

UTILIZAÇÃO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE DA COCHONILHA-DA-ROSETA EM CULTIVOS DE CAFÉ CONILON

Edinei José Armani Borghi¹, Gabriel Fornaciari¹; Abraão Carlos Verdin Filho²; Eduardo Domingos Grecco³; Gustavo Soares de Souza⁴; Anderson Mathias Holtz⁴; Ronilda Lana Aguiar⁴; Silvio de Jesus Freitas⁵; Paulo Sérgio Volpi⁶; Marccone Comério⁷; Sheila Cristina Prucoli Posse⁸; Luciano Junior Dias Vieira⁹; Gilmar Zanoni Junior⁹; Mateus dos Santos Pereira⁹

¹Estudante de graduação em Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina.

² Pesquisador, M. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

³Pesquisador, D. Sc., Koppert Biological Systems Brasil.

⁴Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina.

⁵Professor PhD do Programa de pós-graduação em produção vegetal - UENF, Campos do Goitacazes-RJ.

⁶Pesquisador, Bs., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

⁷Eng. Agrônomo, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

⁸Pesquisador, D. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES.

⁹Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Incaper, Marilândia-ES.

RESUMO: Os ataques de cochonilha-da-roseta das espécies *Planococcus citri* (Risso) e *Planococcus minor* (Maskell), vem se tornando cada vez mais frequentes e podem causar perdas de até 100% da produção em altas infestações. Para o controle, tem-se utilizado basicamente o uso de produtos químicos, por meio de pulverizações da parte aérea das plantas com inseticidas organofosforados a base de clorpirifós. Contudo, trabalhos tem demonstrado eficiência de até 80% do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. no controle biológico da praga em testes de laboratório. Baseado nestas informações, este trabalho objetivou avaliar a eficiência do controle biológico da cochonilha-da-roseta com o uso do fungo entomopatogênico *B. bassiana* em cultivos de café conilon nas condições de campo. O experimento foi implantado com o delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos e sete tratamentos. Estes foram constituídos por duas aplicações do produto comercial KLORPAN 480 EC[®] na dosagem de 1,5 l/ha (testemunha), três aplicações, no mês de dezembro, do produto comercial BOVERIL WP PL63[®] na dosagem de 0,5; 1,0 e 1,5 kg/ha e mais três aplicações do produto comercial BOVERIL WP PL63[®] na dosagem de 0,5; 1,0 e 1,5 kg/ha, sendo uma aplicação realizada em dezembro e outra em janeiro com intervalo de 20 dias. Realizou-se uma amostragem inicial da área antes da aplicação dos tratamentos e uma ao final do experimento para determinar o percentual de redução da infestação. A mortalidade da cochonilha-da-roseta variou de 99,52% e 100% entre os tratamentos, sem diferir significativamente, indicando alta eficiência de controle. Desta forma o uso do fungo entomopatogênico *B. bassiana* é uma alternativa eficiente no controle da cochonilha-da-roseta em cultivos de café conilon. A realização de uma única aplicação do produto biológico BOVERIL WP PL63[®] na dosagem de 0,5 kg/ha propiciou o controle da praga, nas condições estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: cochonilha-da-roseta, *Beauveria bassiana*, inseticidas organofosforados, controle biológico.

USE OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI IN THE CONTROL OF ROSETTE COCHONILHA IN CONILON COFFEE CROPS

ABSTRACT: Rosette cochineal attacks of *Planococcus citri* (Risso) and *Planococcus minor* (Maskell) species are becoming increasingly frequent and can cause up to 100% yield loss in high infestations. For the control, the use of chemical products has been basically used by spraying the aerial part of the plants with chlorpyrifos-based organophosphate insecticides. However, studies have shown up to 80% efficiency of the fungus *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. on biological pest control in laboratory tests. Based on this information, this work aimed to evaluate the efficiency of the biological control of rosette scale with the use of entomopathogenic fungus *B. bassiana* in conilon coffee crops under field conditions. The experiment was implemented with a randomized block design with four blocks and seven treatments. These consisted of two applications of the commercial product KLORPAN 480 EC[®] at a dosage of 1.5 l/ha (control), three applications in December of the commercial product BOVERIL WP PL63[®] at a dosage of 0.5; 1.0 and 1.5 kg/ha plus three applications of the commercial product BOVERIL WP PL63[®] at a dosage of 0.5; 1.0 and 1.5 kg/ha, one application performed in December and another in January with an interval of 20 days. An initial sampling of the area was performed before the treatments and one at the end of the experiment to determine the percentage of infestation reduction. Mortality of rosette scale ranged from 99.52% to 100% between treatments, without differing significantly, indicating high control efficiency. Thus, the use of the entomopathogenic fungus *B. bassiana* is an efficient alternative to control rosette mealybug in conilon coffee crops. A single application of the biological product BOVERIL WP PL63[®] at a dosage of 0.5 kg/ha provided pest control under the conditions studied.

KEY-WORDS: rosette cochineal, *Beauveria bassiana*, organophosphate insecticides, biological control.

INTRODUÇÃO

A produção nacional de café conilon vem apresentando tendência crescente a vários anos, impulsionada principalmente pelas pesquisas desenvolvidas e pelo aumento do emprego de tecnologias nas lavouras. Segundo a CONAB (2019), estima-se que a produção nacional de café conilon neste ano ficará entre 14,36 e 16,33 milhões de sacas, representando um aumento de 1,3% a 15,2% em relação à safra passada. Porém nos últimos anos, a produção vem sendo prejudicada pelos danos causados pela alta incidência de cochonilha-da-roseta.

Os ataques de cochonilha-da-roseta das espécies *Planococcus citri* (Risso) e *Planococcus minor* (Maskell), vem se tornando cada vez mais frequentes. Essa praga afeta quase todas as fases reprodutivas da planta, causando seca e queda dos botões florais e frutos, podendo causar perdas de até 100% da produção em altas infestações (Santa-Cecília e Souza, 2014).

Para o controle, tem-se utilizado produtos químicos, por meio de pulverizações da parte aérea das plantas. Atualmente todos os inseticidas registrados para a cultura pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) são do grupo químico dos organofosforados, a base do ingrediente ativo clorpirifós (AGROFIT, 2019). No entanto, apesar destes apresentarem boa eficiência, são extremamente tóxicos ao ser humano e muito perigosos ao meio ambiente, além de afetarem a população de inimigos naturais das pragas. Assim surge como necessidade a implementação de métodos alternativos, que não apresentem os mesmos problemas, como é o caso do controle biológico.

De acordo com Faria & Wraight (2007), a espécie de fungo *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. é uma das mais utilizadas no mundo como Bioinseticida, apresentando uma variedade ampla de isolados que são utilizados no controle biológico de pragas. A infecção ocorre por adesão dos conídios fúngicos e subsequente penetração da cutícula protetora dos insetos devido à produção de enzimas extracelulares (proteases e quitinases) e pressão mecânica exercida pelas estruturas de reprodução dos conídios (KHACHATOURIANS, 1996).

Estudos realizados por Mendoza-Lucas et al. (2006) e por Vela et al. (2015), mostraram que a aplicação do fungo nas concentrações de esporos adequadas em laboratório, pode ocasionar taxas de mortalidade de *P. citri* superiores a 80%. Baseado nestas informações, este trabalho objetivou avaliar a eficiência do controle biológico da cochonilha-da-roseta com o uso de formulações comerciais do fungo entomopatogênico *B. bassiana* em cultivos de café conilon nas condições de campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido entre dezembro de 2018 e janeiro de 2019 em uma propriedade rural localizada no município de Colatina-ES (19° 32' 22" S; 40° 37' 50" W), situada a 240 metros de altitude. O clima da região é Tropical Aw, segundo a classificação climática de Köppen. A região caracteriza-se pela irregularidade de chuvas e elevadas temperaturas.

Durante o período do experimento houve grandes variações na temperatura do ar, apresentando temperatura máxima, mínima e média de 37,3 °C, 20,3 °C e 28,8°C, respectivamente. A precipitação registrada foi de 188 mm, com 7 dias chuvosos consecutivos, entre o 10º e o 17º dia após o início do experimento (Figura 1).

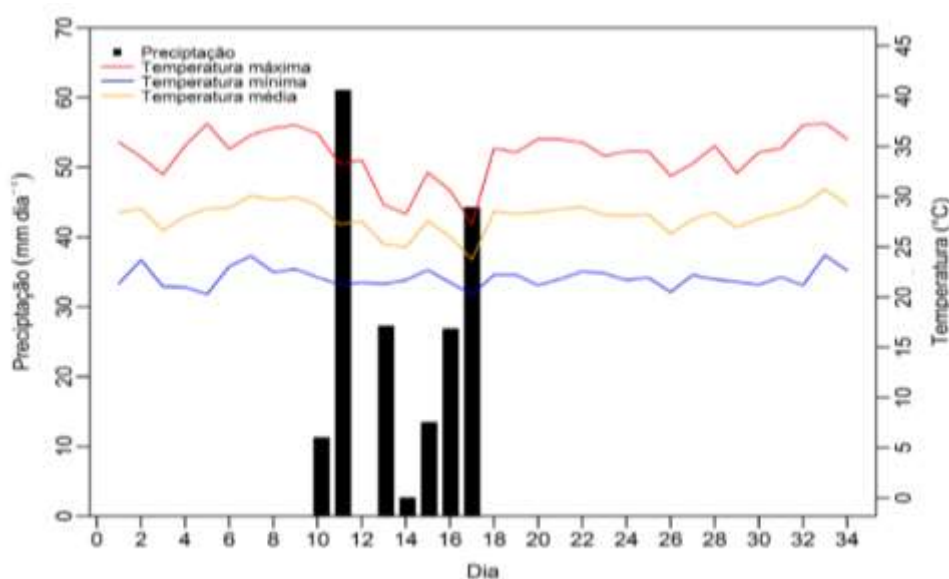


Figura 1. Variação da temperatura do ar e precipitação durante o período do experimento. Colatina-ES, 2019.

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro blocos, sete tratamentos e oito repetições. Antes da aplicação dos tratamentos, foi realizado uma amostragem da área para determinação da infestação inicial da cochonilha-da-roseta. Os tratamentos foram constituídos duas aplicações do produto comercial KLORPAN 480 EC[®], conforme a recomendação do fabricante para o controle da praga em estudo na cultura do café conilon e três dosagens do produto comercial BOVERIL WP PL63[®] a base do fungo *B. basiana*, aplicados conforme a Tabela 1.

O KLORPAN 480 EC[®] foi utilizado como testemunha, pois atualmente, apenas o grupo químico dos organofosforados apresentam inseticidas registrados para controle de cochonilha-da-roseta no café conilon, sendo amplamente aplicados pelos produtores em casos de infestação. Além disso, não é comum a não utilização de inseticidas para o controle da praga.

Tabela 1- Tratamentos realizados para o controle da cochonilha-da-roseta em café conilon sob condições de campo.

Tratamento	Produto	Nº de aplicações	Dosagem (kg ou l/ha)	Época de aplicação
T1	Boveril WP PL 63 [®]	1	0,50	Dezembro
T2	Boveril WP PL 63 [®]	1	0,75	Dezembro
T3	Boveril WP PL 63 [®]	1	1,00	Dezembro
T4	Boveril WP PL 63 [®]	2	0,50	Dezembro e Janeiro
T5	Boveril WP PL 63 [®]	2	0,75	Dezembro e Janeiro
T6	Boveril WP PL 63 [®]	2	1,00	Dezembro e Janeiro
T7	Klorpan 480 EC [®]	2	1,50	Dezembro e Janeiro

As aplicações foram realizadas sobre um genótipo de café conilon presente no banco ativo de germoplasma do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), conhecido comercialmente pelos produtores da região como K61, que vem sendo conduzido com espaçamento 3x1 e uma densidade em torno de 12000 hastes/ha. As pulverizações foram realizadas por meio de um pulverizador costal motorizado, com jato dirigido sobre a copa das plantas e volume de calda suficiente para proporcionar o completo molhamento das rosetas. As aplicações dos tratamentos foram sempre realizadas no período da tarde, quando as condições ambientais eram favoráveis, conforme as recomendações apresentadas pelo fabricante. O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação foi de 20 dias.

No décimo quarto dia após a aplicação realizada em janeiro, correspondendo a trinta dias desde o início do experimento, foram avaliadas 4 plantas por tratamento, coletando-se dois ramos plagiotrópicos do terço médio de cada planta amostrada, sendo um em direção ao sol nascente e outro em direção ao sol poente. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina, para contagem do número de indivíduos vivos presentes nas rosetas.

Com os dados do número médio de indivíduos por roseta na amostragem inicial e o número médio em cada tratamento na amostragem final, calculou-se o percentual de redução de infestação (Equação 1).

$$PRI = \frac{IFI - IFF}{IFI} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

PRI = Percentual de redução da infestação (%);

IFI = Infestação inicial;

IFF = Infestação final.

Os resultados obtidos foram submetidos análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software R Core Team (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa na mortalidade de cochonilha-da-roseta entre os diferentes tratamentos testados, ou seja, independente da utilização do controle químico (testemunha) ou controle biológico com diferentes dosagens e número de aplicações, a média percentual de mortalidade não diferiram entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Média percentual de mortalidade da cochonilha-da-roseta nos diferentes tratamentos testados.

Tratamentos	Mortalidade (%)
0,50 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro)	99,84a
0,75 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro)	100,00a
1,00 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro)	100,00a
0,50 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro + Janeiro)	99,52a
0,75 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro + Janeiro)	99,68a
1,00 kg/ha de Boveril WP PL 63® (Dezembro + Janeiro)	100,00a
1,5 l/ha de Klorpan 480 EC® (Dezembro + Janeiro)	100,00a

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A mortalidade média de cochonilha-da-roseta esteve entre 99,52% e 100%. Desta forma, podemos afirmar que os tratamentos são igualmente eficientes no controle da praga.

A elevada mortalidade de cochonilha-da-roseta apresentada pela aplicação do Klorpan® é explicada pela sua ação neurotóxica que ocorre por meio da inibição irreversível da enzima acetilcolinesterase (AChE). Essa enzima atua na degradação da acetilcolina, principal neurotransmissor no sistema nervoso central dos insetos. Com a inibição da sua atividade, ocorre mudanças no sítio ativo da enzima, levando ao acúmulo de acetilcolina dentro da sinapses e interrupção da transmissão do sinal, causando distúrbios fisiológicos e a morte (BARBOZA et al., 2018).

Com a realização de uma aplicação de Boveril® na dosagem de 0,50 kg/ha, obteve-se efeito semelhante ao apresentado pela testemunha e demais tratamentos realizados com o próprio Boveril WP PL 63®, quando aplicado em maiores doses/ha e/ou quando a aplicação foi repetida. Esse resultado comprova a ação entomopatogênica do fungo *B. bassiana* sobre a cochonilha-da-roseta, causando a sua morte. Tais resultados assemelham-se aos obtidos por Fornazier et al. (2009), que ao estudarem o controle alternativo da cochonilha-da-roseta em café conilon, obtiveram um controle de 85,9% aos 23 dias após o tratamentos com um produto biológico a base de *B. bassiana*. Além disso, este tratamento manteve o mesmo número de aplicação, o que não resulta em incremento no custo de produção do cafeeiro conilon.

Os insetos infectados por *B. bassiana* perdem a mobilidade e a coloração, apresentando o corpo rígido e quebradiço, podendo algumas vezes estarem colonizados pelo micélio e esporos com aspecto e coloração branca, típicos do entomopatógeno *B. bassiana*. Vale ressaltar que a maior eficácia de *B. bassiana* está no momento correto de aplicação, observando-se umidade acima de 60% (pelo menos 12 h), molhamento foliar e pulverização no final de tarde, evitando raios ultra violetas (UV).

Portanto, a utilização do produto a base de *B. bassiana* é uma alternativa eficiente no controle da cochonilha-da-roseta, uma vez que proporciona elevada mortalidade da praga e é uma alternativa para reduzir impactos causados pelos inseticidas ao homem e meio ambiente.

CONCLUSÕES

1. A aplicação do fungo entomopatogênico *B. bassiana* na formulação comercial Boveril WP PL 63® controla populações de cochonilha-da-roseta em cultivos de café conilon.
2. A realização de uma única aplicação do produto biológico Boveril WP PL 63® na dosagem de 0,50 kg/ha foi suficiente para controlar a praga nas condições estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT – SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS. Disponível em: < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons >. Acesso em: 01 julho de 2019.
- BARBOZA, Henriqueta Talita Guimarães et al. Compostos organofosforados e seu papel na agricultura. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 1, 2018.
- COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento safra brasileira de café – **Safra 2019 - Primeiro levantamento**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 1-62, janeiro 2019.
- FARIA, M. R. DE; WRAIGHT, S. P. Mycoinsecticides and Mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. **Biological Control**. 43: 23-256, 2007.
- FORNAZIER, M. J. et al. **Controle alternativo da cochonilha das rosetas em café Conilon**. 2009.

- KHACHATOURIANS, G. G. Biochemistry and molecular biology of entomopathogenic fungi. In: *The Mycota VI: Human and Animal Relationships*. Howard/ Miller (Eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1996.
- MENDOZA-LUCAS, M; ROSAS, R. A; ROSAS, F. H; HERNÁNDEZ, H. G. Susceptibilidad del Piojo Harinoso, *Planococcus citri* (Risso, 1913) (Hemiptera: Pseudococcidae) a productos micoinsecticidas. **Entomotropica**, Vol. 21(3): 171-179. Diciembre 2006.
- R Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SOUZA, B. (2014). Cochonilhas-farinhas de maior ocorrência em cafeeiros no Brasil. **Informe Agropecuário**, 35 (280): 45-54
- VELA, K. L. A; KUGG, J. W. Efecto de *Lecanicillium lecanii* y *Beauveria bassiana* sobre *Planococcus citri* en condiciones de laboratorio. **Revista Científica de Estudiantes**. Universidad Nacional de Trujillo, Peru. Vol 3, Nº. 1, 2015.