



Trichoderma koningiopsis EM SINERGIA COM HERBICIDAS QUÍMICOS

SABRINA NATALIA WEIRICH ^{1,2*}, CLEITON ULKOVSKI ^{2,3}, ALINE FRUMI CAMARGO ^{2,4}, EDUARDA ROBERTA BORDIN ^{2,4}, ALTEMIR JOSÉ MOSSI ^{2,5}

1 Introdução/Justificativa

As plantas daninhas são um grande empecilho para a produção agrícola, causando danos econômicos e agrônômicos significativos devido à sua capacidade competitiva (Reichert et al., 2019). Em sistemas de cultivo convencionais, populações de plantas daninhas são comumente manejadas com herbicidas. Aplicações repetidas destes com modos de ação semelhantes desempenham pressão seletiva, resultando na ocorrência de inúmeros casos de resistência (Powles e Yu, 2010). Este fato é uma preocupação para a agricultura pois nenhum mecanismo de ação é encontrado há mais de 30 anos (Westwood et al., 2018).

Desta forma, a associação de herbicidas com microrganismos pode ser uma alternativa, capaz de potencializar o efeito de herbicidas que não possuem mais eficiência, já que as plantas daninhas se tornaram resistentes.

2 Objetivos

Este trabalho teve como objetivo otimizar a produção do fungo *Trichoderma koningiopsis*, e avaliar o seu potencial herbicida aplicado isoladamente ou em mistura com herbicidas.

3 Material e Métodos/Metodologia

3.1 Microrganismo

O microrganismo utilizado para a produção do biocomposto foi o fungo *Trichoderma koningiopsis*, obtido no banco de microrganismos do Laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Erechim/RS isolado em trabalhos anteriores.

¹ Acadêmica do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, contato: weirichsabrina@hotmail.com

² Grupo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim

³ Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim

⁴ Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim

⁵ Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientador**.



3.2 Otimização do processo fermentativo

A otimização do processo fermentativo, em fermentação submersa, foi realizada pelo delineamento experimental do tipo Plackett & Burman com 12 ensaios mais 3 pontos centrais. Os diferentes meios foram esterilizados e após, o microrganismo *Trichoderma koningiopsis* foi inoculado. A fermentação foi em um agitador orbital, a 28 °C e agitação de 120 rpm por 72 horas.

3.3 Atividades enzimáticas

A atividade das enzimas amilases, celulasas, lipases e peroxidases foram realizadas pelas metodologias de autores citados por Bordin et al. (2018).

3.4 Aplicação

O bioensaio foi conduzido em casa de vegetação utilizando-se delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições para cada tratamento, sendo que o biocomposto mais os herbicidas foram considerados os tratamentos, os herbicidas utilizados na mistura foram, Glifosato, 2,4-D e Glufosinato de Amônio, com diferentes doses, meia dose, dose recomendada, dobro da dose e produto puro. Os extratos foram aplicados sob pulverização diretamente na parte aérea das plantas daninhas *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla* e *Conyza* spp. Para a avaliação do efeito alelopático das plantas, foram realizadas avaliações visuais aos 7 e 15 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), utilizando-se a metodologia descrita pela SBCPD (1995).

4 Resultados e Discussão

A otimização do processo fermentativo visou atingir os maiores resultados de atividade enzimática para amilases, celulasas, lipases e peroxidases, e igualmente a maior quantificação de biomassa fúngica, para maximizar a produção e diminuir os custos dos biocompostos com potencial herbicida.

Após o tratamento estatístico dos dados, foi possível gerar o gráfico de Pareto, onde foi verificado que para praticamente todos os parâmetros analisados, os sais sulfato de manganês ($MnSO_4 \cdot H_2O$), sulfato ferroso ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) e sal sulfato de amônio ($(NH_4)_2SO_4$) não apresentou significância ($p > 0,05$) para nenhum dos parâmetros. O sulfato de magnésio apresentou significância ($p < 0,05$) positiva. Ainda as fontes de carbono e



nitrogênio (glicose, extrato de levedura e peptona), foram significantes ($p < 0,05$) para todos os parâmetros, exceto pra peroxidases. O pH foi fixado em 5.

A partir das condições fixadas, fez-se análises preliminares para verificação da compatibilidade dos herbicidas com o fungo *Trichoderma koningiopsis*, dessa forma, foi realizada a fermentação para a obtenção do composto. A partir da aplicação, fez-se análises aos 7 e aos 15 dias após a aplicação e foi possível observar que o tratamento controle, contendo somente o fungo, demonstrou-se efetivo quando aplicado nas plantas *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* (Tabela 1). Além disso, o extrato contendo baixa dose de glifosato foi mais eficiente do que o extrato contendo alta dose, aos 7 dias e esta ocorrência pode estar associada a interação do fungo conjuntamente com herbicida químico (sinergismo).

Tabela 1. Avaliação do efeito dos biocompostos combinados com diferentes concentrações de herbicidas químicos em suas porções brutas e um extrato controle com porcentagens de dano foliar causado conforme recomendação as Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995).

Biocompost o + Herbicida	Dose do herbicida	Avaliação de fitotoxicidade (%)					
		<i>Bidens pilosa</i>		<i>Conyza</i> sp.		<i>Euphorbia heterophylla</i>	
		7º dia	15º dia	7º dia	15º dia	7º dia	15º dia
Controle	S*	50	90	5	0	100	100
2,4-D	2x	100	100	100	100	100	100
2,4-D	Recomendada	100	100	100	100	100	100
2,4-D	½	100	100	100	100	100	100
Glifosato	2x	50	100	60	100	95	100
Glifosato	Recomendada	100	100	100	100	100	100
Glifosato	½	90	100	100	100	100	100
Finale	2x	100	100	100	100	100	100
Finale	Recomendada	100	100	100	100	100	100
Finale	½	100	100	100	100	100	100

S* = Sem adição de herbicidas químicos, 2x = 2 vezes a dose recomendada e ½ = Metade da dose recomendada.

5 Conclusão

O fungo *Trichoderma koningiopsis* demonstrou-se como um agente promissor de biocontrole devido a sua ação fitotóxica sob as plantas alvo. Além de apresentar resistência ao uso combinado com herbicidas em doses moderadas, o que manifesta o seu potencial como agente microbiano e traz um interessante estímulo para investir no desenvolvimento de



abordagens alternativas. A técnica combinada de herbicida biológico com herbicidas sintéticos mostra-se viável, potencializando o produto final.

Referências

BORDIN, Eduarda Roberta et al. Non-Toxic Bioherbicides Obtained from *Trichoderma koningiopsis* Can Be Applied to the Control of Weeds in Agriculture Crops. **Industrial Biotechnology**, v. 14, n. 3, p. 157-163, 2018.

POWLES, Stephen B.; YU, Qin. Evolution in action: plants resistant to herbicides. **Annual review of plant biology**, v. 61, p. 317-347, 2010.

REICHERT JÚNIOR, Francisco Wilson et al. New perspectives for weeds control using autochthonous fungi with selective bioherbicide potential. **Heliyon**, v. 5, n. 5, p. e01676, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.

WESTWOOD, James H. et al. Weed management in 2050: Perspectives on the future of weed science. **Weed science**, v. 66, n. 3, p. 275-285, 2018.

Palavras-chave: bioherbicida; biocontrole; plantas daninhas; controle biológico; fitotoxicidade.

Financiamento - CNPq (PIBIC) e PRO-ICT da UFFS