

UTILIZAÇÃO DO FUNGO *BEAUVERIA BASSIANA*, NO CONTROLE BIOLÓGICO DO BICUDO, DO ALGODOEIRO EM PERNAMBUCO¹

JOÃO LUIZ BARBOSA COUTINHO², VANILDO ALBERTO L.B. CAVALCANTI³

RESUMO - A cultura do algodoeiro no Nordeste do Brasil apresenta baixa produtividade agrícola, aliada a tecnologia ineficiente de produção, o que levou os técnicos a optarem pela utilização dos métodos de controle biológico, cultural e legislativo, para combater o bicudo *Anthonomus grandis*. No primeiro caso, o fungo entomógeno *Beauveria bassiana* foi testado em laboratório, onde se verificou a patogenicidade do agente quando pulverizado diretamente sobre os insetos. Com base nos resultados obtidos, foi desenvolvido um trabalho no município de Limoeiro, PE, na Fazenda Três Lagoas, em cultivos de algodoeiro severamente infestados pela praga. Nessa ocasião, foram utilizadas armadilhas de feromônio (Hardee) com modificações, a fim de permitir maior coleta de insetos. Na câmara de captura foram colocados 5 g de cultura de *B. bassiana* em substrato de arroz, com a finalidade de contaminar os insetos capturados. As observações foram realizadas, diretamente, durante um período de 30 dias. Metade dos insetos capturados foram liberados no campo para disseminação do patógeno e os demais foram trazidos ao laboratório para comprovação da patogenicidade. O índice de infectividade foi de 87,83% e verificou-se que o período médio de infecção situou-se em seis dias. Pretende-se com esta pesquisa apresentar uma primeira contribuição à cotonicultura brasileira, em particular à nordestina, numa tentativa de se estabelecer um controle racional da praga em questão e, sobretudo, a manutenção do "manejo integrado" das pragas do algodoeiro.

Termos para indexação: *Anthonomus grandis*, *Beauveria bassiana*.

BEAUVERIA BASSIANA FUNGI UTILIZATION ON THE BIOLOGICAL CONTROL OF COTTON BOLL WEEVIL IN PERNAMBUCO

ABSTRACT - The cotton crop in the Northeast of Brazil suffers from low productivity owing to lack of any potent production technology. The most important cause for this low production is the attack of boll weevil for which there is no effective control. In the present paper the use of fungo *Beauveria bassiana* for the control of boll weevil (*Anthonomus grandis*) has been described. In the first method the fungi was tested in the laboratory and was found to be very effective for the control of weevil. This was then directly contaminated on the insects. The studies were carried out at "Três Lagoas" farm, Limoeiro county, PE, Brazil, where cotton crop always suffers from high infection with this pest. In the second method modified feromônio traps (Hardee) were used to capture sufficient number of boll weevils. These were then transferred to capture chamber, where one rice substrate sample of 5 g fungi was kept in order to contaminate the captured insects. The observations were taken for a period of 30 days. Half of captured boll weevil were released again in the field for dissemination of pathogen further on other. The other half were kept in the laboratory to confirm pathogenicity. The results indicated 87.83% infection index and average period of infection around six days. The present work is the first of its kind of work done on this crop in Brazil more particularly in Northeast region and attempts to establish a rational control of this pest in the integrated management of pests.

Index terms: *Anthonomus grandis*, *Beauveria bassiana*.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. ocupa uma área de 3,5 milhões de hectares no Brasil. No Nordeste brasileiro, essa cultura apresenta produtividade média aquém das suas reais possibilidades. Vários fatores têm concorrido para esta

situação: longos períodos de estiagem, misturas varietais, pragas, doenças, uso inadequado de tecnologia de produção, etc. Para agravar mais ainda este quadro, foi assinalada, em 1983, a praga de maior importância econômica para a cultura, o bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman.

Apesar de as medidas adotadas para prevenir sua expansão, a praga rapidamente atingiu o Nordeste. Encontrando condições climáticas e culturais favoráveis à sua disseminação, atingiu os Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. A coabitação harmoniosa, em um mesmo

¹ Aceito para publicação em 21 de janeiro de 1987.

² Eng. - Agr., IPA/Sede, Av. General San Martin, 1371, Bonjé, CEP 50000 Recife, PE.

³ Eng. - Agr., M.Sc., IPA/Sede.

sistema ecológico, (cultura x praga) é impossível, visto que, a produtividade da cultura será drasticamente reduzida.

Em face do grande prejuízo provocado pela praga, medidas visando ao seu controle foram intensificadas, sobressaindo-se as de caráter químico, culturais e legislativos, porém sem que nenhuma delas tenha alcançado o sucesso que se esperava.

Como medida alternativa foi testado no laboratório de controle biológico da Empresa IPA, o fungo entomógeno *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill, sobre populações de *A. grandis*, cujo resultado foi bastante promissor.

O fungo *B. bassiana*, é responsável por enfermidades em mais de uma centena de espécies (Steinhaus 1969, Aleshina 1980). No Brasil, Habib & Andrade (1977) observaram em Campinas, SP, a epizootia em larvas de *Brassolis sophrae* (L. 1758), causada por *B. bassiana*; Alves et al. (1983) observaram mortalidade de 45% e 56% para lagartas de terceiro instar de *Diatraea saccharalis* (F., 1794) quando imersas em suspensões fúngicas de *B. bassiana* na concentração de $3,7 \times 10^7$ e $3,7 \times 10^8$, respectivamente; Melo (1983) relata um incremento de parasitismo de *B. bassiana* da ordem de 0,04% para 35,6%, em relação a *Cosmopolites sordidus* (German) e 60,3% para *Metamasius hemipterus* (L., 1765); Vilas Boas et al. (1983) observaram um parasitismo de *B. bassiana*, em laboratório, sobre larvas de *Castnia licus* (Drury, 1773); Lima (1984) constatou um parasitismo de 30,03% no campo de *B. bassiana* sobre larvas de *C. licus*; Barbosa et al. (1984) observaram infecção de até 86%, dependendo do método de inoculação de *B. bassiana*, sobre ninfas de terceiro instar de *Deois flavopicta* (Stal, 1854).

Com base nos resultados preliminares, pretendeu-se observar e estudar em condições de laboratório e de campo, a capacidade patogênica do fungo entomógeno *B. bassiana*, em populações de bicudo do algodoeiro. Tais observações e estudos representam uma primeira contribuição na tentativa de se estabelecer um controle do bicudo do algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido paralelamente, em

laboratório e no campo. Com auxílio da EMATER-PE, foram selecionadas quatro áreas cultivadas com algodoeiro herbáceo em consórcio com feijão e milho, pertencentes a pequenos arrendatários da fazenda Três Lagoas, localizada no município de Limoeiro, PE.

Foram utilizadas quatro armadilhas de feromônio, uma em cada área selecionada, com modificações propostas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984, e tendo ainda, sua câmara de captura dotada de mais uma série de orifícios, na posição mediana, modificação esta proposta pelos autores do presente trabalho, com a finalidade de aumentar o arejamento e, conseqüentemente, a dispersão de feromônio Grandlure.

Duas das armadilhas foram dotadas de cobertura de alumínio em forma de cone, revestida de isopor (Poliestireno), com 20 cm de diâmetro, fixada 15 cm acima da câmara de captura de insetos, com o objetivo de proteger a cultura fúngica das variações bruscas de tempo. As demais permaneceram sem cobertura. Os suportes de fixação das armadilhas, foram pintados de amarelo (Fig. 1).

Obtenção da cepa

A cepa de *B. bassiana* utilizada neste trabalho foi originada de isolamento do inseto *Cosmopolites sordidus*. Suspensão deste isolado foi pulverizada na concentração de 10^8 conídios/ml, em populações conhecidas de *A. grandis*, em laboratório, onde mostrou-se altamente patogênico. O entomógeno foi reisolado de bicudo e foram produzidas matrizes que foram utilizadas no presente trabalho.

Instalação das armadilhas de feromônio

No dia 13.08.85 foi realizada uma inspeção fitossanitária das áreas selecionadas, num total de oito hectares. A cultura do algodoeiro, aos cinco meses de idade, mostrava-se severamente infestada pela praga. Com a finalidade de avaliar a capacidade de captura dos insetos, foram instaladas armadilhas de feromônio conforme Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984.

Foram realizadas observações diárias nas armadilhas, no período das 16 às 17 horas, e por ocasião destas, 50% dos insetos capturados eram liberados na cultura, sendo os demais, remetidos para laboratório em recipientes de vidro, tendo como dieta alimentar botões florais e maçãs de algodoeiro. Estes insetos serviram de testemunha para os ensaios realizados em laboratório (Tabela 1).

Ensaio de laboratório

Os ensaios de laboratório transcorreram em condições de temperatura média de 24,9°C e umidade relativa média de 65,4%. As observações de mortalidade dos insetos foram realizadas diariamente, no período das 15 às 16 horas e, após constatada a morte do inseto, este era colocado em câmara úmida, para exteriorização da micose.

Primeiro Ensaio

Foi realizado no dia 13.09.84 às 16 horas, quando



FIG. 1. Armadilhas de feromônio (Hardee) com substrato fúngico inserido em câmaras de capturas para contaminação do bicudo em condições de campo.

TABELA 1. Armadilhas de feromônio (Hardee) com modificações *X A. grandis*, Fazenda Três Lagoas, no período 13 a 19/09/84.

Campos	Armadilha de feromônio	Total de insetos capturados	Insetos liberados	Insetos enviados p/laboratório *
Primeiro	C/cobertura	41	20	21
Segundo	S/cobertura	05	03	02
Terceiro	S/cobertura	47	23	24
Quarto	C/cobertura	13	07	06
Total		106	53	53

Temperatura média: 26,98°C.

Umidade relativa média: 76,77%.

* Estes insetos serviram de testemunhas para os ensaios de laboratório.

dezessete bicudos adultos não sexados, foram colocados em um copo de 7 cm de diâmetro e 14 cm de altura. Sobre o copo foi colocado o conjunto de captura da armadilha de feromônio. Na câmara de captura foi inserida

uma isca de feromônio Grandlure e 5 g de cultura *B. bassiana* em substrato de arroz contendo 10^8 conídios/g (Fig. 2).

Às nove horas do dia seguinte, após 17 horas de con-

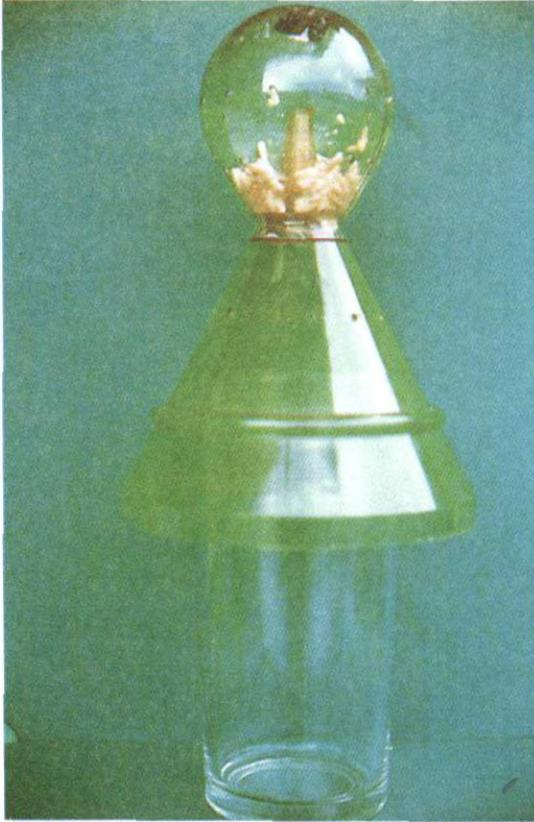


FIG. 2. Processo utilizado na contaminação do bicudo do algodoeiro em condições de laboratório.

tato natural bicudo x substrato fúngico (contaminação), os insetos foram transferidos para um vidro, tendo como dieta alimentar botões florais e maçãs de algodoeiro. (Tabela 2).

TABELA 2. Patogenicidade do fungo *B. bassiana* X *A. grandis*, primeiro ensaio de laboratório no período de 13 a 23/09/84.

Intervalo em dias	Número de insetos inoculados	Mortalidade
13	17	-
14	-	-
15, 16, 17	-	01
18	-	01
19	-	10
23	-	05
Total	17	17

Segundo Ensaio

Foi realizado no dia 14.09.84 às nove horas, seguindo-se a mesma metodologia do ensaio anterior. O sistema copo x conjunto da captura da armadilha de feromônio, foi colocado a céu aberto, com sete horas de contato natural (inseto x substrato fúngico) (Tabela 3).

TABELA 3. Patogenicidade do fungo *B. bassiana* X *A. grandis*, segundo ensaio de laboratório, no período de 14 a 23/09/84.

Intervalo em dias	Número de insetos inoculados	Mortalidade
14	17	-
15, 16, 17	-	04
18	-	07
19	-	03
23	-	03
Total	17	17

Terceiro Ensaio

Foi realizado no dia 14.09.84 às dez horas, quando dezessete bicudos adultos não sexados foram mantidos em contato permanente com o substrato fúngico. Foi utilizado um recipiente de vidro fechado, contendo 5 g de substrato fúngico da mesma concentração do primeiro ensaio, botões florais e maçãs de algodoeiro (Tabela 4).

TABELA 4. Patogenicidade do fungo *B. bassiana* X *A. grandis*, terceiro ensaio de laboratório, no período de 14 a 18/09/84.

Intervalo em dias	Número de insetos inoculados	Mortalidade
14	17	-
15, 17	-	16
18	-	01
Total	17	17

Os insetos que serviram de testemunhas para os ensaios de laboratório permaneceram vivos durante toda a fase do trabalho.

Confirmação da patogenicidade de *B. bassiana* em relação a bicudos contaminados no campo

O ensaio foi realizado na fazenda Três Lagoas, localizada no município de Limoeiro, PE, em culturas de algo-

doeiro consorciado com feijão e milho. As culturas de algodoeiro aos cinco meses de idade, encontravam-se severamente infestadas com a praga e as culturas consorciadas em fase de colheita.

Em 20.09.84 as armadilhas de feromônio instaladas receberam, em sua câmara de captura, 5 g de cultura de *B. bassiana* em substrato de arroz contendo 10^8 conídios/g. Com o objetivo de observar no campo a contaminação natural do fungo sobre *A. grandis*, foram realizadas dezessete observações, no período de 20.09 a 20.10.84. Após as observações, o substrato fúngico era renovado. Nesta ocasião, 50% dos insetos capturados eram liberados no campo para uma possível disseminação do patógeno, e os demais eram conduzidos para laboratório em recipientes de vidro, etiquetados, e tendo como dieta alimentar maçãs de algodoeiro. Essa dieta era substituída diariamente, quando das observações de mortalidade.

Estas observações foram realizadas diariamente, e os insetos mortos eram colocados em câmara úmida para exteriorização da micose (Tabela 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A modificação proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984 e mais ainda a introdução de uma série de orifícios na posição mediana da câmara de captura da armadilha de feromônio, proposta pelos autores do presente trabalho, proporcionaram um incremento de captura de insetos de 100%, quando comparada com as armadilhas de feromônio originais, instaladas no ano anterior na fazenda Três Lagoas.

Foi observada em laboratório, uma evasão de bicudos capturados pela armadilha de feromônio da ordem de 40%. Em condições de campo, quando as coletas de insetos capturados eram realizadas com intervalos de 24 horas, a captura era expressivamente maior do que aquelas realizadas com período mais longo.

Nos dois primeiros ensaios de laboratório, a patogenicidade do fungo *B. bassiana* sobre *A. grandis*, foi da ordem de 100%, e o período médio de infectividade foi de seis dias. No terceiro ensaio de laboratório, quando os insetos foram mantidos conjuntamente com a cultura fúngica, mais dieta alimentar, não houve alteração no percentual de patogenicidade, no entanto o período de infectividade foi de três dias. Essa redução deveu-se, possivelmente, à ingestão de conídios quando da alimentação dos insetos.

A patogenicidade de *B. bassiana* em relação a bicudos contaminados no campo, apresentou

um percentual de 87,33%, sendo o período médio de infectividade de seis dias. O menor percentual de mortalidade dos insetos contaminados oriundos do campo, em relação aos que foram contaminados em laboratório, deveu-se, possivelmente, ao fato de que alguns insetos que foram enviados para o laboratório não tenham se contaminado, resultando, assim, possíveis escapes. Daí o registro de mortalidade natural, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Sintomatologia da micose

O quadro sintomatológico observado nos dois primeiros ensaios de laboratório obedeceu à seguinte cronologia: após 48 horas de inoculação, o inseto alimenta-se com menor voracidade e os seus movimentos são realizados normalmente; após 72 horas o inseto não mais se alimenta e apresenta movimentos reduzidos; após 96 horas o inseto perde totalmente a coordenação motora; e 120 horas após a inoculação o inseto morre.

Este, colocado em câmara úmida, apresenta, 24 horas após em suas articulações, uma exsudação cristalina que antecede a exteriorização da micose (Fig. 3, 4 e 5).

CONCLUSÕES

1. As modificações inseridas nas armadilhas comerciais de feromônio, promoveram um incremento de captura de bicudos de 100%.
2. Para evitar a evasão observada de insetos capturados pelas armadilhas de feromônio, quando



FIG. 3. Éxsudação que antecede a micose.

TABELA 5. Patogenicidade do fungo *B. bassiana* x *A. grandis*, contaminado no campo, Fazenda Três Lagoas, no período de 21/09 a 23/10/84.

Captura dia/mês 1984	Número de insetos capturados	Número de insetos liberados no campo	Número de insetos enviados ao laboratório	Mortalidade em laboratório			Mortalidade natural
				P/ <i>B. bassiana</i>		(dias)	
				0 a 05	6 a 10	11 a 15	
21 a 24/09	16	08	08	03	04	01	-
25/09	10	05	05	01	02	01	01
26/09	16	08	08	03	05	-	-
27/09	20	10	10	05	05	-	-
28 a 01/10	20	10	10	03	03	03	01
02/10	14	07	07	03	02	01	01
03/10	18	09	09	01	04	02	02
04/10	06	03	03	-	01	02	-
05 a 07/10	08	04	04	01	01	01	01
08/10	16	08	08	02	04	02	-
09/10	16	08	08	02	05	-	01
10/10	08	04	04	02	01	01	-
11 a 15/10	06	03	03	-	01	02	-
16/10	16	08	08	-	04	02	02
17/10	10	05	05	01	-	04	-
18 a 22/10	12	06	06	02	02	02	-
23/10	18	09	09	04	04	-	01
Total	230	115	115	33	48	20	14



FIG. 4. Início da exteriorização da micose.

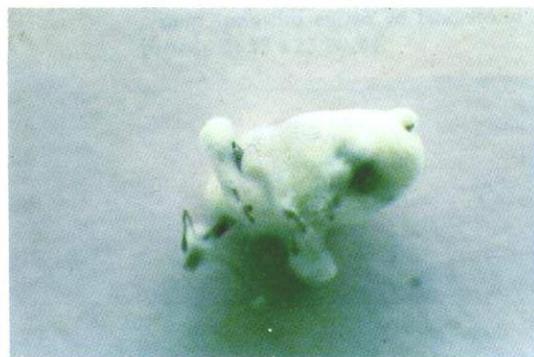


FIG. 5. Bicudo totalmente recoberto pelas estruturas fúngicas.

esta for utilizada no monitoramento da praga, devem ser usadas conjuntamente iscas de feromônio (Grandlure) e iscas de inseticida.

3. O substrato fúngico, no interior das câmaras de capturas das armadilhas de feromônio, não interferiu na captura dos insetos.

4. Pelas observações realizadas, referentes à mortalidade da praga, o fungo *B. bassiana* mostrou-se altamente patogênico ao bicudo do algodoeiro *A. grandis*, no campo e no laboratório.

5. Os resultados obtidos, permitem concluir que o fungo entomógeno *B. bassiana* (Bals.) Buill se credencia a figurar dentro do programa de controle ou de erradicação do *Anthonomus grandis* Boheman (bicudo do algodoeiro), como uma alternativa viável, de baixo custo e não poluente.

AGRADECIMENTOS

Ao médico veterinário Marcelo José Didier, à época Delegado Federal de Agricultura em Pernambuco, ao Eng. - Agr., Carlos Bastos da EMATER, PE, pelo apoio e incentivo à pesquisa e

ao técnico agrícola da EMATER, PE Davi Cabral de Lira, pelo esforço no acompanhamento da pesquisa no campo.

REFERÊNCIAS

- ALESHINA, O.A. Composition and prospects for study or the entomopathogenic fung of the USSR. *Fitopatol.*, 12(6):457-60, 1980.
- ALVES, S.B.; PÁDUA, L.E. de M.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E.M.V.; ALMEIDA, L.C. de. Controle da broca da cana-de-açúcar, *Diatrea saccharalis* (Fabr.) pelo uso de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Araras, SP. IAA/PLANALSUCAR Consul, 1983. 12p.
- ARMADILHAS de feromônios. In: EMPRESA BRASILEIRA . . . , Brasília, DF. Programa de erradicação do bicudo do algodoeiro (*Antonomus grandis* - Boheman); documento básico de informação. Brasília, EMBRAPA/EMBRATER, 1984. p.27-29a.
- BARBOSA, R.F.; MOREIRA, W.A.; CZEPACK, C. *Beauveria bassiana* (Bals). Vuill.: Promissor agente de controle biológico para cigarrinhas-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal, 1954). Goiânia, EMGOPA-DDI, 1984. 17p. (EMGOPA. Boletim técnico, 02)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Armadilhas e feromônios. In: _____ . Programa de erradicação do bicudo de informação. 1984. p.27-9.
- HABID, M.E.M. & ANDRADE, C.F. Epizootia em larvas de *Brassolis sopharae* (Linnaeus 1758) causada por *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., com estudos de identificação e sintomatologia. *An. Soc. Entomol. Brasil, Jaboticabal*, 6(2):230-7, 1977.
- LIMA, R.O.R. de. Avaliação de danos e controle de *Castnia licus*. broca gigante da cana-de-açúcar. 1984. 1p. Palestra proferida no IAA/PLANALSUCAR. (CONOR). Carpina maio, 1984.
- MELO, G.S. Controle biológico da broca de bananeira com o fungo entomógeno *Beauveria bassiana*. Recife, IPA, 1983. Palestra apresentada no Curso Básico de Defesa Sanitária Vegetal. Recife, maio, 1983.
- STEINHAUS, E.A. Enfermidades microbianas de los insetos. In: BACH, P. de. *Control biologico de las plagas de insectos y malas hierbas*. México, Continental, 1969. p.607-45.
- VILAS BOAS, A.M.; MARQUES, E.J.; RIBEIRO, S.M.A. Patogenicidade do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., sobre larvas de *Castnia licus* (Drury) (Lepidiptera, Castmidae), broca gigante da cana-de-açúcar. *An. Soc. Entomol. Brasil, Jaboticabal*, 12(2):295-98, 1983.