

PROTEÇÃO DE PLANTAS**Seletividade de Inseticidas às Diferentes Fases de Desenvolvimento do Predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae)**JULIANA C. SIMÕES¹, IVAN CRUZ¹ E LUIS O. SALGADO²¹EMBRAPA/CNPMS, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.²UFLA, Caixa postal 37, 37200-000, Lavras, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(2): 289-294 (1998)Selectivity of Insecticides to Different Developmental Stages of the Predator *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae)

ABSTRACT - The earwig *Doru luteipes* (Scudder) is one the best natural enemies of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) and *Helicoverpa zea* (Boddie) both pests of maize (*Zea mays*). The objective of this work was to evaluate the selectivity of five chemical (deltamethrin, lambda-cyhalothrin, permethrin, diflubenzuron and triflumuron) and two microbial [*Baculovirus* and *Bacillus thuringiensis* (Berliner)] insecticides to the different developmental stages of the predator. Eggs and the four nymphal stages were sprayed using a sprayer connected to a rolling mat. Adults were fed egg masses of *S. frugiperda* sprayed with insecticides. Eggs of the predator were highly affected by the growth inhibitors diflubenzuron (81.8% mortality) and triflumuron (78.6%), the latter also toxic to the nymphal stages (69.6%). The bioinsecticides *Baculovirus* and *B. thuringiensis* were selective to all stages of the predator. The survivorship increased with the increase of the insect's age ($S = 39,5 + 7,79 I$, $R^2 = 0,87$). Adults were tolerant to all treatments (95.3% survivorship).

KEY WORDS: Insecta, biological control, earwig, integrated pest management.

RESUMO - O predador *Doru luteipes* (Scudder) é um dos principais reguladores da população de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) e *Helicoverpa zea* (Boddie) na cultura de milho (*Zea mays*). O objetivo do trabalho foi estudar a seletividade de cinco inseticidas químicos (deltametrina, lambda-cialotrina, permetrina, diflubenzuron e triflumuron) e dois microbianos [*Baculovirus* e *Bacillus thuringiensis* (Berliner)] sobre as diferentes fases de desenvolvimento do predador. Ovos e ninfas dos quatro ínstares receberam os inseticidas diretamente através de um pulverizador acoplado a uma esteira rolante. Adultos do predador receberam como alimento posturas de *S. frugiperda*, que foram pulverizadas com os diferentes inseticidas. Para os ovos, houve um efeito letal pronunciado com os inibidores de crescimento diflubenzuron (81,8% de mortalidade) e triflumuron (78,6%), sendo este também tóxico para os ínstares ninfais (69,6%). Os inseticidas biológicos *Baculovirus* e *B. thuringiensis* foram seletivos a todas

as fases do predador. A sobrevivência do predador aos inseticidas foi crescente com o instar do inseto ($S = 39,5 + 7,79 I, R^2 = 0,87$). Os adultos foram tolerantes a todos os inseticidas (95,3% de sobrevivência).

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, controle biológico, tesourinha, manejo integrado de pragas.

Dentre os inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) que podem ser afetados pelo uso de inseticidas não seletivos está a “tesourinha”, *Doru luteipes* (Scudder), que tem se mostrado excelente predador de lagartas e ovos tanto de *S. frugiperda* como de *Helicoverpa zea* (Boddie), pragas importantes do milho (*Zea mays*) (Reis et al. 1988, Cruz et al. 1995). A preservação desse inimigo natural é, portanto, importante dentro das estratégias de manejo de pragas (Cruz 1995). Reis et al. (1988) estudaram o efeito tóxico de 16 produtos químicos sobre adultos de *D. luteipes*, em condições de campo, e verificaram que permetrina, deltametrina e metomil mostraram-se promissores para serem utilizados em manejo integrado, apresentando bom controle de *S. frugiperda* e praticamente não afetando a população do predador. Clorpirifós etil, segundo os autores, reduziu em cerca de 29% a população de *D. luteipes*, sete dias após a aplicação; triclorfon, carbaril e fonofós não causaram efeitos negativos aos adultos do predador. Mayrink (1994) observou que clorpirifós, fenitrotion e monocrotofos, apesar de eficientes para o controle de larvas de *S. frugiperda*, mostraram-se altamente tóxicos para os adultos de *D. luteipes*. Lambdacialotrina, mesmo apresentando eficácia média sobre formas jovens de *S. frugiperda*, poderia ser utilizado em programas de manejo, por ser inócuo aos adultos de *D. luteipes*. Faleiro et al. (1995) mostraram que o inseticida mais seletivo foi permetrina (2% de mortalidade), seguido por deltametrina (13% de mortalidade).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de cinco inseticidas químicos e dois microbianos aplicados diretamente sobre ovos e diferentes ínstares do predador.

Avaliou-se também os mesmos inseticidas aplicados sobre ovos de *S. frugiperda* que serviram de alimento para os adultos do predador.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida com a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, e o seu predador, a tesourinha *D. luteipes*. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, na Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Os insetos utilizados foram criados em laboratório, à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e U.R. de $70 \pm 10\%$. Os produtos utilizados foram: lambdacialotrina (Karate 50 CE, 150 ml/ha), permetrina (Ambush 500 CE, 50 ml/ha), deltametrina (Decis 25 CE, 300 ml/ha), difluzuron (Alsystin 250 PM, 100 g/ha), diflubenzuron (Dimilin 250 PM, 150 g/ha), *Baculovirus* (*Baculovirus* PM, $2,5 \times 10^{11}$ poliedros/ha) e *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Dipel PM, 500 g/ha), sendo que a dose utilizada de cada produto foi a recomendada para a cultura do milho no controle da lagarta-do-cartucho. Os produtos foram aplicados por um pulverizador pressurizado a CO_2 , acoplado a uma esteira rolante com velocidade de 4,5 km/hora, de modo a se ter um volume de 262 l/ha, a uma pressão de 40 lb/pol², propiciada pelo cilindro de CO_2 ligado ao pulverizador.

Placas de Petri contendo ovos de 1 a 2 dias ou ninfas de cada instar (blocos ao acaso com 10 repetições, sendo cada repetição representada por dez indivíduos) foram colocadas sobre a esteira. Foram realizadas avaliações em relação à viabilidade dos ovos 24, 48 e 72 horas após a pulverização e a percentagem de mortalidade das ninfas de

cada instar, 24 horas após a pulverização.

Outro experimento foi conduzido com adultos de *D. luteipes*; posturas inviabilizadas de *S. frugiperda* foram submetidas à pulverização na esteira rolante em placas de Petri; essas placas foram marcadas com o número da repetição e do tratamento em questão. Em seguida, foram ofertadas a adultos de *D. luteipes*, que foram acondicionados em outras placas de Petri, também etiquetadas, juntamente com a postura pulverizada. Após os insetos terem consumido todos os ovos submetidos aos tratamentos, novas posturas inviabilizadas não submetidas aos tratamentos, foram, então, oferecidas às tesourinhas. Avaliou-se a porcentagem de mortalidade de adultos de *D. luteipes* 24, 48, 72, 96 e 120 horas após a ingestão dos ovos de *S. frugiperda* submetidos aos tratamentos. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com oito repetições.

Os dados em todos os experimentos foram submetidos a análise de variância, e posteriormente ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$) para comparações de médias.

Resultados e Discussão

A viabilidade dos ovos de *D. luteipes*, 24 horas após a pulverização com os inseticidas variou de 18,2 a 96,0% (Tabela 1). Não houve diferença significativa nas viabilidades mais altas, verificadas para os ovos que não receberam pulverizações (96,0%) ou que receberam *B. thuringiensis* (96,0%), *Baculovirus* (76,2%) e lambdacialotrina (72,2%). Diflubenzuron e triflumuron, além de permetrina, foram os inseticidas menos seletivos, provocando as menores viabilidades dos ovos, com médias de 18,2, 21,4 e 28,6%, respectivamente, não havendo diferença significativa entre elas. Lee *et al.* (1990) também observaram efeito semelhante com relação a diflubenzuron, quando verificaram que benzoifenilurêias não causaram mortalidade a adultos do ácaro *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e de *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae); entretanto, diflubenzuron e

flufenoxuron reduziram a viabilidade de ovos do ácaro.

Carvalho *et al.* (1994) observaram resultados semelhantes com relação a triflumuron e diflubenzuron quando estudaram os efeitos tóxicos dos compostos reguladores de crescimento no parasitismo e desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Nenhum tratamento afetou o número de ovos parasitados, a sobrevivência e longevidade das fêmeas e a razão sexual dos descendentes. Entretanto, triflumuron, flufenoxuron e diflubenzuron reduziram a porcentagem de emergência de *T. pretiosum*.

Velloso (1994) constatou que, para o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), os inseticidas reguladores de crescimento causaram redução na viabilidade de ovos e de larvas. Os adultos pulverizados também apresentaram redução na oviposição e na viabilidade dos ovos.

Quando a pulverização foi realizada diretamente sobre as ninfas (Tabela 1), ocorreu diferença significativa entre os ínstares e os inseticidas. Houve também efeito interativo entre os dois fatores.

Considerando o efeito principal de inseticidas, as maiores taxas de sobrevivência foram verificadas para *Baculovirus*, *B. thuringiensis* (sobrevivência média de 89,4%, para ambos) e diflubenzuron (65,5%), não havendo diferença significativa entre esses produtos e a testemunha (94,8% de sobrevivência). Também foi observada uma taxa relativamente alta de sobrevivência (61,6%) dos ínstares quando foram pulverizados com o inseticida deltametrina; portanto esses inseticidas foram os mais seletivos às formas jovens de *D. luteipes*. Guedes *et al.* (1992) avaliaram a seletividade de deltametrina em duas doses, a ninfas de 4° e 5° ínstares de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae), fases em que o inseto é liberado no campo e chegaram a conclusão que o piretróide foi seletivo para as duas fases ninfais do predador, pois a mortalidade média provocada pelo produto,

Tabela 1. Efeito de inseticidas sobre a sobrevivência de diferentes fases de desenvolvimento do predador *Doru luteipes*.

Produto comercial	Princípio ativo	Viabilidade dos ovos(%) ¹	Sobrevivência dos instares (%)				Média (n = 4)	Sobrevivência de adultos(%) (n = 8)
			1º (n = 10)	2º (n = 10)	3º (n = 10)	4º (n = 10)		
Alsystin	Triflumuron	21,4 ± 2,1C	22,9 ± 9,5B,ab	11,8 ± 1,8B,b	33,6 ± 2,2BC,ab	53,3 ± 2,0AB,a	30,4 ± 8,8BC	94,4 ± 2,1 A
Ambush	Permetrina	28,6 ± 0,9C	0,0 ± 0,0B,a	35,3 ± 4,4B,a	0,0 ± 0,0C,a	33,3 ± 2,0B,a	17,1 ± 9,9C	97,2 ± 1,8 A
Baculovírus	<i>Baculovirus</i>	76,2 ± 4,8AB	83,3 ± 0,0A,a	97,6 ± 2,4A,a	100,0 ± 0,0A,a	76,7 ± 9,4AB,a	89,4 ± 5,6A	93,1 ± 4,2 A
Decis	Deltametrina	42,8 ± 1,6BC	83,3 ± 0,2A,a	35,3 ± 4,4B,b	74,5 ± 6,4AB,ab	53,3 ± 2,0AB,ab	61,6 ± 10,8AB	91,7 ± 1,8 A
Dimilin	Diflubenzuron	18,2 ± 0,4C	0,0 ± 0,0B,b	95,3 ± 2,9A,a	90,0 ± 5,8A,a	76,7 ± 9,0AB,a	65,5 ± 22,2 ^A	97,2 ± 1,8 A
Dipel	<i>B. t.</i> ²	96,0 ± 0,5A	79,2 ± 4,2A,a	92,9 ± 2,9A,a	85,5 ± 7,2A,a	100,0 ± 0,0A,a	89,4 ± 4,5 ^A	98,6 ± 1,4 A
Karate	Lambdacialotrina	72,2 ± 6,8AB	0,0 ± 0,0B,b	20,0 ± 2,0B,b	0,0 ± 0,0C,b	73,3 ± 8,1AB,a	23,3 ± 17,3C	93,1 ± 4,2 A
Testemunha		96,0 ± 0,2A	88,6 ± 3,0A,a	95,3 ± 2,9A,a	95,3 ± 2,9A,a	100,0 ± 0,0A,a	94,8 ± 2,3 ^A	97,2 ± 1,8 A
Média			44,7 b	60,4 a	59,9 a	70,8 a		95,3
CV (%)		17,6				17,0		7,5

¹Médias (± EP) seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, para cada variável, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

² *Bacillus thuringiensis*.

foi em média 20,6 e 16,6%, respectivamente.

Computando-se os valores médios de todos os tratamentos (inseticidas e testemunha), não houve diferença significativa na sobrevivência observada para os três últimos ínstaes do predador, cuja média de sobrevivência de 63,7% foi significativamente superior à obtida para o 1º instar, que foi 44,7% (Tabela 1). Entretanto, o efeito interativo entre inseticidas e os ínstaes do predador não foi verificado para todos os produtos. Considerando o efeito de cada produto sobre os diferentes ínstaes, observa-se que a atuação de permetrina, *Baculovirus* e *B. thuringiensis* foi semelhante para os quatro ínstaes. O 2º instar do predador foi o mais sensível a triflumuron e deltametrina. Já para lambdacialotrina os três primeiros ínstaes foram igualmente sensíveis ao produto. Para diflubenzuron sobre o 1º instar do predador, não houve sobreviventes (Tabela 1).

A ingestão de ovos contaminados com os inseticidas não provocou diferença significativa entre os tratamentos, mostrando a seletividade dos inseticidas avaliados via ingestão (Tabela 1). A sobrevivência média dos adultos em avaliação 120 horas após a ingestão dos ovos tratados com inseticidas variou de 91,7 a 98,6%.

Numa comparação geral, envolvendo todos os experimentos, pode-se observar que os inseticidas biológicos foram seletivos em todas as fases do inseto. Triflumuron foi seletivo ao último instar e aos adultos do predador, porém foi muito tóxico à fase de ovo, fato que já era esperado, pois esse é um produto reconhecido como produto de ação ovicida (Lee *et al.* 1990, Carvalho *et al.* 1994, Velloso 1994). Diflubenzuron, foi muito tóxico para a fase de ovo e para o primeiro instar do predador, porém apresentou-se como seletivo para as demais fases. Entre os piretróides, lambdacialotrina demonstrou ser seletivo a ovos e a adultos, porém não seletivo a ninfas de primeiros ínstaes. O resultado para adultos está em concordância com aquele obtido por Mayrink (1994), quando aplicou o produto diretamente sobre os adultos através

de aplicação via trator e aplicação via pivô central. Segundo o autor, lambdacialotrina foi inócua ao adulto de *D. luteipes* e eficiente no controle de *S. frugiperda*. Numa posição intermediária, situou-se deltametrina.

A sobrevivência dos ínstaes aumentou em proporção direta com a idade do inseto (Fig. 1). Os adultos, de maneira geral, foram mais resistentes aos inseticidas, tanto quando ingerindo ovos tratados com os inseticidas, como mostrado pelos resultados desse experimento, ou em pulverização direta (Reis *et al.* 1988, Mayrink 1994, Faleiro *et al.* 1995).

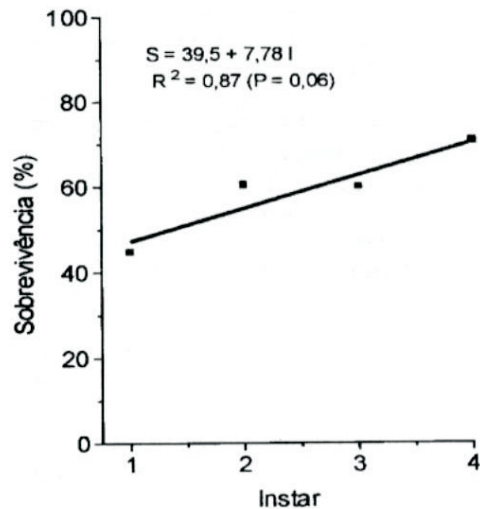


Figura 1. Reta ajustada da sobrevivência (S) da fase ninfal (I) de *Doru luteipes* após a aplicação de diferentes inseticidas.

Devido à importância de *D. luteipes* como agente de controle biológico de *S. frugiperda* e pelos resultados obtidos pode-se concluir que os produtos microbianos por sua seletividade a todas as fases de desenvolvimento do predador devem ser os preferidos para uso em programas de manejo de *S. frugiperda* na cultura do milho.

Literatura Citada

- Carvalho, G.A., P. Tironi, R.L.O. Rigitano & L.O. Salgado. 1994.** Seletividade de inseticidas reguladores de crescimento de insetos à *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23: 431-434.
- Cruz, I. 1995.** A lagarta-do-cartucho na cultura de milho. EMBRAPA/CNPMS, Circ. Téc. 21. 45p.
- Cruz, I., C.D. Alvarenga & P.E.F. Figueiredo. 1995.** Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). An. Soc. Entomol. Brasil 24: 273-278.
- Faleiro, F.G., M.C. Picanço, S.V. de Paula & V.C. Batalha. 1995.** Seletividade de inseticidas a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e ao predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). An. Soc. Entomol. Brasil 24: 247-252.
- Guedes, R.N.C., J.O.G. de Lima & J.C. Zanuncio. 1992.** Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitrothion para *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 21: 339-346.
- Lee, A.S., B.S. Clarke, D.W. Jenner & W. Williamson. 1990.** Cytochemical demonstration of the effects of the acilureas flufenoxuron and diflubenzuron on the incorporation of chitin into insect cuticle. Pest. Sci. 28: 367-675.
- Mayrink, J.C. 1994.** Eficiência de inseticidas aplicados em pulverização e via água de irrigação visando o controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* Smith, 1797 (Lepidoptera, Noctuidae) e seus efeitos tóxicos sobre o predador *Doru luteipes* Scudder, 1876 (Dermaptera, Forficulidae). Tese de mestrado, UFLA, Lavras, 105p.
- Reis, L.L., L.J. Oliveira & I. Cruz. 1988.** Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. Pesq. Agropec. Brasil. 23: 333-342.
- Velloso, A.H.P.P. 1994.** Seletividade de compostos reguladores de crescimento de insetos à *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Tese de mestrado, UFLA, Lavras, 65p.

Recebido em 19/03/97. Aceito em 20/03/98.
