



EFEITO DE DIFERENTES HERBICIDAS SOBRE ISOLADOS DE *Trichoderma* spp.

LEÃO, E. U. (UNESP, Botucatu/SP, evelynnegpi@gmail.com) , SARMENTO-BRUM, R. B. C. (UFT, Gurupi/TO, binhabio@gmail.com), ALMEIDA, W. L. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – wellington.almeida@ufv.br), REIS, R. M. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – ronaldo.reis@ufv.br), SANTOS, G. R. (UFT, Gurupi/TO, gilrsan@uft.edu.br), REIS, M. R. (UFV – CRP, Rio Paranaíba/MG – marceloreis@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a fungitoxicidade dos herbicidas sobre o crescimento e desenvolvimento dos isolados de *Trichoderma* sp. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 x 4, com quatro repetições. O fator A corresponde aos herbicidas pendimethalin, carfentrazone-ethyl, oxadiazon e thiobencarb + propanil; o fator B às doses dos herbicidas – 0, 25, 50, 75, 100 e 200% da dose recomendada, e o fator C aos isolados de *Trichoderma* sp AJAM 18, CE 66, TRI-01 e TRI-02. O ensaio foi realizado em condições *in vitro*, onde foram avaliados o crescimento micelial radial (CMR) dos isolados após contato com os herbicidas. Observaram-se diferenças de sensibilidade dos isolados para o mesmo produto testado. O oxadiazon reduziu o CMR dos isolados AJAM 18 e TRI 01 em 66 e 35%, respectivamente. No entanto, reduziu apenas 16% do CMR do isolado TRI 02 e não afetou o CMR do isolado CE 66 mesmo em 200% da dose recomendada. Verificaram-se diferentes efeitos dos produtos em cada isolado. A mistura comercial de thiobencarb+propanil foi altamente tóxica aos isolados de *Trichoderma* sp. com reduções em torno de 85% no CMR . O carfentrazone-ethyl demonstra-se compatível com os isolados de *Trichoderma* sp. estudados.

Palavras-chave: antagonista, controle biológico, arroz

INTRODUÇÃO

O incremento dos custos do controle químico, a perda de eficiência de alguns desses produtos e os problemas ambientais advindos destas práticas, indicam a necessidade da busca de alternativas para o controle de fitopatógenos. Nesse sentido, o controle biológico torna-se uma alternativa importante, porém com aplicabilidade variável devido principalmente a carência de pesquisas.

Os fungos do gênero *Trichoderma* sp. são capazes de atuar como agentes de controle de doenças de várias plantas cultivadas, promotores de crescimento e indutores de resistência de plantas a doenças (Mohamed & Haggag, 2006; Fortes et al., 2007).

Os herbicidas, produtos utilizados comumente no controle de plantas daninhas de várias culturas, podem afetar o desenvolvimento de organismos não alvo, como é o caso dos fungos antagonistas. As evidências de que os herbicidas podem influenciar no crescimento ou no desenvolvimento de diversos fungos fitopatogênicos ou saprófitos do solo foram verificadas por Rosa et al. (2010).

O cultivo do arroz, principalmente sob o sistema irrigado, propicia condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos agressivos como o causador da Brusone, *Magnaporthe oryzae* Cook. Existe a possibilidade de uso de *Trichoderma* para o manejo de diversas doenças neste sistema de cultivo. Uma vez que o número de herbicidas recomendados para essa cultura é grande – mais de 50 produtos comerciais, e que essas moléculas podem afetar a ação do agente de controle biológico, objetivou-se avaliar a fungitoxicidade dos herbicidas sobre o crescimento micelial de isolados de *Trichoderma* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condições de laboratório, no período de agosto a novembro de 2010, em Gurupi-TO. Utilizaram-se quatro isolados de *Trichoderma* sp., sendo os isolados AJAM 18, CE 66, TRI-01 e TRI-02.

Os herbicidas utilizados foram: pendimethalin ($3,5 \text{ kg ha}^{-1}$), carfentrazone – ethyl ($0,125 \text{ L ha}^{-1}$), oxadiazon (4 L ha^{-1}) e thiobencarb + propanil (8 L ha^{-1}), recomendados para controle de plantas daninhas no arroz na proporção de 0, 25, 50, 75, 100 e 200% da dose recomendada. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial $4 \times 6 \times 4$, com quatro repetições, onde o fator A corresponde aos herbicidas, o fator B às doses dos herbicidas, e o fator C aos isolados de *Trichoderma* sp.

As soluções de herbicidas foram preparadas com 10 mL de água destilada. As soluções foram esterilizadas por filtração em disco de filtro de membrana $0,45 \mu\text{m}$, e acondicionadas em tubos Falcon, previamente autoclavados, e armazenadas em geladeira. Os isolados foram multiplicados em placas de Petri com meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Agar) e incubados a $27 \text{ }^\circ\text{C}$ por sete dias. Para instalação dos ensaios, utilizou-se o meio de cultura BDA comercial (Acumedia). Para cada litro de água destilada foi adicionado 40 g do meio e 250 mg de antibiótico (Ampicilina). O meio de cultura foi submetido ao processo de esterilização por autoclavagem, e foi vertido em placas de Petri de 90 mm sobre condições assépticas.

Em câmara de fluxo laminar, realizou-se a aplicação dos herbicidas nas placas, sendo o volume espalhado por toda a superfície do meio de cultura com auxílio de uma alça

de Drigalski. Em seguida, inoculou-se um disco de micélio de 5 mm no centro da placa. Após a inoculação, as placas foram incubadas em câmara tipo BOD no escuro, com temperatura de $\pm 27^{\circ}\text{C}$.

O crescimento micelial radial foi acompanhado diariamente, medindo-se o diâmetro da colônia do fungo com um paquímetro digital. A medição foi realizada até a testemunha ocupar toda a superfície do meio de cultura.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os herbicidas afetaram o crescimento micelial radial (CMR) dos isolados de *Trichoderma* sp. TRI 01, TRI 02, AJAM 18 e CE 66. No campo, o antagonista *Trichoderma* sp. presente no solo ou na planta pode estar exposto à baixas e altas concentrações dos pesticidas, dessa forma, justifica-se a variação de dosagem dos herbicidas neste trabalho.

O isolado AJAM 18 apresentou-se mais sensível a partir de 50% da dose comercial de pendimethalin com redução de 16,6% no CMR em relação à dose 0 – sem aplicação de produtos. Nas doses 100 e 200% da dose comercial, observou redução de 55 e 60% no CMR, respectivamente (Figura 1A).

Por outro lado, o isolado CE 66 demonstrou baixa sensibilidade ao pendimethalin, apresentando redução de apenas 5% no CMR na dose comercial do produto (Figura 1A). Os isolados TRI 01 e TRI 02 apresentaram comportamento semelhante, tendo em média 20% do CMR inibido nas doses 75 e 100, com drástica inibição, 66%, na dose 200 (Figura 1A). Resultados contrários foram obtidos por Roberti et al. (2006), que não observaram efeitos inibitórios de pendimethalin sobre o CMR de seis espécies de *Trichoderma* sp.

A interferência do pendimethalin no CMR dos isolados pode ser explicada por pertencer ao mecanismo de ação dos inibidores do arranjo dos microtúbulos no processo de mitose que está presente em todos os seres vivos.

A mistura comercial de thiobencarb+propanil foi altamente tóxica aos isolados de *Trichoderma* sp. avaliados. Com apenas 25% da dose comercial, todos os isolados foram inibidos, com redução média de 40% no CMR em relação à testemunha sem herbicida (Figura 1B). Na dose comercial, todos os isolados apresentaram reduções drásticas no CRM, em torno de 85%. Com o dobro da dose comercial (200), observou-se mais de 90% de redução no CRM de todos os isolados (Figura 1B).

Grande parte dos efeitos da mistura é atribuída ao thiobencarb, haja vista que o propanil, pertencente ao grupo químico das triazinas, é inibidor do fotossistema II da fotossíntese e que os fungos não apresentam esse mecanismo de fototrofia. A baixa

toxicidade das triazinas é confirmada por Colla et al. (2008), onde obtiveram isolados de *Trichoderma* sp. em solos contaminados com triazinas com potencial para biorremediação

O oxadiazon não afetou o CMR do isolado CE 66, mesmo na presença do dobro da dose comercial (Figura 1C). O isolado TRI 02 apresentou sensibilidade moderada com redução de 16% do CMR na dose comercial, apesar de ter sido sensível mesmo em baixas doses do produto em relação aos demais isolados (Figura 1C). Na dose comercial de oxadiazon, os isolados AJAM 118 e TRI 01 foram mais sensíveis com reduções de 66 e 35%, respectivamente (Figura 1C).

O carfentrazone-ethyl demonstrou pouca toxicidade aos isolados - máximo 10% de redução do CMR, com exceção do isolado CE 66, que não apresentou inibição do CMR mesmo em doses elevadas (Figura 1D).

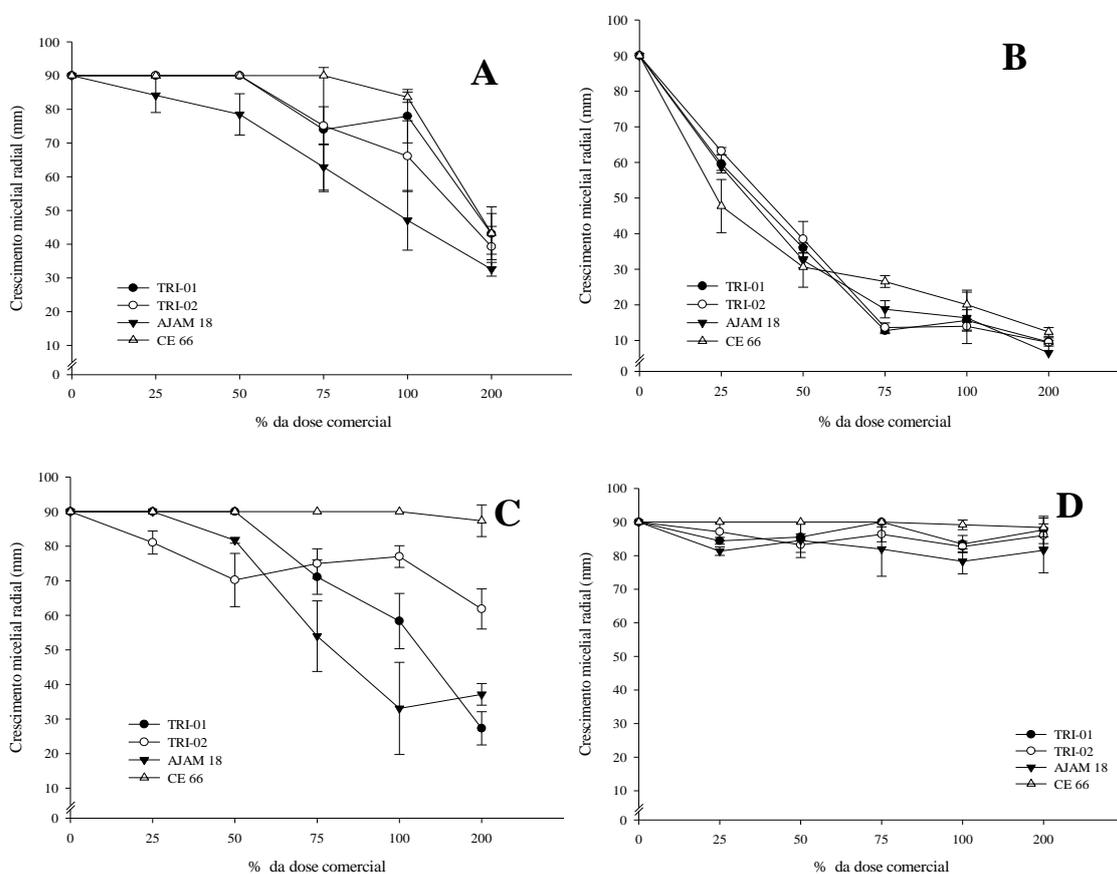


Figura 1. Crescimento micelial radial (mm) de isolados de *Trichoderma* sp. com aplicação de herbicidas. Na seqüência (A) pendimethalin, (B) thiobencarb + propanil, (C) oxadiazon, (D) carfentrazone-ethyl. Gurupi, TO, 2011.

O oxadiazon e carfentrazone-ethyl pertencem aos grupos químicos difeniléteres e triazolinonas, respectivamente. Ambos herbicidas são inibidores da enzima PPO (protoporfirinogênio oxidase) relacionada com a síntese do pigmento clorofila (Silva et al., 2007). Embora, o oxadiazon e carfentrazone-ethyl apresentem o mesmo mecanismo de

ação e que os fungos não apresentem mecanismos de fototrofia, observou-se a intoxicação severa do oxadiazon no isolados AJAM18 e leve do carfentrazone-ethyl sobre os isolados TRI 01 e 02. Segundo Malkones (2000), os aditivos presentes na formulação dos pesticidas podem afetar os microrganismos e, em certos casos, até modificar o efeito do agroquímico.

CONCLUSÕES

Os isolados de *Trichoderma* sp. respondem de forma diferenciada ao mesmo herbicida, e herbicidas com mesmo mecanismo de ação afetam os isolados de forma distinta. Constatou-se também que a mistura thiobencarb + propanil é altamente tóxica para os isolados de *Trichoderma* sp. estudados. O herbicida carfentrazone-ethyl é um potencial herbicida compatível com os isolados de *Trichoderma* sp. estudados, podendo ser empregados no manejo integrado da cultura do arroz.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLLA, L. M. et al. Isolamento e seleção de fungos para biorremediação a partir de solo contaminado com herbicidas triazínicos. **Ciência Agrotecnologia**, v.32, n.3, p.809-813, 2008.
- FORTES, F. O. et al. Promoção de enraizamento de microestacas de um clone de *Eucalyptus* sp. por *Trichoderma* spp. Revista *Árvore*, v.31, n.2, p.221-228, 2007
- MALKONES, H. P. Comparison of the effects of differently formulated herbicides on soil microbial activities – a review. **Journal for Plant Diseases Protection**, v.8, n.5, p.781-789, 2000.
- MOHAMED, H. A. L. A.; HAGGAG, W. M. Biocontrol potential of salinity tolerant mutants of *Trichoderma harzianum* against *Fusarium oxysporum*. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.37, n.2, p.181-191, 2006.
- ROBERTI, R. et al. Sensitivity of *Clonostachys rosea* and *Trichoderma* spp. as Potential Biocontrol Agents to Pesticides. **Journal of Phytopathology**, v.154, p.100–109, 2006.
- ROSA, D. D. et al. Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogênicos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.3, p.379-383, 2010.
- SILVA, A. A. et al. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (eds.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.
- SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7. **Anais...** Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.