

## **Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de folhas de *Momordica charantia* e *Cymbopogon nardus* aplicados em folhas de milho para o controle da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda***

D. R. SILVA BARBOSA, L. DA S. FONTES, V. ARTHUR

O milho (*Zea mays*) é uma importante cultura agrícola, sendo fonte de energia para o homem e animais, apresentando importância na indústria, tendo assim um papel relevante no contexto sócio-econômico. A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*, é considerada uma das principais pragas do milho das Américas, sendo portanto, muito importante o controle deste inseto. Nos últimos anos os pesquisadores vêm tentando produzir métodos de controle alternativos para diminuir o uso de praguicidas químicos, utilizando produtos naturais como plantas inseticidas a fim de diminuir os riscos de contaminação ambiental. Em vista disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade dos extratos aquosos de folhas de *Momordica charantia* e *Cymbopogon nardus*, aplicados em folhas de milho, sobre lagartas-do-cartucho do milho (*S. frugiperda*). O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Piauí em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 06 (seis) tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constando de cinco placas de acrílico de 6,0cm de diâmetro e 2,0cm de altura, contendo em cada placa, uma lagarta no quarto ínstar. Os tratamentos constam das concentrações dos extratos aquosos de folhas de capim citronela (*C. nardus*) e melão-de-são-caetano (*M. charantia*) nas concentrações de 20% (T2), 40% (T3), 60% (T4), 80% (T5), 100% (T6) e um tratamento testemunha com água (T1). As lagartas foram alimentadas com pedaços de folhas de milho embebidas com os tratamentos. As variáveis analisadas foram: mortalidade larval e pupal, o tempo larval, o período pupal, adultos sem defeitos e consumo larval. Os resultados obtidos mostraram a eficiência inseticida do extrato aquoso de melão-de-são-caetano na fase larval. Já o extrato aquoso de folhas de capim citronela (*C. nardus*) não apresentou eficiência inseticida sobre a lagarta-do-cartucho milho (*S. frugiperda*).

D. R. SILVA BARBOSA, L. DA S. FONTES. Universidade Federal do Piauí. Departamento de Biologia. Campus Universitário Ministro Petrônio Portela. Ininga. CEP: 64.049-550, Teresina – PI, Brasil. Email: lsfontes@uol.com.br  
V. ARTHUR. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Av. Centenário, 303, CP 96, CEP: 13400-970, Piracicaba – SP, Brasil. Email: arthur@cena.usp.br

**Palavras-chave:** Bioinseticida, plantas inseticidas, controle alternativo, *Zea mays*.

### **INTRODUÇÃO**

O milho é um dos três cereais mais importantes do mundo, junto com o trigo e o arroz. Este cultivo se constitui num ali-

mento básico para o homem e numa importante planta forrageira para os animais, além de outras utilidades (ORTEGA, 1987). No Brasil é considerada cultura de expressão nacional, de importância social e



Figura 1. Tratamentos: T1, T2, T3, T4, T5 e T6.



Figura 2. Placa plástica individualizada.

econômica, presente de norte a sul do País (OLIVEIRA *et al.*, 2007b).

No Brasil, o milho tem ocupado cerca de 13 milhões de hectares com produção média de 45 milhões de toneladas por ano (BRASIL, 2004). Apesar da extensa área cultivada, a produtividade média (2500 kg de grãos/ha), é muito baixa. São diversos os fatores responsáveis pela baixa produtividade, mas sem dúvida, as pragas têm um significativo percentual de participação (FARIAS *et al.*, 2001; ARTHUR *et al.*, 2002; CORTEZ e WAQUIL, 1997; GALLO *et al.*, 2002), sobretudo *Spodoptera frugiperda*, a principal praga da cultura do milho (VALICENTE e CRUZ 1991; CRUZ, 1995).

Segundo FANCELLI e DOURADO-NETO 1997; CRUZ 1995.), a lagarta-do-cartucho do milho pode ocorrer durante todo o estágio de crescimento da cultura, causando reduções de 20% e 34% em média, na produtividade.

No Brasil, esta lagarta ocorre durante todo o ano, em todas as regiões, devido à disponibilidade e diversidade de alimentação (CRUZ, 1995). Sua relevância como praga vem aumentando gradativamente, principalmente devido ao desequilíbrio biológico, pela eliminação de seus inimigos naturais, além do aumento da exploração da cultura do milho, que é cultivada em várias regiões brasileiras, em duas safras anuais (CRUZ *et al.*, 1999; BASTOS 1987; FANCELLI e DOURADO-NETO 1997). De acordo com

CRUZ e TURPIN (1982), as plantas são mais sensíveis ao ataque da lagarta quando no estágio de crescimento, apresentarem de 8 a 10 folhas. As posturas são feitas em massa, com média de 150 ovos. O período de incubação é de aproximadamente 3 dias (EMBRAPA, 1996).

O método de controle mais utilizado atualmente para esta praga é o químico. Entretanto, devido ao alto custo dos inseticidas e seu efeito poluidor no meio ambiente, causando desequilíbrio biológico, o controle biológico da praga através do uso de inimigos naturais pode vir a ser uma alternativa viável ao controle químico (VALICENTE e BARRETO, 1999; AGUILERA e BOTTAN, 2005; WAQUIL *et al.* 1982; BELLETTINI *et al.* 1992).

A busca de sucedâneos para esses inseticidas é uma constante. Produtos naturais, provenientes de plantas, podem ser uma alternativa ao manejo dessa praga. Neste contexto insere-se a utilização de extratos de plantas popularmente conhecidas como contendo atividade inseticida (GUERRA, 1985).

Existem vários compostos presentes nas plantas que têm poder inseticida, como os alcalóides, esteróides, terpenóides, fenóis, entre outros, os quais afetam às pragas. Entre as plantas que têm sido utilizadas para o controle de pragas encontram-se o nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), crotalaria (*C. juncea* L.), galac-

tia (*Galactia striata*), citronela (*Cymbopogon nardus* L.), entre outras (BERNAL e CORREA, 1992; SOTO, 1999; GÓMEZ e SOTO, 2002; HENAO *et al.*, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2007a; ROEL e VENDRAMIM, 2006; WALLER, 1989).

O controle de *Spodoptera frugiperda*, utilizando-se plantas inseticidas tem sido estimulado devido aos resultados promissores apresentados pela meliácea *Azadirachta indica*, conhecida por nim (GALLO *et al.* 2002). Com o intuito de fornecer mais um método alternativo de controle de pragas o objetivo deste trabalho foi de avaliar a bioatividade dos extratos aquosos de folhas de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e capim citronela (*Cymbopogon nardus*), aplicados em folhas de milho, sobre lagartas-do-cartucho do milho (*S. frugiperda*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento utilizando-se extratos aquosos de folhas de capim citronela (*Cymbopogon nardus*) e melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, no município de Teresina-PI. A confecção do texto deste trabalho baseou-se na ABNT 2005 (NBR-14724, 2005).

As folhas de capim citronela e melão-de-são-caetano foram coletadas no NUPLAM (Núcleo de Pesquisa com Plantas Aromáticas

e Medicinais) localizado no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias-CCA da Universidade Federal do Piauí e encaminhadas ao Laboratório de Entomologia, onde foram secas à sombra, em seguida foram trituradas em liquidificador e condicionadas em recipientes fechados.

Os extratos foram preparados a partir de uma concentração padrão de 10% para o extrato aquoso (100 gramas do vegetal moído para 900 ml de água) deixando-se em repouso por 48 horas. Após esta permanência foi filtrado em pano fino tipo “voil” e armazenado em frascos de vidro com coloração escura, sendo conservado à temperatura de 5 °C em geladeira. Cada experimento constou de 06 (seis) tratamentos (fig. 1), cada tratamento com quatro repetições, com parcelas contendo cinco lagartas individualizadas em placas plásticas (fig. 2) medindo 6,0cm de diâmetro por 2,0cm de altura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado.

A composição dos tratamentos com extrato aquoso foram as seguintes: testemunha com água destilada (T<sub>1</sub>), 20% da concentração padrão (T<sub>2</sub>), 40% da concentração padrão (T<sub>3</sub>), 60% da concentração padrão (T<sub>4</sub>), 80% da concentração padrão (T<sub>5</sub>) e 100% da concentração padrão (T<sub>6</sub>).

Utilizou-se lagartas (fig. 3) de 4° ínstar criadas em laboratório com tamanho aproximado de 10mm, sendo alimentadas com folhas de milho cortadas em discos de 3,0 cm<sup>2</sup>,



Figura 3. Lagarta de *Spodoptera frugiperda*.



Figura 4. Fase pupal de *Spodoptera frugiperda*.

embebidas no extrato aquoso e sendo oferecidas às lagartas diariamente.

O alimento não consumido durante o período larval foi acondicionado em sacos de papel identificados, a fim de calcular o consumo por lagarta, feito através da diferença do peso seco. Colocou-se os alimentos coletados secos em estufa a uma temperatura de 60 °C até atingirem peso constante.

Durante a condução do experimento anotaram-se os seguintes dados: data do início dos bioensaios, da morte das lagartas, do empupamento, da morte das pupas (fig. 4) e a emergência dos adultos com e sem defeito e quantidade de alimento consumido.

Para a análise estatística foram considerados os seguintes parâmetros: mortalidade das lagartas (%), tempo larval (dias), mortalidade das pupas (%), período pupal (dias), adultos sem defeito (%) e consumo (%).

As análises estatísticas foram feitas pelo Test F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa Saeg.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da ação inseticida do extrato aquoso de folhas de capim citronela (*Cymbopogon nardus*) sobre lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), não mostrou resultado significativo em relação aos

seis parâmetros analisados, como demonstrado na tabela 1.0.

Durante a realização do experimento com folhas de capim citronela os resultados obtidos mostraram que houve 18 (dezoito) mortes de indivíduos na fase larval, assim como 7 (sete) mortes na fase pupal, além de 4 (quatro) insetos adultos com defeito.

Os parâmetros analisados mostram-se bastante semelhantes, desta forma não apresentaram ação inseticida posto que não houve nenhuma variação entre as letras presentes nas colunas. De acordo com os resultados obtidos os indivíduos apresentaram um período larval variável de 13 a 15 dias e pupal de 6 a 8 dias. Segundo FANCELLI e DOURADO-NETO (1997), o período larval depende das condições de temperatura, sendo que, dura em torno de 15 dias e o período pupal de 10 a 12 dias. Desta forma, o desenvolvimento dos espécimes analisados estava em condições adequadas, o que ratifica a não eficiência do extrato aquoso de capim citronela (*C. nardus*) sobre *S. frugiperda*.

Apesar da não ação inseticida do extrato aquoso nesse trabalho, outros trabalhos publicados comprovaram a eficiência inseticida botânica nos últimos anos, principalmente em função dos resultados promissores obtidos com os extratos de *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) em relação a inúmeras

Quadro 1. Tempo larval, viabilidade larval, período pupal, viabilidade pupal, adultos sem defeito e consumo em *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com dosagens de extrato aquoso de folhas de capim citronela. Teresina-PI, 2008.

Tratamentos	Tempo Larval (dias)	Viabilidade larval (%)	Período pupal (dias)	Viabilidade pupal (%)	Adultos sem defeito (%)	Consumo (cm <sup>2</sup> )
T1 (Test)	15,20a	100,00a	6,90a	100,00a	100,00a	50,15a
T2 (20%)	15,85a	85,00a	7,21a	100,00a	90,00a	42,79a
T3 (40%)	14,90a	85,00a	7,43a	90,00a	100,00a	50,75a
T4 (60%)	13,57a	80,00a	8,42a	95,00a	100,00a	64,30a
T5 (80%)	15,10a	80,00a	7,00a	95,00a	95,00a	60,62a
T6 (100%)	14,55a	80,00a	6,70a	85,00a	95,00a	46,38a
CV (%)	7,896	14,881	11,922	12,004	8,447	21,137

Médias nas colunas seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 2. Tempo larval, viabilidade larval, período pupal, viabilidade pupal, adultos sem defeito e consumo em *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com dosagens de extrato aquoso de folhas de melão-de-são-caetano. Teresina-PI, 2008.

Tratamentos	Tempo Larval (dias)	Viabilidade larval (%)	Período pupal (dias)	Viabilidade pupal (%)	Adultos sem defeito (%)	Consumo (cm <sup>2</sup> )
T1 (Test)	15,20a	100,00a	7,45a	100,00a	100,00a	69,68a
T2 (20%)	11,30ab	50,00b	8,33a	100,00a	95,00a	65,86a
T3 (40%)	9,05ab	30,00bc	8,37a	100,00a	100,00a	48,24a
T4 (60%)	9,60ab	25,00bc	5,87a	75,00a	50,00a	49,60a
T5 (80%)	10,05ab	15,00c	6,00a	50,00a	75,00a	71,41a
T6 (100%)	8,00b	10,00c	4,00a	37,50a	50,00a	56,69a
CV (%)	25,532	35,642	45,898	49,186	51,064	45,587

Médias nas colunas seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

ros insetos pragas incluindo *S. frugiperda* (MIKOLAJCZAK e REED, 1987; MIKOLAJCZAK, *et al.*, 1989; MORDUE e BLACKWELL, 1993), que ocasionam danos à cultura desde a emergência até a maturação das plantas (GALLO, *et al.*, 2002).

Em relação à avaliação da ação inseticida do extrato aquoso de folhas de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) sobre lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), mostrou resultado significativo em relação a dois parâmetros analisados, como demonstrado na tabela 2.0

Os resultados obtidos do experimento mostraram que houve 74 mortes na fase larval, correspondendo à 74% das larvas em teste com extrato aquoso, 2 mortes na fase pupal e 2 adultos com defeito.

De acordo com os resultados os indivíduos apresentaram um período larval e pupal variável. Segundo BASTOS (1987), o período larval depende das condições de temperatura, sendo que, dura em torno de 15 dias e o período pupal de 10 a 12 dias. Desta forma, dentre os espécimes analisados o desenvolvimento dos indivíduos de T6(100%) apresentou divergência em relação ao tempo larval e período pupal, com uma média de tempo larval de 8 dias e período pupal de 4 dias o que mostra uma tendência a eficiência do extrato aquoso de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) sobre *S. frugiperda*, especial-

mente em relação a este tratamento por ser o mais concentrado, nos demais tratamentos ocorreram diferenças somente em relação ao tempo larval.

Os parâmetros analisados mostraram diferenças entre o tratamento 1 (testemunha) e os demais tratamentos em relação ao tempo larval e à viabilidade larval, sendo que os demais parâmetros não apresentaram variações significativas. Em se tratando de tempo larval, T1(testemunha) apresentou 15,2 dias enquanto que o tratamento T6(100%) 8 dias apenas, os demais tratamentos apresentaram tempos larvais semelhantes entre si variando de 9 a 11,3 dias porém com variação em relação ao tratamento T1. Em relação à viabilidade larval T1 comportou-se normalmente como de esperado, apresentando 100% de viabilidade, enquanto que T2, T3 e T4 apresentaram viabilidade larval de 25 a 50% e T5 e T6 de 15 e 10% respectivamente, mostrando grande variação da viabilidade larval entre T1 e os demais tratamentos, principalmente com relação à T5 e T6.

As variações entre T1 e os outros tratamentos de acordo com os parâmetros tempo e viabilidade larval explica-se pela grande mortalidade na fase larval, especialmente no tratamento T6, mostrando que o extrato aquoso de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) sobre *S. frugiperda* apresen-

tou eficiente atividade inseticida na fase larval, tendo uma tendência a maior eficiência no tratamento T6, o mais concentrado.

Os parâmetros período pupal, viabilidade pupal, adultos sem defeito e consumo não apresentaram variações significativas entre os tratamentos.

Outros trabalhos em que se testaram a eficiência inseticida de extratos aquosos como o de BOGORNI e VENDRAMIM (2005) utilizando extratos aquosos de espécies do gênero *Trichilia*, principalmente com o extrato de folhas de *Trichilia pallens*, PRA-

TES (2003) utilizando extrato de folhas de nim, além dos extratos orgânicos (não aquosos) de *T. pallida* Swartz utilizados no trabalho de ROEL *et al.* (2000) apresentaram bioatividade inseticida sobre *Spodoptera frugiperda*. Já os trabalhos de CASTRO *et al.* (2006) e REIS *et al.* (2006) não apresentaram eficiência inseticida sobre *S. frugiperda* em relação aos testes feitos com talos e folhas de erva-cidreira (*Lippia geminata*) e extratos aquoso e alcoólico de folhas e talos de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* L.), respectivamente.

#### RESUMEN

SILVA BARBOSA, D. R., L. DA S. FONTES, V. ARTHUR. 2009. Determinación de la bioactividad de los extractos acuosos de hojas de *Momordica charantia* y *Cymbopogon nardus* aplicados en hojas de maíz para el control del gusano del maíz *Spodoptera frugiperda*. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 139-146.

El maíz (*Zea mays*) es un cultivo agrícola importante, siendo una fuente de energía para el hombre y animales, teniendo también importancia en la industria, lo que le da un papel importante en el contexto socio-económico. La rosquilla (*Spodoptera frugiperda*) es considerada una de las principales plagas del maíz en América, siendo por consiguiente, muy importante el control de este insecto. En los últimos años los investigadores están intentando incorporar métodos del control alternativo para reducir el uso de insecticidas químicos, entre los productos naturales obtenidos de plantas para reducir los riesgos de contaminación medioambiental. En vista de eso, este trabajo tiene como el objetivo evaluar la bioactividad de los extractos acuosos de hojas de *Momordica charantia* y *Cymbopogon nardus*, aplicados en las hojas de maíz, para larvas de la rosquilla del maíz (*S. frugiperda*). El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Biología de la Universidad Federal de Piauí. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con 6 (seis) tratamientos y 4 repeticiones. Se emplearon para cada tratamiento cinco cajas acrílicas de 6,0 cm de diámetro y 2,0cm de altura, conteniendo una larva en el cuarto estadio de desarrollo. Los tratamientos consisten en las concentraciones de los extractos acuoso de hojas de "citronela" (*C. nardus*) y "melão-de-são-caetano" (*M. charantia*) en las concentraciones de 20% (T2), 40% (T3), 60% (T4), 80% (T5), 100% (T6) y un tratamiento control con el agua (T1). Las larvas se alimentaron con los pedazos de hojas de maíz empapados con los tratamientos. Las variables analizadas fueron: la mortalidad larval y pupal, el tiempo larval, el período pupal, los adultos sin los defectos y el consumo larval. Los resultados obtenidos mostraron la eficacia insecticida del extracto acuoso de "melão-de-são-caetano" en la fase larval. Ya el extracto acuoso de hojas de "citronela" (*C. nardus*) no presentó la eficacia insecticida en el gusano del maíz (*S. frugiperda*).

**Palabras clave:** Bioactividad, plantas insecticidas, control alternativo, *Zea mays*.

#### ABSTRACT

SILVA BARBOSA, D. R., L. DA S. FONTES, V. ARTHUR. 2009. Evaluate the bioactivity of the aqueous extracts leaves of *Momordica charantia* and *Cymbopogon nardus* applied in corn leaves to control of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 139-146.

The corn (*Zea mays*) it is an important agricultural culture, being source of energy for the man and animals, presenting importance in the industry, tends like this an important

paper in the socioeconomic context. The fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) is considered one of the main curses of the corn of America, being therefore, very important the control of this insect. In the last years the researchers are trying to produce alternative control methods to reduce the use of chemical insecticides, using natural products as insecticide plants in order to reduce the risks of environmental contamination. In view of that, this work had as objective evaluates the bioactivity of the aqueous extracts leaves of *Momordica charantia* and *Cymbopogon nardus*, applied in corn leaves, on fall armyworm (*S. frugiperda*). The work was developed in the Laboratory of Entomology of the Department of Biology of the Federal University of Piauí. In experimental delineation entirely casual was used, with 06 (six) treatments and 4 repetitions. Each portion consisting of five plates of acrylic of 6,0cm of diameter and 2,0cm of height, containing in each plate, a caterpillar in the fourth development apprenticeship. The treatments consist of the concentrations of the aqueous extracts of leaves of "citronela" (*C. nardus*) and "melão-de-são-caetano" (*M. charantia*) in the concentrations of 20% (T2), 40% (T3), 60% (T4), 80% (T5), 100% (T6) and a treatment control with water (T1). The caterpillars were fed with pieces of corn leaves soaked with the treatments. The analyzed variables were: larval mortality and pupal, the larval time, the period pupal, adults without defects and larval consumption. The obtained results showed the insecticide efficiency of the aqueous extract of "melão-de-são-caetano" in the larval phase. Already the aqueous extract of leaves of "citronela" (*C. nardus*) it didn't present insecticide efficiency on fall armyworm (*S. frugiperda*).

**Key words:** Bioactivity, insecticide plants, alternative control, *Zea mays*.

#### REFERÊNCIAS

- AGUILERA, L. B., BOTTAN, J. A. 2005. Avaliação de inseticidas para o controle da lagarta-Spodoptera (*Spodoptera spp*) no algodoeiro. *Departamento Técnico da Cooperfibra*. Campo Verde, 2 (1):34-54.
- ARTHUR, V., AGUILAR, J. A. D., ARTHUR, P. B. 2002. Esterilização de Adultos de *Spodoptera frugiperda* a Partir de Pupas Irradiadas. *Arquivo Instituto Biológico*, São Paulo, 69 (2): 75-77.
- BASTOS, E. 1987. *Guia para o Cultivo do Milho*. Editora Ícone. São Paulo, 256p.
- BELLETTINI, S., BELLETTINI N. M. T., HIRAI, L. T., MOREIRA, E. M., ZANARDO M. C., Koba, W. M. 1992. Utilização de produtos fisiológicos no controle da "lagarta-do-cartucho", *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lep., Noctuidae). *Anais Sociedade Entomologica do Brasil*, 1 (21): 261-266.
- BERNAL, H., CORREA, J. E. 1992. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. España: *Ministerio de Educación y Ciencia*. p.188-198.
- BOGORNÍ, P. C., VENDRAMINI, J. D. 2005. Efeito Subletal de Extratos Aquosos de *Trichilia spp*. Sobre o Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae) em Milho. *Neotropical Entomology*, 34 (2): 311-317.
- BRASIL. 2004. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Agronegócio brasileiro: desempenho do comércio exterior. Brasília SPC, 104p.
- CASTRO, J. M, FONTES, L. S, SILVA, P. R. S DA. 2006. Avaliação da ação inseticida de extrato aquoso de folhas e talos de erva-cidreira (*Lippia geminata*) em lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*). In: XV Seminário de Iniciação Científica da UFPI. Anais da ICUFPI, Teresina, p.55.
- CORTEZ, M. G. R., WAQUIL. 1997. J. M. Influência de Cultivar e Nível de Infestação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no Rendimento do Sorgo. *Anais Sociedade Entomologica do Brasil*, 26 (2): 407-410.
- CRUZ, I. 1995. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: *Embrapa-CNPMS*, 45p. (Embrapa.CNPMS. Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I., FIGUEIREDO, M. L. C., MATOSO, M. J. 1999. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagoas: *Embrapa-CNPMS*, 40 p. (Circular Técnica, 30).
- CRUZ, I., TURPIN, F.T. 1982. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17 (3): 355-359.
- DIEZ-RODRIGUEZ, G. I., OMOTO, C. 2001. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. *Neotropical Entomology*, (30): 311-316.
- EMBRAPA. 1996. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). *Recomendações Técnicas para o Cultivo do Milho*. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA-SPI. 65p.
- FANCELLI, A. L., DOURADO-NETO, D. 1997. *Tecnologia da Produção de Milho*. Piracicaba: Publique, 145p.
- FARIAS, P.R.S., BARBOSA, J.C., BUSOLI, A.C. 2001. Amostragem Sequencial (Presença-Ausência) para *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na Cultura do Milho. *Neotropical Entomology*, 30 (4): 691-695.
- GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. P. L., BATISTA, G. C. DE, PARRA, J. R. P., BERTI FILHO, E., ZUCCHI, R. A., ALVES, S. B., VENDRAMINI, J. D., MARCHINI, L. C., LOPES, J. R. S., OMOTO, C. 2002. *Entomologia agrícola*. FEALQ: São Paulo, 450p.
- GÓMEZ, C., SOTO, A. 2002. Evaluación de extractos vegetales para el manejo del picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* Geramar. Universidad de Caldas. *Boletín Fitotecnia*, (65) 150p.

- GUERRA, M. DE S. 1985. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília: *Embrater*, 166 p.
- HENAO, D., SOTO, A., FLOREZ, L. 2002. Evaluación de extractos vegetales para el manejo de la mosca blanca de invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en tomate. *Revista Universidad de Caldas*, (20): 9-18.
- MIKOLAJCZAK, K.L., ZILKOWSKI, B.W., BARTELT, R.J. 1989. Effect of meliaceous seed extracts on growth and survival of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *Journal of Chemical Ecology*, (15): 121-128.
- MORDUE, A. J., A. BLACKWELL, 1993. Azadirachtin: an update. *Journal. Insect Physiology*, (39): 903-924.
- OLIVEIRA, M. S. S., ROEL, A. R., ARRUDA, E.J., MARGUES, A. S. 2007b. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência Agrotecnica*, Lavras, **31** (2): 326-331.
- OLIVEIRA, M. S. S., ROEL, A.R., ARRUDA, E.J., MARGUES, A.S. 2007a. Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência Agrotecnica*, Lavras, **31** (2): 326-331.
- ORTEGA, A. 1987. *Insectos Nocivos del maíz, una guía para su identificación en el campo*. México, D. F.: CIMMYT., 106 p.
- REIS, A. S. DOS, FONTES, L. S., SILVA, P. R. S. DA. 2006. Avaliação da ação inseticida de extratos aquoso e alcoólico de folhas e talos de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* L.) sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797). In XV Seminário de Iniciação Científica da UFPI. *Anais.ICUFPI*. Teresina.
- ROEL, A. R., VENDRAMIM, J. D. 2006. Efeito residual do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) para lagartas de diferentes idades de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência Rural* **36** (4): 1049-54.
- ROEL, A.R., VENDRAMIM, J.D., FRIGHETTO, R.T.S., FRIGHETTO, N. 2000. Atividade Tóxica de Extratos Orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) Sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). *Anais Sociedade Entomológica do Brasil*, **29** (4): 799-808.
- SOTO, A. 1999. Evaluación de insecticidas no convencionales para el manejo del barrenador del tallo de la yuca *Chilomima clarkei* Amsel. *Fitotecnia*, (33): 23-29.
- VALICENTE, F. H., BARRETO, M. R. 1999. Levantamento dos Inimigos Naturais da Lagarta do Cartucho do Milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), na Região de Cascavel, PR. *Anais Sociedade Entomologica Brasil*. **28** (2): 245-253.
- VALICENTE, F. H., CRUZ, I. 1991. Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o baculovírus. Sete Lagoas, Embrapa, (1): 23. (EMBRAPA-CNPMS, *Circular Técnica*, 15).
- WALLER, G. R. 1989. Biochemical frontiers of allelopathy. *Biologia Platarum*, **31** (6): 408-445.
- WAQUIL, J. M., VIANA, P. A., LORDELLO, A. I., CRUZ, I., OLIVEIRA, A. C. 1982. Controle da lagarta do cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, (17): 163-166.

(Recepción: 14 julio 2008)

(Aceptación: 3 de abril 2008)