

## Efeitos ovicida e repelente de inseticidas botânicos e sintéticos em *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae)

S. M. FRANÇA, J. V. DE OLIVEIRA, C. M. DE OLIVEIRA, M. C. PICANÇO, A. P. LÔBO

O controle da broca pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae), na cultura do tomateiro, ainda é muito dependente de aplicações excessivas de inseticidas sintéticos. Assim, pesquisas com novas alternativas que visem melhorar o desempenho ou reduzir o uso de produtos sintéticos, são essenciais para o manejo mais adequado dessa praga. No presente trabalho avaliou-se o efeito ovicida, bem como a preferência para a postura de *N. elegantalis* em plantas de tomateiro tratadas e não tratadas com inseticidas botânicos e sintéticos. Foram testados os inseticidas botânicos a base de nim (Natuneem<sup>®</sup>; Neemseto<sup>®</sup>, NeemPro) e o sintético deltametrina (Decis<sup>®</sup> 25 EC), em diferentes concentrações sobre ovos de *N. elegantalis*. Nos testes de preferência para postura utilizaram-se, os mesmos produtos a base de nim, além de lambdociatotrina (Karate Zeon<sup>®</sup> 50 CS) e deltametrina. As CLs50 dos inseticidas para ovos de *N. elegantalis* variaram de 0,029 a 4,19%, obedecendo à seguinte ordem decrescente de toxicidade: deltametrina > NeemPro > Natuneem<sup>®</sup> > Neemseto<sup>®</sup>. Deltametrina foi 144 vezes mais tóxico, em relação a Neemseto, inseticida menos tóxico, considerando-se a razão de toxicidade. Todos os inseticidas apresentaram deterrência para a oviposição de *N. elegantalis*. No entanto, a maior e menor deterrência foram obtidas, respectivamente, por Natuneem<sup>®</sup> e Decis<sup>®</sup> 25 EC.

S. M. FRANÇA, J. V. DE OLIVEIRA, A. P. LÔBO. Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, [solangeufrpe@yahoo.com.br](mailto:solangeufrpe@yahoo.com.br)

C. M. DE OLIVEIRA. Departamento de Agronomia, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE.

M. C. PICANÇO. Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG.

**Palavras-chave:** Broca pequena do tomateiro, nim, piretróides, concentração letal, deterrência de oviposição.

### INTRODUÇÃO

Diversas plantas têm recebido grande atenção de pesquisadores e seus metabólitos secundários formulados como inseticidas botânicos, pelo fato de não deixarem resíduos tóxicos no ambiente, apresentarem baixa toxicidade para mamíferos, além do seu potencial como fármacos. Apresentam efeitos repelentes, inibidores de alimentação e de oviposição e reguladores de crescimento de insetos-praga (ISMAN, 2006).

A broca-pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae), é uma das principais pragas do tomateiro no Brasil. O seu controle é feito quase que exclusivamente com inseticidas sintéticos (MARTINELLI *et al.*, 2003), que na maioria das vezes são aplicados de forma indiscriminada, no sistema de calendário. No entanto, recentemente, para o controle mais efetivo desta praga, tem-se cogitado o uso do manejo ecológico, envolvendo táticas de controle cultural, inseticidas seletivos e prá-

ticas de manejo ambiental (PICAÑO *et al.*, 2000).

O efeito ovicida de inseticidas tem sido mencionado como promissor, em algumas investigações, podendo ser mais um aliado em programas de manejo integrado de pragas (SMITH & SALKELD, 1966). No entanto, em relação à *N. elegantalis*, os estudos ainda são incipientes ou inexistentes, à luz da literatura consultada. Esses efeitos podem ser favoráveis e desfavoráveis, dependendo da idade dos ovos, do tipo de praga e de fatores relacionados com a fisiologia do inseto. Estudos desenvolvidos com outras pragas demonstraram que o óleo de mostarda branca reduziu a viabilidade de ovos de diferentes idades de *Spodoptera litoralis* Boisid. (ABD EL-AZIZ & SHARABY, 1997). Extratos metanólicos de nim, (*Azadirachta indica* A. Juss) e cinamomo (*Melia azedarach* L.) causaram efeitos adversos significativos sobre a eclosão de larvas de *Earias vittella* Fab. (GAJMER *et al.*, 2002). No entanto, TRINDADE *et al.* (2000) relataram que o extrato metanólico de amêndoa de sementes do nim não afetou a viabilidade de ovos de *Tuta absoluta* Meyrick; a viabilidade de ovos de *Helicoverpa zea* Boddie, também não foi afetada (PRATISSOLI *et al.*, 2007). Em alguns ovos de lepidópteros ocorre na parte interna do córion uma camada cerosa ou lipídica, que envolve a membrana embriônica. Esta é, provavelmente, responsável pela retenção dos produtos com ação ovicida, justificando, desta forma, a falta de sensibilidade de ovos a inseticidas (SMITH & SALKELD, 1966).

O uso de feromônios, iscas tóxicas e produtos repelentes também são muito importantes para o manejo de *N. elegantalis* (BADJI *et al.*, 2003). A discriminação feita pelos insetos entre plantas hospedeiras e não hospedeiras não é, necessariamente, realizada para o encontro da fonte nutricional, mas também para a localização de sítios de oviposição. Há evidências que o encontro e escolha desses sítios em Lepidoptera são mediados pela presença de uma ou mais substâncias que formam o odor ou buquê específico do hospedeiro, ou de suas partes

(PANDA & KHUSH, 1995). A alteração do buquê específico da planta por aplicação de um conjunto de odores não específicos pode promover a rejeição dos sítios de oviposição. Deste modo, extratos de *Bifora radians* M. Bieb., *Arctium lappa* L., *Humulus lupulus* L. e *Xanthium strumarium* L. reduziram a postura de *Parabolesia viteana* (Clemens) em videira (GÖKÇE *et al.*, 2006). Mariposas de *E. vitella*, preferiram ovipositar sobre partes não tratadas do substrato muscelina, em relação a partes tratadas com extrato metanólico de *A. indica* e *M. azedarach* (GAJMER *et al.*, 2002). O óleo emulsionável de mostarda branca a 2,5% foi repelente para adultos de *S. litoralis* em algodão (ABD EL-AZIZ & SHARABY, 1997).

Novas técnicas que satisfaçam as exigências dos produtores e consumidores precisam ser implantadas na produção de tomate. O efeito ovicida de inseticidas é uma propriedade de grande relevância, pois em virtude da rápida penetração das larvas neonatas de *N. elegantalis* no interior dos frutos, as mesmas serão controladas antes de provocarem danos expressivos. O uso de inseticidas que promovam deterência sobre a postura, também seria um forte aliado para o manejo desta praga. Objetivou-se avaliar o efeito ovicida e a preferência para a postura de *N. elegantalis* em plantas de tomateiro tratadas e não tratadas com inseticidas botânicos e sintéticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), à temperatura de  $25 \pm 0,76$  °C, umidade relativa de  $63,6 \pm 4,6\%$ , registradas, diariamente, em termohigrógrafo e fotofase de 12 h.

**Criação de *N. elegantalis*.** Na criação dos insetos utilizou-se a metodologia adaptada do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Departamento Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, MG.

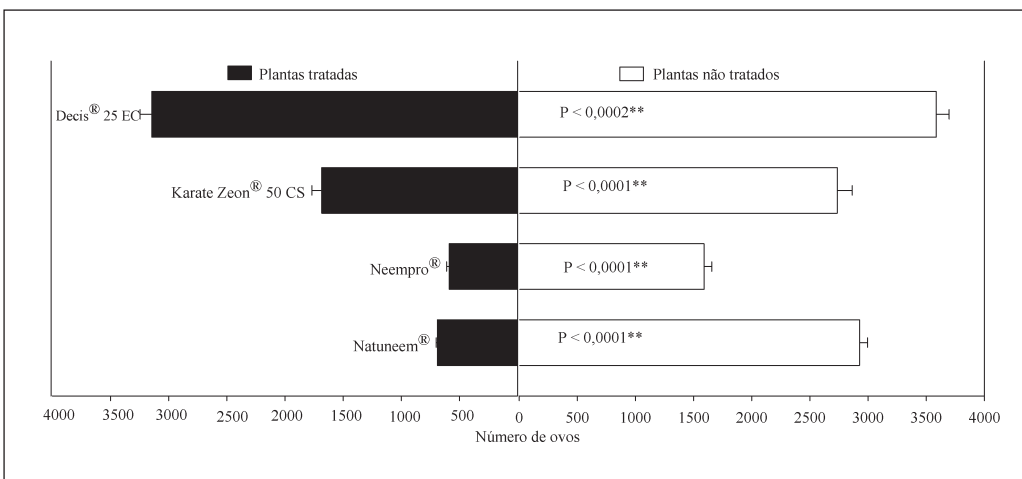


Figura 1. Teste com chance de escolha sobre a preferência para a oviposição de *N. elegantalis* (n = 150) em plantas de tomateiro não tratadas e tratadas com inseticidas botânicos e sintéticos. Temperatura de  $25 \pm 0,76$  °C,  $63,6 \pm 4,6\%$ , de umidade relativa e fotofase de 12 h. \*\* Altamente significativo.

**Obtenção dos Inseticidas:** As formulações comerciais de nim (Neemseto®), contendo Azadirachtina – A, Azadirachtina – B, Nimbina e Salanina na concentração de 2398 ppm/L; NeemPro (1% de azadirachtina); e Natuneem® (1500ppm/L de azadirachtina) foram procedentes, respectivamente, da Cruangi Neem do Brasil Ltda (Timbaúba – PE), da QUINABRA – Química Natural Brasileira Ltda (S.J. Campos - SP) e da Natural Rural Ind. e Com. de produtos Orgânicos e Biológicos Ltda. (Araraquara – SP). Os inseticidas sintéticos, lambda-cialotrina (Karate Zeon® 50 CS) e deltametrina (Decis® 25 EC) foram obtidos em revenda na cidade de Bezerros, PE.

#### Toxicidade de Inseticidas Botânicos e Sintéticos para Ovos de *N. elegantalis*.

Ovos com 0-48 h de idade foram coletados de plantas de tomateiro, provenientes da criação do laboratório, com auxílio de pincel. Em seguida, foram dispostos em placas de Petri contendo papel de filtro úmido, segundo metodologia de EIRAS & BLACKMER (2003). Posteriormente, os ovos foram pulverizados com 0,5 ml de cada solução, em diferentes concentrações com o auxílio de

um microatomizador “Paasche Airbusch” elétrico, acoplado a um compressor, calibrado com seis libras de pressão; os inseticidas foram aplicados a 10 cm de distância da mesa de pulverização, e para a testemunha utilizou-se água destilada. Os inseticidas foram usados nas seguintes concentrações: Natuneem® (0,0; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 e 5,0 %); Neemseto® (0; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 7,0%); NeemPro (0,0; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%); e Decis® (0; 0,004; 0,02; 0,04; 0,05; 0,06 e 0,07%), com base em testes preliminares. Decorridas 48, 72 e 96 h após a aplicação dos inseticidas, foram efetuadas contagens das larvas eclodidas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com número de concentrações variável e cinco repetições. As concentrações letais foram estimadas pelo programa POLO-PC (LEORA SOFTWARE, 1987), e as razões de toxicidade (RT's) calculadas através do quociente da  $CL_{50}$  do inseticida que apresentou menor toxicidade pelas  $CL_{50}$ s dos restantes.

**Efeitos de Inseticidas Botânicos e Sintéticos sobre a Preferência para Postura de *N. elegantalis*.** Foram testados os inseticidas

botânicos, Neemseto® e Natuneem® a 1% e NeemPro a 0,3% e os sintéticos Karate Zeon® e Decis® nas dosagens comerciais de 10 mL/100L e 40 mL/100L de água, respectivamente, recomendadas para a cultura do tomateiro. Ramos de tomate com aproximadamente 30 cm de comprimento, contendo duas folhas e dois a três frutos (2-3 cm de diâmetro), colocados em garrafas Pet com água, foram pulverizados com 5 ml da calda de cada inseticida, mediante micro-atomizador “Paasche Airbusch” elétrico, acoplado a um compressor, calibrado com 12 libras de pressão. Após a secagem, foram colocadas no interior de gaiolas de madeira e organza de 1 x 1 x 1 m de altura, em um arranjo hexagonal, alternando os tratamentos, cada um com seis plantas, tratadas e não tratadas. Cada inseticida, botânico ou sintético, foi testado separadamente mais a testemunha, no delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições. No interior de cada gaiola foram liberadas 30 fêmeas acasaladas de *N. elegantalis* com três a quatro dias de idade. Utilizou-se mel a 10% no interior da gaiola como fonte de alimento. As avaliações foram realizadas 48 horas após a infestação, contabilizando-se o número total de ovos por fruto; calculou-se o índice de preferência para oviposição (BALDIN *et al.*, 2000), através da fórmula  $IPO = [(T-P)/(T+P)] \times 100$ , onde T corresponde ao número de ovos no tratamento e P o número de ovos na testemunha. O índice varia de 100, para o mais estimulante, zero para neutro, até -100 para total deterrência. A classificação dos inseticidas foi efetuada, a partir da comparação das médias do número de ovos do tratamento com a média da testemunha, levando-se em consideração o erro padrão da média. Os resultados foram submetidos a análise de freqüência de escolha e avaliados pelo teste qui-quadrado, mediante o programa computacional SAS version 8.02 (SAS INSTITUTE, 1999-2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Toxicidade de Inseticidas Botânicos e Sintéticos para Ovos de *N. elegantalis*.** As

CL<sub>50s</sub> dos inseticidas para ovos de *N. elegantalis* variaram de 0,029 a 4,19%, obedecendo à seguinte ordem decrescente de toxicidade: Decis® > NeemPro > Natuneem® > Neemseto® (Quadro 1). No entanto, o inseticida NeemPro apresentou a maior inclinação da curva dosagem-mortalidade, indicando que pequenos acréscimos nas dosagens provocaram aumentos significativos na mortalidade. As razões de toxicidade foram 1,22; 5,51 e 144,48, respectivamente, para os inseticidas Natuneem®; NeemPro e Decis®, em relação ao Neemseto®.

A toxicidade de Natuneem®, NeemPro e Neemseto® pode ser atribuída a azadiractina, que é um tetranotriterpenóide (limonóide), solúvel em água e em álcool, sensível à radiação ultravioleta, de rápida degradabilidade no solo e nas plantas, e praticamente não tóxico ao homem e animais (ISMAN, 2006). Os efeitos de azadiractina sobre insetos incluem repelência, deterrência alimentar, deterrência na oviposição, efeitos no desenvolvimento e deformações (MARTINEZ & VAN EMDEN, 2001).

Não foram encontrados na literatura consultada resultados sobre o efeito de inseticidas em ovos de *N. elegantalis*, no entanto existem estudos com outros lepidópteros-praga. Assim, extratos de sementes de nim foram tóxicos para ovos de *Hyblaea puera* Cramer, uma importante praga de *Tectona grandis* Linn., principal árvore de corte da Índia (JAVAREGOWDA & KRISHNANAIAK, 2007). Soluções aquosas de óleo emulsionável de nim apresentaram efeito ovicida sobre *Leucoptera coffella* (Guérin-Mèneville) (MARTINEZ & MANEGUIM, 2003). No entanto, o extrato metanólico de amêndoa da semente do nim não afetou a viabilidade de ovos de *T. absoluta* (TRINDADE *et al.*, 2000).

Ovos de lepidópteros apresentaram maior susceptibilidade a inseticidas durante a fase embrionária, antes da formação do córion da membrana embriônica, que é destruída após o período de eclosão das larvas. Assim, é de esperar diferenças de eficiência de inseticidas, em relação à idade de ovos (SMITH & SALKELD, 1966). O inseticida lufenuron

Quadro 1. Concentrações letais e razões de toxicidade de inseticidas botânicos e sintéticos sobre ovos de *N. elegantalis*. Temperatura de  $25 \pm 0,76$  °C,  $63,6 \pm 4,6\%$ , de umidade relativa e fotofase de 12 h.

Tratamento	N	Inclinação $\pm$ EP	CL <sub>50</sub> (IC 95%)	RT <sub>50</sub>	$\chi^2$
Natuneem®	900	1,5 $\pm$ 0,41	3,41 (2,42 – 4,89)	1,22	7,82
Neemseto®	750	2,1 $\pm$ 0,48	4,19 (3,38 – 4,94)	-	3,06
NeemPro	450	3,1 $\pm$ 0,93	0,76 (0,47 – 0,93)	5,51	0,89
Decis® 25 EC	525	1,2 $\pm$ 0,22	0,029 (0,016 – 0,042)	144,48	4,5

(Match EC) foi mais efetivo sobre ovos de *Lobesia botrana* Den & Schiff. com 0-24h de idade (SÁENZ-DE-CABÉZON *et al.*, 2006). Cloronicotinil (Thiacloprid 480 SC) não afetou a viabilidade de ovos de diferentes idades de *Phthorimaea operculella* Zeller (SAOUR, 2008).

**Efeitos de Inseticidas Botânicos e Sintéticos sobre a Preferência para Postura de *N. elegantalis*.** Nos testes de deterência para oviposição com livre chance de escolha, Natuneem® ( $\chi^2 = 746,40$ ;  $P = <0,0001$ ); NeemPro ( $\chi^2 = 243,61$ ;  $P = <0,0001$ ), Decis® 25 EC ( $\chi^2 = 14,33$ ;  $P = 0,0002$ ), e Karate Zeon® ( $\chi^2 = 126,76$ ;  $P = <0,0001$ ), reduziram o número de ovos, quando comparados com a testemunha (Figura 1). Os índices de preferência para oviposição (IPO) foram -61,83; -46,07; -6,54; -23,78, respectivamente, para Natuneem®, NeemPro, Decis® e Karate Zeon®, indicando que todos foram deterrentes para oviposição de *N. elegantalis*, com destaque para Natuneem® (-61,83). Neemseto provocou queimaduras nas folhas do tomateiro.

O efeito deterrente para a oviposição de produtos naturais sobre lepidópteros tem

sido relatado em algumas investigações. Extratos metanólicos de sementes de *A. indica* e de *M. azedarach* reduziram a oviposição de *E. vittella*. (GAJMER *et al.*, 2002). A mistura de limoneno e carvona liberadas, a partir de vermiculita foi repelente e reduziu o número de ovos de *Plutella xylostella* L. em repolho (IBRAHIM *et al.*, 2005). Extratos de *M. azadirach* e de *A. indica* também reduziram, significativamente, o número de ovos de *P. xylostella* em repolho e couve, respectivamente (CHARLESTON *et al.*, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2005). Entretanto não houve diferença significativa no número de ovos de *P. xylostella* entre plantas de repolho não tratadas e tratadas com a formulação comercial Neemix® 4,5 (CHARLESTON *et al.*, 2005).

Os resultados obtidos no presente trabalho trarão novas perspectivas para o manejo de *N. elegantalis* na cultura do tomateiro. O efeito tóxico de inseticidas sobre ovos, reduzirá a penetração das larvas neonatas no interior dos frutos e a deterência sobre a postura afetará o comportamento das mariposas, impedindo a oviposição. Deste modo, espera-se que a redução das perdas seja significativa, com benefícios econômicos para o produtor.

#### RESUMEN

FRANÇA, S. M., J. V. DE OLIVEIRA, C. M. DE OLIVEIRA, M. C. PICAÑO, A. P. LÔBO. 2009. Efectos ovicida y repelente de insecticidas botânicos y sintéticos en *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 35: 649-655.

El control de Perforador del fruto del tomate, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) en el cultivo de tomate es todavía muy dependientes de la

excesiva aplicación de los insecticidas sintéticos. Por lo tanto, la investigación sobre nuevas alternativas para mejorar el rendimiento o reducir el uso de productos sintéticos, son esenciales para una mejor gestión de esta plaga. En el presente estudio evaluó el efecto ovicidal y la preferencia por la posición de *N. elegantalis* tomate en las plantas tratadas y no tratadas con insecticidas botánicos y sintéticos. Hemos probado la base de los insecticidas botánicos neem (Natuneem<sup>®</sup>, Neemseto<sup>®</sup>, NeemPro) y sintéticas deltametrina (Decis<sup>®</sup> 25 CE), en diferentes concentraciones en los huevos de *N. elegantalis*. Preferencia en las pruebas se utilizaron para la misma posición de los productos a base de neem, y lambdocialotrina (Karate Zeon<sup>®</sup> CS 50) y deltametrina. El CLS50 de insecticidas en los huevos de *N. elegantalis* varió de 0,029 a 4,19%, en el siguiente orden de toxicidad: deltametrin > NeemPro > Natuneem<sup>®</sup> > Neemseto<sup>®</sup>. Deltametrin fue 144 veces más tóxico, por Neemseto, insecticidas menos tóxicos, teniendo en cuenta el índice de toxicidad. Todos los insecticidas tienen que oviposición disuasión de *N. elegantalis*. Sin embargo, el mayor y menor de disuasión se han obtenido, respectivamente, por Natuneem<sup>®</sup> y Decis<sup>®</sup> 25 CE.

**Palabras clave:** Perforador del fruto del tomate, el neem, los piretroides, concentración letal, la disuasión de la oviposición.

#### ABSTRACT

FRANÇA, S. M., J. V. DE OLIVEIRA, C. M. DE OLIVEIRA, M. C. PICAÑO, A. P. LÔBO. 2009. Ovicidal and repellent effects of botanical and synthetic insecticides in *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 649-655.

Control of the fruit borer, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae), in tomato crops is still much dependent on excessive applications of synthetic insecticides. Thus, researches on new alternatives to improve performance or reduce the use of synthetic products are essential for better management of this pest. In the present study, the ovicidal effect and the preference for *N. elegantalis* position in tomato plants treated and not treated with botanical and synthetic insecticides were evaluated. Neem-based botanical insecticides (Natuneem<sup>®</sup>, Neemseto<sup>®</sup>, NeemPro) and the synthetic, deltamethrin (Decis<sup>®</sup> 25 EC), were tested in different concentrations on eggs of *N. elegantalis*. In the tests of preference for position, the same neem-based products, the lambdacyalothrin (Karate Zeon<sup>®</sup> CS 50) and deltamethrin were used. The insecticides' LC<sub>50</sub> for eggs of *N. elegantalis* ranged from 0.029 to 4.19% in the following order of toxicity: deltamethrin > NeemPro > Natuneem<sup>®</sup> > Neemseto<sup>®</sup>. Deltamethrin was 144 times more toxic when compared to Neemseto: the less toxic insecticide, considering the toxicity ratio. All insecticides presented deterrence to oviposition of *N. elegantalis*. However, the higher and lower deterrence were obtained by Natuneem<sup>®</sup> and Decis<sup>®</sup> 25 EC, respectively.

**Key words:** Fruit borer of tomatoes, neem, pyrethroids, lethal concentration, deterrence of oviposition.

#### REFERÊNCIAS

- ABD EL-AZIZ, S., SHARABY, A.M. 1997. Some biological of white mustard oil, *Brassica alba* against the cotton leafworm, *Spodoptera litoralis* (Boisd.). *Anz. Shädlingskde*, **70**: 62-64.
- BADJI, C.A., EIRAS, A.E., CABRERA, A., JAFFE, K. 2003. Avaliação do feromônio sexual de *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae). *Neotropical Entomology*, **32**: 221-229.
- BALDIN, E.L.L., TOSCANO, L.C., LIMA, A.C.S., LARA, F.M., BOIÇA JR., A.L. 2000. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* "Biótipo B" por genótipo de *Curcubita moschata* e *Curcubita maxima*. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, **26**: 409-413.
- CHARLESTON, D.S., KFIR, R., VET, L.E.M., DICKE, M. 2005. Behavioural responses of diamondback moth *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) to extracts derived from *Melia azedarach* and *Azadirachta indica*. *Bulletin of Entomology Research*, **95**: 457-465.
- EIRAS, A.E., BLACKMER, J.L. 2003. Eclosion time and larval behaviour of the tomato fruit borer, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). *Scientia Agricola*, **60**: 195-197.
- GAJMER, T., SINGH, R., SAINI, R.K., KALIDHAR, S.B. 2002. Effect of methanolic extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and bakain (*Melia azedarach*

- L.) seeds on oviposition and egg hatching of *Eiras vitella* (Fab.) (Lep., Noctuidae). *Journal of Applied Entomology*, **126**: 238-243.
- GÖKÇE, A., STELINSKI, L.L., ISAACS, R., WHALON, M.E. 2006. Behavioural and electrophysiological responses of grape berry moth (Lep., Tortricidae) to selected plant extracts. *Journal Applied Entomology*, **130**: 509-514.
- IBRAHIM, M.A., NISSINEN, A., HOLOPAINEN, J.K. 2005. Response of *Plutella xylostella* and its parasitoid *Cotesia plutellae* to volatile compounds. *Journal of Chemical Ecology*, **31**: 1969-1983.
- ISMAN, M.B. 2006. Botanical Insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review Entomology*, **51**: 45-66.
- JAVAREGOWDA, KRISHNANAİK, L. 2007. Ovicidal properties of plants extracts against the eggs of teak defoliator, *Hyblaëa puera* Cramer. *Journal of Agricultural Science*, **20**: 291-293.
- LEORA SOFTWARE. 1987. Polo-PC: a user's guide to Probit or Logit analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.
- MARTINELLI, S., MONTAGNA, M.A., PICINATO, N.C., SILVA, F.M.A., FERNANDES, O.A. 2003. Eficácia do endoxacarb para o controle de pragas em hortaliças. *Horticultura Brasileira*, **21**: 501-505.
- MARTINEZ, S.S., VAN EMDEN, H.F. 2001. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by Azadirachtin. *Neotropical Entomology*, **30**: 113-124, 2001.
- MARTINEZ, S.S., MANEGUIM, A.M. 2003. Redução da oviposição e da sobrevivência de ovos de *Leucopetra coffeella* causadas pelo óleo emulsionável de nim. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, **67**: 58-62.
- MEDEIROS, C.A.M., BOIÇA JÚNIOR, A.L., TORRES, A.L. 2005. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas em couve. *Bragantia*, **64**: 227-232.
- PANDA, N., KHUSH, G.S. 1995. Host plant selection to insects. IN: PANDA, N., KHUSH, G.S. Host plant resistance to insects. Manila: Cab International, p.104-150.
- PICANÇO, M.C., GUSMÃO, M.R., GALVAN, T.L. 2000. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIN, L., LOPES, C.A., PICANÇO, M.C., COSTA, H. Manejo integrado - doenças, pragas e plantas daninhas. Viçosa: Suprema, p.275-324.
- PRATISSOLI, D., PIN DALVI, L., POLANCZYK, R.A., ANDRADE, G.S., SILVA, A.F., BELINELO, V.J. 2007. Efeito de óleo de nim (*Azadirachta indica*) sobre ovos de *Helicoverpa zea*. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, **6**: 128-130.
- SAS INSTITUTE. 1999-2001: SAS/STAT User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- SÁENZ-DE-CABEZÓN, F.J., PÉREZ-MORENO, L., ZALOM, F.G., MARCO, V. 2006. Effects of Lufenuron on *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) egg, larval, and adult stages. *Journal of Economy Entomology*, **99**: 427-431.
- SMITH, E.H., SALKELD, E.H. 1966. The use and action of ovicides. *Annual Review Entomology*, **11**: 331-368.
- SAOUR, G. 2008. Effect of triacloprid against the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Pesticide Science*, **81**: 3-8.
- TRINDADE, R.C.P., MARQUES, I.M.R., XAVIER, H.S., OLIVEIRA, J.V. 2000. Extrato metanólico da amêndoa da semente do nim e a mortalidade de ovos de lagartas da traça-do-tomateiro. *Scientia Agricola*, **57**: 407-413.

(Recepción: 3 agosto 2009)

(Aceptación: 17 noviembre 2009)