

43

**Circular
Técnica**

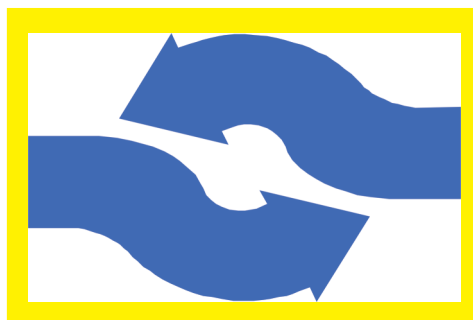
Campina Grande, PB
Dezembro, 2000

Autores

Carlos Alberto Domingues da Silva
M.Sc, Eng. agrôn.,
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
58107-720 – Campina Grande, Pb
E-mail: carlos@cnpa.embrapa.br



Eficiência do Tipo de Formulação e da Forma de Aplicação do Fungo *Beauveria bassiana* no Controle de Adultos do Bicudo em Laboratório



Introdução

O bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, é a principal praga das estruturas frutíferas do algodoeiro no Nordeste do Brasil (RAMALHO et al., 1993). Para controlar o bicudo, geralmente o agricultor se

utiliza de inseticidas químicos sintéticos, devido à sua alta eficiência no controle desse inseto. No entanto, são bastante conhecidos os efeitos colaterais resultantes de seu uso constante e, muitas vezes, indiscriminado. Dentre eles, os principais efeitos danosos causados ao meio ambiente, afetando os seres vivos e causando desequilíbrios biológicos e a emergência de resistência em suas espécies-alvo, tornando o tratamento, em muitos casos, ineficaz e anti-econômico (MELO e AZEVEDO, 1999). Com a expansão do cultivo do algodão no Brasil e a perspectiva de conquista de novos mercados internacionais, principalmente o europeu, cada vez mais exigente, não somente em relação à qualidade do produto agrícola, mas também em relação a limpeza do processo produtivo, o desenvolvimento de métodos de controle alternativo ao químico, têm se destacado nessa nova ordem mundial. Dentro da filosofia do manejo integrado de pragas, o controle biológico do bicudo através de patógenos, destaca-se como uma solução capaz de minimizar os prejuízos que essa praga poderá ocasionar ao algodoeiro, sem trazer prejuízo ao ambiente de cultivo.

A suscetibilidade do bicudo ao fungo *Beauveria bassiana* é conhecida desde longo tempo (MCLAUGHLIN, 1962). Esse pesquisador, demonstrou que *B. bassiana* infectava larvas, pupas e adultos do bicudo em condições de laboratório, cujos percentuais de mortalidade variaram de 69 a 100%, cinco dias após sua inoculação na concentração de $3,2 \times 10^8$ conídios/grama. Esforços para a utilização de microorganismos visando o controle de diversos insetos-praga têm sido prejudicados, porque a maioria dos trabalhos, têm-se limitado à produção e aplicação do patógeno, sem considerar os fatores que interferem na seqüência de eventos que as unidades infectivas atravessam desde o momento da dispersão até a infecção do inseto alvo. Assim, a dispersão dos fungos mediante pulverizações aquosas, podem interferir nos mecanismos de aderência do conídio à epicutícula do inseto, principalmente nos tipos "conídios secos" que possuem acentuadas propriedades hidrofóbicas (SOSA-GOMEZ e MOSCARDI, 1992).

Desta forma, o desenvolvimento de formulações a base de óleo capazes de diminuir a tensão superficial das gotículas (contendo os conídios) podem melhorar a cobertura e a adesão da superfície tratada (cutícula do inseto ou tecidos da planta) melhorando as chances de sucesso na infecção. Ganhos de eficiência na utilização do fungo *B. bassiana* (PRIOR et al., 1998) e no desempenho do fungo *M. flavoviride* em ambientes de baixa umidade (BATEMAN et al., 1993), têm sido registrados, quando esses microorganismos são aplicados em formulações oleosas.

O objetivo desse trabalho foi determinar a eficiência do tipo de formulação e da forma de aplicação do fungo *Beauveria bassiana*, no controle de adultos do bicudo do algodoeiro em laboratório.

Agente Microbiano

Foi testado o isolado CG82 da espécie *Beauveria bassiana*, fungo da classe *Hyphomycetes* (*Deuteromycetes*), isolado de adultos de *Diabrotica speciosa* obtidos do laboratório de Entomologia da ESALQ-USP.

Praga

Os insetos utilizados nesse estudo, foram obtidos de botões florais atacados no campo, pertencentes à cultivar CNPA 7H, sendo colocados em gaiolas onde permaneceram até à emergência dos adultos. Quando recém emergidos, 720 adultos do bicudo foram selecionados e agrupados em número de dez indivíduos por recipiente plástico contendo botões florais sadios, os quais foram mantidos em estufa incubadora do tipo B.O.D. até o início do bioensaio.

Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram os seguintes: 1 - Bicudos adultos tratados em suspensão fúngica preparada com água; 2 - Bicudos adultos tratados em suspensão fúngica preparada com óleo mineral; 3 - Bicudos adultos tratados em óleo mineral; 4 - Bicudos adultos tratados em água destilada; 5 - Botões florais tratados em suspensão fúngica preparada com água; 6 - Botões

florais tratados em suspensão fúngica preparada com óleo mineral; 7 - Botões florais tratados em óleo mineral; 8 - Botões florais tratados em água destilada; 9 - Bicudos adultos e botões florais tratados em suspensão fúngica preparada com água; 10 - Bicudos adultos e botões florais tratados em suspensão fúngica preparada com óleo mineral; 11 - Bicudos adultos e botões florais tratados em óleo mineral e 12 - Bicudos adultos e botões florais tratados em água destilada. Os tratamentos 4, 8 e 12, consistiram da aplicação de água destilada mais espalhante adesivo (Tween-80), sobre adultos, botões florais e ambos, os quais constituíram a testemunha.

Tipo de Formulação

Sabe-se que as formulações líquidas apresentam a vantagem de serem mais adesivas que as formulações sólidas, requerendo equipamentos mais simples e fáceis de serem utilizados. Nesse trabalho foram comparadas a eficiência de formulações líquidas a base de óleo e de água. As suspensões fúngicas foram preparadas, na concentração de 108 conídios/ml. O óleo mineral (Assist) foi utilizado na forma de adjuvante, na dose de 1 ml/200 l de água.

Forma de Aplicação

Desde que os fungos entomopatógenos são capazes de infectar as pragas, tanto externamente, através do tegumento, como internamente, através do trato digestivo, então bicudos adultos e/ou botões florais foram submersos na suspensão fúngica durante três segundos. Em seguida, os insetos e/ou botões florais foram deixados secando sobre uma folha de papel de filtro, sendo posteriormente transferidos para os recipientes plásticos. Em cada recipiente plástico, cinco botões florais foram fornecidos diariamente para os adultos do bicudo. Com exceção dos tratamentos 1, 2, 3 e 4, nos demais tratamentos os botões florais tratados na suspensão fúngica foram mantidos nos recipientes plásticos juntamente com os bicudos por 24 horas. Ao término desse período, os botões florais tratados foram substituídos por outros botões sadios, os quais foram trocados diariamente até o término das observações. Cada repetição constou de dez adultos, com idade média de oito dias.

Avaliação da Eficiência

As médias das porcentagens de mortalidade foram corrigidas pela fórmula de Abbott (1925), sendo utilizados para o cálculo de TL50 (tempo para morte de 50% dos adultos do bicudo) pelo método de Probit (FINNEY, 1964) e transformadas em arco seno da raiz de x, para serem comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Resultados

Os resultados mostraram que as porcentagens de mortalidade de adultos de *A. grandis* obtidas em cada tipo de formulação variaram de acordo com a forma de aplicação do fungo *B. bassiana* (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises de variância para a porcentagem de mortalidade¹ de adultos de *Anthonomus grandis* em função do tipo de formulação e forma de aplicação do fungo *Beauveria bassiana*. Campina Grande, PB. 2000.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio (QM)
		Mortalidade (%)
Formulação ²	3	6,549,40 **
Alvo Biológico ³	2	997,66 **
Formulação x Alvo Biológico	6	693,15 **
Resíduo	33	160,67

¹Dados transformados em arco seno da raiz de x, para fins de análise estatística.

²Formulação: conídios de *B. bassiana* suspensos em água, conídios de *B. bassiana* suspensos em óleo, óleo mineral e água destilada.

³Alvo Biológico: inseto adulto, botões florais, inseto adulto e botões florais
** Significativo pelo teste F (P=0,01).

A aplicação externa de conídios de *B. bassiana* sobre o inseto adulto, assim como, sobre o substrato alimentar, são capazes de ocasionar mortalidade em adultos do bicudo (Tabela 2).

A formulação aquosa é tão eficiente em causar mortalidade em adultos do bicudo, quanto a formulação oleosa, quando aplicada sobre botões florais ou sobre ambos (botões florais e inseto adulto) (Tabela 2).

Conídios de *B. bassiana* suspensos em óleo aplicados sobre o inseto adulto, botões florais e ambos (botões florais e inseto adulto) causam mortalidade em adultos do bicudo mais rapidamente do que quando suspensos em água (Tabela 3).

A forma de aplicação mais eficiente no controle de adultos do bicudo é aquela onde tanto o inseto adulto como os botões florais são tratados com conídios de *B. bassiana* (Tabela 2).

Tabela 2. Mortalidade¹ (%) de adultos de *Anthonomus grandis* em função do tipo de formulação e forma de aplicação do fungo *Beauveria bassiana*. Campina Grande, PB. 2000.

Tratamentos	Inseto adulto	Botões florais	Inseto adulto e botões florais
Conídios suspensos em água	37,40b ² B ³	61,41aA	76,10aA
Conídios suspensos em óleo	62,00aB	57,70abB	90,00aA
Óleo mineral	28,20bA	34,30bcA	37,70bA
Água destilada	26,20bA	17,90cA	11,30cA

¹Porcentagem de mortalidade transformada em arco seno da raiz de x, para fins de análise estatística e corrigidos pela fórmula de Abbott (1925).

²Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e dentro de cada formulação, não diferem pelo teste de Tukey à 5%.

³Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e dentro de cada alvo biológico, não diferem pelo teste de Tukey à 5%.

Tabela 3. Tempo letal mediano (TL50)¹ de *Anthonomus grandis* infectado pelo fungo *Beauveria bassiana* em duas formulações e três formas de aplicação. Campina Grande, PB. 2000.

Tratamentos	Inseto adulto		Botões florais		Inseto adulto e Botões florais	
	TL ₅₀	(I.C.) ²	TL ₅₀	(I.C.)	TL ₅₀	(I.C.)
Conídios suspenso em água	17,37	(15,67-19,24)	10,64	(10,06-11,25)	5,76	(05,52-06,02)
Conídios suspenso em óleo	9,86	(09,52-10,20)	9,14	(08,51-09,81)	2,51	(01,90-03,32)

¹TL50: Tempo letal mediano, ²I.C.: Intervalo de confiança, calculado pelo método de Probit

Referências Bibliográficas

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267, 1925.
- BATEMAN, R.P.; CAREY, M.; MOORE, D.; PRIOR, C. The enhanced infectivity of *Metarhizium flavoviride* in oil formulations to desert locusts at low humidities. **Annals of Applied Biology**, v. 122, p. 145-152, 1993.
- FINNEY, D. J. **Probit analysis**: a statistical treatment of the sigmoid response curve. Cambridge: University Press, 1964. 318 p.
- McLAUGHLIN, R. E. Infectivity tests with *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin on *Anthonomus grandis* Boheman. **Journal Insect Pathology**, v. 1, p. 386-388, 1962.
- MELO, I. S. de; AZEVEDO, J. L. de. **Controle biológico**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. 388 p.
- PRIOR, C.; JOLLANDS, P.; LE PATOUREL, G. Infectivity of oil and water formulations of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) to the cocoa weevil pest *Pantorhytes plutus* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal Invertebrate Pathology**, v. 52, p. 66-72, 1988.

RAMALHO, F. S.; GONZAGA, J. V.; SILVA, J. R. B.
Métodos para determinação das causas de mortalidade natural do bicudo do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, p. 877-887, 1993.

SOSA-GOMEZ, D. R.; MOSCARDI, F. Epizootiologia: Chave dos problemas para o controle microbiano com fungos. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3, 1992. Águas de Lindóia. **Anais...** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. P. 64-69.

**Circular
Técnica, 42**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 2000

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Alderi Emídio de Araújo
Secretária Executiva: Nivia Marta Soares Gomes
Membros: Eleusio Curvelo Freire
Francisco de Sousa Ramalho
José da Cunha Medeiros
José Mendes de Araújo
José Wellingthon dos Santos
Lúcia Helena Avelino Araújo
Malaquias da Silva Amorim Neto

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração Eletrônica: Oriel Santana Barbosa