

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE MOSTARDA SOBRE *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) E EM GRÃOS DE MILHO ARMAZENADOS

JULIANA L. PAES¹, LÊDA R. D'ANTONINO FARONI², ONKAR D. DHINGRA³, SILVIA C. CAMPOS⁴, ADALBERTO H. SOUSA⁵

¹ Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa, Minas Gerais - MG, Fone: (0XX31) 3899-2737, jlpa@vicosa.ufv.br.

² Eng^a Agrônoma, Prof^a. Adjunta, DS, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa, Minas Gerais - MG.

³ Eng^a Agrônomo, Professor Adjunto, PhD, Depto. de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, Minas Gerais - MG.

⁴ Eng^a Agrícola, Mestranda em Eng. Agrícola, Depto. Produção Vegetal, UENF, Rio de Janeiro - RJ.

⁵ Eng^a Agrônomo, Mestrando em Entomologia, Depto. de Biologia Animal, UFV, Viçosa - MG.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), destaca-se como uma das mais importantes pragas de grãos armazenados por atacar grãos intactos, resultando na redução da qualidade dos grãos, tendo como consequência a desvalorização comercial do produto. Buscando novas alternativas para o controle destes insetos-praga, objetivou-se com este trabalho avaliar a ação inseticida do óleo essencial de mostarda sobre diferentes fases de desenvolvimento de *S. zeamais* e o seu efeito nos grãos de milho armazenados. Para avaliar a ação inseticida do óleo, as fases de ovo, larvas de 1^o e 2^o instares, pupa e adulto foram expostas à concentração de 50 µl/l do óleo durante 24 horas. Após este período, os grãos foram mantidos em câmaras climáticas até completar o ciclo de vida dos insetos, onde foi contabilizado o número de insetos emergidos em cada fase de desenvolvimento. Para avaliação quantitativa dos grãos tratados e não tratados com o óleo foram realizados testes de massa específica aparente e percentual de grãos infestados. Observou-se que o óleo essencial de mostarda apresentou toxicidade sobre todas as fases de desenvolvimento de *S. zeamais* e que os grãos de milho armazenados durante 60 dias não foram afetados quantitativamente.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento, gorgulho-do-milho, inseticida botânico.

EFFECT OF THE ESSENTIAL OIL OF MUSTARD ON *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) AND ON STORED MAIZE GRAINS

ABSTRACT: Maize weevil, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), is considered one of the most important pests occurring in stored grains. It attacks intact grains reducing grain quality, and consequently, the commercial value of the product. Seeking new alternatives to control these pest insects, this work aimed to evaluate the insecticide action of the essential oil of mustard on different developmental phases of *S. zeamais* and its effect on stored maize. In order to evaluate the insecticide action of the oil, egg, larvae of first and second instars, pupa and adult phases were exposed to concentration of 50 µl/l of the oil during 24 h. After this period, the grains were maintained in climatic chambers until completing the insects' life cycle, and the number of insects emerged in each developmental phase was recorded. For quantitative evaluation of the oil-treated and non-treated grains, tests on apparent specific mass and infested grain percentage were carried out. It was observed that the essential oil presented toxicity in all the developmental phases of *S. zeamais* and that maize grains stored during 60 days were not quantitatively affected.

KEYWORDS: Storage, maize weevil, botanical insecticide.

INTRODUÇÃO: O ataque de insetos-praga tem se destacado no setor de armazenamento por ocasionar perdas qualitativas, quantitativas e econômicas dos produtos armazenados. O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), destaca-se como uma das pragas mais difundidas e destrutivas dos grãos armazenados no Brasil, pois esta espécie possui grande número de hospedeiros, elevado potencial biótico, capacidade de penetração na massa de grãos e possibilidade de infestação tanto no campo quanto nas unidades de armazenamento, ocasionando danos, principalmente, aos grãos de milho, arroz e trigo (GALLO et al., 2002). O controle das pragas de grãos armazenados tem sido realizado em larga escala por meio de produtos químicos. No entanto, as pesquisas atuais sobre os prejuízos advindos do uso indiscriminado desses produtos e a preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos, têm incentivado estudos relacionados a novas técnicas de controle de pragas, como o uso de inseticidas de origem vegetal (TAVARES & VENDRAMIM, 2005). Os produtos de origem botânica são fontes potenciais de recursos para a produção de novos inseticidas (HEDIN, 1982; ISMAN, 1995; PARK et al. 2002). Os óleos essenciais e seus constituintes têm-se mostrado potencialmente ativos como inseticidas botânicos (SINGH & UPADHYAY, 1993). No gênero *Brassica*, os constituintes químicos mais comuns são os derivados de glucosinases sulfuradas, destacando-se o isocianato de alilo por apresentar potencial de controle de insetos e fungos do solo, nematóides e ervas daninhas (KRISHNAN et al., 1998; NOBLE et al., 2002; DHINGRA et al., 2004). Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a ação óleo essencial de mostarda sobre *S. zeamais* e o seu efeito nos grãos de milho armazenados.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi realizado no Setor de Pré-Processamento de Produtos Agrícolas do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, MG. O óleo essencial de mostarda foi produzido no Laboratório de Proteção de Plantas da Universidade Federal de Viçosa, MG. Investigou-se a toxicidade do óleo essencial de mostarda sob diferentes fases de desenvolvimento (ovo, larvas de 1º e 2º instares, pupa e adulto) do gorgulho *S. zeamais*, e sua possível interferência sobre os grãos de milho tratados. Os grãos de milho utilizados foram classificados conforme as Normas de Classificação do Ministério da Agricultura como sendo do tipo 1. Para obtenção dos insetos em idade e quantidade adequada, foram feitas criações de *S. zeamais* em frascos de vidro de 250 ml, contendo grãos de milho íntegros e previamente limpos, mantidos em câmaras climáticas, do tipo B.O.D., sob temperatura de 28 ± 2 °C e umidade relativa de $65 \pm 5\%$. A obtenção de cada fase de desenvolvimento dos insetos foi feita através do acondicionamento de 50 insetos adultos colocados em placas de Petri contendo 50 grãos, durante 5 dias para efetuarem sua oviposição. Conhecendo-se o ciclo biológico da espécie em estudo, ou seja, os dias necessários para obtenção dos insetos em cada fase depois da postura e as condições ótimas para o seu desenvolvimento (REES, 1996), estes foram obtidos e expostos ao óleo essencial de mostarda durante 24 horas. Na aplicação do óleo sobre os insetos, foram utilizados frascos de vidro com capacidade de 0,8 l, onde aplicou-se 50 µl/l do óleo em recortes de papel filtro com 1,5 cm², colocando-os na base dos frascos. Ao fim da exposição os grãos foram mantidos em câmaras climáticas a fim de completarem o ciclo de vida. Para verificar a eficiência do tratamento nas fases jovens e na fase adulta dos insetos foi contabilizado o número de adultos após completarem o ciclo de vida. Para a avaliação quantitativa dos grãos tratados com o óleo (50 µl/l) e dos grãos não tratados, estes foram acondicionados em frascos de vidro de 3,25 l, onde permaneceram durante 60 dias em câmaras climáticas do tipo B.O.D., sob temperatura de 25 ± 2 °C e umidade relativa de $60 \pm 5\%$. Foram feitas duas avaliações da massa específica aparente e percentual de grãos infestados, a primeira antes da aplicação do óleo e a segunda depois de 60 dias de armazenamento, seguindo as recomendações da Regra para análise de Sementes (BRASIL, 1992). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando o programa computacional SAEG 8.0 (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No teste de toxicidade em reação ao *S. zeamais* (Figura 1), verificou-se que o óleo essencial de mostarda apresentou ação tóxica sobre todas as fases de desenvolvimento analisadas, onde o estágio adulto foi o que se mostrou mais susceptível ao tratamento com o óleo, apresentando uma eficiência de 100% sobre a mortalidade. É muito provável que esta toxicidade esteja

relacionada à penetração do óleo no organismo dos insetos adultos via sistema respiratório, e em menor intensidade via membranas, pois o fato do óleo ser volátil e ter sido aplicado sobre papel filtro, que o absorveu rapidamente, evitou ou reduziu significativamente o contato direto do óleo sobre os insetos. Por estarem protegidos no interior dos grãos, as fases jovens apresentaram maior resistência ao efeito tóxico de óleo. Dentre as fases imaturas, verificou-se que o ovo é a fase mais susceptível e a pupa a mais resistente. A maior susceptibilidade dos ovos pode estar relacionada ao fato destes encontrarem-se localizados mais externamente nos grãos que as larvas e pupas, ocasionando uma maior exposição dos ovos às partículas voláteis do óleo. Já a fase de pupa, por apresentar uma taxa respiratória reduzida em relação aos estágios larvais (MARTINAZZO et al., 2000), mostrou-se mais resistente por estar menos exposta ao efeito tóxico do óleo.

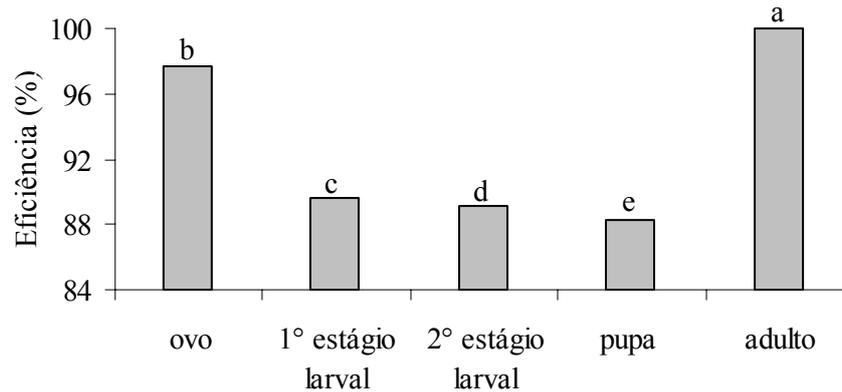


Figura 1 – Eficiência do óleo essencial de mostarda sobre a mortalidade das fases de desenvolvimento de *S. zeamais*. Barras de médias com as mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tanto os grãos tratados quanto os grãos não tratados com o óleo tiveram maior percentual de grãos infestados após o período de armazenamento. No entanto, este percentual foi significativamente menor nas parcelas tratadas com o óleo (Figura 2), conferindo eficiência ao tratamento. Em função da reduzida infestação, os grãos tratados tiveram menor perda de massa específica que os grãos não tratados, pois o fato dos insetos-praga atacarem os grãos durante o armazenamento pode ocasionar perdas de massa específica aparente dos grãos. De acordo com LOECK (2002), as larvas da espécie *S. zeamais* alimentam-se e completam o seu desenvolvimento no interior dos grãos, proporcionando a estes perdas de matéria.

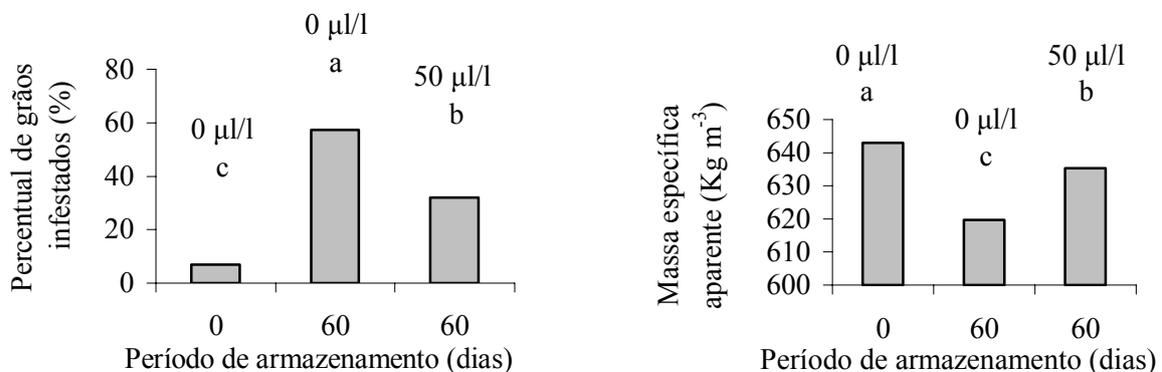


Figura 2 – Efeito do óleo essencial de mostarda e do armazenamento sobre o percentual de grãos infestados (%) e a massa específica aparente (Kg m^{-3}) de grãos de milho. Barras de médias com as mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à UFV e à CNPq pelo apoio e oportunidade na realização deste trabalho.

CONCLUSÃO: A análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos permitiram concluir que o óleo essencial de mostarda apresentou toxicidade sobre todas as fases de desenvolvimento de *S. zeamais* estudadas e os grãos de milho armazenados durante 60 dias não foram afetados quantitativamente pela ação do óleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1992. 365p.
- DHINGRA, O. D.; COSTA, M. L. N.; SILVA JR, G. J. Potential of allyl isothiocyanate to control *Rhizoctonia solani* seedling damping off and seedling blight in transplant production. **Journal Phytopathology**, v.152, p.352-357, 2004.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; LIMA CARVALHO, R. P.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002. 920p.
- HEDIN, P. A. New concepts and trends in pesticide chemistry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.30, p.201-215, 1982.
- ISMAN, M. B. Leads and prospects for the development of new botanical insecticides. **Reviews in Pesticide Toxicology**, v.3, p.1-2, 1995.
- KRISHNAN, G.; HOLSHOUSER, D. L.; NISSEN, S. J. Weed control in soybean (*Glycine max*) with green manure crops. **Weed Technology**, v.12, p.97-102, 1998.
- LOECK, A. E., **Pragas de Produtos Armazenados**. Pelotas: EGUFPEL, 2002, 113p.
- TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n.2, 2005.
- MARTINAZZO, A. P., L. R. D. FARONI, P. A. BERBERT AND F. P. REIS. The use of phosphine combined with carbon dioxide to control *Rhyzopertha dominica* (F.). **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.35, p.1063-1069, 2000.
- NOBLE, R. R. P.; HARVEY, S. G.; SAMS, C. E. Toxicity of indian mustard and allyl isothiocyanate to masked chafer beetle larvae. **Plant Management Network**, 2002. Disponível em: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/chafer/>. Acesso em: 08 de março de 2006.
- PARK, B.S., LEE, S. E.; CHOI, W.S.; JEONG, C.Y.; SONG, C.; CHO, K.Y. Insecticidal and acaricidal activity of piperonaline and piperocadecalinine derived from dried fruits of *Piper longum* L. **Crop protection**, v.2, p.249-251, 2002.
- REES, D. P. Coleoptera. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W. **Integrated Management of Insects in Stored Products**. New York: Marcel Dekker, p.1-39, 1996.
- SINGH, G.; UPADHYAY, R. K. Essential oils: A potent source of natural pesticides. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v.52, n.10, p.676-683, 1993.