

TOXICIDADE RELATIVA DE INSETICIDAS PARA *SITOPHILUS ZEAMAI* MOTS., 1855 E *SITOPHILUS ORYZAE* (L., 1763) (COL.: CURCULIONIDAE)¹

JOSÉ NEGREIROS

Professor Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró
Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN

GILBERTO C. DE BATISTA

Professor Adjunto, Dep. de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo

SINOPSE - Avaliou-se a susceptibilidade de populações de *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 e *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Col.: Curc.) aos inseticidas malathion, lindane, dichlorvos, tetrachlorvinfos e chlorpyrifos-methyl. Os inseticidas foram testados pela técnica de impregnação de papel de filtro. A temperatura e a umidade relativa foram $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 10\%$, respectivamente. A toxicidade de todos os inseticidas foi avaliada pela CL_{50} e pela toxicidade relativa, usando o malathion como padrão. De acordo com os resultados, chlorpyrifos-methyl e dichlorvos foram os mais tóxicos para *S. zeamais* e *S. oryzae*, seguidos pelo malathion, lindane e tetrachlorvinfos contra *S. oryzae*, e lindane, malathion e tetrachlorvinfos contra *S. zeamais*.

Termos de Indexação: resistência a inseticidas, inseticidas fosforados, gorgulhos.

INTRODUÇÃO

Os cereais, produtos básicos para alimentação brasileira, são danificados por pragas do gênero *Sitophilus* que causam sérios prejuízos no período de armazenamento. Com a expansão da produção agrícola no País, há necessidade de se dar maior atenção e importância a essas pragas, no sentido de se efetivar o seu controle com adequação, sem o qual os gastos realizados no combate a outras pragas no campo tornar-se-ão sem valor.

Segundo COTTON (1920, 1921) e NEWMAN (1927), os insetos do gênero *Sitophilus* são originários da Índia, embora atualmente sejam considerados

cosmopolitas. Conforme ROSSETTO & LINK (1968), o *S. zeamais* tem uma distribuição generalizada em todo Estado de São Paulo, provavelmente, por causa da sua maior capacidade de vôo. Por outro lado, o *S. oryzae*, com menor capacidade de vôo e distribuição mais restrita em São Paulo, concentra-se nas regiões arroseiras do Nordeste e tritícolas do Sul.

A técnica de impregnação de papel de filtro é recomendada pela FAO (1974) para a detecção da resistência de *S. oryzae*, *S. granarius* (L., 1758), *Rhyssopertha dominica* (Fabr., 1792), *Tribolium castaneum* *Oryzaerphilus surinamensis* (L., 1758) ao ma-

¹Recebido para publicação em 12.09.1990.

lathion e ao lindane.

CHAMP & CRIBB (1965), usando a técnica em apreço, estudaram a resistência ao lindane em *S. oryzae* e *S. zeamais* bem como a toxicidade comparativa dos inseticidas lindane, malathion, ronnel e diazinon.

A presente pesquisa objetivou determinar a susceptibilidade de *S. zeamais* e *S. oryzae* a inseticidas, pelo estabelecimento dos valores Cl_{50} .

MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios foram conduzidos no laboratório do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, no biênio 1978-1980, à temperatura de $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 10\%$ de umidade relativa.

Nos ensaios de bio-análise foi utilizada a técnica de impregnação de papel de filtro, descrita por CHAMP & CAMPBELL-BROWN (1970) e FAO (1974), com algumas modificações. Esta permite avaliar a toxicidade de contato de inseticidas a insetos.

Foram utilizados indivíduos das espécies *S. zeamais* e *S. oryzae* na faixa etária de 20 a 30 dias, originados de trigo infestado, fornecido pelo setor de Radioentomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) de Piracicaba-SP.

Para a criação dos insetos foram utilizados vidros de boca larga com capacidade de três litros, tampados com tecido fino, contendo 300 g de sorgo.

A referida técnica consistiu basicamente, na impregnação de papel de filtro Whatman nº 1, de 7 cm de diâmetro, com soluções inseticidas em diferentes concentrações, utilizando-

-se os seguintes produtos técnicos:

chlorpyrifos-methyl	99% p.a.
dichlorvos	100% p.a.
lindane	100% p.a.
malathion	99% p.a.
tetrachlorvinfos	94% p.a.

As soluções, expressas em mg/ml, foram preparadas a partir dos mesmos produtos dissolvidos em acetona destilada. Os tóxicos foram distribuídos obedecendo a um espalhamento em espiral com o intuito de se obter depósitos uniformes. Cada papel recebeu um volume de 0,5 ml distribuído por meio de pipetas de pontas finas de 1 ml. A impregnação foi efetuada com os papéis colocados sobre anéis de plástico para se evitar perdas dos inseticidas. Após um breve período de secagem os papéis foram dispostos em lâminas de vidro planas e mantidos em repouso durante a noite.

Empregaram-se anéis de plástico de 4,7 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura, previamente tratados com Fluon GP1 (resina de fluoretileno), para confinamento dos insetos nas superfícies tratadas. Os anéis foram tampados com tecido fino e transparente, preso por elástico, para evitar a fuga dos insetos. Todo conjunto foi mantido no interior de placas de Petri. Cada teste constou no mínimo de oito concentrações de inseticidas mais uma testemunha que recebeu apenas acetona destilada. Utilizaram-se três repetições para cada concentração, sendo as parcelas compostas de 25 adultos não sexuais.

A avaliação da resposta biológica das populações expostas aos tóxicos em seus diferentes níveis baseou-se no critério de *knockdown* ou mor-

talidade após 48 horas de exposição, sendo esta corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925). As curvas dosagem-mortalidade foram calculadas de acordo com BLISS (1935). A toxicidade relativa dos inseticidas foi determinada de acordo com SUN (1950), dividindo-se o valor de CL_{50} do malathion usado como padrão pelo valor CL_{50} de cada produto, multiplicando-se por 100. O índice de toxicidade do padrão foi fixado em 100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Toxicidade de inseticidas para *S. zeamais*

Os dados de mortalidade e os resultados estão representados no Quadro 1 e Figura 1. De acordo com os resultados, considerando os valores CL_{50} , chlorpyrifos-methyl foi o inseticida mais tóxico, seguido por dichlorvos, lindane, tetrachlorvinfos e malathion. Quando os valores CL_{95} foram levados em consideração, a ordem decrescente de toxicidade dos diferentes inseticidas foi a seguinte: chlorpyrifos-methyl, dichlorvos, lindane, malathion e tetrachlorvinfos. Os índices de toxicidade mostraram que os inseticidas tetrachlorvinfos, lindane, dichlorvos e chlorpyrifos-methyl foram mais tóxicos que o malathion. Apesar da maior toxicidade apresentada pelo chlorpyrifos-methyl para *S. zeamais*, em relação aos demais inseticidas testados, a maior inclinação das retas de regressão dos inseticidas malathion e lindane (Figura 1) revela uma maior homogeneidade das populações de *S. zeamais* na sua susceptibilidade a esses tóxicos. Resultados semelhantes foram encontrados por CHAMP &

CRIBB (1965), os quais registraram não haver nenhuma resistência em *S. zeamais* aos inseticidas malathion e lindane.

A população da praga mostrou-se menos homogênea em sua resposta às aplicações de tetrachlorvinfos. Os dados referentes à maior toxicidade de tetrachlorvinfos em relação ao malathion estão coerentes com os resultados de LEMON (1967).

Toxicidade de inseticidas para *S. oryzae*

Os resultados da toxicidade comparativa de inseticidas impregnados em papel de filtro para adultos de *S. oryzae* estão detalhados no Quadro 2 e Figuras 2 e 3.

Os valores CL_{50} revelam que chlorpyrifos-methyl foi o inseticida que apresentou maior toxicidade para *S. oryzae*, seguindo-se-lhe o dichlorvos, malathion, lindane e tetrachlorvinfos. Com base nos valores CL_{95} , a toxicidade dos inseticidas obedeceu à seguinte ordem decrescente: chlorpyrifos-methyl, malathion, dichlorvos, lindane e tetrachlorvinfos.

Os índices de toxicidade demonstraram que os inseticidas lindane e tetrachlorvinfos foram menos tóxicos para *S. oryzae* quando comparados com o malathion, sendo chlorpyrifos-methyl e dichlorvos mais tóxicos que o padrão.

Em trabalho semelhante, LIM & SUDDERUDIN (1967) comprovaram que chlorpyrifos-methyl e dichlorvos foram mais tóxicos que o malathion para *S. oryzae*, estando assim de acordo com os resultados apresentados na presente pesquisa.

QUADRO 1 - Toxicidade comparativa de inseticidas, impregnados em papel de filtro, para adultos não sexados de *S. zeamais*. Piracicaba, SP. 1979/80.

Concen- tração (mg/ml)	Insetos mortos (média)	Mortalidade corrigida (%)	CL ₅₀ (mg/ml)	CL ₉₅ (mg/ml)	b	IC ₉₅ (mg/ml)	Índice de toxicidade
malathion							
0,6	31	41	-	-	-	-	-
0,7	44	59	0,608	1,11	6,314	0,398-0,928	100
0,8	63	84	-	-	-	-	-
0,9	68	91	-	-	-	-	-
lindane							
0,4	11	15	-	-	-	-	-
0,5	37	49	0,513	0,854	7,447	0,470-1,54	120
0,7	68	91	-	-	-	-	-
1,0	71	95	-	-	-	-	-
dichlorvos							
0,2	21	28	-	-	-	-	-
0,3	49	65	-	-	-	-	-
0,4	56	75	0,266	0,77	3,577	0,228-0,310	235
0,5	61	81	-	-	-	-	-
0,6	68	91	-	-	-	-	-
0,7	68	91	-	-	-	-	-
tetrachlorvinfos							
0,5	33	44	-	-	-	-	-
0,1	46	61	-	-	-	-	-
1,5	50	67	-	-	-	-	-
2,0	56	75	0,575	23,60	1,01	0,430-0,765	107
4,0	60	80	-	-	-	-	-
6,0	63	84	-	-	-	-	-
8,0	65	87	-	-	-	-	-
chlorpyrifos-methyl							
0,02	20	27	-	-	-	-	-
0,04	34	45	0,034	0,101	3,491	0,016-0,057	2.033
0,06	64	85	-	-	-	-	-
0,08	69	92	-	-	-	-	-

QUADRO 2 - Toxicidade comparativa de inseticidas, impregnados em papel de filtro, para adultos de *S. oryzae*. Piracicaba, SP. 1979/80.

Concen- tração (mg/ml)	Insetos mortos (média)	Mortalidade corrigida (%)	CL ₅₀ (mg/ml)	CL ₉₅ (mg/ml)	b	IC ₉₅ (mg/ml)	Índice de toxicidade
malathion							
0,5	32	43	-	-	-	-	-
0,6	48	43	-	-	-	-	-
0,7	54	72	0,530	0,940	6,654	0,430-0,652	100
0,8	69	92	-	-	-	-	-
0,9	71	95	-	-	-	-	-
lindane							
0,8	20	27	-	-	-	-	-
1,0	29	39	-	-	-	-	-
2,0	42	56	2,20	39,0	1,319	1,510-3,230	24
5,0	44	59	-	-	-	-	-
7,0	55	73	-	-	-	-	-
10,0	64	85	-	-	-	-	-
dichlorvos							
0,2	18	33	-	-	-	-	-
0,3	33	44	-	-	-	-	-
0,4	42	56	0,310	1,03	3,145	0,234-0,408	171
0,5	54	72	-	-	-	-	-
0,6	67	89	-	-	-	-	-
tetrachlorvinfos							
7,0	20	26	-	-	-	-	-
10,0	22	29	-	-	-	-	-
15,0	34	45	-	-	-	-	-
25,0	37	49	21,0	228,50	1,589	16,397-27,07	2,5
40,0	46	61	-	-	-	-	-
60,0	55	73	-	-	-	-	-
80,0	62	83	-	-	-	-	-
100,0	69	92	-	-	-	-	-
chlorpyrifos-methyl							
0,01	10	13	-	-	-	-	-
0,02	37	49	-	-	-	-	-
0,03	58	77	0,019	0,059	3,505	0,040-0,086	2,650
0,04	66	88	-	-	-	-	-
0,06	69	92	-	-	-	-	-

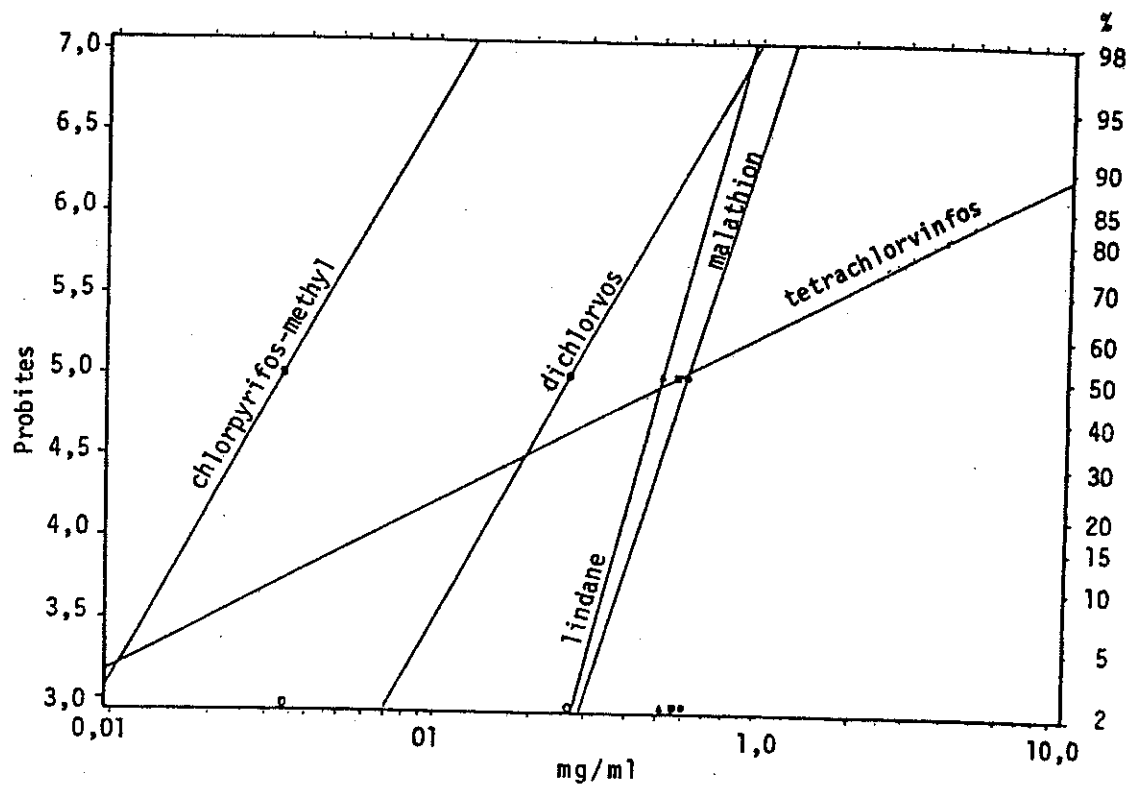


FIGURA 1 - Linhas ld-p de diferentes inseticidas para *S. zeamais*.

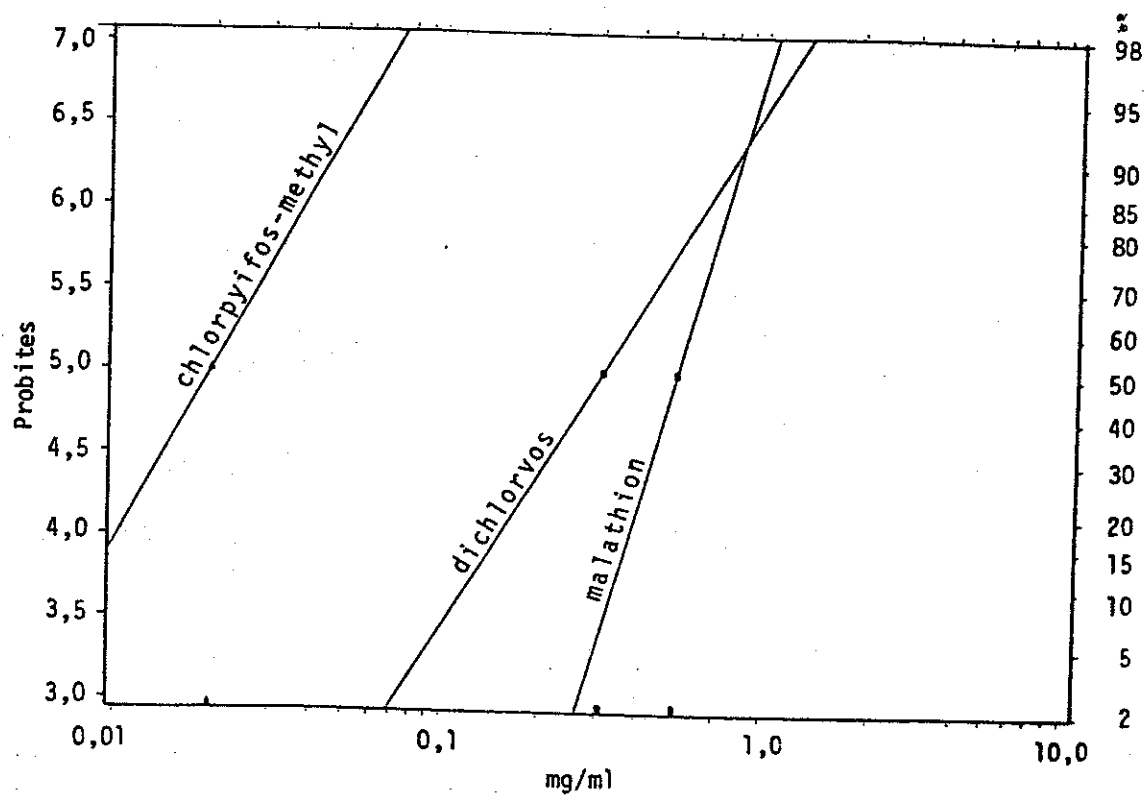


FIGURA 2 - Linhas ld-p de chlorpyrifos-methyl, dichlorvos e malathion para *S. oryzae*.

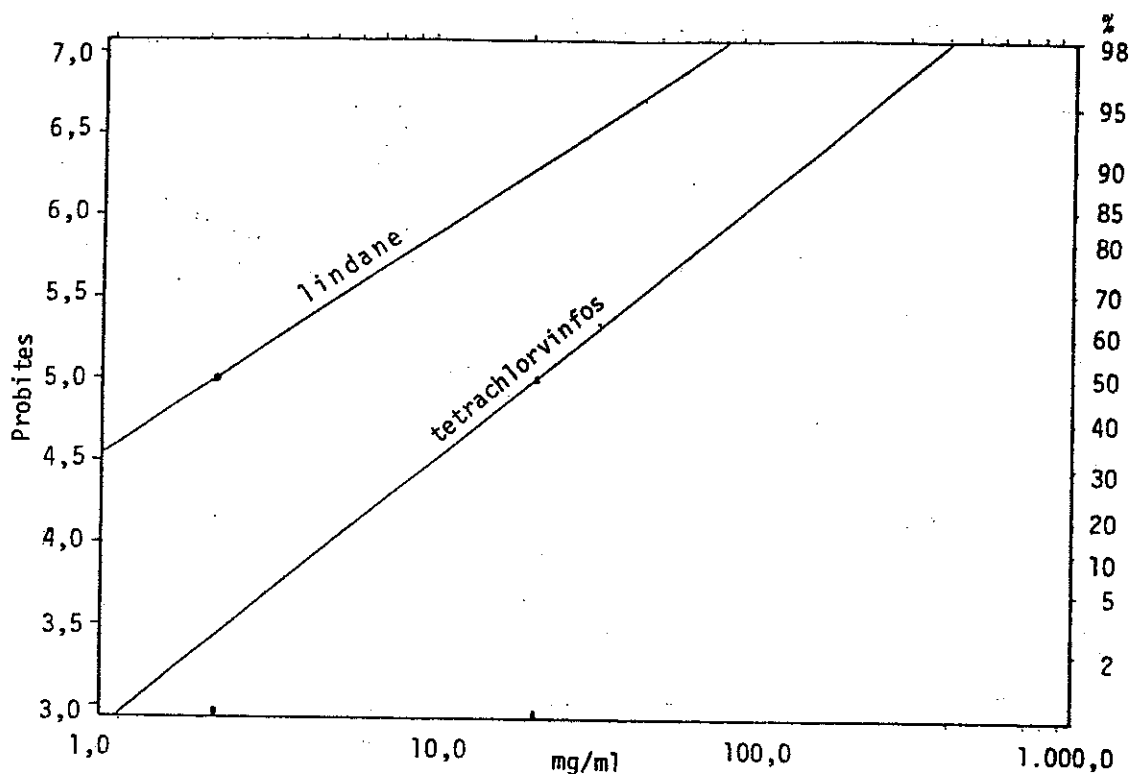


FIGURA 3 - Linhas ld-p de lindane e tetrachlorvinfos para *S. oryzae*.

CONCLUSÕES

Coerentes com os resultados obtidos, conclui-se que:

a) Dentre os inseticidas testados, chlorpirifos-methyl e dichlorvos são os mais tóxicos contra *S. zeamais* e *S. oryzae*;

b) Os inseticidas chlorpirifos-methyl, dichlorvos, lindane e tetrachlorvinfos são mais tóxicos para *S. zeamais* quando comparados ao malathion, testados pelo método de impregnação de papel de filtro;

c) Ocorre menor sensibilidade de adultos de *S. oryzae* aos inseticidas lindane e tetrachlorvinfos quando comparados ao malathion;

d) *S. oryzae* é mais tolerante ao inseticida lindane que *S. zeamais*.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W. S.; 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Ent.*, College Park, 18: 267.
- BLISS, C. I.; 1935. The calculation of the dosagemortality curve. *Ann. Appl. Biol.*, Cambridge, 22: 137-167.
- CHAMP, B. R. & CRIBB, J. N.; 1965. Lindane resistance in *Sitophilus oryzae* (L.) and *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera Curculionidae) in Queensland. *J. Stored Prod. Res.*, London, 1: 9-24.
- CHAMP, B. R. & CAMPBELL-BROWN ; 1970. Insecticide resistance in Australian *Tribolium castaneum* (Herbst). I. A test method for detecting insecticide resistance. *J. Stored Prod. Res.*, London,

6(1):53-70.

COTTON, R. T.; 1920. Rice weevil, (Calandra) *Sitophilus oryzae* (L.). *J. Agric. Res.*, Washington, 20(5): 409-422.

COTTON, R. T.; 1921. Four *Rhynchophora* attacking corn in storage. *J. Agric. Res.*, Washington, 20(8): 605-614.

FAO; 1974. Métodos recomendados para la detección y medición de la resistencia de las plagas agrícolas a los plaguicidas. Método provisional para gorgujos adultos importantes en cereales almacenados, con malathion e lindane. *Boln. fitosanit.*, Roma, 22: 127-137.

LEMON, R. W.; 1967. Laboratory evaluation of some organophosphorus insecticides against stored product beetles. *J. Stored Prod. Res.*, London, 3(4):283-287.

LIM, L. F. & SUDERUDDIN, K. I.; 1967. Comparative toxicity of six insecticides against *Sitophilus oryzae* (L.) (Curculionidae) and *Palembus dermestoides* Fairm. (Tenebrionidae). *J. Stored Prod. Res.*, London, 13: 209-211.

NEWMAN, L. J.; 1927. Grains weevils. *J. Dep. Agric. West. Aust.*, Perth, 4(4): 538-545.

ROSSETTO, C. J. & LINK, D.; 1968. Especialidade hospedeira de *Sitophilus oryzae*, em arroz, trigo e milho em condições naturais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. DE ENT., 1ª, Piracicaba.

SUN, Y. P.; 1950. Toxicity Index—An improved method comparing the toxicity of insecticides. *J. Econ. Ent.*, College Park, 43(1): 45-53.

RELATIVE TOXICITY OF INSECTICIDES REGARDING *SITOPHILUS ZEAMAI* MOTS., 1855 AND *SITOPHILUS ORYZAE* (L., 1763) (COL.: CURCULIONIDAE)

ABSTRACT - The susceptibility of *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 and *Sitophilus oryzae* (L., 1763) (Coleoptera, Curculionidae) populations to the insecticides malathion, lindane, dichlorvos, tetrachlorvinfos e chlorpyrifos-methyl was evaluated. The insecticides were tested by utilizing the filter paper impregnation technique. Temperatures and relative humidities were $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and $70 \pm 10\%$ respectively. Toxicity of all insecticides was evaluated by LC₅₀ values and by calculating the relative toxicity using malathion as a standard. According to the results obtained, chlorpyrifos-methyl and dichlorvos were the most toxic against *S. zeamais* and *S. oryzae*, followed by malathion, lindane, and tetrachlorvinfos against *S. oryzae*, and lindane, malathion and tetrachlorvinfos against *S. zeamais*. Concerning *S. zeamais* all insecticides were more toxic than malathion, whereas lindane and tetrachlorvinfos were less efficient than malathion against *S. oryzae*.

Index Terms: resistance to insecticides, phosphoreted insecticides, weevils.