

# AVALIAÇÃO DA AÇÃO FUNGICIDA DE NOVAS DIALQUILFOSFORILIDRAZONAS SINTETIZADAS PARA CULTURA DE MAMÃO (*CARICA PAPAYA* L.)

Henriqueta Talita Guimarães Barboza<sup>1</sup>, Antônio Gomes Soares<sup>2</sup>, Marcos José De Oliveira Fonseca<sup>3</sup>, João Batista da Costa Neves<sup>4</sup>, Maria Inez de Moura Saquis<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Química Industrial, M.Sc, [htalita@ctaa.embrapa.br](mailto:htalita@ctaa.embrapa.br); <sup>2</sup> Eng. Químico, D.Sc. [agomes@ctaa.embrapa.br](mailto:agomes@ctaa.embrapa.br); <sup>3</sup>Eng.Agrônomo, D.Sc. [mfonseca@ctaa.embrapa.br](mailto:mfonseca@ctaa.embrapa.br) , <sup>1,2,3</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos. Avenida das Américas, 29501, Guaratiba, CEP: 23020-470, Rio de Janeiro, RJ; <sup>4</sup> Químico Industrial, D.Sc, [dacosta@ufrj.br](mailto:dacosta@ufrj.br), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. BR-465, Km 7, Seropédica, CEP: 23.890-000, Rio de Janeiro, RJ; <sup>5</sup>Ciências biológicas, D.Sc, [isarquis@ioc.fiocruz.br](mailto:isarquis@ioc.fiocruz.br), Fundação Oswaldo Cruz. Av. Brasil, 4365, Manguinhos CEP: 21045-900 - Rio de Janeiro, RJ.

## Introdução

Dentre as mais importantes frutas tropicais atualmente cultivadas no mundo, o mamão ocupa um lugar de destaque. O Brasil é responsável por 47,5% da produção mundial de mamão, estando entre os três maiores exportadores desta fruta, com 3,3 milhões de toneladas/ano (TATAGIBA *et al.*; 2007). Os fitopatógenos causam consideráveis perdas pós-colheita de mamão, podendo atingir 75% na sua fase de comercialização (PAULL *et al.*; 1997).

O ataque por microorganismos tais como fungos, bactérias e, em menor extensão, vírus, é provavelmente uma das causas mais sérias de perdas pós-colheitas dos produtos perecíveis (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Doenças fúngicas podem provocar a podridão interna dos frutos e são prevenidas com a aplicação de fungicidas, que se iniciam na época da floração dos frutos e durante o período de armazenamento e maturação (FAY *et al.*; 2005). A antracnose constitui-se na mais importante doença incidente sobre os mamões maduros em regiões produtoras do mundo. Segundo Dickman (1994), sua nocividade causa grave impacto econômico, pois os frutos atacados pela antracnose tornam-se inviáveis para a comercialização e consumo. As podridões pedunculares ocorrem quando a região do pedúnculo é afetada e nela ocorre o sintoma da podridão. São atribuídas a fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Fusarium* e *Phoma*, entre outros.

O objetivo deste trabalho foi testar a potencial atividade fungicida de compostos organofosforados sintetizados previamente.

## Material e Métodos

Foram realizados testes *in vitro*, para avaliar o efeito fungistático das dialquifosforilidrazonas sintetizadas, em fitopatógenos *Alternaria sp.*, *Colletotrichum sp.*,

*Fusarium solani* e *Fusarium* sp., cedidos pela micoteca da Fundação Oswaldo Cruz e comumente encontrados na pós-colheita do mamão.

O estudo foi realizado incorporando-se os compostos ao meio de cultura. A técnica adotada foi a descrita por Edgington *et al.* (1971), modificada por Menten *et al.* (1976). Esta consiste em dissolver o composto sintetizado em DMSO e em seguida adicioná-lo ao meio de cultura utilizado. Cada grupo de 5 placas foram inoculadas com um disco de micélio dos fungos *Fusarium* sp., *Fusarium solani*, *Colletotrichum* sp. e *Alternaria* sp.. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 5 repetições, distribuídos em 3 semanas de análise. Os tratamentos foram constituídos pelos compostos sintetizados na concentração de 500mg.L<sup>-1</sup>, o fungicida comercial Sportak® 450 EC na concentração de 337mg.L<sup>-1</sup> (controle positivo), o branco contendo 1,0% do solvente DMSO e o controle negativo contendo somente o meio de cultura Ágar Sabouraud glicose 4%.

## Resultados e Discussão

Verifica-se que o composto 6B apresentou maior inibição do crescimento de *Alternaria* sp. , 62,1% (p<0,001) em comparação com o controle negativo. A inibição do solvente DMSO nesta semana foi de 25,6%. O procloraz, princípio ativo do fungicida comercial Sportak® 450 EC, apresentou maior eficiência para inibir o crescimento de *Colletotrichum* sp., Estatisticamente foi o que apresentou maior inibição para este e demais fungos (p<0,001). Segundo Tavares & Souza (2004), o procloraz é recomendado para o tratamento pós-colheita do mamão. O composto 6B, obteve resultados de inibição semelhantes ao ocorrido com o fungo do gênero *Alternaria* sp., em torno de 66,4 % (p<0,001), quando comparado ao controle negativo. A inibição do solvente DMSO nessa semana foi de 26,7%. A extrema capacidade de penetração e difusão do DMSO há muito tempo é motivo de sua inclusão como veículo componente de defensivos agrícolas (ROSENBAUM, 1965). Para o *Fusarium* sp., pode-se observar que o composto 6B obteve resultados de inibição maior que os demais, porém somente de 32,0% em relação ao controle negativo. Entretanto, verifica-se que há cerca de 50% de inibição quando comparado ao branco (Tabela 1).

Já a o composto 8A, apresentou redução de 19,2% em relação ao meio de cultura e 20,6% em relação ao branco. Verifica-se que o crescimento do fungo no tratamento branco foi superior ao contendo meio de cultura somente. Isto pode ser um indicativo de que o solvente DMSO teve influência no crescimento do fungo, cerca de 27,7% na 1ª semana e 40,2% na 3ª semana (Tabela 1). Os demais compostos não apresentaram efeitos de inibição em relação ao fungo do gênero *Fusarium* sp..Verifica-se, outrossim, que há maior crescimento desse fungo do que inibição. Para o fungo *Fusarium solani*, pode-se observar que o composto 6B obteve resultados de inibição de 43,8%, sendo maior que os demais em comparação ao

tratamento contendo somente meio de cultura ( $p < 0,001$ ). A contribuição do solvente nas 3 semanas de testes foi completamente diferente. Não há diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para o tratamento contendo meio de cultura na 1ª semana. Há influência na inibição pelo DMSO na 2ª semana, em torno de 38,5% e influência no crescimento do fungo, em torno de 38,6%, na 3ª semana. Na terceira semana, nenhuma dos compostos sintetizados e testados apresentou inibição significativa ( $p > 0,05$ ) do crescimento fúngico (Tabela 1).

**Tabela 1** - Crescimento do fungo do gênero *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. e *Fusarium solani*, respectivamente, por bioensaio.

Tratamentos <sup>1</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )			
Controle negativo	29,31a	21,49a	16,064a	23,75a
Branco	21,80bc	15,75b	22,234b	23,67a
Controle positivo	0,43f	0,43f	0,43d	0,43d
6 A	16,66d	12,43cd	15,786b	18,98b
6 B	11,12e	7,20e	10,916c	13,34c
7 A	23,47b	13,83bc	14,544b	20,25b
8 B	19,13cd	10,38d	16,496b	20,03b
Tratamentos <sup>2</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )			
Controle negativo	28,64a	24,28a	17,43d	22,46a
Branco	26,78ab	13,93c	17,74d	13,82c
Controle positivo	0,43g	0,43e	0,43f	0,43d
5 A	24,66bc	15,11bc	25,10a	19,82b
5 B	19,20e	13,55c	19,57cd	19,12b
6 C	21,06de	16,21b	23,84ab	19,81b
8 A	22,22cd	15,04bc	14,08e	14,80c
8 C	14,54f	8,90d	21,21bc	13,57c
Tratamentos <sup>3</sup>	Área (cm <sup>2</sup> )			
Controle negativo	25,16a	22,60a	14,15e	19,66c
Branco	23,12ab	18,35b	23,68a	27,26a
Controle positivo	0,43f	0,43f	0,43f	0,43d
6 D	20,92bc	14,45c	19,27bc	24,03b
8 D	14,85e	11,07d	17,46cd	23,96b
8 E	20,43c	12,84cd	19,42b	23,35b

<sup>1</sup> Resultados obtidos no 1.º bioensaio; <sup>2</sup> Resultados obtidos no 2.º bioensaio; <sup>3</sup> Resultados obtidos no 3.º bioensaio.

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

## Conclusão

O composto 6B foi o que melhor apresentou atividade fungicida, inibindo o crescimento de todos os fungos testados sendo os resultados mais expressivos em relação aos fungos *Alternaria* sp e *Colletotrichum* sp..

## Referencias Bibliográficas

- CHITARRA, M.I.F. ; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças – fisiologia e manuseio, 2.º Ed atualizada e ampliada. Lavras. ESAL/FAEPE. 2005, 580p.
- DANTAS S.A.F.; OLIVEIRA S.M.A.; MICHEREFF S.J.; NASCIMENTO L.C.; GURGEL L.M.S.; LIMA FILHO R.M (2003) Doenças fúngicas pós-colheita em frutos de mamão e laranja no Estado de Pernambuco, Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 28:528-533, 2003.
- DICKMAM, M. B. Papaya diseases caused by fungi-Anthraxnose. In: PLOETZ, R. C. et. al Ed.). *Compendium of tropical fruit disease*. 2. ed. St. Paul: APS Press, p. 58-64, 1994.
- EDGINGTON, L. V.; KHEW, K. L.; BARRON, G. L. Fungitoxic spectrum of benzimidazoles compounds. *Phytopathology*, Saint Paul, v. 61, p. 42-44, 1971.
- FAY, E. F.; ABAKERLI, R. B.; TATAGIBA, R. G. J. da S.; GALVÃO, T. D. L.; MARTINS, D. dos S.; YAMANISHI, O. K.; MEDINA, V. M.; SOUZA, D. C. de; ROSA, M. A.; RODRIGUES, N. R.; RODRIGUES, E. G. R.; TOLEDO, H. H. B. de; BONIFÁCIO, A. Resíduos de Mancozebe e etu em mamão: Efeito do Tratamento hidrotérmico pós-colheita. *Papaya Brasil 2005*, Espírito Santo, p.620-623.
- MENTEN, J.O.M.; MINUSSI, C.C.; CASTRO, C.; KIMATI, H. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina Phaseolina* (Tass.) Goid. "in vitro". *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 2, p. 57-66, 1976.
- NIGG, H.N.; KNAAK, J.B. Blood cholinesterases as human biomarkers of organophosphorus pesticide exposure. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology.*, 163:29-111; 2000.
- PAULL, R. E.; NISHIJIMA, W.; REYES, M.; CAVALETTO, C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). *Postharvest Biology and Technology*. v. 11, p. 165-179, 1997.
- ROSENBAUM, E.E., HERSCHLER, R.J., JACOB, S.W. Dimethyl sulfoxide in musculoskeletal disorders. *Journal Of the American Medical Association*. v.192, p.309-313, 1965.
- TAVARES, G. M.; SOUZA, P. E.; Controle químico e hidrotérmico da antracnose em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) na pós-colheita. *Dissertação (mestrado em fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2004. 55p.*
- TATAGIBA, J. S.; CARON, E.S.; FERRAÇO, M ; IMBERTI, J. ; RAMOS, L.B. Efeito da aplicação do Fitofos K Plus e do Fitamin Cab na cultura do mamão. *Papaya Brasil*, 2007. Espírito Santo, p.402-404, 2007.