

Efeito do Óleo de *Piper aduncum* no Controle em Pós-Colheita de *Colletotrichum musae* em Banana

Cleber N. Bastos & Paulo Sérgio B. Albuquerque

CEPLAC/SUPOR/ERJOH, Cx. Postal 46, 67105970, Marituba, PA, e-mail: cleber@ufpa.br

(Aceito para publicação em 11/05/2004)

Autor para correspondência: Cleber N. Bastos

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 29:555-557. 2004.

RESUMO

Em pós-colheita, a podridão dos frutos causada por *Colletotrichum musae* é a doença mais importante da banana (*Musa* spp.). Testes *in vitro* e *in vivo* foram realizados com o objetivo de avaliar o efeito fungitóxico do óleo essencial de pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*) sobre o patógeno. Nas concentrações acima de 100 µg/ml, o óleo inibiu, em 100%, o crescimento micelial e a germinação dos conídios. No teste *in vivo* foram usados frutos de banana "Prata", nos quais

foram feitos orifícios com vasador de rolhas (0,5 cm de diâmetro) e colocados 20 µl de suspensão de conídios (2×10^4 conídios/ml) e, em seguida, aplicados 20 µl de diferentes concentrações do óleo. Os resultados mostraram que o óleo na concentração 1% foi eficaz, sendo capaz de impedir a manifestação de podridões nos frutos de banana.

Palavras-chave adicionais: antracnose, *Musa* spp., fruto, podridão.

ABSTRACT

The effect of essential oil of *Piper aduncum* in controlling *Colletotrichum musae* on post harvest bananas

Banana (*Musa* spp.) fruit rot caused by *Colletotrichum musae* is the most serious post harvest disease. *In vitro* and *in vivo* tests were carried out to evaluate the fungitoxicity of the essential oil of *Piper aduncum* (pimenta-de-macaco) against the

pathogen. The oil at concentrations above 100 µg/ml completely inhibited the mycelial growth and spore germination. *In vivo* testing was performed by making holes in the bananas and filling the holes with 20 µl of spore suspension and 20 µl of oil dilution. The results showed that at a dilution of 1% the development of banana rot was avoided.

As doenças de pós-colheita em frutos de banana (*Musa* spp.) são de grande importância, principalmente para as frutas destinadas à exportação, destacando-se a antracnose causada por *Colletotrichum musae* (Berk. & Curtis) Arx.

Para o controle da doença vêm sendo utilizados tratamento químico e práticas culturais, visando reduzir a quantidade de inóculo no campo. Em pós-colheita, as medidas de controle são constituídas principalmente de fungicidas. A restrição ao uso de fungicidas, devido à fitotoxicidade, efeitos residuais, espectro de ação e resistência pelo patógeno, tem levado a procura de métodos alternativos de controle tais como, uso de biofungicidas, extratos vegetais e óleos essenciais. Os resultados alcançados nessa linha de pesquisa têm-se mostrado promissores para uma utilização prática no controle de fitopatógenos em diversas culturas (Franco & Bettiol, 2000; Benato *et al.*, 2002; Carré *et al.*, 2002; Moreira *et al.*, 2002).

Alves *et al.* (2002) e Alves *et al.* (2003) relataram a eficiência dos monoterpenos citral, citronelal e dos óleos essenciais das plantas *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf., *C. nardus* Rendl. e *Eucalyptus citriodora* Hooker no controle *in vitro*, da germinação de conídios e do crescimento micelial de *C. musae*.

As espécies do gênero *Piper* (Piperaceae) são amplamente aplicadas na medicina popular em função das propriedades microbianas exibidas por seus constituintes.

pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.) é excelente produtora de óleo essencial, o qual possui alto teor do éter fenílico dilapiol (Maia *et al.*, 1998). Produtos naturais de *P. aduncum* têm apresentado ação eficaz no controle de fitopatógenos (Nair & Burke, 1990). Bastos (1997) demonstrou, *in vitro* e *in vivo*, a ação inibitória do óleo essencial de *P. aduncum* contra *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer, agente causal da vassoura-de bruxa do cacauero (*Theobroma cacao* L.) e a inibição *in vitro* do crescimento micelial de vários fitopatógenos.

O presente trabalho teve como objetivo verificar, *in vitro* e *in vivo*, o efeito fungitóxico do óleo de *P. aduncum* sobre *C. musae*, como forma alternativa de controle da antracnose em frutos de banana em pós-colheita.

Teste *in vitro*

O óleo essencial foi extraído a partir de folhas secas de *P. aduncum* pelo método de hidrodestilação como descrito por Maia *et al.* (2001). O isolado de *C. musae* foi obtido a partir de frutos de banana oriundos de supermercados da Região Metropolitana de Belém, PA. Foram realizados dois ensaios *in vitro* para verificação do efeito do óleo essencial de *P. aduncum*, em várias diluições, sobre o crescimento micelial e a germinação de conídios do patógeno. Para o teste de crescimento, alíquotas do óleo foram adicionadas ao meio de cultura BDA, fundente,

e vertido em placas de Petri para as concentrações finais de 10, 50, 100 e 150 µg/ml. Discos de 0,5 cm de diâmetro foram retirados de colônias do fungo e colocados no centro das placas que foram incubadas em câmara de crescimento com fotoperíodo de 12 h e temperatura de 25 °C. Após oito dias de incubação, foi medido o diâmetro da colônia, sendo, posteriormente, quantificada a percentagem de inibição do crescimento micelial em relação à testemunha.

Para o teste de germinação foi preparada uma suspensão de conídios numa solução nutritiva (Tuite, 1969) na concentração de 2×10^4 conídios/ml. Alíquotas de 100 µl desta suspensão foram pipetadas em lâminas escavadas contendo óleo de *P. aduncum* para diferentes concentrações finais de 10, 50, 100 e 150 µg/ml. As lâminas foram incubadas por 48 h em câmara úmida, sendo, a seguir, avaliadas as germinações em microscópio óptico. Foram considerados como esporos germinados aqueles que apresentaram tubo germinativo, independente do seu comprimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

Teste *in vivo*

Os frutos de banana “Prata” utilizados no ensaio foram colhidos no estágio de maturação, com a casca ainda verde, na Estação de Recursos Genéticos de Cacau José Haroldo (ERJOH) e lavados em solução de hipoclorito de sódio 0,5% (v/v) e duas vezes em água de torneira. Após secagem em bandejas de plástico, foi efetuado um orifício com vasador de rolha (0,5 cm de diâmetro) a uma profundidade de aproximadamente 2 mm na parte mediana dos frutos. Em cada orifício foram colocados 20 µl de uma suspensão de conídios de *C. musae* (2×10^4 conídios/ml) e, em seguida, foram aplicados 20 µl do óleo nas concentrações de 0,05%, 0,1%, 0,3%, 0,5% e 1,0%. Como testemunha, foram empregados frutos com e sem inoculações do patógeno. Como tratamento padrão foram utilizados frutos tratados à mesma maneira, com o fungicida benomil a 0,1%. Para cada tratamento foram empregados dez frutos, sendo cada fruto constituído de uma repetição. Após as inoculações, os frutos foram incubados em caixas de papelão à temperatura de 25 °C e UR em torno de 80-85%. As avaliações foram efetuadas aos oito dias após as inoculações, mediante a determinação da incidência (número de frutos infetados em cada tratamento) e da severidade da doença (superfície externa do fruto ocupada por lesão em %).

De acordo com os resultados referentes ao efeito do óleo essencial na inibição do crescimento micelial e na germinação de conídios de *C. musae* (Tabela 1), observa-se que houve 100% de inibição na germinação e no crescimento, nas concentrações de 100 µg/ml e 150 µg/ml, respectivamente. Quanto ao efeito do óleo no controle da podridão de frutos, verificou-se que todos os tratamentos reduziram a incidência e a severidade da doença, em comparação com a testemunha (Tabela 2). O melhor desempenho para o controle da doença foi obtido com o óleo a 1,0%, com controle semelhante ao fungicida benomil.

Pelo exposto, evidencia-se que o óleo essencial de *P.*

aduncum pode vir a ser usado como alternativa ao controle da antracnose, integrando as técnicas de pós-colheita com as técnicas de pré-colheita. Essas técnicas que consistem no emprego de extratos vegetais, aminoácidos, microrganismos e, agora óleos essenciais, enquadram em estratégias de controle biológico de patógenos de plantas (Franco & Bettiol, 2000). Com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que o óleo de *P. aduncum*, além de ser um produto biológico natural, apresenta potencial de uso para o controle da podridão de frutos de banana causada por *C. musae* em pós-colheita, com a vantagem de minimizar o uso dos fungicidas convencionais, de preservar o meio ambiente e proteção a saúde do consumidor. Neste contexto, o óleo deve ser testado em condições comerciais visando o controle da antracnose em pós-colheita em frutos de banana.

TABELA 1 - Efeito do óleo essencial de *Piper aduncum* sobre *Colletotrichum musae*, *in vitro* (% de inibição do crescimento micelial e da germinação de conídios)¹

Concentração do óleo (µg/ml)	Inibição do crescimento micelial (%)	Inibição da germinação (%)
10	3,4 ² c	1,1 ² b
50	79,4 b	83,4 a
100	85,4 ab	100,0 a
150	100,0 a	100,0 a

¹ Em relação à testemunha (0 ppm); média de quatro repetições.

² Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05%).

TABELA 2 - Controle da podridão causada por *Colletotrichum musae* em frutos de banana (*Musa* spp.) ‘Prata’ com óleo essencial de *Piper aduncum* (PA)¹

Tratamento	Incidência (I) ²	Severidade (S) ³
Testemunha	100,0	34,9
Óleo PA 0,05%	90,0	33,7
Óleo PA 0,1%	30,0	5,1*
Óleo PA 0,3%	20,0	4,9*
Óleo PA 0,5%	10,0	1,8*
Óleo PA 1,0%	0,0	0,0*
Benomil 0,1%	0,0	0,0*

¹ Leitura após oito dias de incubação a 25 °C e 80-85% UR. Dez frutos por tratamento;

² I = (N° de frutos infetados / N° total de frutos) x 100;

³ S = (Diâmetro médio da lesão / tamanho do fruto) x 100;

*Tratamentos diferem significativamente da testemunha com inóculo (Teste t, P<0,01)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.S.S., SANTOS, M.P., VENTURA, J.A. & FERNANDES, P.M.B. Eficiência de óleos essenciais no controle *in vitro* da germinação de conídios e do crescimento micelial de *Colletotrichum musae*. Fitopatologia Brasileira 27:75. 2002 (Resumo).
- ALVES, E.S.S., PUPO, M.S., MARQUES, S.S., ILCHES, T.T.B., SANTOS, R.B., VEENTURA, J.A. & FERNANDES, M.P.M.

Avaliação de óleos essenciais na inibição do crescimento de fungos de fruteiras. *Fitopatologia Brasileira* 28:343. 2003 (Resumo).

BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. *Fitopatologia Brasileira* 22:441-443. 1997.

BENATO, E.A., SIGRIS, J.M.M., HANASHIRO, M.M., MAGALHÃES, M.J.M. & BINOTTI, C.S. Avaliação de fungicidas e produtos alternativos no controle de podridões pós-colheita em maracujá-amarelo. *Summa Phytopathologica* 28:299-304. 2002.

CARRÉ, V., ZANELLA, A.L., BECKER, A., STANGARLIN, J., PAGLIOSA, L.A., SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. & GONÇALVES JR, A.C. Fungitoxicidade de quitosana e extrato de *Artemisia camphorata* a *Colletotrichum musae*. *Fitopatologia Brasileira* 27:291. 2002 (Resumo).

FRANCO, D.A. & BETTIOL, W. Controle de *Penicillium digitatum* em pós-colheita de citros com produtos alternativos. *Fitopatologia Brasileira* 25:602-606. 2000.

MAIA, J.G.S., ZOGHBI, M.G.S., ANDRADE, E.H.A., SANTOS, A.S., SILVA, M.L., LUZ, A.I.R. & BASTOS, C.N. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing in the Amazon Region. *Flavour and Fragrance Journal* 13:269-272. 1998.

MAIA, J.G.S., ZOGHBI, M.G.B. & ANDRADE, E.H.A. Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2001.

MOREIRA, L.M., MAY-DE MIO, L.L., ALDEBENITO-SANHUEZA, R.M., LIMA, M.L.R.Z. & POSSAMAI, J.C. Controle em pós-colheita de *Monilia Fructicola* em pêssegos. *Fitopatologia Brasileira* 27:395-398. 2002.

NAIR, M.G. & BURKE, B.A. Antimicrobial *Piper* metabolite and related compounds. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 38:1093-1906. 1990.

TUITE, J. Plant Pathological methods fungi and bacteria. Minneapolis Burgess. 1969.