WSTĘPNE OBSERWACJE NAD ROZWOJEM MSZYCY TRZMIELINOWO-BURAKOWEJ NA ROŚLINACH POTRAKTOWANYCH INSEKTYCYDAMI W DOŚWIADCZENIACH SZKLARNIOWYCH

Leonard Klicza

Instytut Ochrony Roślin Poznań, Oddział w Sośnicowicach

W doświadczeniach szklarniowych, w których stosowano insektycydy fosforoorganiczne przeciwko mszycom, niejednokrotnie stwierdzono, że po pewnym czasie wzrost populacji szkodników na potraktowanych roślinach przewyższał wzrost populacji kontrolnych. Poza tym, nawet w przypadku dobrej skuteczności działania preparatów, liczba martwych mszyc była często większa od liczby mszyc przed przeprowadzeniem zabiegów [2].

W warunkach polowych, Goos i współautorzy [1] stwierdzili ponowny nalot mszycy trzmielinowo-burakowej na buraki cukrowe potraktowane preparatami Metasystox „i" forte i Wofatox Spr. M., a następnie po upływie około 40 dni od zabiegu, wzrost populacji przewyższający rozwój populacji kontrolnej.

Celem przeprowadzonych doświadczeń było stwierdzenie, w jaki sposób przebiega rozwój mszycy trzmielinowo-burakowej na roślinach potraktowanych niżej przytoczonymi insektycydami fosforoorganicznymi:

1) Ekatin 25 EC, emulsja o zawartości 25% tiometonu,
2) Roxion 40 EC, emulsja o zawartości 40% dimetoatu,
3) TAK 64 EC, emulsja o zawartości 64% malationu,
4) Hostathion 40 „seed dressing agent", preparat próbny w formie proszku do zaprawiania na sucho, o zawartości 40% triazofosu.

W badaniach zaobserwowano reagowanie mszyc, które żerowały na:

— roślinach opryskanych preparatami w zalecanych stężeniach cieczy użytkowych, przed nalotem lub nałożeniem owadów,

— błonach parafilmu, między którymi znajdowały się ciecze użytkowe preparatów z sztuczną pożywką,

— roślinach i błonach parafilmu, w przypadku zastosowania kilku stężeń preparatu Ekatin 25 EC,

— liściach roślin, które wchłonęły preparaty przez korzenie.

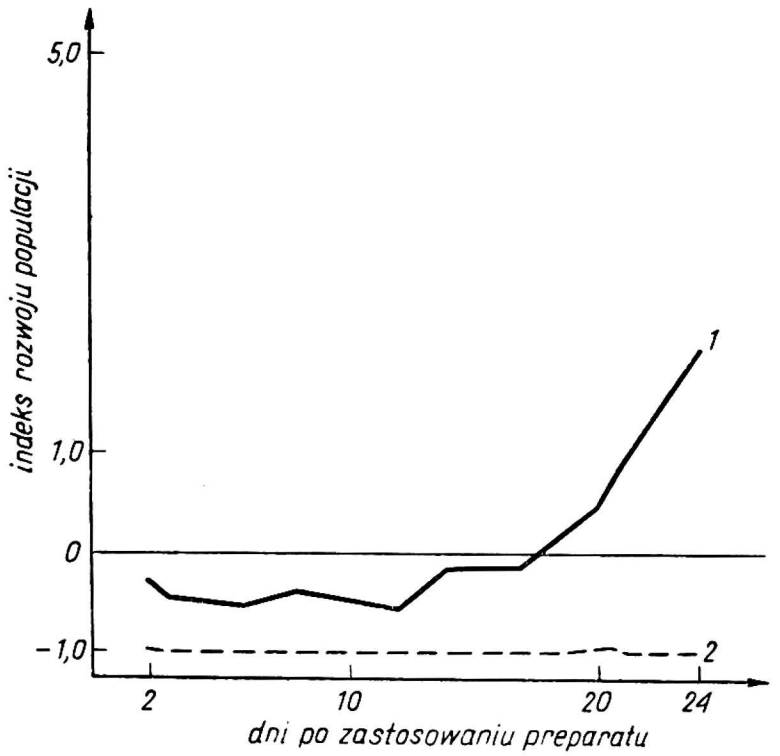
Dodatkowo zastosowano technikę izotopową, celem sporządzenia autoradiogramów roślin.

METODYKA

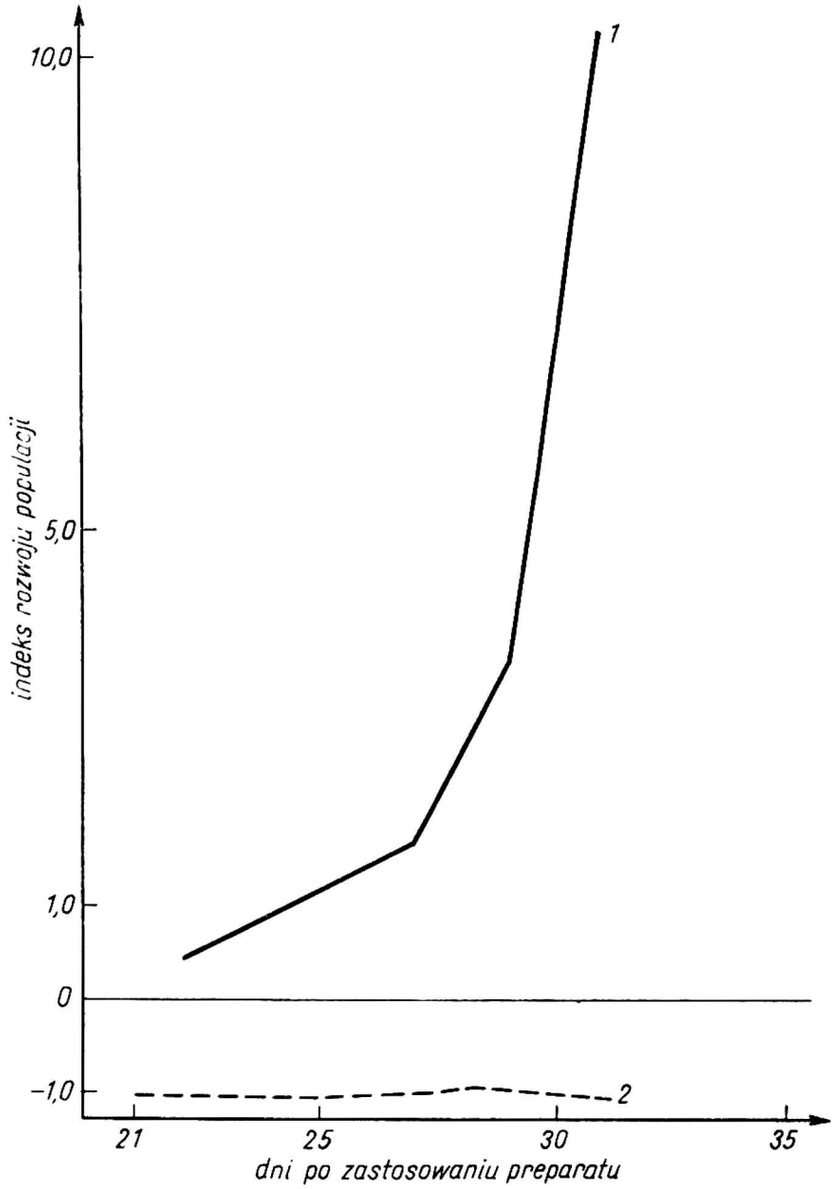
Doświadczenia założono w 4 powtórzeniach na młodych roślinach nasturcji lub buraków, przy czym powtórzeniem była 1 roślina, a w przypadku zastosowania parafilmu 1 izolatorek. Na rośliny nałożono po 25-30 mszyc, a do izolatorków z parafilmem — po 5.

Rośliny nasturcji opryskano cieczami użytkowymi preparatów Ekatin 25 EC o stężeniu 0,1% prep., Roxion 40 EC o stężeniu 0,1% prep. i TAK 64 EC o stężeniu 0,14% prep. Mszyce nałożono na rośliny po upływie 1 dnia od zabiegu. W doświadczeniu z preparatem Ekatin 25 EC wyginęły wszystkie nałożone mszyce, a nalot mszyc nastąpił po upływie 17 dni od przeprowadzenia zabiegu; w doświadczeniu z preparatem Roxion 40 EC nałożone mszyce wyginęły, a ponieważ nie nastąpił nalot, owady nałożono powtórnie na opryskane rośliny po upływie 21 dni od przeprowadzenia zabiegu; w doświadczeniu z preparatem TAK 64 EC nałożone mszyce nie wyginęły. Podczas przeprowadzonych obserwacji liczono żywe osobniki.

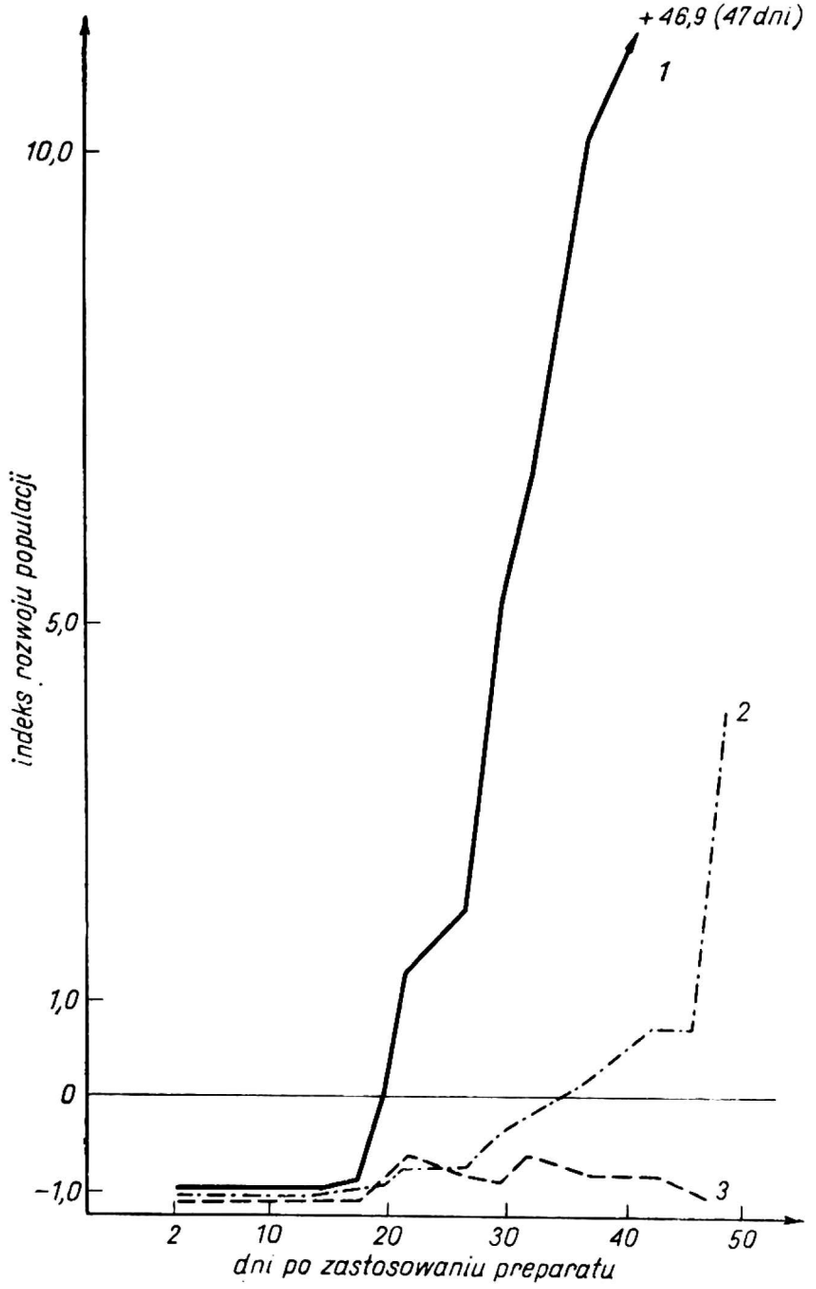
Mszyce umieszczono w izolatorkach, którymi były rurki szklane o średnicy 2 i długości 5 cm. Na jednym końcu rurek znajdowały się



Ryc. 1. Rozwój populacji mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) w doświadczeniach z preparatem TAK 64 EC w porównaniu z populacjami kontrolnymi;
1 — mszyce żerujące na nasturcji, *2* — mszyce żerujące na parafilmie z pożywką



Ryc. 2. Rozwój populacji *Aphis fabae* Scop. w doświadczeniach z preparatem Roxion 40 EC w porównaniu z populacjami kontrolnymi; *1* — mszyce żerujące na nasturcji, *2* — mszyce żerujące na parafilmie z pożywką



Ryc. 3. Rozwój populacji *Aphis fabae* Scop. w doświadczeniach z preparatem Ekatin EC w porównaniu z populacjami kontrolnymi; *1* — mszyce żerujące na nasturcji (A), *2* — mszyce żerujące na nasturcji (B), *3* — mszyce żerujące na parafilmie z pożywką

między dwiema błonkami parafilmu — 20% roztwór cukru i ciecze użytkowe zastosowanych insektycydów, jak Ekatin 25 EC o stężeniu 0,1% prep., Roxion 40 EC o stężeniu 0,05% prep. i TAK 64 EC o stężeniu 0,1% prep.; w rurkach kontrolnych znajdował się 20% roztwór cukru. Na drugim końcu rurek umieszczono gęstą gazę. Mszyce nałożono po upływie 1 dnia od sporządzenia cieczy użytkowych, następnie co 48 godzin usuwano wszystkie osobniki i nakładano nowe w powtórzeniach doświadczalnych oraz kontrolnych. Podczas przeprowadzonych obserwacji liczono żywe mszyce.

Z preparatem Ekatin 25 EC założono doświadczenia, w których mszyce żerowały na roślinach nasturcji przykrytych papierowymi izolatorkami (kombinacja A) i na parafilmie (kombinacja B). W przypadku kombinacji A, zastosowano sekwencję cieczy użytkowych w postępie geometrycznym od 0,00625% do 0,1% prep. Mszyce nałożono na liście w dniu przeprowadzenia zabiegów, następnie co 48 godzin usuwano wszystkie osobniki i nakładano nowe tylko w powtórzeniach doświadczalnych. Podczas przeprowadzonych obserwacji liczono żywe i martwe mszyce.

W przypadku kombinacji B, zastosowano sekwencję stężeń cieczy użytkowych od 0,003125% do 0,1% prep. Mszyce nałożono w dniu sporządzenia cieczy, a następnie co 48 godzin usuwano wszystkie osobniki i nakładano nowe w powtórzeniach doświadczalnych i kontrolnych. Podczas przeprowadzonych obserwacji liczono żywe i martwe mszyce.

System korzeniowy roślin nasturcji zanurzono na 2 i 48 godzin w cieczach użytkowych preparatów: Ekatin 25 EC o stężeniu 0,1% prep., Roxion 40 EC o stężeniu 0,1% prep. i TAK 64 EC o stężeniu 0,14% prep. Następnie opłukano korzenie i umieszczono w naczyniach z czystą wodą, a na liście nałożono mszyce; po upływie 24 godzin liczono żywe osobniki.

W doświadczeniu z preparatem Hostathion 40 „seed dressing agent", zaprawiono nasiona buraków w ilości 5, 6, 7, 8 i 9 g preparatu na 1 kg nasion i wysiano do doniczek. Mszyce nałożono na liście roślin po upływie 79 dni od zaprawiania. Podczas przeprowadzonych obserwacji liczono ilość żywych okazów.

Indeksy zmian populacji mszyc doświadczalnych w stosunku do kontrolnych, obliczono według zmodyfikowanego wzoru Abbotta:

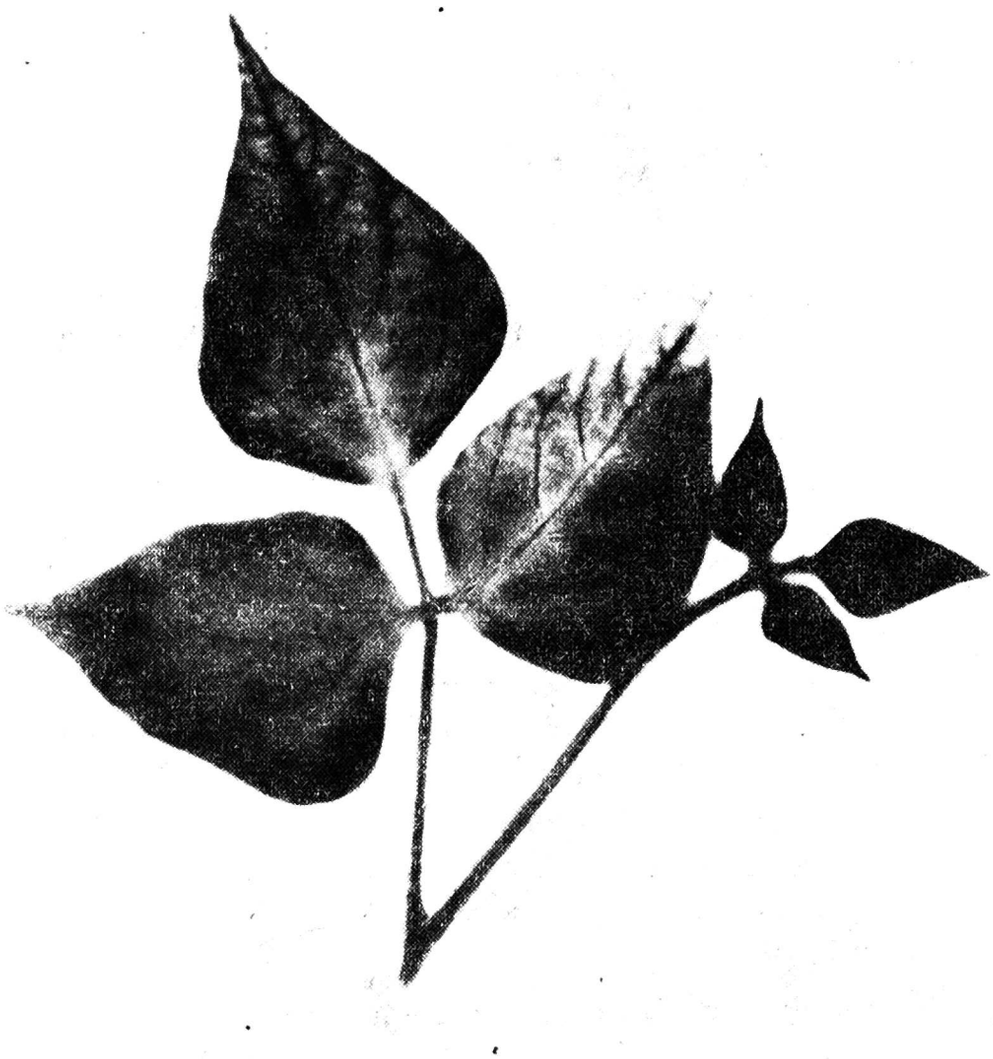
$$I = \frac{K_1 \cdot A_2}{K_2 \cdot A_1} - 1,$$

gdzie: K_1 i K_2 oznaczają populację początkową i w dniu obserwacji w kontroli, natomiast A_1 i A_2 populację początkową i w dniu obserwacji w doświadczeniu. Indeks $I = -1.0$ oznacza, że wszystkie osobniki w doświadczeniu wyginęły. Cyfra 0 na wykresach (ryc. 1, 2 i 3) oznacza populację kontrolną.

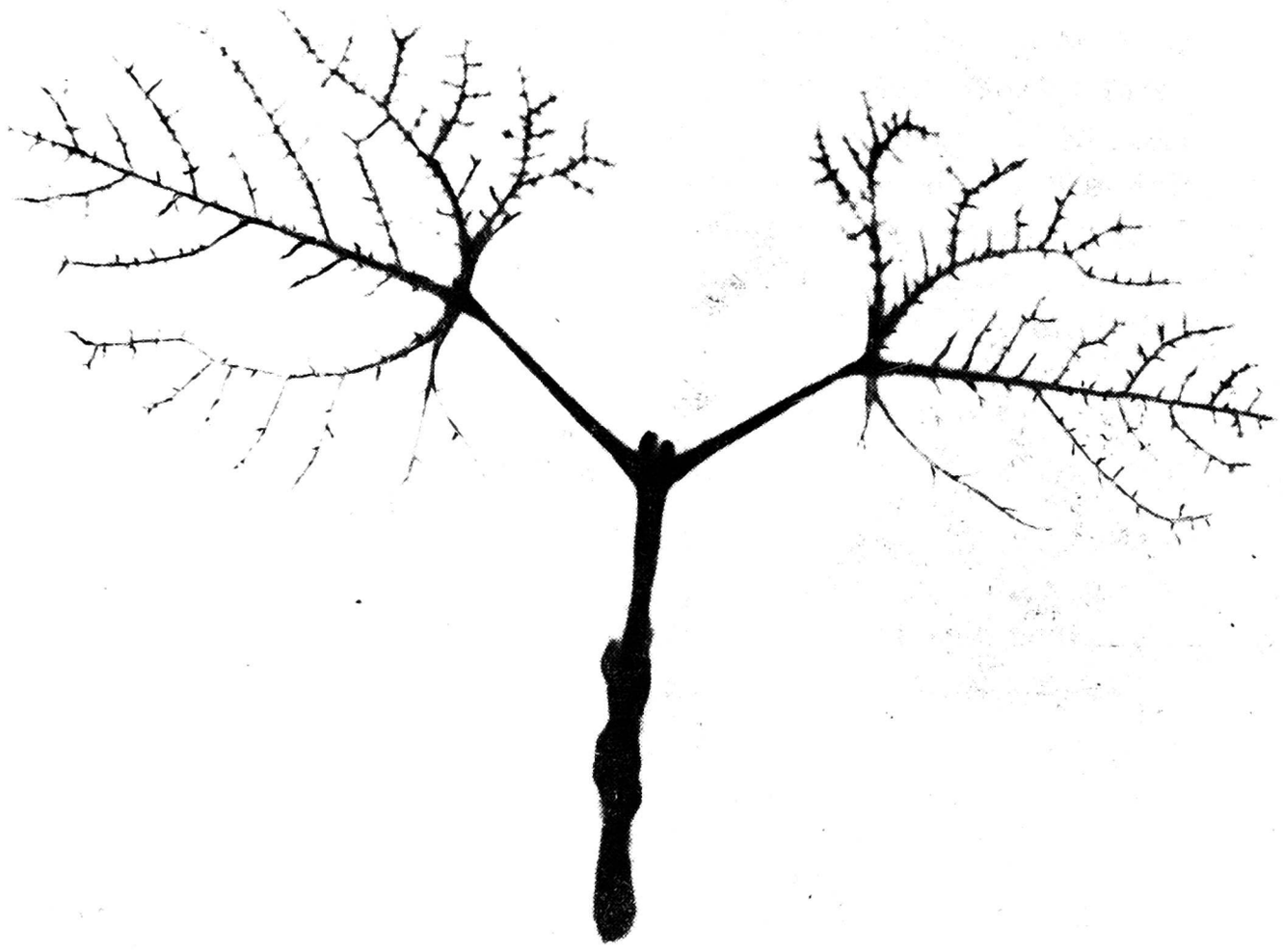
W przypadku zastosowania techniki izotopowej, naniesiono w połowie wysokości łodyg roślin fasoli dimetoat (składnik czynny preparatu Roxion 40 EC) znakowany fosforem P^{32} i malation (składnik czynny preparatu TAK 64 EC) znakowany węglem C^{14}. Rośliny obcięto u nasady łodyg po upływie 8 godzin w przypadku dimetoatu, a 48 godzin w przypadku malationu i suszono w temperaturze +60°C. Następnie nałożono je na błony rentgenowskie. Czas ekspozycji wynosił dla dimetoatu 20 godzin, dla malationu 1 tydzień. Na sporządzonych zdjęciach, ciemne miejsca wskazują obecność preparatów.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dimetoat znakowany fosforem P^{32} (składnik czynny preparatu Roxion 40 EC) oraz malation znakowany węglem C^{14}, (składnik czynny preparatu TAK 64 EC) naniesione na łodygi roślin fasoli, zostały wchłonięte przez rośliny i przemieszczone w ich organizmach (ryc. 4 i 5).



Ryc. 4. Autoradiogram rośliny fasoli po upływie 8 godzin od naniesienia dimetoatu znakowanego fosforem P^{32} w połowie wysokości łodygi



Ryc. 5. Autoradiogram rośliny fasoli po upływie 48 godzin od naniesienia malationu znakowanego węglem C^{14} w połowie wysokości łodygi

Wchłanianie preparatów fosforoorganicznych przez rośliny jest szybkie. Jak wynika z doświadczenia przeprowadzonego z preparatami Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC i TAK 64 EC, zastosowanych w stężeniach odpowiednio: 0,1, 0,1 i 0,14% prep., mszyce nałożone na liście roślin nasturcji, których korzenie przez 2 godziny wchłaniały preparaty z cieczy użytkowych, reagowały już bardzo silnie na wchłonięte w tym czasie substancje owadobójcze; skuteczność działania zastosowanych insektycydów wynosiła, odpowiednio: 95,5, 99,1 i 80,7% (tab. 1). Oznacza to, że przy nakładaniu mszyc na rośliny nawet w dniu przeprowadzenia zabiegów, znaczne ilości preparatu zostały już przemieszczone z powierzchni do wnętrza organizmu roślinnego, gdzie podlegały działaniu enzymów i ulegały detoksyfikacji.

W doświadczeniach, w których obserwowano reagowanie mszycy trzmielinowo-burakowej naniesionej na liście nasturcji po upływie 1 dnia od ich opryskania stwierdzono, że:

W przypadku preparatu TAK 64 EC zastosowanego w stężeniu 0,14% prep. (ryc. 1), rozwój populacji mszyc nałożonych na opryskane rośliny

Tabela 1

Reagowanie mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) żerującej na liściach nasturcji na działanie 3 preperatów fosforoorganicznych, wchłoniętych przez korzenie roślin zanurzone w cieczach użytkowych

Preparat	Stężenie (w %)	Skuteczność działania w % po upływie 24 godzin w zależności od czasu wchłaniania w godzinach	
		2	48
Ekatin EC	0,1	95,5	100,0
Roxion 40 EC	0,1	99,1	100,0
TAK 64 EC	0,14	80,7	100,0

był początkowo słabszy od rozwoju populacji kontrolnej, ale po upływie 20 dni od zastosowania preparatu był już silniejszy ($I = +0{,}48$), a po upływie 24 dni indeks zmian populacji wynosił + 2,08.

W przypadku preparatu Roxion 40 EC zastosowanego w stężeniu 0,1% prep. (ryc. 2), mszyce nałożone na opryskane rośliny wyginęły, a rozwój populacji mszyc nałożonych po upływie 21 dni od przeprowadzenia zabiegu znacznie przewyższał rozwój populacji kontrolnej i osiągnął po upływie 31 dni od przeprowadzenia zabiegu indeks zmian populacji +10,05.

W przypadku preparatu Ekatin 25 EC zastosowanego w stężeniu 0,1% prep. (ryc. 3), nałożone mszyce wyginęły, a osobniki, które po upływie 17 dni zaatakowały potraktowane preparatem rośliny, zaczęły się silnie rozmnażać. Przy obliczeniu indeksów zmian populacji przyjęto w jednym przypadku za populacje początkowe mszyce nałożone na rośliny opryskane i kontrolne po upływie 1 dnia od przeprowadzenia zabiegu

Tabela 2

Rozwój populacji mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) na liściach buraków wysianych po zaprawieniu preparatem Hostathion 40 „seed dressing agent" do doniczek, w porównaniu z rozwojem populacji kontrolnej

Dawka preparatu w g na 1 kg nasion	Zmiany populacji mszyc nałożonych po 79 dniach od zaprawienia (indeksy po upływie dni)				
	80	84	89	94	98
5	−0,1	−0,1	+0,1	+1,0	+3,9
6	−0,2	0,0	−0,1	+0,3	+1,4
7	0,0	−0,1	+0,5	+5,3	+11,7
8	−0,4	−0,1	+0,5	+5,0	+9,0
9	−0,3	0,0	0,0	+2,0	+7,8

Tabela 3

Rozwój populacji mszycy trzmielinowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) w doświadczeniach z preparatem Ekatin EC, w porównaniu z populacjami kontrolnymi

Stężenie preparatu (w %)	Kombinacja	Mszyce nałożono po zastosowaniu preparatu, po upływie dni																	
		0				2				6				8				10	
		obserwacje przeprowadzono po nałożeniu mszyc, po upływie godzin																	
		24		48		24		48		24		48		24		48		24	72
		I	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	$\sum_o +$ %	*I*	*I* $\sum_o +$ %
0,1	*A*	−1,0	100			−0,6	128	−0,9	128	+0,2	165	−0,1	217	−0,6	105	−0,9	124	−0,2	122	−0,9	122
	B	−1,0	100			−1,0	100			−1,0	100			−0,8	100	−1,0	100	−0,9	100	−1,0	100
0,05	*A*	−1,0	100			−0,9	130	−0,9	130	−0,4	110	−0,6	128	−0,8	100	−0,9	103	−0,6	100	−0,7	119
	B	−1,0	100			−1,0	100			−0,5	113	−1,0	113	−0,1	100	−1,0	100	−0,9	100	−1,0	100
0,025	*A*	−1,0	100			−0,5	109	−0,8	111	−0,3	112	−0,3	139	−0,3	104	−0,4	117	+0,1	150	+1,2	313
	B	−1,0	100			−1,0	100			−0,6	100	−1,0	100	−0,4	100	−1,0	100	−0,9	100	−1,0	100
0,0125	*A*	−1,0	100			−0,3	118	−0,7	141	−0,5	100	−0,7	100	−0,2	100	−0,3	136	+0,6	191	+0,3	228
	B	−1,0	100			−1,0	100			−0,5	100	−1,0	100	−0,3	106	−1,0	140	−0,8	100	−1,0	100
0,00625	*A*	−0,2	100	−0,3	115	+0,1	138	+0,3	220	0,0	136	0,0	146	0,0	142	+0,3	177	+0,5	161	+0,2	197
	B	−1,0	100			−0,9	125	−1,0	135	−0,3	125	−1,0	125	−0,2	135	−1,0	145	−0,5	100	−1,0	100
0,003125	*A*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
	B	−1,0	100			−0,9	100	−1,0	100	−0,1	130	−0,9	155	+0,1	115	−1,0	115	−0,4	100	−1,0	100

I — Indeks zmian populacji.

$\sum_o +$ — Suma żywych i martwych osobników.

A — Mszyce żerujące na liściach nasturcji.

B — Mszyce żerujące na parafilmie z pożywką.

w drugim — populacje znajdujące się na roślinach w 17 dniu po zabiegu; indeksy zmian populacji uzyskane po upływie 47 dni od przeprowadzenia zabiegu, wynosiły odpowiednio +3,87 i +46,9.

W doświadczeniach z parafilmem, w których preparatów TAK 64 EC, Roxion 40 EC i Ekation 25 EC zastosowanych w stężeniach cieczy użytkowych odpowiednio: 0,1, 0,05 i 0,1% prep. nie naniesiono na organizmy roślinne, rozwój populacji mszyc wysysających je spomiędzy błon wraz ze sztuczną pożywką był wyraźnie słabszy od rozwoju populacji kontrolnych. Indeksy zmian populacji były we wszystkich przypadkach ujemne (ryc. 1-3).

W badaniach przeprowadzonych z preparatem Ekatin 25 EC zastosowanym w sekwencji stężeń cieczy użytkowych, podczas których mszyce żerowały na roślinach nasturcji (kombinacja A) i na błonkach parafilmu (kombinacja B) stwierdzono (tab. 3), że po nałożeniu mszyc w dniu założenia doświadczeń, indeksy zmian populacji wynosiły po upływie 48 godzin, w przypadku kombinacji A: −1,0 dla stężeń od 0,0125% do 0,1% prep. i −0,3 dla najniższego stężenia 0,00625% prep., a w przypadku kombinacji B−1,0 dla wszystkich stężeń. Sumy osobników żywych i martwych wynosiły w przypadku kombinacji A, 100% dla stężeń od 0,0125% do 0,1% prep. i 115% dla stężenia 0,00625% prep., a w przypadku kombinacji B, 100% dla wszystkich zastosowanych stężeń, w porównaniu z populacjami początkowymi.

W przypadku nałożenia mszyc po upływie 10 dni od założenia doświadczeń, populacje w kombinacji A rozwijały się na dwóch najwyższych stężeniach cieczy użytkowych preparatu słabo, natomiast na niższych stężeniach zaobserwowano rozwój populacji mszyc silniejszy od rozwoju populacji kontrolnych. W kombinacji B nie stwierdzono rozwoju populacji mszyc na żadnym ze stężeń cieczy użytkowych preparatu. Indeksy zmian populacji dla kombinacji A i kombinacji B wynosiły po upływie 72 godzin, odpowiednio: dla stężenia 0,00625% prep.: +0,2 i −1,0, dla stężenia 0,0125% prep.: +0,3 i −1,0, dla stężenia 0,025% prep.: +1,2 i −1,0, dla stężenia 0,05% prep.: −0,7 i −1,0 a dla stężenia 0,1% prep.: −0,9 i −1,0. Suma osobników żywych i martwych w kombinacji A, wynosiła w porównaniu z populacjami początkowymi dla wymienionych stężeń, odpowiednio: 197, 228, 313, 119 i 122%.

Rozwój populacji mszyc nałożonych na liście buraków, które wykiełkowały z nasion zaprawionych preparatem Hostathion 40 „seed dressing agent" (tab. 2), był silniejszy w porównaniu z rozwojem populacji kontrolnych. Indeksy zmian populacji mszyc wysysających preparat wraz z sokami roślinnymi, wynosiły po upływie 98 dni od zastosowania preparatu dla dawek 5, 6, 7, 8 i 9 g na 1 kg nasion, odpowiednio: +3,9, +1,4, +11,7, +9,0 i +7,8.

WNIOSKI

Na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono, że w miarę zanikania działania owadobójczego zastosowanych preparatów fosforoorganicznych, rozwój populacji mszycy trzmielinowo-burakowej na potraktowanych roślinach był coraz silniejszy w porównaniu z rozwojem populacji kontrolnych.

Po zaniku działania owadobójczego, rozwój populacji mszyc na roślinach potraktowanych insektycydami przewyższał rozwój populacji na roślinach kontrolnych. Wraz z upływem czasu od zastosowania preparatów, liczba osobników martwych lub suma osobników żywych i martwych zwiększała się. Wymienione zjawiska uwidoczniły się prędzej w przypadku zastosowania stężeń kilkakrotnie niższych od zalecanych.

W doświadczeniach przeprowadzonych przy użyciu parafilmu, w których mszyce nie wysysały preparatów z sokami roślinnymi lecz ze sztuczną pożywką, rozwój populacji doświadczalnych był słabszy od rozwoju populacji kontrolnych.

PIŚMIENNICTWO

1. Goos A., Goos M., Klein K. 1974. Versuche zur Ermittlung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. 6: 89-93.
2. Miksiewicz M., Klicza L. 1962. Działanie wgłębne preparatów Ekatin, Metasystox(i) oraz Metasystox R zastosowanych w doświadczeniach laboratoryjnych przeciw mszycy burakowej — *Doralis fabae* Scop. i mszycy brzoskwiniowej — *Myzus persicae* Sulz. Biuletyn IOR. 14: 203-218.

Л. Клича

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ СВЕКЛОВИЧНОЙ ТЛИ НА РАСТЕНИЯХ ОПРЫСКАННЫХ ИНСЕКТИЦИДАМИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ В ОРАНЖЕРИИ

Резюме

В условиях оранжерейного эксперимента произвели наблюдения по реагированию свекловияной тли, живущей на растениях настурции, подвергшихся перед налетом или посадкой тли воздействию фосфороорганических инсектицидов Ekatin 25 EC, Roxin 40 EC и TAK 64 EC, а также на сахарной свекле, протравленной препаратом Hostathion 40 „seed dressing agent". Зарегистрировали кроме того реакции тлей в экспериментах, проведенных с применением парафильма „M", в которых применили препараты Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC и TAK 64 EC.

Произвели также вспомогательные исследования, целью которых было выяснение реакции растений по отношению к примененным препаратам. Dimetoat (агент препарата Roxion 40 EC.) меченный радиоактивным фосфором P^{32}, и Malation (агент препарата TAK 64 EC), меченный радиоактивным углем C^{14}, нанесли на стебли фасоли. В другом опыте корни растений настурции всасывали в течение 2 и 48 часов препараты Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC и TAK 64 EC.

Вспомогательные исследования показали, что примененные препараты всасывались растениями и перемещались в их организме. Всасывание происходило быстро, так что по истечении 2 часов концентрация препаратов в растительных соках была достаточно высокая для достижения инсектицидного эффекта. Тли, которые нанесли на предварительно опрысканные инсектицидами растения, всасывали их вместе с соками корменного растения.

По мере уменьшения инсектицидного действия примененных препаратов развитие популяций тлей на экспериментальных растениях становилось все более интенсивным, пока в конце концов оно не превысило развитие контрольных популяций.

В экспериментах с применением парафильма, где тли высасывали препараты вместе с искусственным кормом, лишенным растительных энзимов, реакция тлей была иная: развитие экспериментальных популяций было слабее, чем контрольных популяций.

L. Klicza

PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE DEVELOPMENT OF THE BLACK BEAN-APHID ON PLANTS TREATED WITH INSECTICIDES IN GREEN-HOUSE EXPERIMENTS

Summary

The reaction of *Aphis fabae* Scop. on nasturtium sprayed — before the infestation — with organophosphorous insecticides Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC, TAK 64 EC, and on sugar-beet treated with Hostathion 40 "seed dressing agent", was observed. Besides, tests were carried out with Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC and TAK 64 EC in which the aphids were placed on parafilm „M" with artificial nourishment and added pesticides between the membranes.

To demonstrate the behaviour of plants sprayed with organophosphorous insecticides two radioactive compounds were used. Labeled dimethoate P^{32} (the active ingredient of Roxion 40 EC) and labeled malathion C^{14} (the active ingredient of TAK 64 EC) were put on bean-stalks. In another test the roots of nasturtium soaked up Ekatin 25 EC, Roxion 40 EC and TAK 64 EC.

The amounts of insecticidal absorbed by the plants within two hours were sufficient to cause insecticidal effects. It means that aphids introduced on sprayed plants were sucking saps together with the absorbed insecticides.

While the insecticides action of the used pesticides was decreasing the aphid populations on sprayed plants were increasing and at last their development overgrew the development of populations on untreated plants. In another way reacted aphides in the experiments with parafilm. The development of populations sucking artificial nourishment mixed with the used insecticides was weaker in comparison with the development of populations feeding on artificial nourishment without the addition of insecticides.