

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Compatibilidade de *Beauveria bassiana* com óleo de girassol

Gabriel Medeiros Coutinho, Laura Vaillant Ribeiro Mauri, Érika de Windson Ivo Santana, Vitória D'Agostini da Silva, Marina Alves Carvalho, 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, gabriel.medeirosc2@gmail.com, vaillant.lr@gmail.com, erikawwindson@gmail.com, vitoryadagostini@gmail.com, marinacarvalho9145@gmail.com, hugo.goncalves@ufes.br

Resumo

Este estudo investigou os efeitos do óleo de girassol nos parâmetros de germinação, crescimento micelial e produção de conídios em microrganismos. Comparando os resultados com um grupo controle não tratado, observou-se que o óleo de girassol não influenciou significativamente a taxa de germinação, indicando uma possível ausência de efeito nesse processo. No entanto, houve uma notável redução no crescimento micelial no grupo tratado com o óleo (22,4mm) em comparação com o grupo controle (23,7mm), sugerindo um efeito inibitório sobre o crescimento. A produção de conídios também foi significativamente diminuída no grupo tratado ($3,95 \times 10^7$) em relação ao grupo controle ($5,00 \times 10^7$), sugerindo um impacto negativo na reprodução assexuada dos microrganismos. A análise de coeficiente de variação (C.V%) e erro padrão confirmou a consistência dos resultados. Essas descobertas destacam o potencial do óleo de girassol como agente modulador do crescimento micelial e reprodutivo.

Palavras-chave: *Beauveria bassiana*. Compatibilidade. Entomopatógeno. Óleo vegetal.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônômica – Agronomia

Introdução

Os fungos entomopatogênicos têm emergido como inimigos naturais altamente eficazes no combate a uma variedade de insetos e ácaros-praga. Sua influência notável na dinâmica das populações de insetos tornou-os pioneiros no campo dos bioinseticidas. Dentre esses agentes fúngicos, *Beauveria bassiana* se destaca devido à sua capacidade de controlar pragas de alto impacto econômico, incluindo moscas-brancas, pulgões, gorgulhos e cochonilhas (BOITEAU, 1988; TODOROVA *et al.*, 1994; VAN DER GEEST *et al.*, 2000; SHAH & GOETTEL, 1999). Este microrganismo exibe um potencial promissor como uma alternativa ecologicamente sustentável aos métodos convencionais de controle de pragas.

Para otimizar o potencial desses organismos benéficos, a integração do *B. bassiana* com óleos vegetais surge como uma estratégia altamente relevante e promissora. Estes óleos, ricos em ácidos graxos, demonstraram possuir propriedades bioativas capazes de afetar uma ampla gama de pragas (FENIGSTEIN *et al.*, 2001; SIMS *et al.*, 2014; BERNKLAU; HIBBARD; BJOSTAD, 2016). Essas substâncias atuam bloqueando a respiração dos insetos e interferindo nas funções essenciais das membranas celulares. Além desses efeitos, os óleos vegetais também se destacam por sua habilidade em reduzir a locomoção e a alimentação de artrópodes quando aplicados como agentes de pulverização (BAKKALI *et al.*, 2008; RUBIOLO *et al.*, 2010).

Dentro desse contexto, o presente estudo visa avaliar a compatibilidade *in vitro* entre o *B. bassiana* e o óleo vegetal derivado do girassol (*Helianthus annuus*), analisando critérios como a taxa de germinação, crescimento micelial e produção de conídios.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Setor de Entomologia do Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI), localizado no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE/UFES). A metodologia empregada teve como objetivo avaliar a compatibilidade do isolado 522 de *Beauveria bassiana* com óleo de girassol.

O isolado de *B. bassiana*, proveniente do banco de entomopatógenos do Laboratório de Controle Microbiano de Insetos (CMI) do NUDEMAFI, foi cultivado em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (B.D.A) e incubado a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, com umidade de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas. Após 14 dias, uma suspensão de conídios foi preparada adicionando 10 mL de água destilada autoclavada com Tween® 0,05% em cada placa de Petri contendo a colônia. A concentração da suspensão foi ajustada para 1×10^8 conídios/mL por meio de câmara de Neubauer®.

Para o teste de compatibilidade, foram estabelecidos dois tratamentos: um controle composto por água destilada autoclavada com Tween® 0,05% e o isolado 522 de *B. bassiana* + emulsão de óleo de girassol a 20%. Para o bioensaio do crescimento do tubo germinativo, 1 mL da suspensão de conídios foi misturado com 1 mL de emulsão de óleo de girassol a 20% e incubado por 1 hora a $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Após essa etapa, 1 mL da mistura foi espalhado sobre 30 mL de meio ágar-água em placas de Petri, permitindo a solidificação.

No teste de crescimento micelial, 0,2 mL da mesma mistura de conídios e emulsão de óleo de girassol foi adicionada ao centro de 30 mL de meio B.D.A em placas de Petri. As placas foram incubadas em câmara do tipo BOD a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, com um fotoperíodo de 12/12 horas, por 14 horas para o crescimento do tubo germinativo e por 7 dias para o crescimento micelial.

Após os períodos de incubação, um corte foi realizado no meio de cultura para avaliar a viabilidade dos tubos germinativos. A quantificação dos conídios germinados foi realizada considerando aqueles em que o tubo germinativo atingiu pelo menos metade do diâmetro de um conídio, contabilizando 100 conídios por repetição. O experimento foi organizado em um delineamento inteiramente casualizado, compreendendo 4 repetições por tratamento.

Para a avaliação do crescimento micelial, o diâmetro foi medido utilizando uma régua após 7 dias de incubação. Após 14 dias, os discos miceliais foram extraídos das placas de Petri, acondicionados em tubos de Falcon contendo 10 mL de água destilada com Tween® 0,05%, e a suspensão resultante foi agitada por 2 minutos utilizando um agitador do tipo Vortex®. A concentração final foi ajustada para 1×10^8 conídios/mL, e a contagem dos conídios foi realizada utilizando uma câmara de Neubauer.

Resultados

No experimento realizado, foram obtidos resultados sobre os efeitos do óleo de girassol nos parâmetros de germinação, crescimento micelial e produção de conídios em microrganismos.

Em relação à germinação, os dados indicaram que o grupo tratado com óleo de girassol apresentou uma taxa levemente reduzida de germinação (83,40%) em comparação com o grupo controle (86,05%). Essa diferença, no entanto, não alcançou significância estatística, sugerindo que o óleo de girassol pode não ter uma influência substancial nesse processo.

No que tange ao crescimento micelial, observou-se uma diminuição significativa no grupo que recebeu tratamento com óleo de girassol (22,4mm), contrastando com o grupo controle (23,7mm). Tais resultados apontam para a possibilidade de o óleo de girassol possuir propriedades inibitórias que impactam negativamente o crescimento micelial dos microrganismos.

Um achado particularmente notável surgiu na produção de conídios. O grupo tratado com óleo de girassol exibiu uma produção de conídios substancialmente menor ($3,95 \times 10^8$) do que o grupo controle ($5,00 \times 10^8$). Esse declínio acentuado na produção de conídios sugere que o óleo de girassol pode ter uma influência significativa sobre a capacidade de reprodução do entomopatógeno.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A análise dos coeficientes de variação (C.V%) e dos erros padrão demonstrou a consistência e a confiabilidade dos resultados. As variações observadas nos valores de C.V% indicam a robustez dos dados, reforçando a confiabilidade das conclusões obtidas.

Tabela 1 - Porcentagem de germinação, crescimento micelial e produção de conídios.

Tratamentos	% Germinação	Crescimento micelial (mm)	Produção de conídios/mL
Testemunha	86,05	23,7	5,00 x10 ⁸
Óleo de girassol	83,40	22,4	3,95 x10 ⁸
C.V %	3,48	13,62	19,80
Erro padrão	1,43	0,15	0,44

Fonte: o autor.

Discussão

A avaliação da germinação de conídios, como apontado por Zappelini *et al.* (2005), assume um papel crucial na compreensão da dinâmica das interações biológicas. No contexto da classificação proposta por esses autores, que abrange diversas faixas de germinação, destaca-se a alta germinação (80-100%) como um indicador de desenvolvimento substancial. Neste estudo, a taxa de germinação alcançada (83,40%) representa esse patamar elevado.

É notável a importância da interação investigada, onde o óleo é utilizado como agente fixador na população da praga. Ao promover essa fixação, o óleo pode exercer modificações na dinâmica comportamental dos insetos-alvo, aumentando sua suscetibilidade à ação do entomopatógeno. Essa sinergia entre o óleo e o entomopatógeno reforça a perspectiva de um controle mais eficiente da praga.

Os resultados obtidos evidenciam a capacidade do óleo de girassol de influenciar de maneira diferenciada os processos de germinação, crescimento micelial e produção de conídios nos microrganismos estudados. Embora a germinação não tenha sido significativamente afetada, o óleo de girassol demonstrou potencial para inibir o crescimento micelial e reduzir a produção de conídios.

Conclusão

Em resumo, este estudo revelou que o óleo de girassol teve impacto limitado na germinação, mas inibiu o crescimento micelial e reduziu a produção de conídios em microrganismos. Destaca-se o efeito significativo na produção de conídios, indicando o potencial do óleo de girassol como um agente inibidor da reprodução de *B. bassiana*.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Referências

BAKKALI F, AVERBECK S, AVERBECK D, IDAOMAR M. Biological effects of essential oils-a review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 446-475, 2008.

BERNKLAU, E. J.; HIBBARD, B. E.; BJOSTAD, L. B. Toxic and behavioural effects of free fatty acids on western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae. **Journal of Applied Entomology**, Göttingen, v. 140, p. 725 - 735, 2016.

BOITEAU, G. Control of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say): learning from the Soviet experience. **Bull. Entomol. Soc. Canada**, v. 20, p. 9-17, 1988.

FENIGSTEIN, A.; ELIYAHU, S.; GAN-MOR, S.; VEIEROV. Effects of five vegetable oils on the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 29, p. 197 - 206, 2001.

SIMS, S. R.; BALUSU, R. R.; NGUMBI, E. N.; APPEL, A. G. Topical and vapor toxicity of saturated fatty acids to the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). **Journal of Economic Entomology**, Davis, v. 107, p. 758 - 763, 2014.

SHAH, P. A.; GOETTEL, M. S. (EDS.). Directory of Microbial Control Products and Services." Microbial Control Division, **Society for Invertebrate Pathology**. Gainesville, FL: [s.n.]. v. 31

TODOROVE, S.I., D. CODERRE, R.M. DUCHESNE AND J.C. CÔTÉ. Compatibility of *Beauveria bassiana* with selected fungicide and herbicides. **Environ. Entomol.**, v. 27, p. 427-433, 1998

VAN DER GEEST, L.P.S., S.L. ELLIOT, J.A.J. BREEUWER AND E.A.M. BEERLING. Diseases of mites. **Exp. Appl. Acarol.**, v. 24, p. 497-560, 2000.

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.