

ATIVIDADE INSETICIDA DA ERVA-DE-SANTA-MARIA *CHENOPODIUM
AMBROSIODES* L. (CHENOPODIACEAE) EM RELAÇÃO A *SITOPHILUS
ZEAMAI* MOTS., 1855 (COL.: CURCULIONIDAE)

M.A.G.C. Tavares & J.D. Vendramim

Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, CP 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: magtava@esalq.usp.br

RESUMO

O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* é considerado uma das principais pragas de grãos armazenados. Visando à busca de um método alternativo de controle dessa praga, avaliou-se, em laboratório, o potencial inseticida dos pós de frutos e da planta inteira (com frutos) de *Chenopodium ambrosioides*. Os insetos utilizados nos ensaios foram obtidos de criação mantida em grãos de trigo. Avaliou-se o efeito inseticida dos pós sobre a fase imatura e adultos do inseto, utilizando-se caixas plásticas contendo 20 g de trigo em seu interior, e liberados 20 adultos de *S. zeamais* para que realizassem a oviposição. Após 3 dias, os insetos foram retirados, e aos 15 e 21 dias após a infestação foram adicionados 0,25 g dos pós de *C. ambrosioides*. As avaliações foram realizadas no período de 25 a 60 dias a contar da infestação inicial. Para avaliação do poder residual, foram utilizadas caixas plásticas contendo 20 g de trigo em seu interior, e colocados 0,25 g dos pós de *C. ambrosioides*, separados e em contato com os grãos. Posteriormente, foram liberados 20 adultos de *S. zeamais*, em diferentes períodos: no momento da instalação do ensaio (0 dia), e após 5, 10 e 20 dias. As avaliações foram realizadas 5 dias após a infestação, contando-se o número de insetos mortos. Concluiu-se que pós de frutos e da planta inteira (com frutos), aplicados após 15 dias da infestação inicial, possuem efeito inseticida sobre a fase imatura de *S. zeamais* e que pós de frutos apresentam efeito inseticida residual contra adultos do inseto pelo período máximo de 5 dias.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, gorgulho-do-milho, inseticidas naturais.

ABSTRACT

INSECTICIDE ACTIVITY OF THE MEXICAN-TEA, *CHENOPODIUM AMBROSIODES* L. (CHENOPODIACEAE) IN RELATION TO *SITOPHILUS ZEAMAI* MOTS., 1855 (COL.: CURCULIONIDAE). The maize weevil, *S. zeamais* is considered one of the most important pests of stored grains. In order to obtain an alternative method for its control, the insecticide activity of powders from fruits and from the whole plant (with fruits) of *C. ambrosioides* was evaluated in laboratory. The insects were obtained from a population reared on wheat grains. The insecticide effect of the powders was evaluated on the immature and adult phases, using plastic boxes containing wheat, and 20 adults of *S. zeamais* to oviposit. After 3 days, the insects were removed, and 0.25 g of the *C. ambrosioides* powders were added 15 and 21 days after the infestation of. The evaluations were made in the period of 25 to 60 days after of the initial infestation. To evaluate the residual effect, plastic boxes containing wheat plus 0.25 g of the of *C. ambrosioides* powders, alone and mixed with the grains were used, 20 adults of *S. zeamais* were released in different periods: when setting the experiment (0 day), and after 5, 10 and 20 days. The evaluations were done 5 days after the infestation. It was observed that the powders from fruits and from the whole plant (with fruits), applied 15 days after initial infestation, presented insecticide effect on *S. zeamais* immatures. On the other hand, powders from fruits presented insecticide residual effect against *S. zeamais* adults for a period up to 5 days.

KEY WORDS: Insecta, maize weevil, insecticide plants.

INTRODUÇÃO

As perdas de grãos podem ocorrer antes, durante e após a colheita. As perdas após a colheita ocorrem, principalmente, durante o armazenamento e são de fundamental importância por afetarem o produto final, pronto para comercialização. Diversos fatores são responsáveis por estes prejuízos tais como a falta de estruturas armazenadoras adequadas, alto índice de umidade e impurezas dos grãos no momento do armazenamento e a presença de pragas.

No Brasil, as perdas ocasionadas pelo ataque de pragas aos grãos armazenados são estimadas em cerca de 10% da produção. Considerando-se que a estimativa da produção brasileira em 2002/2003 foi de aproximadamente 114 milhões de toneladas (BRASIL, 2004), fica evidente a relevância destes prejuízos. Dentre as pragas associadas aos grãos armazenados no Brasil, o besouro *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Col.: Curculionidae) destaca-se como a mais importante, devido ao grande número de hospedeiros e elevado potencial biótico (GALLO *et al.*, 2002).

Para minimizar os problemas ocasionados pelo uso indiscriminado de produtos químicos utilizados para o controle destes insetos, além da necessidade da preservação da qualidade dos alimentos, novas alternativas de manejo destas pragas têm sido pesquisadas, incluindo-se, dentre estas, o uso de inseticidas de origem vegetal.

Estes inseticidas botânicos têm apresentado resultados satisfatórios, além de serem de fácil utilização e obtenção e de baixo custo, constituindo-se em um importante método de controle principalmente para pequenos agricultores.

O ressurgimento dos estudos com inseticidas botânicos deveu-se à necessidade de dispor-se de novos compostos para uso no controle de pragas, sem os problemas de contaminação ambiental, resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais sobre organismos benéficos e aparecimento de insetos resistentes, além da diminuição na diversidade de moléculas sintéticas com atividade inseticida e o incremento nos custos de produção das mesmas (VENDRAMIM & CASTIGLIONI, 2000).

Existem várias espécies vegetais promissoras para serem utilizadas no controle de pragas, dentre elas a erva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae), que possui atividade inseticida conforme relatos de DELOBEL & MALONGA (1987), PETERSON *et al.* (1989), TAPONDIJOU *et al.* (2002), MAZZONETTO & VENDRAMIM (2003) e PROCÓPIO *et al.* (2003) e de repelência (SU, 1991; NOVO *et al.*, 1997; MAZZONETTO, 2002) em relação a pragas de grãos armazenados pertencentes a diversas famílias. O emprego desse tipo de produto em grãos armazenados apresenta perspectivas positivas em vista da possibilidade de controlar-se as condições ambientais no interior das

unidades armazenadoras, minimizando o efeito negativo destes fatores quando da sua aplicação, o que propicia a maximização desta atividade inseticida. Nestes locais, os inseticidas botânicos podem ser empregados na forma de pós, extratos (aquosos ou orgânicos) e óleos.

Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar, em condições de laboratório, a atividade inseticida da erva-de-santa-maria, *C. ambrosioides* em relação ao controle de *S. zeamais*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Plantas Inseticidas, do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, a $25^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Os insetos utilizados nos bioensaios foram provenientes de criação mantida em laboratório, em grãos de trigo mantidos em frascos de vidro de 0,3 L, com a boca vedada com filó.

Os pós de frutos e da planta inteira (com frutos) de *C. ambrosioides* foram obtidos de plantas cultivadas na área experimental do referido departamento. Após a coleta, o material vegetal foi transferido para estufa para secagem a 40° C e posteriormente moído até se obter um fino pó. Os pós-obtidos foram armazenados separadamente em recipientes de vidro hermeticamente fechados.

Avaliação do efeito residual sobre os insetos adultos

Num primeiro ensaio, avaliou-se o efeito inseticida residual e o possível efeito fumigante do pó de frutos sem contato deste com os grãos de trigo onde estavam os adultos do inseto. Foram utilizadas caixas plásticas circulares (6,0 cm de diâmetro e 2,1 cm de altura) com a base recortada circularmente e recoberta com tecido de *voil*, de maneira a permitir a circulação do ar. Sob esta base, foi encaixada uma tampa circular, com diâmetro equivalente à mesma, onde foi colocado 0,25 g do pó de frutos e posteriormente vedado com fita adesiva. Uma segunda tampa circular foi colocada sobre este conjunto de maneira a evitar a fuga dos insetos. Em cada caixa plástica, foram colocadas 20 g de trigo e liberados 20 adultos não sexados, com 10 a 20 dias de idade, em diferentes períodos: no momento da instalação do ensaio (0 dia), e após 5, 10 e 20 dias. A testemunha foi constituída apenas pelo substrato de alimentação. As avaliações foram realizadas 5 dias após a infestação dos recipientes, contando-se o número de insetos mortos. Cada tratamento foi repetido 6 vezes.

Num segundo ensaio, em que foram utilizados os mesmos recipientes descritos no ensaio anterior, 20 adultos não sexados foram acondicionados em caixas plásticas circulares contendo, 20 g de trigo e 0,25 g de pó de frutos, misturados, visando identificar o efeito inseticida por contato, ingestão e/ou fumigação, como também o poder residual do pó. A testemunha foi constituída apenas pelo substrato de criação, e as infestações com os insetos foram realizadas no momento da instalação do ensaio (0 dias) e após 5, 10 e 20 dias da colocação do pó. As avaliações foram realizadas 5 dias após a infestação, avaliando-se o número de insetos mortos. Para cada tratamento utilizaram-se 6 repetições.

Avaliação do efeito sobre a fase imatura

Para realização deste ensaio, foram colocados 20 g de trigo em caixas plásticas circulares (6,0 cm de diâmetro e 2,1 cm de altura) e liberados posteriormente 20 adultos de *S. zeamais*, não-sexados, com idade entre 10 e 20 dias, para que estes realizassem a oviposição. Após 3 dias, os insetos foram retirados dos recipientes, e aos 15 e 21 dias após a infestação foram misturados ao substrato alimentar pós provenientes de frutos e da planta inteira (com frutos). A concentração utilizada foi de 0,25 g de pó por 20 g de trigo. As avaliações foram realizadas diariamente no período de 25 a 60 dias a partir da infestação inicial. Para cada pó testado foram preparadas 10 repetições.

Análise estatística

Em todos os ensaios adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado. As análises de variância dos experimentos foram feitas através do teste F e os resultados obtidos comparados através do teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do efeito sobre a fase imatura

O número de adultos de *S. zeamais* emergidos, após dois meses da infestação inicial, em grãos de trigo tratados com pós de frutos e da planta inteira (com frutos) de *C. ambrosioides* (Tabela 1), evidencia que a emergência de adultos foi reduzida significativamente quando a colocação do pó, de ambos os tratamentos foi realizada após 15 dias da infestação inicial. Nesse caso, dos grãos de trigo tratados com pó de frutos emergiram, em média, 23,9 insetos, enquanto nos recipientes contendo trigo e pó da planta inteira (com frutos) emergiram 28 insetos. Para ambos os tratamentos, estes valores médios diferiram significativa-

mente dos obtidos na testemunha, onde ocorreu a emergência, em média, de 61,7 adultos.

PROCÓPIO *et al.* (2003) misturando pós de *C. ambrosioides* a grãos de milho, não observaram emergência de adultos de *S. zeamais* após 60 dias da exposição destes aos pós. Resultados semelhantes foram demonstrados por SILVA *et al.* (2003), os quais não observaram emergência de adultos de *S. zeamais* em grãos tratados com pós de *C. ambrosioides*.

Quando a colocação do pó de ambos os tratamentos foi realizada após 21 dias a contar da infestação inicial, a emergência dos adultos não foi reduzida significativamente, já que os valores médios observados, de 48,4 e 42,0 adultos, para recipientes contendo, respectivamente, pó da planta inteira e de frutos, não diferiram significativamente dos observados na testemunha, onde foi verificada a emergência média de 48,9 insetos.

Avaliação do efeito residual sobre os insetos adultos.

Os maiores valores de mortalidade de adultos foram verificados nos recipientes onde o trigo e o pó de frutos estavam misturados, e quando a infestação com os insetos foi realizada no momento da instalação do ensaio (0 dias), situação em que a mortalidade média foi 98,3%. No mesmo período, e nos recipientes onde o trigo não estava em contato com o pó, a mortalidade foi de 78,4%, diferindo significativamente, ambos os tratamentos da testemunha. Quando as infestações destes recipientes foram feitas após 5, 10 e 20 dias da instalação do ensaio, não houve efeito significativo dos pós na sobrevivência dos adultos de *S. zeamais*, verificando-se, no máximo, 4,5% de adultos mortos (Tabela 2).

PROCÓPIO *et al.* (2003) trabalhando com pós de origem vegetal, encontraram total mortalidade de adultos de *S. zeamais* quando expostos a grãos de milho tratados com a mistura de pós de folhas, flores e frutos de *C. ambrosioides*. Alta mortalidade de adultos dessa praga também foi obtida com a mistura de grãos de milho com pós de *C. ambrosioides* (SILVA *et al.*, 2003).

MAZZONETTO & VENDRAMIM (2003) estudando a atividade inseticida de 18 espécies vegetais sobre *A. obtectus*, encontraram 100% de mortalidade para os adultos desta praga, com a adição do pó de *C. ambrosioides* aos grãos de feijão.

Estes resultados indicam que os compostos com atividade inseticida presentes nos frutos de *C. ambrosioides*, além do efeito por contato e/ou ingestão, também apresentam atividade inseticida por fumigação, o que é de grande relevância no controle de pragas de grãos armazenados, uma vez que torna desnecessária a sua mistura com os grãos de cereais, situação em que obrigaria a retirada do produto por ocasião da utilização dos grãos para consumo.

Tabela 1 - Número médio (\pm EP) de adultos de *S. zeamais* emergidos de grãos de trigo tratados, após 15 e 21 dias da infestação inicial, com pós de frutos e da planta inteira (com frutos) de *C. ambrosioides*.

Tratamentos (pós)	Período da colocação do pó (dias)	
	15	21
Testemunha	61,7 \pm 3,32 a	48,9 \pm 5,52 a
Planta inteira	28,0 \pm 3,21 b	48,4 \pm 6,94 a
Frutos	23,9 \pm 1,84 b	42,0 \pm 4,00 a
DMS	0,8684	1,4328

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

Tabela 2. - Porcentagem de mortalidade (\pm EP) de adultos de *S. zeamais*, em grãos de trigo misturados e sem contato com pós de frutos de *C. ambrosioides* em diferentes épocas.

Pós	Época de infestação dos recipientes (dias)			
	0	5	10	20
Testemunha	0,0 \pm 0,00 c	0,0 \pm 0,00 a	0,0	0,0
Em contato	98,3 \pm 1,05 a	4,5 \pm 3,57 a	0,0	0,0
Sem contato	78,4 \pm 5,94 b	3,5 \pm 3,64 a	0,0	0,0
DMS	0,7119	1,9298		

¹Médias seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

Entretanto, o baixo efeito inseticida residual do pó de *C. ambrosioides*, constatado neste trabalho, limita sua aplicação isolada, uma vez que os grãos de cereais são armazenados por longos períodos.

Em vista do potencial inseticida apresentado por *C. ambrosioides*, o desenvolvimento de estudos relacionados aos fatores que afetam este poder residual, como também a associação com outros métodos de controle, poderiam viabilizar a sua utilização prática.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados de avaliação da atividade inseticida de *C. ambrosioides* em relação a *S. zeamais*, pode-se concluir que:

- grãos de trigo tratados com pós de frutos e da planta inteira (com frutos), até 15 dias da infestação inicial, afetam a fase imatura do inseto diminuindo a emergência dos adultos;
- pós de *C. ambrosioides* apresentam efeito inseticida residual contra adultos de *S. zeamais*, pelo período máximo de 5 dias;

- pós de frutos apresentam efeito inseticida por fumigação, contato e/ou ingestão em relação aos adultos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Lindolpho Capellari Júnior do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP e Prof. Dr. Antonio Furlan do Departamento de Botânica da UNESP/Rio Claro, pelo auxílio na identificação de *Chenopodium ambrosioides*.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica de produção - safras 1990/91 a 2004/05. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/BrasilProdutoSerieHist.xls>>. Acesso em: 1 set. 2004.
- DELOBEL, A. & MALONGA, P. Insecticidal properties of six plant materials against *Caryedon serratus* (Olivier) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.*, v.23, n.3, p.173-176, 1987.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; 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.; OMOTE, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- MAZZONETTO, F. & VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. *Neotrop. Entomol.*, v.32, n.1, p.145-149, 2003.
- MAZZONETTO, F. *Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre Zabrotes subfasciatus* (Boh.) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae). Piracicaba: 2002. 134p. [Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Univ. São Paulo.]
- NOVO, R.J.; VIGLIANCO, A.; NASSETA, M. Actividad repelente de diferentes extractos vegetales sobre *Tribolium castaneum* (Herbst). *Agriscientia*, v.14, p.31-36, 1997.
- PETERSON, G.S.; KANDIL, M.A.; ABDALLAH, M.D.; FARAG, A.A.A. Isolation and characterization of biologically active compounds from some plants extracts. *Pestic. Sci.*, v.25, p.337-342, 1989.
- PROCOPIO, S.O.; VENDRAMIM, J.D.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; SANTOS, J.B. Bioatividade de diversos pós vegetais sobre *Sitophilus zeamais* MOTS. (Coleoptera: Curculionidae). *Ciênc. Agrotec.*, v.27, n.6, p.1231-1236, 2003.
- SILVA, G.; LAGUNES, A.; RODRIGUEZ, J. Control de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) com polvos vegetales solos y em mesclas com carbonato de cálcio em maiz almacenado. *Cien. Inv. Agr.*, v.30, n.3, p.153-160, 2003.

SU, H.C.F. Toxicity and repellency of *Chenopodium* oil to four species of stored product insects. *J. Entomol. Sci.*, v.26, p.178-182, 1991.

TAPONDJOU, L.A.; ADLER, C.; BOUDA, H.; FONTEM, D.A. Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as post-harvest grain protectants against six-stored products beetles. *J. Stored Prod. Res.*, v.38, p.395-402, 2002.

VENDRAMIM, J.D. & CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, Resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, J.D.; CASTIGLIONI, E. (Eds.). *Bases e técnicas do manejo de insetos*. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p.113-128.

Recebido em 10/1/05

Aceito em 4/3/05