

MONITORAMENTO DA LIBERAÇÃO DO GAS PH₃ POR PASTILHAS DE FOSFINA USADAS PARA EXPURGO DE SEMENTES

LORINI, I.¹
 KRZYZANOWSKI, F. C.¹
 FRANÇA-NETO, J. B.¹
 HENNING, A. A.¹

RESUMO: São muitas as espécies de pragas que atacam produtos armazenados, sementes, grãos e subprodutos. Dentre elas, destacam-se os insetos como um dos mais importantes agentes responsáveis pelas perdas no período pós-colheita. Os insetos que se desenvolvem em produtos armazenados apresentam características de acordo com o ambiente em que se encontram os grãos e subprodutos. O controle dessas pragas depende praticamente de três métodos que são o controle preventivo com inseticidas químicos líquidos, ou inseticida natural a base de terra de diatomáceas, e o controle curativo ou expurgo das sementes e grãos com o inseticida à base de fosfina. O expurgo ou fumigação é uma técnica empregada para eliminar pragas infestantes em sementes e grãos armazenados mediante uso de gás. Deve ser realizado sempre que houver infestação no lote, silo ou armazém. A manutenção da concentração do gás fosfina durante o expurgo é essencial para a eficácia do tratamento. O experimento foi realizado com o objetivo de determinar a taxa de liberação do gás fosfina proveniente de pastilhas comerciais de fosfina ao longo do tempo, visando a garantia da eficiência do expurgo de sementes e grãos. Pastilhas de quatro formulações de fosfina (Phostek®, Gastoxin® B57, ®Phostoxin e Fertox®), foram introduzidas no interior de câmaras de expurgo e avaliadas quanto à liberação do gás fosfina medido pela concentração de PH₃ durante 240 horas. Os resultados mostraram que a liberação do gás fosfina inicia logo após a disponibilização das pastilhas no ambiente, que as quatro formulações foram semelhantes na disponibilização do gás fosfina, e que as dosagens comerciais aplicadas podem ser reduzidas sem prejuízo à eficiência, desde que a hermeticidade do ambiente seja mantida.

Palavras-chave: taxa de liberação de fosfina, pastilhas fumegantes, pragas de produtos armazenados, expurgo.

INTRODUÇÃO

São muitas as espécies de pragas que ocorrem em produtos armazenados, sementes, grãos e subprodutos. Dentre elas, destacam-se os insetos como um dos mais importantes agentes responsáveis pelas perdas no período pós-colheita. Os insetos que se desenvolvem em produtos armazenados apresentam características de acordo com o ambiente em que se encontram os grãos e subprodutos. São pequenos, adaptados a viver em ambientes muito secos e escuros, onde outros organismos não sobreviveriam (Lorini, 2008).

O controle dessas pragas depende praticamente de três métodos que são o controle preventivo com inseticidas químicos líquidos, ou inseticida natural a base de terra de diatomáceas, e o controle curativo ou expurgo das sementes e grãos com o inseticida a base de fosfina. Esses métodos podem ser usados isoladamente ou em combinação (Krzyzanowski et al. 2010; Ebeling, 1971; Banks & Fields, 1995).

O expurgo ou fumigação é uma técnica empregada para eliminar pragas infestantes em sementes e grãos armazenados mediante uso de gás. Deve ser realizado sempre que houver infestação no lote, silo ou armazém. Esse processo pode ser realizado nos mais diferentes locais, desde que observadas a perfeita vedação do local a ser expurgado e as normas de segurança para os produtos em uso. O gás liberado ou introduzido no interior da massa de grãos deve

¹ Eng. Agr., pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass - Distrito de Warta,

Caixa Postal 231, CEP86001970 Londrina, PR. E-mail: lorini@cnpso.embrapa.br, fck@cnpso.embrapa.br, jbranca@cnpso.embrapa.br, henning@cnpso.embrapa.br

ficar nesse ambiente em concentração letal para as pragas. Por isso, qualquer saída ou entrada de ar deve ser vedada sempre com materiais apropriados, como lona de expurgo (Lorini, 2008).

O gás registrado no Brasil para expurgo de sementes e grãos é a fosfina (PH₃), que é apresentado em pastilhas fumegantes de 0,6 ou 3,0 g do produto comercial, que contem 0,2 ou 1,0 g de ingrediente ativo fosfina, respectivamente. Estas pastilhas em contato com a unidade relativa do ambiente iniciam a reação que libera o gás fosfina (PH₃), que tem efeito biocida eliminando as pragas do ambiente em expurgo. A temperatura e a umidade relativa do ar no ambiente a ser expurgado com o uso da fosfina, são de extrema importância, pois determinarão a eficiência do expurgo (Lorini, 2008). O tempo mínimo de exposição das pragas à fosfina deve ser 120 horas com uma concentração de 400 ppm (Irineu Lorini, informação pessoal). Para que isto aconteça, a distribuição do gás deve ser uniforme em todos os pontos da massa de grãos ou sementes a serem tratadas, controlando assim todas as pragas, nas suas diferentes formas do ciclo de vida (Lorini, 2002; Lorini et al. 2007; Lorini et al. 2010). A taxa de liberação do gás fosfina proveniente das pastilhas fumegantes, determinarão o tempo necessário para a mortalidade total das pragas e eficiência do processo de expurgo.

O objetivo deste trabalho foi o de determinar, ao longo do tempo de expurgo, a taxa de liberação do gás fosfina proveniente de pastilhas comerciais do produto empregadas no tratamento de sementes e grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado pelo Laboratório de Pós-colheita de Grãos da Embrapa Soja, em área física cedida pela Integrada Cooperativa Agroindustrial situada na cidade de Ibiporã, PR, durante o ano de 2010. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos, em quatro repetições. Cada repetição foi composta de uma câmara de expurgo de 1,0 m³ de volume, construída em lona plástica de 200 micras de espessura, transparente, e sustentada externamente por canos de PVC. Cada câmara foi dotada de uma abertura lateral de 30 cm por onde foi possível inserir as sementes e

grãos, e as pastilhas de fosfina para o tratamento. O fechamento foi feito por velcro nas abas da abertura, complementado por fita adesiva de 5 cm de largura. Cada câmara possuía uma mangueira flexível de 4,0 mm de diâmetro, com saída externa de 50 cm de comprimento, fechada nesta extremidade com lacre removível. Esta mangueira permitiu a coleta permanente de amostras do gás no interior da câmara, e que foram analisadas externamente pelo medidor de concentração de fosfina SILOCHEK, fabricado pela The Canary Company (Austrália).

Os tratamentos consistiram em quatro formulações de pastilhas que produzem fosfina (Phostek®, Gastoxin® B57, ®Phostoxin e Fertox®) aplicadas na dosagem de 6 g/m³ do produto comercial (2 g/m³ de fosfina). Após a introdução das pastilhas no interior de cada câmara, iniciaram-se as tomadas de amostras e medição da liberação do gás fosfina pelo medidor SILOCHEK, a 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 24; 30; 48; 54; 72; 78; 96; 120; 144; 168; 192; 216 e 240 horas.

Durante todo o experimento foi medida a temperatura e a umidade relativa do ar da sala onde estavam as câmaras. A temperatura foi de 24 ± 1 °C e a umidade relativa do ar foi de 40 ± 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram a liberação gradual e uniforme do gás fosfina ao longo do tempo, indicando que a reação de liberação do gás PH₃, proveniente das pastilhas fumegantes, ocorreu atingindo concentrações elevadas até o final do experimento. Houve liberação de gás fosfina já a partir da 0,5 horas após a introdução das pastilhas na câmara, aumentando lentamente até as 8 horas, e rapidamente após 24 horas de liberação, atingindo níveis superiores a 1.200 ppm de gás PH₃ após 72 horas. Esta alta concentração se manteve até o final do experimento, ou seja, até 240 horas (Figura 1). As quatro formulações contendo fosfina foram semelhantes na liberação do gás PH₃ proveniente das pastilhas, indicando que todas apresentam taxas semelhantes de liberação de fosfina. A temperatura e a umidade relativa do ar, durante todo o período de avaliação foram de 24 ± 1 °C e de 40 ± 5%, respectivamente, condições consideradas de medianas a baixas para que ocorra a rápida liberação do gás fosfina proveniente das pastilhas fumegantes.

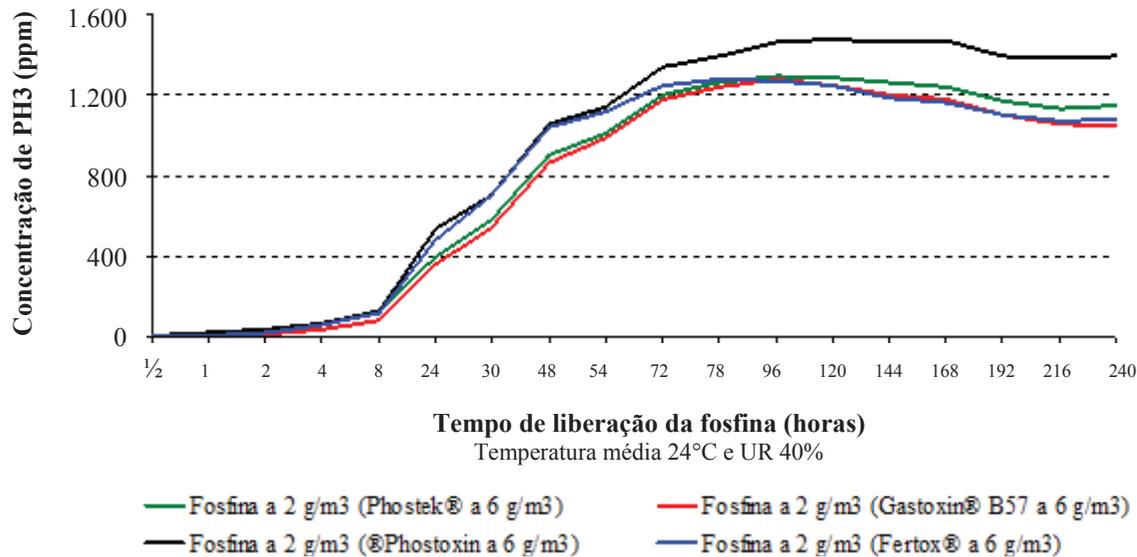


FIGURA 1. Monitoramento da concentração de gás fosfina (PH₃) liberado após exposição das pastilhas fumegantes provenientes de quatro formulações. Embrapa Soja, 2011.

Para que um expurgo seja eficiente, ou seja, para que todas as fases de vida do inseto (ovo, larva, pupa e adultos) sejam eliminadas, a concentração de fosfina deve ser mantida, no mínimo, em 400 ppm, por pelo menos 120 horas (Irineu Lorini, informação pessoal), e a distribuição do gás no interior do silo deve ser uniforme. Conforme resultados deste trabalho (Figura 1), a concentração de fosfina, após a liberação das pastilhas, ficou acima de 400 ppm a partir das primeiras 24 horas e manteve-se neste patamar em todas formulações avaliadas, até o final do experimento (240 horas). Caso uma população de praga estivesse presente neste experimento, seria totalmente eliminada, pois houve 216 horas de concentração de fosfina superior a 400 ppm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este experimento permite concluir que:

- a liberação do gás fosfina inicia logo após a disponibilização das pastilhas no ambiente, aumentando a concentração com o passar do tempo até a completa dissolução da pastilha fumegante;
- a concentração de gás fosfina liberada pela dosagem de 2 g/m³ de fosfina (6 g/m³ do produto comercial), está acima da quantidade mínima necessária (400 ppm por 120 horas) para eliminar todas

as fases de vida das pragas de produtos armazenados, podendo-se sugerir redução de dosagem de aplicação destas formulações, desde que a hermeticidade do ambiente do expurgo seja mantida

- as quatro formulações que liberaram o gás fosfina (Phostek®, Gastoxin® B57, ®Phostoxin e Fertox®), foram semelhantes na disponibilização do gás liberado pelas pastilhas.

AGRADECIMENTOS

Este artigo foi aprovado para publicação pelo Comitê de Publicações da Embrapa Soja sob número 21/2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANKS, H.J.; FIELDS, P.G. Physical methods for insect control in stored-grain ecosystems. In: JAYAS, D.S.; WHITE, N.D.G.; MUIR, W.E. **Stored-grain ecosystems**. New York: Marcell Dekker, 1995. p.353-409.
- EBELING, W. Sorptive dusts for pest control. **Annual Review of Entomology**, v.16, 1971, p.122-158.
- KRZYŻANOWSKI, F. C.; LORINI, I.; FRANCA-NETO, J. de B.; HENNING, A. A. **Efeito do expurgo**

com fosfina na qualidade fisiológica da semente de soja. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 5., 2010, Foz do Iguaçu. Anais... Londrina: ABRAPÓS, 2010. p. 159-161. il. Organizado por Irineu Lorini, Maria Cristina Zborowski de Paula, Adriano Divino Lima Afonso.

LORINI, I. Descrição, Biologia e Danos das Principais Pragas de Grãos Armazenados. In: LORINI, I.; MIKE, H. L.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de Grãos.** Campinas, SP: IBG, 2002. 983p.

LORINI, I. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72p.

LORINI, I.; COLLINS, P. J.; DAGLISH, G. J.; NAYAK, M. K.; PAVIC, H. Detection and characterisation of strong resistance to phosphine in Brazilian *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae). **Pest Management Science**, v. 63, p. 358-364, 2007.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇANETO, J. B.; HENNING, A. A. **Principais Pragas e Métodos de Controle em Sementes Durante o Armazenamento – Série Sementes.** Circular Técnica 73. Embrapa Soja. 2010.