

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Zingiber officinale* (GENGIBRE) NA PRODUÇÃO DE TOXINA SOBRE O FUNGO *Fusarium graminearum*

Cristeli Marques Ribeiro (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Jéssica Cristina Zoratto Romoli, Luana Satie Okumura, Giseli Cristina Pante, Simone Aparecida Galerani Mossini, Miguel Machinski Junior (Orientador), email: mmjunior@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências da Saúde /
Departamento de Ciências Básicas da Saúde

Farmácia (4.03.00.00-5) e Análise Toxicológica (4.03.03.00-4)

Palavras-chave: Óleo essencial de gengibre, *Fusarium graminearum*, ação antimicotoxigênica, zearalenona.

Resumo:

O presente trabalho propôs avaliar o efeito inibitório do óleo essencial de gengibre (OEG) sobre a produção de zearalenona (ZEA) em *Fusarium graminearum*. Para o isolado 8D a CIM e CFM foram de 40 µg/mL de OEG. Foram avaliadas as concentrações de 10, 20, 40, 70 e 150 µg/mL do OEG em meio YES com incubação em BOD por 15 dias a 25 °C, em luz negra. O potencial de ação inibitório do OEG frente à produção de ZEA foi significativo ($p < 0,05$), pois com o aumento das concentrações do óleo essencial houve aumento da inibição da produção da micotoxina. Portanto, o óleo essencial de *Zingiber officinale* (OEG) demonstrou potencial antimicotoxigênico sobre *F. graminearum*.

Introdução

Fungos produtores de micotoxinas como o *F. graminearum* são grandes contaminantes de grãos como milho, trigo e cevada, causando significativa perda econômica, nutricional e representando risco para a saúde humana e animal. Este fungo é produtor da micotoxina zearalenona (ZEA), esta possui estrutura química semelhante ao estradiol, podendo provocar alterações no sistema reprodutor feminino e masculino, como diminuição da fertilidade, abortos espontâneos, puberdade precoce, ginecomastia e alteração dos níveis hormonais. Problemas relacionados ao desenvolvimento de resistência dos fungos aos praguicidas sintéticos e à emergência de pragas secundárias surgem devido ao uso indiscriminado destes produtos químicos, fato que aumenta o risco de resíduos tóxicos nos alimentos e no meio ambiente, prejudicando-o e colocando a saúde humana e ecossistemas em risco. Os óleos essenciais de plantas podem ser uma alternativa ao emprego dos agentes sintéticos por possuírem atividades antifúngicas e

antimicotoxigênicas (SOLIMAN; BADEAA, 2002). Dessa forma, o uso de óleos essenciais tem sido uma prioridade para o desenvolvimento sustentável, por serem rapidamente degradáveis e de baixa toxicidade. O presente estudo visou avaliar o efeito inibitório do óleo essencial de *Z. officinale* (OEG) na produção de ZEA pelo *F. graminearum*.

Materiais e métodos

O OEG foi obtido do rizoma de *Z. officinale* pelo método de hidrodestilação utilizando o aparelho de Clevenger. A avaliação dos componentes do OEG foi realizada por cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG/MS). O isolado 8D do fungo *F. graminearum* foi obtido do banco de isolados do Laboratório de Toxicologia da Universidade Estadual de Maringá. A concentração inibitória mínima (CIM) do OEG foi realizada pelo método de macrodiluição em caldo conforme preconizado pelo CLSI M38-A (2002), com modificações. A concentração fungicida mínima (CFM) foi realizada em placa com meio Sabouraud incubada a 25 °C, com luz negra por 24 h.

O fungo foi cultivado na presença (testes) e ausência (controle) do OEG. Os meios-testes foram preparados de modo a conter as concentrações de 10 a 150 µg/mL de OEG (abaixo e acima da CFM) em meio de cultura YES e inóculos do *F. graminearum* foram adicionados a esses meios, em quadruplicata, com incubação em BOD a 25 °C, em luz negra por 15 dias. Para a extração de ZEA, 8 *plugs* de 8 mm de diâmetro cada, contendo o fungo e o meio de cultivo, foram retirados de cada placa e transferidos para frascos contendo 2 mL de acetato de etila-diclorometano-metanol (3:2:1, v/v/v) e 1 % de ácido fórmico. Cada frasco foi levado ao ultrassom por 45 minutos. Após, 1 mL do extrato de cada frasco foram transferidos para outros frascos devidamente identificados, os quais permaneceram em banho-maria a 40 °C até completa evaporação. As amostras foram armazenadas a -20 °C até o momento da análise, sendo ressuspendidas, posteriormente, com 1 mL de acetonitrila (SORENSE et al., 2014, com modificações). A determinação de ZEA foi realizada por cromatografia em fase líquida de alta eficiência (CLAE). Os resultados foram expressos como média ± desvio padrão e analisados utilizando a análise de variância (ANOVA), e para múltiplas comparações o teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Os principais componentes do OEG analisado foram: geranial (15,65%), neral (10,88%) e α -zingibereno (10,35%), sendo que a eficácia das propriedades antimicrobianas de óleos essenciais é devido ao grande número de compostos químicos presentes. A CIM e a CFM obtidas foram de 40 µg/mL de OEG para o isolado 8D do *F. graminearum* (Figura 1).



Figura 1- Concentração Fungicida Mínima (CFM) do óleo essencial de *Zingiber officinale* em *Fusarium graminearum*.

O potencial de ação inibitória do OEG frente à produção de ZEA foi demonstrado na figura 2, em que é possível observar uma crescente porcentagem de inibição à medida que aumenta as concentrações do óleo essencial.

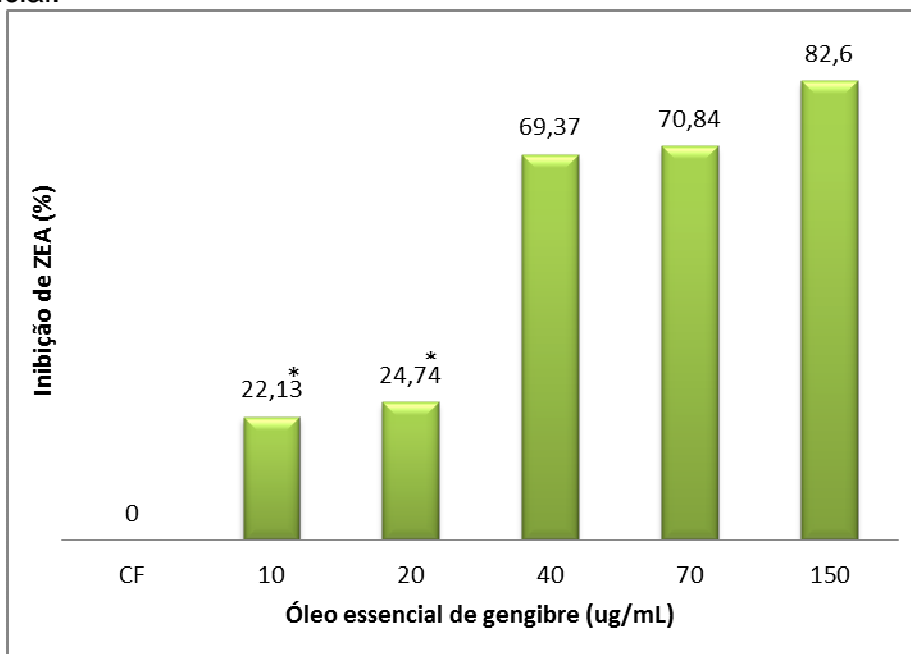


Figura 2 - Efeito inibitório (% de inibição) na produção de zearalenona pelo *Fusarium graminearum* frente à ação do óleo essencial de gengibre nas concentrações de 10 a 150 µg/mL. *sem diferença significativa quando comparada ao controle fúngico (CF).

Observando a figura 2 pode-se verificar que houve um efeito antimicotoxigênico dose-dependente, sendo que na concentração de 40 µg/mL, já houve 69,37% de inibição de ZEA, e na última concentração analisada (150 µg/mL), o OEG foi capaz de inibir 82,60% da produção da micotoxina. Yamamoto-Ribeiro et al. (2013) evidenciou que o óleo essencial de gengibre foi capaz de inibir a produção de fumonisina em *F. verticillioides*, o que também foi observado no presente estudo, porém com *F. graminearum*. Estes resultados comprovam que o óleo essencial de *Z. officinale* apresenta efeito antimicotoxigênico.

Conclusões

O estudo em questão demonstrou que o óleo essencial de *Z. officinale* possui, de fato um efeito inibitório sobre a produção de zearalenona pelo *F. graminearum* “in vitro”. Assim, ressalta-se que pesquisas futuras deverão ser realizadas “in situ” e “in vivo” para que a utilização do OEG se torne uma alternativa viável, sustentável e segura, no controle de fungos toxigênicos que destroem plantações de grãos, prejudicando produtores e consumidores.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq-FA-UEM.

Referências

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Reference Method for broth dilution antifungal susceptibility testing of conidium-forming filamentous fungi. **NCCLS document M38-A**. Wayne, PA, USA. 2002.

SORENSEN, J.L.; SONDERGAARD, T.E. The effects of different yeast extracts on secondary metabolite production in *Fusarium*. **International Journal of Food Microbiology**, v. 170, p. 55–60, 2014.

SOLIMAN, K.M.; BADEAA, R.I.; Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. **Food and Chemical Toxicology**, v. 40, p. 1669–1675, 2002.

YAMAMOTO-RIBEIRO, M.M.G.; GRESPAN, R.; KOHIYAMA, C.Y.; FERREIRA, F.D.; MOSSINI, S.A.G.; SILVA, E.L.; FILHO, B.A.A; MIKCHA, J.M.G.; MACHINSKI JR, M. Effect of *Zingiber officinale* essential oil on *Fusarium verticillioides* and fumonisin production. **Food Chemistry**, v. 141, n. 3, p. 3147-3152, 2013.