

Doses de extratos de alho e pimenta do reino em pó no controle de *Sitophilus zeamais* em grãos de milho sob condições de armazenamento

Doses of garlic and pepper powder extracts in control of *Sitophilus Zeamais* in corn grains under storage conditions

Jhonny Kelvin Dias Martins¹; Silvana Ramlow Otto Teixeira da Luz¹; Cleiton Gonçalves Domingues¹; Cleidson Alves da Silva²; Bruna Firmino Enck²

¹ Graduando em Agronomia, Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura-RO.

E-mail: jhonny.jkdm@gmail.com

² Engenheiro (a) Agrônomo (a) pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura – RO.

Resumo: Um dos insetos que mais causa prejuízos no armazenamento de milho é o gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*) que, em condições favoráveis, tem uma rápida proliferação, atingindo o status de praga. Dessa forma, o uso de inseticidas químicos no controle de pragas de grãos armazenado vem notoriamente tendo um grande aumento em sua utilização, podendo deixar resíduos, contaminando os grãos. Uma das formas de diminuir o uso de inseticidas químicos é a utilização de controles alternativos como o uso de extratos de plantas que contêm atividades inseticidas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficácia dos extratos vegetais de pimenta do reino e alho aplicados em diferentes doses sobre a infestação do *Sitophilus zeamais* em grãos de milho armazenado. O experimento foi instalado na Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) no campus de Rolim de Moura- RO. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5, sendo o primeiro fator os dois extratos (pimenta do reino e alho), e o segundo fator as cinco doses (0, 1, 2, 4, 8 g L⁻¹) com cinco repetições. Os extratos diferiram quanto à eficiência no controle da infestação, sendo que o extrato de pimenta do reino foi mais eficaz no controle do gorgulho do milho.

Palavras-chave: Controle alternativo. *Zea mays* L. *Piper nigrum*. *Allium sativum*.

Abstract: One of the insects that causes more damage in the storage of corn is the corn weevil (*Sitophilus zeamais*), which under favorable conditions has a rapid proliferation reaching the status of pest. In this way, the use of chemical insecticides in the control of stored grain pests, notably has a great increase in its use, being able to leave residues and contaminate the grains. One of the ways to decrease the use of chemical insecticides is to use alternative controls such as the use of plant extracts containing insecticidal activities. The objective of this work was to evaluate the efficacy of the peppermint and garlic extracts applied in different doses on the infestation of *Sitophilus zeamais* in stored corn grains. The experiment was installed at the Federal University of Rondônia Foundation (UNIR) on the Rolim de Moura-RO campus. A completely randomized design was used in a 2 x 5 factorial scheme, the first factor being the two extracts (black pepper and garlic), and the second factor the five doses (0, 1, 2, 4, 8 g L⁻¹)

with five replicates. The extracts differed as to the efficiency in the control of the infestation, being that the pepper extract of the kingdom was effective in the control of the maize weevil.

Keywords: Alternate control. *Zea mays* L. *Piper nigrum*. *Allium sativum*.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) desempenha papel fundamental na agricultura brasileira tanto do ponto de vista econômico, em função da extensa cadeia produtiva, quanto por ser uma *commodities* em acessão no mercado internacional. (BONO *et al.*, 2008).

A produtividade média atingiu 85 sacos ha⁻¹ e gerou 84 milhões de toneladas no ano de 2016, com 56 milhões destinados ao consumo; 28 milhões de toneladas destinaram-se à exportação e 6,5 milhões à armazenagem. (CONAB, 2017).

Durante o período de armazenamento, a principal preocupação é a preservação da qualidade do grão, pois diversas espécies de insetos podem causar problemas de importância econômica, ocasionando redução do valor comercial bem como do poder germinativo. (SILVA *et al.*, 2012). As perdas de produtos armazenados podem chegar a 30%, sendo que 10% podem ser causadas diretamente pelo ataque de pragas durante esse período. (ANTUNES *et al.*, 2011).

No Brasil, o gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*) tem causado muitos danos quantitativos e qualitativos à cultura do milho, principalmente durante o armazenamento (CASELLA *et al.*, 1998), sendo umas das pragas de grãos armazenados no Brasil com maior importância, devido ao elevado potencial biótico e pelo grande número de hospedeiros (GALLO *et al.*, 2002), exigindo, assim, que o controle seja realizado de forma eficaz.

Com intuito de melhorar o controle, sem que se deixe muito resíduo no meio ambiente ou até mesmo contaminando o homem, uma das alternativas é o uso de plantas com ação inseticida. Os inseticidas vegetais podem ser utilizados como pós, extratos aquosos ou orgânicos, óleos essenciais e emulsionáveis, apresentando toxicidade aos insetos por contato, ingestão e fumigação, o que deve se levar em consideração é qual parte da planta utilizar, a forma de preparo, a concentração e a época de aplicação. (COITINHO, 2006).

Diante dessa necessidade de buscar formas alternativas de controle do *Sitophilus zeamais*, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a eficácia dos extratos vegetais de pimenta do reino e alho aplicados em diferentes doses sobre a infestação do inseto-praga em grãos de milho armazenado.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado no Campus experimental do curso de Agronomia da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), localizado na linha 184 norte km 15, no município de Rolim de Moura- RO, (latitude 11°48'13" Sul; longitude 61°48'12" Oeste; altitude de 290 metros). O trabalho foi conduzido no laboratório, em ambiente fechado, evitando, assim, a contaminação das amostras.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5 com cinco repetições, sendo o primeiro fator os dois extratos em pó

utilizados, referente à pimenta do reino (*Piper nigrum*) e ao alho (*Allium sativum*), e o segundo fator as cinco doses de cada extrato (0, 1, 2, 4, 8 g L⁻¹). Os extratos de alho e de pimenta do reino foram adquiridos em forma de pó na feira local do municipal de Rolim de Moura-RO.

Os grãos de milho foram peneirados (peneira de malha de 5 mm) retirando se toda as impurezas, posteriormente, os grãos foram homogeneizados para padronizar as amostras. Cada unidade experimental foi composta por recipientes de vidro com capacidade de 0,5 L, os quais continham 200g de grãos de milho e infestação artificial de 20 insetos de *Sitophilus zeamais* adultos não sexados, com idade média de, aproximadamente, 40 dias.

Os extratos de alho e pimenta do reino foram aplicados na forma de pó após infestação artificial dos grãos de milho com os insetos. Foram feitos pequenos furos na tampa dos recipientes para permitir a aeração sem que houvesse a fuga dos insetos.

Os grãos ficaram armazenados por um período de 40 dias, em que se verificou a perda de peso dos grãos armazenados e a porcentagem de infestação. Para a perda de peso, foram pesadas 100 sementes íntegras e 100 danificadas, e seguindo a fórmula descrita por Almeida e Villamil (2000), calculou-se a porcentagem de perda das sementes danificadas em relação ao peso das íntegras:

$$PP = \frac{I - D}{I} \times 100$$

Em que:

PP = perda de peso (%);

D = peso de sementes danificadas (g);

I = peso de sementes íntegras (g).

Para a avaliação da porcentagem de infestação de *Sitophilus zeamais*, foram contadas e separadas as sementes íntegras das danificadas, calculando a porcentagem de sementes danificadas em relação ao número total da amostra. Para o cálculo, utilizou-se a metodologia descrita por Almeida e Villamil (2000), conforme a seguinte equação:

$$PI = \frac{D}{D + I} \times 100$$

Em que:

PI - infestação (%);

D - número de sementes danificadas;

I - número de sementes íntegras.

Os dados quantitativos significativos foram ajustados em uma equação de regressão, ao nível de significância de 5%, e para os qualitativos, foi realizada a comparação de médias, utilizando o teste de Tukey pelo programa estatístico ASSISTAT®, versão 7.7.

Resultados e Discussão

Pelo resumo da análise de variância, pode-se observar que os extratos diferiram quanto à eficiência na infestação dos insetos, no entanto, para o peso da massa de grãos, não se observou diferença estatística. Para a massa de grãos, houve efeito significativo somente para as diferentes doses (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para mortalidade dos insetos e perda de peso na massa de grãos, submetidas ao tratamento com extratos de pimenta do reino (*Piper nigrum*) e alho (*Allium sativum* L.) em diferentes doses

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios	
		Infestação	Perda de Peso
Extratos - (E)	1	16402,500**	4,303 ^{ns}
Doses - (D)	4	4999,062**	5,883*
E x D	4	1504,062**	5,667 ^{ns}
Resíduo	30	88,750	3,117
CV (%)	---	20,15	1,84

^{ns} = não significativo** e * significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F.

Na média das doses dos extratos utilizados, a pimenta do reino obteve melhor desempenho pela menor infestação dos insetos (17,82%), comparativamente ao extrato de alho (67,82), obtendo, dessa forma, 50% a mais de eficiência sobre a infestação dos insetos que o tratamento com extrato de alho (Tabela 2). Garcia *et al.* (2000) observaram resultados semelhantes, avaliando o controle do *Zabrotes subfasciatus* (caruncho-do-feijão) com a utilização de pimenta do reino, óleo de soja e pirimifos metil, constatando que a pimenta-do-reino moída na dosagem de 4 a 6 g kg⁻¹ de sementes de feijão apresentou controle absoluto do caruncho-do-feijão durante período avaliativo de oito meses.

Tabela 2. Efeitos dos extratos de pimenta do reino (*Piper nigrum*) e alho (*Allium sativum* L.) na infestação dos insetos *Sitophilus zeamais* em grãos de milho (*Zea mays*) armazenados

Extratos	Infestação %
Pimenta do reino	17,82 a
Alho	67,82 b
DMS	6,08

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Almeida *et al.* (2005) também comprovaram a eficiência do extrato de pimenta do reino, avaliando oito extratos vegetais e três métodos de aplicação sobre o *Callosobruchus maculatus* na fase adulta e imatura (ovo), os quais verificaram que a mortalidade dos insetos estava relacionada, entre outros fatores, com o tipo de extrato

utilizado, sendo que dos extratos avaliados o extrato de *Callopogonium caeruleum* e *Piper nigrum* foram os mais eficientes no controle do caruncho-do-feijão, podendo controlar até 95% da praga.

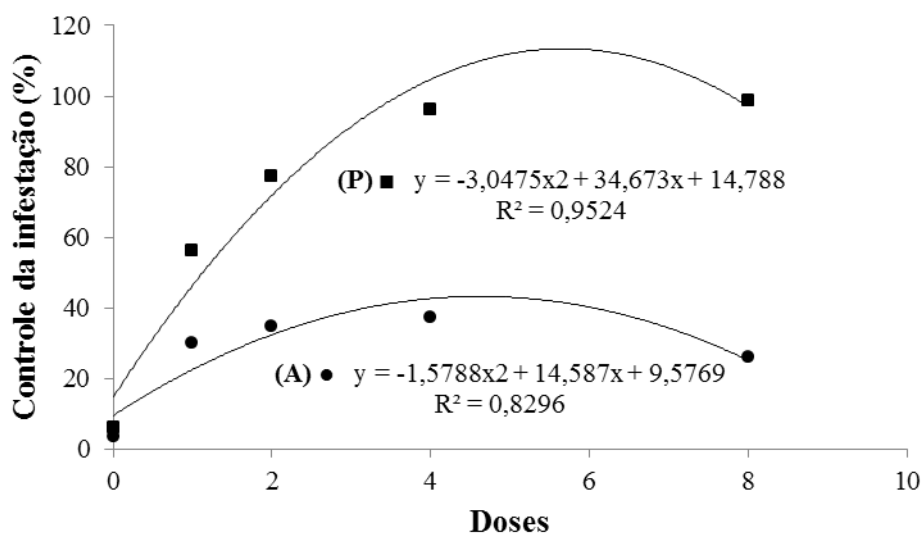
Para o controle de *Sitophilus zeamais*, Almeida *et al.* (2012), estudando a eficácia dos extratos vegetais hidroalcoólicos de pinha (*Annona squamosa*) e pimenta do reino sobre a infestação e germinação de sementes de milho inoculadas com *Sitophilus zeamais* e armazenadas por 180 dias, verificaram a eficiência desses extratos para a porcentagem de infestação do *Sitophilus zeamais*, com destaque para a pimenta do reino, por ter sido superior ao extrato de pinha em todas as doses avaliadas. Os autores relataram que, no tratamento com extrato de pimenta do reino, a baixa infestação deu-se, provavelmente, devido à ação da piperina, um alcalóide de caráter lipofílico que possui diversas atividades farmacológicas. (ALVES, 2008).

Para avaliar as diferentes doses dos extratos, foram ajustadas equações de regressão, seguindo o modelo polinomial quadrático, e pode-se observar pela equação que o extrato de pimenta do reino foi superior ao extrato de alho em todas as doses. Pela equação, a pimenta do reino obtém 100% de controle da infestação dos insetos a partir da dose de 3,6g. O extrato de alho pela equação obteve maior controle com aplicação de 4,62 g com controle de 44% do *Sitophilus zeamais* (Figura 1).

Silva Júnior (2011) observou resultado semelhante avaliando a eficiência de diferentes concentrações dos extratos hidroalcoólicos de pinha e pimenta do reino, em que a maior mortalidade dos insetos de *Sitophilus zeamais* era encontrada com o aumento das concentrações, sendo que, para a pimenta do reino, as maiores mortalidades acima de 92% ocorreram a partir das concentrações de 8 ml.

Mais recentemente, Silva *et al.* (2012) também observaram superioridade da eficiência no controle da infestação de insetos-praga no armazenamento de milho conforme o aumento das concentrações em extratos hidroalcoólicos de pimenta-do-reino. Os autores relataram que a menor incidência de insetos verificada nas sementes armazenadas deve-se, possivelmente, à presença de alcalóides, especificamente do grupo das amidas insaturadas, que exerce ação tóxica sobre insetos-praga de grãos armazenados e também pela piperina que, ao reagir com ar, libera gases tóxicos aos insetos, levando-os à morte. (PAULA *et al.*, 2000).

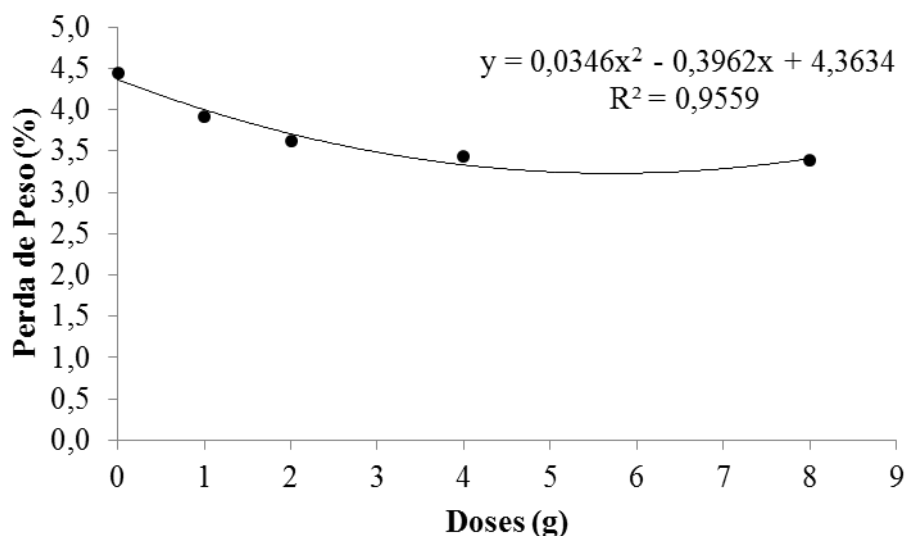
Figura 1: Eficiência (% Controle da infestação) de extratos de pimenta do reino (P) e alho (A) aplicados em sementes de milho com *Sitophilus zeamais* durante 40 dias de armazenamento



Apesar da superioridade do extrato de pimenta do reino sobre o extrato de alho no presente trabalho, é importante destacar que, mesmo em menor efeito, o extrato de alho obteve 44% de eficiência no controle da infestação. Autores como Nwachukwu e Asawalam (2014) obtiveram resultados superiores quanto à eficiência desse extrato. Observaram de 73% a 87% de taxa de mortalidade de *Sitophilus zeamais* aos 28 dias após aplicação em comparação com o tratamento controle e concluíram que o alho, que tem a alicina como principal composto biologicamente ativo, possui um efeito inseticida potencialmente letal em *Sitophilus zeamais*. Szymczak *et al.* (2009) observaram também que o extrato de alho causou elevada mortalidade do pulgão *Aphis gossypii* (62,5% de controle), e também atribuíram esse efeito de inseticida do alho à presença da substância alicina, a qual dá o aroma típico do alho e atua como um meio de defesa da planta.

A menor perda de peso pela equação ocorreu com a aplicação de 5,7g dos extratos, com 3,20% de perda de peso. Comparativamente sem aplicação dos extratos, a perda de peso foi 4,36%, o que equivale a um aumento de 1,16% nessa variável (Figura 2).

Figura 2. Perda de peso (%) em grãos de milho em função das doses dos extratos de pimenta do reino e alho aplicados em sementes de milho com *Sitophilus zeamais* durante 40 dias de armazenamento



Silva Júnior (2011) obteve resultado semelhante para os extratos de pinha e pimenta do reino. Conforme o aumento da dose desses extratos, diminuía-se a perda de peso nos grãos, obtendo, como média geral, 4,62% e 3,78% de perda de peso para a pinha e pimenta do reino, respectivamente. Caneppele *et al.* (2003) observaram correlação entre a perda de peso de grãos de milho com o nível de infestação de insetos, constatando o aumento da perda de peso conforme maiores números de insetos em contato com os grãos, resultados estes que justificam para o presente trabalho as menores perdas de peso para as maiores doses dos extratos, visto que, com o aumento das doses, diminuiu-se a infestação dos insetos, conforme análise da variável infestação dos insetos.

Conclusão

O percentual de infestação das sementes de milho pelo *Sitophilus zeamais* diminuiu com o aumento das doses dos extratos de pimenta do reino e alho. No entanto, a pimenta do reino é mais eficiente atingindo, em determinadas doses (acima de 3,6g), absoluto controle da infestação do inseto-praga.

Referências

ALMEIDA, F de A.C.; VILLAMIL, J.M.P. Insetos plagas de los granos almacenados. *Apostilha de almacionamento de granos*. Madrid/UPM, 2000, 25p.

ALMEIDA, F. de A.C.; ALMEIDA, S.A. de.; SANTOS, N.R. dos; GOMES, J.P. ARAÚJO, M.E.R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão vigna (*Callosobruchus maculatus*). *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.4, p.585-590, 2005.

ALMEIDA, F. de A.C.; SILVA JÚNIOR, P.J.; SILVA, J.F.; LINO, T.F.L.; SILVA, R.G. Infestação e germinação em sementes de milho tratadas com extratos de *Piper nigrum* e *Annona squamosa*. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.14, n.Especial, p.457-471, 2012.

ALVES, N.M.C. *Comportamento da micoflora e da aflatoxina em sementes de amendoim tratadas com extratos vegetais e irradiação gama*. 2008. 140f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Campina Grande: UFCG.

ANTUNES, L.E.G.; VIEBRANTZ, P.C.; GOTTARDI, R.; DIONELLO, R.G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.6, p.615-620, 2011.

BONO, J.; RODRIGUES, A.; MAUAD, M.; ALBUQUERQUE, J.; YAMAMOTO, C.; CHERMOUTH, K.; FREITAS, M. Modo de aplicação de fertilizantes nitrogenados na qualidade fisiológica de sementes de milho. *Revista Agrarian*, v.1, n.2, p.91-102, 2008.

CASELLA, T.L.C.; FARONI, L.R. D'A.; BERBERT, P.A.; CECON, P.R. Dióxido de carbono associado à fofina no controle do gorgulho- do-milho (*Sitophilus zeamais*). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.2, n.2, p.179-185, 1998.

CANEPPELE, M.; CANEPPELE, C.; LÁZZARI, F.A.; LÁZZARI, A.M. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera: Curculionidae) an the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.47, n.4, p.625-630, 2003.

COITINHO, R.L.B.C.; OLIVEIRA, J.V. GONDIM JÚNIOR, M.G.C.; CÂMARA. C.A.G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. *Revista Caatinga*, v.19, n.2, p.176-182, 2006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. Brasília: Conab, 2017. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_gros_junho_2017.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2017.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, MARCHINI, J. D.; L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GARCIA, J.; VELOSO, V. da R.S.; DUARTE, J.B.; KAMADA, T. Eficiência de produtos alternativos no controle de *Zabrotes subfasciatus* e seus efeitos sobre a qualidade das

sementes de *Phaseolus vulgaris*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Brasília, v.30, n.2, p. 39-42, 2000.

NWACHUKWU, I.D; ASAWALAM, E.F. Evaluation of freshly prepared juice from garlic (*Allium sativum* L.) as a biopesticide against the maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Motsch.) (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Plant Protection Research*, v.54, n.2, p.4393-4396, 2014.

PAULA, V.F. de; BARBOSA, L.C.A.; DEMUNER, A.J.; VELOSO, D.P.; PICANÇO, M.C. Synthesis and insecticidal activity of new amide derivatives of piperine. *Pest Management Science*, v.56, n.2, p.168-174, 2000.

SILVA JÚNIOR, P.J. *Medidas de controle do Sitophilus zeamais em sementes de milho armazenadas com extratos de Piper nigrum L. e Annona squamosa L.* 2011. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Campina Grande: UFCG.

SILVA, A.L.; SILVA, J.F.; ALMEIDA, F. de A.C.; GOMES, J.P.; ALVES, N.M.C.; ARAÚJO, D. R. Qualidade fisiológica e controle de sementes de milho tratadas com *Piper nigrum*. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.14, n.2, p.131-142, 2012.

SZYMCZAK, L. S.; SCHUSTER, M.Z.; ROHDE, C.; BROETTO, D. Efeito de Inseticidas Orgânicos sobre o Pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) na Cultura do Pepino (*Cucumis sativus*) em Condições de Laboratório. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n.2, p 3204-3207, 2009.