



Efeito de biofertilizantes no biocontrole de *Penicillium* sp. em Laranja 'Pêra'

Effect of biofertilizers in the biocontrol of *Penicillium* sp. in Orange 'Pear'

E. Ferrari¹; S. Valiati¹; H.F. Shiomi¹

¹ Universidade Federal de Mato Grosso – Campus de Sinop
+ Autor correspondente: elisangela.ferrari@hotmail.com

Resumo

O objetivo do trabalho foi determinar o potencial de controle de *Penicillium* sp. em frutos de laranja 'Pêra' utilizando biofertilizantes à base de esterco suíno e bovino, em diferentes concentrações. Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com nove tratamentos sendo estes a testemunha (água estéril) e os 2 biofertilizantes cada um nas concentrações 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 %, com 3 repetições (3 frutos por repetição). Foram realizados 2 ferimentos em cada fruto, logo após foi inoculado o patógeno e após 5 horas aplicados os tratamentos através de pulverização sobre os frutos. As avaliações foram realizadas quando os frutos da testemunha foram totalmente tomados pelo fungo, aplicando-se notas de porcentagem da lesão nos frutos. Os valores foram submetidos à análise de variância pelo teste F, através do software estatístico ESTAT, e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, sendo que os menores valores de porcentagem de lesão foram encontrados no tratamento biofertilizante suíno na concentração 20,0 %. Comprovando assim que os biofertilizantes testados possuem capacidade de inibição do crescimento de *Penicillium* sp.

Unitermos: concentrações, inibição, pós-colheita, controle alternativo.

Abstract

The aim of this study was to determine the potential for control of *Penicillium* sp. using biofertilizers based in swine and cattle manure in fruit orange 'Pera' in different concentrations. We used a completely randomized design with nine treatments and these are the control (sterile water) and 2 biofertilizers each at 2,5; 5,0; 10,0 and 20,0%, with 3 repetitions (3 fruits per repetition). Were made in each fruit 2 wounds immediately after was inoculated with pathogen and after 5 hours were applied the treatments by spraying onto the fruits. Evaluations were made when the fruits of the witness were totally taken by the fungus, applying notes percentage of injury in fruit. The values were subjected to analysis of variance by F test, using the statistical software ESTAT, and differences between means were compared by Tukey test at 5% probability. All treatments were statistically different from the control, while the lowest values of percentage of injuries were found in treating swine biofertilizer concentration 20,0 %. Thus, it proved that the biofertilizers can inhibit the growth of *Penicillium* sp.

Keywords: concentrations, inhibition, postharvest, alternative control.

Introdução

Na fase de pós-colheita os frutos ficam mais susceptíveis ao ataque de patógenos devido aos mecanismos metabólicos que alteram sua cor, aroma, sabor e textura. Dentre os principais fatores causadores de prejuízos em frutos estão as podridões, as quais são causadas principalmente por fungos, devido a sua alta capacidade de penetração (Snowdon, 1990; Brito et al., 2008).

Em frutos de laranja o principal causador de perdas pós-colheita são os fungos do gênero *Penicillium* sp. (Fischer et al., 2008; Franco & Bettiol, 2002). A este gênero pertencem os fungos causadores dos bolores, os quais são o bolor verde (*Penicillium digitatum* Sacc.) e o bolor azul (*Penicillium italicum* Wehmer) e *Penicillium ulaiense* Hsieh, estes se caracterizam por causar podridões moles nos frutos, infectando os frutos principalmente através de ferimentos, causando um crescimento rápido de micélio branco sobre os frutos e grande produção de esporos de coloração variável para cada um dos fungos (Kimati, 1997).

O uso de fungicidas para o controle de doenças pós-colheita está sendo cada vez menor, devido a crescente preocupação por alimentos mais seguros livres de resíduos químicos, devido a este tratamento ser na maioria das vezes oneroso, além disso, há dificuldade para se encontrarem produtos registrados para frutas, e muitos tem saído do mercado devido a sua alta toxidez e efeito residual, e por muitas vezes serem aplicados de maneira errada levando a resistência de alguns patógenos a estes (Cia et al., 2010; Cia, 2005; Bastos, 2004). Além do controle químico, também são utilizados diferentes métodos como controle biológico, físico e indutores de resistência (Silveira et al., 2005).

Os biofertilizantes são resultantes da fermentação aeróbica e anaeróbica de compostos orgânicos animais e vegetais pelos microrganismos presentes nos mesmos, sendo que estes passam por quatro fases: latência, crescimento exponencial, fase estacionária e morte celular, estes possuem compostos bioativos

capazes de controlar pragas e doenças em plantas já comprovados por outros autores, por antibiose, competição da sua comunidade microbiana com o patógeno, indução de resistência e por ser uma fonte suplementar de nutrição para as plantas, deixando estas mais resistentes ao ataque de patógenos (Medeiros, 2006; Bettiol et al., 1997)

Receitas diferentes de biofertilizantes vêm sendo testadas, observando-se que cada um possui uma comunidade microbiana variada, sendo esta composta principalmente por fungos unicelulares e filamentosos, bactérias e leveduras; estes produtos possuem a vantagem de ser economicamente viável, pois o produtor geralmente tem disponível na propriedade a maioria dos materiais (Bernardo & Bettiol, 2010; Deleito et al., 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de controle do fungo *Penicillium* sp., em frutos de laranja 'Pêra', utilizando biofertilizantes a base de esterco bovino e suíno nas concentrações 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 %.

Métodos

O ensaio foi realizado no laboratório de Microbiologia/ Fitopatologia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) - Campus de Sinop, cujas coordenadas são 11°51'50" latitude Sul e 55°28'51" longitude Oeste, a uma altitude de 384 m, no período de junho a julho de 2012.

Foi utilizado delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 9 tratamentos, sendo estes os biofertilizantes suíno e bovino nas concentrações 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 % e mais a testemunha (água estéril) e com 3 repetições (3 frutos por repetição).

Os biofertilizantes foram disponibilizados pela UFMT. Produzidos conforme o descrito por Santos (1992) modificado. E para serem utilizados no ensaio os mesmos foram centrifugados a uma rotação de 2000 RPM por 10 minutos e autoclavados.

O inóculo do fungo foi disponibilizado pela UFMT, e multiplicado

em meio de cultura BDA (Batata-dextrose-ágar) e mantido a 25 °C.

Foram utilizados frutos maduros de laranja 'Pêra', adquiridos em mercado e desinfetados superficialmente por um minuto em álcool 70%, um minuto em solução de hipoclorito (uma parte de água sanitária para três de água destilada) e três lavadas em água destilada. Os tratamentos foram mantidos em temperatura 25 °C sendo umedecidos sempre que necessário para manter-se um ambiente favorável ao crescimento dos patógenos. Os frutos foram dispostos em bandejas plásticas forradas com papel toalha umedecido, nos mesmos foram realizados dois ferimentos opostos ao pedúnculo (0,5 cm), com o auxílio de um furador manual. Foi então inoculado nos ferimentos, 10 µl do patógeno na concentração 10⁵ esporos/ml com o auxílio de uma micropipeta automática e após 5 horas aplicado o controle através de pulverização utilizando-se um borrifador manual até atingir o ponto de escorrimento. As bandejas foram então vedadas com papel filme. As avaliações

foram realizadas quando os frutos da testemunha foram completamente deteriorados pelo fungo, estipulando-se notas para as porcentagens de ataque dos fungos nos frutos. As porcentagens de ataque dos fungos nos frutos foram submetidas à análise de variância pelo teste F, através do software estatístico ESTAT, e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Conforme a Tab. 1 houve diferença significativa entre os tratamentos, onde todos obtiveram melhores resultados quando comparados com a testemunha.

Nos tratamentos com esterco bovino obtiveram-se resultados que diferiram estatisticamente da testemunha, por tanto independente da concentração este possui capacidade de inibição do crescimento de *Penicillium sp.*, concordando com Castro et al. (1991), que já recomendava a utilização deste para o controle de outros fungos dentre estes o testado neste trabalho.

Tabela 1. Porcentagem da lesão no fruto (%) causada por *Penicillium sp.* e, frutos de laranja 'Pêra, a partir dos tratamentos com biofertilizantes em diferentes concentrações comparados à testemunha. UFMT, Sinop/MT, 2012*.

Tratamento	Porcentagem da lesão no fruto (%)
Testemunha	91,90 a
Bov 2,5 %	73,33 b
Bov 5,0 %	70,03 b
Bov 10,0 %	63,36 b
Bov 20,0 %	58,90 b
Suí 2,5 %	57,80 b
Suí 5,0 %	67,80 b
Suí 10,0 %	62,23 b
Suí 20,0 %	37,76 c
Média geral	64,79
CV (%)	9,91
Erro padrão	3,70
DMS	18,39

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

O biofertilizante a base de esterco suíno nas concentrações 2,5; 5,0 e 10,0 % não diferiram estatisticamente dos resultados alcançados com o biofertilizante a base de esterco bovino nas quatro concentrações testadas, apenas o biofertilizante suíno na concentração 20 % diferiu, sendo o qual alcançou os melhores resultados de controle obtendo média de porcentagem de ataque do fungo nos frutos de 37,76 %, já na testemunha a média foi de 91,90 %.

Kupper et al. (2009), em um trabalho testou dois biofertilizantes a base de esterco bovino nas concentrações 0; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0%, sobre a germinação de conídios de *Colletotrichum acutatum*, e obteve melhores resultados de inibição de germinação nas concentrações 10,0 e 20,0%.

Conclusão

Os resultados demonstram que os dois biofertilizantes testados nas concentrações 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 % possuem efeito sobre o crescimento de *Penicillium sp.* em frutos de laranja 'Pêra'.

Referências:

BASTOS, C.N., ALBUQUERQUE, P.S.B. Efeito do óleo de *Piper aduncum* no controle em pós-colheita de *Colletotrichum musae* em banana. **Fitopatologia Brasileira** 29. 2004.

BERNARDO, E. R. A. BETTIOL, W. Controle da pinta preta dos frutos cítricos em cultivo orgânico com agentes de biocontrole e produtos alternativos. **Tropical Plant Pathology** 35: 37-42. 2010.

BETTIOL, W., TRATCH, R., GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizante**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 22p. (EMBRAPA-CNPMA - Circular Técnica, 02). 1997.

BRITO, H. C., COSTA, N. P., BATISTA, J. L., NASCIMENTO, L. C., OLIVEIRA, H. D., BARRETO, E. S. Termoterapia para o controle de patógenos em pós-colheita em frutos da cajazeira. **Acta Scientiarum. Agronomy**, 30: 19-23. 2008.

CASTRO, CM, SANTOS, ACV., AKIBA, F. *Bacillus subtilis* isolado do biofertilizante "Vairo" com ação fungistática e bacteriostática a alguns fitopatógenos. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992. São Paulo. **Anais**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA 291. 1992.

CIA, P., BENATO, E. A., PASCHOLATI, S. F., GARCIA, E. O. Quitosana no controle pós-colheita da podridão mole em caqui 'rama forte'. **Bragantia** 69: 745-752. 2010.

CIA, P. **Avaliação de agentes bióticos e abióticos na indução de resistência e no controle pós-colheita da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em mamão (*Carica papaya*)**. 197f. (Tese de Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.

DELEITO, C.S.R., CARMO, M.G.F., FERNANDES, M.C.A., ABOUD, A.C.S.. Ação do biofertilizante Agrobio sobre a mancha bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira** 23: 117-122. 2005

FISCHER, I. H., LOURENÇO, S. A., AMORIM, L. Doenças pós-colheita em citros e caracterização da população fúngica ambiental no mercado atacadista de São Paulo. **Tropical Plant Pathology** 33: 219-226, 2008.

FRANCO, D. D. S., BETTIOL, W. 2002. Efeito de produtos alternativos para o controle do bolor verde (*Penicillium digitatum*) em pós-colheita de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura** 24: 569-572.

KIMATI, H., AMORIM, L., FILHO, A. B., CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia. Doenças das Plantas Cultivadas**. V. 2, 3ª Ed., 705p. 1997

Kupper, K. C., Bellotte, J. A. M., Goes, A. Controle alternativo de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. **Revista Brasileira de Fruticultura** 31: 1004-1015. 2009.

MEDEIROS, B. M.; LOPES, J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola** v. 7, n.3. 2006.

SANTOS, A.C.V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: Emater-Rio. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8). 1992.

SILVEIRA, N. S., MICHEREFF, S. J., SILVA, I. L. S. S., OLIVEIRA, S. M. A. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: Patogênese e controle. **Caatinga** v.18: 283-299. 2005.

SNOWDON, A. L. A Colour **Atlas of Post-harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables: Fruits and General Introduction**. London: Wolfe Scientific, v.1: 302, 1990.