

AValiação DA TOXICIDADE DE INSETICIDAS PARA *Callosobruchus maculatus* (FABRICIUS, 1775) (COLEOPTERA, BRUCHIDAE),
ATRAVÉS DAS TÉCNICAS DE APLICAÇÃO TÓPICA E
IMPREGNAÇÃO DE PAPEL DE FILTRO¹

J.V. DE OLIVEIRA²

G.C. DE BATISTA³

ABSTRACT

Toxicity evaluation of insecticides to *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera, Bruchidae), using topical application and filter paper impregnation techniques

The techniques of topical application and filter paper impregnation were utilized for evaluation of comparative toxicity of the insecticides malathion, tetrachlorvinphos, dichlorvos, chlorpyrifos-methyl, and lindane to adults of *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775). The males were more sensitive than females to the topical application of the insecticides. Malathion was the less efficient insecticide in tests using either technique of bioassay studied. The results indicate the possibility of utilization of the insecticides tetrachlorvinphos, dichlorvos, and chlorpyrifos-methyl in research with populations of *C. maculatus* resistant to malathion.

INTRODUÇÃO

O feijão *Vigna unguiculata* (L.) Walp constitui uma importante fonte proteica para as populações de diversos países (GOUHAR *et alii*, 1974; SANTOS, 1976; SING *et alii*, 1978).

Dentre as pragas do feijão caupi armazenado, o bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) é, sem dúvida, a praga mais importante, sendo de ampla distribuição mundial. Perdas significativas tem sido reportadas em vários países tropicais e sub-tropicais. No Brasil, particularmente no Estado do Ceará, é o principal entrave no armazenamento de *V. unguiculata*, causando-lhe sensíveis prejuízos, inclusive

Recebido em 16/03/81.

¹Parte da Tese apresentada pelo primeiro autor à ESALQ-USP, para obtenção do Título de Doutor em Entomologia, 1978.

²Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 50.000 Recife, PE; Bolsista do CNPq.

³Departamento de Entomologia da ESALQ-USP, 13.400 Piracicaba, SP.

reduzindo o poder germinativo das sementes (SANTOS & VIEIRA, 1971; BAS TOS, 1973).

Na preservação do feijão armazenado, o uso de inseticidas de baixa toxicidade tem sido uma prática recomendada como medida complementar à operação de expurgo. BATO & SANCHEZ (1972), usando a técnica de aplicação tópica, observaram uma maior toxicidade do tetraclorvinfos para *Callosobruchus chinensis* (L.), em comparação ao malatium. Em experimento com a mesma praga, KASHI (1972) detectou a superioridade do fenitrotion em relação ao malatium, utilizando filmes secos de inseticidas em soluções acetônicas no interior de placas de petri. Através de técnica de impregnação de papel de filtro, TYLER & BINNS (1977) observaram uma alta sensibilidade de *C. maculatus* a clorpirifos metil.

Em virtude do aparecimento de populações de pragas resistentes ao malatium, foi efetuada a presente investigação em busca de inseticidas alternativos para a proteção do feijão armazenado contra o ataque de *C. maculatus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se as técnicas de aplicação tópica e impregnação de papel de filtro, na avaliação da toxicidade comparativa dos inseticidas técnicos malatium - 99% i.a., tetraclorvinfos - 94% i.a., diclorvos - 100% i.a., clorpirifos-metil - 99% i.a., e lindane - 100% i.a., para adultos de *C. maculatus*. Os ensaios foram desenvolvidos no laboratório de Toxicologia da ESALQ-USP. A temperatura e umidade relativa apresentaram uma variação de $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 10\%$, respectivamente.

Na técnica de aplicação tópica, volumes de 0,5 μl de soluções acetônicas dos inseticidas foram aplicados, individualmente, no corpo dos insetos por intermédio de micropipetas ("microcaps"), fabricadas por Drumond Scientific Company - USA. Cada experimento constou, no mínimo, de 4 concentrações dos inseticidas, 1 testemunha e 2 repetições, sendo as parcelas constituídas de 20 adultos na faixa etária de 0-72 horas. Decorridas 24 horas, avaliavam-se as percentagens de mortalidade.

Nos experimentos com a técnica de impregnação de papel de filtro, adotou-se o seguinte procedimento: volumes de 0,5 ml das soluções dos inseticidas técnicos foram distribuídos em discos de papel de filtro Whatman nº 1 de 7 cm de diâmetro. Após a secagem, os insetos foram colocados sobre os papéis em placas de petri, confinados em anéis de PVC de 4,7 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura. Os anéis foram pincelados internamente com Fluon GP.1 (resina de fluoretileno) e tampados com tecido fino. Usaram-se em cada experimento, no mínimo, 4 concentrações dos inseticidas, 1 testemunha e 3 repetições, com 40 adultos por parcela. Após 24 horas de confinamento, determinavam-se as percentagens de mortalidade.

Os resultados foram analisados no Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo, pelo programa de próbite do Dr. Richard J. Daum do USDA. A toxicidade relativa dos inseticidas foi calculada de acordo com SUN (1950), utilizando-se o malatium como padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros 1, 2, 3 e 4 encontram-se os resultados dos ensaios de aplicação tópica com *C. maculatus*. Para adultos não sexados, tetraclorvinfos foi o inseticida mais eficiente, seguindo-se-lhe, em ordem decrescente de toxicidade, diclorvos, clorpirifos metil, lindane e malatim, quando comparados os valores DL₅₀. O exame dos coeficientes angulares das retas de regressão demonstra que a população de *C. maculatus* foi mais homogênea na resposta a doses crescentes de tetraclorvinfos e diclorvos.

Houve uma maior sensibilidade dos machos de *C. maculatus* aos inseticidas testados, em comparação às fêmeas, destacando-se tetraclorvinfos como o inseticida mais tóxico para ambos os sexos. ABDELWAHAB *et alii* (1974), verificaram que as fêmeas de *C. maculatus* são menos sensíveis a inseticidas, em virtude de apresentarem um maior peso corpóreo.

De acordo com o Quadro 5, os inseticidas apresentaram a seguinte ordem decrescente de toxicidade, quando impregnados em papel de filtro: clorpirifos metil > diclorvos > lindane > tetraclorvinfos > malatim. Houve uma resposta mais homogênea da população de *C. maculatus* aos inseticidas tetraclorvinfos, malatim e diclorvos.

Os inseticidas tetraclorvinfos, diclorvos, clorpirifos metil e lindane superaram a toxicidade do malatim, nas técnicas de aplicação tópica e impregnação de papel de filtro. Por conseguinte, tetraclorvinfos, diclorvos e clorpirifos metil devem ser incluídos em projetos de pesquisa com populações de *C. maculatus* resistentes ao malatim.

A técnica de impregnação de papel de filtro, pela sua simplicidade, facilidade de execução e eficiência, pode substituir com vantagens a técnica de aplicação tópica nas investigações sobre a toxicidade e avaliação da resistência de pragas de grãos armazenados a inseticidas.

CONCLUSÕES

1. Os inseticidas tetraclorvinfos, diclorvos, clorpirifos metil e lindane são mais tóxicos que o malatim para adultos não sexados de *C. maculatus*, nas técnicas de aplicação tópica e impregnação de papel de filtro;

2. Existem diferenças na suscetibilidade entre machos e fêmeas de *C. maculatus* a aplicações tóxicas dos inseticidas testados, sendo as fêmeas menos sensíveis;

3. Os inseticidas tetraclorvinfos, diclorvos e clorpirifos metil podem ser utilizados em pesquisas com populações de *C. maculatus* resistentes ao malatim;

4. A técnica de impregnação de papel de filtro, pela sua simplicidade, facilidade de execução e eficiência, pode substituir com vantagens a técnica de aplicação tópica, em ensaios biológicos com *C. maculatus*.

QUADRO 1 - Toxicidade comparativa de inseticidas utilizados em aplicação tópica, para adultos de *C. maculatus* não sexados. Piracicaba, São Paulo, 1976/77.

Inseticidas	Doses em µg/inseto		Coeficientes angulares	Índices de Toxicidade ²
	DL ₅₀ ¹	DL ₉₅ ¹		
malatíom	0,366 (0,280-0,473)	3,918 (2,520-7,330)	1,60	100
tetraclorvinfos	0,019 (0,015-0,023)	0,093 (0,067-0,156)	2,41	1926
diclorvos	0,025 (0,022-0,029)	0,072 (0,059-0,098)	3,65	1464
clorpirifos metil	0,060 (0,047-0,078)	0,469 (0,293-0,953)	1,84	610
lindane	0,144 (0,102-0,219)	3,638 (1,619-13,183)	1,17	254

¹Os valores entre parênteses são os limites de confiança inferior e superior, com 95% de probabilidade.

²Baseados nos valores DL₅₀, usando-se o malatíom como padrão.

QUADRO 2 - Toxicidade comparativa de inseticidas utilizados em aplicação tópica, para os machos de *C. maculatus*. Piracicaba, São Paulo, 1976/77.

Inseticidas	Doses em µg/inseto		Coeficientes angulares	Índices de Toxicidade ²
	DL ₅₀ ¹	DL ₉₅ ¹		
Malation	0,315 (0,212-0,428)	5,503 (3,303-12,285)	1,32	100
tetraclorvin fos	0,011 (0,010-0,013)	0,042 (0,031-0,070)	2,87	2864
diclorvos	0,034 (0,030-0,038)	0,070 (0,061-0,088)	5,27	926
clorpirifos metil	0,026 (0,023-0,031)	0,099 (0,074-0,157)	2,87	1211
lindane	0,150 (0,062-0,253)	1,114 (0,536-11,450)	1,89	210

¹Os valores entre parênteses são os limites de confiança inferior e superior, com 95% de probabilidade.

²Baseados nos valores DL₅₀, usando-se o malation como padrão.

QUADRO 3 - Toxicidade comparativa de inseticidas utilizados em aplicação tópica, para fêmeas de *C. maculatus*. Piracicaba, SP, 1976/77.

Inseticidas	Doses em µg/inseto		Coeficientes angulares	Índices de Toxicidade ²
	DL ₅₀ ¹	DL ₉₅ ¹		
malation	0,684 (0,537-0,878)	5,956 (3,878-10,924)	1,75	100
tetraclorvin fos	0,018 (0,014-0,024)	0,222 (0,135-0,485)	1,53	3800
diclorvos	0,035 (0,017-0,058)	0,137 (0,075-1,822)	2,77	1954
clorpirifos metil	0,048 (0,039-0,060)	0,283 (0,185-0,598)	2,14	1425
lindane	0,304 (0,238-0,388)	2,738 (1,707-5,746)	1,72	225

¹Os valores entre parênteses são os limites de confiança inferior e superior, com 95% de probabilidade.

²Baseados nos valores DL₅₀, usando-se o malation como padrão.

QUADRO 4 - Valores DL₅₀ e índices de toxicidade (I.T.) de inseticidas utilizados em aplicação tópica, para adultos não sexados, machos e fêmeas de *C. maculatus*, Piracicaba, São Paulo, 1976/77.

Inseticidas	Não sexados		Machos		Fêmeas	
	DL ₅₀	I.T.	DL ₅₀	I.T.	DL ₅₀	I.T.
malation	0,366	100	0,315	100	0,684	100
tetraclorvinfos	0,019	1926	0,011	2864	0,018	3800
diclorvos	0,025	1464	0,034	926	0,035	1954
clorpirifos metil	0,060	610	0,026	1211	0,048	1425
lindane	0,144	254	0,150	210	0,304	225

QUADRO 5 - Toxicidade comparativa de inseticidas impregnados em papel de filtro, para adultos de *C. maculatus* não sexados. Piracicaba, São Paulo, 1977.

Inseticidas	Dosagens em mg/ml		Coeficientes angulares	Índices de Toxicidade ²
	CL ₅₀ ¹	CL ₉₅ ¹		
malatíom	5,695 (4,500-6,809)	14,110 (10,189-39,367)	4,17	100
tetraclorvinfos	0,377 (0,116-0,494)	0,773 (0,560-10,086)	5,28	1511
diclorvos	0,043 (0,038-0,048)	0,149 (0,128-0,183)	3,07	13244
clorpirifos metil	0,030 (0,024-0,036)	0,315 (0,226-0,511)	1,61	18983
lindane	0,177 (0,074-0,321)	1,667 (0,697-36,543)	1,69	3217

¹Os valores entre parênteses são os limites de confiança inferior e superior, com 95% de probabilidade.

²Baseados nos valores CL₅₀, usando-se o malatíom como padrão

LITERATURA CITADA

- ABDEL-WAHAB, A.M.; ABDEL-RAHIM, W.A. & RIZK, M. Comparative susceptibility of male and female southern cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.), to thirteen insecticides. *Bull. ent. Soc. Egypte. econ. Ser.*, 8:63-88, 1974.
- BATO, S.M. & SANCHEZ, F.F. The biology and chemical control of *Callosobruchus chinensis* (Linn.) (Coleoptera: Bruchidae). *Phillip. Entomologist*, 2(3):167-182, 1972.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão de corda, *Vigna sinensis* colhidas em Fortaleza, Ceará. *Pesq. agropec. bras.*, 8(7):131-132, 1973.
- GOUHAR, K.A.; MANSOUR, M.M. & ISMALL, I.I. The effectiveness of four toxicants against the southern cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.). *Bull. ent. Soc. Egypte. econ. Ser.*, 8:233-238, 1974.
- KASHI, K.P. An appraisal of fenitrothion as a promising grain-protectant. *Int. Pest. Control*, 14(1):20-22, 1972.
- SANTOS, J.H.R. Aspectos da resistência de cultivares de *Vigna sinensis* (L.) Savi ao ataque do *Callosobruchus maculatus* (F., 1775) (Col., Bruchidae), mantidos no Estado do Ceará. Piracicaba, ESALQ-USP, 194, 1976 (Tese de Doutorado).
- SANTOS, J.H.R. & VIEIRA, F.V. Ataque do *Callosobruchus maculatus* F. à *Vigna sinensis* End. I - Influência sobre o poder germinativo de sementes da c.v. Seridô. *Cienc. agron.*, 1(2):71-74, 1971.
- SINGH, S.R.; LUSE, R.A.; LEUSCHNER, K. & NANGJU, D. Groundnut oil treatment for the control of *Callosobruchus maculatus* (F.) during cowpea storage. *J. stored Prod. Res.*, 14:77-80, 1978.
- SUN, Y.P. Toxicity-index - an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides. *J. econ. Ent.*, 43(1):45-53, 1950.
- TYLER, P.S. & BINNS, T.J. The toxicity of seven organophosphorous insecticides and lindane to eighteen species of stored-product beetles. *J. stored Prod. Res.*, 13:39-43, 1977.

RESUMO

As técnicas de aplicação tópica e impregnação de papel de filtro foram utilizadas na avaliação da toxicidade comparativa dos inseticidas malatíom, tetraclorvinfos, diclorvos, clorpirifos metil e lindane, para adultos de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775). Os machos foram mais sensíveis que as fêmeas à aplicação tópica dos inseticidas. Malatíom foi o inseticida menos eficiente nos testes envolvendo ambas as técnicas de bio-análise.

Os resultados demonstraram a possibilidade da utilização dos inseticidas tetraclorvinfos, diclorvos e clorpirifos metil em pesquisas com populações de *C. maculatus* resistentes ao malatíom.