

PATOGENICIDADE DOS FUNGOS *BEAUVERIA BASSIANA* (BALS.) VUILL. (CG 432)
E *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH.) SOROK (UEL50) EM LARVAS DE
CORALIOMELA BRUNNEA THUMB. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

F. Cunha^{1***}, R.A. Depieri^{1**,#}, P.M.O.J. Neves^{3**}, J.B. Vida^{2*}, A.O. Menezes-Junior^{3**}

¹Embrapa-Soja, Laboratório de Entomologia, CP 231, CEP 86001-970, Londrina, PR, Brasil. E-mail: cunhafabiane@yahoo.com.br

RESUMO

A barata-do-coqueiro (*Coraliomela brunnea*) constitui numa das principais pragas para o coqueiro, podendo causar severos danos, quando medidas de controle eficientes não forem tomadas. Esse trabalho teve como objetivo estudar o efeito de duas espécies de fungos entomopatogênicos no controle de *C. brunnea*. As larvas foram coletadas em lavoura de coqueiro e transportadas para o laboratório. Suspensões de esporos em diferentes concentrações de *Beauveria bassiana* foram pulverizadas sobre as larvas, com aproximadamente 2 cm, em caixas de acrílico e foram acondicionadas a 26° C com fotoperíodo de 12 horas de luz. *B. bassiana* não apresentou nenhum efeito sobre as larvas da barata-do-coqueiro, *Metarhizium anisopliae*, em todas as concentrações testadas, foram patogênicas causando mortalidade significativa ao inseto ($P < 0,001$), as concentrações que causaram mortalidade acima de 50% foram: 1×10^8 , 5×10^7 , 1×10^7 conídios/mL sendo 85%, 63,8% e 51,3% das larvas após 19 dias do tratamento, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Coqueiro, *Coraliomela brunnea*, fungos, controle microbiano.

ABSTRACT

PATHOGENICITY EVALUATION OF *BEAUVERIA BASSIANA* (BALS.) VUILL. (CG432) AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH.) SOROK (UEL50) IN *CORALIOMELA BRUNNEA* THUMB. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) LARVAE. The coconut cockroach (*Coraliomela brunnea*) is a serious pest of coconut trees, and may cause severe damage when efficient control techniques are not used. The present study was aimed to evaluate two entomopathogenic fungi species for the control of *C. brunnea*. The larvae were collected at a coconut plantation and carried to the laboratory. Spore suspensions of *Beauveria bassiana* at different concentrations were sprayed over the 2-cm-long larvae, in acrylic boxes and kept at 26° C, 12 h photoperiod. *B. bassiana* did not show any negative effect against *C. brunnea* larvae. All spore concentrations of *M. anisopliae* tested were pathogenic and caused significant insect mortality ($P < 0.001$), the concentrations that caused mortality above 50%, after 19 days of treatment, were: 1×10^8 , 5×10^7 , and 1×10^7 conidia/mL, which caused 85%, 63.8% and 51.3% of larval mortality, respectively.

KEY WORDS: Coconut, *Coraliomela brunnea*, fungi, microbial control.

INTRODUÇÃO

A barata-do-coqueiro, (*Coraliomela brunnea* Thumb, 1821) (Coleoptera: Chrysomelidae) é considerada praga importante do coqueiral jovem (FERREIRA *et al.*, 1998a). O hábito da praga se alimentar na folha central, ainda fechada, e comple-

tar todo seu ciclo biológico na mesma planta, aliado à longa duração desse ciclo, predispõe a planta jovem a um estresse que, de acordo com a população larval presente, atrasa o desenvolvimento da planta, retarda sua entrada em produção e pode até provocar sua morte. (FERREIRA; MORIN, 1986).

²Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

³Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

*Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Depto. de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá.

**Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Depto. de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina.

***Auxílio Capes.

#Auxílio Agropalma.

C. brunnea é citada como praga de coqueiro por vários autores entre os quais, LEPESME (1947), FRANCO (1968), MOURA; VILELA (1998), FERREIRA *et al.* (1998a), FERREIRA *et al.*, (1998b) e GALLO *et al.* (2002). BONDAR (1940) relatou sua ocorrência no Brasil, Paraguai e Argentina sobre diversas palmáceas. A falsa-barata tem sido uma das pragas mais importantes para a cultura do coco em sua fase pré-produtiva nos Estados produtores do Nordeste, onde não causa impacto na produtividade do coqueiro adulto (FERREIRA; MORIN, 1984). Entretanto, no Sudeste e Sul do país, o comportamento desta praga tem sido relevante na cultura do coqueiro adulto em produção (FERRARI, 1994), além de causar atraso no desenvolvimento vegetativo das plantas em crescimento, retardando o início da fase de frutificação.

ZORZENON *et al.* (1999) relataram a primeira ocorrência de *C. brunnea* e outras espécies da barata-do-coqueiro alimentando-se de folhas de *Euterpe edulis* Mart. e *E. oleracea* Mart no Brasil.

Em lavouras de coqueiro no Noroeste do Estado do Paraná, a falsa-barata tem sido uma das mais importantes pragas em plantas jovens e principalmente nos coqueiros em produção. CUNHA (não publicado) observou a ocorrência de até 55 larvas/planta, causando danos severos: ferimentos e galerias na bainha e ráquis da folha flecha principalmente. Essa praga também foi observada em plantas jovens e adultas de gueroba (*Syagrus oleracea*) causando danos consideráveis e semelhantes aos do coqueiro. Ao atingir a fase adulta, as folhas parasitadas quebram facilmente pela ação do vento.

O controle químico dessa praga vem sendo feito com produtos pouco seletivos como triclorfon, metilparation e carbaril, produtos não registrados para uso contra esse inseto, podendo ocasionar efeitos colaterais ao agroecossistema (FERREIRA; MORIN, 1986). Além disso, o risco do uso de inseticidas, principalmente os de natureza sistêmica, que podem deixar resíduos na água dos frutos e comprometer a qualidade e a saúde do consumidor. Por essa razão é necessário avaliar formas alternativas para o controle de *C. brunnea* e conhecer-se o potencial do uso de entomopatógenos, como os fungos entomopatogênicos que apresentam baixo ou nenhum impacto negativo sobre a fauna benéfica de predadores e parasitóides.

Todavia, pouco se conhece a respeito da patogenicidade de microrganismos nesse inseto. FERREIRA (2002) comprovou o efeito letal do fungo *B. bassiana* em larvas e adultos de *C. brunnea*, em condições de laboratório.

No Noroeste do Paraná, adultos de *C. brunnea* foram encontrados infectados naturalmente por *Metarhizium anisopliae* em lavouras de coqueiro ano.

Ensaios em laboratório com isolados *B. bassiana* (CG432) e *M. anisopliae* (UEL50) indicaram bom potencial de uso para o controle de pragas como a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) (NEVES; HIROSE, 2005) e *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae) (OLIVEIRA *et al.*, 2004). No entanto seu potencial infectivo em *C. brunnea* ainda não foi estudado.

Devido ao comportamento dessa praga ter um longo ciclo na mesma planta e na maioria das vezes no mesmo sítio (folha flecha), a utilização de microrganismos com potencial de controle se torna promissora, uma vez que a propagação da doença entre os indivíduos é bastante facilitada.

Assim, este estudo teve por objetivo avaliar em laboratório a patogenicidade de isolados de *B. bassiana* (CG432) e de *M. anisopliae* (UEL50), em larvas de *C. brunnea*, com a finalidade de obter informações sobre a potencialidade desses microrganismos para o controle desse coleóptero.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados em laboratório ($25 \pm 1^\circ \text{C}$ e $65 \pm 5\%$ de U.R.; fotofase 12h) dois bioensaios independentes para avaliar a ação letal dos fungos *B. bassiana* (CG432) e *M. anisopliae* (UEL50) pulverizados sobre larvas de *C. brunnea*.

Obtenção dos entomopatógenos. Amostras de colônias contendo conídios de *B. bassiana* e *M. anisopliae* foram cedidas pela Micoteca da Universidade Estadual de Londrina, e repicadas em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Em seguida, o material foi incubado por oito dias em câmara de germinação a $26 \pm 1^\circ \text{C}$ até a esporulação completa das colônias desenvolvidas.

Viabilidade dos conídios. Antes da pulverização dos conídios sobre as larvas, os esporos dos isolados tiveram sua germinação avaliada em meio BDA vertido na superfície de lâminas de microscopia óptica após 17 horas de incubação a 26°C .

Obtenção das larvas. Larvas de *C. brunnea* foram coletadas em área de cultivo de coco no Campus de Arenito, Centro de Pesquisas de Cidade Gaúcha, PR, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Em laboratório, as larvas foram mantidas em potes plásticos e alimentadas com folíolos de coqueiro *ad libitum* durante uma semana, para a observação de emergência de parasitóides ou sintomas de doenças. Após esse período, larvas de 2 cm foram acondicionadas em potes plásticos (5 cm de altura x 8,5 cm de diâmetro), em grupos de cinco indivíduos, e em placas de Petri, em grupos de oito indivíduos, para a pulverização com suspensões aquosas de conídios de *B. bassiana* e *M. anisopliae*, respectivamente.

Pulverização de larvas. Os conídios dos entomopatógenos foram raspados da superfície do meio de cultura (BDA), acondicionados separadamente em tubos de ensaio e suspensos em 10 mL de água destilada esterilizada com Tween® 20 (0,02%). Em seguida, os tubos foram vigorosamente agitados para a desagregação dos conídios e permitir sua contagem em câmara de Neubauer. Após a quantificação, a suspensão de esporos de *B. bassiana* foi diluída para as concentrações de 1×10^8 , 1×10^7 , 1×10^6 , 1×10^5 , 1×10^4 , 1×10^3 conídios/mL.

Em seguida, 10 mL das diferentes concentrações de conídios de *B. bassiana* foram pulverizadas sobre 25 larvas de *C. brunnea* em cinco repetições de cinco indivíduos em torre de Potter (15 lb/pol²). No tratamento testemunha, a mesma quantidade de larvas foi pulverizada com igual volume de água destilada estéril com Tween® 20 (0,02%). Posteriormente, as larvas foram transferidas em grupos de cinco indivíduos para o interior de caixas plásticas (11 x 11 cm) perfuradas, contendo folíolos de coqueiro lavadas com hipoclorito de sódio (NaClO) 0,5%, e enxaguadas com água esterilizada. A cada três dias, durante 15 dias avaliou-se a mortalidade das larvas e o alimento foi renovado.

Para produção e preparação do inóculo e incubação de *M. anisopliae*, os procedimentos foram os mesmos utilizados para *B. bassiana*. Porém, com suspensões de 1×10^8 , 5×10^7 , 1×10^7 , 1×10^6 , 5×10^5 , 1×10^5 conídios/mL.

Para avaliação da patogenicidade de *M. anisopliae*, 7,5 mL das suspensões de conídios foram pulverizadas com aerógrafo Pasche® size 3 (25 lb/pol²) sobre 80 larvas, em cinco repetições de 16 indivíduos. No tratamento testemunha, utilizou-se o mesmo procedimento do bioensaio anterior. Em seguida, as larvas agrupadas em número de 16 foram acondicionadas em caixas plásticas com as mesmas dimensões e dieta natural usadas no experimento anterior. A mortalidade das larvas pulverizadas com *M. anisopliae* foi avaliada diariamente e o alimento renovado a cada três dias.

Em todos bioensaios a mortalidade causada pelos entomopatógenos avaliados foi confirmada com a transferência das larvas para câmara úmida, permitindo o crescimento do micélio e a esporulação sobre o tegumento.

Análise estatística e determinação de CL₅₀ e TL₅₀. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e os dados submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$) para comparar a mortalidade média das larvas submetidas as diferentes suspensões de conídios (SAS INSTITUTE, 1989). Os isolados que causaram mortalidade média acima de 80% foram submetidos ao teste de Probit (FINNEY, 1971) para a determinação de CL₅₀

e TL₅₀ por meio do programa XLStat 7.5.2., módulo XLStat-Dose 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As larvas de *C. brunnea* não foram suscetíveis a infecção por *B. bassiana* (CG432) em nenhuma das concentrações da suspensão de conídios, não ocorrendo mortalidade provocada por esse entomopatógeno. Esse efeito pode ter sido causado por uma provável falta de especificidade do isolado ao tegumento das larvas. NEVES; HIROSE (2005) observaram que o isolado CG432 causou acima de 60% de mortalidade confirmada em adultos de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), mostrando que pode existir grande variabilidade na atividade de microrganismos, sendo necessário um "screening" prévio.

No entanto, as larvas da barata-do-coqueiro foram suscetíveis à suspensão de conídios de *M. anisopliae* (UEL50) e todas elas causaram mortalidade significativa ao inseto ($P < 0,001$), não sendo confirmada a morte de larvas no tratamento testemunha devido a esse agente etiológico.

A ação letal de *M. anisopliae* sobre as larvas iniciou-se a partir do quarto dia após a pulverização em todas as suspensões de conídios (Fig. 1), podendo ser devido a dificuldade de penetração do fungo por causa do tegumento do inseto ser espesso e rígido.

Esse efeito é mais evidente a partir do sétimo dia após o tratamento, sendo que a porcentagem de insetos mortos praticamente dobrou nas suspensões mais concentradas nas 24 horas seguintes (Fig. 1).

Quanto maior a concentração de conídios na suspensão, maior foi a virulência e patogenicidade do fungo aos insetos pulverizados. Assim, as concentrações de 1×10^8 , 5×10^7 , 1×10^7 conídios/mL causaram a morte de 85%, 63,8% e 51,3% das larvas após 19 dias do tratamento, respectivamente (Fig. 2). A virulência de *M. anisopliae* em *C. brunnea*, de forma semelhante a patogenicidade, ocorreu de maneira dependente da concentração.

Portanto nas suspensões mais diluídas a virulência e a patogenicidade foram menos acentuadas, provocando menor mortalidade em tempo mais prolongado que o observado nas concentrações mais elevadas. Dois picos de incremento de mortalidade ocorreram no oitavo e no 11º dia após o tratamento com a suspensão mais concentradas e mais diluídas, respectivamente, causados pela colonização do inseto pelo microrganismo (Fig. 1).

Os conídios do entomopatógeno nas suspensões mais diluídas mataram menos de 50% das larvas (Fig. 2), impossibilitando a realização do cálculo de TL₅₀ para os insetos pulverizados com as concentrações de 1×10^6 , 5×10^5 e 1×10^5 conídios/mL.

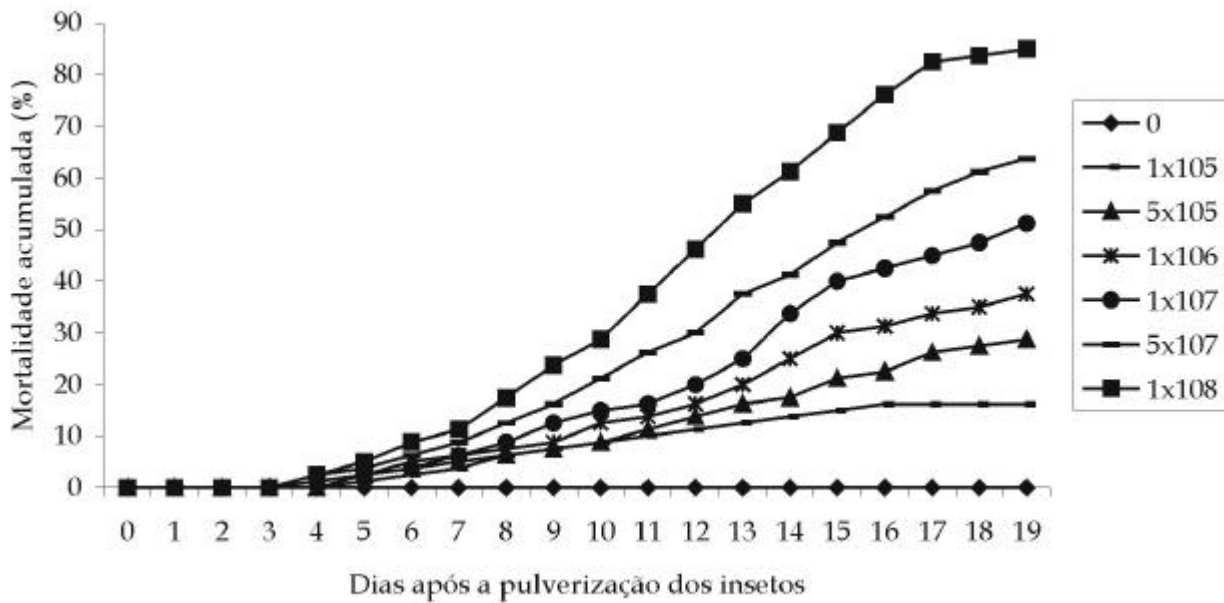


Fig. 1 - Mortalidade acumulada de larvas de *C. brunnea* pulverizadas por suspensão de conídios de *M. anisopliae* em diferentes concentrações.

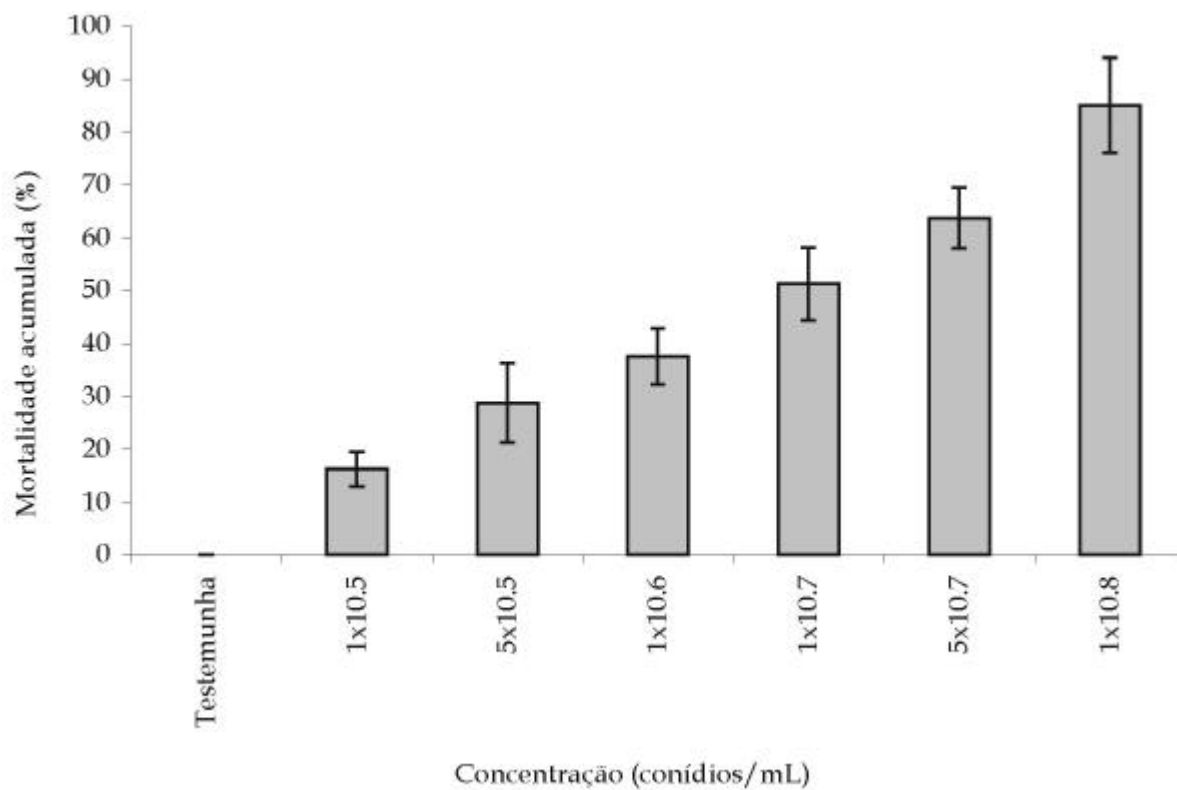


Fig. 2 - Mortalidade acumulada (%) de larvas de *C. brunnea* 19 dias após a pulverização de suspensão de *M. anisopliae* em diferentes concentrações. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si (Tukey 5%). Os dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ para análise.

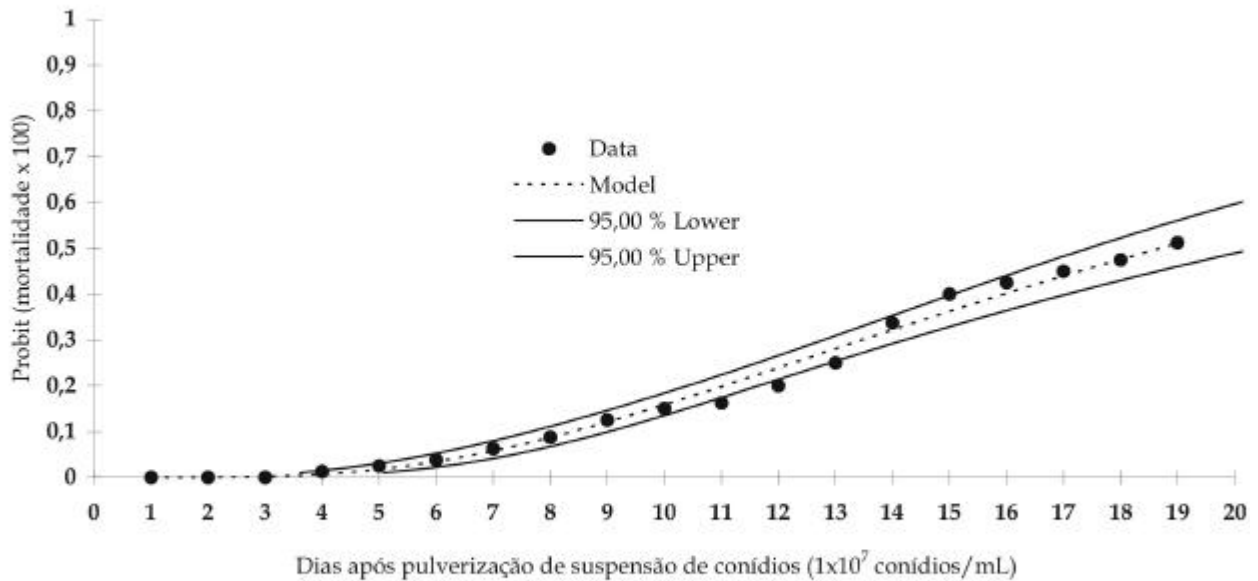


Fig. 3 - Modelo de Probit para o tempo letal de mortalidade de larvas de *C. brunnea* pulverizadas com suspensão contendo 1×10^7 conídios/mL de *M. anisopliae*.

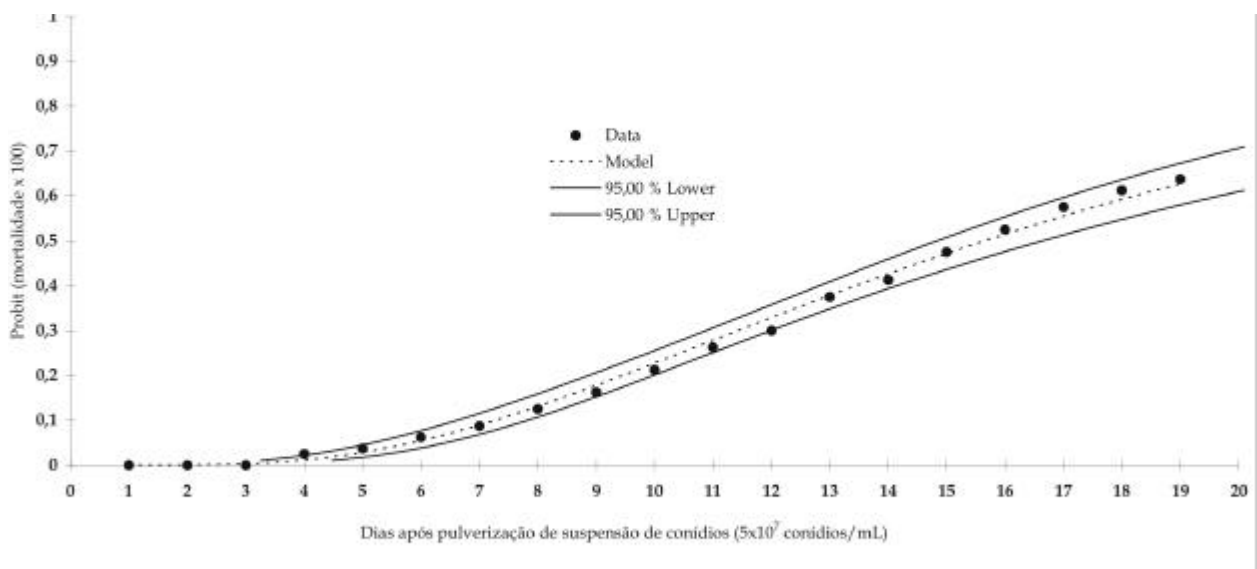


Fig. 4 - Modelo de Probit para o tempo letal de mortalidade de larvas de *C. brunnea* pulverizadas com suspensão contendo 5×10^7 conídios/mL de *M. anisopliae*.

A porcentagem de mortalidade das larvas de *C. brunnea* ocasionada pelas concentrações 1×10^8 , 5×10^7 , 1×10^7 conídios/mL de *M. anisopliae* evidencia que todas as concentrações foram diferentes da testemunha (Fig. 2), indicando que a utilização das referidas suspensões na concentração mais elevada que 1×10^8 conídios/mL poderia não ser economicamente a mais indicada. De

modo geral, para todas as suspensões houve acréscimo na porcentagem de mortalidade das larvas com o aumento de conídios nas concentrações, fato esse observado por ALVES *et al.* (1985) com *B. bassiana* sobre *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) e por VILAS BOAS; ALVES (1988), com *B. bassiana* sobre *Castnia licus* (Drury) (Lepidoptera: Castniidae).

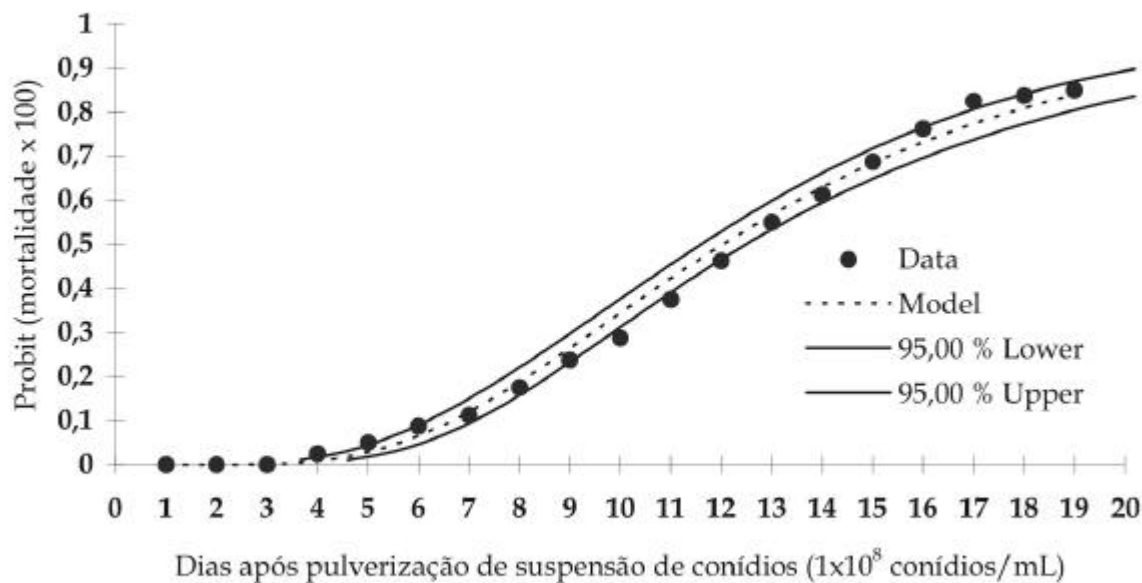


Fig. 5 - Modelo de Probit para o tempo letal de mortalidade de larvas de *C. brunnea* pulverizadas com suspensão contendo 1×10^8 conídios/mL de *M. anisopliae*.

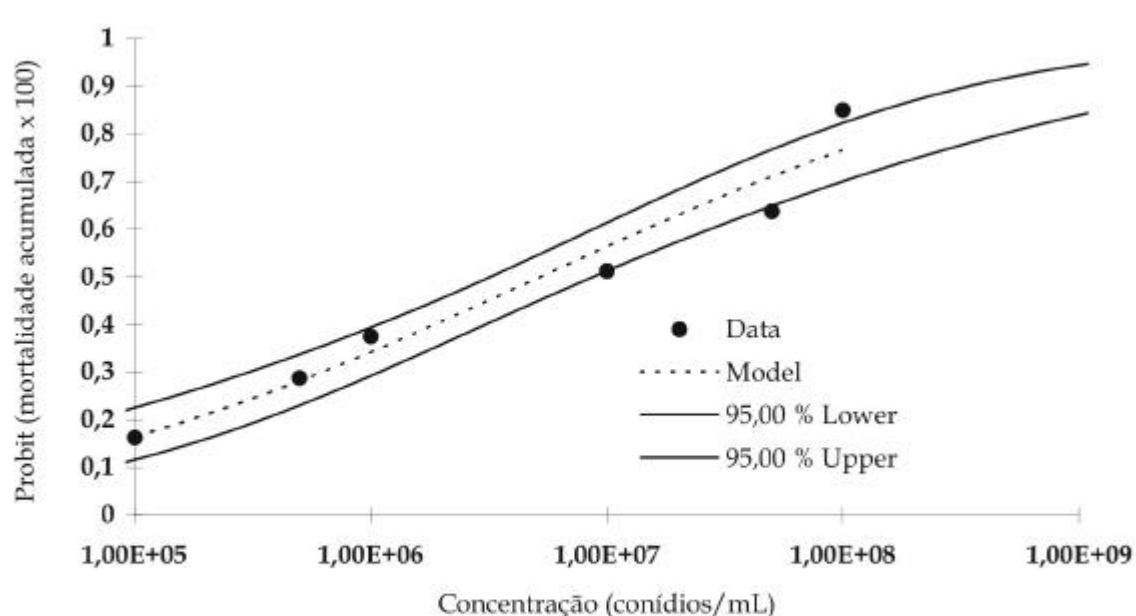


Fig. 6 - Modelo de Probit para a concentração letal de mortalidade de larvas de *C. brunnea* pulverizadas com suspensão contendo de *M. anisopliae* em diferentes concentrações.

Tabela 1 - Resultados (Probit) para o tempo letal (TL_{50}) após transformação da mortalidade corrigida (Abbott) de *Metarhizium anisopliae* (UEL50) em *Coraliomela brunnea*.

Concentração (conídios/mL)	Equação de regressão	TL_{50} (dias) intervalo (95%)	R^2	n^1	G.L.	χ^2 ²
1×10^7	$Y = -4,6899 + 3,6886 \cdot \text{Log}x$	18,68 17,42 – 20,38	0,995	73	17	3,389 n.s.
5×10^7	$Y = -4,5931 + 3,8450 \cdot \text{Log}x$	15,65 14,84 – 16,64	0,999	77	17	2,977 n.s.
1×10^8	$Y = -5,4070 + 5,0042 \cdot \text{Log}x$	12,04 11,60 – 12,50	0,997	79	17	9,758 n.s.

¹número de insetos

²não significativo $P < 95\%$ (ajusta-se ao modelo)

Tabela 2 - Resultados (Probit) para a concentração letal (CL₅₀) após transformação da mortalidade corrigida (Abbott) de *Metarrhizium anisopliae* (UEL50) em *Coralimela brunnea*

Isolado	Equação de regressão	CL ₅₀ intervalo (95%)	R ²	n ¹	G.L.	χ ² ²
UEL50	Y = -3,8088 + 0,5669*Logx	5,24 x 10 ⁶ 3,21 x 10 ⁶ – 8,74 x 10 ⁶	0,990	455	4	6,476 n.s.

¹ número de insetos

² não significativo P < 95% (ajusta-se ao modelo)

De acordo com a análise de Probit para os tempos letais médios (TL₅₀) de mortalidade da falsa-barata-do-coqueiro, para as diferentes concentrações de conídios, observa-se um menor TL₅₀ para a suspensão 1 x 10⁸ conídios/mL (11,92 dias) (Tabela 1), seguida pela suspensão 5 x 10⁷ conídios/mL (15,76 dias) e depois 1 x 10⁷ conídios/mL (17,8 dias) (Tabela 1). Em todas as concentrações o χ² calculado foi menor que o χ² tabelado indicando que o efeito letal do microrganismo nas larvas de *C. brunnea* é adequada ao modelo de Probit (Figs. 3 a 6).

O TL₅₀ poderá ser utilizado, quando biologicamente coerente, como parâmetro complementar, pois é mais importante a efetiva redução populacional da praga do que a rapidez com que isso se processa. Os agentes microbianos, por serem mais lentos ao causar a infecção e a colonização do hospedeiro, não têm, necessariamente, que possuir ação letal rápida sobre os insetos não transmissores de doenças (SILVA *et al.*, 2003).

A determinação da CL₅₀ é importante quando se deseja determinar a dose mais econômica de um produto, objetivando-se utilizá-lo no campo. A CL₅₀ para o isolado UEL50 de *M. anisopliae* foi de 9,39 x 10⁵ conídios/mL, variando de 5,38 x 10⁵ a 1,67 x 10⁶ conídios/mL, (R² = 0,995) (Tabela 2), resultado que se ajusta ao modelo de Probit (Fig. 6). OLIVEIRA *et al.* (2004) testaram esse isolado de *M. anisopliae* para o controle de *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae) e relataram mortalidade confirmada acima de 70%, seis dias após a pulverização dos aracnídeos com suspensão de 1 x 10⁷ conídios/mL.

Os resultados obtidos nessa pesquisa evidenciam que as concentrações 1 x 10⁸ e 5 x 10⁷ conídios/mL de *M. anisopliae* têm potencial para serem testadas em campo no controle da *C. brunnea*, ressaltando que a suspensão 1 x 10⁸ apresentou virulência mais elevada para a praga que as demais concentrações.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao Grupo Agropalma pela concessão de Bolsa ao primeiro e segundo autores,

respectivamente e ao Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR pelo uso das instalações e equipamentos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.B.; PÁDUA, L.E.M.; AZEVEDO, E.M.V.M.; ALMEIDA, L.C. Controle da broca da cana-de-açúcar pelo uso de *Beauveria bassiana*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.20, p.403-406, 1985.
- BONDAR, C. *Insetos nocivos e moléstias do coqueiro (Cocos nucifera L.) no Brasil*. Salvador: Tipografia Naval, 1940. 160p.
- FERRARI, E. *O coqueiro-da-baía no planalto Paulista*. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1994. 16p. (Boletim Técnico n.209).
- FERREIRA, J.M.S.; LIMA, M.F.; SANTANA, D.L.Q.; MOURA, J.I.L.; SOUZA, L.A. Pragas do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (Ed.). *A cultura do coqueiro no Brasil*. Brasília: EMBRAPA, 1998a. p.189-267.
- FERREIRA, J.M.S.; LIMA, M.F.; SANTANA, D.L.Q.; MOURA, J.I.L. Pragas do coqueiro. In: SOBRINHO, R.B.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (Ed.). *Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial*. Brasília: Embrapa/SPI, 1998a. 292p.
- FERREIRA, J.M.S.; MORIN, J.P. Alguns aspectos da biologia e do comportamento da Barata-do-coqueiro *Coralimela brunnea* Thumb (Coleoptera: Chrysomelidae). *Embrapa*, n.25, p.1-7, 1984. (Pesquisa em andamento).
- FERREIRA, J.M.S.; MORIN, J.P. *A barata-do-coqueiro Coralimela brunnea* Thumb. (Coleoptera: Chrysomelidae). Aracaju: Embrapa-CNPCo, 1986. 10p. (Embrapa-CNPCo. Circular Técnica, 1).
- FERREIRA, J.M.S. *Coco fitossanidade*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 136p.
- FINNEY, D.J. *Probit analysis*. 3rd.ed. London: Cambridge University Press, 1971. 333p.
- FRANCO, E. A barata do coqueiro. *Mundo Agrícola*, v.9, p.8-9, 1968.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, 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.
- LEPESME, P. *Lês insectes des palmiers*. Paris: Lechavalier, 1947. 903p.
- MOURA, J.I.L.; VILELA, E.F. Pragas do coqueiro e dendezeiro. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 1998. 126p.
- NEVES, P.M.O.J.; HIROSE, E. *Beauveria bassiana* strains selection for biological control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). *Neotropical Entomology*, v.34, p.77-82, 2005.
- OLIVEIRA, R.C.; NEVES, P.M.O.J.; ALVES, L.F.A. Entomopathogenic fungi selection to control *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) in Paraguay tea crops (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). *Neotropical Entomology*, v.33, p.347-351, 2004.
- SAS INSTITUTE. SAS/stat. User's guide, Version 6, 4th.ed. 2 ed. SAS Institute, Cary, NC., 1989. 846p.
- SILVA, V.C.A.; BARROS, R.; MARQUES, E.J.; TORRES, J.B. Suscetibilidade de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) aos fungos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. *Neotropical Entomology*, v.32, p.653-658, 2003.
- VILAS BÔAS, A.M.; ALVES, S.B. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* e seu efeito associado ao inseticida monocrotofós sobre *Castnia licus* (Drury, 1770) (Lepidoptera: Castniidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.17, p.305-332, 1988.
- ZORZENOM, F.J.; BERGMAN, E.C.; BICUDO, J.E.A. Ocorrência de espécies e variedades do gênero *Coralimela* Jacobson (Coleoptera: Chrysomelidae) em cultura de palmiteiros *Euterpe edulis* Mart e *Euterpe oleraceae* Mart (Palmae) no Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.66, n.1, p.143-146, 1999.

Recebido em 14/12/06

Aceito em 31/8/08