

Composição Química de Formulações de Terra de Diatomáceas usadas no Controle de Pragas de Grãos Armazenados¹

20

Cassiana Rossato², Irineu Lorini³ e Mauricio Ursi Ventura⁴

RESUMO

Os insetos pragas são um dos fatores que causam perdas de quantidade e qualidade de grãos durante o armazenamento. O controle destes insetos pragas pode ser realizado com pós-inertes a base de terra de diatomáceas, provenientes de fósseis de algas marinhas diatomáceas, que possuem uma fina camada de sílica. Partículas do pó aderem ao corpo do inseto por contato, removendo a cera epicuticular, favorecendo a perda de água e provocando morte por desidratação. O objetivo deste trabalho foi de caracterizar a composição química de algumas formulações de terra de diatomáceas, visando inferir sobre a eficácia no controle das principais pragas de grãos armazenados. Para avaliar a composição química foram analisadas várias amostras de formulações que continham terra de diatomáceas na composição, tanto registradas no mercado brasileiro, como outras que estão sendo extraídas e com potencial de serem registradas para o controle de pragas de grãos armazenados, com auxílio de espectrômetro de fluorescência de raios X. Os resultados evidenciaram que o uso da terra de diatomáceas para proteção de grãos contra as pragas que atacam no armazenamento, pode sofrer variações em função das diferenças na composição química das formulações, que poderão influenciar a eficácia como um inseticida.

Palavras-chave: Pó inerte, terra de diatomáceas, pragas de armazenamento, grãos armazenados, composição físico-química.

¹Parte do trabalho realizado pelo primeiro autor como parte do mestrado em agronomia na Universidade Estadual de Londrina.

²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Cx. Postal 6001, CEP. 86051-990, Londrina, Paraná. Email: cassyrossato@hotmail.com

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP86001 970 Londrina, PR. E-mail: irineu.lorini@embrapa.br

⁴Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Cx. Postal 6001, CEP. 86051-990, Londrina, Paraná. Email: mventura@uel.br

INTRODUÇÃO

O controle de insetos pragas de produtos armazenados é realizado praticamente com inseticidas químicos. No entanto, devido aos efeitos acentuados de contaminação ao meio ambiente, de ocorrências crescentes de casos de resistência em insetos pragas e da demanda cada vez maior do mercado mundial por produtos livres de resíduos químicos, é urgente a necessidade de adoção de novas técnicas para o controle de insetos pragas de armazenamento.

Os pós-inertes, como a terra de diatomáceas constituem uma alternativa para o armazenador controlar os insetos pragas durante o armazenamento (LORINI et al., 2010). A terra de diatomáceas é proveniente de fósseis de algas diatomáceas, que possuem o dióxido de sílica como principal componente de efeito inseticida. Partículas do pó aderem ao corpo do inseto, removendo a cera epicuticular, favorecendo a perda de água e provocando morte por desidratação (ALDRYHIM, 1990; EBELING, 1971; KORUNIC 1998; LORINI, 2001).

Características como, distribuição uniforme de tamanho de partículas, com tamanho médio de $10\mu\text{m}$, uma maior porcentagem de partículas com diâmetro inferior a $12\mu\text{m}$, diatomáceas com forma plana, maior superfície ativa, alta adsorção de óleo e elevada pureza com elevado conteúdo de SiO_2 amorfa, fazem com que a terra de diatomáceas seja mais ativa (KORUNIC, 1997). Pode-se mostrar o valor potencial inseticida da terra de diatomáceas pela simples análise de algumas propriedades de uma formulação. Os parâmetros de maior importância são: densidade da terra de diatomáceas; efeito da terra de diatomáceas sobre a redução da densidade volumétrica (peso hectolitro); aderência da terra de diatomáceas ao grão e conteúdo de SiO_2 (KORUNIC, 1997). Trata-se de um produto seguro para o usuário e de efeito inseticida duradouro, pois não perde eficácia ao longo do tempo (LORINI et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi de caracterizar a composição química de algumas formulações de terra de diatomáceas, visando inferir sobre a eficácia no controle das principais pragas de grãos armazenados.

MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Pós-colheita de Sementes e Grãos do Núcleo Tecnológico Dr. Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja, localizada em Londrina, PR, e na Universidade Estadual de Londrina, durante os anos de 2011 a 2013.

Para avaliar a composição química foram analisadas várias amostras de formulações que continham terra de diatomáceas na composição, tanto registradas no mercado brasileiro, como outras que estão sendo extraídas e com potencial de serem registradas para o controle de pragas de grãos armazenados. Assim, oito formulações foram estudadas, com a seguinte origem: a MC 01 é uma marca comercial composta por dióxido de sílica com concentração de 860 g.kg⁻¹, registrada na Secretaria de Defesa Agropecuária/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para tratamento de grãos armazenados; a MC 02 é uma marca comercial composta por dióxido de sílica com concentração de 867 g.kg⁻¹, registrada na Secretaria de Defesa/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para tratamento de grãos armazenados; a MC ,3 é uma marca comercial é composta por dióxido de silício calcinado 90 g.kg⁻¹ e silicato de cálcio 10 g.kg⁻¹, registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; as formulações TD GR 01, TD GR 02, TD GR 03, TD GR 04 e TD GR 05, são amostras de terra de diatomáceas, com variação de concentração de dióxido de sílica, provenientes de lagoas da costa marítima do nordeste brasileiro, e com potencial para tratamento de grãos armazenados.

A caracterização e quantificação da composição química das amostras foi realizada no laboratório de Física Nuclear Aplicada da Universidade Estadual de Londrina (UEL) utilizando-se o espectrômetro de fluorescência de raios X, modelo EDX-720 da Shimadzu Co.

Após estas determinações os resultados foram sistematizados e as médias de cada formulação apresentada na tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de composição química das formulações de terra de diatomáceas, mostram que a formulação que apresentou maior quantidade de dióxido de sílica (SiO₂) foi TD GR 04 com 93,5%, seguido da formulação TD GR 05 que apresentou 93,166% de SiO₂. TD GR 03, MC 01 e MC 03 apresentaram 91,825%, 89,783% e 88,9% de dióxido de sílica respectivamente, enquanto que TD GR 01 possui 87,298% de SiO₂ em sua formulação e TD GR 02 e MC 02 possuem 85,686% e 84,322 de SiO₂, respectivamente (Tabela 1).

Outro elemento encontrado nas análises de composição química foi o óxido de alumínio (Al₂O₃). A MC 02 apresentou maior quantidade 11,849%, seguido de TD GR 02, TD GR 01 e a MC 01, com 10,712%, 10,317% e 8,158% de Al₂O₃ respectivamente. A MC 03 apresentou 8,014% de Al₂O₃, TD GR 03, TD GR 05 e TD GR 04 foram as que apresentaram menor quantidade de Al₂O₃, com 4,776%, 4,254% e 3,666% respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise ¹ da composição química das diferentes formulações de terra de diatomáceas utilizadas no experimento. Londrina, PR 2012.

Formulações e Dosagens	Elementos da Composição Química (%)													
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	TiO ₂	CaO	BaO	K ₂ O	SrO	ZrO ₂	Rb ₂ O	As ₂ O ₃	CuO	Cr ₂ O ₃
MC 01 a 1290 g. i.a.t ¹	89,783	8,158	0,844	0,341	0,350	0,322	0,142	0,057	0,003					
MC 02 a 1300,5 g. i.a.t ¹	84,322	11,849	1,212	0,196	0,333	0,247	0,064	1,757		0,014	0,007			
TD GR 01 a 1290 g. i.a.t ¹	87,298	10,317	1,108	0,374	0,525	0,171	0,169	0,035				0,004		
TD GR 02 a 1290 g. i.a.t ¹	85,686	10,712	1,246		0,326	0,272	0,099	1,653			0,007			
TD GR 03 a 1290 g. i.a.t ¹	91,825	4,776	1,748	0,354	0,330	0,821		0,129	0,009	0,008				
TD GR 04 a 1290 g. i.a.t ¹	93,500	3,666	1,184	0,345	0,041	0,870	0,238	0,137	0,008				0,011	
TD GR 05 a 1290 g. i.a.t ¹	93,166	4,254	0,821	0,424	0,153	1,103		0,075	0,005					
MC 03 a 1350 g. i.a.t ¹	88,900	8,014	1,050	0,509	0,274	0,989	0,129	0,116						0,018

¹ Análise realizada no Laboratório de Física Nuclear Aplicada (LFNA) da Universidade Estadual de Londrina.

O óxido de ferro também foi encontrado nas análises de composição química, porém em menor quantidade que SiO_2 e Al_2O_3 . A formulação TD GR 03 foi a que apresentou maior quantidade de Fe_2O_3 com 1,748%, seguido das formulações TD GR 02 e MC 02 com 1,246% e 1,212%, respectivamente. TD GR 04 tem em sua composição 1,184% de Fe_2O_3 , TD GR 01 possui 1,108% e MC 03 1,050%. A MC 01 (0,844%) e TD GR 05 (0,821%) foram as formulações que apresentaram menor quantidade de Fe_2O_3 em suas composições (Tabela 1).

A MC 03 foi a que apresentou em sua composição a maior quantidade de óxido de enxofre (SO_3) com 0,509%, e TD GR 01 a maior percentagem de dióxido de titânio (TiO_2) com 0,525%. A maior quantidade de óxido de cálcio (CaO), óxido de bário (BaO), e óxido de potássio (K_2O) foram encontradas nas formulações TD GR 05 (1,103%), TD GR 04 (0,238%) e MC 02 (1,757%), respectivamente (Tabela 1).

Os elementos óxido de estrôncio (SrO), dióxido de zircônio (ZrO_2), óxido de rubídio (Rb_2O), trióxido de arsênio (As_2O_3), óxido de cobre (CuO) e o óxido de cromo (Cr_2O_3) foram encontrados somente em algumas formulações de terra de diatomáceas, e em quantidades inferiores dos demais elementos (Tabela 1).

Segundo Pinto Junior et al. (2008) há diversos fatores que afetam a eficácia inseticida da terra de diatomácea aplicada em grãos armazenados, pois diferentes formulações e origens, por exemplo, apresentam variação em toxicidade e em características físicas que afetam sua eficácia. Da mesma forma, diferentes espécies de insetos variam quanto à sua suscetibilidade ao produto.

A eficácia da terra de diatomáceas sobre insetos depende de diferentes características físicas e morfológicas das algas diatomáceas, pois segundo Korunic (1998), diferentes formulações coletadas em diferentes locais, apesar de ter modo de ação similar sobre os insetos, apresentaram diferenças na eficácia de controle, nas propriedades físicas e nas espécies de algas diatomáceas que formam a terra de diatomáceas. Segundo o realizado por Korunic (1997), várias formulações de terra de diatomáceas marinhas e de água doce foram coletadas de diferentes depósitos ao redor do mundo, e uma grande diferença na eficácia contra *S. oryzae* e *T. castaneum* foi detectada entre estas. Formulações de terra de diatomáceas de diferentes locais geográficos, ou mesmo da mesma localização tem diferentes propriedades físicas e químicas (conteúdo de dióxido de sílica, adsorção de óleo, tamanho de partículas e ph) que são correlacionados com sua eficácia inseticida em insetos de produtos armazenados (KORUNIC, 1997; 1998).

Esta variação na suscetibilidade às diferentes formulações foi observada no trabalho de Rossato (2013), para as espécies *Rhyzopertha dominica*,

Sitophilus oryzae, *Lasioderma serricorne* e *Tribolium castaneum*, que pode ter relação com as diferenças encontradas na análise de composição físico-química das formulações estudadas.

Assim, o uso de terra de diatomáceas para proteção de grãos contra as pragas que atacam no armazenamento, pode sofrer variações em função de fatores como as diferenças na composição química das formulações, que podem influenciar a eficácia deste como um inseticida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRYHIM, Y. M. Efficacy of amorphous silica dust, Drycide, against *Tribolium-confusum* Dew. and *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Tenebrionidae and Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**.v.26, p. 207-210, 1990.

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

KORUNIC, Z. Rapid Assessment of the Insecticidal Value of diatomaceous earth without conducting. **Journal of Stored Product Research**. v.33, n.3, 1997.

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

LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A.; BARBIERI, I.; DEMAMAN, N. A.; MARTINS, R. R.; DALBELLO, O. Terra de diatomáceas como alternativa no controle de pragas de milho armazenado em propriedade familiar. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.2, p.32-36, 2001.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, 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, 2010. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 73).

LORINI, I.; MORÁS, A.; BECKEL, H. Pós Inertes no Controle das Principais Pragas de Grãos Armazenado. **Boletim de Pesquisa e desenvolvimento** 8, Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2002.

PINTO JUNIOR, A. R.; et al. Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**. v.38, n.8, p.2103-2108, 2008.

ROSSATO, C. **Terra de diatomáceas no controle de pragas de armazenamento de soja, milho e trigo em função da composição físico-química**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2013. 63p.