

FOSFETO DE ALUMÍNIO PARA O CONTROLE DE PRAGAS DE ARMAZENAMENTO EM ARROZ EM CASCA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA REVISÃO DAS RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Sílvia Andréia Garibaldi Pereira; Larissa Alves Rodrigues; Celina José Julio Mardade³; Lázaro da Costa Corrêa Cañizares⁴; Maurício de Oliveira⁵

Palavras-chave: casca de arroz, fosfina, sorção, fumigação

INTRODUÇÃO

O arroz é o segundo cereal mais cultivado no mundo, sendo uma das principais fontes de energia, principalmente devido à alta concentração de amido, proteínas, minerais e vitaminas do complexo B (BAO et al., 2004; HEINEMANN et al., 2005, OLIVEIRA, 2021). Durante o armazenamento esses grãos ficam susceptíveis ao ataque de pragas, tais como *Rhizopertha dominica* (F.), conhecido popularmente como besouro dos cereais e *Sitophilus oryzae* (L.) conhecido popularmente como caruncho ou gorgulho do arroz. (RAJENDRAN et al., 2001).

As perdas de grãos causadas por insetos, de maneira direta ou indireta, é estimada em 10 a 20%, onde essas perdas são maiores em países em desenvolvimento (GALLO et al., 2002). Conhecer o potencial destrutivo dos insetos é essencial para se realizar o correto controle, visando a eliminação e/ou redução da população. A fumigação com fosfina (PH₃), produto da reação do Fosfeto de Alumínio, é o tratamento mundialmente utilizado para o controle de pragas e insetos no armazenamento, apresentando um controle eficiente quando aplicado corretamente (LORINI et al., 2015). O processo de fumigação objetiva eliminar os insetos em todos seus estágios de vida, desde ovos até a fase adulta, atuando nas vias respiratórias, sem deixar resíduos químicos nos produtos expurgados, desde que seja respeitada as condições preconizadas pela bula do produto (LORINI et al., 2015). A eficiência na liberação da fosfina é influenciada pela umidade, temperatura e tempo de exposição, além da dose recomendada, podendo ser aplicada na forma de comprimidos, pastilhas ou sachês, diretamente na massa de grãos (PROCEDIMENTOS, 2008).

A difusão da PH₃ é auxiliada pela movimentação do ar existente no interior da massa de grãos armazenados. Sob condições ótimas são definidas as doses recomendadas para o controle de pragas, baseadas na concentração do gás fosfina e do tempo de exposição (REZENDE, 2012). A recomendação técnica para aplicação de fosfina no Brasil é de 6g/m³ do produto comercial (2g/m³ de fosfina) para todos os tipos de grãos e pragas. Em outros países como Índia, Alemanha e China, existe um range de doses onde é levado em consideração o tipo de grão (porosidade, sorção), espécie do inseto e resistência. O sucesso da fumigação depende da manutenção de uma certa concentração mínima de gás durante todo o período de fumigação, pois durante esse período em que os grãos estão expostos ao PH₃, a concentração desse gás dentro da câmara fumigada pode se esgotar devido a dois fatores: sorção do fumigante pelo produto expurgado ou vazamento. Pode ainda ser influenciada pelo histórico da fumigação anterior, teor de umidade, tamanho da partícula e composição, período de exposição e dose (RAJENDRAN et al., 2007). Com isso, objetivou-se avaliar os índices de sorção de fosfina em grãos de arroz integral, arroz em casca e em casca de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz da classe longo fino (agulhinha), produzidos em sistema irrigado na região sul do Rio Grande do Sul. O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (DCTA-FAEM-UFPel). O material utilizado foi arroz em casca, arroz integral e casca de arroz, acondicionados em tambores metálicos com capacidade de 200 L. No interior de cada tambor foram adicionados 3,0 g de fosfina por m³ (9,0 g de fosfeto alumínio). O fumigante ficou em contato com os grãos de arroz por 240 horas, simulando o tempo recomendado para silos metálicos, de acordo com o manual técnico do produto. Os tambores providos de válvulas instaladas na tampa, permaneceram vedados, sendo a medição do gás fosfina realizada através do aparelho digital Silo-Chek, e os resultados expressos em PPM. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão apresentadas as curvas de concentração de fosfina no expurgo de arroz em casca, arroz integral e casca de arroz.

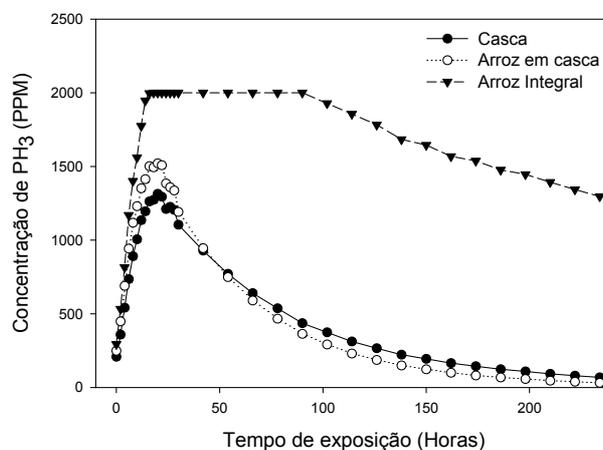


Figura 1. Concentração de fosfina durante o expurgo de arroz em casca, arroz integral e casca de arroz

A maior concentração de fosfina foi observada no arroz integral, atingindo 2000 PPM em 18 horas, sendo essa concentração mantida até 90 horas de experimento. Para o arroz em casca e casca de arroz a concentração máxima foi obtida em 20 horas, respectivamente 1520 e 1314 PPM. Para o arroz em casca e casca de arroz foi observada rápida redução na concentração de fosfina após 20 horas de expurgo. Estes resultados estão de acordo com Rajendran et. al (2007), que reportaram que a alta sorção é atribuída ao alto teor de sílica da casca, que representa cerca de 20% do peso total do grão. Além disso estudos por microscopia eletrônica mostram que a casca de arroz possui uma estrutura sinuosa e peculiar, que pode contribuir para a retenção do gás. No dia zero, ou seja, logo após o expurgo foi verificada a maior concentração de fosfina no arroz em casca, seguido pela casca de arroz, mostrando que a casca de arroz é a principal responsável pela adsorção da fosfina. No entanto após a aeração o residual de fosfina foi reduzido a níveis permitidos pela legislação.

CONCLUSÃO

A variação na matriz (casca, arroz em casca ou integral) mostrou efeitos diferentes no momento do expurgo. O maior pico de liberação de fosfina foi identificado para os grãos integrais, seguidos pelo arroz em casca e pela casca de arroz. Este comportamento indica que a casca de arroz promove a sorção da fosfina. O maior residual de fosfina foi identificado no arroz em casca logo após o expurgo, reduzindo para níveis aceitáveis após a aeração. O arroz integral apresenta baixos níveis residuais de fosfina confirmando que a fosfina tem pouca ligação com a camada de aleurona e outros constituintes internos. Os atributos tecnológicos avaliados indicam mínimas alterações devido a ação da fosfina.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio técnico e financeiro à Bequisa e Protection, ao CNPq, à CAPES, ao Polo de Inovação Tecnológicas em Alimentos da Região Sul e também ao Eng.Agrº, Dr. Arnaldo Rezende, consultor da Bequisa pelo apoio técnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comissão Técnica de Normas e Padrões. Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009.
- DAGLISH, G.J and PAVIC H., Effect of phosphine dose on sorption in wheat. *PestManag Sci* 64:513-518 (2008), Australia.
- FAO - Food and Agriculture Organization. Food and Agriculture Organization. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0800e/a0800e01.pdf> Acesso em: outubro de 2016.
- LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A. Expurgo da semente de soja com fosfina e seu efeito na qualidade fisiológica. *Série Sementes*. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 12p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 97).
- Procedimentos de Aplicação. Manual Técnico do Gastoxin. São Vicente-SP: 1988. 22 p.
- RAJENDRAN, S. et. al., The relation between phosphine sorption and terminal gas concentrations in successful fumigation of food commodities. *Pest Manag Sci* 63:96-103. 2007, India.
- REZENDE, A.C. Fumigação: Tratamento Curativo. *Grãos Brasil*. Maringá V.10, n.57, p.2427, Nov./Dez. 2012.
- OLIVEIRA, M. Arroz um alimento de verdade: Fonte de nutrientes, aliado da saúde. 1. ed. Porto Alegre: Gráfica e Editora Gaúcha LTDA, 2021. v. 1. 92p.