

Efeito residual do inseticida spinosad para lagartas da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) e ninhas do percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas)

Christian Sherley Araujo da SILVA¹; Jorge Braz TORRES²; Marta Vasconcelos de OLIVEIRA¹; Walter Santos EVANGELISTA JUNIOR³

RESUMO: Estudou-se a persistência do inseticida spinosad no controle da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* e impacto sobre ninhas do percevejo predador, *Podisus nigrispinus*. Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, utilizando-se plantas de tomate industriais var IPA-5 em floração. As avaliações procederam-se em cinco avaliações após à pulverização. Constatou-se mortalidade de lagartas variando de 90,0; 62,5; 8,0; 3,4 e 5,0% para o spinosad e; 48,7; 44,0; 11,5; 4,0 e 0% para a abamectina, em 2, 72, 144, 288 e 576 h após à pulverização, respectivamente. Para ninhas do percevejo predador, verificou-se mortalidade de 15,0; 5,0; 0; 4,0 e 11,2% para o spinosad e; 18,7; 10,2; 35,0; 18,7 e 0% para a abamectina, respectivamente. O inseticida spinosad mostrou-se eficiente no controle da traça-do-tomateiro até o terceiro dia após pulverização e destacou-se, em relação à abamectina. Considerando a mortalidade de ninhas do predador entre 2 a 576 h após aplicação, ambos inseticidas podem ser classificados como de baixo impacto, de acordo com o IOBC (*International Organization for Biological Control - Work Groups*) para as condições de semicampo.

Palavras chave: Ásopinae, controle biológico, seletividade de inseticidas, pragas do tomateiro.

INTRODUÇÃO

O percevejo predador Neotropical, *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), é constatado amplamente distribuído em diferentes culturas e, sendo considerado importante agente de controle biológico de insetos desfolhadores dessas, pertencentes a diversas Ordens. Embora considerado de alto potencial generalista entre as espécies conspecíficas (Zanuncio et al., 1997), sua ocorrência assume relevância sobre larvas e adultos de Coleópteros e, principalmente, larvas de Lepidópteros, como constatado nas culturas de algodão, soja, feijão, eucalipto, maracujá, tomate, graviola (Michel, 1994; Salas, 1996; Silva et al., 1996; Torres et al., 1996).

A associação de *P. nigrispinus* no manejo integrado de pragas (MIP), requer a preservação da população de ocorrência espontânea (Aldrich et al., 1997), bem como daquela proveniente de liberações inundativas, realizadas em áreas com surtos de desfolhadores. Entretanto, o crescimento da população de percevejos predador inicialmente é lento, requerendo liberações inundativas ou adoção de outras táticas de controle auxiliar, como para a maioria dos inimigos naturais. A tática emergencial preferida é o uso de inseticidas, portanto, que seja de forma seletiva.

O spinosad é um novo e promissor inseticida derivado da bactéria, *Saccharopolyspora spinosa*, apresentando ampla eficácia contra insetos de diferentes Ordens (DowElanco 1994; Bret et al., 1997, Eger et al., 1998). No Brasil, sua eficiência tem sido verificada para pragas de algodão, soja, milho, tomate e outras culturas. Torres et al. (1999) verificaram sua potencialidade no controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:

Gelechiidae) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) com grande margem de segurança para ninhas de quinto instar e adultos de *P. nigrispinus*.

Inseticidas e inimigos naturais são fatores de mortalidade que podem atuar em estágio específico de desenvolvimento e tipo de praga. No entanto, quando ocorre acentuada sobreposição da ação do controle químico ao controle biológico, este anula a ação dos inimigos naturais, promovendo a ressurgência de pragas (Waage, 1989). No entanto, esses fatores podem ser separados no tempo e comportamento (seletividade ecológica) ou mesmo, através de características intrínsecas que proporcionam menor impacto aos inimigos naturais (seletividade fisiológica), podendo atuar independentemente ou adicionalmente. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual do inseticida spinosad no controle de *T. absoluta* em tomateiro industrial e impacto sobre ninhas do percevejo predador, *P. nigrispinus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação na Área de Fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Plantas de tomate foram cultivadas em vasos plásticos pretos de 5,0L de volume, contendo solo tratado com 50cm³ de Bromex® (Brometo de metila, CH₃Br, Casa Bernardo Ltda) por m³ de solo 10 dias antes da sua utilização. Os vasos foram cheios com a mistura de 2,5L de solo, 200cm³ de húmus de minhoca (Febra Húmus Ltda), 10g de super simples (18% de P₂O₅ solúvel em AM + H₂O e 16% de P₂O₅ solúvel em H₂O, Hydrofertilizantes Ltda) e 50g de pó de calcário (28% de CaO, 13% de MgO e 41% de óxidos, Calcário Mengaó Ltda). Utilizaram-se plantas de tomate industrial var

¹ Bolsista PET Agronomia

² Professor do Depto. de Agronomia da UFRPE

³ Bolsista do PIBIC/CNPq

IPA-5, que foram semeadas em bandejas de isopor de 112 células e transplantadas para os vasos com 22 dias após semeio. As plantas foram conduzidas com irrigações diárias e protegidas por gaiolas de tecido organza até 35 dias após transplante, quando foram submetidas aos tratamentos com os inseticidas e testemunha sem pulverizações.

Os inseticidas spinosad (Tracer 480 CE) foi cedido por L.A. Pavan (Dow AgroSciences, Mogi Mirim, SP) e a abamectina (Vertimec 18 CE) foi adquirido em casa de comércio agropecuário. A aplicação seguiu as recomendações de dosagens dos fabricantes (spinosad 480 SC: 12mL p.c./100L de água e; abamectina 18 CE: 30mL/100L de água) via pulverização com volume de calda de 300L por hectare.

O efeito residual dos inseticidas no controle da traça-do-tomateiro e impacto sobre o percevejo predador foi estudado em duas, 72, 144, 288 e 576h após pulverização. Utilizou-se lagartas de terceiro e quarto ínstar da traça e ninhas de segundo ínstar do percevejo predador, para o estudo. As liberações constaram-se de cinco lagartas e cinco ninhas por folha de tomate, mantidas separadamente. Estas folhas foram engaioladas, utilizando-se sacos de organza de 1,5L de volume. Tanto as lagartas como as ninhas foram liberadas pela manhã utilizando-se pincel umedecido. Empregou-se cinco repetições por tratamento com cinco lagartas ou ninhas, incluindo a testemunha, totalizando 25 lagartas e ninhas por tratamento.

As lagartas de *T. absoluta* e ninhas de *P. nigrispinus* foram provenientes da colônia desses insetos, mantida no laboratório de Controle Biológico da Área de Fitossanidade, do Departamento de Agronomia da UFRPE, de acordo com metodologias proposta por Pratirossi (1995) e Torres *et al.* (1996), respectivamente.

As avaliações de mortalidade procederam-se após 24h da liberação de lagartas de *T. absoluta* e ninhas de *P. nigrispinus*. Os dados de mortalidade, para lagartas e ninhas, foram corrigidos pela mortalidade observada em cada repetição da testemunha (Abbott, 1925) e transformados em porcentagem de mortalidade por repetição ($n = 5$ ninhas/folha). A porcentagem de mortalidade dos tratamentos corrigidos, foram transformadas em arco seno raiz ($x/100$) e considerada como delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial para análises. O tempo foi classificado como fator (duas, 72, 144, 288 e 576h após aplicação) dentro de cada tratamento, sendo as médias no tempo e entre tratamentos (inseticidas), comparadas pelo teste de Tukey HSD a 5% de probabilidade, empregando-se o programa Statistica 3.1 (StatSoft, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos inseticidas, o fator tempo após pulverização, bem como a interação entre estes foram significativos pela ANOVA, caracterizando que houve efeito entre inseticidas e do tempo após aplicação na mortalidade de lagartas de *T. absoluta* e de ninhas de *P. nigrispinus* (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de variância da percentagem de mortalidade de lagartas de *Tuta absoluta* e de ninhas de *Podisus nigrispinus* em função dos inseticidas e tempo após aplicação

Causa de Variação	GI	QMR	F
<i>T. absoluta</i>			
Inseticida (I)	1	105,89	10,46**
Tempo (T)	4	1323,02	130,73**
I * T	4	66,12	6,53*
Resíduo	40	10,12	
<i>P. nigrispinus</i>			
Inseticida (I)	1	88,09	6,28**
Tempo (T)	4	102,15	7,29**
I * T	4	74,65	5,32*
Resíduo	40	14,02	

**Significativo ($P < 0,01$); * Significativo ($P < 0,05$) pela ANOVA.

A porcentagem de mortalidade de lagartas de *T. absoluta* foi de 90,0; 62,5; 8,0; 3,4 e 5,0% para o spinosad, e de 48,7; 44,0; 11,5; 4,0 e 0% para a abamectina, em duas, 72, 144, 288 e 576h após à pulverização, respectivamente. Esta mortalidade caracteriza maior eficácia do spinosad em relação a abamectina, para o controle de *T. absoluta* até três dias após pulverização (Tabela 2). No entanto, mesmo com menor taxa de mortalidade de lagartas que o spinosad, a abamectina comportou-se de forma similar quanto ao poder residual, apresentando baixo decréscimo até o terceiro dia após pulverização, sendo que após este período ambos inseticidas perderam sua eficácia abruptamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Mortalidade corrigida (%) de lagartas de terceiro e quarto ínstar de *Tuta absoluta* liberadas em plantas de tomate industrial após aplicação inseticida

TAP ¹	Spinosad 480 CE	Abamectina 18 CE
2	90,0 ± 11,5 Aa ²	48,7 ± 16,5 Ba
72	62,5 ± 20,6 Aa	44,0 ± 22,0 Ba
144	8,0 ± 7,9 Ab	11,5 ± 7,5 Ab
288	3,4 ± 3,4 Ab	4,0 ± 3,9 Ab
576	5,0 ± 10,0 Ab	0,0 ± 0,0 Bc

¹Tempo após aplicação em horas.

²Médias (±DP) seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey HSD (Spotvoll/Stoline) ($P > 0,05$).

Embora com resultados abaixo do esperado quando comparado com o spinosad, a abamectina pode apresentar controle satisfatório

da traça-do-tomateiro, quando se adiciona óleo mineral a calda inseticida. Souza *et al.* (1992) verificaram que à adição de 0,5% de óleo mineral, em mistura com a abamectina, aumentou a eficiência deste inseticida contra *T. absoluta*. Também, Guedes *et al.* (1995) obtiveram um acréscimo de toxicidade de 15,96 vezes para *T. absoluta* quando se adicionou 0,5% de óleo mineral a abamectina. Baseando-se nos resultados de Imenes *et al.* (1990) que constataram menor potencial de controle da traça pela abamectina sem a adição de óleo mineral comparada a piretróides e inibidores de quitina, pode-se constatar neste estudo que a abamectina quando aplicada sem adição do óleo mineral não apresenta boa eficiência.

Tabela 3 - Mortalidade corrigida (%) de ninhas de segundo instar de *Podisus nigrispinus* com 24h de exposição, em plantas de tomate industrial, após pulverização inseticida

TAP ¹	Spinosad 480 CE	Abamectina 18 CE
2	15,0 ± 10,0 Aa	18,7 ± 23,9 Aa ¹
72	5,0 ± 10,0 Bb	10,2 ± 20,0 Ab
144	0,0 ± 0,0 Bb	25,0 ± 19,1 Aa
288	4,0 ± 8,0 Ab	8,7 ± 7,5 Aa
576	1,2 ± 3,1 Ab	0,0 ± 0,0 Ab

¹Tempo após aplicação em horas.

²Médias (±DP) seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey HSD (Spotvoll/Stoline) ($P > 0,05$).

O baixo efeito residual de controle, encontrado para ambos inseticidas, concorda com Fisher (1991), que menciona a abamectina como sendo rapidamente degradada quando exposta ao ar ou à luz ultravioleta. Entretanto, esta característica é mencionada por Lasota & Dybas (1991), como fator de seletividade aos agentes de controle natural bem como, reduz as chances de surgimento de indivíduos com resistência cruzada a outros compostos usados nas mesmas condições. Portanto, é justificável para ambos inseticidas a queda de eficiência a partir do terceiro dia após à pulverização.

O spinosad provocou mortalidade de 15,0; 5,0; 0; 4,0 e 1,2% para ninhas de segundo instar de *P. nigrispinus* e a abamectina de 18,7; 10,2; 25,0; 8,7 e 0% após duas, 72, 144, 288 e 576h da pulverização, respectivamente (Tabela 3). Considerando esta taxa de mortalidade de ambos inseticidas, esses podem ser classificados como sem perigo para ninhas do percevejo predador de acordo com o IOBC/WPRS (*International Organization for Biological Control - Work Groups*), o qual classifica os inseticidas para as condições de semi-campo, como sendo sem perigo, pouco, moderado e altamente perigoso, quando constata-se mortalidade < 25%, 25-50%, 51-75% e > 75% nestas condições (Hassan, 1989).

O baixo impacto do spinosad sobre o percevejo predador *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae) é, também, relatado por Eger *et al.* (1998), porém com eficiente controle de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), sendo considerado um importante inseticida para o manejo desta praga em pimentão. Também, Boyd & Boethel (1998) constataram 25,2% de mortalidade para *Geocoris puncticeps* (Say) (Heteroptera: Lygaeidae), em campos de soja após 6h da pulverização com spinosad a 58g i.a/ha, comparados a 100% de mortalidade nas parcelas tratadas com paration metil e clorafenapir, sendo comparáveis aos resultados obtidos neste estudo para o inseticida spinosad (Tabela 2). Também, o efeito de ingestão de lagartas de *Chrysodeixes includens* (Walker) (Lepidoptera: Gelechiidae) tratada com spinosad a 58g de i.a./ha, mostrou baixa toxicidade para *G. puncticeps* quando comparado com clorafenapir, imidacloprid e permetrina. Do mesmo modo, Torres *et al.* (1999) encontraram para *P. nigrispinus* predando lagartas de *S. frugiperda*, tratada com diferentes concentrações de spinosad, concentrações letais (CL₉₀) de 87,02 e 135,94mg/mL de i.a. para ninhas de quinto instar e adultos via ingestão e; 527,32 mg/mL de i.a. para adulto via tratamento tópico.

Considerando que a dosagem de spinosad (Tracer 480 SC) usada neste estudo foi de 60g de i.a./ha e que a dosagem recomendada tem variado de 30 a 120g de i.a./ha para o controle de lagartas em algodão, soja, milho e tomate (DowElanco, 1994) e, para controle de lagartas da soja na dosagem de 56g de i.a./ha (Tracer 4 SC) nos Estados Unidos (Boyd & Boethel, 1998), isto demonstra a possibilidade de seletividade do spinosad para *P. nigrispinus* e o potencial para o manejo integrado a nível de campo.

ABSTRACT

Residual effect of spinosad on tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) and stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) nymphs

The mortality of 3rd- and 4th-instar of tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) and 2nd-instar of the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) exposed to residues of spinosad and abamectin insecticides applied at recommended rates to tomato was measured under greenhouse conditions. Tomato leafminer caterpillars mortality ranged from 90,0, 62,5, 8,0, 3,4 and 5,0% to spinosad, and 48,7, 44,0, 11,5, 4,0, and 0% to abamectin, at two, 72, 144, 288 and 576h after spraying, respectively. Otherwise, it was verified for predator nymphs as being of 15,0, 5,0, 6,0, 4,0 and 1,2% to spinosad, and 18,7, 10,2, 35,0, 8,7 and 0% to abamectin, respectively. The insecticide spinosad showed control efficacy for tomato leafminer up to 3 days after spraying and it was more effective than abamectin. Both insecticides tested showed selectivity for *P. nigrispinus* 2nd instar throughout experiment time and they can be classified within of compounds of low impact by

International Organization for Biological Control - Work Groups rank under semi-field conditions.

Key words: Asopinae, biological control, insecticide selectivity, tomato pests.

AGRADECIMENTOS

À FACEPE (Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco), pela bolsa de Iniciação Científica cedida a W.S.E. Jr. e ao PET/CAPES Agronomia, pela bolsa concedida a C.S.A.S. Ao Dr. L.A. Pavan pelo envio da amostra de spinosad.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.18, n.1, p.265-267. 1925.
- 2 ALDRICH, J.R. et al. Field tests of predaceous pentatomid pheromones and semiochemistry of *Podisus* and *Supputius* species (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.1-14, 1997.
- 3 BOYD, M.L.; BOETHEL, D.J. Residual toxicity of selected insecticides to heteropteran predaceous species (Heteroptera: Lygaeidae, Nabidae, Pentatomidae) on soybean. *Environmental Entomology*, College Park, v.27, n.1, p.154-160, 1998.
- 4 BRETT, B.L. et al. Biological properties of spinosad. *Down to Earth*, v.52, n.1, p.6-13, 1997.
- 5 DowElanco. *Spinosad technical guide*, 1994. 24p.
- 6 EGER, J.E.; STAVISKY, J.; FUNDERBURK, J.E. Comparative toxicity of spinosad to *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae), with notes on a bioassay technique. *Florida Entomologist*, Winton Haven, v.81, n.4, p.547-551, 1998.
- 7 FISHER, M.H. Novel avermectin insecticides and miticides. In: CROMBIE, L. *Recent advances in the chemistry of insect control*. Oxford: Royal Society of Chemistry, 1991. p. 52-68.
- 8 GUEDES, R.N.C. et al. Sinergismo do óleo mineral sobre a toxicidade de inseticidas para *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, p.313-318, 1995.
- 9 HASSAN, S.A. Testing methodology and the concept of the IOBC/WPRS working group. In: JEPSON, P. *Pesticides and non-target invertebrates*. Winborne: Intercept, 1989. p.1-18.
- 10 IMENES, S.D.L. et al. Controle químico da traça-do-tomateiro, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.19, n.2, p.281-289, 1990.
- 11 LASOTA, J.A.; DYBAS, R.A. Avermectins, a novel class of compounds: implications for use in arthropod pest control. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.36, p.91-117, 1991.
- 12 MICHEL, B. *Entomofauna de los algodonales paraguayos: Hemiptera Heteroptera*. Asuncion: Ministério de Agricultura y Ganadería, 1994. 132p.
- 13 PRATISSOLI, D. Bioecología de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, nas traças *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) e *Photorimaea operculella* (Zeller, 1873), em tomateiro. 1995. 130f. Tese (Doutorado em Entomologia) - ESALQ/USP, Piracicaba 1995.
- 14 SALAS, S. J. M. Manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) através de inseticidas fisiológicos e *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). 1996. 128p. Tese (Doutorado em Entomologia) - ESALQ/USP, Piracicaba, 1996.
- 15 SILVA, E.N.; SANTOS, T.M.; RAMALHO, F.S.. Desenvolvimento ninhal de *Supputius cincticeps* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.25, n.1, p.103-108, 1996.
- 16 SOUZA, J.C., REIS, P.R.; SALGADO, L.O. *Traça-dtomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle*. Belo Horizonte:Epamig, 1992. 20p. (Boletim Técnico, 38).
- 17 StatSoft. *STATISTICA 3.1: StatSoft for Windows: General conventions & statistics I*. User's Handbook. Tulsa: Microsoft Corporation, 1993. 1877p.
- 18 TORRES, J.B.; ZANUNCIO, J.C.; ZANUNCIO, T.V. Produção e uso de percevejos predadores no controle biológico de pragas florestais. In: WORKSHOP DE PROTEÇÃO FLORESTAL DO MERCOSUL, 1, 1996, Santa Maria, RS. p. 41-51.
- 19 TORRES, J.B.; DE CLERCQ, P.; BARROS, R. Effect of spinosad on the predator *Podisus nigrispinus* and its lepidopterous prey. *Mededelingen Faculteit Landbouwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, v.64, n.3^a, p.211-218, 1999.
- 20 WAAGE, J. The population ecology of pest-pesticide-natural enemy interactions. In: JEPSON, P. *Pesticides and non-target invertebrates*. Winborne: Intercept, 1989. p. 81-93.
- 21 ZANUNCIO, J.C. et al. Effect of prey switching on nymphal development of four species of the stinkbug predator. *Mededelingen Faculteit Landbouwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, v.62, n.2a, p.483-490, 1997.