky s obsahem organofosfátů v boji proti *Leptinotarsa decemlineata* Say. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 10, 1974, č. 3, s. 209-216.
- KOULA, V.: Die Toxizität einiger Organophosphate und Karbamate für den *Meligethes aeneus* Fabr. in Feldbedingungen. Věd. Práce výzk. Úst. rostl. Výr. Praha, 18, 1974, s. 63-71.
- KOULA, V. — OLIBERIUS, J.: Kouřové aerosoly s obsahem organofosfátů v boji proti škůdcům uzavřených prostor. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 11, 1975, č. 2, s. 103-110.
- KOULA, V. — CINGROŠOVÁ, K.: Vliv kysličníku měďného na některé životně důležité pochody rostlin brambor. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1975, s. 277-291.
- KOULA, V.: Stanovení toxicity organofosfátů pro *Leptinotarsa decemlineata* Say. metodou přenosných toximetrů. Věd. Práce výzk. Úst. rostl. Výr. Praha, 19, 1975, s. 45-53.
- KOULA, V. — OLIBERIUS, J.: Untersuchungen der insektiziden Eigenschaften der Organophosphate und Karbamate in der Form von Rauchaerosolen. Věd. Práce výzk. Úst. rostl. Výr. Praha, 20, 1975, s. 137-145.
- KOULA, V. — CINGROŠOVÁ, K.: Vliv ethylen-bis-dithiokarbaminanu zinečnatého na některé životně důležité pochody rostlin brambor. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1975, s. 225-239.
- KOULA, V. — OLIBERIUS, J.: Toxicita kouřových aerosolů s obsahem organofosfátů a karbamátů pro *Tetranychus urticae* Koch. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976, č. 1, s. 65-69.
- KOULA, V.: Toxicita organofosfátů pro *Leptinotarsa decemlineata* Say. stanovená metodou zádového toximetru. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1976, s. 215-232.
- KOULA, V. — OLIBERIUS, J.: Toxicita kouřotvorných směsí s obsahem organofosfátů a karbamátů aplikovaných jako kouřové aerosoly pro *Tetranychus urticae* Koch. v laboratorních podmínkách. In: Sbor. VI. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Č. Budějovice 1976, s. 63-66.

- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Iničiální a reziduální toxicita kouřových aerosolů s obsahem některých organofosfátů a karbamátů aplikovaných v uzavřených prostorách. In: Sbor. VI. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Č. Budějovice 1976, s. 67-69.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J. — RAJCHARTOVÁ, O.: Iničiální a reziduální toxicita aerosolů, ULV a LV vodních postřiků v boji proti *Pegomyia betae* Curtis. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976, č. 2, s. 125-135.
- KOULA, V. — RAJCHARTOVÁ, O.: Vliv některých faktorů na poločas rozpadu insekticidní aktivity organofosfátů a karbamátů. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 13, 1977, č. 3-4, s. 289-294.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium LV (nízkoobjemových) vodních postřiků s obsahem herbicidů v maloparcelkových pokusech. Rostl. Vyr., 24, 1978, č. 2, s. 141-146.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium toxicity pesticidních ULV a LV vodních postřiků pro některé škůdce a choroby kulturních rostlin v maloparcelkových pokusech. Rostl. Vyr., 24, 1978, č. 4, s. 437-446.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium iničiální toxicity LV vodních postřiků s obsahem pesticidů pro některé škůdce, choroby a plevely kulturních rostlin v poloprodučních podmínkách. In: Sbor. VII. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Nitra 1978, s. 179.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J. — NOVÝ, J. — MAULE, J.: Studium herbicidní aktivity LV vodních postřiků v poloprodučních a produčních podmínkách. Rostl. Vyr., 25, 1979, č. 4, s. 361-372.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J. — RAJCHARTOVÁ, O.: Další insekticidní aerosoly ULV a LV vodní postřiky v boji proti *Aphis fabae* Scop. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1979, s. 125-140.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium ULV a LV vodních postřiků s obsahem insekticidů v maloparcelkových pokusech. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1979, s. 141-158.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium iničiální toxicity LV vodních postřiků s obsahem pesticidů pro některé škůdce a choroby kulturních rostlin v poloprodučních podmínkách. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1980, s. 245-260.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium iničiální toxicity LV vodních postřiků s obsahem pesticidů pro některé škůdce, choroby a plevely kulturních rostlin v produčních podmínkách. In: Sbor. VIII. celostát. Konf. Ochr. Rostl., Praha 1980, s. 277.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J. — NOVÝ, J.: Nízkoobjemová aplikace pesticidů v ochraně polních plodin. Agrochémia, XX, 1980, č. 11, s. 335-339.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium desikačních vlastností některých organických sloučenin síry. Věd. Práce výzk. Úst. rostl. Vyr. Praha, 20, 1981, s. 213-220.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium vlivu nízkoobjemových aplikací na biologickou aktivitu insekticidů. Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 7, s. 689-694.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium vlivu nízkoobjemových aplikací pesticidů na protipožerové účinky a intenzitu fotosyntézy rostlin. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada A, 1982, s. 193-202.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium iničiální toxicity a herbicidní aktivity ULV a LV vodních postřiků s obsahem pesticidů v maloparcelkových pokusech. Poľnohospodárstvo, 1982, č. 7, s. 573-582.
- KOULA, V. — OLIBERUS, J.: Studium biologické aktivity kouřových aerosolů s obsahem pirimiphos-methylu. Agrochémia, XXII, 1982, č. 4, s. 113-116.

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., ing. Jiří Oliberius, CSc.

Herman M.: Zhodnocení vlivu zeleného hnojení a zaorání slámy na choroby pat stébel obilnin	81
Barták M., Kocourek M., Barták J.: Ověření algoritmu sumace rychlosti vývoje u bourovce prsténčivého [<i>Malacosoma neustria</i> (L.)] a padlí travního (<i>Erysiphe graminis</i> DC, f. sp. <i>tritici</i> Marchal)	89
Barabás L., Pastorek B., Raučinová L.: Výskyt čiastočnej II. generácie vijačky kukuričnej (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) na južnom Slovensku	95
Vargová V.: Výskyt <i>Anguina agrostis</i> (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 u <i>Trisetum flavescens</i> na Slachtitelskej stanici Levočské Lúky	101
Nikliček L., Bergmannová E., Taimr L., Hanker I.: Vliv herbicidu Roundup na fotosyntézu rostlin pýru plazivého (<i>Elytrigia repens</i>)	107
Chodová D., Jílková M.: Srovnání vlivu sethoxydinu na obsah sacharidů v rostlinách ovsa hluchého a řepy cukrové a na jakost řepy cukrové	113
Mydlilová E.: Skleníkové pokusy s odrůdovou citlivostí ozimé pšenice k herbicidům	119
Váňová M.: Reakce plodin na nízké dávky chlorsulfuronu a jeho rezidua v půdě	125
Zemánek J.: Interakce mezi fluazifop-butylem a pyridatem při postemergentní aplikaci na mák setý a na plevy	133
Staňová A., Kurucová M., Gahér S.: Perzistencia triazinových herbicidů v půdě po ošetření porastu kukurice přípravkem Zeazin Mix A	143

KRÁTKÁ SDELENÍ

Nedělník J.: Bionomie houby <i>Phoma medicaginis</i> Malbr. et Roum var. <i>pinodella</i> (Jones) Boerema	88
Janečková M., Navrátil M., Pluhař Z.: Rychlé prověření zdravotního stavu matečných roubových stromů peckovin po termoterapii, udržovaných v přírodním izolátu, metodou ELISA	151

AKTUALITY

Varkonda Š.: Súčasný rozvoj výskumu a vývoja prostriedkov na ochranu rastlín	153
Stys P., Hrdý I.: Nový zavlečený škůdce evropských platanů — sífnatka <i>Corythucha ciliata</i> (Heteroptera, Tingidae)	112

ŽIVOTNÍ JUBILEA

Zemánek J., Oliberius J.: Sedmdesátiny doc. dr. tech. ing. Václava Kouly, DrSc.	158
---	-----

RECENZE

Chlumská J.: Čača Z. a kol. — Ochrana polních a zahradních plodin	142
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Герман М.: Оценка влияния зеленого удобрения на корневую гниль у зерновых	86
Бартак М., Коцоурек М., Бартак Й.: Проверка алгоритма суммирования скоростей развития у кольцевого шелкопряда [<i>Malacosoma neustria</i> (L.)] и мучнистой росы (<i>Erysiphe graminis</i> DC, f. sp. <i>tritici</i> Marchal)	93
Барабас Л., Пасторек Б., Раучинова Л.: Появление частичного второго поколения кукурузного мотылька (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) в Южной Словакии	99
Варгова В.: Распространение <i>Anguina agrostis</i> на <i>Trisetum flavescens</i> на селекционной станции Левочские Луки	106
Никличек Л., Бергманнова Э., Таймр Л., Ханкер И.: Влияние гербицида Раундуп на фотосинтез растений пырея ползучего (<i>Elytrigia repens</i>)	111
Ходова Д., Йилкова М.: Сравнение влияния сетоксидима на содержание сахаридов в посевах овсяного и сахарной свеклы и на качество свеклы	117
Мыдлилова Э.: Парниковые испытания на сортовую восприимчивости озимой пшеницы к гербицидам	125
Ваньова М.: Реакция сортов на низкие дозы хлорсульфурона и его остатки в почве	132
Земанек Й.: Взаимодействие между флуазифопбутилом и пиридатом при послеуборочной обработке мака и сорняков	140
Станьова А., Куруцова М., Гагер С.: Устойчивость триазиновых гербицидов в почве после обработки кукурузных посевов препаратом Зеазин Микс А	149

CONTENTS

Herman M.: An Evaluation of the Effect of Green Manuring on the Foot Rot in Cereals	86
Barták M., Kocourek F., Barták J.: Testing the Summation Algorithm of Development Rates in the Lackey Caterpillar [<i>Malacosoma neustria</i> (L.)] and Powdery Mildew (<i>Erysiphe graminis</i> DC, f. sp. <i>tritici</i> Marchal)	93
Barabás L., Pastorek B., Raučinová L.: The Occurrence of the Partial Second Generation of the Corn Borer (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) in Southern Slovakia	99
Vargová V.: The Occurrence of <i>Anguina agrostis</i> on <i>Trisetum flavescens</i> at the Levočské Lúky Plant Breeding Station	106
Niklíček L., Bergmannová E., Taimr L., Hanker I.: The Effect of the Roundup Herbicide on the Photosynthesis of Couchgrass Plants (<i>Elytrigia repens</i>)	111
Chodová D., Jílková M.: A Comparison of the Effect of Sethoxydim on Saccharide Content in Wild Oat and Sugar-Beet and on Sugar-Beet Quality	117
Mydlilová E.: Glasshouse Trials with the Varietal Sensitivity of Winter Wheat to Herbicides	124
Váňová M.: The Reactions of Crops to Low Chlorsulfuron Doses and the Residues of the Chemical in the Soil	132
Zemánek J.: The Fluazifop-Butyl X Pyridate Interaction during Post-emergence Application to Opium and Weeds	140
Staňová A., Kurucová M., Gahér S.: The Persistence of Triazine Herbicides in the Soil after Maize Stand Treatment with Zeazin Mix A	149

INHALT

Herman M.: Bewertung des Einflusses der Gründüngung auf die Schwarzbeinigkeit des Getreides	87
Barták M., Kocourek F., Barták J.: Überprüfung des Algorithmus der Summation der Entwicklungsgeschwindigkeiten beim Ringelspinner (<i>Malacosoma neustria</i> L.) und beim Getreidemehltau (<i>Erysiphe graminis</i> DC, f. sp. <i>tritici</i> Marchal)	94
Barabás L., Pastorek B., Raučinová L.: Vorkommen der partiellen zweiten Generation des Maiszünslers (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.) in der südlichen Slowakei	99
Vargová V.: Vorkommen der <i>Anguina agrostis</i> auf <i>Trisetum flavescens</i> in der Zuchtstation Levočské Lúky	106
Niklíček L., Bergmannová E., Taimr L., Hanker I.: Einfluß des Herbizids Roundup auf die Photosynthese von Pflanzen der Quecke (<i>Elytrigia repens</i>)	111
Chodová D., Jílková M.: Vergleich des Einflusses von Sethoxydim auf den Gehalt der Sacharide im Flugschäfer und in der Zuckerrübe sowie auf die Qualität der Zuckerrübe	118
Mydlilová E.: Feldversuche mit der Sortensensibilität des Winterweizens zu Herbiziden	124
Váňová M.: Reaktion von Kulturpflanzen auf niedrige Dosen des Chlorsulfurons und seine Residuen im Boden	132
Zemánek J.: Wechselwirkung zwischen Fluasifop-butyl und Pyridate bei postemergenter Applikation auf Mohn und auf Unkräuter	141
Staňová A., Kurucová M., Gahér S.: Persistenz der Triazin-Herbizide im Boden nach Behandlung von Maisbeständen mit dem Präparat Zeazin Mix A	150

Rukopis odevzdán k tisku 5. 2. 1985 — Podepsáno k tisku 23. 4. 1985

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MİR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milic 22, 120 00 Praha 2.