

**CONTROLE E DANOS DE *Rhyzopertha dominica* (F.)
(COLEOPTERA : BOSTRICHIDAE) EM GRÃOS DE MILHO
ARMAZENADOS (*Zea mays* L.).¹**

Bernardo Alleoni²

Gilberto Casadei de Baptista³

RESUMO

Foi estudado o efeito de Deltametrina (K-obiol 25 CE), Malation (Malatol 500 CE) e pirimifós-metil (Actellic 500 CE) no controle do besourinho *Rhyzopertha dominica* (Fabr.) em grãos de milho armazenados. Os inseticidas foram aplicados nas doses de 0,5 e 1,0 ppm de Deltametrina, 20 e 40 ppm de Malation e 6 e 12 ppm de pirimifós-metil. As amostras foram tomadas mensalmente durante seis meses para serem infestadas com adultos de *R. dominica*. Controle eficiente foi obtido apenas com ambas as doses de Deltametrina durante todo o período de estudos. Os inseticidas Malation e pirimifós-metil deram controles muito baixos da praga. Isto é provavelmente um indicador de resistência adquirida pelo inseto a estes inseticidas. O gorgulho *Sitophilus zeamais* Mots. causou 15,7 % e *R. dominica* 3,1 % de perda de peso em grãos de milho infestados e armazenados por um período de 120 dias.

Palavras-chave: Milho armazenado, *Zea mays*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus zeamais*, danos, Deltametrina, Malation, pirimifós-metil, controle químico.

1 Parte da Tese de Doutorado de Bernardo Alleoni, do Curso de Pós-Graduação em Ciências, ESALQ-USP.

2 Dep. de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Praça Santos Andrade n° 1, 84.010-919, Ponta Grossa, PR.

3 Dep. de Entomologia, ESALQ-USP, Caixa Postal 9, 13.418-900, Piracicaba, SP.

ABSTRACT

**CONTROL AND DAMAGE OF *Rhyzopertha dominica* (F.)
(COLEOPTERA - BOSTRICHIDAE) ON STORED CORN
(*Zea mays* L.).**

The activity of deltamethrin (K-obiol 25 CE), malathion (Malatol 500 CE) and pirimiphos-methyl (Actellic 500 CE) in the control of the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera - Bostrichidae) and its damage on stored corn was evaluated. The insecticides were tested at the doses: deltamethrin at 0.5 and 1.0 ppm, malathion at 20 and 40 ppm, and pirimiphos-methyl at 6 and 12 ppm. Samples of each treatment were taken monthly during a 6-month period to evaluate infestation with adults of *R. dominica*. The effective control was obtained only with deltamethrin at either level, during the entire period of studies. Malathion and pirimiphos-methyl gave very low control. This is probably an indication of acquired resistance by the insect to the insecticides. The grain beetle *Sitophilus zeamais* Mots. and the lesser grain borer *R. dominica* caused 15,7 and 3,1 % of damage on stored corn, respectively, during a 4-month period.

Key words: Stored corn, *Zea mays*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus zeamais*, damage, deltamethrin, malathion, pirimipos-methyl, chemical control.

INTRODUÇÃO

O meio criado pelos grandes depósitos de grãos, farelos, farinhas, rações, frutas secas, queijos e outros produtos, oferecem muitas vantagens às numerosas espécies vegetais e animais que os habitam, principalmente pela grande fonte de alimentação e proteção contra extremos de temperatura, permitindo a alguns destes organismos alimentarem-se e reproduzirem-se durante todo o ano (Flechtmann, 1986). As perdas mundiais dos cereais armazenados giram em torno de 10 %, sendo que as cifras brasileiras atingem os 20 %, devido principalmente às condições

precárias de armazenamento no meio rural (Gallo *et al.*, 1988).

Dos organismos daninhos aos produtos armazenados, os insetos são os mais importantes, pela diversidade de espécies e pelos danos que causam. Vários relatos têm sido feitos sobre a importância do besourinho *Rhyzopertha dominica* em milho armazenado. Segundo Demianyk & Sinha (1987), *Prostephanus truncatus* e *R. dominica* causaram 20,8 e 11,7% de perda de peso em grãos de milho, em 20 semanas de armazenamento, respectivamente e por terem capacidade de perfurar o tegumento das sementes e grãos, *Sitophilus zeamais*, *S. oryzae* (L.) e *R. dominica* são pragas primárias (Pereira *et al.*, 1997). *R. dominica*, por ser cosmopolita, é a maior praga dos cereais armazenados, pois a infestação das províncias canadenses se deve à importação de milho infestado dos Estados Unidos com a praga (Fields *et al.*, 1993).

Estudando inseticidas para o controle de pragas de grãos armazenados, Kirkpatrick *et al.* (1983) citam que fenitrothion foi mais tóxico que Malation no controle de várias pragas, incluindo *R. dominica* em milho e que Deltametrina protegeu os grãos de milho e trigo ensacados do ataque de *R. dominica*, *S. oryzae*, *Tribolium castaneum*, e *Corcyra cephalonica* por seis a nove meses e Malation somente por um mês. Por outro lado, o tratamento das embalagens com Deltametrina nas fábricas é favorável ao armazenamento dos grãos nas fazendas (Yadav & Sing, 1994). A eficiência de clorpirifós-metil + metoprene e clorpirifós-metil + fenitrothion + butóxido de piperonila no controle de *S. zeamais*, *Oryzaephilus surinamensis*, *R. dominica*, *T. castaneum* e *S. oryzae* em grãos de milho, foi atestada por Daghish *et al.* (1995) e a de Deltametrina, pirimifós-metil e clorpirifós-metil contra *P. truncatus* e espécies de *Sitophilus* por Dales & Golob (1997), tendo Guedes & Heyde (1996) também avaliado os efeitos tóxicos de Deltametrina sobre populações resistentes e suscetíveis de *S. zeamais* em diferentes temperaturas e umidades relativas.

O piretróide Deltametrina sozinho ou em mistura com clorpirifós-metil, controlaram *R. dominica* e *S. oryzae* em grãos de trigo (Arthur, 1994). Também Deltametrina em mistura com fenitrothion e butóxido de piperonila (BP) e Deltametrina com BP, eficientes no controle das duas espécies de pragas em grãos de milho, segundo Pereira *et al.* (1997).

Clorpirifós-metil e pirimifós-metil controlaram *T. castaneum*, mas nenhum dos tratamentos controlou *R. dominica* (Ahmad & Mahmood, 1992). Por outro lado, Bitran *et al.* (1993) reportam que pirimifós-metil foi mais eficiente no controle de *S. zeamais* em milho, seguido por Deltametrina e fenitroton. Pirimifós-metil apresentou o melhor controle de *S. oryzae* em trigo e arroz e Deltametrina foi o melhor tratamento para *R. dominica*.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a ação de Deltametrina, Malation e pirimifós-metil no controle do besourinho *R. dominica* e comparar seu danos com os de *S. zeamais* em grãos de milho armazenados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, no período de maio a agosto de 1995. Os tratamentos foram aplicados em duas doses para cada inseticida, a saber: Deltametrina (K-Obiol 25 CE) 0,5 e 1,0 mg i.a./kg de grãos (ppm); Malation (Malatol 500 CE) 20 e 40 ppm e pirimifós-metil (Actellic 500 CE) 6 e 12 ppm e testemunha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições. A aplicação foi realizada com pulverizador acoplado a compressor de ar, com pressão de 1,5 kg/cm², utilizando 10 mL da solução inseticida por 2 kg de grãos de milho (5 L/t.). O milho utilizado do tipo dentado amarelo, foi obtido no mercado local e apresentava cerca de 13% de umidade.

A avaliação da atividade residual dos inseticidas sobre os adultos de *R. dominica*, foi feita por um período de 180 dias, com infestações mensais. De cada tratamento foram tomadas três amostras de cerca de 100 g de grãos milho, colocadas em frascos de vidro de 300 ml de volume, onde foram infestadas com 40 adultos não sexados da praga, com idade de 10 a 20 dias da emergência, obtidos de criação de laboratório. Após 15 dias da infestação avaliou-se a mortalidade dos insetos, cujos resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Sempre que necessário, utilizou-se a fórmula de Abbott para a correção da mortalidade natural.

O estudo dos danos comparativos causados por *R. dominica* e *S. zeamais* em grãos de milho, foi feito através da infestação de grãos pesados e previamente expurgados com fosfina, com 10, 20, 30, 40 e 50 adultos não sexados de ambas as espécies em quatro repetições, em frascos de vidro de 300 mL de volume. Após um período de 120 dias efetuou-se nova pesagem para determinar as porcentagens de perda de peso dos grãos. Os resultados foram submetidos à mesma análise estatística mencionada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos diferiram da testemunha na primeira infestação, já no dia da aplicação, com porcentagens de controle de *Rhyzopertha dominica* que variaram de 23 a 100% (Tabela 1). As doses de 0,5 e 1,0 ppm de Deltametrina diferiram dos demais tratamentos, com 100 % de controle da praga, pirimifós-metil (12 ppm) apresentou 86,5 % de controle e os demais tratamentos controles inferiores a 50 % nesta data. A eficiência de Deltametrina no controle de *R. dominica* em grãos de milho também foi relatada por Bitran *et al.* (1993) e Yadav & Sing (1994). Por outro lado, Skaria *et al.* (1989) não obtiveram eficiência no controle da praga com o piretróide.

A infestação dos grãos aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos mostrou que as doses de Deltametrina controlaram *R. dominica* em 100,0 %, apresentando as doses de pirimifós-metil e Malation, eficiências menores que 20,0 %. A ineficiência de Malation no controle de *R. dominica* também foi relatada por Kirkpatrick *et al.* (1983) e Yadav & Sing (1994) e a de pirimifós-metil, por Ahmad & Mahmood (1992), concordando com os resultados aqui obtidos.

As avaliações feitas após a infestação dos grãos com a praga dos 60 aos 180 dias após o tratamento, mostraram resultados semelhantes à avaliação feita aos 30 dias, ou seja, somente as doses do piretróide foram eficientes (100 %) no controle de *R. dominica*, até o final do período. Os fosforados foram ineficientes em todas estas avaliações, discordando dos resultados de Arthur (1994) que obteve sucesso no controle da praga com eles. A ineficiência dos fosforados no controle de *R. dominica* é um indicador de que o inseto provavelmente já adquiriu resistência a estes inseticidas.

Tabela 1. Número médio de adultos de *R. dominica* mortos e porcentagem de eficiência dos inseticidas em diferentes avaliações após o tratamento dos grãos de milho (média de três repetições). Piracicaba, 1995.

Tratamentos	Dose (ppm)	Dias após o tratamento							
		0		30		60		90	
		Média	% EF	Média	% EF	Média	% EF	Média	% EF
Deltametrina	1,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0
Deltametrina	0,5	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0
Pirimifós-metil	12,0	5,3 b	86,5	32,0 b	19,4	31,0 b	21,9	36,7 b	1,7
Pirimifós-metil	6,0	21,0 c	46,6	33,4 b	16,3	35,0 b	11,8	38,7 b	0,0
Malation	40,0	21,3 c	45,8	37,7bc	5,0	36,3 b	8,5	37,3 b	0,0
Malation	20,0	31,3 d	22,9	39,0 c	1,7	39,3 b	0,9	38,3 b	0,0
Testemunha	---	39,3 e	---	39,7 c	---	39,7 b	---	37,3 b	---
CV	---	9,64%	---	12,67%	---	27,00%	---	15,95%	---

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Os danos causados por *S. zeamais* em grãos de milho diferiram entre si com infestações de 10, 20 e 30 insetos por tratamento, apresentando perdas de peso dos grãos de 8,3; 13,0 e 15,7 %, respectivamente, durante os quatro meses de armazenamento (Tabela 3). Os danos foram crescentes até a infestação de 30 adultos da praga nos grãos, atingindo um máximo de 15,7 % de dano, decrescendo este quando se infestou 40 e 50 insetos, possivelmente devido a inibição no consumo provocada pela competição intra-específica. O gênero *Sitophilus* é citado por Campbell & Sinha (1976) como causador de danos nos cereais, pois relatam que *S. granarius* causou 60 e 69 % de perda de peso em grãos de trigo, durante a fase larval e ciclo total de vida, respectivamente e Lopes *et al.* (1988) verificaram perda de peso em milho por *S. zeamais* da ordem de 13 % pelo carunchamento de 50 % dos grãos.

Tabela 2. Continuação...

Tratamentos	Dose (ppm)	Dias após o tratamento					
		120		150		180	
		Média	% EF	Média	% EF	Média	% EF
Deltametrina	1,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0
Deltametrina	0,5	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0	0,0 a	100,0
Pirimifós-metil	12,0	37,7 b	0,0	37,0 b	0,0	37,3 b	5,1
Pirimifós-metil	6,0	39,3 b	0,0	35,3 b	0,0	38,7 b	1,6
Malation	40,0	39,3 b	0,0	32,3 b	9,4	38,3 b	2,5
Malation	20,0	39,7 b	0,0	39,0 b	0,0	38,3 b	2,5
Testemunha	---	36,7 b	---	35,7 b	---	39,3 b	---
CV	---	19,35%		16,32%		16,57%	

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

Os danos causados por *R. dominica* nos grãos no mesmo período, foram de 2,2; 2,7 e 3,1 %, pela infestação de 10, 20 e 30 adultos, respectivamente (Tabela 3). Os prejuízos foram crescentes até a infestação de 30 insetos por tratamento, atingindo um máximo de 3,1 %, decrescendo quando se utilizou 40 ou 50 deles. Neste caso, possivelmente o excesso populacional também foi o fator que impediu a produção de maiores danos. Campbell & Sinha (1976) citam que *R. dominica* causou 17 % de perda de peso em grãos de trigo durante a fase larval e 23% durante toda a vida, Demianyk & Sinha (1987) relatam danos do besourinho em grãos de milho armazenados e outros pesquisadores como Fields *et al.* (1993) e Kurdikeri *et al* (1995) também observaram a importância de *R. dominica* como causador de grandes prejuízos em grãos de milho e outros cereais, quando presente nos armazéns. Os dados ainda mostram que *S. zeamais* causou de 4 a 5 vezes mais danos que *R. dominica*, de acordo com o número de insetos infestados por tratamento. Estas diferenças se devem também à menor atividade metabólica de *R. dominica* em temperaturas

Tabela 3. Porcentagem de danos em grãos de milho causados por *S. zeamais* e *R. dominica*, após 120 dias da infestação (média de quatro repetições). Piracicaba, 1995.

Tratamentos	<i>S. zeamais</i>				<i>R. dominica</i>			
	Peso de grãos		Danos		Peso de grãos		Danos	
	AI ⁽²⁾	DI ⁽³⁾	(g) ⁽⁴⁾	(%)	AI	DI	(g)	(%)
10 ⁽¹⁾	82,1	73,1	8,9 c	8,3	81,2	77,4	3,9 b	2,2
20	80,4	68,0	12,4 b	13,0	80,1	75,8	4,4 b	2,7
30	81,2	66,5	14,7 a	15,7	80,3	75,6	4,7 a	3,1
40	81,6	69,9	11,6 b	11,8	78,0	73,8	4,2 b	2,7
50	81,2	70,4	10,8 bc	10,7	80,3	76,6	4,2 b	2,5
Testemunha	82,1	79,8	2,3 d	---	82,1	79,8	2,3 c	---
CV	---	---	14,2%	---	---	---	10,8%	---

As médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, 5 %).

(1) Número de adultos de *S. zeamais* e *R. dominica* infestados por parcela, (2) Peso médio de grãos de milho antes da infestação, (3) Peso médio de grãos de milho depois da infestação, (4) Danos médios causados pelos insetos em gramas.

mais baixas, comparada com *S. zeamais*, pois o ensaio foi realizado em período frio.

Os resultados obtidos indicam que o piretróide Deltametrina nas doses de 0,5 e 1,0 ppm controlou 100 % dos adultos de *R. dominica* por seis meses; que os fosforados Malation nas doses de 20 e 40 ppm e pirimifós-metil nas doses de 6 e 12 ppm, não foram eficientes no controle de *R. dominica*, possivelmente devido a resistência adquirida à estes inseticidas e que *S. zeamais* e *R. dominica* causaram até 15,7 e 3,1% de danos (perda de peso) em grãos de milho, em 120 dias de armazenamento, respectivamente.

AGRADECIMENTO

Os autores desejam expressar seus agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, M.S. & T. MAHMOOD, 1992. Mechanical Filling and Protection of Wheat in Hexagonal Bins with Reldan (Chlorpyrifos-Methyl) and Actellic (Pirimiphos-Methyl). **Pakistan J. Zool.**, **24**:95-99.
- ARTHUR, F.H, 1994. Cyfluthrin Applied With and Without Piperonyl Butoxide and Piperonyl Butoxide Plus Chorpififos-Methyl for Protection of Stored Wheat. **J. Econ. Entom.**, **87**:1707-1713.
- BITRAN, E.A., T.B. CAMPOS, D.A. OLIVEIRA & S. CHIBA, 1983. Avaliação da Eficiência Residual do Piretróide Deltametrina em Grãos Armazenados. **O Biológico**, **49**:237-246.
- CAMPBELL, A. & R.N. SINHA, 1976. Damage of Wheat by Feeding of some Stored Product Beetles. **J. Econ. Entom.**, **69**:11-13.
- DAGLISH, G.J., M. ELKEMA & L.M. HARRISON, 1995. Chlorpyrifos-Methyl Plus Either Methoprene or Synergized Phenothrin for Control of Coleoptera in Maize in Queensland, Australia. **J. Stored. Prod. Res.**, **31**:235-241.
- DALES, M.J. & P. GOLOB, 1997. The Protection of Maize Against *Prostephanus Truncatus* (Horn), using Insecticide Sprays in Tanzânia. **Int. J. Pest Manag.**, **43**:39-43.
- DEMIANYK, C.J. & R.N. SINHA, 1987. Effect of Infestation by the Larger Grain Borer, *Prostephanus Truncatus* (Horn.), and the Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera - Bostrichidae) on Stored Corn. **Environ. Entomol.**, **16**:618-624.
- FIELDS, P.G., J. VAN LOON, M.G. DOLINSKI, J.L. HARRIS & W.E. BURKHOLDER, 1993. The Distribution of *Rhyzopertha dominica* (F.) in Western Canadá. **The Canadian Entomol.** **125**:317-328.
- FLECHTMANN, C.H.W, 1886. Ácaros em Produtos Armazenados e na Poeira Domiciliar. Piracicaba, Fealq, 97p.
- GALLO, D., O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R.P.L. CARVALHO, G.C. DE BAPTISTA, E. BERTI FILHO, J.R.P. PARRA, R.A. ZUCCHI, S.B. ALVES & D.J. VENDRAMIN, 1988. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo, Agronômica Ceres, 649p.

- GUEDES, R.N.C. & C.J. HEYDE, 1996. Influência da Temperatura e da Umidade Relativa na Toxicidade de Deltamentrina a População Resistente e Suscetível de *Sitophilus zeamays* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). **Anais da Soc. Entomol. Bras.**, **25**:521-527.
- KIRKPATRICK, R.L., L.M. REDLINGER, R.A. SIMONANIATIS & J.L. ZETTLER, 1983. Stability and Effectiveness of Fenitrothion on Corn to Control Stored-Product Insects. **J. Georgia Entomol. Soc.**, **18**:344-349.
- KURDIKERI, M.B., B. ASWATHAIAH, S. RAJENDRAPRASAD, R.D. KATGAL & S.C. ASWATHANARAYANA, 1995. Studies on Relative Seed Damage – Loss in Weight and Loss of Viability Caused by *Sitophilus zeamais* Linn. and *Rhyzopertha dominica* Fabr. in Maize Hybrids. **Seed Res.**, **21**:72-77.
- LOPES, D.C., R. DE A. FONTES, J.L. DONZELE & J.C. ALVARENGA, 1988. Perda de Peso e Mudanças na Composição Química do Milho (*Zea mays* L.) devido ao Carunchamento. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, **17**:367-371.
- PEREIRA, P.R.V.S., R.S. FURIATTI, F.A. LAZZARI & A.R. PINTO JR, 1997. Avaliação de Inseticidas no Controle de *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) e *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera: Bostrichidae) em Milho Armazenado. **Anais Soc. Entomol. Bras.**, **26**:411-416.
- SKARIA, B.P., L. NADARAJAN & R. NAIR, 1989. Efficacy of Deltamethrin Against Pest of Stored Rice by Direct Spraying. **Oryza**, **26**:320-322.
- YADAV, T.D. & S. SINGH, 1994. Persistence Toxicity and Efficacy of four Insecticides as Jute Fabric Treatment to Protect Cereals and Legume Seeds. **Indian J. Entomol.**, **56**:146-155.