

## AGENTES MICROBIANOS NO CONTROLE DE *ALABAMA ARGILLACEA* (HUEBNER, 1818) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM ALGODOEIRO\*

G.L.M. Martins\*\*, L.C.T. Maruyama, W.I. Maruyama

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Agronomia, Rodovia MS 306, km 6, s/nº, CEP 79540-000, Cassilândia, MS, Brasil. E-mail: gustavomamore@yahoo.com.br

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de agentes microbianos no controle de *Alabama argillacea* cultura de algodoeiro. O experimento foi instalado no Município de Cassilândia, MS, em cultivar BRS 200 Marrom. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram: 1- Testemunha; 2- *Beauveria bassiana* (2 kg/ha) na concentração de  $10^5$  conídios/mL; 3- *Metharizium anisopliae* (2 kg/ha) na concentração de  $10^5$  conídios/mL; 4- *Bacillus thuringiensis* (0,5 L/ha); 5- Mistura (*B. bassiana* (2 kg/ha) + *M. anisopliae* (2 kg/ha) + *B. thuringiensis* (0,5 L/ha)). A viabilidade de *B. bassiana* e *M. anisopliae* foi de 85%. Realizou-se a contagem das lagartas vivas encontradas em 20 plantas por parcela antes da aplicação (prévia) e as observações foram realizadas aos 3, 6 e 10 dias após a aplicação (DAA). Na avaliação realizada aos 3 DAA foi observada as menores eficiências dos agentes. Porém, na avaliação feita aos 10 d.a.a os tratamentos *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *B. thuringiensis* e Mistura apresentaram eficiências de 77, 68, 84 e 86%, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Algodão, controle microbiano, curuquerê-do-algodoeiro.

### ABSTRACT

MICROBIAL AGENTS IN THE CONTROL OF *ALABAMA ARGILLACEA* (HUEBNER, 1818) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN COTTON CROP. The objective of this work was to evaluate the efficiency of microbial agents in the control of *Alabama argillacea* in the cotton crop. The experiment was installed in Cassilândia County, Mato Grosso do Sul State, Brazil, in a crop of BRS 200 Brown. The treatments were: 1 – control; 2 – *Beauveria bassiana* (2 kg/ha); 3 – *Metharizium anisopliae* (2 kg/ha); 4 – *Bacillus thuringiensis* (0.5 L/ha); 5 – complete treatment (*B. bassiana* (2 kg/ha) + *M. anisopliae* (2 kg/ha) + *B. thuringiensis* (0.5 L/ha)). The viability of *B. bassiana* and *M. anisopliae* was 85%. The number of live caterpillars found in 20 plants per plot was counted before the application (prior recording) and the observations were carried out at 3, 6 and 10 D.A.A (days after the application). In the evaluation made at 3 D.A.A the smallest efficiencies were observed for the agents. However, in the evaluation made at 10 d.a.a, the treatments *B. bassiana*, *M. anisopliae*, complete treatment and *B. thuringiensis* were efficient, with efficiencies of 77, 68, 84 and 86% respectively.

KEY WORDS: Cotton, microbial control, cotton leafworm.

### INTRODUÇÃO

A cultura algodoeira no Brasil ocupa uma área de aproximadamente 1.100 mil hectares, produzindo cerca de 1.309,4 mil toneladas de algodão em caroço em 2005. A Região Centro-Oeste é responsável por 64,9% da produção nacional de algodão em pluma, seguida da Região Nordeste com 23% e da Região Sudeste com 9,2% (CONAB, 2006).

Dentre os principais fatores que afetam a produtividade da cultura, destaca-se a ocorrência de pragas. O curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) é considerado praga-chave. Esse inseto pode provocar perdas na produção entre 21 e 35%, sendo observadas ocorrências frequentes em qualquer local onde se planta o algodão, bem como em qualquer estágio fenológico da cultura (BLEICHER *et al.*, 1983). Esse noctuídeo ataca

\*Pesquisa financiada pela UEMS/CNPq.

\*\*Bolsista do CNPq.

o limbo das folhas do algodoeiro, devorando-as quase totalmente, podendo também atacar as nervuras maiores e pecíolos (GALLO *et al.*, 2002).

Entre os métodos de controle que incorpora o manejo integrado de pragas, sobressai-se o uso de microrganismos entomopatogênicos. Diversos trabalhos têm demonstrado a eficiência de *Beauveria bassiana* contra o bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) (COUTINHO; CAVALCANTI, 1988; ALMEIDA; DINIZ, 1997; SILVA, 2001), e de *Metharizium anisopliae* contra diversas pragas da cultura (OLIVEIRA, 1991).

MARTINS *et al.* (2004) estudando a utilização de *M. anisopliae* e *B. bassiana* no controle de pulgões e cigarrinhas em algodoeiro em condições de campo, concluíram que esses agentes foram eficientes em avaliações realizadas no sexto e oitavo dia após a aplicação.

A utilização de *Bacillus thuringiensis* Berliner em programas de controle biológico é uma alternativa eficaz e não contaminante (ALVES, 1998). Diversos biopesticidas à base de *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*, encontram-se disponíveis no mercado e, dentre eles, um produto comercial.

A eficiência de *B. thuringiensis* tem sido demonstrada por diversos pesquisadores ao longo do tempo (CAMPOS, 1981; MOREIRA; ALL, 1995; FERNANDES *et al.*, 2003), no controle do curuquerê e da lagarta da maçã *Heliothis virescens*.

Nos últimos anos alguns trabalhos foram realizados no Brasil com o objetivo de avaliar o efeito de agentes microbianos no controle de *A. argillacea*, em condições de laboratório (CEZARFILHO *et al.*, 2002, SILVA *et al.*, 2003) e a nível de campo (BARROS *et al.*, 2005, MARTINS *et al.*, 2005).

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi estudar, a eficiência de agentes microbianos no controle de *A. argillacea* na cultura do algodoeiro, em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), unidade de Cassilândia, MS. O experimento foi conduzido no período de 25 de janeiro a 30 de junho de 2004, utilizando o cultivar BRS 200 Marrom. No plantio realizou-se adubação orgânica com esterco bovino na quantidade de cinco toneladas por hectare, evitando quaisquer uso de tratamento químico.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. A parcela constituiu de 5 linhas da cultura com 4 m de comprimento. O espaçamento utilizado foi o de 1 m entre linha com 0,5 m entre covas, com duas plantas/cova.

Os tratamentos utilizados foram: 1- Testemunha; 2- *B. bassiana* (2 kg/ha) na concentração de  $10^5$  conídios/mL (Boveril); 3- *M. anisopliae* (2 kg/ha) na concentração de  $10^5$  conídios/ml (Metharril); 4- *B. thuringiensis* (0,5 L/ha) (Dipel) e 5- Mistura (*B. bassiana* (2 kg/ha) + *M. anisopliae* (2 kg/ha) + *B. thuringiensis* (0,5 L/ha)). A viabilidade de *B. bassiana* e *M. anisopliae* foi de 85%, conforme mencionado no rótulo dos produtos comerciais.

Foi realizada uma única aplicação, em 2/3/04 no final do dia às 17h, coincidindo com horário de sol mais ameno. As condições climáticas médias durante a aplicação foram Umidade Relativa 39%, Temperatura de 29° C e velocidade do vento de 3 km/h. A cultura encontrava-se na fase fenológica de formação de botão floral (B1) de acordo com a escala de MARUR; RUANO (2001), e altura de 0,70 m.

Para aplicação utilizou pulverizador costal manual, com bico tipo leque, sendo o volume de calda de 160 L/ha e pressão de 50 lbf/pol. Anteriormente, realizou-se a contagem das lagartas vivas encontradas em 20 plantas/parcela antes da aplicação (prévia), sendo posteriormente avaliado aos 3, 6 e 10 dias após a aplicação (DAA).

A análise estatística foi realizada através do programa Estat. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, e transformadas em  $RAIZ(x + 0,5)^{1/2}$ . A porcentagem de eficiência (%EF) foi calculada pela equação de HENDERSON; TILTON (1952).

$$\%EF = 100 \frac{(1 - N_1 \cdot N_2)}{N_3 \cdot N_4}$$

Onde:  $N_1$ : Número de insetos na testemunha antes da aplicação

$N_2$ : Número de insetos no tratamento após a aplicação

$N_3$ : Número de insetos na testemunha após a aplicação

$N_4$ : Número de insetos no tratamento antes da aplicação

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados obtidos (Tabela 1), verifica-se que somente no sexto e décimo dias após a aplicação dos agentes microbianos ocorreram diferenças significativas em relação à testemunha.

No terceiro dia após a aplicação, os tratamentos Mistura e *B. bassiana* puro apresentaram as maiores porcentagens de eficiência, 53 e 50% respectivamente. Esse baixo índice pode ser atribuído ao período mínimo de 18h necessário para ocorrer a germinação e o

início da penetração do fungo *B. bassianana* epiderme da lagarta (SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1992).

Sabe-se que alta umidade relativa e precipitação são fatores determinantes na cinética da esporulação de fungos *in vivo*, sendo que o início da esporulação pode ser retardado e a produção de conídios diminuída quando cadáveres infectados são submetidos a períodos longos de estresse hídrico (umidade relativa de 25-30%) (SPRENKEL; BROOKS, 1977). No transcorrer do presente trabalho, a umidade relativa média foi de 39%, sendo relativamente baixa. Desse modo, acredita-se que a esporulação e produção de estruturas de multiplicação dos agentes microbianos (fungos), foram retardadas, ocasionando assim uma baixa eficiência dos agentes nos primeiros dias após a aplicação, fato mencionado por ALVES; MORAES (1998).

No sexto dia após a aplicação os tratamentos *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *B. thuringiensis* e Mistura apresentaram eficiências de 76, 67, 60 e 62%, respectivamente. Já no décimo dia após a aplicação, obtiveram-se eficiências maiores (77, 68, 84 e 86, %, respectivamente). É importante ressaltar que para melhor eficiência, é necessário um tempo, que varia de uma a duas semanas ou mais, para que os agentes microbianos, principalmente fungos, possam esporular e disseminar para ocasionar surtos epizooticos, resultando em uma maior mortalidade na população de lagartas. Fato esse verificado por SPRENKEL; BROOKS (1977) em cadáveres de outro noctuídeo, *Heliothis virescens* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) observados sob o solo, onde a esporulação de *N. rileyi* foi evidente entre 7 e 14 dias após a morte da lagarta.

Com lagartas de *D. saccharalis*, ANDRIOLI (2003) relata que *B. bassiana* apresentou mortalidade de até 100%, quando utilizado em suspensões com concentração da ordem de  $10^7$  conídios/mL. No presente trabalho, a concentração dos fungos testados foi me-

nor ( $10^5$  conídios/mL), o que pode ter ocasionado, embora com outra espécie de lepidóptero, uma mortalidade inferior.

O tratamento *B. thuringiensis*, apresentou eficiência semelhante quando comparado aos fungos (Tabela 1). Existem alguns fatores que podem ter influenciado no controle de *A. argillacea* por *B. thuringiensis*. Entre eles, a tecnologia de aplicação (vazão, tipo de bico, pressão utilizada), é uma hipótese que deve ser considerada. Os trabalhos que relatam o efeito da tecnologia de aplicação sobre microorganismos, como bactérias entomopatogênicas, levam em conta somente o efeito da pressão utilizada sobre a viabilidade dos microorganismos (GARCIA *et al.*, 2005), não existindo informações a respeito da influência da vazão e tipo de bico sobre a eficiência de agentes microbianos. Desse modo, acredita-se que a vazão e tipo de bico utilizados para a aplicação, na presente pesquisa, possam ter influenciado na eficiência de *B. thuringiensis*.

Enquanto o uso de inseticidas microbianos ainda permanece significativamente atrás dos inseticidas químicos sintéticos, muitos aspectos relacionados à segurança e ao meio ambiente favorecem o contínuo aumento da utilização desses agentes para o controle de pragas. Isso, até o momento, não são patogênicos para os mamíferos, pássaros, anfíbios ou répteis. Além disso, esses inseticidas apresentam menores custos para o desenvolvimento e registro quando comparados com os inseticidas químicos convencionais (GALLO *et al.*, 2002).

Nesse contexto, os microrganismos entomopatogênicos raramente devem ser considerados isoladamente no controle de pragas. Esse tipo de controle deverá fazer parte de um conjunto de medidas, as quais atuando em harmonia com o ambiente, sejam capazes de reduzir a população das pragas a níveis de danos não econômicos (GALLO *et al.*, 2002).

Tabela 1 - Número médio e porcentagem de eficiência de inseticidas microbianos no controle de *A. argillacea* aos 3, 6 e 10 dias após a aplicação (DAA) na cultura do algodão. Cassilândia, MS. 2004.

Tratamentos	Prévia	3 DAA	%EF	6 DAA	%EF	10 DAA	%EF
1- Testemunha	1,7a	1,7a	-	1,6a	-	1,5a	-
2- <i>B. bassiana</i>	1,8a	0,9a	50	1,6a	76	0,3b	77
3- <i>M. anisopliae</i>	1,6a	1,0a	40	0,4b	67	0,4b	68
4- <i>B. thuringiensis</i>	1,6a	1,1a	31	0,5b	60	0,4b	84
5- Mistura	1,7a	0,8a	53	0,6b	62	0,3b	86
F (Tratamento)	0,34 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>		6,44 <sup>**</sup>		7,79 <sup>**</sup>	
CV (%)	27,43	27,06		29,31		28,32	

Médias originais, para análise os dados foram transformados em raiz  $(X+5)^{1/2}$ .

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

EF -Porcentagem de eficiência calculada pela fórmula de HENDERSON; TILTON (1952).

O uso de agentes microbianos deve ser mais bem estudado em outras regiões brasileiras, com características climáticas particulares, bem como se investigando diferentes dosagens, concentrações e viabilidade dos agentes microbianos, para se obter níveis de controle mais satisfatórios, para desse modo ser uma tecnologia promissora para ser incorporada no manejo integrado de *A. argillacea* na cultura do algodão em regiões de cerrado.

## CONCLUSÕES

Os agentes entomopatogênicos pesquisados mostram-se promissores no controle de *A. argillacea* podendo ser incorporados como estratégias no manejo integrado desta praga nas condições do cerrado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor. A empresa Itaforte Bioprodutos, pela doação dos agentes microbianos utilizados nesse estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.P.; DNIZ, M.S. Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. *Anais*. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.233-236.
- ALVES, S.B. *Controle microbiano de insetos*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163p.
- ALVES, S. B.; MORAES, S. A. Quantificação de inóculo de patógeno de insetos. In: ALVES, B.S. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.765-77.
- ANDRIOLI, J.L. *Alterações na viabilidade e virulência de Beauveria bassiana (Bals) Vuill. causadas por técnicas usadas para obtenção de conídios e formulação de um bioinseticida*. 2003. 68p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2003.
- BARROS, R.; NOGUEIRA, F.R.; LIMA, I.; DEGRANDE, P.E. Controle da lagarta curuquerê-do-algodoeiro (*Alabama argillacea*) com inseticidas químicos e biológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador, *Anais*. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2005. 1-CD-ROM.
- BLEICHER, R.; MELO, A.B.P. DE; JESUS, F.M.M. DE; FERRAZ, C.T. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) Lepidoptera: Noctuidae em plantas de algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.12, p.117-121, 1983.
- CAMPOS, A.R. *Táticas de manejo integrado de Heliothis spp. (Lepidoptera: Noctuidae) no algodoeiro: seletividade de inseticidas, eficiência de Bacillus thuringiensis e artrópodos benéficos*. 1981. 72p. Trabalho (Graduação) - Faculdade de Ciências Agroveterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1981.
- CÉZAR FILHO, E.; MARQUES, E.J.; BARROS, R. Seleção de isolados de *Metharhizium anisopliae* (Metsch.) e *Beauveria bassiana* (Bals.) para o controle de lagartas de *Alabama argillacea* (Huebner). *Scientia agricola*, v.59, n.3, p.457-462. 2002.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Quarto levantamento de avaliação da safra 2005/2006 abril/06*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> Acesso em: 10 jun. 2006.
- COUTINHO, J.L.B.; CAVALCANTI, V.A.L.B. Utilização do fungo *Beauveria bassiana*, no controle biológico do bicudo-do-algodoeiro em Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.23, n.5, p.455-461, 1988.
- FERNANDES, M.C.; BORTOLI, S.A.; OLIVEIRA, J.E.M. Influência do *Bacillus thuringiensis* Berliner, 1911 (Dipel) sobre *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) e *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (*Gossypium hirsutum* Linnaeus) em dois sistemas de cultivo do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia, *Anais*. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2003. 1-CD-ROM.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GARCIA, L.C.; RAETANO, C.G.; WILCKEN, S.R.S.; RAMOS, H.H.; LEITE, L.G.; BATISTA FILHO, A.; MOSCARDI, F. Pressurização da calda de pulverização na viabilidade de microorganismos entomopatogênicos. *Engenharia Agrícola*, v.25, n.3, p.783-790, 2005.
- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Test with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, v.43, n.2, p.157-161, 1952.
- MARTINS, G.L.M.; MARUYAMA, L.C.T.; BELLIZZI, N.C.; GONZAGA, R.L.; VELOSO, E.S.; OLIVEIRA, E.F. DE; SILVA, W.S.; TOSTA, F.S.; SEVERINO, B.A. Controle microbiano de insetos na cultura de algodão marrom e branco no sistema orgânico em Cassilândia-MS. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEMS- ENIC, 1., 2004, Dourados. *Resumos*. Dourados, 2004. Resumo 76. 1-CD-ROM.
- MARTINS, G.L.M.; MARUYAMA, L.C.T.; BELLIZZI, N.C.; ASCOLI, A.A.; VELOSO, E.S.; GONZAGA, R.L.; SILVA, W.S. Eficiência de agentes entomopatogênicos no controle de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura de algodão marrom orgânico em Cassilândia-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5, 2005, Salvador. *Anais*. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2005. 1-CD-ROM.
- MARUR, C.J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. *Revista de Oleaginosas e Fibrosas*, v. 5, n.2, p. 313-317, 2001.
- MOREIRA, A.F.C.; ALL, J. Screening of bioinseticides against the cotton bollworm on cotton. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.30, n.3, p.307-312, 1995.

- OLIVEIRA, C.D. de. Virulência de mutantes morfológicos e auxotróficos de *Metarhizium anisopliae* ao bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*, Boheman). 1991. 86p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1991.
- SILVA, C.A.D. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* patogênicos ao bicudo-do-algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36. p.243-247. 2001.
- SILVA, C.A.D.; MIRANDA, J.E.; AZEVEDO, A.I.B.; SILVA, T.D.U. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* patogênicos a *Alabama argillacea* (Hubner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia, *Anais*. Campina Grande: Embrapa-CNPDA, 2003. 1-CD-ROM.
- SOSA-GOMEZ, D.R.; MOSCARDI, F. Epizootiologia: chave dos problemas para o controle de fungos. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia. *Anais*. Jaguariúna: Embrapa-CNPDA, 1992. p.64-69.
- SPRENKEL, R.K.; BROOKS, W.M. Winter survival of the entomogenous fungus *Nomurea rileyi* in North Carolina. *Journal of Invertebrate Pathology*, v.29, p.262-266. 1977.

Recebido em 2/3/06

Aceito em 6/4/06