



## TRATAMENTO INSETICIDA A BASE DE TERRA DE DIATOMÁCEAS NO CONTROLE DE PRAGAS DE SOJA ARMAZENADA

### INSECTICIDE TREATMENT WITH DIATOMACEUS EARTH TO CONTROL SOYBEAN STORED GRAIN PESTS

ROSSATO, C.<sup>1</sup>; LORINI, I.<sup>2</sup>; MOSCARDI, F.<sup>3</sup>; FERRI, G. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR. E-mail: [cassyrossato@hotmail.com](mailto:cassyrossato@hotmail.com)

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass Sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR. E-mail: [lorini@cnpso.embrapa.br](mailto:lorini@cnpso.embrapa.br)

<sup>3</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Cx. Postal 6001, CEP. 86051-990, Londrina, Paraná. Email: [fmoscaldi@gmail.com](mailto:fmoscaldi@gmail.com)

#### Resumo

As pragas são os principais contaminantes dos grãos durante a armazenagem, causando danos quantitativos e qualitativos, o que pode comprometer a comercialização. Dentre as pragas de grãos armazenados, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum* e *Lasioderma serricornis* são as de maior relevância, por causarem significativas perdas nos grãos. Esta última perfura sementes e grãos de soja, provocando prejuízos aos armazenadores. A terra de diatomáceas tem sido cada vez mais utilizada em produtos armazenados, como inseticida alternativo aos químicos tradicionais. É um pó inerte constituído basicamente de sílica amorfa resultante do acúmulo de carapaças de algas diatomáceas fossilizadas. O objetivo desse trabalho foi determinar a eficácia do tratamento em grãos de soja armazenada, com inseticida a base de terra de diatomáceas sobre adultos das pragas. As espécies foram submetidas a diferentes formulações de terra de diatomáceas aplicadas em grãos de soja em laboratório e avaliada a mortalidade de insetos adultos durante 120 dias de armazenamento. Os resultados demonstraram que a terra de diatomáceas foi eficaz no controle das pragas avaliadas, e representa uma opção de inseticida no controle de pragas que ocorrem na soja armazenada, podendo ser uma alternativa de controle para os armazenadores.

#### Introdução

A busca da qualidade na cadeia produtiva de grãos tornou-se determinante dada à crescente demanda internacional de alimentos, exigindo do setor a produção de grãos de forma mais eficaz e com maior qualidade. As pragas são os principais contaminantes dos grãos durante a armazenagem, causando danos quantitativos e qualitativos, o que pode comprometer a comercialização.

Dentre as pragas de grãos armazenados, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum* e *Lasioderma serricornis* são as de maior relevância, por causarem significativas perdas nos grãos (LORINI, 2008). Esta última perfura sementes e grãos de soja, provocando prejuízos aos armazenadores (LORINI et al., 2009). O controle de pragas de produtos armazenados depende praticamente de inseticidas de amplo espectro de ação e de fumigantes (LORINI, 2008). Métodos alternativos estão sendo enfatizados para reduzir o uso de inseticidas, diminuindo assim o potencial de exposição humana e reduzindo a velocidade e o desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas (EBELING, 1971).

A terra de diatomáceas, um inseticida alternativo aos químicos tradicionais, é um pó inerte constituído basicamente de sílica amorfa resultante do acúmulo de carapaças de algas diatomáceas fossilizadas (KORUNIC, 1998). O pó adere à cutícula do inseto, absorvendo a cera cuticular, causando sua morte por dessecação e abrasão (EBELING, 1971). Lorini et al. (2002) citam que é um produto seguro para o usuário e de efeito inseticida duradouro, pois não perde eficácia ao longo do tempo. Estes autores demonstram a eficácia do inseticida a base de

terra de diatomáceas aplicada em grãos de trigo, de milho e de cevada sobre as principais pragas que ocorrem no armazenamento destes produtos. Na soja armazenada não existem trabalhos de eficácia do inseticida terra de diatomáceas no Brasil.

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficácia do tratamento, com inseticida a base de terra de diatomáceas, em grãos de soja armazenada, sobre adultos das pragas *L. serricorne*, *T. castaneum*, *R. dominica* e *S. oryzae*.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita de Sementes e Grãos do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja, localizado em Londrina, PR, durante o período de julho a novembro de 2011. O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, usando grãos de soja limpos e secos e quatro espécies de pragas que comumente são encontradas no armazenamento de soja. Os grãos de soja foram esterilizados, padronizados com 13% de umidade do grão, e tratados com as diferentes formulações de inseticidas a base de terra de diatomáceas: Keepdry a 430g. i.a. t<sup>-1</sup>, Keepdry a 860g. i.a. t<sup>-1</sup>, Keepdry a 1720g. i.a. t<sup>-1</sup>, Insecto a 433,5g. i.a. t<sup>-1</sup>, Insecto a 867g. i.a. t<sup>-1</sup>, Insecto a 1734g. i.a. t<sup>-1</sup>, terra de diatomáceas (TD GR 01) a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>, terra de diatomáceas (TD GR 02) a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>, terra de diatomáceas (TD GR 03) a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>, terra de diatomáceas (TD GR 04) a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>, terra de diatomáceas (TD GR 05) a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>, além da testemunha sem terra de diatomáceas.

Cada parcela experimental, constituída de 1,0 kg de grãos de soja, foi colocada em um saco plástico, aplicou-se os produtos testados e homogeneizou-se manualmente por dois minutos. Posteriormente foram colocados em sacos de pano de 5,0 kg de capacidade e mantidos em uma câmara de armazenamento, com controle de temperatura e a umidade relativa do ar de 27 ± 1 °C e 60 ± 5%, respectivamente, durante 120 dias.

Um dia após o tratamento e aos 120 dias após, coletou-se uma amostra de 100g de grãos de cada parcela. As amostras foram colocadas em jarras de vidro de 100 ml de capacidade, nas quais foram liberados 20 insetos adultos das espécies *L. serricorne*, *T. castaneum*, *R. dominica* e *S. oryzae*. Estes, provenientes da criação massal do Laboratório de Pós-colheita de Grãos e Sementes da Embrapa Soja. As jarras foram fechadas com papel filtro e massa de calafetar e mantidas em sala climatizada, com temperatura e umidade relativa do ar de 27 ± 1 °C e 60 ± 5%, respectivamente.

Realizou-se a avaliação da mortalidade dos adultos de cada espécie-praga aos 7 dias após a infestação para *L. serricorne*, aos 6 dias após infestação para *R. dominica* e *S. oryzae* e 10 dias após a infestação para *T. castaneum* mediante peneiragem de grãos e contagem do número de insetos mortos.

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Para todas as análises estatísticas, foi utilizado o software estatístico SASM - Agri (CANTERI et al., 2001).

### Resultados e Discussão

Todos os tratamentos com terra de diatomáceas foram significativamente superiores na mortalidade das quatro espécies de pragas em relação à testemunha (Tabelas 1 e 2). Isto demonstra que a terra de diatomáceas, independente da formulação, pode ser usada no tratamento de soja para controlar as pragas no armazenamento dos grãos.

Pode-se observar que para *R. dominica* e *S. oryzae* (Tabela 1), todas as formulações testadas e doses foram estatisticamente semelhantes entre si, controlando as pragas, porém foram estatisticamente superiores à testemunha sem terra de diatomáceas, tanto a um dia após infestação quanto a 120 dias após infestação. A mortalidade na testemunha (sem terra de diatomáceas) foi elevada para *R. dominica* e *S. oryzae*, demonstrando uma dificuldade desses insetos sobreviverem em soja. É possível que a soja apresente algum componente nocivo a estes insetos, uma vez que em trigo e em milho, por exemplo, estas espécies se desenvolvem bem (LORINI, 2008).

Tabela 1. Mortalidade(número) de *Rhyzopertha dominica* e *Sitophilus oryzae* em soja armazenada, tratada com formulações de terra de diatomáceas. Infestação realizada a um e 120 dias após o tratamento dos grãos. Embrapa Soja, Londrina PR 2012.

Formulações de terra de diatomáceas	Doses (g. i.a. t <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	Mortalidade de <i>R. dominica</i> <sup>2</sup>		Mortalidade de <i>S. oryzae</i> <sup>2</sup>	
		Um dia após tratamento	120 dias após tratamento	Um dia após tratamento	120 dias após tratamento
Terra de diatomáceas (Keepdry)	430	20,00 a	19,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (Keepdry)	860	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (Keepdry)	1720	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (Insecto)	433.5	19,25 a	17,50 ab	19,75 a	19,25 a
Terra de diatomáceas (Insecto)	867	18,75 a	20,00 a	19,75 a	19,75 a
Terra de diatomáceas (Insecto)	1734	17,00 a	19,25 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (TD GR 01)	860	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (TD GR 02)	860	18,50 a	19,25 a	19,25 a	19,75 a
Terra de diatomáceas (TD GR 03)	860	20,00 a	19,50 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (TD GR 04)	860	20,00 a	19,75 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (TD GR 05)	860	19,75 a	19,75 a	19,75 a	20,00 a
Testemunha (sem terra de diatomáceas)	-	9,75 b	14,50 b	16,25 b	16,75 b
C.V. (%)		8,4	4,08	2,58	0,94

<sup>1</sup> Gramas de ingrediente ativo por tonelada de grãos. <sup>2</sup> Avaliação da mortalidade realizada seis dias após infestação. Para análise estatística os dados foram transformados em raiz quadrada de x+1. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para *L. serricorne* (Tabela 2) na infestação realizada um dia após o tratamento dos grãos, todas as formulações foram semelhantes entre si, não diferindo estatisticamente e todas foram estatisticamente superiores à testemunha. Para 120 dias após o tratamento, as formulações foram estatisticamente semelhantes entre si, exceto o tratamento Insecto a 433.5g. i.a. t<sup>-1</sup> que foi inferior aos tratamentos Keepdry a 430g. i.a. t<sup>-1</sup>, Keepdry a 860g. i.a. t<sup>-1</sup>, Keepdry a 1720g. i.a. t<sup>-1</sup> e ao Insecto 867g. i.a. t<sup>-1</sup>, porém semelhante aos tratamentos Insecto 867g. i.a. t<sup>-1</sup>, TD GR 01, TD GR 02, TD GR 03, TD GR 04 e TD GR 05, a 860 g. i.a. t<sup>-1</sup>.

Os resultados para *T. castaneum* (Tabela 2) mostram que as formulações a um e aos 120 dias após o tratamento foram estatisticamente superiores a testemunha, demonstrando a eficiência das terra de diatomáceas. As formulações tiveram comportamento de mortalidade semelhante ao controle de *L. serricorne*.

Considerando os resultados deste trabalho, pode-se dizer que a terra de diatomáceas é uma opção de inseticida eficaz no controle de pragas que ocorrem na soja armazenada, e que pode ser uma alternativa de controle para os armazenadores.

Tabela 2. Mortalidade de *Lasioderma serricorne* e *Tribolium castaneum* em soja armazenada, tratada com formulações de terra de diatomáceas. Infestação realizada a um e 120 dias após o tratamento dos grãos. Embrapa Soja, Londrina PR 2012.

Formulações de terra de diatomáceas	Doses (g. i.a./t) <sup>1</sup>	Mortalidade de <i>L. serricorne</i> <sup>2</sup>		Mortalidade de <i>T. castaneum</i> <sup>3</sup>	
		Um dia após tratamento	120 dias após tratamento	Um dia após tratamento	120 dias após tratamento
Terra de diatomáceas (Keepdry)	430	20,00 a	20,00 a	20,00 a	19,75 ab
Terra de diatomáceas (Keepdry)	860	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (Keepdry)	1720	20,00 a	20,00 a	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (Insecto)	433.5	19,00 a	17,25 b	11,00 b	16,75 b
Terra de diatomáceas (Insecto)	867	19,75 a	19,75 a	16,25 ab	18,00 ab
Terra de diatomáceas (Insecto)	1734	20,00 a	19,25 ab	18,75 a	19,25 ab
Terra de diatomáceas (TD GR 01)	860	20,00 a	19,50 ab	20,00 a	20,00 a
Terra de diatomáceas (TD GR 02)	860	19,00 a	18,75 ab	15,50 ab	18,50 ab
Terra de diatomáceas (TD GR 03)	860	19,50 a	18,75 ab	18,50 a	19,50 ab
Terra de diatomáceas (TD GR 04)	860	18,75 a	19,50 ab	15,25 ab	18,00 ab
Terra de diatomáceas (TD GR 05)	860	19,75 a	19,50 ab	18,25 a	19,75 ab
Testemunha (sem terra de diatomáceas)	-	2,00 b	5,75 c	0,50 c	3,75 c
C.V. (%)		3,19	2,54	8,61	3,44

<sup>1</sup> Gramas de ingrediente ativo por tonelada de grãos. <sup>2</sup> e <sup>3</sup> Avaliação da mortalidade realizada sete e dez dias após infestação respectivamente. Para análise estatística os dados foram transformados em raiz quadrada de x+1. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### Referências

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1,n.2, p.18-24, 2001.

EBELING, W. Sorptive dusts for pest control. **Annual Review of Entomology**, v.16, p.123-158, 1971.

KORUNIC, Z. Review diatomaceous earths, a group of natural insecticides. **Journal of Stored Products Research**. v. 34, p. 87-97, 1998.

LORINI, I. KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Principais pragas e métodos de controle em sementes durante o armazenamento – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 73)

LORINI, I.; MORÁS, A.; BECKEL, H. **Pós inertes no controle das principais pragas de grãos armazenado**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8)

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72p.