

Avaliação da toxicidade de inseticidas utilizados em roseira para adultos de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae)

Fabírcia Zimmermann Vilela Torres*, Geraldo Andrade Carvalho, Jander Rodrigues de Souza e Luiz Carlos Dias Rocha

Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 3037, 37200-000, Lavras, Minas Gerais. *Autor para correspondência. E-mail: fabriciazimmermann@yahoo.com.br

RESUMO. Percevejos do gênero *Orius* têm sido usados como agentes entomófagos em diversos sistemas agrícolas, obtendo-se sucesso no controle de diferentes pragas. Em roseira esses percevejos podem ser utilizados no controle de tripes, a principal praga desse cultivo. Objetivou-se avaliar o impacto de inseticidas utilizados em roseira sobre adultos de *Orius insidiosus* (Say), por meio da pulverização direta sobre os percevejos e por ingestão de 'alimento tratado'. Utilizaram-se formulações comerciais dos produtos (g i.a. 100 mL⁻¹): endossulfam (0,021), formetanato (0,04), espinosade (0,0144) e deltametrina (0,0008), sendo que somente endossulfam foi avaliado em teste de ingestão de alimento tratado. Utilizou-se água destilada no tratamento controle. Os bioensaios foram realizados em laboratório. Para pulverização dos produtos sobre os adultos utilizou-se torre de Potter. Nos testes de ingestão, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) foram imersos na calda inseticida e oferecidos ao predador. Avaliaram-se a mortalidade, a reprodução e a capacidade predatória dos indivíduos sobreviventes. Em pulverização, o inseticida deltametrina foi nocivo aos adultos de *O. insidiosus*; espinosade foi moderadamente nocivo e endossulfam e formetanato foram levemente nocivos. Nos testes de ingestão de alimento tratado, endossulfam foi levemente nocivo. A capacidade predatória de *O. insidiosus* não foi afetada pelo endossulfam em nenhum dos testes realizados.

Palavras-chave: percevejo predador, pesticidas, seletividade.

ABSTRACT. Toxicity evaluation of insecticides used in rose crops to adults of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). Predatory bugs of the genus *Orius* have been used as entomophagous agents in several agricultural systems, obtaining success in the control of different pests. In rose crops these bugs can be used in the control of thrips, the principal pest of this crop. This study aimed to evaluate the impact of some insecticides used in rose crops to adults of *Orius insidiosus* (Say), by direct spraying on the bugs and by ingesting contaminated food. Commercial formulations of the insecticides used (g a.i. 100 mL⁻¹) were: endosulfan (0.021), formetanate (0.04), spinosad (0.0144) and deltamethrin (0.0008). Out of these, only endosulfan was evaluated as for ingestion of contaminated food test. Distilled water was used as control. The bioassays were carried out in laboratory. A Potter's tower was used to spray the products on adults. Eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller) were dipped in the insecticide solutions and offered to the predator. The mortality, the reproduction and the predatory capacity of the survivors were evaluated. By spraying, deltamethrin was harmful to adults of *O. insidiosus*; spinosad was moderately harmful and endosulfan and formetanate were slightly harmful. In contaminated food tests, endosulfan was slightly harmful. The predatory capacity of *O. insidiosus* was not affected by endosulfan in neither of the tests.

Key words: predator bug, pesticides, selectivity.

Introdução

A floricultura brasileira ocupa uma área de aproximadamente 9.000 hectares, com cerca de 7.600 produtores. O Estado de São Paulo é o maior produtor, sendo a roseira o principal cultivo (Junqueira e Peetz, 2002; Kiyuna *et al.*, 2002). Também se destaca na produção de rosas o Estado

de Minas Gerais, principalmente os municípios de Barbacena, Munhoz, Antônio Carlos, Andradas e Senador Amaral (Landgraf e Paiva, 2005).

Na cultura da roseira ocorrem diversas pragas, sendo que as mais importantes são ácaros e insetos sugadores como tripes, pulgões e cochonilhas (Silva, 1987; Larson, 1992). Esses insetos são controlados na

maioria dos casos por produtos químicos; porém, existe grande interesse por programas de manejo integrado de pragas em cultivos de roseira, utilizando agentes de controle biológico, destacando-se percevejos predadores do gênero *Orius*. Segundo Bueno (2000), esses percevejos têm sido usados como agentes entomófagos em diversos sistemas agrícolas, obtendo-se sucesso, por exemplo, no controle de tripses, ácaros, afídeos, ovos e pequenas lagartas de lepidópteros. São, ainda, capazes de sobreviver em locais com baixas densidades de presas e ter como alimento alternativo o pólen de flores, o que torna seu uso vantajoso em programas de controle integrado de pragas.

A utilização comercial de espécies de *Orius* vem aumentando, sendo atualmente, utilizados no controle de espécies de tripses em plantas ornamentais e em cultivos de berinjela, pimentão e pepino (Bueno, 2000). *Orius insidiosus* (Say) é um dos inimigos naturais de artrópodes-praga mais utilizados comercialmente na Europa e na América do Norte (Van Lenteren, 2006), sendo essa espécie a que apresenta maior ocorrência no Brasil (Bueno, 2000; Silveira e Bueno, 2003).

Para a otimização da eficiência desses predadores no controle de pragas é necessária sua compatibilização com o método químico, e para isto o uso de produtos fitossanitários seletivos se faz necessário. A preservação destes percevejos em agroecossistemas implica em redução do número de aplicações de agrotóxicos visando ao controle de pragas, diminuição do impacto ambiental, dos problemas de intoxicação dos aplicadores e dos custos de produção.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a toxicidade dos inseticidas endossulfam, formetanato, espinosade e deltametrina, utilizados em roseira, para adultos de *O. insidiosus*.

Material e métodos

Os tratamentos constituíram-se de inseticidas, com as respectivas dosagens testadas (g i.a. 100 mL⁻¹), os quais foram endossulfam (0,021) (Endosulfan Fersol[®] 350 CE), formetanato (0,04) (Dicarzol[®] 500 PS), espinosade (0,0144) (Tracer[®] 480 SC) e deltametrina (0,0008) (Decis[®] 25 CE). O tratamento testemunha foi constituído apenas de água destilada.

Efeito dos inseticidas, em pulverização, na mortalidade e reprodução de adultos de *O. insidiosus*

Utilizaram-se quarenta adultos com até 48 horas de idade, por tratamento, obtidos de uma criação de laboratório, os quais foram colocados em placas de

Petri de 15 cm de diâmetro. Em seguida, receberam os produtos por meio de pulverização utilizando-se torre de Potter, calibrada a 15 lb pol⁻², assegurando aplicação de 1,5 ± 0,5 mg de calda cm⁻², conforme as recomendações da IOBC (Sterk et al., 1999).

Após a pulverização, os insetos foram individualizados em placas de Petri de 5 cm de diâmetro, contendo chumaço de algodão umedecido com água destilada para manutenção da umidade no interior da placa. Para sua alimentação, ovos inviabilizados de *A. kuehniella* foram oferecidos *ad libitum* aos insetos. As placas foram fechadas com filme plástico de cloreto de polivinila (PVC). Durante a condução do bioensaio, os insetos foram mantidos em câmara climatizada regulada a 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas. O alimento foi colocado a cada 48 horas e algodão umedecido a cada 24 horas.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente ao acaso, em um modelo de parcelas subdivididas no tempo, com os tratamentos na parcela (quatro inseticidas e testemunha) e quatro repetições, sendo cada uma composta por dez insetos.

A mortalidade dos adultos foi avaliada 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 96 e 120 horas após aplicação dos produtos, com auxílio de microscópio estereoscópico (40x), sendo considerado morto o indivíduo que se manteve imóvel ao toque de um pincel.

Para os tratamentos (endossulfam e testemunha) que após 24 horas apresentaram um número suficiente de adultos vivos, estes foram separados em casais, e acondicionados em placas de Petri (5 cm de diâmetro), contendo ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, oferecidos *ad libitum* como alimento, e algodão umedecido. As placas foram fechadas com filme plástico de PVC e os casais receberam diariamente uma haste de inflorescência de pição-preto (*Bidens pilosa* L.) para oviposição, por um período de 24 horas. Cada haste foi envolvida na base por chumaço de algodão umedecido em água destilada. Foi fornecido alimento a cada 48 horas. Todos os dias as hastas eram retiradas para contagem do número de ovos/haste e substituídas por outras. Cada haste foi armazenada em tubos de vidro de 8,5 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro e, após sete dias, foi realizada a avaliação da viabilidade de cada ovo, sendo viáveis os que apresentaram opérculos abertos.

Para avaliação dos efeitos dos tratamentos endossulfam e testemunha sobre o número e viabilidade dos ovos colocados no período de quinze dias após os adultos terem sido tratados, utilizaram-se dez repetições, sendo cada uma formada por um

casal de *O. insidiosus*.

Os dados de mortalidade dos adultos foram submetidos à análise de variância para comparação dos produtos entre si e, para avaliação dos efeitos dos produtos ao longo do tempo, foi testado o ajuste de equação de regressão. Já os referentes ao número diário de ovos, foram transformados para \sqrt{x} e aqueles relacionados ao número total de ovos colocados em quinze dias, para $\sqrt{x+0,5}$, e submetidos à análise de variância. Quanto aos dados de viabilidade dos ovos, realizou-se análise sem qualquer transformação.

Efeito do endossulfam, em pulverização, na capacidade predatória de *O. insidiosus*

Visto que foi observado maior número de insetos sobreviventes e ativos no tratamento com endossulfam, decidiu-se realizar outro bioensaio para avaliação da capacidade predatória de adultos do predador tratados com esse inseticida.

Assim, adultos de *O. insidiosus* com até 48 horas de idade foram coletados da criação de laboratório e distribuídos em placas de Petri de 15 cm de diâmetro para receberem o inseticida endossulfam e água (testemunha), via pulverização em torre de Potter. Foram utilizados 60 indivíduos por tratamento, sendo 30 fêmeas e 30 machos.

Após a pulverização, cada predador foi individualizado em placa de Petri contendo algodão umedecido, momento em que recebeu 25 ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, colados com goma arábica diluída a 50%, em cartelas de cartolina azul de 4,5 cm de comprimento x 1,5 cm de largura. As cartelas foram retiradas diariamente e substituídas por outra, para contagem do número de ovos predados por um período de quatro dias. O chumaço de algodão mantido em cada placa de Petri foi umedecido a cada 24 horas. Avaliou-se a predação de machos e de fêmeas, sendo considerado predado o ovo que se apresentou murcho.

Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com dois tratamentos (endossulfam e testemunha) e quinze repetições, sendo cada uma composta de dois percevejos do mesmo sexo.

Foram avaliadas a predação diária e total, sendo os dados submetidos à análise de variância em esquema fatorial 2 x 2 (tratamentos x sexo). Os dados referentes à predação diária foram transformados para \sqrt{x} .

Efeito da ingestão de alimento tratado com endossulfam na mortalidade, predação e reprodução de *O. insidiosus*

Em função da menor mortalidade de adultos que receberam endossulfam em pulverização, avaliaram-

se os efeitos da ingestão de alimento tratado com este produto sobre adultos de *O. insidiosus*.

Ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, com aproximadamente 24 horas de idade, foram colados com goma arábica diluída a 50% em cartelas de cartolina azul. As cartelas, contendo aproximadamente 60 ovos, foram imersas na calda química de endossulfam e em água (testemunha) por 5 segundos, sendo posteriormente oferecidas a cada adulto de *O. insidiosus*, com até 48 horas de idade, que foi previamente retirado da criação de laboratório e mantido em placa de Petri, que foi fechada com filme plástico de PVC. Utilizaram-se quarenta indivíduos por tratamento.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, em um modelo de parcelas subdivididas no tempo, com os tratamentos na parcela (endossulfam e testemunha) e dez repetições, sendo cada uma constituída de quatro indivíduos adultos.

Foi avaliada a mortalidade dos indivíduos às 24, 48, 72, 96 e 120 horas após receberem o alimento tratado, com auxílio de um microscópio estereoscópico (40x), sendo considerado morto o indivíduo que se manteve imóvel ao toque de um pincel.

Avaliou-se, também, a capacidade predatória diária dos indivíduos (machos e fêmeas) até 72 horas após os ovos tratados terem sido ofertados, contando-se o número de ovos predados em cada cartela. Foi considerado predado o ovo murcho. Neste caso, foram feitas dez repetições, cada uma composta de dois indivíduos adultos. Machos e fêmeas foram avaliados separadamente, para posterior comparação dos resultados.

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 2 x 2 (tratamentos x sexo). Para se proceder a análise de variância, os dados de predação média diária foram transformados para $\sqrt{x+1}$.

Com os indivíduos sobreviventes após as avaliações da capacidade predatória, formaram-se casais, sendo cada um colocado em placa de Petri, contendo ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, oferecidos *ad libitum* como alimento, e algodão umedecido. As placas foram fechadas com filme plástico de PVC, e os casais receberam diariamente uma haste de inflorescência de picão-preto para oviposição, por um período de 24 horas. Cada haste foi envolvida na base por chumaço de algodão umedecido em água. Foi fornecido alimento a cada 48 horas, e em todos os dias as hastes eram retiradas das placas e substituídas por outras, sendo contado o número de ovos/haste. As hastes retiradas foram acondicionadas em tubos de vidro de 8,5 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro. Após sete dias foi realizada a avaliação da viabilidade de cada ovo,

sendo considerados viáveis os que apresentaram opérculos abertos.

Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com dois tratamentos (endossulfam e testemunha) e dez repetições, sendo cada uma formada de um casal de *O. insidiosus*.

Avaliaram-se os números diário e total de ovos colocados em quinze dias e sua viabilidade.

Para se proceder a análise de variância, os dados relativos aos números diário e total de ovos foram transformados para $\sqrt{x+1}$ e de viabilidade não houve necessidade de transformação.

Análise estatística e efeito total dos inseticidas

Para todos os bioensaios, nos casos em que o teste F da ANOVA foi significativo, a comparação das médias foi feita pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância (Scott e Knott, 1974).

Para calcular o efeito total (E) de cada produto, a mortalidade da testemunha foi corrigida pela fórmula de Abbott (Abbott, 1925). Após determinado o E, os compostos foram enquadrados em classes toxicológicas segundo metodologia proposta pela IOBC (Van de Veire et al., 1996).

Resultados e discussão

Referente ao teste de pulverização dos inseticidas, observando o efeito ao longo do período de avaliação, constatou-se que todos apresentaram curvas diferentes daquela verificada para o tratamento testemunha, com aumento significativo na mortalidade até 72 horas da aplicação para formetanato, espinosade, que provocaram médias de mortalidade de 80 e 85%, respectivamente, e endossulfam, diferentemente dos demais, com 57,5% de mortalidade. A partir dessas avaliações houve pouco incremento de mortalidade para esses tratamentos. O inseticida deltametrina foi o mais tóxico, diferindo dos demais tratamentos, uma vez que às 3 horas após pulverização, verificou-se mortalidade de 47,5% e às 24 horas provocou 100% de mortalidade. As médias de mortalidade apresentadas ao final das avaliações, ou seja, às 120 horas após aplicação dos inseticidas, foram de 62,5% para endossulfam, 80% para formetanato e 85% para espinosade (Figura 1).

Os resultados observados no presente trabalho referentes ao inseticida espinosade divergem daqueles obtidos por Ruberson e Tillman (1999), que verificaram que o composto na dosagem de 0,109 g i.a. 100 mL⁻¹ foi seletivo a diversos predadores, dentre eles *O. insidiosus*. Mesmo os

autores tendo utilizado uma dosagem maior que a testada no presente trabalho, a contaminação dos insetos pode ter sido menor, uma vez que os mesmos avaliaram o efeito do produto por meio do contato do predador com seus resíduos em folhas de algodoeiro. Esta pode ser uma das causas da diferença nos resultados, visto que no presente trabalho houve pulverização direta do inseticida sobre o inseto. Além disso, segundo Bleicher e Parra (1990), diferenças de respostas biológicas podem estar associadas às distintas populações de insetos, bem como às suas origens geográficas.

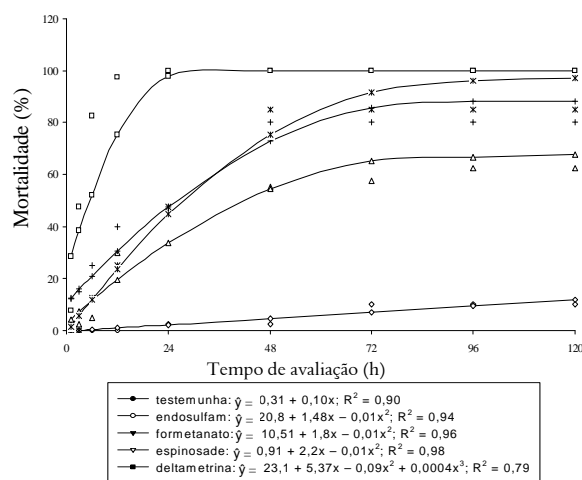


Figura 1. Curvas de mortalidade (%) de adultos de *Orius insidiosus* que receberam os inseticidas via pulverização (n=40).

Studebaker e Kring (2003) observaram que espinosade, nas dosagens de 0,09 e 0,199 g i.a. 100 mL⁻¹, foi altamente tóxico a *O. insidiosus* quando mantiveram contato com os resíduos desse composto em placas de Petri. Porém, quando aplicado em plantas de algodoeiro em semicampo e campo, os percevejos que entraram em contato com seus resíduos apresentaram baixa mortalidade.

A capacidade reprodutiva dos adultos sobreviventes ao tratamento com endossulfam não foi afetada, observando-se médias de 3,3 ovos dia⁻¹ e de 44 ovos em quinze dias, sendo que 57,8% dos ovos foram viáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Números diário e total de ovos em 15 dias e viabilidade de ovos (%) (\pm EP) de fêmeas de *Orius insidiosus* pulverizadas com os inseticidas (n=10). Temperatura de 25 \pm 2°C, UR de 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Número diário de ovos	Número total de ovos em 15 dias	Viabilidade
Testemunha	2,8 \pm 0,16	38,1 \pm 2,45	65,8 \pm 1,87
Endossulfam	3,3 \pm 0,17	44,0 \pm 2,65	57,8 \pm 2,31
CV (%)	34,5	36,7	31,8

Médias com diferenças não significativas pelo teste F (p > 0,05).

Quanto à classificação dos compostos em função de seu efeito total (E), verificou-se que endossulfam e formetanato foram enquadrados na classe 2 (levemente nocivos), causando mortalidades de 58,3 e 77,8%, respectivamente. Espinosade foi categorizado como moderadamente nocivo (classe 3) e deltametrina como nocivo (classe 4), causando 100% de mortalidade (Tabela 2).

Tabela 2. Mortalidade de adultos de *Orius insidiosus* 120 horas após a pulverização, efeito total (E) e classe de toxicidade dos inseticidas. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	M (%) ¹	Ma (%) ²	Nº de casais	Nº total ovos/15 dias	E (%) ³	Classe ⁴
Testemunha	10,0	-	10	38,1	-	-
Endossulfam	62,5	58,3	10	44,0	51,7	2
Formetanato	80,0	77,8	-	-	77,8	2
Espinosade	85,0	83,3	-	-	83,3	3
Deltametrina	100,0	100,0	-	-	100,0	4

¹Mortalidade (%) acumulada do predador 120 horas após pulverização dos compostos; ²Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (1925); ³Efeito total do produto sobre o predador; ⁴Classe de toxicidade segundo a IOBC.

Endossulfam não afetou a capacidade predatória diária e total de adultos de *O. insidiosus* independentemente do sexo do inseto (Tabela 3). Foram constatadas diferenças nos números diário e total de ovos predados apenas entre sexos, sendo que as fêmeas apresentaram maior taxa de predação em relação aos machos. Esse comportamento já foi averiguado por Isenhour e Yeargan (1981), os quais constataram que a predação por fêmeas de *O. insidiosus* foi maior do que a de machos sem qualquer aplicação de produtos, e tendo como presas indivíduos de *Sericothrips variabilis* (Beach) (Thysanoptera: Thripidae).

Tabela 3. Número de ovos predados (±EP) por machos e fêmeas de *Orius insidiosus* até o quarto dia após pulverização do inseticida (n = 30). Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Predação diária		Predação total	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Testemunha	5,5 ± 0,05 aB	7,60 ± 0,11 aA	21,0 ± 0,21 aB	29,7 ± 0,43 aA
Endossulfam	4,9 ± 0,68 aB	6,9 ± 0,11 aA	13,7 ± 3,00 aB	26,8 ± 0,44 aA
CV (%)	30,2		28,4	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p > 0,05).

Referente aos efeitos da ingestão de alimento tratado com endossulfam observou-se, já na primeira avaliação, às 24 horas após os ovos terem sido oferecidos aos insetos, 35% de mortalidade de adultos de *O. insidiosus*. A mortalidade provocada pelo inseticida aumentou gradativamente ao longo do período de avaliação, alcançando uma média de 52,5% às 120 horas após o fornecimento dos ovos (Figura 2).

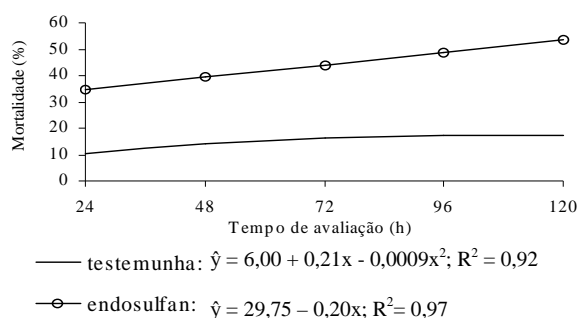


Figura 2. Curvas de mortalidade (%) de adultos de *Orius insidiosus* que ingeriram alimento tratado (n = 40).

Esses resultados assemelham-se aos de Elzen *et al.* (1998), que observaram mortalidade de 46,7% às 72 horas após exposição de adultos de *O. insidiosus* aos resíduos do endossulfam aplicado em folhas de algodoeiro. Mais recentemente, Elzen (2001) verificou mortalidade média de 45,8% para machos e de 60% para fêmeas do predador, em laboratório, quando receberam como alimento ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) tratados com esse produto.

Quanto à reprodução de *O. insidiosus*, endossulfam reduziu os números diário e total de ovos ovipositados, com médias de 1,2 e 13,7 ovos, respectivamente; entretanto, a viabilidade dos ovos não foi afetada, com média de 67,6% (Tabela 4).

Tabela 4. Números diário e total de ovos em 15 dias e viabilidade de ovos (%) (±EP) de fêmeas de *Orius insidiosus* que ingeriram ovos de *Anagasta kuehniella* tratados (n = 10).

Tratamentos	Número diário de ovos	Número total de ovos em 15 dias	Viabilidade
Testemunha	2,7 ± 0,14 a	36,4 ± 2,16 a	67,8 ± 1,87 a
Endossulfam	1,2 ± 0,12 b	13,7 ± 1,36 b	67,6 ± 3,83 a
CV (%)	34,2	45,8	31,1

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p > 0,05).

Elzen (2001) constatou que a fecundidade de *O. insidiosus* não foi afetada por endossulfam (3,035 g i.a. 100 mL⁻¹) quando ovos de *H. zea* tratados com o produto foram ofertados aos adultos dessa espécie. Apesar da maior dosagem aplicada em relação à utilizada no presente trabalho, o autor observou uma média de 23,5 ovos colocados ao final de três dias. A forma de exposição do predador aos resíduos do produto pode também ter contribuído para a divergência de resultados, visto que este autor realizou a pulverização dos ovos de *H. zea*, podendo não ter ocorrido total contaminação destes com o produto.

Baseando-se na mortalidade e no número total de ovos ovipositados, determinou-se o efeito total (E) do endossulfam ao predador, enquadrando-o na classe 2 (levemente nocivo). A mortalidade corrigida

para o inseticida foi de 42,4% e seu efeito total foi de 78,4% (Tabela 5).

Tabela 5. Mortalidade de adultos de *Orius insidiosus* 120 horas após a ingestão de ovos de *Anagasta kuehniella* tratados, efeito total (E) e classe de toxicidade do inseticida. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	M (%) ¹	Ma (%) ²	Nº casais	Nº total ovos/15 dias	E (%) ³	Classe ⁴
Testemunha	17,5	-	10	36,4	-	-
Endosulfam	52,5	42,4	10	13,7	78,4	2

¹Mortalidade (%) acumulada do predador 120 horas após ingestão de alimento tratado com o inseticida; ²Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (1925); ³Efeito total do produto sobre o predador; ⁴Classe de toxicidade segundo a IOBC.

Não houve efeito do endosulfam na capacidade predatória de percevejos adultos que receberam alimento tratado. As médias observadas foram de 18,3 ovos predados diariamente para machos e de 21,2 para fêmeas, e de 54,8 ovos predados ao final de três dias para machos e de 63,1 para fêmeas. Também não houve diferença significativa entre os sexos para essa característica biológica (Tabela 6).

Tabela 6. Número de ovos predados (±EP) por machos e fêmeas de *Orius insidiosus* até o terceiro dia após ingestão de alimento tratado (n = 20). Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Predação diária		Predação total	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Testemunha	16,7 ± 0,25	19,3 ± 0,32	50,1 ± 0,74	57,3 ± 0,97
Endosulfam	18,3 ± 0,27	21,2 ± 0,55	54,8 ± 0,82	63,1 ± 1,65
CV (%)	29,1		19,6	

Médias com diferenças não significativas pelo teste F (p > 0,05).

Elzen (2001) também não constatou efeito negativo na predação de adultos de *O. insidiosus* quando estes receberam como alimento ovos de *H. zea* tratados com endosulfam (3,035 g i.a. 100 mL⁻¹), verificando média de 23,5 ovos consumidos por fêmea ao longo de três dias de avaliação.

Conclusão

1. Deltametrina, em pulverização, é nocivo aos adultos de *O. insidiosus*; espinosade é moderadamente nocivo, enquanto endosulfam e formetanato são levemente nocivos.

2. Endosulfam é levemente nocivo aos adultos de *O. insidiosus*, quando alimentados com ovos de *A. kuehniella* tratados.

3. Endosulfam não afeta a capacidade predatória de adultos de *O. insidiosus*, quando em pulverização sobre os insetos, ou por meio da ingestão de alimento tratado.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa à Fabrícia Zimmermann Vilela Torres.

Referências

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.
- BLEICHER, E.; PARRA, J.R.P. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea* III. Determinação das exigências térmicas de três populações. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 25, p. 215-219, 1990.
- BUENO, V.H.P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). *Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade*. Lavras: UFLA, 2000. cap. 6, p. 69-85.
- ELZEN, G.W. et al. Laboratory toxicity of insecticide residues to *Orius insidiosus*, *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, and *Chrysoperla carnea*. *Southwest. Entomol.*, Dallas, v. 23, p. 335-342, 1998.
- ELZEN, G.W. Lethal and sublethal effects of insecticide residues on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae). *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 94, p. 55-59, 2001.
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of prey stage and density. *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 10, p. 496-500, 1981.
- KIYUNA, I. et al. A floricultura brasileira no início do século XXI: o perfil do produtor. *Rev. Bras. Hortíc. Ornãm.*, Campinas, v. 8, p. 57-76, 2002.
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportador. *Rev. Bras. Hortíc. Ornãm.*, Campinas, v. 8, p. 25-47, 2002.
- LANDGRAF, P.R.C.; PAIVA, P.D.O. Produção e comercialização de flores em Minas Gerais. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 26, n. 227, p. 7-11, 2005.
- LARSON, R.A. *Introduction to floriculture*. 2. ed. London: Academic Press, 1992.
- RUBERSON, J.R.; TILLMAN, P.G. Effect of selected insecticides on natural enemies in cotton: laboratory studies. *Belwide Cotton Conf.*, Orlando, v. 2, p. 1210-1213, 1999.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Washington, D.C., v. 30, p. 507-512, 1974.
- SILVA, W. *Cultivo de rosas no Brasil*. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1987.
- SILVEIRA, L.C.P.; BUENO, V.H.P. *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae): sensibilidade ao fotoperíodo e diapausa reprodutiva? *Rev. Bras. Entomol.*, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 631-635, 2003.
- STERK, G. et al. Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS – Working Group ‘Pesticides and Beneficial Organisms’. *Biocontrol*, The Netherlands, v. 44, p. 99-117, 1999.
- STUDEBAKER, G.E.; KRING, T.J. Effects of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) measured by field, greenhouse and Petri dish bioassays. *Fla. Entomol.*, Gainesville, v. 86, p. 178-185, 2003.

VAN de VEIRE, M. *et al.* Laboratory test method to evaluate the effect of 31 pesticides on the predatory bug, *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae). *Entomophaga*, Paris, v. 41, p. 235-243, 1996.

VAN LENTEREN, J.C. *IOBC Internet Book of Biological*

Control. Version 3. The Netherlands: IOBC, 2006.

Received on July 11, 2006.

Accepted on December 11, 2006.