

SELETIVIDADE FISIOLÓGICA DE AFICIDAS SOBRE JOANINHA *CYCLONEDA SANGUINEA* (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) EM ALGODOEIRO

J.R. Scarpellini

Pólo Regional de Desenvolvimento dos Agronegócios do Centro Leste, Av. Bandeirantes, 2419, CEP 14001-970, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: jrscarpellini@apta.sp.gov.br

RESUMO

Com o objetivo de verificar o efeito do tiametoxam, diafentiuron e pimetozina sobre a joaninha *Cycloneda sanguinea* e sua presa *Aphis gossypii* em algodoeiro cultivar Deltaopal foi realizado este estudo, em Ribeirão Preto, SP. Foram testados os seguintes tratamentos (g i.a./ha): Tiametoxan 250 WG (50,0); Pimetozina 500 PM (100); Diafentiuron 500 SC (250); Tiametoxan 250 WG mais Pimetozina 500 PM (42,5 + 75); Carbosulfano (160); Imidacloprido 200 SC (50) e testemunha. Foram amostradas 25 plantas inteiras por parcela, avaliando-se o número de pulgões. O estudo de seletividade constou de aplicação sobre as joaninhas e plantas com pulgões; aplicação em plantas com pulgões e colocação das joaninhas nas gaiolas (15 x 30 cm), trabalhando com amostras de cinco insetos adultos, além de ensacamento (filós) de 4 plantas por parcela com cinco joaninhas antes da aplicação bem como após a aplicação, no experimento de campo. Avaliou-se a sobrevivência até aos 5 dias após a aplicação ou exposição ao tratamento. No campo, verificou-se bom controle do pulgão, não diferindo os tratamentos entre si, mas todos diferiram da testemunha, enquanto, para joaninha, todos os tratamentos não diferiram entre si no primeiro dia após a aplicação, tanto sob aplicação direta, quanto exposição indireta. Nos dias subsequentes ocorreu muito mais mortalidade que no mesmo tipo de experimento em laboratório, quando o tiametoxam, pimetozina e diafentiuron mostraram menor efeito sobre estes predadores, em relação ao padrão carbosulfano.

PALAVRAS-CHAVE: Joaninhas, algodão, seletividade, Tiametoxam, Pimetozina, Diafentiuron.

ABSTRACT

SELECTIVITY OF PESTICIDES ON LADY BEETLES *CYCLONEDA SANGUINEA* (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) IN COTTON PLANT. With the objective to verify the effect of Thiamethoxam, Pymetrozine and Diafentiuron on *Aphis gossypii* and ladybeetles in cotton plant 'Deltaopal' this study was conducted, in Ribeirão Preto, SP, Brazil. The following treatments were tested (g i.a./ha): thiamethoxam 250 WG (500); Pymetrozine 500 PM (100); Diafentiuron 500 SC (250); Thiamethoxam 250 WG more Pymetrozine 500 PM (42,5 + 75); Carbosulfan (160); Imidacloprid 200 SC (50) and untreated. It was examined 25 whole plants per plot, counting the number of aphids present in this. The selectivity study consisted of application on the ladybeetles and plant with aphids; application in plants with aphids and placement of the ladybeetles in the cages (15 x 30 cm, working with samples of five adult insects). Four plants per plot were covered with tulle with five ladybeetles inside, before the application as well as after the field application. The survival was evaluated up to 5 days after application or exposure to the treatment. In the field, good control of the aphids was verified, not differing the treatments, but of the check, while for lady beetles, all of the treatments didn't differ among them in the first day after the application, so much under direct application, as indirect exposure. By the subsequent days higher mortality was observed, by the same test made in laboratory, when the thiamethoxam, pymetrozine and diafentiuron showed smaller effect on the predator, than carbosulfan.

KEY WORDS: Lady beetles, cotton, selectivity, Thiamethoxam, Pymetrozine, Diafentiuron.

INTRODUÇÃO

Dentre as muitas pragas presentes no algodoeiro, no início da safra (GALLO *et al.*, 2002) sempre ocorre o ataque do pulgão *A. gossypii* Glover, que teve sua

importância aumentada com a utilização das variedades do grupo 'deltapine', muito susceptíveis a viroses (DEGRANDE, 1998), sendo a espécie de afídeo mais comum no algodoeiro (HENEBERRY; JECH, 2001). Esses afídeos, além de inocularem vírus, produzem

uma secreção adocicada, pegajosa e brilhante, o "honeydew", que atrai formigas e contribui para o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, conhecidos como fumagina (MATTHEWS, 1989; SANTOS, 1999) que prejudicam a respiração e a fotossíntese das folhas. Quando ocorrem na fase final da cultura, depreciam a qualidade da fibra pela produção excessiva de "honeydew" (KABISSA *et al.*, 1996), afetando sua utilização industrial (SANTOS, 1999). Para o controle do pulgão-do-algodoeiro, têm sido recomendados sistemas de manejos que utilizam o controle cultural, cultivares resistentes e o biológico (WEATHERSBEE; HARDEE, 1994; VERGARA; GALEANO, 1994; ISIKBER; COPLAND, 2002).

A abundância e importância dos insetos predadores variam consideravelmente de ano para ano e de local para local, de acordo com GRAVENA; STERLING (1983). Pesquisas sobre os efeitos colaterais de agroquímicos em organismos benéficos têm se tornado obrigatórias em diversos países, fazendo com que se estabeleçam linhas de ação internacionalmente aprovadas e em regime de urgência, oferecendo aos usuários desses insumos mais informações para emprego em programas de manejo de pragas (HASSAN *et al.*, 1994). No Brasil não existe padronização de procedimentos de pesquisa para avaliar seletividade sobre a maioria dos organismos benéficos nos diferentes cultivos (MAIA *et al.*, 2001). Além disso, não se leva muito em consideração o efeito colateral dos defensivos nos artrópodes predadores presentes no algodoeiro, o que pode causar surtos de pragas secundárias, ressurgência e resistência das pragas (CAMPOS *et al.*, 1986).

GRAVENA (1990) enumerou vários predadores como mais importantes e abundantes na cultura algodoeira, especialmente *Cycloneda sanguinea*. De acordo com OBRYCHI; KRING (1998), as joaninhas são reconhecidas como importantes inimigos naturais de pragas, como pulgões e cochonilhas. Citaram que estes predadores apresentam excelente capacidade de dispersão no campo e podem ser favorecidas com a criação de ambientes para refúgio, oferecendo condições de reprodução. A manutenção e o incremento da população destes inimigos naturais nas lavouras são obtidos com a utilização de variedades que oferecem melhor resistência às pragas, contribuindo para a redução de aplicação de inseticidas. No controle biológico de *A. gossypii*, as joaninhas são um de seus inimigos naturais (PENNA, 1998), principalmente as espécies *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) e *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (SOARES; BUSOLI, 1995; GUERREIRO *et al.*, 2002). De acordo com GRAVENA (1983), a maior abundância de predadores coincide com a ocorrência de pulgões, ou seja, dos 30 aos 80 dias após o plantio, embora alguns autores denotam um pico dos 80-90 dias após o plantio, em função do ataque de lagartas. A abundância de insetos predadores será

menor se a população de presas herbívoras fosse reduzida (GOULD *et al.*, 1991). Apesar de predadores polípagos e generalistas representarem um importante fator de mortalidade da praga (RAMALHO *et al.*, 1990), não são capazes de regular populações de *A. gossypii*. (SUJII *et al.*, 2005). BOIÇA JUNIOR *et al.* (2004) observaram, em condições de casa de vegetação, que adultos de *C. sanguinea* reduziram em 93,5% a população de pulgões *A. gossypii*, em apenas dois dias.

SOARES; BUSOLI (2000) verificaram que fipronil provoca impacto menor em população de *C. sanguinea* do que endossulfan, logo após a aplicação (até 24h). SCARPELLINI *et al.* (2001) verificaram que a recuperação do complexo de predadores, após a aplicação do carbosulfano 400 SC a 120 g i.a./ha e do acetamiprido a 20 g i.a./ha, entre outros, normaliza-se depois dos sete dias da aplicação. SCARPELLINI *et al.* (2005) observaram a ação de flonicamida, concluindo que, embora colabore para redução da joaninha predadora *C. sanguinea*, importante no controle natural do pulgão, tem maior seletividade que os padrões (carbosulfano e imidacloprido) utilizados, facilitando a recuperação populacional desses organismos mais rapidamente.

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito do thiamethoxam, diafenthiuron e pymetrozine sobre joaninhas *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera, Coccinellidae) e sua presa *Aphis gossypii* em algodoeiro cultivar Deltaopal.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos realizados (um de campo, um semicampo e dois em casa de vegetação e laboratório) foram em blocos ao acaso, constando de sete tratamentos e quatro repetições, sendo utilizado o cultivar Deltaopal, não sendo feito tratamento de sementes e tratamentos culturais de acordo com recomendações (BOLSA DE MERCADORIAS & FUTURO, 1992), sendo as parcelas de 10 linhas por 10 m (80 m²), onde foram testados os tratamentos que constam da Tabela 1.

Experimento de campo

As pulverizações foram realizadas utilizando-se um pulverizador costal CO2, a pressão constante de 40 lb/pol² e bico TLX3, com volume de calda de 200 L/ha, anotando-se o horário de aplicação, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento. Foi utilizado algodoeiro Deltaopal, com 30 dias após a germinação, que já apresentava infestação de pulgão, e parcelas de 10 x 10 m. Foram colocados, antes da aplicação (realizada em 10/1/2005), 6 saquinhos de filó (15 x 30 cm) contendo 5 joaninhas em cada. Uma hora após a aplicação foram colocados mais 4 saquinhos de filó (marcados com cor diferente) por parcela.

Tabela 1 - Tratamentos e dosagens usados no estudo. Ribeirão Preto, SP, 2005.

Nº	Tratamentos		Dosagens	
	Produtos	Ingrediente ativo	g i.a./ha	g p. c./ha
1	Actara 250 WG	Tiametoxam	50,0	200
2	Chess 500 PM	Pimetrozina	100	200
3	Polo 500 SC	Diafentiurom	250	500
4	Actara 250 WG + Chess 500 PM	Tiametoxam + Pimetrozina	42,5 + 75	170 + 150
5	Marshal 400 SC	Carbosulfano	160	400
6	Provado 200 SC	Imidacloprido	50	250
7	Testemunha	-----	-----	-----

As amostragens para o pulgão foram feitas em 25 plantas inteiras por parcela (experimentos realizados de 10 a 18/1/2005) e, no caso da avaliação da seletividade fisiológica da joaninha *C. sanguinea*, foi feito no campo observação do efeito tópico (observação da sobrevivência de joaninhas em 4 saquinhos de filó, por parcela, colocados antes da aplicação). Procurou-se avaliar a sobrevivência até 5 dias após a aplicação ou exposição ao tratamento.

Observou-se também o efeito da exposição indireta, por contato e ingestão, avaliando-se a sobrevivência das joaninhas nos saquinhos de filó, colocadas após a aplicação, em saquinhos com cor diferente.

Experimento semicampo

Realizou-se um experimento de semicampo, representado por dois dos saquinhos com joaninhas que teve exposição direta e foram levados ao laboratório (depois de uma hora), colocados em condições ideais, com plantas de algodão contendo pulgões (vasos não pulverizados) em gaiolas de 20 x 30 cm, sem contaminação alguma com defensivo e oferecidas presas não contaminadas, avaliando-se a sobrevivência das joaninhas por cinco dias.

Experimentos de laboratório e casa de vegetação

a) Exposição direta: aplicação de vasos contendo plantas de algodão com 15 dias após a germinação e pulgões, junto com 5 joaninhas [acondicionadas por um filó de voil (15 x 30 cm)], utilizando-se um pulverizador costal CO₂, a pressão constante de 40 lb/pol² e bico TLX3, com volume de calda de 200 L/ha, simulando as condições do campo. Após a aplicação, as plantas e joaninhas eram acondicionadas em gaiolas (20 x 30 cm), observando-se a sobrevivência aos 1, 2, 3 e 5 dias após. Se necessário, eram oferecidas presas suplementares às joaninhas.

b) Exposição indireta: aplicação de vasos contendo plantas de algodão com 15 dias após a germinação e pulgões, utilizando-se um pulverizador costal CO₂,

a pressão constante de 40 lb/pol² e bico TLX3, com volume de calda de 200 L/ha, simulando as condições do campo, sendo depois acondicionadas em gaiolas (20 x 30 cm), observando-se a sobrevivência aos 1, 2, 3 e 5 dias após. Se necessário, eram oferecidas presas suplementares às joaninhas.

Para evitar o condicionamento pré-imaginal (SOARES; BUSOLI, 2000) coletaram-se joaninhas, de uma área reserva (pomar de 2 ha), contendo losna branca *Parthenium hysterophorus* L., atacada pelo pulgão *Uroleucon ambrosiae*, que serviu de presa para criação da joaninha *C. sanguinea* (presa e cultura diferentes da estudada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos apresentaram eficiência de controle satisfatória do pulgão-das-inflorescências *Aphis gossypii* até os 12 dias após a aplicação (Tabela 2), embora o melhor efeito desses produtos tenha sido aos 4 e 7 dias, proporcionando todos mais de 90% de eficiência, ideal para um inseto vetor. Na avaliação realizada 1 dia após a aplicação, todos os tratamentos diferiram da testemunha, mas não entre si, embora a eficiência satisfatória para um inseto vetor seja de 90%, valor apresentado apenas pelo Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha, denotando os demais uma ação menos rápida, dado serem produtos que agem na fisiologia do inseto, conseqüentemente com menor efeito de choque. Resultados semelhantes foram obtidos por SCARPELLINI *et al.* (2005), observando menor efeito de choque utilizando juvenóides do que Carbosulfano, mas obtendo bom controle do pulgão com ambos.

Pelas Tabelas 3 e 4, observa-se que a seletividade desses produtos para a joaninha *C. sanguinea*, no campo, é menor do que aquela apresentada em laboratório (Tabelas 5 e 6), tendo as joaninhas sido bastante afetadas pela aplicação direta, com maior efeito para Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha e Imidacloprido 200 SC a 50 g i.a./ha, que diferiram significativamente da testemunha. Tiametoxam 250 WG a 50 g i.a./ha, Pimetrozina 500 PM

a 100 g i.a./ha e Diafentiuron 500 SC a 250 g i.a./ha não diferiram significativamente da testemunha, na aplicação direta no campo, considerando que os predadores resistiram até 3 dias após a aplicação, quando dada a falta de alimento (GOULD *et al.*, 1991) e as intempéries do tempo, tenderam a perecer, mas com efeito menor nos tratamentos citados que nos demais. Resultados semelhantes foram obtidos quando da exposição indireta, quando apenas Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha e Imidacloprido 200 SC a 50 g i.a./ha diferiram significativamente da testemunha, até aos 5 dias, com menor efeito do Tiametoxam 250 WG a 50 g i.a./ha, Pimetrozina 500 PM a 100 g i.a./ha e Diafentiuron 500 SC a 250 g i.a./ha.

SCARPELLINI *et al.* (2003), em avaliação da ocorrência no campo, verificaram que para o complexo de joaninhas, o carbosulfano a 120 g i.a./ha; o tiametoxam a 30 g i.a./ha e o acetamiprido a 30 g i.a./ha não apresentaram diferenças significativas entre si e, embora reduzissem a população destes predadores, a partir dos 7 dias após a aplicação, observou o restabelecimento da população no mesmo nível da testemunha. Esta diferença entre laboratório e campo é corroborada pelo experimento cujo resultado é apresentado na Figura 1, onde os predadores adultos foram pulverizados no campo e transferidos para condições ideais no laboratório, com muito menor efeito dos agroquímicos, que aqueles onde os insetos continuaram nas plantas pulverizadas, embora, Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha também apresentou maior efeito que os demais tratamentos, menos drástico que a situação anterior, simulando melhor o que acontece no campo, pois em condições adversas, estes predadores generalistas vão procurar outros hospedeiros. Por outro lado, quanto melhor o controle dos pulgões, menor a presença desses predadores nas parcelas tratadas, haja vista não ter alimento disponível (pulgões) conforme GOULD *et al.* (1991), que citaram

que a abundância de insetos predadores será menor à medida que haja redução de presas herbívoras.

Nas avaliações em gaiola, em condições de laboratório (Tabelas 5 e 6), não se observou efeito significativo sobre a mortalidade de *C. sanguinea*, em exposição indireta (joaninhas sobre plantas de algodão, com pulgões aplicados), até os dois dias após a aplicação, excetuando-se o tratamento Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha, que apresentou maior mortalidade e diferiu da testemunha. Aos 3 e 5 dias após a aplicação, os tratamentos diferiram da testemunha, embora com sobrevivência de adultos muito altas, em relação ao mesmo teste realizado no campo.

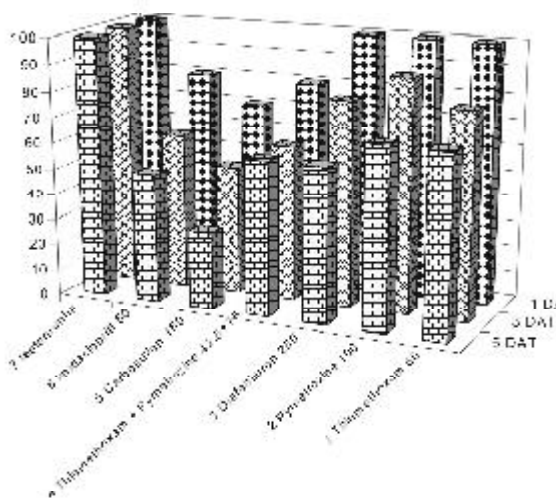


Fig. 1 - Porcentagem de sobrevivência de joaninhas *C. sanguinea* (adultos), por tratamento, nas avaliações realizadas aos 1, 3 e 5 dias após o tratamento (DAT). Experimento semi campo, de exposição direta (joaninhas em grupos de 5 sob aplicação no campo e transferidas para gaiolas de 15 x 30 cm). Ribeirão Preto, SP, 10 a 16/1/2005.

Tabela 2 - Número de pulgões *A. gossypii* encontrados por tratamento (experimento de campo) nas avaliações realizadas aos 1, 4, 7 e 12 dias após o tratamento (DAT). Ribeirão Preto, SP, 10 a 22/1/2005.

Nº Produtos	Tratamentos	g i. a./ha	Avaliações							
			1 DAT	4 DAT	7 DAT	12 DAT				
1	Tiametoxam 250 WG	50,0	175 ¹ b	81 ²	23 b	98	31 b	97	78 b	89
2	Pimetrozina 500 PM	100	191 b	79	51 b	95	29 b	97	73 b	90
3	Diafentiuron 500 SC	250	189 b	80	45 b	96	41 b	95	82 b	89
4	Tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM	42,5 + 75	109 b	88	34 b	97	25 b	97	50 b	93
5	Carbosulfano 400 SC	160	88 b	91	10 b	99	26 b	97	58 b	92
6	Imidacloprido 200 SC	50	156 b	83	58 b	95	42 b	95	70 b	90
7	Testemunha	—	930 a	—	1100 a	—	900 a	—	720 a	—
Coeficiente de variação (%)		20,64	27,76	21,49	18,53					
F Tratamentos		16,57**	20,77**	29,37**	17,97**					

¹Valores na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si por Tukey (5%).

²Porcentagem de redução populacional, em relação à testemunha.

Tabela 3 - Número de joaninhas *C. sanguinea* (adultos) vivas por tratamento nas avaliações realizadas aos 1, 3 e 5 dias após o tratamento (DAT). Ensaio de campo, aplicação direta (joaninhas em saquinhos de filó, colocadas antes da aplicação). Ribeirão Preto, SP, 10 a 16/1/2005.

Nº	Produtos	Tratamentos	Avaliações						
			g i. a./ha	1 DAT		3 DAT		5 DAT	
1	Tiametoxam 250 WG		50,0	10 ¹ b	44 ²	8 ¹ ab	47 ²	6 ¹ ab	33 ²
2	Pimetrozina 500 PM		100	10 b	44	9 ab	40	6 ab	33
3	Diafentiuiron 500 SC		250	9 b	50	8 ab	47	5 ab	44
4	Tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM		42,5 + 75	9 b	50	7 b	53	5 ab	44
5	Carbosulfano 400 SC		160	10 b	44	5 b	67	4 b	56
6	Imidacloprido 200 SC		50	9 b	50	5 b	67	4 b	56
7	Testemunha		—	18 a	—	15 a	—	9 a	—
Coeficiente de variação (%)			10,09	15,63		11,30			
F Tratamentos			5,57**	4,71**		3,12*			

¹Valores na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si por Tukey (5%).

²Porcentagem de redução populacional, em relação à testemunha.

Tabela 4 - Número de joaninhas *C. sanguinea* (adultos) vivas no tratamento nas avaliações realizadas aos 1, 3 e 5 dias após o tratamento (DAT) (joaninhas em saquinhos filó, colocadas após a aplicação). Ribeirão Preto, SP, 10 a 16/1/005.

Nº	Produtos	Tratamentos	Avaliações						
			g i. a./ha	1 DAT		3 DAT		5 DAT	
1	Tiametoxam 250 WG		50,0	19 ¹ ab	5 ²	17 ¹ a	11 ²	12 ¹ ab	29 ²
2	Pimetrozina 500 PM		100	20 a	0	16 ab	16	13 ab	24
3	Diafentiuiron 500 SC		250	19 ab	5	16 ab	16	12 ab	29
4	Tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM		42,5 + 75	20 a	0	15 b	21	13 ab	29
5	Carbosulfano 400 SC		160	17 b	15	6 c	68	3 c	82
6	Imidacloprido 200 SC		50	19 ab	5	12 bc	37	9 b	47
7	Testemunha		—	20 a	—	19 a	—	17 a	—
Coeficiente de variação (%)			13,01	24,62		10,68			
F Tratamentos			3,00*	42,26**		13,54**			

¹Valores na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si por Tukey (5%).

²Porcentagem de redução populacional, em relação à testemunha.

Tabela 5 - Número de joaninhas *C. sanguinea* (adultos) vivas por tratamento nas avaliações realizadas aos 1, 2, 3 e 5 dias após o tratamento (DAT). Ensaio de laboratório de exposição indireta (joaninhas em grupos de 5 em gaiolas de 15 x 30 cm). Ribeirão Preto, SP, 6/1 a 11/1/2005.

Nº	Produtos	Tratamentos	Avaliações								
			g i. a./ha	1 DAT		2 DAT		3 DAT		5 DAT	
1	Tiametoxam 250 WG		50,0	17 ¹ a	15 ²	13 ¹ ab	28 ²	12 ¹ b	33 ²	10 ¹ b	33 ²
2	Pimetrozina 500 PM		100	15 ab	25	15 a	17	13 b	28	9 b	40
3	Diafentiuiron 500 SC		250	12 b	40	14 ab	22	12 b	33	8 b	47
4	Tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM		42,5 + 75	12 b	40	12 ab	33	11 b	39	7 b	53
5	Carbosulfano 400 SC		160	10 c	50	9 b	50	8 c	56	4 b	73
6	Imidacloprido 200 SC		50	17 a	15	14 ab	22	12 b	33	8 b	47
7	Testemunha		—	20 a	—	18 a	—	18 a	—	15 a	—
Coeficiente de variação (%)				5,71		8,68		4,92		11,141	
F Tratamentos				9,22**		4,32**		17,44**		7,70**	

¹Valores na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si por Tukey (5%).

²Porcentagem de redução populacional, em relação à testemunha.

Tabela 6 - Número de joaninhas *C. sanguinea* (adultos) vivas por tratamento nas avaliações realizadas aos 1, 2, 3 e 5 dias após o tratamento (DAT). Experimento de laboratório de aplicação direta. Ribeirão Preto, SP, 6/1 a 11/01/2005.

Nº	Produtos	Tratamentos	Avaliações								
			g i. a./ha	1 DAT		2 DAT		3 DAT		5 DAT	
1	Tiametoxam 250 WG		50,0	16 ¹ ab	16 ²	14 ab	26	10 ab	33	9 ab	60
2	Pimetrozina 500 PM		100	15 ab	21	11 ab	42	8 ab	47	6 b	40
3	Diafentiuiron 500 SC		250	12 b	37	8 b	58	6 b	60	5 b	67
4	Tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM		42,5 + 75	6 c	68	3 c	84	2 c	87	2 c	87
5	Carbosulfano 400 SC		160	5 c	74	3 c	84	2 c	87	1 c	93
6	Imidacloprido 200 SC		50	3 c	84	2 c	89	2 c	87	1 c	93
7	Testemunha		—	19 a	—	18 a	—	15 a	—	15 a	—
Coeficiente de variação (%)					8,68		14,95		17,10		17,22
F Tratamentos					37,49**		18,73**		13,49**		16,58**

¹Valores na mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si por Tukey (5%).

²Porcentagem de redução populacional, em relação à testemunha.

Resultados semelhantes, mas um pouco mais drásticos, foram obtidos na aplicação direta, em laboratório quando Carbosulfano 400 SC a 160 g i.a./ha, Imidacloprido 200 SC a 50 g i.a./ha e tiametoxam 250 WG + Pimetrozina 500 PM a 42,5 + 75 g i.a./ha, apresentaram maior mortalidade, em relação aos demais tratamentos.

SOARES; BUSOLI (2000) não observaram nenhuma diferença significativa na população da joaninha *C. sanguinea*, em experimentos no campo, com fipronil e endossulfan, utilizando o método do pano de batida como amostragem, a partir de sete dias da aplicação, com maior redução 1 e 3 dias após a aplicação. SUJII *et al.* (2005) afirmaram que a elevada capacidade de dispersão e redistribuição entre áreas pelos predadores e a baixa densidade da presa afetando a colonização por predadores em processos dependentes podem minimizar as diferenças entre comunidades observadas (com controle químico, biológico e sem controle).

CONCLUSÕES

Tiametoxam, pimetrozina e diafentiuiron, embora colaborem para redução da joaninha predadora *C. sanguinea*, importante no controle natural do pulgão *A. gossypii*, apresentam seletividade maior que os demais defensivos utilizados, facilitando a recuperação populacional desses organismos mais rapidamente.

Os aficidas tiametoxam, pimetrozina, diafentiuiron, carbosulfano e imidacloprido apresentaram bom controle do pulgão *A. gossypii* Glover, 1878, em algodoeiro.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Dr. Luis Cláudio Paterino Silveira (UFLA - Lavras) pela identificação dos pulgões e a Giuliano Roberto Scarpellini pela manutenção das joaninhas no laboratório.

REFERÊNCIAS

- BOIÇA JUNIOR, A.L.; SANTOS, T.M.; KURANISHI, A.K. Desenvolvimento larval e capacidade predatória de *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Hippodamia convergens* Guerin-Men. Alimentadas com *Aphis gossypii* Glover sobre cultivares de algodoeiro. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.26, n.2, p.239-244, 2004.
- BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS (São Paulo, SP). *Manual do produtor de algodão*. São Paulo, 1992. 158p.
- CAMPOS, A.R.; GRAVENA, S.; BERTOZO, R.; BARBIERI, J. Artrópodes predadores na cultura algodoeira e comparação de métodos de amostragem. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.15, p.5-20, 1986.
- DEGRANDE, P.E. *Guia prático de controle das pragas do algodoeiro*. Dourados: UFMS/Fundação Chapadão, 1998. 60p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; CARVALHO, R.P.L.; DE BAPTISTA, G.C. BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

- GOULD, F.; KENNEDY, G.G.; JOHNSON, M.T. Effects of natural enemies on the rate of herbivore adaptation to resistant host plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.58, p.1-14, 1991.
- GRAVENA, S. O Controle biológico na cultura algodoeira. *Informe Agropecuário*, v.9, p.3-15, 1983.
- GRAVENA, S.; STERLING, W.L. Natural predation on the cotton leaf worm (Lepidoptera: Noctuidae) *Journal of Economic Entomology*, v.76, p.779-784, 1983.
- GRAVENA, S. Estratégias e táticas de MIP algodoeiro no Brasil. In: FERNANDES, O.P.; CORREIA C.B.; BORTOLI, S.A. (Ed.). *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal: Funep, 1990. p.1-14.
- GUERREIRO, J.C.; SILVA, R.A.; BUSOLI, A.C.; BERTI FILHO, E. Coccinélidos predadores que ocorrem no estágio inicial da cultura do algodoeiro em Jaboticabal, SP, Brasil. *Revista de Agricultura*, v. 77, n.1, p.161-168, 2002.
- HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHUTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEINBACH, U.J.; HELYER, N.; HOKKAMEN, H.; LEWIS, G.B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SANSOEPETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STAUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIGGIANI G.; VOGHT, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". *Entomophaga*, v.39, p.7-119, 1994.
- HENEBERRY, T.J.; JECH, L.F. Cotton aphid biology and honey-dew production. 2001. Disponível em: <<http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1224/>>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- ISIKBER, A.A.; COPLAND, M.J.W. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.102, n.1, p.93-97, 2002.
- KABISSA, J.C.B.; YARRO, J.G.; KAYUMBO, H.Y.; JULIANO, S.A. Seasonal abundance of chrysopids (Neuroptera: Chrysopidae) preying *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) on cotton in eastern Tanzania. *Crop Protection*, v.15, n.1, p.5-8v 1996.
- MAIA, V.B.; BUSOLI, A.C.; DELABIE, J.H.C. Seletividade fisiológica de Endossulfan e Deltametrina às operárias de *A. chartifex spiriti* For. (Hymenoptera, Formicidae) em Agroecossistema cacauzeiro do Sudeste da Bahia. *Neotropical Entomology*, v.30, p.449-454, 2001.
- MATTHEWS, G.A. Early season pests. In: MATTHEWS, G.A. (Ed.). *Cotton insects pests and their management*. Berkshire: Longman Scientific & Technical, 1989. p.16-26.
- OBRYCHI, J.J.; KRING, T.J. Predaceous coccinellidae in biological control. *Annual Review of Entomology*, v.43, p.295-321, 1998.
- PENNA, J.C.V. Principais pragas da cultura e seu manejo. In: ARANTES, N. E. et al. *Algodão e Soja*. Belo Horizonte: Apesmg, 1998. p.34-37
- RAMALHO, F.S.; JESUS, F.M.M.; GONZAGA, J.V. Táticas de manejo integrado de pragas em áreas infestadas pelo bicudo-do-algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.25, n.5, p.677-690. 1990.
- SANTOS, W.J. Pragas do algodoeiro. In: *Mato Grosso Liderança e Competitividade*. Rondonópolis: Fundação MT/Embrapa, 1999. p.113-149. (Boletim, 3).
- SCARPELLINI, J.R.; ZANETTI, L.F.; RATERO, W.D. Avaliação da seletividade de carbo-sulfan, acetamiprid, profenofos, zetacipermetrina e bifentrina no complexo de inimigos naturais de pragas (predadores) na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande, MS. *Anais*. Campo Grande, 2001. p.123-126.
- SCARPELLINI, J.R.; FARIA, A.M.; RODRIGUES, F.E. Seletividade fisiológica de aficidas sobre o complexo de inimigos naturais de pragas do algodoeiro utilizando-se diferentes métodos de amostragem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia, GO. *Anais*. Goiânia, 2003. 1 CD-Rom.
- SCARPELLINI, J.R., ZANETTI, L.F.; CABRAL, S.B. Flonicamid 500 WG no controle de pulgões *Aphis gossypii* Glover (Homoptera, Aphididae) e seletividade fisiológica sobre a joaninha *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera, Coccinellidae) em algodoeiro. 2005. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador, BA. *Anais*. Salvador, 2005. 1 CD-Rom.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C. Comparação de métodos de amostragem para artrópodes predadores associados ao algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.24, n.1, p.172-183, 1995.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C. Efeito de inseticidas em insetos predadores em culturas de algodão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.9, p.1889-1894, 2000.
- SUJII, E.R.; BESERRA, V.A.; RIBEIRO, P.H. ; SILVA-SANTOS, P.V. DA; SILVA, K.F.A. DE; MACEDO, T.; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, F.G.V.; FONTES, E.M.G.; LAUMANN, R.A. *Avaliação do controle biológico natural do pulgão, Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae) e lagarta do curuquerê, Alabama argillacea Hübner (Lepidoptera Noctuidae) na cultura do algodoeiro*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n.113).

VERGARA RUIZ, R.; GALEANO, P.E.O. Interacciones poblacionales entre áfidos y sus enemigos naturales en algodónero, en dos zonas del Tolima. *Revista Colombiana de Entomología*, v.20, n.1, p.15-22, 1994.

associated biological control agents on six cotton cultivars. *Journal of Economic Entomology* v.87, n.1, p.258-65, 1994.

WEATHERSBEE III, A.A.; HARDEE, D.D. Abundance of cotton aphids (Homoptera: aphididae) and

Recebido em 2/5/06
Aceito em 15/4/08