

AVALIAÇÃO DO USO DE FOSFINA NA PROTEÇÃO DE SEMENTES DE
ALGODÃO CONTRA INFESTAÇÕES DE *Tribolium castaneum*
HERBST, 1797 (COLEOPTERA-TENEBRIONIDAE)

Tércio Barbosa de Campos¹
Sílvia De Lamônica Imenes¹
Eliana Cherubini Bergmann¹
Nélio José Dias Xavier²
Ivanildo Muniz Santiago²

INTRODUÇÃO

A fosfina é um inseticida gasoso, fumigante, amplamente empregado na conservação de produtos armazenados, atualmente o mais difundido nos trabalhos de expurgo, no Brasil e em vários países, pela facilidade e relativa segurança em sua aplicação. Devido a sua densidade pouco maior do que a do ar, não necessita de ventilação para sua distribuição e não depende de mecanismos e cuidados especiais para sua utilização, como acontece com outros fumigantes. A introdução da fosfina no Brasil se deu após a sua divulgação como inseticida na Europa e nos Estados Unidos. Dada a sua importância, trabalhos foram conduzidos por COUTINHO *et alii* (1961), PUZZI & ORLANDO (1964) e PUZZI *et alii* (1966) como base para estabelecer a tecnologia experimental e aprofundar conhecimentos que permitissem fixar as normas de sua aplicação no controle de pragas de grãos armazenados, em condições do País. Trabalhos de BITRAN (1978), BRITAN & KASTRUP (1981), BRITAN *et alii* (1970, 1971, 1984, 1985), PUZZI & ORLANDO (1964) e PUZZI *et alii* (1966) contribuíram para o aprimoramento dos métodos de controle de pragas na área de armazenamento, através do uso de fosfina originada de hidrólise de produtos à base de fosfeto

¹ Pesquisador Científico, Instituto Biológico. Caixa Postal 7119, CEP 01064-970 São Paulo-SP.

² Eng^o Agrônomo, CATI-DSMM. Caixa Postal 1291, CEP 13073-001 Campinas-SP.

de alumínio. A fosfina é produto altamente aceito na área de armazenamento, utilizado em larga escala por cerca de 30 anos no Brasil. Atualmente, observaram-se focos de resistência dos insetos às dosagens iniciais recomendadas (BRITAN et alii, 1981, 1984; PUZZI, 1981; TYLER, 1983).

O objetivo deste trabalho foi estudar o uso da fosfina, visando ao controle de *T. castaneum* em sementes de algodão acondicionados em dois tipos de embalagens: papel kraft multifoliado e plástico trançado (polipropileno).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi feito em instalações do Serviço de Produção de Sementes da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, em Aguaí-SP, no período de outubro de 1991 a março de 1992.

Os tratamentos compreenderam o expurgo de sementes de algodão IAC 20 sob cobertura de lençóis plásticos de PVC 0,2 mm, em pilhas de 1 m³ formadas por 16 sacos de sementes, sendo 8 sacos de papel kraft multifoliado e 8 sacos de plástico trançado (polipropileno). O fumigante utilizado foi a fosfina (Gastoxin) que não prejudica o poder germinativo das sementes, tendo-se, juntamente com a testemunha, um total de 10 tratamentos, assim discriminados, para cada um dos dois tipos de embalagem: 1) 1 g/m³/96 h; 2) 2 g/m³/96 h; 3) 3 g/m³/96 h; 4) 1 g/m³/120 h; 5) 2 g/m³/120 h; 6) 3 g/m³/120 h; 7) 1 g/m³/168 h; 8) 2 g/m³/168 h; 9) 3 g/m³/168 h; 10) Testemunha. A avaliação foi feita através de 5 tubos testes de vidro, telados nas extremidades, com material infestado por 20 insetos adultos cada um e colocados dentro de um saco de papel kraft, além de outros 5 dentro de um saco de polipropileno, para cada tratamento. Outros 5 frascos, preparados da mesma maneira, foram deixados como testemunha para cada tratamento. Decorrido o período de exposição aos fumigantes, os tubos testes foram retirados das pilhas para peneiragem das sementes e retirada dos insetos adultos mortos; em seguida, as sementes foram devolvidas aos tubos juntamente com os insetos sobreviventes sendo deixados em sala de criação por 6 sema

nas; após este período foi verificada a sobrevivência e emergência de insetos a partir das formas jovens para avaliação final dos tratamentos em relação à testemunha. A temperatura média ambiente variou entre 18 e 34°C e a umidade relativa situou-se, em média, entre 26 e 92%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho visou ao estabelecimento de dosagens que fossem eficientes a nível de 100% de mortalidade, tanto sobre os insetos adultos como sobre as formas imaturas, para poderem ser recomendadas com segurança, pois formas jovens podem provocar reinfestações. Por este motivo, dispensou-se análise estatística. *T. castaneum*, considerado praga secundária em grãos de cereais e farinhas, nunca foi objeto de estudos específicos por ser normalmente controlado com o gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855. As infestações ocorrentes em sementes de algodão em instalações do Serviço de Produção de Sementes da CATI em Aguaí-SP, mostraram que, neste substrato, o inseto apresentou características de praga primária, além de um significativo desenvolvimento populacional, causando sensível perda do poder germinativo das mesmas. SANTIAGO et alii (1984), determinaram que a lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* (Saund), em sementes de algodão, foi eficazmente controlada com 2 g/m³/72 h de fosfina sem prejuízo do poder germinativo das sementes. As dosagens utilizadas no presente ensaio foram baseadas naquelas usualmente recomendadas no controle de *S. zeamais* (BRITAN et alii, 1970, 1971, 1978, 1981, 1984, 1985). Os dados (TABELAS 1 e 2) evidenciam a resistência de *T. castaneum* à fosfina, cujo nível de ação de controle correspondeu a valores acima das indicações registradas para esse produto. O controle, atingindo todas as formas do inseto, só foi obtido com 3 g do princípio ativo por metro cúbico por um período de 96 horas, o que é indício de resistência da praga à fosfina. A literatura cita trabalhos que mencionam a resistência das pragas de grãos armazenados à fosfina, o que pode vir a prejudicar o uso deste fumigante; além disso, alerta que repetidas fumigações, em condições que não determinem a mortalidade to

tal dos insetos, podem induzir o desenvolvimento de resistência (HINDMARSH & MACFARLANE, 1983). *T. castaneum* é uma praga bastante estudada em relação à resistência a inseticidas. Já foi mapeado o locus do gene responsável por sua resistência ao Malathion (GUEDES, 1991). PUZZI (1981) cita trabalho de Champ & Dyte (FAO) sobre a resistência de insetos do gênero *Sitophilus*. TYLER et alii (1983) comentam a existência de raças resistentes de gorgulhos de grãos armazenados e relatam falhas no tratamento de milho e arroz em sacados, com fosfina à razão de 1 a 3 g/m³. MILLS (1986) estudou dosagens de fosfina para raças resistentes de insetos. Alguns trabalhos evidenciam maior resistência das formas imaturas (HESELTINE & THOMPSON, 1959; LINDGREN & VICENT, 1966; BITRAN et alii, 1984; PRICE & MILLS, 1988), embora isso não tenha sido observado no presente trabalho.

Em relação a embalagens utilizadas, o ensaio demonstrou não haver diferença no controle das infestações entre sacos de papel kraft e sacos de plástico trançado (polipropileno). BITRAN et alii (1984) concluíram que o expurgo de sementes de milho com fosfina em sacaria de papel kraft foi tão eficiente quanto em sacaria de algodão.

CONCLUSÕES

A fosfina controla eficazmente *Tribolium castaneum*, em sementes de algodão, na dosagem de 3 g/m³/96 h.

Não houve diferença entre os dois tipos de embalagem utilizados (sacos de papel kraft e sacos de plástico trançado ou polipropileno).

O aumento da dosagem até então eficiente para o controle de *T. castaneum* sugere certa resistência da praga à fosfina em todas as suas fases de desenvolvimento.

RESUMO

O trabalho visou ao estabelecimento de dosagens de fosfina 100% eficientes para o controle de *Tribolium castaneum* Herbst, 1797 (Coleoptera-Tenebrionidae) em sementes

TABELA 1. Porcentagem de eficiência da fosfina (Gastoxin) no expurgo de sementes de algodão IAC-20, embaladas em sacaria de papel kraft multifoliado e de plástico trançado (polipropileno), tendo em vista o controle de adultos de *Tribolium castaneum* Herbst.

Tratamento	Número médio de insetos adultos sobreviventes		Porcentagem de eficiência	
	Sacos de papel kraft	Sacos de plástico trançado	Sacos de papel kraft	Sacos de plástico trançado
1 g/m ³ /96h	14,66	15,00	26,70	25,00
2 g/m ³ /96h	2,66	1,00	86,70	95,00
3 g/m ³ /96h	0,00	0,00	100,00	100,00
1 g/m ³ /120h	14,66	12,00	26,70	40,00
2 g/m ³ /120h	4,33	3,00	78,35	85,00
3 g/m ³ /120h	0,00	0,00	100,00	100,00
1 g/m ³ /168h	14,33	12,66	28,35	36,70
2 g/m ³ /168h	3,00	3,00	85,00	85,00
3 g/m ³ /168h	0,00	0,00	100,00	100,00
Testemunha	20,00	20,00		

TABELA 2. Porcentagem de eficiência da fosfina (Gastoxin) no expurgo de sementes de algodão IAC-20, embaladas em sacaria de papel kraft multifoliada e de plástico trançado (polipropileno), tendo em vista o controle de formas jovens de *Tribolium castaneum* Herbst.

Tratamento	Número médio de emergência de adultos		Porcentagem de eficiência	
	Sacos de papel kraft	Sacos de plástico trançado	Sacos de papel kraft	Sacos de plástico trançado
1 g/m ³ /96h	3,00	4,30	40,0	28,30
2 g/m ³ /96h	0,60	2,00	88,0	66,70
3 g/m ³ /96h	0,00	0,00	100,0	100,00
1 g/m ³ /120h	1,00	1,30	80,0	78,30
2 g/m ³ /120h	0,30	0,60	94,0	90,00
3 g/m ³ /120h	0,00	0,00	100,0	100,00
1 g/m ³ /168h	1,30	2,00	74,0	66,70
2 g/m ³ /168h	0,60	1,00	88,0	83,30
3 g/m ³ /168h	0,00	0,00	100,0	100,00
Testemunha	5,00	6,00		

de algodão, em sacos de papel kraft e em sacos de plástico trançado (polipropileno). Não houve diferença na eficiência do controle entre os dois tipos de embalagem utilizados. Só se conseguiu controle total da praga com 3 g/m³/96 h, o que é indício de resistência do inseto.

Palavras-chave: *Tribolium castaneum*, sementes de algodão, fosfina.

SUMMARY

EVALUATION OF THE USE OF PHOSPHINE IN THE PROTECTION OF COTTON SEEDS AGAINST INFESTATIONS OF *Tribolium castaneum*

The work aimed at the determination of the dose of phosphine 100% efficient for the control of *Tribolium castaneum* Herbst, 1797 (Coleoptera-Tenebrionidae) in cotton seeds, in kraft paper bags and plastic (polypropylene) mesh bags. There was no difference in the efficiency of control between the two types of bag, and total control of the insect was only achieved with 3 g/m³/96 h, suggesting traces of resistance of the insect.

Key words: *Tribolium castaneum*, cotton seeds, phosphine.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITRAN, E.A., 1978. Ensaio de Avaliação da Ação da Fosfina na Fumigação de Milho Armazenado em Silos. *Rev. Bras. Armaz.*, Viçosa, 3(3): 11-6.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS & O. BARONI, 1970. A Fosfina no Combate ao Gorgulho *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855, como Praga de Milho Armazenado em Silos de Concreto. *Biológico*, São Paulo, 36: 197-200.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS; A.C. RESENDE; T. ISHIZAKI; E. C. BERGMANN, 1985. Estudos Comparativos sobre a Eficiência de Formulações de Fosfina de Fabricação Nacional no Expurgo do Milho Armazenado. *Biológico*, São Paulo, 51: 197-203.

- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS & I.M. SANTIAGO, 1984. Avaliação da Ação da Fosfina na Proteção de Sementes de Milho em Saco de Papel Kraft Multifoliado. *Rev. Bras. Sem.*, Brasília, 6(3): 51-60.
- BITRAN, E.A.; T.B. CAMPOS; N. SUPPLICY FILHO; T. ISHIZAKI; A.C. RESENDE, 1984. Avaliação da Eficiência de uma Nova Formulação de Fosfina no Expurgo de Grãos Armazenados. *Biológico*, São Paulo, 50: 149-56.
- BITRAN, E.A. & L.F.C. KASTRUP, 1981. Ensaio de Avaliação da Ação da Fosfina na Proteção de Grãos Armazenados. In: SIMPÓSIO SOBRE COMBATE DAS PRAGAS DOS GRÃOS ARMAZENADOS, 1., Porto Alegre. *Anais*. p.83-7.
- BITRAN, E.A.; S. LAZZARINI & P.P. MENDONÇA, 1971. Ação da Fosfina sobre o Gorgulho do Milho em Armazéns e Silos. *Biológico*, São Paulo, 37: 195-8.
- COUTINHO, J.M.; D. PUZZI & A. ORLANDO, 1961. Emprego do Fumigante Fosfina (Hidrogênio Fosforado) no Combate aos Insetos dos Grãos Armazenados. *Biológico*, São Paulo, 27: 271-5, 1961.
- GUEDES, R.N.C., 1991. Resistência a Inseticidas: Desafio para o Controle de Pragas de Grãos Armazenados. *Rev. Seiva*, Viçosa, 50(99): 24-9.
- HESELTINE, H. & R.H. THOMPSON, 1959. The Use of Aluminium Phosphide Tablets for the Fumigation of Grain. *Milling*, 129: 676-7, 730-2, 752, 774-5, 778, 783, apud *Rev. Appl. Entomol.*, Serie A, 47: 307-9.
- HINDMARSH, P.S. & J.A. McFARLANE, 1983. A Programmed Approach to Food Storage Improvements. *Trop. Stored Prod. Inf.*, 46: 3-9.
- LINDGREN, D.L. & L.E. VINCENT, 1966. Relative Toxicity of Hydrogen Phosphid to Various Stored Product Insects. *J. Stored Prod. Res.*, 2: 141-6.
- MILLS, K.A., 1986. Phosphine Dosages for the Control of Resistant Strains of Insects. In: GASCA SEMINAR ON FUMIGATION TECHNOLOGY IN DEVELOPING COUNTRIES, Berkshire, England. p. 119-31.
- PRICE, L.A. & K.A. MILLS, 1988. The Toxicity of Phosphine to the Immature Stages of Resistant and Susceptible Strains of Some Common Stored Product Beetles, and Im-

- plications for their Control. *J. Stored Prod. Res.*, 24: 51-9.
- PUZZI, D., 1981. Resistências das Pragas dos Grãos Armazenados aos Fumigantes. In: SIMPÓSIO SOBRE O COMBATE DAS PRAGAS DOS GRÃOS ARMAZENADOS, 1., Porto Alegre. *Anais.* p. 167-73.
- PUZZI, D. & A. ORLANDO, 1964. Estudos Preliminares sobre Dosagem e Tempo de Exposição da "Fosfina" no Controle das Pragas dos Grãos Armazenados. *Biológico*, São Paulo, 30: 5-10.
- PUZZI, D.; G. NOGUEIRA; A. REGITANO; O. BARONI, 1966. Estudos Preliminares sobre o Emprego da Fosfina e Brometo de Metila no Expurgo do Caruncho *Sitophilus oryzae*, em Milho Ensacado. *Biológico*, São Paulo, 32: 179-83.
- SANTIAGO, I.M.; E.A. BITRAN & T.B. CAMPOS, 1984. Controle da Lagarta Rosada em Sementes de Algodão com Brometo de Metila e Fosfina. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, 6(2): 67-76.
- SANTOS, J.P., 1981. Efeitos da Fosfina sobre Formas Jovens e Adultas do Gorgulho do Milho, *Sitophilus zeamais*. In: SIMPÓSIO SOBRE O COMBATE DAS PRAGAS DOS GRÃOS ARMAZENADOS, 1., Porto Alegre. *Anais.* p.139-152.
- SANTOS, J.P., 1987. Resistência de Alguns Ínstares do Gorgulho e da Traça do Milho a Dosagens de Fosfina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., Campinas. *Resumos.* p. 325.
- SANTOS, J.P.; I.V.M. CAJUEIRO & A.C. VILEFORDT, 1986. Concentração da Fosfina sob a Lona Plástica Durante o Expurgo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16., Belo Horizonte. *Anais.* p.247-54.
- TYLER, P.S.; R.W. TAYLOR & D.P. REED, 1983. Insect Resistances do Phosphine Fumigation in Food Warehouses in Bangladesh. *Int. Pest Control.*, 25(1): 10-3, apud *Trop. Stored Prod. Inf.*, 46: iii.