

MANEJO ALTERNATIVO DE *Tetranychus urticae* COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATO ENZIMÁTICO A BASE DE *Beauveria bassiana*

Kristiélen Jeniffer Abreu Mageste¹, Thiago Nieiro Cuzzuol¹, Ana Beatriz Mamedes Piffer², Thiago Rodrigues Dutra¹, Ronilda Lana Aguiar¹, Patrícia Soares Furno Fontes¹, Anderson Mathias Holtz¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Itapina/Laboratório de Entomologia e Acarologia, Rodovia BR 259 – Km 70 – Trecho Colatina x Baixo Guandu, - 29717-000 – Colatina -ES, Brasil, krisjeniffermageste2outlook.com, thiagonieiroc12@gmail.com, thiago.r.dutra@hotmail.com, ronilda.aguiar@ifes.edu.br, patricia.fontes@ifes.edu.br, anderson.holtz@ifes.edu.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo-Campus Alegre, Alto Universitário, S/N – 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, anapiffer123@gmail.com.

Resumo

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae), é uma espécie que causa danos econômicos em diversas culturas, entre elas, algodão, feijão, maçã, árvores frutíferas, entre outras. A forma de controle dessa praga é o uso de produtos químicos, porém, a busca por métodos alternativos, tais como uso de fungos entomopatogênicos, vêm crescendo constantemente. A *Beauveria bassiana* age sobre diversos organismos, devido a sua alta virulência. Com isso, objetivou-se avaliar o efeito acaricida do extrato enzimático a base de *B. bassiana* sobre adultos de *T. urticae*. As culturas de *B. bassiana* foram isoladas e repicadas a partir do formulado comercial, após, foram ressuspendidos em água destilada esterilizada. Em Erlenmeyer foram adicionados o substrato sólido, solução de meio mínimo e suspensão de conídios. A pulverização das concentrações, 25% (T1), 50% (T2), 75% (T3) e 100% (T4), foi realizada utilizando aerógrafo e 1 mL de cada concentração para cada repetição. Cada tratamento foi composto por 6 repetições, com 10 indivíduos de *T. urticae*. O teste de toxicidade demonstrou que, à medida que aumentou a concentração do extrato de *B. bassiana*, aumentou a mortalidade de *T. urticae*.

Palavras-chave: Toxicidade, Fungo, Ácaro rajado.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma – Agronomia.

Introdução

Diversas culturas de grande importância econômica são atacadas por *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae), como algodão, feijão, maçã, árvores frutíferas, morango, entre outras (Holtz, 2020). O ácaro rajado (*T. urticae*) se alimenta da face abaxial da folha, e com seu aparelho bucal, durante a alimentação, o mesmo perfura as células individuais do mesófilo, introduzindo o estilete entre as células epidérmicas ou nos estômatos abertos sem causar danos no processo. Essa forma de alimentação permite que o ácaro introduza sua saliva para pré-digerir o conteúdo das células e sugar esse conteúdo, o que consequentemente causa surgimento de lesões cloróticas e perda de clorofila (Santamaria, 2020).

No Brasil, o manejo de *T. urticae* é principalmente realizado por meio de produtos químicos (, agrofite, 2024). No entanto, aplicação contínua dos mesmos, provoca desequilíbrio ambiental, contaminando o solo, a água e o ar (Santamaria, 2020). Uma alternativa eficaz e sustentável para o controle de tal ácaro é a utilização de produtos biológicos.

A utilização de fungos entomopatogênicos, particularmente *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Clavicipitaceae), como base para bioacaricidas, vem se destacando no controle de diversas pragas, isso devido à sua alta virulência (Almeida *et al.*, 2021). Esse fungo, é um patógeno necotrófico com ampla gama hospedeiro, podendo ser encontrado naturalmente no solo (Mascarin e Jaronski, 2016).

Diante disso, o trabalho visa avaliar o efeito do extrato enzimático de *B. bassiana* em diferentes concentrações para controlar *T. urticae* em condições de laboratórios, com controle de temperatura e fotófase.

Metodologia

O estudo foi realizado no Laboratório de Entomologia Agrícola e Acarologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo- *Campus Itapina* (IFES-*Campus Itapina*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), e os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey, a fim de comparar as médias a 5% de significância. A correção dos dados de mortalidade foi feita pela fórmula de Abbott (1925). Os gráficos foram gerados pelo programa estatístico R versão 4.2.3 (R core team, 2023). Utilizou-se este programa pois os dados são qualitativos, conforme figura 1

Obtenção dos Extratos e Criação de *T. urticae* em laboratório

As culturas de *B. bassiana* foram obtidas por meio do isolamento e repicagem da ressuspensão e conídios do formulado comercial Boveril®, esses conídios foram resuspensores em água destilada esterilizada. Todo esse processo foi realizado em cabine de segurança biológica. Após isso, foram inoculadas em rubos de ensaio contendo BDA após o crescimento realizou-se a ressuspensão. Foi retirada uma alíquota e inoculou-se em frascos Erlenmeyer (125 mL) contendo arroz polido esterilizado para elevar a esporulação do fungo. O farelo de trigo foi utilizado como substrato sólido, sem marca específica. Em Erlenmeyer (125 mL) foram adicionados o substrato sólido, solução de meio mínimo e suspensão de conídios. A *B. bassiana* foi cultivada sob fermentação em estado sólido para confecção de extrato enzimático. O cultivo foi mantido em BOD a $28 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70\% \pm 10$ e 24 horas de escuro, por 8 dias. Com o cultivo fermentado, adicionou-se água destilada aos frascos (1:10 p/v) para isolamento das enzimas secretadas, centrifugou-se e extraiu-se o sobrenadante como extrato.

Os ácaros utilizados foram coletados em plantio de feijão porco (*Canavalia ensiformis*) na instituição citada anteriormente, logo após a coleta, foram colocados em arenas montadas em placas de Petri, nas quais continham algodão umedecido no fundo, e sobre esse algodão, folha de feijão de porco higienizada (5 minutos em solução de água destilada e dicloroisocianurato de sódio, na proporção de 1:10). As arenas foram mantidas em câmaras climatizadas do tipo B.O.D. ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotófase de 12h), durante 15 dias, com o objetivo de aumentar a população de ácaros. Sendo que novas arenas foram montadas quando as folhas não estavam mais viáveis (oxidadas) ou quando o número de indivíduos estava muito alto em uma única arena.

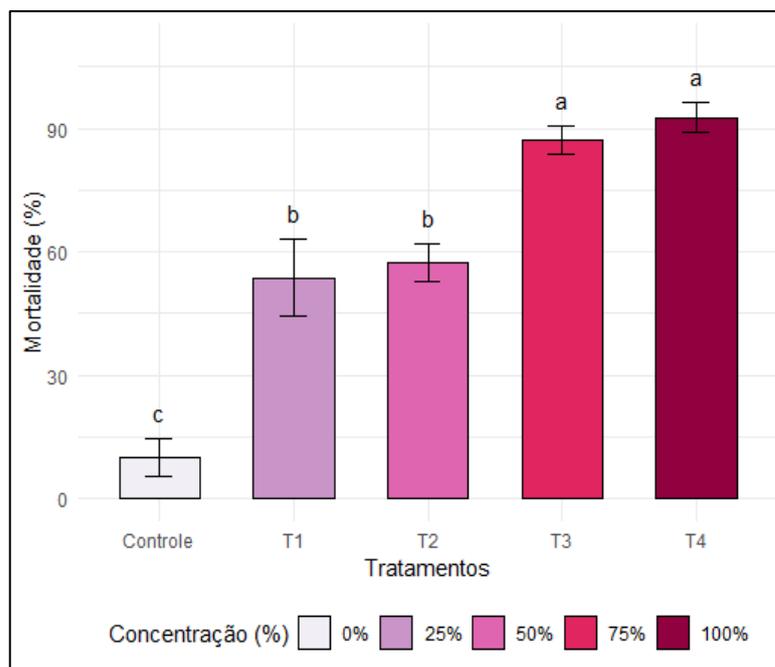
Aplicação do extrato

A diluições utilizadas foram de 0% (controle), contendo somente água destilada, 25% (T1), 50% (T2), 75% (T3) e 100% (T4) do extrato. Cada tratamento tinha 6 repetições, contendo 10 fêmeas adultas de *T. urticae* por repetição, ao todo 60 indivíduos por tratamento. A pulverização foi realizada com um aerógrafo modelo Alfa 2, conectado a um compressor calibrado com pressão constante de 1.3 psi e 1 mL de solução para cada repetição. As unidades experimentais foram mantidas em câmaras climatizadas a temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotófase de 12 horas. O efeito bioacaricida foi avaliado 24, 48 e 72 horas após as pulverizações. Essa metodologia foi desenvolvida pelo laboratório onde foi realizado o experimento.

Resultados

O teste de toxicidade do extrato, evidenciou o aumento da mortalidade conforme o aumento da concentração (Figura 1).

Figura 1 - Mortalidade cumulativa da população total do ácaro rajado pela aplicação do extrato enzimático de *B. bassiana*. Medianas com mesma letra não diferem entre si.



Fonte: Autores

Discussão

Baseados nos resultados encontrados, é evidente o efeito acaricida do extrato enzimático de *B. bassiana*. A mortalidade dos ácaros pode estar ligada com a forma de infecção do fungo nos indivíduos. O fungo em questão fixa seus conídios na cutícula do hospedeiro com a ajuda de enzimas extracelulares, como proteases, lipases e quitinases, e força física, quando chega na hemolinfa, que é rica de nutrientes, o fungo se prolifera aceleradamente e coloniza os tecidos, durante essa colonização, o fungo produz metabólitos tóxicos que exterminam o sistema imunológico e os tecidos internos do hospedeiro, e reduzem os nutrientes do mesmo, conseqüentemente, matando-o (Mascarin; Jaronski, 2016).

Semelhantemente, Islam *et al.* (2023), analisaram o efeito de *B. bassiana* contra *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae), no qual apresentaram redução da mobilidade e deformação, das larvas infectadas pelo fungo, isso foi empecilho para que não se desenvolvessem, o que justificaria esses resultados, seria a ação das enzimas produzidas durante a colonização do fungo.

Corroborando os resultados obtidos nesse estudo, Hussein (2019), testou *B. bassiana* em lagarta do cartucho da beterraba (*Spodoptera exigua*), em campo aberto, que houve relevante redução da população, e em condições de laboratório, que demonstrou o aumento da mortalidade dos insetos conforme o aumento da concentração.

Conclusão

O extrato enzimático de *B. bassiana* demonstrou potencial acaricida sobre fêmeas adultas de *T. urticae* em condições laboratoriais. Com base nos resultados, as concentrações com maiores eficiências são as de 75% e a de 100%

Referências

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: Acesso em: 26 de Jul. 2024.

ALMEIDA, A.M.B.; FILHO, A. B.; TAVARES, F.M.; LEITE, L.G. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* para o controle de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae). **Arq. Inst. Biol.**, [s. l.], v. 76, ed. 3, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/Cq7dsnwbLZwJ8cbpzSrFPHx/>. Acesso em: 26 jul. 2024.

HOLTZ, A. M.; ASSIS, C. H. B.; PIFFER, A. B. M.; CARVALHO, J. R.; AGUIAR, R. L.; PRATISSOLI, D. Toxicity of *Moringa oleifera* Lam. seed extracts at different stages of maturation on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, [s. l.], v. 3, ed. 9. Disponível em: <https://www.phytojournal.com>. Acesso em: 17 jun. 2024.

HUSSEINI, M. M. M. El. Effect of the fungus, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, on the beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) larvae (Lepidoptera: Noctuidae), under laboratory and open field conditions. **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, [s. l.], v. 29. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41938-019-0158-0>. Acesso em: 17 jul. 2024.

ISLAM, X. M. N.; CHOWDHURY, M. Z. H.; MIN, M. F.; MONTAZ, M. B.; ISLÃ, T. Biocontrol potential of native isolates of *Beauveria bassiana* against cotton leafworm *Spodoptera litura* (Fabricius). **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 8331, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-35415-x>. Acesso em: 27 de jul de 2024.

MASCARIN, G. M.; JARONSKI, S. T. The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, [s. l.], v. 32. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11274-016-2131-3>. Acesso em: 4 jun. 2024.

SANTAMARIA, M. E.; ARNAIZ, A.; ROSA-DIAZ, I.; GONZÁLEZ-MELENDI, P.; ROMERO-HERNANDEZ, G.; OJEDAD-MARTINEZ, D. A.; GARCIA, A.; CONTRERAS, E.; MARTINEZ, M.; DIAZ, I. Plant Defenses Against *Tetranychus urticae*: Mind the Gaps. **MDPI**, [s. l.], v. 9, ed. 4. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2223-7747/9/4/464>. Acesso em: 17 de jun. 2024.