

## Utilização de extrato de nim no controle da lagarta do cartucho do milho

Fábio Mazzonetto<sup>1</sup>, Jéssica Ângela Bet<sup>1</sup>, Vera Lucia Monelli Sossai<sup>1</sup>, Renato Zapparoli Corbani<sup>1</sup> e Alexandre Barcellos Dalri<sup>1</sup>

**Resumo** - Objetivou-se verificar a eficiência do extrato aquoso de nim sobre os danos ocasionados pela lagarta do cartucho em milho, em condições de campo. O experimento foi conduzido no Centro Experimental Unicastelo, Descalvado, SP. O plantio foi realizado com o híbrido DKB399, utilizando-se o espaçamento de 0,80 x 0,20 m. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, contendo 5 tratamentos e 8 repetições (T1 - aplicação de água destilada; T2 - aplicação de extrato aquoso a 0,25%; T3 - 0,50%; T4 - 0,75% e T5 - 1,0%). A aplicação do extrato foi realizada em intervalos de 15 dias ao observar os primeiros sintomas da praga. Para a análise experimental foi feita a contagem de danos pela "Análise de Notas Foliar" da terceira folha pré-emergida e do cartucho em intervalos de 15 dias. Ao final do ciclo da cultura, verificou-se a produtividade nos tratamentos. Observou-se que em todas as concentrações utilizando nim as notas de menores danos 0, 1 e 2 foram mais frequentes do que na testemunha que apresentou notas 3, 4 e 5 até aos 45 dias. Apesar de não ocorrerem diferenças estatisticamente significativas, houve uma tendência de aumento da produtividade em concentrações mais elevadas do extrato de nim.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, *Azadirachta indica*, *Spodoptera frugiperda*, controle alternativo

## Use of extract from neem in the control of fall armyworm in maize on field

**Abstract** - This study assessed the efficiency of the aqueous extract of neem on damages provided by the fall armyworm in maize under field conditions. The experiment was conducted at the Experimental Center Unicastelo, Descalvado, SP. Were planted with hybrid DKB399, using the spacing of 0.80 x 0.20 m. The statistical design was randomized blocks containing five treatments and eight replicates (T1 - Application of distilled water, T2 - application of aqueous extract 0.25%, T3 - 0.50%, T4 - T5, and 0.75% - 1.0%). The application of the extract was carried out at intervals of 15 days to observe the first symptoms of the plague. For the experimental analysis was made to count damages for "Analysis of Leaf Notes" third sheet of pre-emerged and cartridge every 15 days. At the end of the crop cycle, the productivity was found in treatments. It was observed that at all concentrations using neem notes minor damage 0, 1 and 2 were more frequent than in control plots that had grades 3, 4 and 5 to 45 days. Although no statistically significant differences occurred, there was a trend towards increased productivity at higher concentrations of the extract of neem.

**Key words:** *Zea mays*, *Azadirachta indica*, *Spodoptera frugiperda*, alternative control.

## INTRODUÇÃO

Considerada a praga mais importante que ataca a cultura do milho no Brasil e também em outros países produtores, a lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), pode causar redução na produção na ordem de 100% (Ávila et al., 1997). Segundo Ferreira Filho et al., (2010), em trabalho realizado para dimensionamento do custo econômico para controle da lagarta do cartucho, verificaram que em regiões que ocorrem o cultivo de duas safras de milho, o

(valor total gasto no Brasil para controle na primeira safra superou R\$758 milhões, e na segunda, R\$444 milhões, que no conjunto chega a um valor de R\$1,2 bilhões por ano.

Dentre as formas de controle mais utilizadas está o com inseticidas químicos os quais têm sido empregados na agricultura frequentemente com boa eficiência. Entretanto, os mesmos podem provocar contaminação ambiental, presença de resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais sobre inimigos naturais e seleção

<sup>1</sup> Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO – Av. Hilário da Silva Passos, 950, Parque Universitário, Cep.: 13690-000, Descalvado, SP, Brasil. Email: coord.agronomia.des@unicastelo.br

de populações de insetos resistentes (Carvalho et al., 2008). Por esses motivos, o controle de pragas com a utilização de métodos de controle alternativos, especificamente com extratos vegetais, vem sendo estudado para minimizar o uso de inseticidas químicos. Tais métodos podem favorecer principalmente o pequeno agricultor, já que são de fácil utilização, são mais baratos e não afetam o meio ambiente, além de poderem ser produzidos na própria propriedade, facilitando a sua utilização (Mazzonetto & Vendramim, 2003).

Entre as principais plantas utilizadas com sucesso como fonte de substâncias inseticidas, destaca-se o gênero *Azadirachta* (Meliaceae), que produz azadiractina (Lagunes & Rodríguez-Hernández, 1992).

Pesquisas envolvendo plantas inseticidas vem sendo conduzidas nas últimas décadas em todo o mundo, sendo que a de maior destaque deste gênero é o nim, *Azadirachta indica*, com efeito comprovado sobre aproximadamente 400 espécies de insetos (Martinez, 2002). Entre as pragas agrícolas os lepidópteros são os mais sensíveis às substâncias derivadas do nim e esse efeito tem sido demonstrado em condições de laboratório para várias espécies. No trabalho de Adel & Sehnal (2000) com *Spodoptera littoralis* (Spodoptera: Noctuidae), os autores verificaram que a mistura de óleo de semente de nim na dieta causou interrupção e redução na alimentação, retardamento da ecdise, morte de larvas e pupas e esterilidade dos adultos. Os resultados encontrados por Martinez & Van Emden (2001) foram semelhantes com as variações de concentrações de azadiractina misturadas na dieta artificial desta lagarta.

Prates et al. (2003) avaliaram a atividade inseticida do extrato aquoso das folhas de nim sobre *S. frugiperda*, e verificaram que algumas concentrações provocaram mortalidade de 100% das lagartas.

Já Tafur et al. (2007), utilizando extratos intra e extracelular de nim sobre *S. frugiperda* em folhas de milho, verificaram que o extrato intracelular inibiu em 100% a alimentação de lagartas de segundo ínstar e o extrato extracelular inibiu em cerca de 39,3% a alimentação das lagartas, prejudicando assim o

desenvolvimento das mesmas.

Neste trabalho o objetivo foi verificar a eficiência do extrato aquoso derivado de nim sobre os danos proporcionados pela lagarta do cartucho na cultura do milho, em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em campo, no Centro Experimental Unicastelo (C.E.U.) da Universidade Camilo Castelo Branco, Campus de Descalvado, SP, cujas coordenadas geográficas são: latitude 21°54'27''S, e longitude 47°35'10''W, e altitude média de 615 m. De acordo com Espindola & Brigante (2003), com base na classificação climática proposta por Köppen, tendo como base a temperatura e a precipitação, o município de Descalvado apresenta um clima úmido quente com inverno seco, temperatura média anual de 18 a 22 °C, e estiagem no inverno.

O solo foi preparado de maneira convencional através de aração seguida de gradagem e sessenta dias antes do plantio foi realizada a correção da acidez do solo, com a aplicação de 1 t.ha<sup>-1</sup> calcário.

A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise química caracterizada do solo, utilizando-se 500 kg.ha<sup>-1</sup> de adubo na formulação 5-15-10 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, respectivamente.

O plantio foi feito manualmente, utilizando-se o espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,20 m entre plantas, totalizando 5 plantas por metro. O híbrido empregado no experimento foi o DKB 399. Na adubação de cobertura utilizou-se o 300 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrato de amônio, o qual foi fracionado em duas aplicações, aos 30 e 45 dias após a germinação.

O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso com 5 tratamentos e 8 repetições, sendo cada repetição constituída por 4 linhas de 5 metros, com um total de 100 plantas. Os tratamentos foram:

- T1 – testemunha, com a aplicação de água destilada;

- T2 – aplicação de extrato aquoso de nim na concentração de 0,25%;
- T3 – aplicação de extrato aquoso de nim na concentração de 0,50%;
- T4 – aplicação de extrato aquoso de nim na concentração de 0,75%;
- T5 – aplicação de extrato aquoso de nim na concentração de 1,0%.

Folhas de nim foram coletadas, secas em estufa de circulação forçada a ar a 40 °C por 48 h e posteriormente trituradas em moinho de faca até obter-se um pó fino. Seguindo-se as concentrações pré-estabelecidas, este pó foi

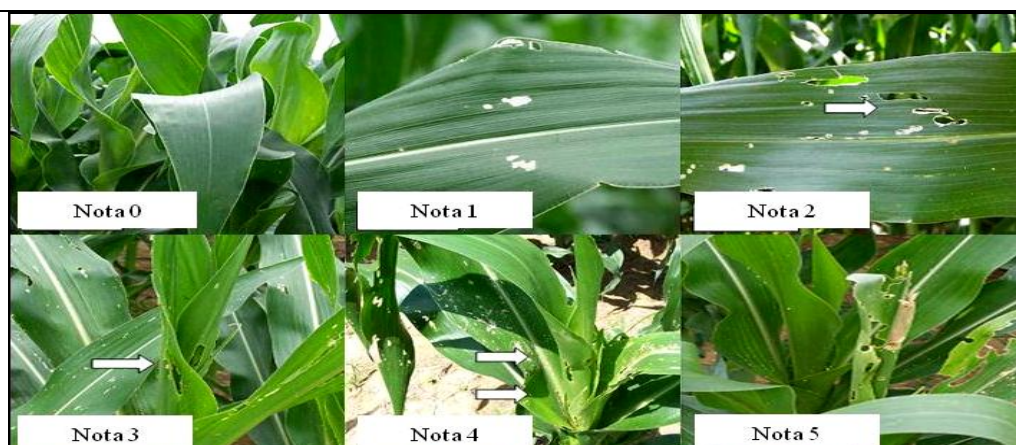
adicionado em água destilada, onde permaneceu por 24 h em repouso. Após esse período, com o uso de “pano filó” o resíduo foi retirado, ficando o extrato aquoso pronto para a aplicação.

A aplicação do produto (extrato aquoso) nas diferentes concentrações foi realizada ao observar os primeiros sintomas da praga, com o uso de um pulverizador tipo costal. O intervalo entre aplicações foi de 15 dias, durante todo o ciclo da cultura.

Para a análise experimental foi feita a contagem de danos a cada 15 dias, no dia anterior as aplicações, através da “Análise de Notas Foliar”, conforme Tabela 1 e ilustrações demonstradas na Figura 1, da terceira folha pré-emergida e do cartucho.

**Tabela 1.** Escala de nota (0 a 5) para avaliação dos danos causados por *Spodoptera frugiperda* em milho (Mendes et al., 2008). Descalvado, SP, Universidade Camilo Castelo Branco, 2011.

Nota	Descrição do Dano
0	Planta sem dano
1	Planta com folha raspada
2	Planta com folha furada
3	Planta com lesões nas folhas e no cartucho
4	Planta com cartucho destruído
5	Planta com muitas folhas e cartucho completamente destruído



**Figura 1.** Avaliação da intensidade de danos causados por *Spodoptera frugiperda* com escala de danos (0 – 5) (Tabela 1) em milho (Mendes et al., 2008). Descalvado, SP, Universidade Camilo Castelo Branco, 2011.

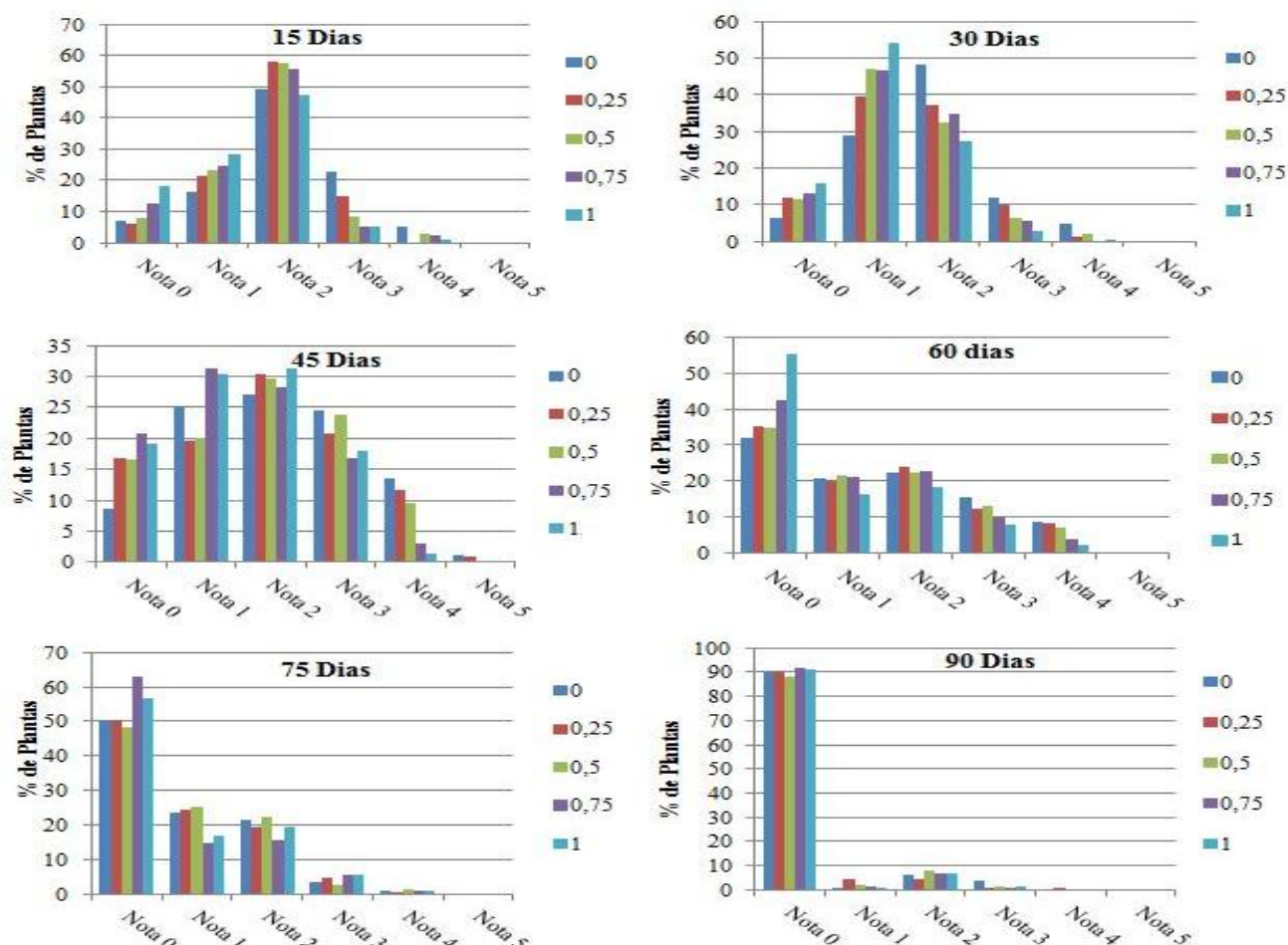
Os grãos foram colhidos quando o teor de umidade atingiu em média 18%, foi obtida a produção mediante colheita das duas fileiras centrais de cada parcela, onde foi efetuada a correção do stand e, posteriormente, o rendimento de grãos corrigido para 13% de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do Software

Assistat versão 7.5 beta (Silva, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às avaliações observadas da intensidade de danos causados por *S. Frugiperda* através da escala de notas nas diferentes doses aplicadas com extrato aquoso de nim, encontram-se na figura 2

**Figura 2.** Avaliação da intensidade de danos causados por *Spodoptera frugiperda* através de escala de notas nas diferentes doses aplicadas com extrato aquoso de nim. Descalvado, SP, Universidade Camilo Castelo Branco, 2011.



De acordo com a incidência baseada na porcentagem de plantas com sintomas de

infestação e os danos estimados com base na escala visual de notas, nas avaliações realizadas aos 15 dias após a primeira aplicação dos

extratos, pode-se observar que em todas as concentrações utilizando nim as notas 0, 1 e 2 (escalas com menores danos) foram predominantemente mais freqüentes nas plantas quando comparadas com a testemunha (sem a utilização dos extratos). Opostamente, as escalas de notas 3, 4 e 5 (escalas com maiores danos) foram observadas em maior freqüência nas plantas da testemunha. Esse tipo de incidência foi também observado até os 45 dias de avaliação.

Com o desenvolvimento das plantas houve um nivelamento do percentual de plantas com sintomas de danos nos diferentes tratamentos com a aplicação dos extratos de nim e na testemunha, o que foi verificado nas avaliações realizadas a partir dos 60 dias após a primeira aplicação dos extratos, predominando as notas de 0 a 2.

Segundo Cruz & Turpin (1983), existem evidências de que pode ocorrer recuperação das plantas de milho que sofrem danos causados pela lagarta do cartucho, quando a infestação ocorre 60 dias após a semeadura do milho.

Também de acordo com Ghidui & Drake

(1989), as infestações proporcionadas por *S. frugiperda* em estádios mais avançados da cultura do milho os prejuízos diminuem significativamente.

Já Wilson et al. (1995) expõem que quanto mais tardio ocorrer o ataque de lagartas, maior é a capacidade da planta de milho manifestar algum tipo de resistência, sofrendo assim, um menor dano.

Viana & Ribeiro (2010) constataram para o extrato de folhas verdes, que múltiplas aplicações conferem melhor proteção ao ataque da lagarta.

Ao analisar o efeito das doses do extrato de nim sobre o rendimento de grãos, através da análise de regressão, constatou-se que a linear foi significativa (Tabela 2). A equação ajustada apresentou coeficiente de determinação  $R^2$  de 0,61. Esse valor pode ser considerado moderado em se tratando de um fenômeno biológico, e expressa que 61% da variação de rendimento de grãos é explicada pela variação das doses de nim.

**Tabela 2.** Efeito das concentrações do extrato de nim sobre o rendimento de grãos, através da análise de regressão. Descalvado, SP, Universidade Camilo Castelo Branco, 2011.

Concentração do Extrato de Nim (%)	Rendimento de grãos (gramas/parcela)
0,00	6164
0,25	5937
0,50	6032
0,75	6439
1,00	6618
Regressão Linear	4,72 *
$R^2$	0,61
CV (%)	9,29

\* significativo a 5% de probabilidade

Pela equação de regressão, com significância de 5% ( $y = 564x + 5956$ ), constatou-se que para cada aumento 0,10% do extrato de nim, foi verificado um acréscimo de 56,4 g no rendimento de grãos (Figura 3). Com um valor

de correlação  $r$  de 0,78 (Tabela 2), pode-se dizer que acréscimos nas concentrações do extrato de nim correspondem a acréscimos na produtividade.

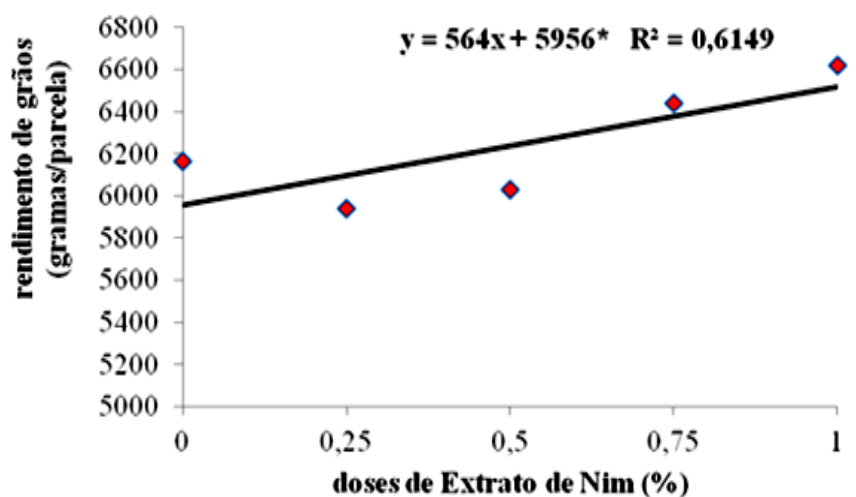


Figura 3. Representação da equação de regressão para o rendimento de grãos em função das doses de aplicação do extrato aquoso de nim. Descalvado, SP, Universidade Camilo Castelo Branco, 2011.

Perez et al. (1998) utilizando três inseticidas derivados da semente do nim para o controle de *S. frugiperda* na cultura do milho verificaram que o controle de lagartas somente foi eficiente considerando o efeito acumulativo de três ou quatro aplicações.

Resultados obtidos por Viana & Prates (2003) mostraram que o extrato aquoso de folhas de nim retardou o desenvolvimento e causou alta mortalidade nas lagartas de *S. frugiperda*. Nesta mesma linha Viana et al. (2007) verificaram que o extrato aquoso de folhas de nim afetou negativamente o desenvolvimento larval de *S. frugiperda*.

Lima et al. (2008) observaram a existência de uma correlação negativa e significativa entre porcentagem de plantas atacadas e rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), de modo que a cada 1% de plantas atacadas o rendimento de grãos pode decrescer cerca de  $97,19 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Segundo Ota (2009) cultivares de milho apresentam diferentes desempenhos em relação à injúria provocada pela lagarta do cartucho e que o desempenho de cada um deles está relacionado às condições ambientais e da planta

impostas em cada local avaliado.

Conceschi et al. (2011) verificaram que resultados baseados na análise de sobrevivência e análise estatística multivariada, pode-se verificar que a mortalidade das lagartas e os baixos valores obtidos em outras variáveis (peso e comprimento das lagartas e largura da cápsula cefálica) foram significativamente afetados quando estas foram submetidas aos tratamentos com folhas imersas e lagartas pulverizadas com *A. indica* e folhas imersas em extrato de *A. indica*.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- A utilização de extratos de nim nas diferentes concentrações em plantas de milho proporcionou menores danos pela lagarta do cartucho, sendo que até os 60 dias as menores notas (escala com menores danos) foram observadas nas plantas tratadas com nim.

- A partir dos 75 dias, pode-se verificar que com o desenvolvimento das plantas as escalas de notas nos tratamentos e na testemunha

tenderam a baixa infestação por *S. frugiperda*.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, C.J.; DEGRANDE, P.E.; GÓMEZ, S.A. Insetos pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle. **Embrapa: Milho informações técnicas**, p.157-180, 1997.

ADEL, M.M.; SEHNAL, F. Azadirachtin potentiates the action of ecdysteroid agonist RH-2485 in *Spodoptera littoralis*. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v.46, p.267-274, 2000.

CARVALHO, G.A.; SANTOS, N.M.; PEDROSO, E.C.; TORRES, A.F. Eficiência do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em couve-manteiga *Brassica oleracea* Linnaeus var. *acephala*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, p.181-186, 2008.

CONCESCHI, M.R.; ANSANTE, T.F.; MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D.; SOSSAI, V.L.M.; PIZETTA, L.C.; CORBANI, R.Z. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica* e de *Trichilia pallida* sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **BioAssay**, v.6, n.1, p.1-6, 2011.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) to mid-whorl growth stage of corn. **Journal of Economic Entomology**, v.76, p.1052-1054, 1983.

ESPINDOLA, E.L.G.; BRIGANTE, J. **Limnologia Fluvial: Um estudo no Rio Mogi Guaçu**. São Carlos: RIMA, 255p. 2003.

FERREIRA FILHO, J.B.S.; ALVES, L.R.A.;

GOTTARDO, L.C.B.; GEORGINO, M. Dimensionamento do custo econômico representado por *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho no Brasil. In: 48 Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Campo Grande, MS, p. 1-21, 2010.

GHIDIU, G.M.; DRAKE, G.E. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage relative to infestation level and stage of sweet corn development. **Journal of Economic Entomology**, v.82, n.4, p.1197-1200, 1989.

LAGUNES, T.A.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, C. Los extractos acuosos vegetales con actividad insecticida: el combate de la conchuela del frijol. Texcoco: USAID-CONACYT-SIME-CP. 57p. 1992. (**Temas Selectos de Manejo de Insecticidas Agrícolas**, 3).

LIMA, J.F.M.; GRÜTZMACHER, A.D.; CUNHA, U.S.; PORTO, M.P.; DALMAZO, G.O. Ação de inseticidas naturais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho cultivado em agroecossistema de várzea. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.3, p.607-613, 2008.

MARTINEZ, S.S. **O nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina, IAPAR, 142p. 2002.

MARTINEZ, S.S.; VAN EMDEN, H.F. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by Azadirachtin. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, p.113-125, 2001.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, Londrina, Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas V. 7, N.1, pág. 95, 2013

v.32, p.145-149, 2003.

MENDES, S.M.; MARUCCI, R.C.; MOREIRA, S.G.; WAQUIL, J.M. Milho Bt: avaliação preliminar da resistência de híbridos comerciais à lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). **Embrapa: Comunicado Técnico**, n. 157, p.65, 2008.

OTA, E.C. Desempenho de cultivares de milho quanto ao dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), em condições de campo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2009. 57p. **Dissertação de Mestrado.**

PEREZ, G.; PADRON, R.; SOTO, R.; BERTSCH, F. Efecto de três plaguicidas naturales derivados del nim sobre el combate de plagas en col y maiz en el campo y en *Vigna unguiculata* em almacenamiento. Agronomia-Costarricense, **Cienfuegos**, v.21, p.259-266, 1998.

PRATES, H.T.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. Atividade de extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.437-439, 2003.

SILVA, F.A.S. **Software Assistat: Assistência estatística**. Versão 7.5 beta. Campina Grande: UAEEF-CTR-UFCEG, 2008.

SIMMONDS, M.S.J. Molecular and chemosystematics: do they have a role in agrochemical discovery. **Crop Protection**, Oxford, v.19, p.591-596, 2000.

TAFUR, J.C.; SÁNCHEZ, F.O.; RUIZ, R.V.; SÁNCHEZ, R.H. Efecto antialimentario de los extractos de suspensiones celulares de *Azadirachta*

*indica* sobre *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith en condiciones de laboratorio. **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v.60, p.3703-3715, 2007.

VIANA, P.A.; PRATES H.T. Desenvolvimento e mortalidade larval de *Spodoptera Frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de fohas de *Azadirachta Indica*. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p.69-74, 2003.

VIANA, P.A.; PRATES, H.T.; RIBEIRO, P.E.A. Efeito de extratos de nim e métodos de aplicação sobre o dano foliar e o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.1, p.17-25, 2007.

VIANA, P.A.; RIBEIRO P.E.A. Efeito do extrato aquoso de folhas verdes de Nim (*Azadirachta indica*) e do horário de aplicação sobre o dano e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.1, p. 27-37, 2010.

WILSON, R.L.; WISEMAN, B.R.; REED, G.L. Evaluation of J.C. Eldredge popcorn collection for resistance to corn earworm, fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae), and European corn born (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology**, v.84, n.2, p.693-698, 1995.