

SELETIVIDADE DE ACARICIDAS AOS PREDADORES
Scymnus sp. (Coleoptera: Coccinellidae) E
ARANEAE (Arachnida) EM ALGODOEIRO
(*Gossypium hirsutum* L.) SOB
CONDIÇÕES DE CAMPO

RENATO SUEKANE*
PAULO EDUARDO DEGRANDE**
IZIDRO DOS SANTOS DE LIMA JUNIOR*
CÁSSIO KODAMA***
EVERTON KODAMA****

Neste trabalho avaliou-se a seletividade dos acaricidas utilizados na cultura do algodão sobre os predadores *Scymnus* sp. e Araneae, em condições de campo, e de acordo com a classificação da IOBCwprs. Também foram estudadas as porcentagens de mortalidade e a duração da atividade tóxica dos tratamentos, mediante delineamento experimental em blocos ao acaso, com onze tratamentos e quatro repetições. A análise da composição da artropodofauna total indicou que os "inimigos naturais" mais abundantes ocorrentes no estudo foram o coccinélido *Scymnus* sp. (58% do total) e a ordem Araneae (24%). Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC foram classificados como prejudiciais à *Scymnus* sp. e Araneae, com duração da atividade tóxica superior a 12 dias. Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC e MilbeKnock® 50 EC mostraram-se inócuos à joaninha *Scymnus* sp., e sem atividade tóxica já no primeiro dia após a aplicação. Para Araneae, os produtos Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC e MilbeKnock® 50 EC mostraram-se moderadamente prejudiciais. Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Acari® 720 EC e Vertimec® 18 EC foram moderadamente prejudiciais para ambos os táxons.

PALAVRAS-CHAVES: EFEITO COLATERAL; INIMIGO NATURAL; ACARICIDAS; ARANHA; ARTRÓPODE NÃO - ALVO.

* Engenheiros Agrônomos, Doutorandos, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Dourados, MS (e-mail: rsuekane@hotmail.com, izidro.lima@ifms.edu.br).

** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia), Professor Associado, Entomologia Agrícola, UFGD/FCA, Dourados, MS (e-mail: paulodegrande@ufgd.edu.br).

*** Engenheiro Agrônomo, Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFGD/FCA, Dourados, MS (e-mail: cassio_kodam@hotmail.com).

**** Graduando em Agronomia, UFGD/FCA, Dourados, MS (e-mail: evertonkodama@hotmail.com).

1 INTRODUÇÃO

Atitudes que mantêm os predadores de artrópodes pragas nos agroecossistemas são fundamentais para o equilíbrio dinâmico de suas populações e para o equilíbrio biológico na cultura do algodão. O uso de produtos seletivos é de grande importância para minimizar os problemas de ressurgência e surtos de pragas secundárias (CROCOMO, 1984). Assim, há a necessidade de serem identificados e utilizados os pesticidas comprovadamente seletivos para a atuação dos agentes de controle biológico no Manejo Integrado de Pragas (MIP). As pesquisas sobre seletividade a campo com artrópodes não alvo costumam ser caras, complexas e os resultados surpreendentemente simplistas, cuja experiência prática indica que os dados devem ser interpretados ao nível taxonômico (BROWN, 2004).

A joaninha *Scymnus* sp. (SILVIE *et al.*, 2001) e as aranhas (RAMALHO *et al.*, 1990) atuam como importantes predadores de lepidópteros e pulgões. Gravena (1990) citou os predadores mais importantes e abundantes na cultura do algodão, incluindo percevejos (*Orius* sp. e *Nabis* sp.), coccinelídeos (*Coleomegilla maculata*, *Scymnus*, *Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis conexa*), carabídeos (*Calosoma granulatum*, *Lebia concinna* e *Callida* spp.), crisopídeos (*Chrysoperla carnea*, *C. externa*, *Chrysopa bicarnea* e *Ceraeochrysa cubana*), formigas (*Solenopsis invicta*), tesourinhas (*Doru lineare*), aranhas (Araneae) *Oxyopes salticus*, *Misumenops* sp., *Chicaranthium* sp., *Ancanthepeira stellata*, *Tetragnatha laboriosa*, *Aysha gracilis*, *Phidippus audax*, *Pardosa* sp., *Theridula gonygaster* e *Chrysso clementinae*. Por outro lado, o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) e o ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) estão listados como importantes fitófagos do algodoeiro e para seu controle normalmente são usados acaricidas. Os principais ingredientes ativos utilizados para o controle dos ácaros na cultura do algodão são abamectina, bifentrina, clorfenapir, diafentiuron, enxofre, espiromesifeno, etoxazol, fenpropatrina, milbemectina e propargito (ANDREI, 2005).

Estudos de seletividade de pesticidas aos principais inimigos naturais de pragas geram informações práticas que são utilizadas na tomada de decisão com relação ao produto a ser escolhido para controlar determinada praga. Segundo Brown (2004), os estudos de campo tipicamente geram informações da abrangência dos táxons afetados como proporção da fauna amostrada que foi reduzida pela aplicação do pesticida, a magnitude dos efeitos (muitas vezes expressa pela redução percentual da quantidade amostrada), e a duração de tais efeitos (tempo necessário para a recuperação ocorrer). A classificação da seletividade deve ser feita pelo nome do produto comercial, uma vez que o mesmo ingrediente ativo pode estar em distintas formulações comerciais e ocasionar impacto diferenciado sobre o inseto-teste (HASSAN *et al.*, 2000). Barros *et al.* (2003) identificaram que o melhor método para a amostragem de predadores para estudos de seletividade é o de batida de pano, que apresenta vantagens como: ser menos monótono, simples, prático e rápido. Esse método possibilita a coleta de maior diversidade de inimigos naturais, mas com o inconveniente de não amostrar ovos e pupas.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto dos acaricidas químicos utilizados no controle dos ácaros *T. urticae* e *P. latus* sobre o complexo de inimigos naturais ocorrentes na parte aérea do algodoeiro, com ênfase nos táxons abundantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul (22°13'16" S e 54°17'01" W) a 430 m de altitude. O solo dessa área é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa. Área com 0,9 ha de algodão foi cultivada para o estudo, mediante

preparo convencional do solo, sendo semeado o cultivar NuOpal Bollgard®, em 10/1/2008, com estande de dez plantas por metro linear e espaçamento de 0,90 m entre linhas. Realizou-se o controle de plantas daninhas mediante aplicação de herbicidas pré e pós-emergente. Não houve controle químico das pragas e doenças foliares em nenhuma etapa do desenvolvimento da cultura, pois visou-se estabelecer a população de inimigos naturais das pragas do algodoeiro. Segundo Sujii *et al.* (2007), a abundância de aranhas e de insetos e ácaros predadores seria menor caso a população de presas herbívoras fosse reduzida, o que poderia potencialmente interferir na diversidade da cadeia alimentar.

Como alguns estudos mostraram que no Mato Grosso do Sul (BARROS *et al.*, 2006) e em São Paulo (CAMPOS *et al.*, 1986; RAMIRO e FARIA, 2006) foram observadas maiores abundâncias de predadores e suas associações com as populações do pulgão *Aphis gossypii* Glover, após o aparecimento dos primeiros botões florais, semanalmente foram realizadas dez batidas de pano (BARROS *et al.*, 2003) para o acompanhamento da ocorrência de inimigos naturais. Após a colonização do ambiente pelos organismos benéficos, realizou-se a aplicação dos acaricidas por meio de pulverizador de barra de pressão constante, com propulsão à base de gás carbônico, dotado de bicos do tipo cone vazio JA preto. Obedeceu-se a diluição de 110 litros de calda por hectare, sendo rigorosamente respeitadas as condições ideais de aplicação dos produtos no que tange à umidade relativa do ar (>60%) e velocidade do vento (< 4 km/h).

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 11 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por quinze linhas da cultura com quinze metros de comprimento. Os acaricidas estudados nas suas dosagens agrônomicas registradas para a cultura encontram-se descritos na Tabela 1.

Para quantificar os predadores, discriminando-os por táxon, foram realizadas seis avaliações: uma prévia à aplicação dos acaricidas e em 1, 3, 6, 9 e 12 dias após o tratamento (dat), usando-se o método de batida de pano, com dimensões de um metro de comprimento por 0,90 m de largura e amostrando-se a quantidade de inimigos naturais em duas linhas da cultura e em cinco pontos aleatórios dentro da parcela. Essas avaliações sempre foram realizadas nas onze linhas centrais da unidade experimental, desconsiderando-se dois metros em cada extremidade como bordadura, visando evitar possíveis interferências de parcelas vizinhas. Quando não foi possível identificar os insetos a campo, esses eram levados para o laboratório para se proceder a identificação amparada em literatura específica.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) e ao teste F de significância ($\alpha = 0,01$ e $0,05$). Como proposto por Gomes (1982) quando F calculado foi maior que o F tabelado aplicou-se o teste de Tukey aos níveis de 1 a 5% de probabilidade, obtendo-se as diferenças mínimas significativas entre os tratamentos. As análises estatísticas e os cálculos de seletividade foram efetuados com os inimigos naturais mais abundantes e o complexo total, dado pelo somatório dos predadores nas parcelas. Para o cálculo da porcentagem de mortalidade dos acaricidas testados utilizou-se a fórmula de Henderson e Tilton (1955). Posteriormente, os acaricidas foram classificados quanto a magnitude dos efeitos, expressa pela redução percentual da quantidade amostrada (mortalidade) devido à aplicação do pesticida, usando-se a escala do IOBCwprs (International Organization for Biological and Integrated Control, West Palaearctic Regional Section), citada por Boller *et al.* (2005). Nessa escala, o produto inócuo, inofensivo, que não causa danos consideráveis à população, ou é levemente prejudicial (classe N) reduz de 0-50% os inimigos naturais; o produto moderadamente prejudicial (classe M) reduz de 50-75% os inimigos naturais; e o produto prejudicial, nocivo ou que causa danos consideráveis (classe T) alcança >75% de redução da população de inimigos naturais. Também foi estabelecida a duração da atividade tóxica, chamada de período de restabelecimento ou recuperação por Brown (2004), mediante análise do tempo necessário para a população atingir a classe N após a aplicação.

TABELA 1 - NOME DO PRODUTO COMERCIAL (pc), INGREDIENTE ATIVO (ia), GRUPO PRINCIPAL E SÍLIO DE AÇÃO PRIMÁRIO BASEADO NO MODO DE AÇÃO, SUBGRUPO QUÍMICO (IRAC, 2011) E DOSAGEM DO PRODUTO COMERCIAL UTILIZADA POR HECTARE (mL ou g. ha⁻¹)

Tratamento (pc)	ia	Grupo principal / Sítio de ação primário	Subgrupo químico ou ia exemplificador	mL ou g do pc ha ⁻¹
1 Talstar® 100 EC	Bifentrina	Modulador de canal de sódio	Piretroide (3A)	600
2 Pirate® 240 SC	Clorfenapir	Desacoplador da fosforilação oxidativa via ruptura do gradiente de prótons - metabolismo energético	Clorfenapir, DNOC, Sulfluramido (13)	1000
3 Polo® 500 SC	Diafentiurom	Inibidor de ATP sintase mitocondrial – metabolismo de energia	Feniltioureia (12 ^a)	800
4 Kumulus® 800 WG	Enxofre	Oxida a ácido sulfuroso - redução do S para H ₂ S	Miscelânea, inorgânico (8)	600
5 Oberon® 240 SC	Espiromesifeno	Inibidor da acetil-CoA carboxilase - síntese de lipídios, regulação do crescimento	Derivados dos ácidos tetrônico e tetrâmico (23)	600
6 Borneo® 110 SC	Etoxazol	Inibidor de crescimento de ácaros	Etoxazol (10B)	230
7 Danimen® 300 EC	Fenpropatrina	Modulador de canal de sódio	Piretroide (3A)	400
8 MilbeKnock® 50 EC	Milbemectina	Ativador do canal de cloro - ação no nervo e músculo	Milbemicinas (6)	240
9 Acarit® 720 EC	Propargito	Inibidor de ATP sintase mitocondrial – metabolismo de energia	Propargito (12C)	1500
10 Vertimec® 18 EC	Abamectina	Ativador do canal de cloro - ação no nervo e músculo	Avermectina (6)	600
11 Testemunha (água)	-	-	-	-

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da composição da artropodofauna (Figura 1) indicou que os mais abundantes inimigos naturais ocorrentes no estudo, expressos em porcentagem de indivíduos por táxon em

relação ao total de indivíduos amostrados, foram: o coccinelídeo *Scymnus* sp. (58%), a ordem Araneae (24%), os demais Coccinellidae (10%), o *Geocoris* sp. (4%) e a família Syrphidae (3%). Foram denominados como “outros” (1%) aqueles inimigos naturais encontrados em menor quantidade, decorrentes do somatório de *Podisus* sp., Forficulidae, Chrysopidae, Braconidae, Reduviidae e Mantispidae.

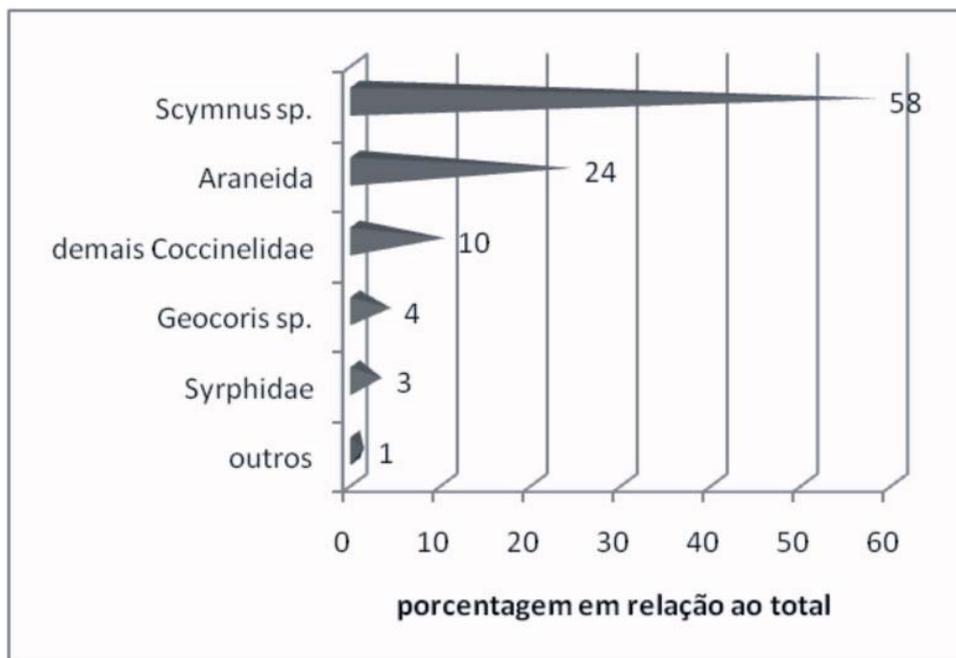


FIGURA 1 - COMPOSIÇÃO DA ARTROPODOFAUNA-TESTE. GRUPOS TAXONÔMICOS DE INIMIGOS NATURAIS MAIS ABUNDANTES EM PORCENTAGEM DE INDIVÍDUOS EM RELAÇÃO AO TOTAL AMOSTRADO – DOURADOS/2008

Dentre os insetos da família Coccinellidae, o gênero *Scymnus* sp. foi o mais abundante, corroborando os resultados de Barros *et al.* (2006), que estudaram a flutuação populacional de insetos predadores associados às pragas do algodoeiro. Verificam que o gênero *Scymnus* sp. representou 36,5% e Araneae 8% do total amostrado. Campos *et al.* (1986) constataram que *Scymnus* sp. foi o predador mais abundante nos algodoeiros estudados, representado 48,2% da população em relação aos demais artrópodes e 74,7% em relação aos demais coccinelídeos. Ribeiro (2007), em Mato Grosso do Sul, e Nunes (1999) em Goiás, realizaram levantamento de inimigos naturais na cultura do algodão e identificaram indivíduos dos mesmos grupos taxonômicos encontrados no presente trabalho, porém notaram outra proporção relativa entre os artrópodes da composição faunística. *Scymnus* sp., Araneae e o somatório dos indivíduos dos diferentes táxons (expresso na terminologia “complexo”) foram considerados na análise dos resultados.

3.1 SELETIVIDADE À *Scymnus* sp.

Na Tabela 2 encontram-se todos os resultados dos tratamentos com acaricidas sobre o predador *Scymnus* sp. A avaliação prévia à aplicação dos acaricidas evidenciou infestação de *Scymnus* sp., variando de 2,5 a 8,25 indivíduos em média por parcela, e a análise estatística (estudo da variância e teste F de significância com $\alpha = 0,05$) indicou população uniforme na área por ocasião da aplicação dos tratamentos. Apesar dessa uniformidade, a mortalidade foi calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955), que pondera a população existente nas parcelas dos tratamentos químicos sob análise e na testemunha, antes e depois da aplicação.

A avaliação realizada 1 dia após o tratamento (dat) permitiu classificar Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC como prejudiciais à população de *Scymnus* sp. (classe T, provoca mortalidade superior a 75%), segundo a IOBCwprs (BOLLER *et al.* 2005), capazes de causar danos na população desse predador em função do efeito de choque. Polo® 500 SC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC enquadraram-se na classe M, moderadamente prejudicial, a qual contempla os pesticidas que provocam mortalidade entre 50-75%. Os demais acaricidas foram considerados inofensivos ou levemente prejudiciais à *Scymnus* sp. (classe N).

Aos 3 dat, os piretróides Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC permaneceram na classe T e Vertimec® 18 EC se manteve na classe M. Os acaricidas Polo® 500 SC e Acarit® 720 EC tiveram seus efeitos nocivos reduzidos, mudando para as classes M e N, respectivamente. Os demais acaricidas testados continuaram categorizados como inofensivos ou pouco prejudiciais (classe N) à *Scymnus* sp.

Aos 6 dat, Talstar® 100 CE manteve-se na classe T. Vertimec® 18 EC permaneceu na classe M, junto do Pirate® 240 SC, que manifestou sua maior toxicidade à *Scymnus* sp. nessa avaliação. Os demais tratamentos foram considerados como inócuos ou levemente prejudiciais (classe N), inclusive o Danimen® 300 EC que mostrou a menor duração da atividade tóxica em relação ao também piretróide Talstar® 100 CE.

Na avaliação realizada aos 9 dat, Talstar® 100 EC manteve-se na classe T, sendo que os demais acaricidas mostraram-se inócuos (classe N). Na última avaliação, aos 12 dat, Talstar® 100 EC migrou da classe T para M, com 69,64% de mortalidade de *Scymnus* sp. Os demais produtos foram inofensivos (classe N) para esse coccinelídeo.

Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC e MilbeKnock® 50 EC foram altamente seletivos ao *Scymnus* sp., sendo categorizados como inócuos ou levemente nocivos (classe N) ao longo de todo o estudo.

Os resultados da duração da atividade tóxica são importantes para se entender a recolonização de área tratada por determinada espécie em razão de fornecer informações para programas de MIP, especialmente no que se refere à compatibilização de tratamentos químicos com liberações programadas de inimigos naturais. Neste experimento, Talstar® 100 EC foi o inseticida que causou maiores danos à população de *Scymnus* sp., com duração da atividade tóxica entre 9 e 12 dat, a mais longa entre os acaricidas testados. Danimen® 300 EC também foi prejudicial ao predador, porém a duração da sua atividade tóxica (classe T) foi menor que a do Talstar® 100 EC, ficando entre 3 e 6 dat. Apesar da IOBCwprs (BOLLER *et al.*, 2005) não recomendar estudos estatísticos dos resultados para a categorização, levando em conta apenas a mortalidade, os dados de *Scymnus* sp. foram submetidos à análise de variância e ao teste F de significância (com $\alpha = 99\%$). A diferença estatisticamente significativa entre as médias dos tratamentos acaricidas e a testemunha ocorreu para o efeito de choque do Talstar® 100 EC, evidenciando ação inicial e rápida do produto na população dessa joaninha.

3.2 SELETIVIDADE À ARANEAEE

A avaliação prévia à aplicação dos acaricidas (Tabela 3) indicou infestação média de Araneae, variando de 3,5 a 7 indivíduos por parcela, cujos dados analisados estatisticamente (pelo estudo da variância e teste F de significância com $\alpha = 0,05$) indicaram população uniforme na área por ocasião do tratamento. A mortalidade desses indivíduos também foi calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955).

A análise da seletividade dos acaricidas sobre as aranhas, Tabela 3, indicou que na avaliação realizada a 1 dat o piretroide Talstar® 100 EC promoveu a maior mortalidade, com 84,92%, sendo classificado como prejudicial (T). Seu efeito de choque foi caracterizado pela análise estatística (teste Tukey 1%), mediante diferença significativa em relação à testemunha. Os produtos Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC, Danimen® 300 EC, MilbeKnock® 50 EC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC foram enquadrados na classe M (moderadamente prejudicial), enquanto o Kumulus® 800 WG foi classificado como inofensivo a levemente prejudicial à Araneae. Kumulus® 800 WG, Vertimec® 18 EC e Acarit® 720 EC mostraram-se estatisticamente semelhantes à testemunha, ao nível de 1% de probabilidade, na primeira avaliação da atividade tóxica dos acaricidas.

TABELA 2 - QUANTIDADE MÉDIA DE *Scymnus* sp. POR PARCELA (x) E PORCENTAGEM DE MORTALIDADE (%M) EM 1, 3, 6, 9 E 12 DIAS APÓS O TRATAMENTO – DOURADOS/2008

Tratamento	Avaliação prévia	Dias após aplicação									
		1		3		6		9		12	
		x	%M	x	%M	x	%M	x	%M	x	%M
Talstar® 100 EC	2,50 ^a	0,50a	88,28	0,75a	76,82	0,00a	100	0,00a	100	1,00a	69,64
Pirate® 240 SC	2,75 ^a	4,50abc	4,08	2,25ab	36,78	2,25ab	56,53	3,25ab	0	8,75ab	0
Polo® 500 SC	6,25 ^a	5,00abc	53,10	5,50abc	32,00	10,5ab	10,75	10,75abc	0	6,00a	41,71
Kumulus® 800 WG	4,25 ^a	6,00bc	17,24	5,00abc	9,09	12,00ab	0	20,00bcd	0	27,75cde	0
Oberon® 240 SC	3,00a	6,50bc	0,00	10,00c	0,00	12,50ab	0	27,25cd	0	31,00de	0
Borneo® 110 SC	4,00a	5,75bc	15,73	8,5bc	0,00	9,00ab	0	12,75abcd	0	18,00abcd	0
Danimen® 300 EC	4,25 ^a	1,50ab	79,31	0,75a	86,36	4,50ab	43,75	4,50ab	0	9,50abc	0
MilbeKnock® 50 EC	3,25 ^a	3,50abc	36,87	6,25abc	0,00	15,50b	0	28,75d	0	38,50e	0
Acarif® 720 EC	4,50 ^a	3,00abc	60,92	5,00abc	14,14	4,75ab	43,92	9,50ab	0	13,50abcd	0
Vertimec® 18 EC	8,25 ^a	4,50abc	68,03	4,75abc	55,51	4,50ab	71,02	14,75abcd	0	27,00bcde	0
Testemunha (água)	4,25 ^a	7,25c	0,00	5,50abc	0,00	8,00ab	0	3,75ab	0	7,00a	0
F	0,09ns	0,0014**		0,0037**		0,0074**		0,00**		0,00**	
CV (%)	31,1	24,31		29,75		37,79		28,09		22,06	

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 1%. ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Na avaliação realizada aos 3 dias após o tratamento Danimen® 300 EC passou da classe M para a T (86,26% de mortalidade). Talstar® 100 EC permaneceu na mesma classe (T) de seletividade às aranhas. Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Borneo® 110 SC e Acarit® 720 EC permaneceram na classe M, mas Oberon® 240 SC, MilbeKnock® 50 EC e Vertimec® 18 EC migraram para o menor nível de toxicidade da classe N. Kumulus® 800 WG continuou inofensivo de acordo com essa classificação.

Aos 6 dias após o tratamento, os piretroides Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC permaneceram na classe T, sendo prejudiciais para Araneae. Polo® 500 SC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC foram categorizados na classe M, enquanto o Pirate® 240 SC migrou da classe M para a classe N em relação à avaliação anterior. Os demais acaricidas continuaram na classe N de seletividade.

Na avaliação aos 9 dias, Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC (que nas avaliações anteriores estavam na classe T) foram classificados como M, indicando o início da perda de suas atividades tóxicas. Kumulus® 800 WG e Borneo® 110 SC mostraram aumento na mortalidade sem explicação plausível em relação aos resultados desse experimento e se posicionaram na classe M. Ficaram na classe N os seguintes produtos: Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Oberon® 240 SC, MilbeKnock® 50 EC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC.

Na avaliação aos 12 dias após o tratamento, Talstar® 100 EC voltou a ser classificado como T, indicando sua duradoura atividade tóxica. Danimen® 300 EC e Acarit® 720 EC foram classificados como M, com aumento na toxicidade desse último, também circunstancial. Kumulus® 800 WG voltou à condição de classe N, assim como os demais tratamentos. Estatisticamente, as parcelas de todos os tratamentos se iguaram à testemunha na última avaliação. Tal fato sugere a recolonização das parcelas pelos inimigos naturais (Tabela 3), exceção ao tratamento Talstar® 100 EC que continuou afetando as aranhas em suas parcelas.

3.3 SELETIVIDADE AO COMPLEXO

Os resultados relativos à ação dos acaricidas no complexo de artrópodes ocorrentes (Tabela 4) foram influenciados pelos efeitos sobre *Scymnus* sp. e Araneae, os táxons mais abundantes no estudo em função das suas contribuições relativas nas médias totalizadas. Avaliando a mortalidade para o complexo de inimigos naturais ocorrentes na área experimental, em 1 dia, Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC foram enquadrados na classe T. Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Borneo® 110 SC, MilbeKnock® 50 EC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC foram classificados como M. Kumulus® 800 WG e Oberon® 240 SC mostraram-se pouco tóxicos ou inofensivos nessa data.

Aos 3 dias após o tratamento, Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC permaneceram na mesma classe (T), sendo nocivos aos predadores ocorrentes. Pirate® 240 SC e Vertimec® 18 EC mantiveram-se na classe M. Polo® 500 SC, Borneo® 110 SC, MilbeKnock® 50 EC e Acarit® 720 EC foram classificados como N, ficando na mesma classe de Kumulus® 800 WG e Oberon® 240 SC.

Na avaliação aos 6 dias, Talstar® 100 EC permaneceu na classe T. Os acaricidas enquadrados na classe M foram Pirate® 240 SC, Danimen® 300 EC e Vertimec® 18 EC, sendo os demais classificados como N. Aos 9 dias, Talstar® 100 EC seguiu na mesma classificação anterior (classe T), enquanto que o Danimen® 300 EC, com atividade tóxica reduzida na amostragem anterior, continuou na classe M. Os demais pesticidas mostraram-se pouco tóxicos (classe N) ao complexo de inimigos naturais. Aos 12 dias após o tratamento, apenas Talstar® 100 EC foi classificado como T, sendo os demais produtos inofensivos ou levemente prejudiciais ao complexo de artrópodes benéficos estudados (Tabela 4).

TABELA 3 - QUANTIDADE MÉDIA DE ARANHAS (ARANEAE) POR PARCELA (x) E PORCENTAGEM DE MORTALIDADE (%M) EM 1, 3, 6, 9 E 12 DIAS APÓS O TRATAMENTO – DOURADOS/2008

Tratamento	Avaliação prévia	Dias após aplicação														
		1			3			6			9			12		
		x	%M	x	%M	x	%M	x	%M	x	%M	x	%M	x	%M	
Talstar® 100 EC	4,25 ^a	1,25a	84,92	0,50a	90,95	0,75 ^a	76,47	0,75a	72,85	0,50a	78,61					
Pirate® 240 SC	4,50 ^a	2,50a	71,51	2,75abc	52,99	2,00a	40,74	2,75ab	5,98	2,50a	0,00					
Polo® 500 SC	6,50 ^a	3,50a	72,39	3,50abc	58,58	2,00a	58,97	2,50ab	40,83	3,50a	2,10					
Kumulus® 800 WG	3,50 ^a	5,00ab	26,74	3,25abc	28,57	2,50 ^a	4,76	0,75a	67,03	1,50a	22,08					
Oberon® 240 SC	4,75 ^a	4,50a	51,42	5,25bc	14,98	3,50 ^a	1,75	4,75b	0,00	3,00a	0,00					
Borneo® 110 SC	6,25 ^a	4,00a	67,18	4,00abc	50,77	3,50 ^a	25,33	1,5ab	63,08	3,75a	0,00					
Danimet® 300 EC	7,00a	3,50a	74,36	1,25ab	86,26	0,75 ^a	85,71	2,00ab	56,04	1,00a	74,03					
MilbeKnock® 50 EC	7,00a	4,25a	68,86	4,75abc	47,80	3,25 ^a	38,10	2,75ab	39,56	5,25a	0,00					
Acarif® 720 EC	6,25 ^a	5,50ab	54,87	3,5abc	56,92	2,25 ^a	52,00	4,00ab	1,54	1,00a	70,91					
Vertimec® 18 EC	6,25 ^a	5,75ab	52,82	4,5abc	44,62	2,25 ^a	52,00	2,50ab	38,46	1,75a	49,09					
Testemunha (água)	5,00a	9,75b	0,00	6,5c	0,00	3,75 ^a	0,00	3,25ab	0,00	2,75a	0,00					
F	0,40ns	0,0008**		0,0039**		0,4092ns		0,00**		0,069ns						
CV (%)	19,34	22,89		23,11		37,35		27,03		22,06						

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 1%. ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

TABELA 4 - NÚMERO MÉDIO DO COMPLEXO DE INIMIGOS NATURAIS OCORRENTES NO EXPERIMENTO POR PARCELA (x) E PORCENTAGEM DE MORTALIDADE (%M) EM 1, 3, 6, 9 E 12 DIAS APÓS A APLICAÇÃO - DOURADOS/2008)

Tratamento	Avaliação prévia	Dias após aplicação									
		1		3		6		9		12	
		X	%M	x	%M	X	%M	x	%M	x	%M
Talstar® 100 EC	9,00a	2,50a	85,43	1,75a	87,52	0,75 ^a	93,11	1,25a	87,56	2,00a	84,07
Pirate® 240 SC	9,50 ^a	9,00ab	50,32	5,75ab	61,15	5,50ab	52,13	7,25ab	31,63	13,50ab	0
Polo® 500 SC	13,75ab	9,50ab	63,77	11,75abc	45,16	14,25ab	14,30	14,00ab	8,79	12,25ab	36,15
Kumulus® 800 WG	10,25ab	13,00bc	33,49	9,75abc	38,95	16,50ab	0	25,00bc	0	40,00cd	0
Oberon® 240 SC	9,00a	13,00bc	24,25	16,50bc	0,00	17,50b	0	36,50c	0	41,75cd	0
Borneo® 110 SC	12,50ab	11,75b	50,71	15,25bc	21,70	15,50ab	0	22,50bc	0	27,25bc	0
Danimen® 300 EC	13,75ab	5,50ab	79,02	3,75a	82,50	5,75ab	65,42	7,25ab	52,77	12,50ab	34,84
MilbeKnock® 50 EC	12,75ab	9,50ab	60,93	15,00bc	24,50	20,25b	0	36,50c	0	50,50d	0
Acarit® 720 EC	12,25ab	9,75ab	58,26	9,25abc	51,54	8,00ab	46,00	16,75ab	0	16,75ab	2,01
Vertimec® 18 EC	19,25b	11,75b	67,99	11,25abc	62,49	7,50ab	67,78	18,75abc	12,74	42,50cd	0
Testemunha (água)	10,75ab	20,50c	0,00	16,75c	0,00	13,00ab	0	12,00ab	0	15,00ab	0
F	0,0226*	0,0000**	0,0001**	0,0043**	0,0000**	0,0000**	0,0000**	0,0000**	0,0000**	0,0000**	0,0000**
CV (%)	14,06	15,09	21,31	29,4	22,62	16,94					

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%. ** significativo a 1% de probabilidade, ns = não significativo.

A classificação do IOBCwprs, citada por Boller *et al.* (2005), aplicada aos tratamentos consta da Tabela 5. A classe foi conferida para o maior grau de toxicidade obtido pelo produto durante o experimento, enquanto a duração da atividade tóxica (em dias) refere-se à mortalidade da população inferior a 50%.

TABELA 5 - CLASSIFICAÇÃO DA SELETIVIDADE A CAMPO DE INSETICIDAS AOS INIMIGOS NATURAIS NO ALGODOEIRO - AVALIAÇÕES DE 1, 3, 6, 9 E 12 DIAS APÓS APLICAÇÃO DE ACORDO COM IOBCWPRS – DOURADOS/2008

Tratamento /Acaricida	Dosagem (mL ou g.ha ⁻¹)	Classe da seletividade (IOBCwprs)		Duração da atividade tóxica (em dias)	
		Aranhas	<i>Scymnus</i> sp.	Aranhas	<i>Scymnus</i> sp.
1 Talstar 100 EC	600	T	T	>12	>12
2 Pirate 240 SC	1000	M	M	<6	<9
3 Polo 500 SC	800	M	M	<9	<3
4 Kumulus 800 WG	600	M	N	<12	<1
5 Oberon 240 SC	600	M	N	<3	<1
6 Borneo 110 SC	230	M	N	<12	<1
7 Danimen 300 EC	400	T	T	<12	<6
8 MilbeKnock 50 EC	240	M	N	<1	<1
9 Acarit 720 EC	1500	M	M	>12	<3
10 Vertimec 18 EC	600	M	M	<9	<9
11 Testemunha (água)	-	-	-	-	-

N = inócuo, inofensivo ou que não causa danos; M = moderadamente prejudicial ou moderadamente nocivo; T = prejudicial, nocivo ou que causa danos.

Com relação à seletividade do acaricida à base de enxofre, Torres *et al.* (2002) o classificaram como seletivo para o predador *Podisus nigrispinus*. No presente estudo, esse acaricida foi classificado como seletivo ao *Scymnus* sp. e ao complexo de inimigos naturais, porém mostrou-se moderadamente prejudicial à ordem Araneae. Tal fato sugere que o produto pode ser também seletivo a outros inimigos naturais, necessitando de estudos específicos. Dentre os acaricidas avaliados, os piretroides Danimen® 300 EC e Talstar® 100 EC foram classificados como tóxicos (classe T) aos inimigos naturais ocorrentes, concordando com os resultados de Nogueira

et al. (2007), segundo os quais Danimen® 300 EC apresentou-se como tóxico aos inimigos naturais ocorrentes na região estudada. A não seletividade observada para os piretróides Danimen® 300 EC e Talstar® 100 EC pode estar relacionada, segundo Foerster (2002), à similaridade fisiológica do mecanismo de transmissão dos impulsos nervosos do grupo químico, que faz com que os inseticidas neurotóxicos sejam menos seletivos, de modo geral, afetando indistintamente os artrópodes alvo e seus inimigos naturais. Fonseca *et al.* (2008), avaliando a seletividade de inseticidas aos inimigos naturais ocorrentes sobre o solo na cultura do algodão, citaram Polo® 500 SC como moderadamente tóxico a Araneae, concordando com os resultados obtidos neste estudo. O inseticida-acaricida Vertimec® 18 EC foi classificado como moderadamente tóxico aos inimigos naturais observados.

4 CONCLUSÃO

Talstar® 100 EC e Danimen® 300 EC foram classificados como prejudiciais à *Scymnus* sp. e Araneae, com duração da atividade tóxica superior a 12 dias. Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC e MilbeKnock® 50 EC mostraram-se inócuos à joaninha *Scymnus* sp. de acordo com a classificação do IOBCwprs no primeiro dia após a aplicação. Já para Araneae, os produtos desse segundo grupo foram moderadamente prejudiciais. Pirate® 240 SC, Polo® 500 SC, Acarit® 720 EC e Vertimec® 18 EC mostraram-se moderadamente prejudiciais para ambos grupos de artrópodes.

ABSTRACT

SELECTIVITY OF ACARICIDES ON *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) AND ARANEAE (Arachnida) IN COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) UNDER FIELD CONDITIONS

This study evaluated the selectivity of acaricides used in cotton plantation on predators *Scymnus* sp. and spiders (Araneae), under field conditions and in accordance with IOBCwprs's classification. Were also studied the percentage of mortality and recovery time of the treatments, through a randomized complete block design, with eleven treatments and four replications. Analysis of the arthropod fauna composition indicated that the most abundant natural enemies occurring in the study were the coccinellid *Scymnus* sp. (58% of total) and Araneae (24%). Talstar® 100 EC and Danimen® 300 EC were classified as harmful to *Scymnus* sp. and Araneae, and its toxic activity persisted for more than 12 days. Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC, MilbeKnock® 50 CE were harmless to *Scymnus* sp., and did not show persistence of toxic activity one day after application. Kumulus® 800 WG, Oberon® 240 SC, Borneo® 110 SC, MilbeKnock® 50 CE were moderately harmful to Araneae. Pirate® SC 240, Polo® 500 SC, Acarit® 720 EC and Vertimec® 18 EC were moderately harmful to both groups.

KEY-WORDS: SIDE-EFFECTS; NATURAL ENEMIES; ACARICIDES; SPIDER; NON-TARGET ARTHROPODS.

REFERÊNCIAS

- 1 ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 7. ed. São Paulo: Organização Andrei Ed. 2005. 1141p.
- 2 BARROS, R. *et al.* Avaliação de métodos para quantificar predadores de pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.3, p.291-294, 2003.
- 3 BARROS, R. *et al.* Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.57-64, 2006.
- 4 BOLLER, E.F. *et al.* **Working document on selectivity of pesticides**. IOBCwprs. Available at: < http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/03022_IOBC_Pesticide_Database_2005.pdf > Accessed on: May 19th, 2011.

- 5 BROWN, K. Non-target arthropod field studies: asking the right questions for their purpose. **Pesticides and Beneficial Organisms IOBC/wprs Bulletin**, Dijon, v.27, n.6, p.107-108, 2004.
- 6 CAMPOS, R.A. *et al.* Artrópodes predadores na cultura algodoeira e comparação de métodos de amostragem. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.15, p.5-20, 1986.
- 7 CROCOMO, W.B. O que é manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. (Ed.) **Manejo de pragas**. Botucatu, SP: FEPAF/UNESP, 1984. 240 p. (Curso de Extensão Universitária).
- 8 FOERSTER, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J.R.P.; P.S.M.; BOTELHO, B.S.; CORRÊA-FERREIRA, J.M.S.; BENTO (Eds.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Barueri, São Paulo: Manole, 2002. p.95-114.
- 9 FONSECA, P.R.B. *et al.* Seletividade de inseticidas aos inimigos naturais ocorrentes sobre o solo cultivado com algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 304-309, 2008.
- 10 GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1982.
- 11 GRAVENA, S. Estratégias e táticas de MIP algodoeiro no Brasil. FERNANDES, O.A.; CORREIA, A.C.B.; BORTOLI, S.A. de. (Ed.) **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Jaboticabal: Funep, 1990. p. 1-15.
- 12 HASSAN, S.A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK R.; VOGT, H. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. Montfavet: IOBC/WPRS, 2000. p.107-119.
- 13 HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.48, n. 2, p. 157-161, 1955.
- 14 IRAC. Insecticide resistance Action Committee. **Mode of action: classification scheme, v7.0**. Available at: < http://www.irac-online.org/wp-content/uploads/2009/09/MoA-classification_v7.0.4-5Oct10.pdf >. Accessed on: May 19th, 2011.
- 15 NOGUEIRA, R. F. *et al.* Efeito de inseticidas piretróides sobre inimigos naturais das pragas do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia, MG. **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. p. 53-55. CD-ROM.
- 16 NUNES, J. C. S. **Ocorrência de inimigos naturais das principais pragas do algodoeiro em Goiás**. 1999. 67 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- 17 RAMALHO, F.S. *et al.* Táticas de manejo integrado de pragas em áreas infestadas pelo bicudo-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 5, p. 677-690, 1990.
- 18 RAMIRO, Z.A.; FARIA, A.M. de. Levantamento de insetos predadores nos cultivares de algodão Bollgard DP90 e convencional Deltapine Acala-90. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.119-121, 2006.
- 19 RIBEIRO, J. F. **Seletividade de inseticidas aos predadores de pragas do algodoeiro em condições de campo**. 2007. 44 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2007.
- 20 SILVIE, P. *et al.* **Manual de identificação dos inimigos naturais no cultivo do algodão**. Cascavel: Coodetec/Cirad, 2001, 74 p. (Boletim Técnico, 35).
- 21 SUJII, E. *et al.* Comunidade de inimigos naturais e controle biológico natural do pulgão, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) e do curuquerê, *Alabama argilaceae* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 4, p. 329-336, 2007.

22 TORRES, J. B. *et al.* Compatibilidade de inseticidas e acaricidas com o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 311-317, 2002.