

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A VIRULÊNCIA DE *Beauveria bassiana* PODE SER PREJUDICADA PELA MISTURA COM CLORIDRATO DE CARTAPE?

**Marina Alves Carvalho, Gabriel Medeiros Coutinho, Laura Vaillant Ribeiro
Mauri, Érika de Windson Ivo Santana, Hugo José Gonçalves dos Santos Junior.**

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Departamento de
Agronomia, Alto Universitário - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, marinacarvalho9145@gmail.com,
gabriel.medeirosc2@gmail.com, vaillant.lr@gmail.com, erikawindson@gmail.com,
hugo.goncalves@ufes.br.

Resumo

Objetivou-se verificar a viabilidade da mistura de *Beauveria bassiana* com cloridrato de cartape levando em consideração a possibilidade desses dois métodos de controle em um programa de manejo integrado de pragas. O bioensaio foi constituído por 4 tratamentos: controle, fungo, fungo + inseticida 50% da dose de campo e fungo + inseticida 100% da dose de campo. Foram pulverizados 1 mL de cada tratamento sobre as ninfas de 2º instar de *Bemisia tabaci* biótipo B. Após 8 dias, foi contabilizado o número de ninfas mortas. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado-DIC de 30 ninfas por tratamento, com 4 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos, isolado 513 e isolado 513 + cloridrato de (Cartap 500®) 50%, não diferiram entre si, apresentando mortalidade superior a 60%. Efeito contrário foi observado utilizando-se o isolado de *B. bassiana* com adição da dose de campo de cloridrato de cartape.

Palavras-chave: Fungos entomopatogênicos. *Bemisia tabaci*. Controle químico. Compatibilidade.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônômica – Agronomia.

Introdução

A utilização do controle biológico empregando fungos entomopatogênicos é importante para que ocorra a redução do uso de produtos fitossanitários químicos, auxiliando no manejo dos insetos-pragas abaixo do nível de dano econômico (CONTE *et al.*, 2019). *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) é uma espécie de fungo entomopatogênico e pode ser classificada como um parasita facultativo (LAZZARINI, 2005). Seus conídios tem a capacidade de penetrar em qualquer parte da cutícula dos insetos (ALVES, 1998). Por isso, pode ser utilizado contra importantes pragas agrícolas, incluindo moscas-branca, pulgões, tripes, psilídeos, gorgulhos e cochonilhas (SHAH; GOETTEL, 1999; BUGTI, *et al.*, 2018). A associação desse fungo com o controle químico pode ser empregada no manejo integrado de pragas (MIP), mas para que isso possa ocorrer testes de compatibilidade precisam ser realizados, para verificar se não haverá efeitos antagônicos.

A compatibilidade entre controle químico e biológico apresenta algumas vantagens, como capacidade de afetar diferentes fases do ciclo de vida, apresentar diferentes modos de ação contra a praga e enfraquecimento do inseto alvo tornando-o mais propenso às doenças (QUINTELA; MCCOY, 1998; PURWAR; SACHAN, 2006). Porém, se houver incompatibilidade pode ocorrer a inibição do fungo entomopatogênico pelo pesticida, bem como a recombinação genética que leva ao desenvolvimento da variabilidade do organismo, gerando organismos resistentes (DELGADO; ORDOÑEZ, 2011; PRIETO, 2020).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Os resultados dos testes de compatibilidade podem ser utilizados como uma base para a elaboração de novas estratégias de manejo integrado de pragas (MIP), possibilitando a associação dos fungos entomopatogênicos e inseticidas para o controle de insetos-praga (FIEDLER; SOSNOWSKA, 2017). Com isso, objetivou-se verificar a viabilidade da mistura de *B. bassiana* com cloridrato de cartape levando em consideração a possibilidade desses dois métodos de controle serem utilizados simultaneamente em um programa de manejo integrado de pragas.

Metodologia

Uma das formas de se verificar a compatibilidade da mistura de um entomopatógeno com um inseticida é avaliar se o princípio ativo em questão pode diminuir a virulência do agente biológico, dessa maneira foi realizado um bioensaio no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), constituído por 4 tratamentos: controle (água destilada - autoclavada com Tween® 0,05%), *B. bassiana*, *B. bassiana* + inseticida 50% da dose de campo, e *B. bassiana* + inseticida 100% da dose de campo.

Foi utilizado o isolado 513 de *B. bassiana*, proveniente do banco de entomopatógenos do Laboratório de Controle Microbiano de Insetos (CMI) do NUDEMAFI. O qual foi repicado em meio de cultura do tipo B.D.A (Batata-Dextrose-Ágar) em temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 h. Após 14 dias da repicagem, foram adicionados 10 mL de água destilada - autoclavada com Tween® 0,05% em cada placa de Petri contendo a colônia para a obtenção da suspensão de conídios, a qual foi ajustada com auxílio de câmara de Neubauer para a concentração de 1×10^8 conídios/mL. A viabilidade dos conídios foi avaliada mediante a porcentagem de conídios germinados após 14 h, no qual uma alíquota de 0,2 mL de suspensão na concentração de 1×10^6 conídios/mL foi colocada sobre B.D.A e espalhada com o auxílio de uma alça de Drigalski. Após as 14h foram contabilizados os conídios que emitiram tubo germinativo com o auxílio de um microscópio óptico. O inseticida utilizado foi o cloridrato de cartape (Cartap 500®) cuja dose de campo utilizada de acordo com a bula é de 250g/100L de calda, valor equivalente a 2,5g/L.

Para a obtenção dos tratamentos *B. bassiana* + inseticida, uma alíquota da suspensão de conídios foi misturada à solução inseticida (100 e 50 % da dose de campo) de modo a manter a concentração de 1.10^8 conídios/mL.

Para a obtenção dos insetos, 20 adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B foram confinadas em clip-cages (Figura 1) por 24 horas em folhas cotiledonares de feijão-de-porco, *Canavalia ensiformis* (L.) DC. Após esse período, os adultos foram removidos e o local de postura demarcado com cola glitter (Acrilex®) e as plantas foram mantidas em sala climatizada em temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas por 13 dias, até que as ninfas atingissem o 2º instar de desenvolvimento.

Figura 1 – Adultos de *B. tabaci* confinados em clip-cage para oviposição.



Fonte: O autor.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Foram pulverizados 1 mL de cada tratamento sobre as ninfas com o auxílio de um aerógrafo (Figura 2). Após a pulverização, as plantas foram mantidas em sala climatizada em temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas por 8 dias, momento no qual foi contabilizado o número de ninfas mortas.

Figura 2 – Pulverização com cloridrato de cartape nas folhas de *C. ensiformis* com o auxílio de aerógrafo



Fonte: o autor.

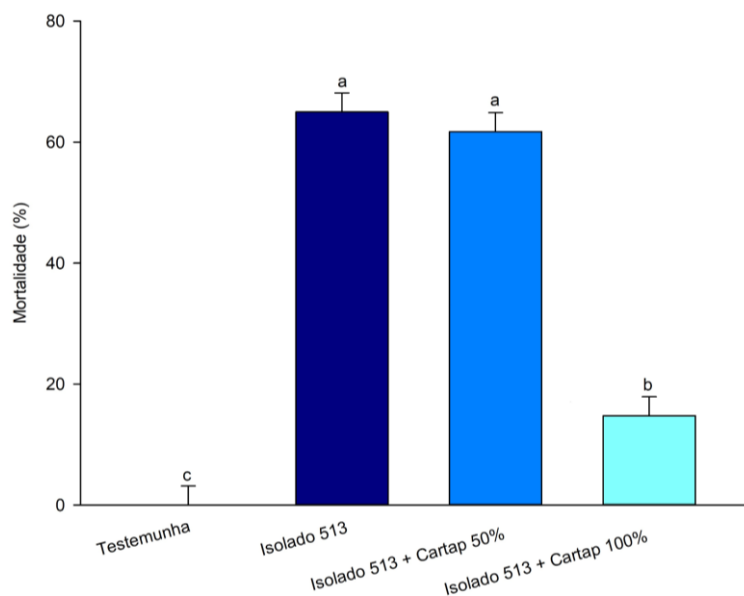
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado-DIC com 30 ninfas por tratamento, sendo 4 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de média (Tukey) a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

Resultados

Os conídios apresentaram 75% de viabilidade de acordo com o teste de germinação. A mortalidade foi o parâmetro avaliado ao final do experimento e foi observado que houveram diferenças entre os tratamentos com relação à testemunha ($P < 0,000$) (Figura 3). A utilização do isolado 513 e do isolado 513 + cloridrato de cartape 50% da dose de campo foram os tratamentos que demonstraram uma maior porcentagem de mortalidade das ninfas de 2º instar de *B. tabaci* (65 e 61,75%, respectivamente). Enquanto, o tratamento isolado 513 + cloridrato de cartape 100% da dose de campo apresentou uma redução significativa na mortalidade dos insetos (14,75%).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 3 – Virulência de *Beauveria bassiana* (isolado 513) sobre ninfas de 2º instar de *Bemisia tabaci* e efeito da mistura com cloridrato de cartape.



Fonte: o autor.

Discussão

Segundo Almeida, Gassen e Zappelini (2005), a avaliação da germinação dos conídios pode ser classificada da seguinte forma: germinação alta (80-100%), germinação média/alta (60-79%), germinação média (50-59%), germinação média/baixa (30-49%) e germinação baixa (0-29%). A germinação obtida no presente trabalho (75%) se enquadra na germinação média/alta.

De acordo com Borges e Nova (2011), a interação de fungos com concentrações baixas de inseticidas químicos é uma alternativa para melhorar a eficácia do entomopatógeno. Nessa interação, espera-se que o inseticida atue como agente estressor na população praga e, consequentemente, o inseto alvo fique mais suscetível ao entomopatógeno.

Kachot *et al.* (2018) observaram que *B. bassiana* foi compatível com diferentes inseticidas testados em baixas concentrações, o que também foi observado nesse trabalho, onde uma menor dose do inseticida combinada ao fungo não interferiu na virulência do entomopatógeno, no entanto, ao misturar o fungo com 100% da dose de campo de cloridrato de cartape (Cartap 500®) reduziu a virulência do fungo em 47%, indicando que nessa dose o inseticida é tóxico ao fungo.

Conclusão

A compatibilidade entre controle químico e biológico pode estar relacionada com a dose do inseticida, sendo indicada a mistura de *B. bassiana* isolado 513 com cloridrato de cartape na dose de campo de 50%.

Referências

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, p. 288-381, 1998.

BORGES, L. R.; NOVA, M. X. V. Associação de inseticidas químicos e fungos entomopatogênicos no Manejo Integrado de Pragas – uma revisão. **Ambiência**, v. 7, n. 1, p. 179-190, 2011.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

BUGTI, G. A.; BIN, W.; NA, C.; FENG, L. H. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* strain 202 against sap sucking insect pests. **Plant Protection Science**, v. 54, n. 2, p. 111-117, 2018.

CONTE, O.; SILVEIRA, J. M.; POSSAMAI, E. J.; HARGER, N. Resultados do monitoramento integrado da colheita na safra 2018/2019 no Paraná. **Circular técnica Nº 157**; Embrapa, Londrina, p. 26, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212108/1/CIRCULAR-TECNICA-157-.pdf>> Acesso em: 21 ago. 2022.

DELGADO, P. A.; ORDOÑEZ, M. Hongos entomopatógenos como alternativa para el control biológico de plagas. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 6, n. 2, p. 77-90, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

FIEDLER, Z.; SOSNOWSKA, D. Side effects of fungicides and insecticides on entomopathogenic fungi in vitro. **Journal of Plant Protection Research**, v. 57, n. 4 p. 355–360, 2017.

LAZZARINI, G.M.J. Efeito da umidade sobre a germinação *in vitro* de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* e atividade contra *Triatoma infestans*. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 46, 2005.

KACHOT, A. V.; JETHVA, D. M.; WADASKAR, P. S.; KARKAR, M. A. Compatibility studies of different systemic insecticides with entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 6, n. 6, p. 205-207, 2018.

PRIETO, R. Compatibilidad de fungicidas químicos, biológicos y de origen vegetal sobre el hongo benéfico *Trichoderma harzianum*, controlador de *Fusarium oxysporum* en plantas de tomate (*Solanum lycopersium*). **Trabalho de Conclusão de Curso (Biologia ambiental – Faculdade de Ciências Naturais e Engenharia. Universidade de Bogotá. Bogotá, p. 88, 2020.**

PURWAR, J. P.; SACHAN, G. C. Synergistic effect of entomogenous fungi on some insecticides against Bihar hairy caterpillar *Spilarctia oblique* (Lepidoptera: Arctiidae). **Microbiological research**, v. 161, n. 1, p. 38-42, 2006.

QUINTELA, E. D.; MCCOY, C. W. Synergistic effect of imidacloprid and two entomopathogenic fungi on the behavior and survival of larvae of *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae) in soil. **Journal of economic entomology**, v. 91, n. 1, p. 110-122, 1998.

SHAH, P. A.; GOETTEL, M. S. Directory of microbial control products and services. **Microbial Control Division, Society for Invertebrate Pathology, Gainesville, FL**, v. 31, 1999.

ZAPPELINI, L. O.; ALMEIDA, J. E. M.; GASSEN, M. H. Compatibilidade de fungos entomopatogênicos com emulsificantes para óleo vegetal e pó molhável. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, p. 1-63, 2005.

Agradecimentos

A UFES pelo suporte e estrutura e a FAPES, CAPES e CNPQ pelo apoio financeiro, permitindo a execução desse trabalho.