

Efeito de Isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre o Percevejo-do-Colmo do Arroz, *Tibraca limbativentris* Stal

José F. da S. Martins¹, Maria G. A. de Lima², Marcos Botton¹,
Jairo J. Carbonari¹ e Eliane D. Quintela³

¹Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado/Embrapa,
Caixa postal 403, 96001-970, Pelotas, RS.

²Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, Caixa postal 49, 74610-060, Goiânia, GO.

³Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/Embrapa, Caixa postal,
179, 74001-970, Goiânia, GO.

An. Soc. Entomol. Brasil 26(2): 277-283 (1997)

Effect of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Isolates on Rice Stem Bug, *Tibraca limbativentris* Stal

ABSTRACT - The rice stem bug, *Tibraca limbativentris* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), is an important pest of irrigated rice (*Oryza sativa*) crop in Brazil. The effect of isolates (CP) of the entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (*Bb*) and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (*Ma*) was evaluated in the field using cages. In the 1st and 2nd experiments, conidial suspensions at dosages equivalents to 10^{13} conidia/ha, were sprayed on the soil and on rice plant stems, where the bugs were concentrated. Significant mortality (M) was caused by isolates CPBb164, CPMa171 and, mainly, by CPMa172 ($46,5\% \leq M \leq 88,7\%$). In the 3rd experiment, conidial sprays and broadcast of fungus on inoculated grain rice at 10^{13} conidia/ha were evaluated.. Both applications were effective ($42,7\% \leq M \leq 70,8\%$) in controlling the insect.

KEY WORDS: Insecta, Heteroptera, Pentatomidae, *Oryza sativa*, microbial control.

RESUMO - O percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), é praga importante da cultura do arroz (*Oryza sativa*) irrigado no Brasil. O efeito de isolados (CP) dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (*Bb*) e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (*Ma*), na mortalidade (M) do percevejo, foi avaliado a campo, em três experimentos em gaiolas, incluindo arroz transplantado e infestação artificial com insetos adultos. No 1º e 2º experimentos, suspensões equivalentes a 10^{13} conídios/ha foram pulverizadas no solo e nos colmos das plantas de arroz, onde os percevejos estavam concentrados. Os isolados CPBb164, CPMa171 e, principalmente, CPMa172 foram os mais virulentos ($46,5\% \leq M \leq 88,7\%$). No 3º experimento, dois métodos de aplicação foram avaliados: pulverização de conídios e distribuição manual de grãos de arroz com material fúngico em desenvolvimento, em dosagens equivalentes a 10^{13} conídios/ha. Ambos os métodos de aplicação controlaram eficientemente ($42,7\% \leq M \leq 70,8\%$) o inseto.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Heteroptera, Pentatomidae, *Oryza sativa*, controle microbiológico.

O percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), ocorre na maioria das regiões orizícolas do Brasil (Ferreira et al. 1986), principalmente em cultivos irrigados. Danifica plantas de arroz (*Oryza sativa*) desde o início da fase de perfilhamento, porém, causa maiores prejuízos à produção de grãos, quando perfura os colmos entre a fase de pré-floração e a de formação de panículas (Costa & Link 1992).

Nos arrozais, o inseto localiza-se na base das plantas de arroz, entre os colmos, preferencialmente onde não há formação de lâmina d'água de irrigação, estando o solo apenas saturado (Botton et al. 1996). Nesses locais, estabelecem-se condições micrometeorológicas de umidade e temperatura propícias ao crescimento da população do inseto (Martins & Lima 1994) e ao desenvolvimento de fungos entomopatogênicos (Carbonell et al. 1980).

Pesquisas pioneiras, sobre efeito de fungos entomopatogênicos em percevejos que atacam o colmo do arroz, foram realizadas na Ásia, envolvendo, principalmente, o pentatomídeo *Scotinophara coarctata* (F.) e os fungos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Rombach et al. 1986). No Brasil, pesquisas similares com *T. limbativentris* foram iniciadas com base na premissa de que o hábito de localização do inseto e as condições micrometeorológicas entre os colmos de arroz seriam adequadas ao estabelecimento e disseminação de fungos entomopatogênicos em arrozais (Martins et al. 1986). Estudos em laboratório, simulando condições de campo favoráveis ao crescimento da população de *T. limbativentris*, permitiram identificar isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* mais virulentos ao inseto (Martins & Lima 1994). O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de isolados e de formas de aplicação de ambas as espécies de entomopatógenos sobre *T. limbativentris*, em condições de campo.

Material e Métodos

Três experimentos, foram realizados na

Embrapa-CPACT, infestando-se plantas de arroz, em gaiolas, com adultos de *T. limbativentris* e aplicando-se isolados (CP) de *M. anisopliae* (Ma) e *B. bassiana* (Bb). Os isolados (Tabela 1), alguns pré-selecionados quanto à virulência ao inseto (Martins & Lima 1994), foram obtidos da coleção da Embrapa-CNPAF. O material fúngico foi produzido em sacos de polipropileno, contendo grãos de arroz descascados, autoclavados e mantidos à temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$, por 15 dias (Marques et al. 1981). A viabilidade dos conídios foi aferida pelo método de germinação, via espalhamento uniforme de 10 microlitros de suspensão de cada isolado em três placas de Petri, com meio de cultura BDA + streptomina, sendo as placas mantidas em estufa incubadora, a 26°C , por 48 horas. A viabilidade dos isolados foi superior a 90%, nos três experimentos. Os insetos usados na infestação artificial foram criados em casa de vegetação (Martins & Lima 1994).

No 1º experimento (1988), foram avaliados quatro isolados de *M. anisopliae* e um de *B. bassiana*, num delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições. A parcela experimental continha 25 touceiras de plantas, da cultivar BR-IRGA 414, equidistantes 25 cm. Ao final da fase de perfilhamento, as plantas foram cobertas por gaiolas de tela de náilon ($1,2 \times 1,2 \times 1,2$ m) e infestadas com 37 insetos (20 machos e 17 fêmeas). A irrigação foi controlada para manter o solo saturado e permitir a localização dos insetos na base das plantas, entre os colmos. As plantas foram pulverizadas com suspensões fúngicas (água destilada + 0,5% de Tween 80), na dosagem de 10^{13} conídios/ha. Na aplicação, com pulverizador manual (BRUDDEN - Modelo P1), foram utilizados 100 ml de suspensão por parcela, atingindo, solo e a base dos colmos, até cerca de 20 cm de altura. As plantas testemunhas, foram tratadas com solução de 0,5 % de Tween 80 em água destilada. A mortalidade de insetos foi registrada aos 3, 7, 11, 14, 17 e 21 dias após à aplicação dos tratamentos (DAT). Os insetos mortos foram mantidos individualizados em câmara úmida, à 26°C , até a

Tabela 1. Isolados (CP) de *Beauveria bassiana* (Bb) e *Metarhizium anisopliae* (Ma) avaliados quanto à virulência à *Tibraca limbativentris*, em gaiolas no campo.

Isolados ¹	Procedência	Hospedeiro original
CPBb20	Goiânia	<i>Deois flavopicta</i> (Stal)
CPBb164	Chapecó-SC	<i>Nezara viridula</i> (L.)
CPMa30	Goiânia-GO	<i>Deois flavopicta</i> (Stal)
CPMa122	Goiatuba-GO	<i>Scaptocoris castanea</i> Perty
CPMa170	Goiânia-GO	<i>Tibraca limbativentris</i> Stal
CPMa171	Goiânia-GO	<i>Tibraca limbativentris</i> Stal
CPMa172	Goiânia-GO	<i>Tibraca limbativentris</i> Stal
CPMaE9	Rio N. Sul-ES	<i>Deois flavopicta</i> (Stal)

¹Oriundos da coleção de entomopatógenos da Embrapa-CNPAP.

constatação de crescimento fúngico nos cadáveres.

No 2º experimento (1989), foram colocados oito casais do inseto/gaiola. Os isolados CPMa30 e CPMaE9 foram substituídos por CPMa170 e CPMa172 e o CPBb20 por CPBb164, para pulverizações de 10^{13} conídios/ha. No 3º experimento (1990), foram colocados doze casais/gaiola, sendo comparado o efeito de CPBb164, CPMa171 e CPMa172, aplicados na dosagem 10^{13} conídios/ha, tanto na forma de suspensão de conídios como de grânulos (grãos de arroz utilizados na produção do material fúngico). Os grânulos foram distribuídos manualmente, entre os colmos, próximos à base das plantas ou atingindo a superfície do solo. No 2º e 3º experimentos, o número de insetos mortos e infectados foi registrado aos 20 DAT. Os cadáveres não foram retirados das gaiolas, visando manter a fonte de inóculo. Os experimentos foram prolongados, respectivamente, até 90 e 100 DAT, quando as gaiolas foram removidas para contagem de insetos vivos (ninfas de 3º, 4º 5º instar e adultos).

Para análise de variância (SAS Institute 1985), o número (N) de insetos vivos, mortos e infectados foi transformado em $N + 0,5$, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,10$). A eficiência de controle exercida pelos isolados dos fungos foi

calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Resultados e Discussão

No 1º experimento, CPMa171 foi o mais virulento, causando 46,5% de mortalidade em *T. limbativentris* (Tabela 2). O número de insetos mortos com infecção fúngica confirmada (I) foi baixo, em relação a todos os isolados ($0 \leq I \leq 4,8$). Somente CPMa171 diferiu significativamente da testemunha e não ocorreu crescimento fúngico em insetos tratados com CPBb20.

No 2º experimento, CPMa172 foi o mais eficiente, provocando até 20 e 90 DAT, reduções de 88,7 e 94,3% na população de *T. limbativentris*, respectivamente. CPMa171 não confirmou o nível de eficiência demonstrado no experimento anterior e causou apenas 39,6% de mortalidade (Tabela 3). O número de insetos mortos com estruturas fúngicas também foi baixo no 2º experimento ($1,0 \leq I \leq 5,4$).

No 3º experimento, apesar do número de insetos mortos com infecção confirmada ser novamente baixo ($1,8 \leq I \leq 5,0$), os isolados CPBb164, CPMa171 e CPMa172, na forma de suspensão de conídios ou de grânulos, reduziram significativamente a população de *T. limbativentris* (Tabela 4). A pulverização com suspensão de conídios, contudo, tendeu ser mais eficiente que a aplicação manual dos

Tabela 2. Mortalidade¹ e infecção de *Tibraca limbativentris* até 21 dias após o tratamento² com isolados (CP) de *Beauveria bassiana* (Bb) e *Metarhizium anisopliae* (Ma), em gaiolas no campo.

Tratamento	Nº Cumulativo de Insetos Mortos (Dias pós-tratamento) ⁴						Mort. (%) ³	Insetos Infect. (Nº) ⁴
	3	7	11	14	17	21		
Testesm.	1,0 a	2,4 a	3,6 a	4,4 a	5,4 a	5,8 a	-	0 a
CPBb20	3,8 ab	6,0 a	6,8 a	9,4 a	10,4 b	10,6 ab	12,9	0 a
CPMa122	4,4 b	6,0 a	7,0 a	9,0 a	10,4 b	12,8 b	18,9	0,6 a
CPMa30	1,4 a	2,6 a	3,8 a	5,8 a	7,2 ab	8,0 ab	5,9	0,6 a
CPMaE9	2,8 ab	4,8 a	7,2 a	9,0 a	11,2 b	12,0 b	16,8	0,2 a
CPMa171	3,8 ab	6,0 a	8,6 a	5,2 b	20,6 c	23,0 c	46,5	4,8 b

¹Número inicial de insetos/gaiola = 37 (20 machos e 17 fêmeas).

²Pulverização com suspensão fúngica (dosagem = 10¹³ conídios/ha)

³Mortalidade cumulativa (%) = [(Mort. do trat. - Mort. da test.)/37] X 100.

⁴Médias com mesma letra não diferem significativamente (Tukey: P < 0,10).

grânulos, sendo estabelecida hipótese a respeito: a pulverização, ao distribuir os conídios mais uniformemente, forma mais sítios de contaminação por área tratada e

atinge de imediato maior número de insetos, enquanto a contaminação via material fúngico distribuído manualmente somente ocorre após o inseto ter contato com pontos esparsos das

Tabela 3. Redução da população¹ e infecção de *Tibraca limbativentris*, após tratamento com isolados (CP) de *Beauveria bassiana* (Bb) e *Metarhizium anisopliae* (Ma), em gaiolas no campo.

Tratamento	20 DAT ²			90 DAT ²	
	Insetos Vivos (Nº) ⁴	Eficiênc. Controle (%) ³	Insetos Infect. (Nº) ⁴	Insetos Vivos (Nº) ⁴	Eficiênc. Controle (%) ³
Testem.	10,5 a	-	0 c	112,6 a	-
CPBb164	7,2 b	32,1	2,2 b	69,0 b	38,7
CPMa122	7,8 b	26,4	1,0 bc	79,2 b	29,7
CPMa170	7,8 b	26,4	1,6 bc	85,0 ab	24,5
CPMa171	6,4 b	39,6	2,2 b	67,0 b	40,5
CPMa172	1,2 c	88,7	5,4 a	6,4 c	94,3

¹Número inicial de insetos/gaiola = 16 (oito casais).

²Dias pós-tratamento com suspensões fúngicas (10¹³ conídios/ha).

³Calculada pela fórmula de Abbott (1925).

⁴Médias com mesma letra não diferem significativamente (Tukey: P ≤ 0,10).

Tabela 4. Redução da população¹ e infecção de *Tibraca limbativentris*, exposto a duas formas de aplicação de isolados (CP) de *Beauveria bassiana* (Bb) e *Metarhizium anisopliae* (Ma), em gaiolas no campo.

Tratamento ²	20 DAT ³			100 DAT ³	
	Insetos Vivos (Nº) ⁵	Eficiênc. Controle (%) ⁴	Insetos Infect. (Nº) ⁵	Insetos Vivos (Nº) ⁵	Eficiênc. Controle (%) ⁴
Testemunha	17,1 a	-	0 c	31,2 a	-
CPBb164 (S)	7,6 b	55,5	4,8 ab	10,4 b	66,6
CPBb164 (G)	9,8 b	42,7	4,4 ab	15,6 b	50,0
CPMa171 (S)	5,2 b	69,6	4,2 ab	9,0 b	71,1
CPMa171 (G)	6,1 b	64,3	5,0 a	10,8 b	65,4
CPMa172 (S)	5,0 b	70,8	3,0 abc	8,6 b	72,4
CPMa172 (G)	8,5 b	50,3	1,8 bc	15,2 b	51,3

¹Número inicial de insetos/gaiola = 24 (doze casais).

²Forma de grânulos (G) e de suspensão de conídios (S).

³Dias pós-tratamento com suspensões fúngicas (10¹³ conídios/ha).

⁴Calculada pela fórmula de Abbott (1925).

⁵Médias com mesma letra não diferem significativamente (Tukey: P ≤ 0,10).

plantas e principalmente do solo, onde os grânulos concentram-se.

O baixo índice de crescimento de *M. anisopliae* e *B. bassiana* em *T. limbativentris*, constatada nos experimentos, pode constituir-

se em fator redutor da taxa de disseminação dos fungos nos arrozais e, por conseqüência, dificultar a ocorrência de epizootias. Tal constatação coincide com resultados relacionados às mesmas espécies de fungos,

Tabela 5. Umidade relativa do ar (% ± EP)¹ durante 20 dias após a aplicação de isolados de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, em gaiolas no campo, no 1º, 2º e 3º experimentos².

Períodos	Umidade Relativa		
	1º exp.	2º exp.	3º exp.
Até 04 DAT ³	75,4 ± 2,9	80,2 ± 9,6	76,5 ± 5,5
05 a 08 DAT	75,3 ± 4,6	80,4 ± 4,3	79,4 ± 13,4
09 a 12 DAT	65,8 ± 9,5	91,2 ± 4,0	80,4 ± 3,4
13 a 16 DAT	82,7 ± 4,9	76,9 ± 4,9	83,4 ± 6,8
17 a 20 DAT	76,5 ± 11,9	82,9 ± 4,5	85,1 ± 7,1
Média geral	75,2 ± 8,3	82,2 ± 7,7	81,0 ± 8,4

¹Valores médios (na atmosfera, fora das gaiolas) para períodos de quatro dias, baseados na média diária de umidade relativa.

²Os isolados foram aplicados no 1º, 2º e 3º experimento, em 14/03/88, 15/02/90 e 22/03/90, respectivamente.

³Número de dias pós-aplicação dos tratamentos fúngicos.

as quais não desenvolviam epizootia em populações naturais de *S. coarctata* (F.) ou mesmo em populações do inseto confinadas em gaiolas (Rombach *et al.* 1986). A escassez de umidade, foi apontada como a causa principal dos baixos índices de infecção fúngica em *S. coarctata*, em experimentos com gaiolas, indicando que em determinadas circunstâncias nem sempre se estabelecem, entre as plantas de arroz, as condições micrometeorológicas propícias ao desenvolvimento de fungos entomopatogênicos (Carbonell *et al.* 1980). Portanto, entre as causas do baixo índice de infecção fúngica em *T. limbativentris* (Tabelas 2, 3 e

5), indicada como favorável à formação de epizootias de ambos os fungos, a campo (Alves 1986). Valores inferiores a 70% (UR = $65,8 \pm 9,5$) somente ocorreram entre 9 a 12 DAT, no 1º experimento. Ademais, o teor de água no solo, no interior das gaiolas, nos três experimentos, foi mantido ao ponto de saturação, possivelmente criando naquele ambiente condições de umidade (do solo e ar) mais elevadas das que ocorreram a nível macrometeorológico.

Provavelmente as condições de temperatura (Tabela 6) tenham afetado o desenvolvimento dos fungos em *T. limbativentris*. Após as aplicações, ocorreram

Tabela 6. Horas ($N^\circ \pm EP$) e frequência (%) de temperatura¹ inferior a 22°C, durante 20 dias após a aplicação (0 a 20 DAT) de isolados de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, em gaiolas no campo, no 1º, 2º e 3º experimentos².

Períodos	1º exp.		2º exp.		3º exp.	
	Horas	Freq.	Horas	Freq.	Horas	Freq.
Até 04 DAT ³	12,8 \pm 1,5	53,3	16,1 \pm 3,3	67,1	14,0 \pm 3,8	58,3
05 a 08 DAT	11,3 \pm 3,3	46,9	9,1 \pm 1,4	38,0	20,1 \pm 3,5	83,9
09 a 12 DAT	5,8 \pm 1,9	24,0	16,8 \pm 6,5	69,8	18,8 \pm 3,1	78,1
13 a 16 DAT	3,3 \pm 2,9	13,5	13,3 \pm 1,9	55,2	15,4 \pm 2,4	64,1
17 a 20 DAT	19,3 \pm 3,4	80,5	14,0 \pm 4,5	58,3	5,3 \pm 3,1	21,9
Média geral	10,4 \pm 5,9	43,3	13,9 \pm 4,7	57,8	14,7 \pm 6,0	61,1

¹Valores médios (na atmosfera, fora das gaiolas) para períodos de quatro dias, baseados no número de horas diárias de temperatura abaixo de 22°C.

²Os isolados foram aplicados no 1º, 2º e 3º experimento, em 14/03/88, 15/02/90 e 22/03/90, respectivamente.

³Número de dias pós-aplicação dos tratamentos fúngicos.

4) pode estar incluída a ocorrência de condições ambientais adversas de umidade e temperatura no interior das gaiolas, conforme discutidas por Hall & Papierok (1982).

Condição adversa de umidade, contudo, não deve ter sido a causa do baixo índice de infecção de *T. limbativentris* por *B. bassiana* e *M. anisopliae*. Nos três experimentos, durante 20 DAT, a umidade relativa do ar (UR) permaneceu na faixa de 70 a 100% (Tabela

valores de temperatura aquém de 22 e 24°C, que representam, respectivamente, o limite inferior da faixa de temperatura considerada ideal para o crescimento e a esporulação de *B. bassiana* e *M. anisopliae* em insetos, a campo (Alves 1986). Somente abaixo do limite inferior para *B. bassiana* (22°C), a frequência de temperatura foi de 43,3%, 57,8% e 61,1%, no 1º, 2º e 3º experimento, respectivamente (Tabela 6).

Possivelmente, outros fatores, de natureza biótica, como condições morfo-fisiológicas dos adultos de *T. limbativentris*, a virulência, a capacidade de reprodução e sobrevivência dos isolados de *B. bassiana* e *M. anisopliae* (Alves 1986) possam, também ter influído no grau variável de mortalidade e de infecção do inseto.

Mesmo evidenciada a necessidade de estudos sobre processos de infecção de ambos os fungos em *T. limbativentris*, os resultados gerais dos três experimentos indicaram que os isolados CPBb164, CPMa171 e CPMa172 são promissores para o controle do inseto.

Agradecimentos

À Embrapa-CNPAP, pelo fornecimento de fungos e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de Bolsa de Pesquisa, associada ao trabalho.

Literatura Citada

- Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Alves, S.B. 1986.** Controle microbiano de insetos. São Paulo, Manole, 407 p.
- Botton, M., J.F. da S. Martins, A. E. Loeck & M. d'Á. Rosenthal. 1996.** Biologia de *Tibraca limbativentris* Stal. sobre plantas de arroz. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 21-26.
- Carbonell, R.M., G.E. Costa & S.M. Chávez. 1980.** Efectividad de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. y *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. en el control del *Lissorhoptrus brevirostris* (Suffr.) (Coleoptera: Curculionidae). Centro Agrícola 7: 107-121.
- Costa, E. C. & D. Link. 1992.** Avaliação de danos de *Tibraca limbativentris* Stal., 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz irrigado. An. Soc. Entomol. Brasil. 21: 187-195.
- Ferreira, E., J.F. da S. Martins, P.H.N. Rangel & V. dos A. Cutrin. 1986.** Resistência de arroz ao percevejo-do-colmo. Pesq. Agropec. Bras. 21: 565-569.
- Hall, R.A. & B. Papierok. 1982.** Fungi as biological control agents of arthropods of agricultural and medical importance. Parasitology 84: 205-240.
- Martins, J.F. da S., C. Czepak, B.P. Magalhães, E. Ferreira & J. C. Lord. 1986.** Efeito do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, percevejo do colmo do arroz. EMBRAPA-CNPAP, Pesq. Andam. 59, 4p.
- Martins, J.F. da S. & M.G.A. de Lima. 1994.** Fungos entomopatogênicos no controle do percevejo-do-colmo do arroz *Tibraca limbativentris* Stal.: Virulência de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. An. Soc. Entomol. Brasil 23: 39-44.
- Marques, E.J., A.M. Villas Boas & C.E.F. Pereira. 1981.** Orientações técnicas para produção do fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) em laboratórios setoriais. Piracicaba, PLANALSUCAR, Boletim Técnico 2, 23p.
- Rombach, M.C., R.M. Aguda, B.M. Sphepard & D.W. Roberts. 1986.** Entomopathogenic fungi in the control of the black bug of rice, *Scotinophara coarctata* (Hemiptera: Pentatomidae). J. Invertebr. Pathol. 48: 174-179.
- SAS Institute. 1985.** SAS user's guide: statistics, version 5 edition. Cary, NC. SAS Institute Inc. 956p.

Recebido em 10/01/96. Aceito em 23/06/97.