

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

ROBERTO RODRIGUES JÚNIOR

**EFICÁCIA DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE LAGARTAS DE
Alabama argillacea (Hübner, 1818) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) NA CULTURA
DO ALGODÃO**

**Uberlândia – MG
Junho – 2009**

ROBERTO RODRIGUES JÚNIOR

**EFICÁCIA DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE LAGARTAS DE
Alabama argillacea (Huebner, 1818) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) NA CULTURA
DO ALGODÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Mauro Batista Lucas

**Uberlândia – MG
Junho – 2009**

ROBERTO RODRIGUES JÚNIOR

**EFICÁCIA DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE
DE LAGARTAS DE *Alabama argillacea* (Huebner, 1818)
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) NA CULTURA DO ALGODÃO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 15 de junho de 2009

Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio
Membro da Banca

Eng^a. Agr^a. Dalcimar Regina Batista Wangen
Membro da Banca

Prof. Dr. Mauro Batista Lucas
Orientador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, razão e alicerce da minha vida, por estar sempre ao meu lado, e aos meus pais Roberto Rodrigues e Maria Fátima Medeiros Rodrigues, autores da minha vida, pelo apoio, compreensão, auxílio e amor nunca renegados. Agradeço também as minhas irmãs, Andrezza Rodrigues e Isabela Cristina Rodrigues, pelo amor, companheirismo, grande amizade e respeito sempre cultivados entre nós. Deixo meu sincero reconhecimento à toda minha família e, em especial aos meus tios, Isaac e Marina, e ao meu grande amigo Renato Mazão, quem eu considero um irmão, fazendo parte da minha família .

Reconheço a importância de Mauro Batista Lucas, nesses dois anos de estágio, pelo conhecimento adquirido, pelas oportunidades, os quais foram fundamentais na minha formação acadêmica e conseqüentemente, profissional. Agradeço também aos outros integrantes do estágio, os quais foram fundamentais na condução deste e de outros experimentos, em especial ao Diego e ao Rodrigo.

Gostaria, também, de fazer um agradecimento em especial à minha turma, a 39ª Turma de Agronomia, pelo qual passei grandes e inesquecíveis momentos, os quais certamente ficarão gravados na minha história. Nesta turma conquistei grandes amizades os quais, com certeza, ficarão pro resto da minha vida.

RESUMO

O curuquerê *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepdoptera: Noctuidae) é a principal praga desfolhadora da cultura do algodoeiro. Uma vez atingido o nível de controle preconizado, medidas visando à redução de sua população na lavoura devem ser adotadas, sendo que a aplicação de inseticidas químicos ainda é a mais empregada. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de diferentes inseticidas, com distintos modos de ação no controle de *A. argillacea* na cultura do algodão. Para tanto o experimento foi conduzido no período de fevereiro a março de 2008 em um área comercial da Fazenda Rocha, situada no Município de Centralina-MG, ocupada com a cultivar Delta Penta (MDM) em início do estágio reprodutivo, com uma infestação média de 5 lagartas grandes e 4 pequenas por amostragem, utilizando o pano de batida. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 9 tratamentos submetidos a 4 repetições. Os tratamentos foram 15 g de ingrediente ativo (i.a.) ha⁻¹ de novaluron, 215 g i.a. ha⁻¹ de metomil, 720 g i.a. de clorpirifós, 40 e 50 g i.a. ha⁻¹ de bifentrina, 15 g i.a.⁻¹ de lufenuron, 250 g i.a. ha⁻¹ de cloridato de cartap e 15+150 g i.a. ha⁻¹ de lufenuron + profenofos (mistura em pronto uso). Levando-se em consideração o total de lagartas (grandes+pequenas) na 1ª avaliação (2 DAA), pôde ser observado que os inseticidas novaluron (Rimon) e lufenuron (Match) apresentaram baixo efeito *knock-down*, ou seja, eficácia de controle abaixo de 80%. Na última avaliação, realizada aos 15 dias após a aplicação, observa-se que todos os produtos e doses testadas apresentaram baixa eficácia de controle sobre lagartas pequenas e grandes. Exceção feita apenas ao tratamento com cloridato de cartap (Cartap). Dos resultados obtidos, conclui-se que os inseticidas metomil, clorpirofós e lufenuron conferiram eficácia média acima de 80% até aos 7 dias após a aplicação; novaluron, bifentrina e lufenuron + profenofós até aos 10 dias; e cloridato de cartape até aos 14 dias após a aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Curuquerê do algodoeiro, tratos fitossanitários, entomologia, algodoeiro, praga desfolhadora, controle químico.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	06
2	REVISÃO DE LITERATURA	08
3	MATERIAL E MÉTODOS	11
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5	CONCLUSÕES	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

O algodão é considerado a mais importante das fibras têxteis, sendo a planta da qual se obtém aproveitamento mais completo, a qual oferece os mais variados produtos de utilidade. As primeiras referências históricas sobre o algodão vêm de muitos séculos antes de Cristo. Na América, vestígios encontrados no litoral norte do Peru evidenciam que povos milenares daquela região já manipulavam o algodão (INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE, 2002).

No Brasil, pouco se sabe sobre a história dessa malvácea. Entretanto pela época do descobrimento de nosso país, sabe-se que os indígenas já cultivavam o algodão e convertiam-no em fios e tecidos. No entanto, foi só por meados do Século XVIII, com a Revolução Industrial, que o algodão foi transformado na principal fibra têxtil e no mais importante produto das Américas (SOUZA; BELTRÃO, 1999).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2007), o algodoeiro é uma planta exigente quanto à qualidade do solo, tornando desfavoráveis para o seu cultivo as glebas acentuadamente ácidas ou pobres em nutrientes, as excessivamente úmidas ou sujeitas a encharcamento, bem como solos rasos ou compactados. Para um ciclo de aproximadamente de 160 dias desde da sementeira até a colheita, a cultura necessita de dias predominantemente ensolarados, com temperaturas médias entre 22 e 26°C, e um suprimento de 750 a 900 mm de água bem distribuídos no período.

A cultura do algodão é cultivada praticamente em todas as regiões do Brasil, sob diferentes tipos de cultivo, clima, sistemas de produção e principalmente níveis tecnológicos.

Segundo a USDA (2007), o Brasil é o quinto colocado no ranking mundial de produção e o quarto maior exportador de algodão e vem demonstrando incremento tanto em área cultivada quanto em produção.

De acordo com estimativas da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2007), a área cultivada com algodão no Brasil na safra 2007/2008, foi de 1,07 milhões de hectares, com uma produção 2,5 milhões de toneladas de algodão em caroço e de 1,6 milhões de toneladas de algodão em pluma. O Estado de Mato Grosso como o maior produtor brasileiro com uma área cultivada de 542 mil hectares, correspondendo por aproximadamente 51,4 % da produção nacional de algodão em caroço.

Dentro do aspecto fitossanitário, o algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch) é atacado por diversas pragas que causam prejuízos à cultura. Dentre as quais se destaca o curuquerê, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818)

(Lepidoptera:Noctuidae), considerada a segunda praga mais danosa à lavoura algodoeira (SOARES et al., 1997a).

O curuquerê pode ocorrer desde a fase inicial até a maturação da lavoura sendo comum em todas as regiões onde se tem cultivado o algodoeiro no Brasil (QUIRINO; SOARES, 2001; SOARES; SILVA, 2003). Este inseto frequentemente, atinge o nível de controle (DOMICIANO; SANTOS, 1994) e se não controlado em tempo apropriado, pode provocar prejuízo de até 80% em produtividade (SILVA et al., 1980).

O ataque do curuquerê destrói a área foliar, provocando queda acentuada na produção do algodoeiro (CAVALCANTI; CAVALCANTE, 1981). Isto porque, segundo Cavalcanti (1977) e Bleicher et al. (1983), as plantas não resistem a grandes perdas de área foliar nos primeiros 45 dias de desenvolvimento. Conforme Marchini (1976), durante seu estágio de desenvolvimento, o curuquerê consome durante seu estágio de desenvolvimento 66 cm² de uma folha de algodão. No entanto para Alvarez e Sanchez (1982), este consumo seria de 88 cm², enquanto para Johnsen (1984) este consumo médio é de 118 cm². Ainda de acordo com este último autor. Lagartas de último ínstar foram responsáveis por, aproximadamente, 73% do total de área foliar consumida.

Embora o controle biológico e cultural tenham se constituído nas melhores opções de manejo de pragas, o controle químico tem se mostrado, até então, como a melhor alternativa com resultados mais eficazes e imediatos no controle desta praga. Porém, o uso indiscriminado de certos grupos de inseticidas pode levar a ressurgência da praga e, até mesmo, desencadear um processo de resistência aos inseticidas convencionais, exigindo constante desenvolvimento de novas moléculas.

Gallo et al. (2002) fazem referência de que os inseticidas atualmente introduzidos no mercado possuem sítios de ação preferencialmente não relacionados ao sistema nervoso, com maior seletividade a organismos não-alvo, e de menor persistência no meio ambiente.

Assim, a utilização de inseticidas que agem em sítios de ação específicos para insetos, como os reguladores de crescimento análogos do hormônio juvenil e os inibidores da síntese de quitina, apresentam vantagens ecotoxicológicas sobre os inseticidas convencionais, por serem produtos de baixa toxicidade para mamíferos e por apresentarem alta especificidade.

Assim o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar a eficácia de diferentes inseticidas, com distintos modos de ação, no controle do curuquerê *A. argillacea*, na cultura do Algodoeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A cultura do algodoeiro é hospedeira de um complexo de pragas, que ocasionam danos a todos os órgãos vegetativos e reprodutivos da planta. Os níveis populacionais dessas pragas flutuam grandemente e infestações elevadas provocam sérios danos à cultura (DEGRANDE, 1998).

Segundo Gallo et al. (1988), o algodoeiro é uma das culturas que possuem o maior número de pragas, com mais de vinte espécies, até então catalogadas. Dentre elas, Soares et al. (1997a), fazem referência de que o curuquerê *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), é considerada a segunda praga mais danosa à lavoura algodoeira, atacando a cultura durante todo o ciclo da planta, causando desfolha, qual se inicia na parte superior da planta e em reboleiras.

Segundo Silva e Carvalho (1998), a *A. argillacea* é uma praga cosmopolita, cujas lagartas são de coloração verde-claro, em baixa infestação, e até pretas em alta infestação, destacando-se na forma denominada mede-palmo, com duração de 20 dias como lagarta e cerca de 5 dias para o adulto, com as fêmeas ovipositando de 500 a 600 ovos/ciclo (5 a 10 ovos/plantas).

Beltrão et al. (1993), observaram perdas significativas no desenvolvimento da planta de algodão após a retirada das folhas da haste principal, enquanto que Soares et al. (1997b), verificaram redução da produção, do número de ramos frutíferos, e da altura de plantas, dentre outras variáveis, como consequência de mesmo procedimento.

Dentro da filosofia de Manejo Integrado de pragas, o nível de controle para o curuquerê é de 25% de desfolha ou duas lagartas por planta, em média. Uma vez atingido esse nível, o controle deve ser realizado, visando à supressão do seu nível populacional (NAKANO et al., 1981).

Segundo EMBRAPA (2007), deve-se fazer o monitoramento, com amostragem da área, visando o acompanhamento da evolução da praga; Para se obter maior representatividade, sugere-se fazer a amostragem em zigue-zague, observando-se, em 50 plantas, se ocorrem pragas ou inimigos naturais, anotando-se todos os dados, para posterior avaliação.

Ainda, segundo a EMBRAPA (2007), é através da amostragem que se conhece o melhor momento de se fazer uma intervenção química na área, a ser realizada quando a praga atingir o nível de controle. Este consiste no ponto máximo admitido, ou melhor, no nível ou ponto crítico e, ainda, que se pode conviver com a praga, sem a necessidade de se utilizar

inseticidas. Ultrapassando este ponto admissível (ponto crítico) faz-se oportuna a intervenção do homem, para que a praga não destrua o algodoeiro.

O controle do curuquerê do algodoeiro tem sido realizado de diversas maneiras: através da aplicação de inseticidas químicos (BLEICHER et al., 1979; BLEICHER; JESUS., 1982), utilizando resistência de plantas (LUKEFAHR et al., 1965; BLEICHER, 1982; SOARES, 1992), através do controle biológico (HABIB, 1976; ALMEIDA, 1996) e, também, por meio de pulverização com inseticidas fisiológicos (BLEICHER et al., 1989; BLEICHER; JESUS, 1982; JESUS et al., 1984; BLEICHER et al., 1985; MANTRANGOLO et al., 1987).

Considerando-se que a melhor maneira de se avaliar o sucesso de um sistema proposto, entre várias outras opções, consiste na permanência de sua aceitação após anos de uso. Assim o controle químico, até o momento, tem sido a forma mais utilizada, e conseqüentemente, a mais importante no controle desta praga. Todavia, sua utilização abusiva e sem nenhum critério técnico, poderá ocasionar, dentre outros, graves problemas de contaminação ambiental, comprometendo todos os aspectos de uma agricultura sustentável.

Diversos inseticidas químicos são usados visando minimizar os danos causados pelo curuquerê, sendo usual a aplicação de diversos ingredientes ativos, em 6 a 18 aplicações por safra. No entanto, este número varia com a região de plantio e a intensidade de ocorrência de insetos em diferentes anos (FONTES et al., 2006).

Uma aplicação eficiente de inseticidas se faz fundamental, visando alta produtividade e colheitas precoces; Para tanto, deve-se levar em consideração o nível de infestação da praga, a seletividade do produto a inimigos naturais, o poder residual de controle, a classe toxicológica e o modo de ação do produto, dentre outros fatores (MIRANDA; BETTINI, 2006).

Para Metcalf (1994), a utilização de inseticidas é um método de controle confiável e eficaz, em situações de emergência, quando a infestação de pragas se aproxima ou ultrapassa o nível de controle, proporcionando uma rápida resposta e elevada eficácia no controle de pragas. Entretanto, a maioria dos inseticidas agem sobre o sistema nervoso, apresentando assim uma baixa seletividade aos inimigos naturais das pragas (MATSUMURA, 1975; ETO, 1990).

Inseticidas dos grupos dos piretróides, carbamatos, organofosforados, dentre outros, são exemplos de produtos neurotóxicos, os quais apresentam toxicidade variada a animais superiores, devido à similaridades com certos componentes do sistema nervoso. Apesar de neurotoxinas possuírem, em geral, um espectro de ação mais amplo, diferentes níveis de seletividade são adquiridos através da exploração de diferenças em absorção cuticular e atividades metabólicas (ETO, 1990; WARE, 1994).

Um exemplo desta maior especificidade é o regulador de crescimento lufenurom, que apresenta também ação acaricida, inibindo a síntese de quitina, estando registrado no Brasil para o controle de pragas em diversas culturas (ANDREI, 1999). O produto vem se mostrando inócuo por tratamento tópico para diversos predadores adultos encontrados no agroecossistema algodoeiro, como tesourinhas, joaninhas, bicho-lixeiro, aranhas e percevejos predadores antocorídeos e mirídeos (CASTANE et al., 1996; ANGELI; FORTI 1997., JAVAID et al., 1999).

Em relação ao metomil, trata-se de um pesticida utilizado como inseticida e acaricida em diversas culturas, pertencente ao grupo dos metilcarbamatos de oxima, pertencente à possui classe toxicológica I, ou seja, extremamente tóxico (ESPIGARES et al., 1998).

Já a utilização de inseticidas piretróides, como as bifentrinas, têm se mostrado persistente no campo devido, principalmente, à boa estabilidade das moléculas e ao tipo de formulação utilizada (ELLIOT, 1980). Contudo, poucos são os trabalhos demonstrando a persistência dos inseticidas piretróides nas condições tropicais brasileiras.

Quanto ao inseticida clorpirifós, que pertence ao grupo dos inseticidas organofosforados, este apresenta baixa solubilidade em água e alto coeficiente de sorção no solo. É altamente tóxico, não sendo seletivo aos inimigos naturais, e muito perigoso para o meio ambiente (YEN et al., 2000).

O conhecimento do modo de ação de inseticidas é de extrema importância para a implementação efetiva de programas de manejo de resistência de pragas a inseticidas (GALLO et al., 2002), considerando-se a possibilidade de desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas em todo e qualquer sistema agrícola.

O controle químico de insetos na cultura do algodão não consiste na simples aplicação de inseticidas. Este processo envolve um complexo manejo, o qual engloba desde a identificação do inseto alvo, bem como suas características biológicas e ecológicas, a metodologia de aplicação, as condições climáticas, o princípio ativo do inseticida, dentre outros parâmetros (SIQUEIRA et al., 2000).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a março de 2008, em um área comercial da Fazenda Rocha, situada no Município de Centralina-MG, ocupada com a cultivar de algodoeiro Delta Penta (MDM) em início do estágio reprodutivo, com uma infestação média de 5 lagartas grandes e 4 pequenas por amostragem, de acordo com a Tabela 1, a qual foi feita utilizando-se um pano de batida.

Tabela 1 – Tratamentos objeto do trabalho

Tratamentos	Nome Comum	Concentração e Formulação	DOSE ha ⁻¹	
			mL p.c.	g i.a.
01. Rimon	novaluron	100 EC	150	15
02. Methomex	metomil	215 SL	1.000	215
03. Pyrinex	clorpirifós	480 EC	1.500	720
04. Seizer	bifentrina	100 EC	400	40
05. Seizer	bifentrina	100 EC	500	50
06. Match	lufenuron	50 EC	300	15
07. Curyom	lufenuron + profenofós	550 EC	300	165
08. Cartap	cloridato de cartap	500 BR	500	250
09. Testemunha	----	----	----	----

p.c.: produto comercial

i.a.: ingrediente ativo

Cada parcela experimental foi constituída de 4 linhas de cultivo, espaçadas de 0,90 m entre si com 10,00 m de comprimento, perfazendo uma área de 36,00 m²/parcela, e uma área experimental de aproximadamente 1.300,00 m². Como parcela útil foram consideradas apenas as duas linhas centrais, desprezando-se 1,00 m nas suas extremidades.

Após determinação dos blocos e aleatorização das parcelas, foi efetuada uma pré-avaliação, utilizando um pano de batida em três pontos na parcela útil, contando-se, em separado, as lagartas pequenas (< 1,5 cm) e grandes (> 1,5 cm). Imediatamente após esta

pré-avaliação, efetuou-se uma única aplicação dos produtos nas suas respectivas doses. Nesta operação, foi utilizado um pulverizador costal de CO₂, sob pressão constante de 60 lb Pol⁻², munido de uma barra com quatro bicos leque espaçados de 0,45 m, permitindo uma vazão de 250 L de calda ha⁻¹, em faixas de 1,80 m.

Adotando-se o mesmo critério da pré-avaliação, foram realizadas cinco avaliações efetivas, com 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a pulverização dos produtos.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade sobre os dados transformados em raiz quadrada de (x + 0,5). A porcentagem de eficácia dos produtos, nas respectivas doses, foi calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955), adotando-se o critério de baixa, boa e alta eficácia, se encontrados valores menores que 80%, de 80-90%, e se maiores que 90%, respectivamente.

Fórmula de Henderson e Tilton (1955)

$$\%E = \left[1 - \left(\frac{Ta}{Td} \times \frac{td}{ta} \right) \right] \times 100$$

Onde:

%E = Porcentagem de eficácia

Ta = Número de insetos vivos na testemunha antes da aplicação

Td = Número de insetos vivos na testemunha depois da aplicação

td = Número de insetos vivos no tratamento depois da aplicação

ta = Número de insetos vivos no tratamento antes da aplicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados da pré-avaliação (Tabelas 2, 3 e 4), observa-se uma distribuição uniforme da praga na área experimental. Nesta oportunidade foi verificada uma infestação média de 4 lagartas grandes ($>1,5$ cm) e 5 lagartas pequenas ($<1,5$ cm) por amostragem por tratamento.

Em relação ao controle de lagartas pequenas (Tabela 2), na primeira avaliação, somente o inseticida lufenuron (Match), apresentou uma baixa eficácia ($< 80\%$), enquanto que os demais inseticidas apresentaram uma boa eficácia (80 – 90%) no controle da praga, conferindo um alto efeito *knock-down*. Com a realização da análise estatística, observou que os tratamentos não diferiram entre se, somente em relação à testemunha.

Já na segunda avaliação, com quatro dias após a pulverização, todos os inseticidas apresentaram uma eficácia média acima de 80%, também sem configurar diferença estatística.

Com a diminuição do efeito residual, no decorrer das avaliações, alguns inseticidas tiveram um decréscimo em sua eficácia, como na quarta avaliação, onde somente os inseticidas bifentrina (Seizer) em sua menor dosagem, lufenuron + profenofos (Curyom) e cloridato de cartap (Cartap) apresentaram uma eficácia acima da recomendada para o controle da lagarta, na qual corresponde à um valor de 80%.

Na última avaliação para o controle de lagartas pequenas somente o inseticida cloridato de cartap (Cartap), apresentou uma boa eficácia, acima de 80%, sendo que os demais inseticidas não alcançaram o nível adequado para o controle desta praga.

Para lagartas grandes (Tabela 3), em sua primeira avaliação, verificou-se que os inseticidas novalurom (Rimon), clorpirifós (Pyrinex) e lufenuron (Match) apresentaram uma baixa eficácia, não tendo sido eficazes no controle de lagartas de tamanho maiores. Porém, esses tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, mas somente em relação à testemunha.

Na segunda avaliação, com quatro dias após a respectiva pulverização, todos os inseticidas apresentaram uma eficácia acima da esperada (80%), novamente não havendo diferença estatística entre os tratamentos, mas apenas entre estes e a testemunha.

Já na quarta avaliação, correspondendo a dez dias após a aplicação dos produtos, somente os inseticidas clorpirifós (Pyrinex) e lufenuron (Match) apresentaram uma baixa eficácia de controle, e os demais apresentaram boa ou alta eficácia.

Tabela 2 - Eficácia dos produtos testados sobre a população lagartas pequenas de curuquerê na cultura do algodoeiro.

Tratamento	Dose g i.a/ha ⁻¹	Avaliação																
		Pré (0 dia)		1ª (2 DAA)		2ª (4 DAA)		3ª (7 DAA)		4ª (10 DAA)		5ª (15 DAA)						
		X	E%	X	E%	X	E%	X	E%	X	E%	X	E%					
1 Rimon	150	17,25	a	2,75	ab	82	2,75	ab	85	3,5	ab	78	4,5	abc	71	5,75	ab	47
2 Methomex	1000	16,25	a	3	ab	80	2,25	ab	87	2,25	ab	86	4,25	abc	73	4	ab	63
3 Pyrinex	1500	14,75	a	0,75	a	95	1,5	a	92	1,25	a	92	7,25	ab	53	5,25	ab	51
4 Seizer	400	13,25	a	0,75	a	95	1,75	a	90	2	ab	87	2,25	a	85	4,25	ab	60
5 Seizer	500	16,25	a	1,5	ab	90	1	a	87	2	ab	87	3,75	abc	76	6	ab	44
6 Match	300	13,5	a	4,5	ab	70	3,25	ab	82	3	ab	81	8,25	a	47	7,25	ab	33
7 Curyom	300	14,25	a	2,25	ab	85	2,25	ab	87	1,5	ab	90	3	ab	81	3,5	a	67
8 Cartap	500	14,5	a	0	a	100	2	a	89	1,75	a	89	1,5	a	90	2	a	81
9 Testemunha		15,25	a	15	b		17,75	b		15,75	b		15,5	d		10,75	b	
Teste F		0,35		14,54			16,11			11,01			14,16			3,15		
CV (%)		15,31		29,31			24,82			28,89			18,06			24,06		

DAA - Dias após a aplicação

X - Número médio de lagartas pequenas/tratamento em dados originais

E% - Porcentagem de eficácia

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 3 - Eficácia dos produtos testados sobre a população de lagartas grandes de curuquerê na cultura do algodoeiro

Tratamento	Dose g i.a/ha ⁻¹	Avaliação																	
		Pré (0 dia)			1ª (2 DAA)			2ª (4 DAA)			3ª (7 DAA)			4ª (10 DAA)			5ª (15 DAA)		
		X			X	E%	X	E%	X	E%	X	E%	X	E%	X	E%			
1 Rimon	150	10,50	a	6,00	a	71	5,75	a	80	2,75	a	87	4,25	a	82	9	ab	61	
2 Methomex	1000	9,50	a	3,25	a	84	4,25	a	85	3	a	86	5,00	a	83	12,75	b	56	
3 Pyrinex	1500	10,25	a	4,75	a	77	5,00	a	83	3,5	ab	83	6,00	a	79	15,75	b	45	
4 Seizer	400	9,25	a	3,25	a	84	3,75	a	87	5,5	ab	73	3,00	a	90	12,25	ab	57	
5 Seizer	500	13,75	a	1,75	a	92	2,25	a	92	2,25	a	89	4,75	a	83	15,25	b	44	
6 Match	300	9,50	a	5,25	a	75	4,75	a	84	4	ab	81	7,00	a	76	13,25	b	46	
7 Curyom	300	12,75	a	1,25	a	94	3,50	a	88	5,25	ab	75	5,75	a	80	10,00	ab	64	
8 Cartap	500	13,25	a	1,50	a	93	0,25	a	99	1,25	a	94	2,50	a	91	3,25	a	86	
9 Testemunha		12,75	a	20,75	b		29,25	b		20,75	b		28,75	b		27,25	c		
Teste F		0,97		12,35			14,51			16,58			15,78			11,69			
CV (%)		16,37		27,13			28,66			21,72			21,69			28,73			

DAA - Dias após a aplicação

X - Número médio de lagartas grandes/tratamento em dados originais

E% - Porcentagem de eficácia

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 4 - Eficácia dos produtos testados sobre a população de lagartas grandes e pequenas na cultura do algodoeiro.

Tratamento	Dose g i.a/ha ⁻¹	Avaliação																
		Pré (0 dia)		1ª (2 DAA)			2ª (4 DAA)			3ª (7 DAA)		4ª (10 DAA)		5ª (15 DAA)				
		X		X	E%	X	E%	X	E%	X	E%	X	E%					
1 Rimon	150	27,75	a	8,75	b	71	8,5	a	80	6,25	ab	87	8,75	ab	82	14,75	b	67
2 Methomex	1000	25,75	a	6,25	ab	84	6,5	a	85	5,25	a	86	9,25	ab	83	16,75	b	53
3 Pyninex	1500	25	a	5,5	ab	77	6,5	a	83	4,75	a	83	13,25	b	79	21	b	42
4 Seizer	400	22,5	a	4	ab	84	5,5	a	87	7,5	ab	73	5,25	a	90	16,5	b	55
5 Seizer	500	30	a	3,25	ab	92	3,25	a	92	4,25	a	89	8,5	ab	83	21,25	b	44
6 Match	300	23	a	9,75	b	75	8	a	84	7	ab	81	15,25	b	76	20,5	b	51
7 Curyom	300	27	a	3,5	ab	94	5,75	a	88	6,75	ab	75	8,75	ab	80	13,5	b	63
8 Cartap	500	27,75	a	1,5	a	93	2,25	a	99	3	a	94	4	a	91	5,25	a	88
9 Testemunha		28	a	35,75	c		47	b		36,5	b		44,25	c		38	c	
Teste F		0,61		21,73			17,97			22,47			27,42			13,57		
CV (%)		12,32		21,90			25,27			19,01			15,12			12,87		

DAA - Dias após a aplicação

X - Número médio de lagartas pequenas/tratamento em dados originais

E% - Porcentagem de eficácia

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Na última avaliação somente o cloridato de cartape (Cartap) evidenciou uma boa eficácia, apresentando um bom poder residual mesmo depois de 14 dias da respectiva pulverização, na qual os demais inseticidas não revelaram a mesma eficácia no controle de lagartas de maiores íntars. No entanto, o tratamento com cloridato de cartape não diferiu estatisticamente dos tratamentos com lufenuron + profenofos (Curyon), bifentrina(Seizer) em sua menor dose e novaluron (Rimon), os quais diferiram dos demais tratamentos e também da testemunha.

Levando-se em consideração o total de lagartas (grandes+pequenas) (Tabela 4), na 1ª avaliação (2 DAA), pôde ser observado que os inseticidas novaluron (Rimon) e lufenuron (Match) apresentaram baixo efeito *knock-down*, ou seja, eficácia de controle abaixo de 80%. Isso pode ser justificado pelo fato de se tratar de inseticidas fisiológicos, do grupo da Benzoluréia, cuja ação sobre o organismo do inseto é lenta. Esses dois inseticidas apresentaram diferença estatística em relação ao inseticida cloridato de cartap (Cartap), cuja eficácia foi a maior, dentre todas, mas ainda se posicionaram melhor em relação ao tratamento testemunha.

Nesta primeira avaliação todos os outros tratamentos apresentaram uma boa eficácia de controle, destacando-se a bifentrina, na maior dose (Seizer – 500 mL.ha⁻¹), a mistura pronta lufenuron + profenofós (Curyom) e o cloridato de cartão (Cartap), os quais apresentaram eficácia acima de 90% no controle da praga, mesmo não diferindo estatisticamente entre si.

Na segunda avaliação (4 DAA), a maioria dos produtos e doses testadas conferiram uma boa eficácia no controle total de lagartas. Nesta oportunidade os tratamentos, através da realização da análise estatística, não diferiram entre si, mas sim da testemunha.

Na terceira avaliação os tratamentos com bifentrina, na menor dose, e lufenuron+profenofós apresentaram um controle inferior a 80%, considerado de baixa eficácia.

Já na avaliação correspondente aos 10 dias após a pulverização, novamente o lufenuron e o inseticida clorpirifós (Pirynex), apresentaram uma baixa eficácia, tendo um controle abaixo de 80%; Tais resultados demonstram a perda a perda do efeito residual destes produtos. Nesta oportunidade, observou-se que alguns tratamentos configuraram diferença estatística entre si, e em relação ao tratamento testemunha, com destaque para os tratamentos com bifentrina (Seizer), na menor dose, e cloridato de cartap (Cartap), os quais apresentaram alta eficácia no controle da praga.

Finalmente, na última avaliação, realizada aos 15 dias após a aplicação, observa-se que todos os produtos e doses testadas apresentaram baixa eficácia de controle sobre lagartas pequenas e grandes. Exceção feita apenas ao tratamento com cloridato de cartap (Cartap), que apresentou um bom poder residual, tendo um controle acima de 80%, tendo diferido estatisticamente dos demais tratamentos. É importante destacar que esse mesmo tratamento evidenciou alta eficácia no controle de lagartas grandes e pequenas até aos 10 DAA.

6 CONCLUSÕES

- O Cartap foi o inseticida que proporcionou o melhor resultado, apresentando um bom efeito de choque (“*knock-down*”) e também um efeito residual até 14 DAA, tendo um controle médio acima de 80%, tanto para lagartas grandes como para pequenas
- Novaluron, bifentrina e lufenuron + profenofós (mistura de pronto uso) obtiveram controle acima de 80% até aos 10 DAA. Em relação as lagartas pequenas, além do cartap, o tratamento com seizer na menor dosagem e o curyon, proporcionaram uma eficácia acima de 80%, sendo satisfatória para o controle do curuquerê.
- Os inseticidas metomil, clorpirofós e lufenuron conferiram eficácia média acima de 80% somente até aos 7 dias após a aplicação (DAA)

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.P. de. **Biotecnologia de produção massal de *Trichogramma spp.* através de hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella***. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 19) 1996, 36p.
- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. São Paulo, Andrei, 1999, 672p.
- ANGELI, G; FORTI, D. Effetti collaterali di insetticidi regolatori della crescita (IGRs) verso l'emittero *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae). **Difesa-delle-Piante**, Bari, v.20, p.1-2, 1997.
- BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da; QUEIROGA, V. P. de; SANTOS, J. W. dos; QUEIROZ, J. C. de; SOUZA, J. E. G. de. **Observações morfológicas e agrônômicas em algodoeiro arbóreo precoce: II. Frutograma de plantas da cultivar CNPA 5M de 1^o e 2^o anos de ciclo**. Campina Grande : Embrapa-CNPA, 1993. 11 p. (Comunicado Técnico, 36).
- BLEICHER, E. Resistência de genótipos de algodoeiro ao curuquerê *Alabama argillacea* (Hubner, 1818) Lepidóptera-nocctuidae. **Anais da Sociedade Entomológica**, Brasília, DF, v.11, n.2, p.197-202, 1982.
- BLEICHER, E.; JESUS, F. M.M. de. Uso de inseticidas seletivos no combate do curuquerê do algodoeiro. *Alabama argillacea* (Hub., 1818). In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., 1982, Salvador. **Resumos...** Salvador: EMBRAPA-CNPA, 1982. p.172.
- BLEICHER, E.; FERRAZ, C.T.; LAMAS, F.M. **Sugestões para o controle de pragas do algodoeiro no Estado do Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMPAER, 1985. 15p. (EMPAER. Comunicado Técnico).
- BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M. de; SOUZA, S.L. de. **Efeito do inseticida hormonal diflubenzuron no controle de curuquerê do algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hubner, 1818)**. Fortaleza: EPACE, 1989. 4p. (EPACE. Pesquisa em Andamento, 12).
- BLEICHER, E.; SILVA, G.; CALCAGNOLO, G.; NAKANO, O.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. dos, FERREIRA, L. ; JIN, T. **Sistema de controle das pragas do algodoeiro para a região Centro-Sul do Brasil**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1979. 21p. (EMBRAPA-CNPDA. Circular Técnica, 2).
- CASTANE, C.; ARINO, J.; ARNO, J. Toxicity of some insecticides and acaricides to the predatory bug *Dicyphus tamaninii* (Het.: Miridae). **Entomophaga**, London v.41, p. 211-216, 1996.
- CAVALCANTI, R. D.; CAVALCANTE, M. L. S. **Dois sérias pragas do algodoeiro no Ceará**. Fortaleza : EPACE, 1981. 8 p. (Comunicado Técnico, 6).
- CAVALCANTI, R. D. O combate ao curuquerê do algodoeiro. **Boletim Fitossanitário**, São Paulo, n. 239, p. 1-2, 1977.
- CONAB. **Quinto levantamento de avaliação da safra 2006/2007**.

Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/5levsafra.pdf>>.

Acesso em: 12 de agosto de 2008

DEGRANDE, P. E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro**. Dourados: UFMS, 1998. 60p.

DOMICIANO, N.L.; SANTOS, W.J. Momento adequado para aplicação de inseticida no controle do curuquerê-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF. v. 29, p.7-11, 1994.

ELLIOT, M. Established pyrethroids. **Pesticide Science**, Sussex, v. 11, p. 119-128, 1980.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Informações técnicas, 2007**.

Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16>

Acesso em: 10 de setembro de 2008.

ESPIGARES, M.; CROVETTO, G.; GÁLVEZ, R. *In vitro* evaluation of the toxicity of several dithiocarbamates using an *Escherichia coli* growth inhibition bioassay and the acetylcholinesterase inhibition test. **Environmental Toxicology and Water Quality**., Nova York, v.13, n.2, p.165-174, 1998

ETO, M. Biochemical mechanisms of insecticidal activities. In: BOWERS, W.S.; EBING, W.; MARTIN, D. (Ed.). **Chemistry of plant protection**. Berlin : Springer-Verlag, v.6, p.67-68, 1990.

FONTES, E.F.; RAMALHO, F.S.; UNDERWOOD, E.; BARROSO, P.A.V.; SIMON, M.F.; S UJII, E.R.; P IRES, C.S.S.; BELTRÃO, N.; LUCENA W.A.; FREIRE E.C. The cotton agriculture context in Brazil. In: HILBECK, A.; ANDOW, D.A.; FONTES, E.M.G. (Ed.). **Environmental risk assessment of genetically modified organisms v. 2: methodologies for Assessing Bt Cotton in Brazil**. Wallingford: CABI Publishing, p.21-66, 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2º ed., São Paulo: Ceres, 1988. 649p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

HABIB, M. E.M. A bacterial disease of the american cotton leaf worm, *Alabama argillacea* (HUB) (Lepidoptera: Noctuidae) with notes on its histopathological effects. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, Berlin, v.85, n.1, p.76-81, 1976.

HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. **Journal Economic Entomology**, Lanham, v.48, n.2, p.157-161, 1955.

INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE. **Cotton: Review of a world Situation**. Washington: ICAC, v. 55, n. 3, p. 1-19, 2002.

JAVAID, I.; UAINE, R.N .; MASSUA, J. The use of insect growth regulators for the control of insect pests of cotton. **International Journal of Pest Management**, London, v.45, p. 245-247, 1999.

JESUS, F.M. de; BLEICHER, E.; CRISÓSTOMO, J.R.; LIMA, E. F. **Manejo integrado das pragas do algodoeiro no Brasil, situação e perspectivas**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1984. 21p.

LUKEFAHR, M.J.; MARTIN, D.F.; MEYER, J.R. Plant resistance to five lepidoptera attacking cotton. **Journal Economic Entomology**, Berlin, v.58, n.3, p.516-518, 1965.

MANTRANGOLO, JR. C.; GAVIOLI, L.A.; GRAVENA, S.; MORETTI, F.C.; ODAKE, N.K. Integração de diflubenzuron com artrópodes predadores de ocorrência natural para o manejo do curuquerê do algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hubner, 1818) (Lepidóptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.16, n.1,p.5-18, 1987.

MARCHINI, L.C. **Avaliação de dano do curuquerê do algodão *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica**. 1976. 72f. Dissertação (Mestrado) - ESALQ, Piracicaba, SP.

MATSUMURA, F. **Toxicology of insecticides**. Plenum Press, New York and London, 1975. 503p.

METCALF, R.L. Insecticides in Pest Management. In: METCALF, R.L.; LUCKMANN, W.H.(Ed.). **Introduction to insect pest management**. John Wiley e Sons, Inc, 1994, p. 245-284.

MIRANDA, J.E.; BETTINI, P.C. Resistência ou não. **Revista Cultivar**, Pelotas, n.84, p.18-22, Abr. 2006.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. São Paulo : Livroceres, 1981. 314 p.

QUIRINO, E.S.; SOARES, J.J. Efeito do ataque de *Alabama argillacea* no crescimento vegetativo e sua relação com a fenologia do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF. v.36, p.1005-1010, 2001.

SILVA, A. L., P. C. NETO PRADO E H. F. CUNHA. Avaliação da produtividade, segundo efeito da desfolha e eliminação de estruturas frutíferas nos diferentes estágios do algodoeiro. In **Relatório Técnico da Emgopa**. Goiânia. EMBRAPA-CNPA, 1980, p. 120-5.

SILVA, M. J.; CARVALHO, R. DA S.; SANTOS FILHO. H. P.; NASCIMENTO, A.S. **Efeito de inseticidas sobre o fungo *Cladoporium* sp. um agente biocontrolador da *Orthezia praelonga***. EMBRAPA. Cruz das Almas-BA Comunicado Técnico No. 53, p.1-4, 1998.

SIQUEIRA, H.A.A., GUEDES, R.N.C.; PICANÇO, M.C. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agricultural and Forest Entomology**, St. Albans, v. 2, p. 147-153, 2000.

SOARES, J.J. **Aspectos da resistência do bicudo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) a *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae).** 1992. 110f.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal

SOARES, J. J.; JÁCOME, A. G.; SOUSA, J. G. de; OLIVEIRA, R. H. de; WANDERLEY, D. S. **Influência do desfolhamento simulado pelo ataque do curuquerê no desenvolvimento vegetativo e no rendimento do algodoeiro.** Campina Grande : Embrapa-CNPA, 1997a. 6 p. (Comunicado Técnico, 61).

SOARES, J. J.; LARA, F. M.; SILVA, C. A. D. da; ALMEIDA, R. P. de; WANDERLEY, D. S. **Observações morfológicas e agronômicas em algodoeiro herbáceo e suas relações com o manejo de pragas.** Campina Grande : Embrapa-CNPA, 1997b. 6 p. (Pesquisa em Andamento, 39).

SOARES, J.J.; SILVA, M.S. Efeito da época de plantio na produção e na ocorrência de pragas em culturas do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, p.295-302, 2003.

YEN, J. H.; LINK, H.; WANG, Y. S. Potential of the insecticides acephate and methamidophos to contaminate groundwater. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, Orlando, v. 45, n.1, p. 79-86, 2000.

WARE, G.W. **The Pesticide Book.** Fresno, Thomson Publications. 1994, 340 p.