

Efeito de doses do fungo *Beauveria bassiana* no controle populacional de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)

Effect of Beauveria bassiana fungal doses on the population control of Euschistus heros (Hemiptera: Pentatomidae)

NATHÁLIA SILVA PORTO

Discente do curso de Agronomia (UNIPAM)

E-mail: nathaliaporto@unipam.edu.br

ELISA QUEIROZ GARCIA

Professora orientadora (UNIPAM)

E-mail: elisaqg@unipam.edu.br

Resumo: O percevejo-sugador *Euschistus heros* é um inseto-praga de grande importância no sistema de produção, principalmente na cultura da soja. O controle dessa praga é realizado com o uso intenso de inseticidas químicos; entretanto, a má utilização desses inseticidas compromete a sua eficiência, causando a seleção de insetos alvo e a diminuição dos inimigos naturais. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de dosagens do fungo *Beauveria bassiana* no controle do percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*). O experimento foi conduzido em laboratório durante 10 dias e realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades amostrais com cinco insetos em cada. Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses (0,00 g/L; 0,75 g/L; 1,5 g/L; 3,0 g/L; 6,0 g/L) do fungo *Beauveria bassiana*. Para inoculação do produto, foram aplicados 20 µL da solução no dorso dos percevejos por meio de pipeta. Posteriormente à aplicação dos tratamentos, os insetos foram colocados nos recipientes plásticos com alimento e mantidos na sala de criação com temperatura e fotoperíodo controlados. As avaliações de mortalidade foram realizadas diariamente durante 10 dias após a aplicação, no mesmo horário, quantificando o número de percevejos mortos. Realizou-se a avaliação do número de dias necessários para causar a mortalidade dos insetos. O resultado da avaliação foi submetido à análise de regressão linear para representar o quanto o incremento das doses interferiu na mortalidade dos insetos e também o crescimento da mortalidade média ao longo dos 10 dias de avaliação. Os resultados abordados indicam uma relação diretamente proporcional entre dose e mortalidade, portanto o incremento da dose do inseticida proporciona o aumento da porcentagem da mortalidade.

Palavras-chave: controle biológico; fungo entomopatogênico; percevejo-marrom da soja.

Abstract: The brown stink bug *Euschistus heros* is a major pest insect in crop production systems, especially in soybean culture. Control of this pest is typically achieved through the intensive use of chemical insecticides; however, improper use of these insecticides can compromise their efficiency, leading to the selection of target insects and a decrease in natural enemies. Thus, the objective of this study was to evaluate the efficiency of different doses of the fungus *Beauveria bassiana* in controlling the brown stink bug (*Euschistus heros*). The experiment was conducted in a

laboratory over ten days and carried out in a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and five replicates, totaling 25 sample units with five insects each. The treatments consisted of different doses (0.00 g/L; 0.75 g/L; 1.5 g/L; 3.0 g/L; 6.0 g/L) of *Beauveria bassiana* fungus. To inoculate the product, 20 μ L of the solution was applied to the backs of the stink bugs using a pipette. After the treatments were applied, the insects were placed in plastic containers with food and kept in a breeding room with controlled temperature and photoperiod. Mortality assessments were performed daily for ten days after application, at the same time each day, quantifying the number of dead stink bugs. The number of days necessary to cause insect mortality was also evaluated. The evaluation results were subjected to linear regression analysis to represent how much increasing doses affected insect mortality and the growth of average mortality over the ten day evaluation period. The results indicate a directly proportional relationship between dose and mortality, with increasing dose of the insecticide leading to a higher percentage of mortality.

Keywords: biological control; entomopathogenic fungus; soybean stink bug.

1 INTRODUÇÃO

Os percevejos fitópagos da família Pentatomidae têm se tornado uma das pragas causadoras de maior dano econômico na agricultura do Brasil. Entre o complexo de percevejos sugadores, o *Euschistus heros* é a espécie mais abundante e importante no sistema de produção. O ataque desse inseto é predominante na cultura da soja, causando danos irreversíveis devido ao fato de se alimentarem diretamente dos grãos e vagens. Os percevejos tornam as vagens chochas e enrugadas, reduzindo a produtividade e qualidade do grão (CORRÊA-FERREIRA, 2017).

O método de controle para manter a população desse inseto em densidades reduzidas é realizado predominantemente com o manejo de produtos químicos. Todavia, a eficiência desse controle tem apresentado redução devido à existência de poucos ingredientes ativos e à aplicação das mesmas moléculas de forma desmoderada e manipuladas de maneira incorreta, selecionando insetos alvo resistentes e diminuindo os inimigos naturais (NOGUEIRA, 2018).

Diante disso, estratégias alternativas para o controle e o manejo dessas pragas estão sendo analisadas para que os problemas advindos do uso excessivo e incorreto dos inseticidas sejam supridos. Uma dessas alternativas é a utilização do controle biológico, que consiste em regular a população de pragas por meio de inimigos naturais como predadores ou parasitoides ou microrganismos entomopatogênicos que abrangem fungos, bactérias e vírus que provocam doenças em insetos (SILVA, 2000).

Os microrganismos entomopatogênicos causam epizootias, desencadeando a morte do inseto e, assim, mantendo a população da praga reduzida. A utilização dos microrganismos apresenta, como principais benefícios, a facilidade de multiplicação, de dispersão e de produção em laboratório, a simplicidade de aplicação no campo e também um melhor custo-benefício a longo prazo. Entre os microrganismos entomopatogênicos, os fungos apresentam grande destaque devido à sua ampla utilização no Brasil.

Beauveria bassiana está entre os fungos mais utilizados e eficientes empregados no combate de diversas pragas agrícolas. Isso se deve à capacidade do fungo de infectar diversas espécies de artrópodes, de apresentar uma elevada taxa de crescimento e de

possuir uma alta produção de unidades infectivas (YOSHIDA, 2001). Para a contaminação do inseto por *B. bassiana*, não é necessária a ingestão, já que o fungo promove a infecção por meio do contato direto de seus conídios que penetram no tegumento até alcançar a hemolinfa, por onde começa a colonizar o interior do inseto que morre por escassez de nutrientes (DALZOTO; UHRY, 2009).

Desse modo, o controle biológico de pragas com a utilização do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* constitui uma alternativa eficaz para a diferenciação de ingredientes ativos. Além disso, apresenta diversos benefícios, principalmente a seleção de insetos alvo e a manutenção de inimigos naturais. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes dosagens do fungo *Beauveria bassiana* no controle do percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia, Zoologia e Entomologia e no Laboratório e Núcleo de Pesquisa e Análise de Sementes, ambos localizados no Bloco H do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no município de Patos de Minas no noroeste do Estado de Minas Gerais.

2.1. CRIAÇÃO DE *Euschistus heros* EM LABORATÓRIO

Os percevejos-marrom da soja utilizados no experimento foram obtidos em empresas especializadas e acondicionados no Laboratório e Núcleo de Pesquisa e Análise de Sementes. Foram mantidos em quarentena na sala de criação do laboratório com temperatura média de 25°C por um período de 24 horas para evitar que, durante o experimento, os insetos morressem por estresse ou algum motivo adverso.

Os percevejos foram mantidos em potes plásticos (1000 mL) com tampas cortadas no centro e com tecido do tipo organza fixado na abertura para permitir a ventilação. O fundo do pote foi forrado com papel filtro e, na margem interna superior, passou-se vaselina para dificultar a saída dos insetos durante a manutenção da colônia.

Para a manutenção da criação de *E. heros*, foi oferecida dieta natural composta por grãos de soja e vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris*), além disso folhas de boldo também foram colocadas para servir como fonte de umidade do ambiente.

2.2. AQUISIÇÃO DOS PRODUTOS BIOLÓGICOS

O bioinseticida comercial na forma WP (pó molhável) com o ingrediente ativo a base de *Beauveria bassiana* isolado IBCBC 66 foi obtido em loja de insumo agrícola.

2.3. BIOENSAIOS DE SUSCETIBILIDADE DO PERCEVEJO-MARROM A *Beauveria bassiana*

O estudo foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades amostrais. Cada unidade amostral foi constituída por um recipiente de plástico de (1000mL) com cinco ninfas (4^o

ínstar), totalizando 125 ninfas utilizados. Cada recipiente de plástico, devidamente identificado por tratamento e repetição, foi forrado com papel, acrescentado duas vagens verdes de feijão e uma folha de boldo — previamente lavados e desinfetados com solução de hipoclorito de sódio 0,5%.

Além disso, foram preparadas soluções de 1000mL para cada tratamento em diferentes dosagens conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos utilizados no controle do percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) pelo fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*

Tratamento	Doses de produto a base de <i>B. bassiana</i> em 1000mL de solução com água destilada
Tratamento 1 (Controle)	0 g/L*
Tratamento 2	0,75g/L
Tratamento 3	1,5g/L
Tratamento 4	3g/L
Tratamento 5	6g/L

* Neste tratamento, foi utilizada somente água destilada.

A inoculação do produto foi realizada por meio do método por contato dorsal, em que foram aplicados 20 µL da solução com auxílio de uma micropipeta sobre o dorso dos percevejos para ter contato direto do fungo com a cutícula do inseto. Posteriormente à aplicação dos tratamentos, os insetos foram acondicionados nos recipientes plásticos (1000 mL) com alimentação e mantidos na sala de criação do laboratório à temperatura de (25±1°C) e fotofase de 12 h. Durante a fase de avaliação, as vagens foram trocadas a cada dois dias.

2.4. AVALIAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Depois da implantação do experimento, as avaliações de mortalidade foram realizadas diariamente durante 10 dias após a aplicação, no mesmo horário, quantificando o número de percevejos mortos. Realizou-se a avaliação do número de dias necessários para causar a mortalidade dos insetos.

Para mensurar a mortalidade, foi obtida uma métrica que representasse o quanto o incremento das doses interferiu na mortalidade dos insetos. Para isso, foi usada uma regressão linear, tendo como variável preditora as doses do produto e como variável resposta os valores máximo, mínimo e médio da mortalidade em cada tratamento. Além disso, também foi usada uma regressão linear para representar o crescimento da mortalidade média ao longo dos 10 dias de avaliação. Nesse caso, a variável preditora foram os dias e a variável resposta foi a mortalidade dos insetos em cada tratamento.

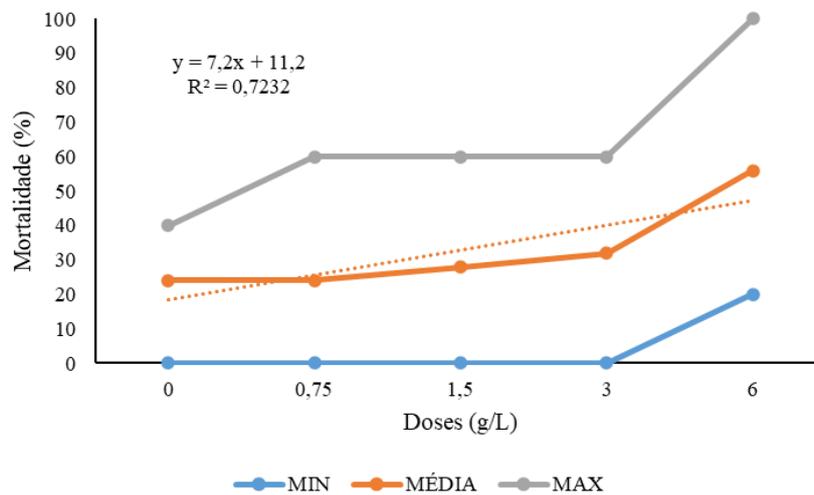
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, apresenta-se a mortalidade do percevejo-marrom da soja, submetido a doses de produto à base do fungo *Beauveria bassiana*. Nessa figura, observa-

se que o Controle (dose 0,0 g/L) apresentou mortalidade mínima de 0%, média de 24% e máxima de 40%; em contrapartida, o tratamento com a dose máxima de 6 g/L demonstrou mortalidade mínima de 20%, média de 56% e máxima de 100%. Já os tratamentos de 0,75 g/L, 1,5 g/L e 3 g/L apresentaram a mínima de 0% e a máxima de 60%, diferindo apenas a média: 24%, 28% e 32% respectivamente. Dessa maneira, verifica-se que o aumento da dose incrementou a porcentagem de mortalidade média.

Nesse sentido, verifica-se que a dose influencia positivamente na mortalidade de *E. heros*. A equação estimada é: mortalidade = $7,2 \times (\text{dose}) - 11,2$; mostrando que, a cada vez que se aumenta a dose do fungo, aumenta-se em média 11,2% de insetos mortos.

Figura 1: Mortalidade máxima, média e mínima (%) de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) submetido a doses do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*. Patos de Minas, MG



As linhas cinza, alaranjada e azul contínuas representam respectivamente as mortalidades máximas, médias e mínimas dos tratamentos. A linha alaranjada tracejada representa a linha de tendência de mortalidade média.

Em estudo semelhante, Oliveira (2017) avaliou a patogenicidade e virulência de diferentes dosagens de produtos comerciais à base *Beauveria bassiana* sobre *Euschistus heros* e verificou 60% de mortalidade com a dose de 500 g ha⁻¹, 73% da mortalidade com a dose de 1000 g ha⁻¹, 88% de mortalidade com a dose de 2000 g ha⁻¹ e, por fim, a mortalidade de 95% com a dose de 4.000 g ha⁻¹, sendo esta a mais virulenta para ninfas.

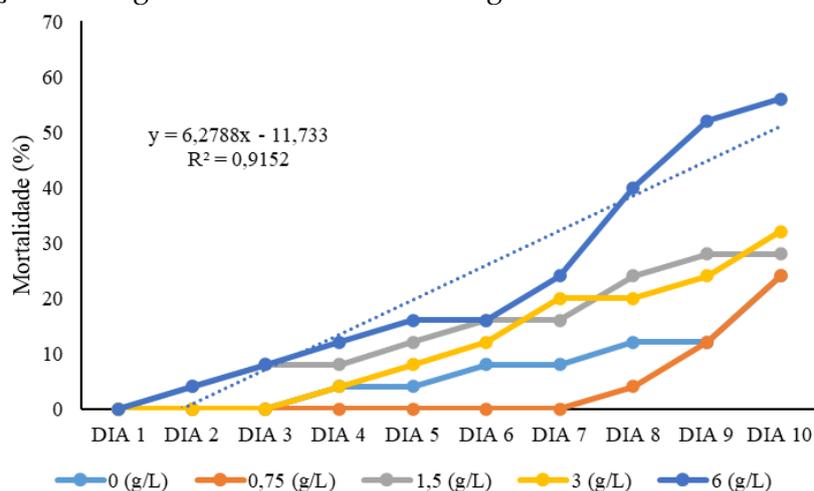
Além disso, respostas positivas foram encontradas no estudo realizado por Zambiazzi *et al.* (2011), no qual se obteve mortalidade de 100% de indivíduos de *Euschistus heros* utilizando a concentração de 1×10^8 conídios mL⁻¹ do fungo *Beauveria bassiana*, mortalidade de 95% na concentração de 5×10^6 conídios mL⁻¹ e mortalidade de 0% no tratamento Controle, em condições de laboratório.

Os resultados abordados evidenciam a eficiência do fungo *Beauveria bassiana* no controle do percevejo-marrom da soja e indicam uma relação diretamente proporcional entre dose e mortalidade, visto que o incremento da dose proporciona o aumento da porcentagem da mortalidade. Tais efeitos também foram observados no presente estudo,

cuja dose mais concentrada de 6g/L atingiu a maior porcentagem de mortalidade média. Entretanto, essa mortalidade não alcança nível de eficiência, visto que, para um inseticida ser considerado eficiente do ponto de vista agrônomo, é necessário apresentar no mínimo 80% de mortalidade conforme proposto por Abbott (1925).

A Figura 2 representa a mortalidade (%) de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) por dia depois da exposição do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* ao longo de 10 dias. Observa-se que a dose de 6 g/L obteve a maior porcentagem de mortalidade média durante todo o período. A partir do sétimo dia, essa dose apresentou acréscimo em relação aos demais tratamentos, alcançando uma mortalidade média de 56% no décimo dia. Além disso, a dose de 1,5 g/L atingiu mortalidade superior a 20% no oitavo dia; a dose de 3 g/L obteve essa mesma mortalidade no nono dia; já o tratamento Controle e a dose de 0,75g/L apresentaram essa porcentagem apenas no décimo dia.

Figura 2: Mortalidade (%) de percevejo-marrom da soja (*Euschistus heros*) por dia, após a exposição do fungo *Beauveria bassiana* ao longo de 10 dias. Patos de Minas, MG



As linhas contínuas azul claro, laranja, cinza, amarelo e azul escuro representam respectivamente as doses utilizadas nos tratamentos: 0,0 g/L; 0,75 g/L; 1,5 g/L; 3,0 g/L e 6,0 g/L. A linha azul escura tracejada representa a linha de tendência de mortalidade média da dosagem mais alta (6,0 g/L).

Stacke (2021), em seu trabalho sobre métodos de inoculação de dois isolados de *Beauveria bassiana* (UFSM 1 e UFSM 2) sob diferentes doses no controle de *Euschistus heros*, obteve mortalidade de 50% após 7,04 dias e 5,07 dias para os isolados UFSM 1 e UFSM 2, respectivamente, com uma concentração de 1×10^9 conídios mL^{-1} . Considerando-se a mesma porcentagem de mortalidade, para uma concentração de 1×10^1 conídios mL^{-1} , o tempo letal foi de 14,8 dias para o isolado UFSM 1 e 17,5 dias UFSM 2. Dessa maneira, observa-se que o aumento da concentração do fungo *Beauveria bassiana* reduz o tempo para causar a mortalidade.

Segundo o estudo de Alves *et al.* (1998), a germinação dos conídios de *Beauveria bassiana* ocorre geralmente depois de 12 horas da inoculação, e a colonização, depois de três dias, levando o inseto à morte. No entanto, outros autores têm revelado mortalidade somente a partir do quinto ou sexto dia para outros hemípteros como *Aelia rostrata*

(MUSTU; DEMIRCI; KOÇAK, 2011); esses dados se relacionam com o presente estudo – na dosagem mais alta (6,0 g/L), apresentou diferença de mortalidade a partir do sétimo dia de inoculação do fungo.

Ademais, Fidelis *et al.* (2021), em estudo testando diferentes concentrações do fungo *Beauveria bassiana* no controle de *Blissus pulchellus*, avaliaram os tempos letais de cada tratamento. O melhor tempo letal foi com a dose mais alta, na concentração de 10^7 conídios mL⁻¹ com mortalidade de 90% após 2,57 dias, evidenciando que o isolado testado por ele é altamente virulento e que a mortalidade do inseto está ligada diretamente a isso. Dessa maneira, no presente trabalho, a menor eficácia do fungo pode ser explicada pela baixa virulência do isolado, bem como pela baixa concentração de conídios mL⁻¹.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que as dosagens do produto à base de *Beauveria bassiana* influenciam positivamente na mortalidade de *Euschistus heros*, embora não tivessem apresentado eficiência no controle do inseto praga, nas condições deste experimento.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of on insecticide. **Journal Economic Entomology**, Lanham, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.
- ALVES, S. B. *et al.* Técnicas de Laboratório. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle Microbiano de Insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 637-712.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Percevejos e o sistema de produção soja-milho**. Londrina: Embrapa Soja, 2017.
- DALZOTO, P. R.; UHRY, K. F. Controle biológico de pragas no Brasil por meio de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Biológico**, v. 71, n. 1, p. 37-41. 2009.
- FIDELIS, E. G. *et al.* Eficiência do fungo *Beauveria bassiana* para o controle do percevejo-das-gramíneas *Blissus pulchellus*. In: EMBRAPA. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2021. 16 p.
- MUSTU, M.; DEMIRCI, F.; KOÇAK, E. Mortality effects of *Isaria farinosa* (Holm.) and *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Sordariomycetes: Hypocreales) on *Aelia rostrata* Boh. (Hemiptera: Pentatomidae). **Turkish Journal of Entomology**, Turkey, v. 35, p. 559-568, 2011.
- NOGUEIRA, K. de O. **Manejo do percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja**. 2018. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Produção de Grãos), Universidade Estadual de Goiás, Posse, 2018.

- OLIVEIRA, D. H. R. **Patogenicidade e virulência de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* a *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2017. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.
- SILVA, C. A. D. Microorganismos entomopatogênicos associados a insetos e ácaros do algodoeiro. Campina Grande, 2000. 42p. **Embrapa Algodão**. Documentos, 77.
- STACKE, R. S. **Métodos de inoculação de *Beauveria bassiana* no percevejo *Euschistus heros* e compatibilidade com inseticidas químicos e adjuvantes**. 2021. 39p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.
- YOSHIDA, L. **Atividade patogênica dos fungos *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Paecilomyces fumosoroseus* para *Chrysomya putoria***. 2001. 84 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2001.
- ZAMBIAZZI, E. V. *et al.* Controle biológico *in-vitro* do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) com *Beauveria bassiana*. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Boa Vista, v. 5, n. 3, p. 43, 2011.