

CROP PROTECTION

Compatibilidade de Inseticidas e Acaricidas com o Percevejo Predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em Algodoeiro

JORGE B. TORRES, CHRISTIAN S.A. SILVA-TORRES, MURILO R. SILVA E JOSINÉLIA F. FERREIRA

DEPA-Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros S/N, Dois Irmãos 52171-900 Recife, PE, e-mail: jtorres@bugs.ent.uga.edu

Neotropical Entomology 31(2): 311-317 (2002)

Compatibility of Insecticides and Acaricides to the Predatory Stinkbug *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on Cotton

ABSTRACT - The objectives of this work were to study the insecticides espinosad, lambda-cyhalothrin and monocrotophos on the control of *Alabama argillacea* (Hübner), the compatibility of these insecticides with the predatory stinkbug *Podisus nigrispinus* (Dallas), and the effects of the insecticides and acaricides methiocarb, pymetrozine, thiamethoxam, abamectin, diafenthiuron, dicofol and propargite on the predatory stinkbug behavior preying upon *A. argillacea* under field conditions. More than 90% of cotton leafworm control was obtained at the day 0 of application with all insecticides. Control of *A. argillacea* by lambda-cyhalothrin (20 g a.i./ha) and monocrotophos (240 and 320 g a.i./ha) was observed up to day 3 after application; while spinosad (30 and 60 g a.i./ha) prolonged control up to day 5. Monocrotophos and lambda-cyhalothrin were significantly more toxic to *P. nigrispinus* compared to spinosad. Toxicity of monocrotophos and lambda-cyhalothrin to *P. nigrispinus* was evident up to day 3 after application. Survival of *P. nigrispinus* was affected by methiocarb, thiamethoxam, diafenthiuron, abamectin and sulfur one day after application and only under thiamethoxam treatment after three days. Pymetrozine, dicofol and propargite did not affect *P. nigrispinus* survival compared to untreated plants. *Podisus nigrispinus* at the day of application did not prey on *A. argillacea* under methiocarb treatment, and the predation rate was affected under thiamethoxam, abamectin, diafenthiuron and sulfur treatments at the day of application and after three days. The insecticides pymetrozine and spinosad, and the acaricides dicofol and propargite were compatible to *P. nigrispinus* and should be considered within a cotton pest management program.

KEY WORDS: Integrated pest management, pymetrozine, spinosad, methiocarb, thiamethoxam.

RESUMO - Os objetivos deste trabalho foram estudar a ação dos inseticidas espinosade, lambda-cyhalotrina e monocrotofós no controle do curuquerê-do-algodoeiro *Alabama argillacea* (Hübner), sua compatibilidade com o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas), e os efeitos dos inseticidas e acaricidas metiocarbe, pimetrozine, tiametoxam, abamectim, diafentiurom, dicofol e propargite na predação de *A. argillacea* por *P. nigrispinus* no campo. Inseticidas e concentrações utilizadas proporcionaram controle de *A. argillacea* acima de 90% no dia da aplicação. O controle de *A. argillacea* por lambda-cyhalotrina (20 g i.a./ha) e monocrotofós (240 e 320 g i.a./ha) foi observado até três dias após aplicação, enquanto espinosade (30 e 60 g i.a./ha) prolongou o controle acima de 90% até cinco dias. Monocrotofós e lambda-cyhalotrina foram significativamente mais tóxicos para *P. nigrispinus* comparado a espinosade. O efeito residual de monocrotofós e lambda-cyhalotrina para *P. nigrispinus* foi evidente até três dias após a aplicação. A sobrevivência de *P. nigrispinus* foi afetada por metiocarbe, tiametoxam, diafentiurom, abamectim e enxofre após um dia, e apenas por tiametoxam após três dias da aplicação. Pimetrozine, dicofol e propargite não afetaram a sobrevivência de *P. nigrispinus*. A predação de lagartas de *A. argillacea* por *P. nigrispinus* não foi observada no dia da aplicação em plantas tratadas com metiocarbe e afetada por tiametoxam, abamectim, diafentiurom e enxofre, mesmo três dias após a aplicação. Os inseticidas pimetrozine e espinosade, bem como os acaricidas dicofol e propargite mostraram-se compatíveis com *P. nigrispinus*, e devem ser priorizados em programas de manejo integrado de pragas do algodoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo integrado de pragas, pimetrozine, espinosade, metiocarbe, tiametoxam.

Um número relativamente grande de artrópodes alimenta-se do algodoeiro no estado de Pernambuco. Entre esses, lagartas desfolhadoras como *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) e *Pseudoplusia* spp. têm aumentado o ataque em decorrência da proximidade de outras culturas e rotação com milho e amendoim. No entanto, um complexo de parasitóides e predadores compõe a entomofauna de inimigos naturais dessas pragas incluindo o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) o qual tem sido frequentemente relacionado a surtos dessas lagartas desfolhadoras. Estudos mostram seu potencial no controle de diversas pragas, incluindo o curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner) e *Heliothis virescens* (F.), em algodoeiro (Gravena & Cunha 1991, Oliveira et al. 2002). Entretanto, em muitas situações os agentes de controle natural não são capazes de manter as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico, e são utilizadas pulverizações de inseticidas e acaricidas como tratamento adicional. Portanto, deve-se proceder à escolha de inseticidas e acaricidas seletivos de forma a minimizar seus efeitos sobre os inimigos naturais.

O lambdacialotrina e o monocrotofós são recomendados para o controle de *A. argillacea*, bem como de outras pragas do algodoeiro e, mais recentemente, o espinosade (Andrei 1999). O dicofol, propargite e o enxofre são recomendados para o controle de ácaros; o abamectim e o diafentiurom, além de ácaros também controlam lagartas e pulgões do algodoeiro. Pimetrozine e tiametoxam encontram-se em fase de registro, no Brasil, para o controle de pulgões e mosca-branca e o metiocarbe apresenta potencial para o controle de tripes. A utilização de produtos seletivos no controle dessas pragas iniciais, que não são presas primárias de *P. nigrispinus*, tem por objetivo básico ampliar a preservação dos agentes controladores naturais das pragas mais tardias como as lagartas desfolhadoras.

Os inseticidas sistêmicos têm sido amplamente empregados na fase inicial da cultura do algodoeiro para a proteção das plantas do ataque de insetos sugadores e vetores de viroses. Neste grupo, recentemente têm-se destacado os neonicotinóides entre outros, porém com efeitos colaterais, provocando surtos de ácaros fitófagos (Sclar et al. 1998, Wilson et al. 1998) e significativo efeito sobre diferentes inimigos naturais, incluindo os percevejos predadores (Boyd & Boethel 1998, Torres et al. dados não publicados). Portanto, produtos com potencial de controle das pragas iniciais do algodoeiro devem ser investigados quanto a sua compatibilidade com agentes de controle biológico, como alternativa para pulverizações.

Neste trabalho estudou-se o efeito residual de três inseticidas no controle de lagartas de *A. argillacea* e na sobrevivência do percevejo predador *P. nigrispinus*, e o efeito de oito inseticidas e acaricidas na sobrevivência do predador e em sua taxa de predação.

Material e Métodos

Toxicidade Residual de Inseticidas a *A. argillacea* e ao Predador *P. nigrispinus*. Na safra 2000, estudou-se o efeito de três concentrações dos inseticidas monocrotofós

(Azodrin 400 CE - 160, 240 e 320 g i.a./ha), lambdacialotrina (Karate 50 CE - 5, 10 e 20 g i.a./ha) e espinosade (Tracer 480 SC - 12, 30 e 60 g i.a./ha) no controle de lagartas de *A. argillacea* e na sobrevivência do percevejo predador *P. nigrispinus*, no dia da aplicação, um, três, cinco e dez dias após a aplicação. O experimento foi realizado na área experimental da Fitossanidade, do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE. As médias de temperatura e umidade relativa no interior das gaiolas, foram de 29,2±6,25°C e 65,2±16,32% de UR e, no ambiente externo às gaiolas de 28,8±4,8°C e 67,4±18,8 de UR, respectivamente, buscando-se evitar variações climáticas dentro e fora das gaiolas, que comprometessem os resultados dos experimentos.

Instalou-se um plantio de 0,25 ha de algodoeiro cultivar CNPA precoce 1, empregando-se densidade de 55.000 plantas/ha, sendo a área previamente preparada, corrigida a acidez e adubada de acordo com os resultados da análise de solo realizada pelo laboratório de fertilidade de solos do Departamento de Agronomia da UFRPE.

Adultos de *P. nigrispinus* com até dez dias de idade e lagartas de quarto ínstar de *A. argillacea*, empregados nos experimentos, foram provenientes de criações do Laboratório de Controle Biológico da UFRPE mantidas de acordo com metodologias descritas por Torres et al. (1996) e Oliveira et al. (2002). Os inseticidas foram pulverizados empregando-se volume de calda de 150 L/ha. Para cada inseticida, concentração e intervalos após aplicação, foram confinados, separadamente, lagartas e predadores nas plantas de algodoeiro, sendo no dia 0, a liberação realizada duas horas após aplicação. Os tratamentos constaram de 40 lagartas e 20 predadores por avaliação, em quatro repetições. Paralelamente, foi estabelecido um tratamento testemunha com predadores e lagartas confinados em plantas não pulverizadas. A mortalidade de lagartas e predadores foi avaliada um dia após a liberação. A mortalidade em cada repetição foi corrigida pela mortalidade natural na testemunha usando-se a fórmula de Abbott (1925). Os resultados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade, exigindo transformação em raiz ($x + 0,5$) para adequarem-se à análise de variância em esquema fatorial (inseticidas, concentrações e tempo).

Toxicidade de Inseticidas e Acaricidas ao Percevejo Predador *P. nigrispinus* e Efeito na Taxa de Predação de *A. argillacea*. O experimento foi instalado na safra 2001, na mesma área utilizada na safra 2000, com os mesmos tratamentos culturais e densidade de plantio. Estudou-se o efeito de oito produtos com características inseticida e acaricida ou somente acaricida empregados no controle de pulgões, mosca-branca, tripes e ácaros, as quais não são presas de *P. nigrispinus*. Os produtos foram estudados nas concentrações recomendadas para as respectivas pragas-alvo na cultura do algodoeiro (Andrei 1999). Os produtos e respectivas concentrações foram: abamectim (Vertimec 18 CE) a 7,2 g i.a./ha, diafentiurom (PoLo 500 PM) a 400 g i.a./ha, metiocarbe (Mesurol 500 SC) a 150 g i.a./ha, dicofol (Tricofol CE) a 480 g i.a./ha, pimetrozine (Chess 500 WG)

a 100 g i.a./ha, tiametoxam (Actara 250 WG) a 100 g i.a./ha, enxofre (Thiovit 800 PM) a 3200 g de i.a./ha, propargite (Omite 700 CE) a 700 g i.a./ha, empregando-se volume de calda de 150 L/ha.

Algodoeiros da cultivar CNPA Precoce 1, em fase de florescimento, foram confinados em gaiolas de organza, cujas extremidades eram presas à base das plantas e suspensas por uma gaiola cilíndrica de vergalhão de 0,6 m de diâmetro e 1,2 m de altura, externamente. As plantas confinadas apresentaram área foliar variando de 0,55 a 0,68 m², determinada pelo modelo obtido por Oliveira *et al.* (2001). As gaiolas foram mantidas com a parte superior aberta até a liberação das lagartas e predadores e, imediatamente, pulverizadas e fechadas. Foram utilizadas dez lagartas de *A. argillacea* de quarto ínstar e quatro fêmeas de *P. nigrispinus* com até dez dias de idade, por repetição. Para o estudo da interação produto químico e o percevejo predador, adotaram-se três tratamentos com cinco repetições cada, a saber: a) liberação de dez lagartas e quatro predadores e pulverização das plantas com os respectivos produtos; b) liberação de dez lagartas e quatro predadores e não pulverização das plantas e; c) liberação de dez lagartas em plantas não pulverizadas e sem predadores como testemunha. A mortalidade do predador e predação de lagartas foram avaliadas um dia após liberação dos insetos e pulverização. As médias de temperatura e umidade relativa monitoradas durante o experimento no interior das gaiolas, foram de 31,2±8,25°C e 66,2±21,32% de UR e, no ambiente externo as gaiolas, de 30,8±6,83°C e 68,4±19,08 de UR, buscando-se evitar variações climáticas dentro e fora das gaiolas, que compromettesse os resultados dos experimentos.

Para avaliação, as plantas foram colhidas junto com a gaiola, determinando-se o número de lagartas mortas por predação (lagartas com manchas escuras no tegumento e/ou murcha devido a predação) e a mortalidade do predador nos tratamentos. Tratamentos que proporcionaram sobrevivência do predador abaixo de 80%, foram novamente avaliados três dias após a aplicação. A porcentagem de sobrevivência dos predadores e o número de lagartas predadas foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P = 0,05$), para comparações das médias entre tratamentos e teste de Student ($P = 0,05$), dados não pareados, para comparações entre os intervalos de avaliação de um dia e três dias.

Resultados e Discussão

Toxicidade Residual de Inseticidas a *A. argillacea* e ao Predador *P. nigrispinus*. Verificou-se efeito significativo dos inseticidas ($F = 94,50$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$), concentrações ($F = 66,86$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$), tempos após aplicação ($F = 548,40$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$), bem como de suas interações simples e múltiplas ($P < 0,001$) sobre as mortalidades de lagartas de *A. argillacea*. Da mesma forma, a mortalidade de *P. nigrispinus* foi afetada pelos inseticidas ($F = 1503,35$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$), suas concentrações ($F = 379,01$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$), tempos após aplicação ($F = 869,73$; $P < 0,001$; $Gl = 2, 135$) e pelas interações simples e múltiplas ($P < 0,001$). Este fato

caracteriza diferenças na eficiência de controle da praga e efeito na sobrevivência do predador entre produtos, suas respectivas concentrações e variações em função dos intervalos após a aplicação. Observa-se que as duas maiores concentrações do espinosade proporcionaram controle de lagartas próximo a 100% até cinco dias após aplicação e abaixo de 40% aos 10 dias (Fig. 1). Por outro lado, lambdacialotrina somente na maior concentração apresentou controle de 96% das lagartas aos três dias, não sendo mais eficientes ao cinco e 10 dias após aplicação, com controles inferiores a 80%. Monocrotofós apresentou efeito residual de controle acima de 80% até três dias após aplicação nas duas maiores concentrações, decrescendo a eficiência de controle posteriormente para as três concentrações.

Nas duas maiores concentrações recomendadas para o controle de pragas do algodoeiro, o lambdacialotrina causou mortalidade acima de 75% para o percevejo predador, no dia da aplicação e acima de 50%, na maior concentração, até três dias após aplicação (Fig. 1). Monocrotofós, em todas as concentrações, causou mortalidade do predador acima de 95% até o primeiro dia após aplicação, e acima de 50% para as duas maiores concentrações até três dias. Tanto o lambdacialotrina como o monocrotofós, na menor concentração causaram mortalidade do predador somente até um dia após a aplicação (Fig. 1). Espinosade não causou mortalidade aos adultos do predador, ou a mortalidade foi próxima de zero, em todas as concentrações e intervalos após aplicação.

Espinosade a 12 g de i.a./ha proporcionou 98% de controle de *A. argillacea* no dia da aplicação, porém não foi mais eficiente três dias após a aplicação. Por outro lado, a 36 e 60 g de i.a./ha proporcionou controle de *A. argillacea* acima de 95% até cinco dias após aplicação. Liu *et al.* (1999) observaram controle de 100% de *Trichoplusia ni* (Hübner) em repolho com espinosade no dia da aplicação e de 26,7; 65 e 86,3% aos 12 dias após aplicação nas concentrações de 5,1; 51 e 105 g de i.a./ha, respectivamente. Mascarenhas *et al.* (1996) também verificaram menores intensidades de ataque de *Spodoptera exigua* (Hübner), ao algodoeiro até dez dias após aplicação de 80 g de i.a./ha de espinosade.

A baixa toxicidade do espinosade para *P. nigrispinus* observada neste estudo corrobora os resultados obtidos para outros percevejos predadores, incluindo *Podisus maculiventris* (Say), *Geocoris punctipes* (Say) e *Orius insidiosus* (Say) (Boyd & Boethel 1998, Elzen & Elzen 1999, Pietrantonio & Benedict 1999). Torres *et al.* (1999), usando o índice de seletividade do espinosade para *P. nigrispinus*, estimaram que o produto é 19,6 e 5,1 vezes seletivo em favor ao predador em relação à traça-do-tomateiro e, de 137 e 35,4 vezes em relação à lagarta do cartucho do milho, por contato e ingestão, respectivamente. Adicionalmente, Silva-Torres *et al.* (2000) observaram controle da traça-do-tomateiro acima de 80% até três dias após aplicação com o espinosade a 50 g de i.a./ha e mortalidade abaixo de 15% para ninfas de segundo ínstar de *P. nigrispinus*.

O efeito residual no controle de *A. argillacea* e mortalidade de *P. nigrispinus* foi evidente até três dias após aplicação de lamdacyhalothrin, na maior concentração

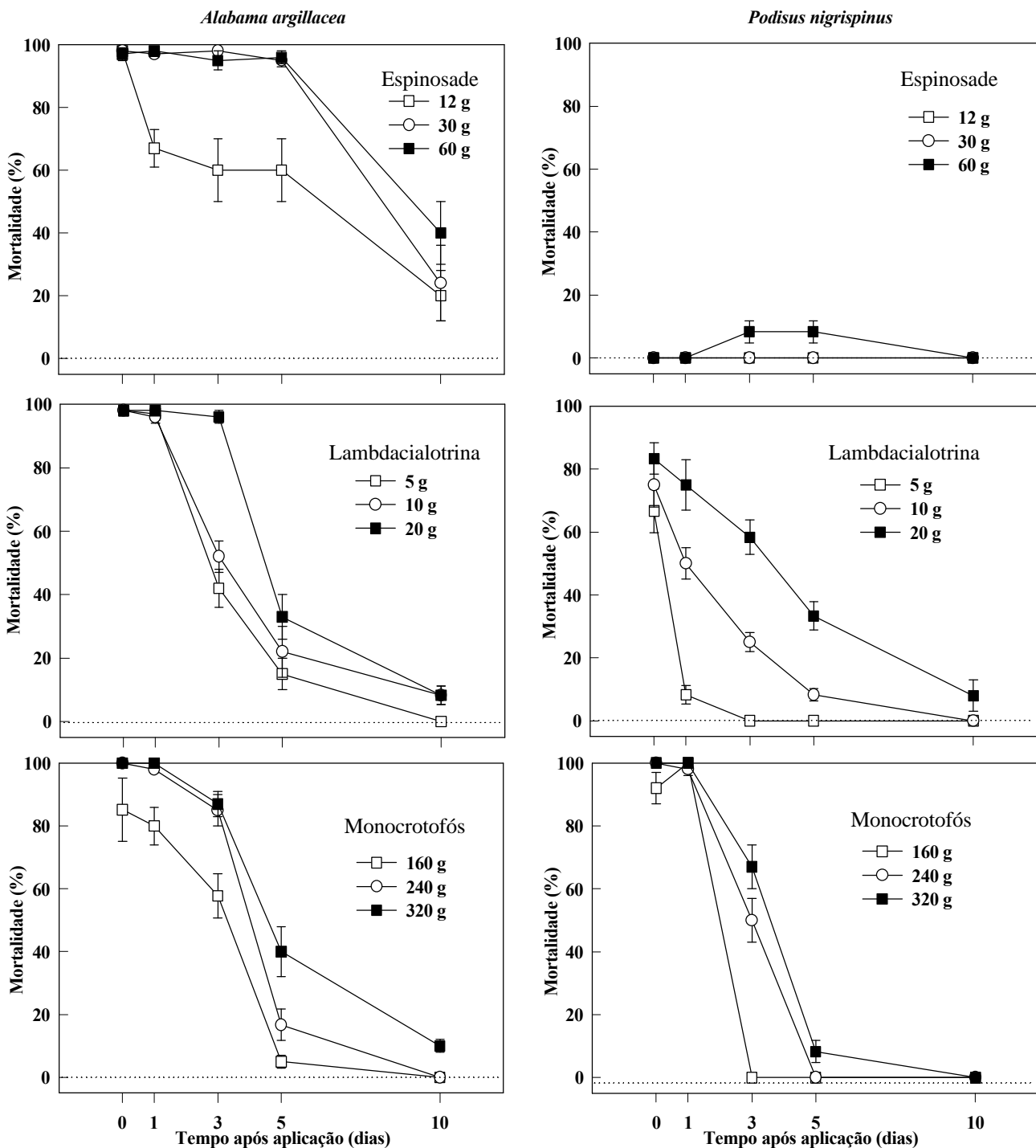


Figura 1. Mortalidade corrigida (%) de lagartas de *A. argillacea* e do percevejo predador *P. nigrispinus* confinados em plantas de algodoeiro, duas horas, um, três, cinco e dez dias após a pulverização com três inseticidas e três concentrações (g de i.a./ha).

estudada, e monocrotofós nas duas maiores concentrações (Fig. 1). O decréscimo das mortalidades das lagartas e do predador usando lambdacialotrina é explicado pela rápida degradação deste produto na planta. Segundo Agnihotri *et al.* (1990), plantas de algodoeiro pulverizadas com lambdacialotrina a 30 e 60 g de i.a./ha apresentaram 50%

de degradação do produto nas folhas das plantas 4,3 dias após aplicação. Também, neste estudo, monocrotofós apresentou decréscimo no seu poder residual de controle de *A. argillacea* aos três dias após aplicação. Esse comportamento pode ser explicado pelo efeito inicial de contato do monocrotofós, o qual é perdido, passando o

produto a atuar de forma sistêmica, sendo menos eficiente para mastigadores como *A. argillacea*. Almaz *et al.* (1990) determinaram que algodoeiros pulverizados com monocrotofós a 160 g de i.a./ha apresentaram decréscimo de resíduo de 21,2; 69,5 e 97,9% com um, três e dez dias após aplicação, respectivamente, sendo a meia vida do produto na superfície foliar estimada em 2,2 dias. O potencial de controle do monocrotofós e lambdacialotrina a 3,75 e 120 g i.a./ha, respectivamente, para a lagarta da soja e efeito sobre predadores foi estudado por White *et al.* (1992). Os autores observaram redução significativa na população de *Tropiconabis capsiformis* (Germar) e *Calosoma alternans* F., porém com a presença de predadores igualando-se à das áreas não tratadas em torno de 24 dias após aplicação. Esse período, embora possa parecer longo, compreende o período de redução do efeito residual do produto mais o tempo necessário para ocorrência das presas e crescimento populacional dos predadores.

Toxicidade de Inseticidas e Acaricidas ao Percevejo Predador *P. nigrispinus* e Efeito na Taxa de Predação de *A. argillacea*. Os inseticidas abamectim, diafentiurom, enxofre, metiocarbe e tiametoxam causaram significativa mortalidade de *P. nigrispinus* após um dia ($F = 23,29$; $P < 0,001$; $GI = 8, 34$). O inseticida pimezoline e os acaricidas dicofol e propargite não afetaram a sobrevivência do predador e sua taxa de predação, que foram semelhantes àquelas obtidas na testemunha após um dia. A taxa de predação de lagartas de *A. argillacea* diferiu entre tratamentos ($F = 7,84$; $P < 0,001$; $GI = 8, 34$), sendo de 2,9 a 3,4 lagartas por quatro fêmeas de *P. nigrispinus* para os tratamentos que não afetaram a sobrevivência do predador, e menor nos tratamentos que reduziram a sobrevivência, sendo de 0 a 1,6 lagartas predadas (Tabela 1). Para tiametoxam foi constatada predação, embora os predadores se apresentassem em estado moribundo, com falta de

coordenação e sem capacidade de locomoção durante a avaliação, considerando-se 100% de mortalidade neste tratamento. Toxicidade semelhante foi observada por De Cock *et al.* (1996) para *P. maculiventris* tratado residualmente com o neonicotinóide imidaclopride. Por outro lado, o metiocarbe causou 100% de mortalidade dos predadores e não foi observada predação.

Os produtos que proporcionaram sobrevivência do predador acima de 80%, caso do dicofol, propargite e pimezoline não foram mais considerados no estudo de sobrevivência e predação três dias após a aplicação. Assim, a ação de abamectim, enxofre, diafentiurom, metiocarbe e tiametoxam foi avaliada três dias após a aplicação, obtendo-se sobrevivência de *P. nigrispinus* semelhante à da testemunha, exceto para o tiametoxam ($F = 9,39$; $P < 0,001$; $GI = 5, 24$). No entanto, todos os produtos continuaram afetando a taxa de predação de *P. nigrispinus* em relação à testemunha ($F = 6,94$; $P < 0,001$; $GI = 5, 24$), embora sendo em menor intensidade que no dia da aplicação (Tabela 1).

A toxicidade do abamectim para *P. nigrispinus* observada corrobora os resultados obtidos por Shipp *et al.* (2000) para o percevejo predador *Orius insidiosus* (Say). Segundo esses autores, o produto causou mortalidade do predador acima de 85%, no dia da aplicação, e menor que 25% seis dias após. Também, Tzeng & Kao (1996) classificaram o abamectim como sendo um produto moderadamente tóxico (30-79% de mortalidade) para larvas do crisopídeo *Mallada basalis* (Walker), um dia e três dias após aplicação.

De Cock *et al.* (1996) determinaram CL_{50} de 86,7 e 179,3 mg de i.a./l, por contato residual e tópico do diafentiurom, respectivamente, para adultos do percevejo predador *P. maculiventris*. Esses valores, embora considerem 50% de mortalidade da população, são 30,7 e 14,8 vezes menores que a concentração recomendada para o controle de pragas do algodoeiro e usada neste estudo (400 g i.a./ha em 150L/ha;

Tabela 1. Sobrevivência (%) e taxa de predação de fêmeas de *P. nigrispinus* confinadas em algodoeiro com lagartas de *A. argillacea* e submetidas à pulverização com diferentes inseticidas¹, acaricidas² e inseticida-acaricidas^{1,2}.

Tratamentos	Dose (g i.a./ha)	Sobrevivência (%)		Lagartas predadas/gaiola ¹	
		1 dia	3 dias	1 dia	3 dias
Testemunha	-	100,0 ± 0,00 Aa	96,0 ± 8,94 Aa	4,4 ± 2,57 Aa	4,8 ± 1,09 Aa
Abamectim ^{1A}	7	40,0 ± 33,54 Bc	85,0 ± 13,69 Aa	0,2 ± 0,44 Ab	0,2 ± 0,44 Ac
Diafentiurom ^{1A}	400	15,0 ± 23,36 Bd	90,0 ± 13,69 Aa	0,5 ± 1,00 Bb	2,4 ± 1,14 Ab
Dicofol ^A	480	95,0 ± 11,18 a	- ²	3,0 ± 0,81 a	-
Enxofre ^{1A}	3.200	66,6 ± 35,92 Bb	86,0 ± 12,94 Aa	1,6 ± 1,67 Ab	2,4 ± 0,89 Ab
Metiocarbe ¹	150	0,0 ± 0,00 Bd	90,0 ± 13,69 Aa	0,0 ± 0,00 Bb	3,4 ± 1,51 Ab
Tiametoxam ¹	100	0,0 ± 0,00 Bd	35,0 ± 28,50 Ab	0,5 ± 0,57 Bb	3,2 ± 2,04 Ab
Propargite ^A	700	85,0 ± 13,69 a	-	2,9 ± 1,01 a	-
Pimezoline ¹	100	100,0 ± 0,00 a	-	3,4 ± 2,07 a	-

Média (± DP) seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem para a mesma variável entre as avaliações após um dia e três dias, pelo teste de Student ($P = 0,05$), e na coluna por letra minúscula, entre tratamentos pelo teste Scott Knott ($P = 0,05$).

¹Gaiolas com quatro predadores

²Tratamentos com sobrevivência > 80% com um dia após a aplicação

2666,6 mg de i.a./l), o que explica o impacto do diafentiurom sobre fêmeas de *P. nigrispinus* no dia da aplicação. No entanto, após três dias, esse efeito não foi tão evidente na sobrevivência do predador (Tabela 1). Por outro lado, a seletividade dos acaricidas como o dicofol e propargite em favor de *P. nigrispinus* evidencia a boa tática da utilização de produtos específicos. Mani *et al.* (1997) relataram também, a seletividade do dicofol para a joaninha predadora *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. Dicofol a 0,05% não afetou nenhuma das características reprodutivas e longevidade da joaninha, bem como o número de cochonilhas *Planococcus citri* (Risso) predadas.

Embora não se tenha conhecimento de estudos de seletividade do pimeprozine para percevejos predadores, os resultados obtidos evidenciam-no como um produto em potencial para o manejo integrado de pragas, pois não causou mortalidade significativa nem afetou a taxa de predação de *P. nigrispinus*. É considerado específico para homópteros, com efeito de paralização da alimentação e morte dos insetos em um a três dias (Harrewijin & Kayser 1997). Em algodoads no Texas, Estados Unidos, a utilização de pimeprozine, seguida de aplicações de lambdacialotrina na formação da maçã, reduziu significativamente a população de pulgões (Slosser & Rummel 1998). Por outro lado, neonicotinóides como tiametoxam têm-se mostrado tóxicos para percevejos predadores (De Cock *et al.* 1996, Boyd & Boethel 1998). Esse produto apresenta CL_{50} de 358,80 mg de i.a./l para ninfas de quinto ínstar de *P. nigrispinus*, correspondendo aproximadamente a 50% da concentração recomendada para aplicação. Além disso, por ser absorvido e armazenado nas folhas, apresentou um residual em algodoeiro de até 27 dias após aplicação para ninfas de segundo ínstar de *P. nigrispinus*, em decorrência da alimentação ocasional desses predadores sobre as plantas.

A toxicidade residual dos inseticidas e acaricidas estudados diferiram entre si quanto à eficácia no controle de *A. argillacea* e aos efeitos na sobrevivência do percevejo predador *P. nigrispinus* e na taxa de predação. A eficácia de controle de *A. argillacea* por lambdacialotrina e monocrotofós até três dias após aplicação e do espinosade, até cinco dias, é importante para o manejo da praga em virtude da eficiência de controle. No entanto, lambdacialotrina e monocrotofós podem afetar negativamente a população de *P. nigrispinus* residente ou que irá colonizar o campo nesse período, enquanto espinosade e pimeprozine mostraram-se inócuos ao predador. Metiocarbe e o tiametoxam mostraram-se altamente tóxicos ao predador, com persistência de até três dias após aplicação, no caso do tiametoxam. Os produtos com características inseticidas e acaricidas como abamectim, diafentiurom e enxofre foram tóxicos para *P. nigrispinus*, no dia da aplicação e afetaram a sua taxa de predação tanto no dia da aplicação e, em menor intensidade três dias após, sendo produtos que devem ser cuidadosamente analisados dentro de um programa de manejo integrado de pragas do algodoeiro. A grande capacidade de procura e área explorada por *P. nigrispinus* em plantas de algodoeiro e o conseqüente encontro com presas contaminadas podem aumentar a suscetibilidade do predador aos inseticidas e acaricidas. Assim, a possibilidade de escolha de inseticidas e inseticidas/

acaricidas seletivos para o controle de pragas como mosca-branca, tripes, pulgões e ácaros do algodoeiro na fase inicial trará benefícios para o manejo de pragas mais tardias como as lagartas desfolhadoras. Assim, este estudo revela que os novos inseticidas pimeprozine e espinosade, bem como os acaricidas propargite e dicofol devem ser priorizados dentro de um programa de MIP do algodoeiro.

Agradecimentos

Ao Prof. José Vargas de Oliveira (UFRPE), pela revisão do manuscrito e à CAPES pelos auxílios concedidos (BEX 1315/005).

Literatura Citada

- Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Agnihotri, N.P., H.K. Jain, K.P. Srivastava & V.T. Gajkbhiye. 1990.** Persistence of lambda-cyhalothrin on cotton plants, soil and water. *Indian J. Entomol.* 51: 325-333.
- Almaz, M.M., S.M. Dogheim & N. Shahin. 1990.** Resistance of monocrotophos residues on and in cotton plants. *Bull. Entomol. Soc. Egypt* 16: 113-118.
- Andrei. 1999.** Compêndio de defensivos agrícolas. São Paulo: Andrei, 672p.
- Boyd, M.L. & D.J. Boethel. 1998.** Residual toxicity of selected insecticides to heteropteran predaceous species (Heteroptera: Lygaeidae, Nabidae, Pentatomidae) on soybean. *Environ. Entomol.* 27: 154-160.
- De Cock, A., P. De Clercq, L. Tirry & D. Degheele. 1996.** Toxicity of diflubenzuron and imidacloprid to the predatory bug *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). *Environ. Entomol.* 25: 476-480.
- Elzen, G.W. & P.J. Elzen. 1999.** Lethal and sublethal effects of selected insecticides on *Geocoris punctipes*. *South. Entomol.* 24: 199-205.
- Gravena, S. & H.F. Cunha. 1991.** Predator of cotton leafworm first instar larvae, *Alabama argillacea* (Lep.: Noctuidae). *Entomophaga* 36: 481-491.
- Harrewijin, P. & H. Kayser. 1997.** Pimeprozine, a fast-acting and selective inhibitor of aphid feeding. In-situ studies with electronic monitoring of feeding behaviour. *Pest. Sci.* 49: 130-140.
- Liu, T.X., A.J. Sparks, W.H. Hendrix & B. Yue. 1999.** Effects of spintor (spinosad) on cabbage looper (Lepidoptera: Noctuidae): Toxicity and persistence of leaf residue on cabbage under field and laboratory conditions. *J. Econ. Entomol.* 92: 1266-1273.

- Mani, M., V.J. Lakshmi & A. Krishnamoorthy. 1997.** Side effects of some pesticides on the adult longevity, progeny production and prey consumption of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). Indian J. Plant Protec. 25: 48-51.
- Mascarenhas, V.J., B.R. Leonard, E. Burris & J.B. Graves. 1996.** Beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) control on cotton in Louisiana. Fla. Entomol. 79: 336-343.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & F.S. Ramalho. 2002.** Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. Pesq. Agropec. Bras. 37: 7-14.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & J.C. Zanuncio. 2001.** Efeito da densidade de presas e do acasalamento na taxa de predação de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em condições de laboratório e campo. Neotrop. Entomol. 30: 647-654.
- Pietrantonio, P.V. & J.H. Benedict. 1999.** Effect of new cotton insecticide chemistries, tebufenozide, spinosad and chlorfenapyr, on *Orius insidiosus* and *Cotesia* species. South. Entomol. 24: 21-29.
- Sclar, D.C., D. Gerace & W.S. Cranshaw. 1998.** Observations of population increases and injury by spider mites (Acari: Tetranychidae) on ornamental plants. J. Econ. Entomol. 91: 250-255.
- Shipp, J.L., K. Wang & G. Ferguson. 2000.** Residual toxicity of avermectin b1 and pyridaben to eight commercially produced beneficial arthropod species used for control of greenhouse pests. Biol. Control 17: 125-131.
- Silva-Torres, C.S.A., J.B. Torres, M.V. Oliveira & W.S. Evangelista Jr. 2000.** Efeito residual do inseticida spinosad para lagartas da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) e ninfas do percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas). Rev. Ômega 9: 20-23.
- Slosser, J.E. & D.R. Rummel. 1998.** Factors associated with late-season cotton aphid infestations that contribute to sticky cotton in West Texas, p. 127-128. In Cotton Incorporated Agricultural, Research Projects, Summary Reports. 227p.
- Torres, J.B., J.C. Zanuncio & T.V. Zanuncio, 1996.** Produção e uso de percevejos predadores no controle biológico de pragas florestais, p. 41-51. In Workshop sobre Proteção Florestal do Mercosul. Santa Maria, CEFET/UFESM, 80p.
- Torres, J.B., P. De Clercq & R. Barros. 1999.** Effect of spinosad on the predator *Podisus nigrispinus* and its lepidopterous prey. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 64: 211-218.
- Tzeng, C.C. & S.S. Kao. 1996.** Evaluation on the safety of pesticides to green lacewing, *Mallada basalis* larvae. Plant Protec. Bull. 38: 203-213.
- White, J.S., R.A. Brow, A.L. Bettencourt & C.M.S. Soares. 1992.** Lambdacyhalothrin: effects on natural pest control in Brazilian soybeans, p. 811-816. Proc. Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases. British Crop Protection Council, Farnham, UK.
- Wilson, L.J., L.R. Bauer & D.A. Lally. 1998.** Effect of early season insecticide use on predators and outbreaks of spider mites (Acari: Tetranychidae) in cotton. Bull. Entomol. Res. 88: 477-488.

Received 25/07/01. Accepted 30/04/02.
