CONTROLE DE LARVAS DE Spodoptera frugiperda
(LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE) VIA INTOXICAÇÃO POR INGESTÃO E
QUIMIO-RECEPÇÃO TARSAL, COM DISCOS FOLIARES DE PLANTAS DE
MILHO

JÚLIO CÉSAR MAYRINK *

IVAN CRUZ **

LUIZ ONOFRE SALGADO ***

O presente estudo trata da viabilidade do uso de três compostos inseticidas diluídos para duas modalidades de aplicação, tratorizada e em irrigação, no controle da lagarta-do-cartucho do milho, Spodoptera frugiperda. A técnica baseou-se na imersão de círculos foliares de milho, nas diferentes caldas e diluições, e fornecimento durante 36 horas às formas jovens da praga. Após 14 e 38 horas do início do fornecimento, foram contabilizados os insetos mortos. Os resultados permitiram concluir que os compostos chlorpyrifos e fenitrothion não se diferenciam no controle, alcançando nas duas modalidades, 100% de mortalidade das formas jovens.

* Eng^o Agr^o, MSc em Entomologia, Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras - MG.

** Eng^o Agr^o, MSc e DS., EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas - MG.

*** Eng^o Agr^o, MSc e DS., Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras - MG.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho é considerada como uma das principais pragas do milho.

Normalmente, o dano de larvas de S. frugiperda se dá no ataque às folhas da planta, raspando-as durante, e 2º instares larvais, de preferência na face inferior da folha, deixando a epiderme intacta (4).

CRUZ e TURPIN (2) mostraram que houve redução de 18.7% de rendimentos quando o ataque da praga deu-se no estágio de folhas, em condições de infestações artificiais.

O controle da lagarta-do-cartucho em milho utilizando os convencionais de aplicações de inseticidas tem sido bastante estudado no Brasil e em outros países (7).

O método convencional para o controle da praga, é através da aplicação de inseticidas via líquido, usando-se bicos com jato tipo leque dirigido para o topo da planta (1).

Vários, trabalhos têm sido realizados veiculando sementes agrícolas via água de irrigação no controle de pragas, insetos e plantas daninhas (5).

Recentemente, inseticidas têm sido aplicados na água de irrigação para o controle da lagarta-do-cartucho (3,8). Este tipo de aplicação realizada por sistema de irrigação por aspersão, quando comparada a outros métodos, apresenta várias vantagens (6,7).

Objetivando o controle de S. frugiperda em milho, foram testados quatro inseticidas, via água de irrigação, com doses de 4,9 mm, selecionados dentre os recomendados para o controle da praga, através de métodos convencionais de aplicação. Foi constatado que o composto chlorpyrifos ethyl oferece maior eficiência no controle (7).

Estudos sobre químio-receptores nos insetos têm-se baseado em elucidações eletrofisiológicas e na verificação de respostas de comportamento de estímulos diferenciais de órgãos do sentido individualizados. Baseado nestas observações, o ensaio foi proposto, de modo a se obter respostas quanto a intoxicação de larvas de 3º instar de S. frugiperda, via químio-recepção tarsal e ingestão, de tecido foliar de plantas de milho, tratadas com concentrações diferentes de alguns compostos inseticidas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Criação de Insetos (Lacri) do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) da EMBRAPA, sito à cidade de Sete Lagoas, MG, em condições de laboratório.

Utilizou-se na realização do trabalho, larvas de Spodoptera frugiperda, oriundas de criações de manutenção do Laboratório de Criação de Insetos da EMBRAPA/CNPMS, sob supervisão do Dr. I. Cruz.

Os compostos inseticidas, descritos na Tabela 1, foram diluídos segundo a metodologia de aplicação, considerando-se a vazão de 400 litros/ha (trator) e 60.000 litros/ha (irrigação).

Cerca de 5 mL e 750 mL das caldas inseticidas foram colocadas em recipientes distintos, e durante 2 minutos círculos foliares de milho de 20 mm de diâmetro foram emergidos, e posteriormente foram colocados à sombra, para secar.

TABELA 1 - DESCRIÇÃO DOS COMPOSTOS INSETICIDAS UTILIZADOS NO ESTUDO VISANDO INTOXICAÇÃO POR QUÍMIO-RECEPÇÃO TARSAL E INGESTÃO DE CÍRCULOS FOLIARES TRATADOS, PELA LAGARTA-DO-CARTUCHO - EMBRAPA/CNPMS, SETE LAGOAS (MG) - 1993

TRATAMENTO	GRUPO QUÍMICO	DOSE (g i.a./ha)	DILUIÇÃO
1 Chlorpyrifos	Organofosforado	244,8	400 L
2 Chlorpyrifos	Organofosforado	244,8	60.000 L
3 Fenitrothion	Organofosforado	750,0	400 L
4 Fenitrothion	Organofosforado	750,0	60.000 L
5 Monocrotophos	Organofosforado	300,0	400 L
6 Monocrotophos	Organofosforado	300,0	60.000 L
7 Testemunha			

i.a. = ingrediente ativo

Larvas de 3º instar de *S. frugiperda* criadas em dieta artificial, foram individualizadas em copos de plástico de 50 mL, nos quais foram distribuídos os círculos foliares tratados, durante 36 horas e trocados a cada 12 horas.

Os copos plásticos foram fechados com tampas de acrílico transparente, e distribuídos em bandejas de isopor, sendo posteriormente acondicionados em prateleiras do Laboratório de Biologia de Insetos do Lacri (EMBRAPA/CNPMS), submetidos a temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Foram avaliados o número de insetos mortos em 14 e 38 horas após o oferecimento dos círculos foliares, através de contagem direta.

Os dados obtidos foram normalizados através de $\text{Log}(x+3)$ e submetidos à análise de variância pelo Teste de F; as médias obtidas foram submetidas ao Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão inseridos na Tabela 2. Observa-se que na primeira avaliação, realizada 14 horas após o oferecimento dos discos foliares, o composto fenitrothion na diluição normal mostrou-se mais eficiente, apesar de não se ter diferenciado estatisticamente de sua diluição para irrigação, e do composto chlorpyrifos na diluição normal. Resultados pouco expressivos foram obtidos pelo composto monocrotophos, nas duas diluições.

TABELA 2 - PERCENTAGEM DE CONTROLE DE LARVAS DE S. frugiperda SUBMETIDAS AO CONTATO TARSAL E INGESTÃO DE DISCOS FOLIARES TRATADOS COM COMPOSTOS INSETICIDAS - EMBRAPA/CNPMS, SETE LAGOAS (MG) - 1993

TRATAMENTOS	DOSE (g i.a./ha)	AVALIAÇÕES			
		14 horas		38 horas	
		x ¹	E ²	x	E
Chlorpyrifos (A)	244,8	0,5700	70 ab ³	0,6000	100 a
Chlorpyrifos (B)	244,8	0,5375	55 bcd	0,6000	100 a
Fenitrothion (A)	750,0	0,5950	95 a	0,6000	100 a
Fenitrothion (B)	750,0	0,5650	65 abc	0,6000	100 a
Monocrotophos (A)	300,0	0,5075	20 d	0,5900	90 a
Monocrotophos (B)	300,0	0,5025	15 d	0,5525	55 b
Testemunha	-	0,4800		0,4800	
CV (%)		4,51		2,14	

Dados transformados em log (x + 3).

Percentagem de controle.

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

A) = Diluição 400L.

B) = Diluição 60.000L.

Observou-se maior eficácia de todos os compostos inseticidas, após 24 h da 1ª avaliação, com destaque para as duas diluições de chlorpyrifos e fenitrothion, que alcançaram controle de 100%. VIANA & COSTA (7) avaliando o desempenho de inseticidas via água de irrigação por aspersão em nível de campo, no controle da lagarta-do-cartucho do milho, observaram que o composto chlorpyrifos mostrou 98.2% de controle da praga, três dias após a aplicação.

O composto monocrotophos na diluição normal, mostrou bom controle da praga, porém em sua diluição para irrigação, a eficiência média ficou em torno de 55%, índice pouco expressivo no controle de insetos.

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados apresentados conclui-se que os compostos inseticidas chlorpyrifos e fenitrothion, podem ser aplicados via irrigação, uma vez que em laboratório, não houve diferença entre a mortalidade alcançada nas diluições testadas. O Monocrotophos diferenciou-se dos demais, apenas na diluição para irrigação, uma vez que alcançou em laboratório, apenas 55% de controle das formas larvais de S. frugiperda.

Abstract

The purpose of this work was to study the efficiency of the insecticides chlorpyrifos, fenitrothion and monocrotophos, on the control of the fall armyworm Spodoptera frugiperda, in two dilutions, under laboratory conditions. The experiment was developed at EMBRAPA/CNPMS in Sete Lagoas, MG, Brazil. The results showed that chlorpyrifos and fenitrothion were the most efficient insecticides, in the control of pest, on two dilutions.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALMEIDA, P.R., CAVALCANTE, R.D., DE SORDI, G. Novos resultados no controle da Lagarta dos milharais - Laphygma frugiperda (Smith & Abbot, 1747). O Biológico, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 126-8, 1967.
- 2 CRUZ, I., TURPIN, F.T. Efeitos da Spodoptera frugiperda em diferentes estágios de crescimento da Cultura do Milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 17, n. 3, p. 355-9, 1982.
- 3 HARE, W.W., YOUNG, J.R., HARREL, E.A. Injection of insecticide in irrigation water to control corn earworm and fall armyworm on corn. Trans. ASAE, v. 24, p. 120-3, 1979.

- 4 HYNES, H.B.N. Lepidopterous pests of maize in Trinidad, v. 19, n. 10, p. 194-202, 1942.
- 5 PINTO, N.F.J. de A., COSTA, E.F. da, RIBEIRO, E.A. Aplicação de fungicidas via água de irrigação por aspersão para o controle de ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*) em feijoeiro. In: Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 1992. n. 5, p. 47.
- 6 THREADGILL, E.D. Why chemigate? Proceedings of the National Symposium on Chemigation. Rural Development Center, Tifton, GA. 1981.
- 7 VIANA, P.A., COSTA, E.F. Controle Químico de *Spodoptera frugiperda* em Milho através da irrigação por aspersão. IN: Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1985-1987. Sete Lagoas, 1991. n. 4, p. 83.
- 8 YOUNG, J.R. Suppression of fall armyworm populations by incorporation of insecticides into irrigation water. Florida Entomologist, Gainesville, v. 63, p. 447-50, 1980.

DETERMINAÇÃO DO FUNGICIDA TIOFANATO METÍLICO POR ESPECTROFOTOMETRIA INFRAVERMELHA

MARIA FUENTES PIEDADE*
TOMOKO W. YAJIMA*

A presente pesquisa descreve método por espectrofotometria infravermelha desenvolvido para analisar tiofanato metílico técnico e suas formulações. Foi utilizada absorção em $9,43 \mu\text{m}/1.060 \text{ cm}^{-1}$, valor correspondente à ligação C-O-, característica da molécula de tiofanato metílico. Concluiu-se que o método estabelecido é adequado para análise de tiofanato metílico, demonstrando exatidão e precisão.

1 INTRODUÇÃO

Descrito como fungicida pela primeira vez em 1970 (1) o tiofanato metílico pertence ao grupo dos derivados do benzimidazol (3). De ação sistêmica (2) é usado no Brasil nas culturas de feijão, trigo e citrus.

O tiofanato metílico é quimicamente definido como 1,2 bis(3-metoxicarbonil-2-tioureido)benzeno, sendo sua fórmula estrutural apresentada na Figura 1.

* Pesquisador Científico, Seção de Química, Instituto Biológico, São Paulo - SP.

IGURA 1 - FÓRMULA ESTRUCTURAL DO TIOFANATO METÍLICO

Com ponto de fusão entre 181,5 e 182,5°C apresenta-se a forma de cristais incolores, sendo solúvel em acetona, etanol, clorofórmio e acetonitrila (4).

No Brasil o tiofanato metílico é empregado na forma de 60% p/p e suspensão concentrada 50% p/v. O produto é fitotóxico e o seu metabolismo no solo é quatro vezes maior em pH 7,4 do que em pH 5,6 (5).

A análise do tiofanato metílico técnico e suas formulações é feita por espectrofotometria ultravioleta, técnica mais indicada para análise residual (6).

Na pesquisa aqui descrita é estabelecido um método analítico, por espectrofotometria infravermelha, para o tiofanato metílico e suas formulações.

MATERIAL

Espectrofotômetro infravermelho marca Perkin-Elmer modelo 727-B; células seladas de cloreto de sódio com 0,1 mm de espessura; seringas hipodérmicas de 5 e 10 mL com agulhas de 5 cm; erlenmeyers de 50 mL com tampa esmerilhada; pipetas volumétricas de 5 mL; pipetas graduadas de 5 mL. Os reagentes

empregados foram sulfato de sódio anidro p.a. e padrão analítico de tiofanato metílico 99,80%, fabricado pela firma Nippon Soda Co. Ltd.

Como solvente foi utilizado clorofórmio p.a. e as amostras padrões analisadas foram tiofanato metílico técnico 94% p/p, pó molhável 70% p/p e suspensão concentrada 50% p/v.

3 MÉTODO

Num erlenmeyer de 50 mL foi pesada uma quantidade de amostra padrão contendo cerca de 0,05 g de princípio ativo. Adicionou-se 5 mL de clorofórmio e aproximadamente 1 g de sulfato de sódio; agitou-se manualmente e deixou-se em repouso até limpeza do sobrenadante.

Com auxílio de seringa e agulha retirou-se do líquido sobrenadante uma quantidade suficiente para injetar na célula.

A Absorção empregada foi a que ocorre em 9,43 μm /1.060 cm^{-1} , correspondente à ligação C-O- típica da molécula do tiofanato metílico (10).

Para formulações líquidas, como no caso da suspensão concentrada, eliminou-se a fase líquida da seguinte maneira: após a pesagem secou-se a tomada de ensaio com ar comprimido, juntou-se cerca de 4 mL de clorofórmio e evaporou-se até a secura. Após essa operação seguiu-se o que já foi descrito para formulações sólidas.

Na obtenção dos espectrogramas do padrão e amostras
zou-se a técnica de compensação (7). Os cálculos para a
ificação foram efetuados pelo processo da linha de base
m 9,43 $\mu\text{m}/1.060 \text{ cm}^{-1}$ através da fórmula abaixo:

$$\frac{100 \times A_a \times p_p}{A_p \times p_a} = \% \text{ de tiofanato metílico}$$

Aa = absorção da amostra

Ap = absorção do padrão

pa = peso da amostra

pp = peso do padrão

Os resultados das análises foram interpretados
isticamente através das determinações do erro relativo e
ciente de variação.

RESULTADOS

Os espectrogramas de tiofanato metílico padrão em
ilha de brometo de potássio e dissolvido em clorofórmio
ntiram-se nas Figuras 2 e 3, sendo indispensáveis para
o de identificação de amostras (9). As Figuras 4, 5 e 6
am espectrogramas das amostras padrões.

Os resultados de dez determinações efetuadas em cada
as amostras padrões encontram-se na Tabela 1 e a análise
ística é mostrada na Tabela 2.

**TABELA 1 - RESULTADOS OBTIDOS NAS DETERMINAÇÕES DE AMOSTRAS
PADRÕES**

Pureza da amostra (%)	Índices de pureza encontrados (%) em 10 repetições				
94,00 p/p	94,13	94,27	94,19	94,30	94,15
	94,16	94,36	94,29	94,25	94,31
70,00 p/p	70,42	70,09	70,18	70,31	70,34
	70,14	70,35	70,16	70,21	70,33
50,00 p/v	50,43	50,18	50,08	50,27	50,15
	50,12	50,17	50,22	50,26	50,33

TABELA 2 - ESTUDO ESTATÍSTICO DOS RESULTADOS

Pureza da amostra (%)	Er	C.V.	Tolerância
94,00 p/p	0,25%	0,07%	Er $\leq$ 2%
70,00 p/p	0,36%	0,14%	
50,00 p/v	0,44%	0,20%	C.V. $\leq$ 1%

Er = erro relativo

C.V. = coeficiente de variação

FIGURA 3 - ESPECTROGRAMA INFRAVERMELHO DO TIOFANATO METÍLICO PADRÃO DISSOLVIDO EM CLOROFÓRMIO

FIGURA 4 - ESPECTROGRAMA INFRAVERMELHO DO TIOFANATO METÍLICO TÉCNICO DISSOLVIDO EM CLOROFÓRMIO

FIGURA 5 - ESPECTROGRAMA INFRAVERMELHO DO TIOFANATO METÍLICO PÓ MOLHÁVEL PADRÃO APÓS O TRATAMENTO DESCRITO NO TEXTO

5 CONCLUSÃO

A análise estatística indicou que o método por espectrofotometria infravermelha desenvolvido na presente pesquisa se presta muito bem à análise do tiofanato metílico técnico e suas formulações, mostrando grande exatidão e precisão. A especificidade, característica principal da espectrofotometria infravermelha é conseguida desde que se faça a varredura total do espectro entre $2,5 \mu\text{m}/4.000 \text{ cm}^{-1}$ e $15 \mu\text{m}/666,67 \text{ cm}^{-1}$.

Abstract

This paper describes a method by infrared spectrophotometry for thiophanate-methyl product analysis, using $9.43 \mu\text{m}/1,060 \text{ cm}^{-1}$ absorption; due to the C-O- typical bond. It was concluded that the established method is adequate to analyse thiophanate-methyl and its formulations, with precision and accuracy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 PESTICIDE manual. H. Martin, C.R. Worthing. (Eds.) Croydon : British Crop Protection Council, 1983. p. 553.
- 2 FARM chemicals handbook. Willoughby : Meister Publishing, 1986. p.C 115.
- 3 CHEMISTRY, biochemistry and toxicology of pesticides. J.M. Witt, C.J. Adams. (Eds.) Medford : Oregon State University, 1987. p. 13.
- 4 THE MERCK index. Rahway, 1989. p. 1473.
- 5 SPENCER, E. Y. Guide to the chemicals used in crop protection. Ottawa : Queen's Printer, 1982. p. 561.
- 6 PESTICIDE analysys. New York : Marcel Dekker, 1981. p. 258.
- 7 SILBERMAN, E. Curso latinoamericano de espectroscopia infravermelha : instrumentação básica. São Paulo : Universidade de São Paulo, 1965. p. 27.

- 8 MELOAN, C.E. Elementary infrared spectroscopy. New York : Macmillan, 1963. p. 169.
- 9 MORRIS JR., W.W., HEANNI, E.O. Infrared spectro of pesticides. Journal of the A.O.A.C., v. 46, p. 964-86, 1963.
- 10 COLTRUP, N.B. Infrared spectra correlation chart. J.Opt.Soc.Am., v. 40, p. 397-409, 1950.

Spectroscopy. New York :

Elementary infrared spectroscopy of
v. 46, p. 964-86,

1963. p. 189.

W. N. HENRI, E. O. HENRI, E. O. HENRI,
Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

Infrared spectra correlation chart.

Journal of the A.O.A.C., 1963, 46, 189-190.

CONTROLE DA CIGARRINHA-VERDE [Empoasca kraemeri (Ross & Moore, 1957) (HEMIPTERA - HOMOPTERA: CICADELLIDAE)] NO
FEIJOEIRO (Phaseolus vulgaris)

JÚLIO CÉSAR MAYRINK*

GERALDO ANDRADE CARVALHO*

ARNALDO JUNQUEIRA NETTO**

Estudou-se os efeitos tóxicos dos inseticidas esfenvalerato, fenitrothion, fenpropatrin e monocrotofos sobre as ninfas de E. kraemeri em cultura de feijoeiro. A pesquisa foi conduzida no município de Nepomuceno - MG, utilizando uma lavoura comercial da cultivar "Carioca". Os compostos foram diluídos em água nas doses recomendadas pelos fabricantes para o controle de pragas, sendo a aplicação realizada através de um pulverizador costal, propiciando volume de aplicação de 400 L/ha. Os resultados mostraram que todos os compostos controlaram a praga em questão, porém o fenitrothion na dose de 750 g i.a./ha apresentou o maior nível médio de controle.

* Eng^o Agr^o, M.Sc., Escola Superior de Agricultura de Lavras,
Lavras - MG.

** Professor Titular do Departamento de Agricultura, Escola Superior de
Agricultura de Lavras, Lavras - MG.