

EFEITO DO SILICATO DE CÁLCIO NA PROTEÇÃO DO MAMÃO CONTRA A ANTRACNOSE EM PÓS-COLHEITA

Gustavo Dias de Almeida¹, Cecília Inácia das Neves², Victor Bernardo Vicentini³, Leandro Mendel da Cruz⁴, Aristeu Kun⁵, Waldir Cintra de Jesus Junior⁶, Fabio Ramos Alves⁷

¹⁻⁷CCA–UFES/Departamento de Produção Vegetal, Laboratório de Fitopatologia, Alto Universitário, s/n, Alegre-ES, C.posta 16; CEP.: 29.500-000. e-mail: ¹gustavo.ccaufes@hotmail.com, ²victorbvicentini@hotmail.com, ³agrocines@yahoo.com.br, ⁴leandro.mendel@hotmail.com, ⁵kun.agro@yahoo.com.br, ⁶wcintra@ccaufes.br, ⁷framos@cca.ufes.br

Resumo- A antracnose é uma das principais doenças do mamão em pós-colheita, seus danos depreciam os frutos para a comercialização no mercado e externo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do silicato de cálcio na proteção do mamão contra antracnose em pós-colheita. O experimento foi conduzido em câmara climatizada BOD (25±1°C e UR= 75±5%), com 3 tratamentos e 5 repetições, sendo cada fruto uma repetição. Avaliou-se a incidência e severidade da antracnose diariamente até o sétimo dias após a inoculação do patógeno. A inoculação foi a partir de uma solução contendo 10⁴ conídios por ml de água. A incidência foi determinada através da presença da doença nos frutos e a severidade foi quantificada através de escala diagramática para quantificação da doença no mamoeiro. No tratamento com silicato de cálcio obteve-se os menores valores da AACPD, tanto para incidência quanto para severidade. Dessa forma, o tratamento do mamão, no pós-colheita, com silicato de cálcio pode ser uma medida eficiente para a produção sustentável dessa fruta.

Palavras-chave: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Carica papaya*, indução de resistência, produção integrada.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão (*Carica papaya* L), com uma produção de 1,5 milhão de toneladas ao ano, contribuindo com cerca de 25% da produção mundial (MARTINS & COSTA, 2003).

Dentre as doenças de origem fúngica, destaca-se a antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, que devido à alta frequência que ocorre e danos que pode ocasionar, é considerado um dos mais sérios problemas pós-colheita do mamão (VENTURA et al., 2003), inviabilizando as exportações dos frutos in natura (NISHIJIMA et al., 1994). Seu ataque inicia-se ainda com os frutos verdes, onde a penetração é realizada através do estigma da flor ou pelas cicatrizes das pétalas. Esses frutos quando atacados, cessam o seu desenvolvimento, mumificam e caem (REZENDE & MARTINS, 2005).

Geralmente o controle das doenças pós-colheita do mamão é realizado com tratamento térmico combinado com fungicidas. O uso de produtos químicos constitui sério risco para o meio ambiente e à saúde humana, principalmente pela presença de resíduos tóxicos (ZAMBOLIM et al., 2002).

Na busca de metodologias alternativas ao controle químico, o uso de indutores de resistência tem sido utilizado (VENTURA & COSTA, 2002).

Na indução de resistência, mecanismos latentes de defesa da planta são ativados através do tratamento com agentes indutores biológicos, físicos ou químicos (GHAOUTH et al., 1998). A resistência induzida é um fenômeno biológico complexo que envolve a ativação de vários processos, incluindo a hipersensibilidade, barreiras estruturais, aumento de síntese de fitoalexinas e acúmulo de proteínas relacionadas à patogênese, que degrada as paredes celulares de patógenos fúngicos (HAMMERSCHMIDT, 1999).

O silício tem sido relatado como um dos elementos associados à indução da resistência em plantas (SAVANT et al., 1999). Pesquisas realizadas com diversas culturas confirmaram o potencial do silício na redução da intensidade e severidade de doenças (DATNOFF et al., 1997).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do silicato de cálcio na proteção do mamão contra antracnose em pós-colheita.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre – ES.

Para a execução dos experimentos foram adquiridos frutos de mamão, da variedade Golden, no comércio local do município de Alegre, em início de maturação. Os frutos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 20 segundos e em seguida lavados com água destilada e expostos ao ambiente para perda do excesso de água.

O experimento foi composto por quatro tratamentos, a saber: 1) testemunha com inoculação do fungo; 2) testemunha sem inoculação, fungicida protetor (Mancozeb 2g/L) e silicato de cálcio (15g/L). Preparou-se as soluções nas concentrações indicada nos tratamentos e imergiu-se os frutos por 10 minutos nas soluções. Após esse procedimento acondicionaram-se os frutos em incubadora BOD ($25\pm 1^\circ\text{C}$ e UR= $75\pm 5\%$) por 48 horas, passado esse tempo, realizou-se a inoculação com o auxílio de um mini-pulverizador manual.

O isolado do fungo foi obtido a partir do Banco de Fitopatógenos do Laboratório de Fitopatologia (CCAF-2), através de placas de Petri contendo meio de cultura (BDA), permanecendo incubado a 26°C por 10 dias até a esporulação.

Para a obtenção dos conídios foram utilizadas 5 placas de Petri com culturas do fungo. O inóculo consistiu de uma suspensão de conídios oriundos da adição de 8ml de água destilada por placa de Petri. A quantificação dos conídios foi realizada através de câmara de Neubauer, sendo ajustada a 10^4 conídios/ml de água.

As avaliações foram diárias, sendo a primeira realizada 24h após a inoculação do patógeno até 7 dias. As quantificações foram realizadas avaliando a incidência, atribuindo-se nota zero para os frutos sem sintomas e nota dez para os frutos com sintomas, e a severidade foi avaliada com base na escala diagramática, considerando 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%.

Utilizando os dados de incidência e severidade em cada avaliação, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), através do Software Excel 2003, pela expressão: $\text{AACPD} = \{S [(y_i + y_{i+1})/2] \cdot (t_{i+1} - t_i)\}$, onde y_i e y_{i+1} são os valores de incidência e severidade observados em duas avaliações consecutivas e $t_{i+1} - t_i$ o intervalo entre avaliações

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto 3 tratamentos e 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade, através do Software SAEG 9.0.

Resultados

O silicato de cálcio proporcionou significativa redução da AACPD para incidência, e principalmente severidade, em relação ao controle

com fungicida protetor e a testemunha (Tabela 1, Gráfico 1). A aplicação do silicato de cálcio proporcionou uma redução de 21,74% na incidência da antracnose no mamoeiro e 31,15% para severidade.

A testemunha sem inoculação apresentou um elevado grau de infestação, provavelmente devido todos os tratamentos ficarem muito próximos uns dos outros dentro da mesma BOD.

O fungicida protetor não teve efeito significativo na redução da AACPD para incidência e severidade do *C. gloeosporioides* nos frutos de mamão nos 7 dias de avaliação.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença para incidência e severidade da antracnose do mamoeiro, sob diferentes tratamentos.

Tratamentos	Incidência AACPD	Severidade AACPD
Testemunha s/ Inoculação	72,00 ± 3,57 A	65,20 ± 8,37 B
Testemunha c/ Inoculação	92,00 ± 4,56B	77,60 ± 5,37B
Fungicida Protetor	90,00 ± 6,63B	71,00 ± 6,25B
Silicato de Cálcio	72,00 ± 8,80A	48,00 ± 7,40A

Médias seguidas por mesma letra maiúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

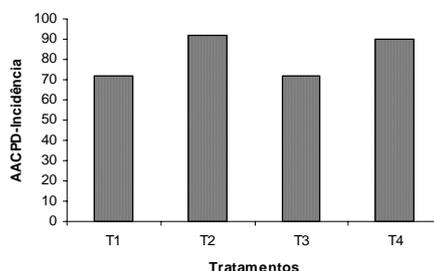


Figura 1. Área abaixo da curva de progresso da (AACPD) incidência da antracnose no mamoeiro durante 7 dias, sendo, T1 (Testemunha sem inoculação), T2 (Testemunha com inoculação), T3 (Silicato de Cálcio) e T4 (Fungicida Protetor).

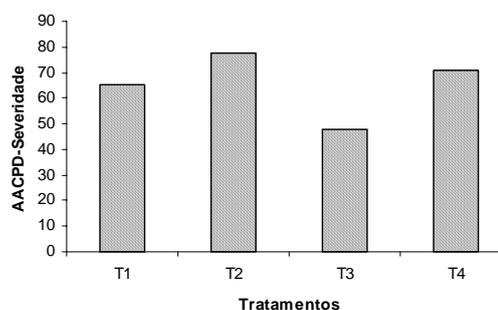


Figura 2. Área abaixo da curva de progresso da (AACPD) severidade de antracnose no mamoeiro durante 7 dias, sendo, T1 (Testemunha sem

inoculação), T2 (Testemunha com inoculação), T3 (Silicato de Cálcio) e T4 (Fungicida Protetor).

Discussão

De acordo com resultados observa-se que o silicato de cálcio tem potencial de promover uma significativa redução, principalmente sobre a severidade da antracnose do mamoeiro.

Resultados semelhantes foram observados por Dantas et al. (2004), que constataram um decréscimo da incidência da antracnose e outras podridões do mamoeiro com a utilização de acibenzolar-S-methyl (Bion®). No entanto, estudos com silício na indução de resistência em pós-colheita ainda são raros, mas em várias outras pesquisas tem se observado um efeito positivo do silício na proteção de plantas contra doenças. Diversos autores atribuem esses resultados, possivelmente às barreiras estruturais como o acúmulo desse elemento na parede das células da epiderme e da cutícula ou acúmulo no local de penetração do patógeno (RODRIGUES et al., 2003), ou por ativar barreiras químicas e bioquímicas das plantas (BÉLANGER et al., 2003).

Dessa forma, a significativa redução da AACPD nos tratamentos com silício, pode ser atribuída a esses mecanismos de ação nos tecidos vegetais.

Conclusão

A antracnose do mamoeiro em pós-colheita pode ser reduzida com a utilização do silicato de cálcio, aumentando assim, o tempo para comercialização dos frutos in natura.

Referências

- BÉLANGER, R.R.; MENZIES, J.G. Use of silicon to control diseases in vegetable crops. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, Uberlândia. **Anais da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, v.36, p.S42-S45, 2003.

- DATNOFF, L.E., DEREN, C.W.; SNYDER, G.H. Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. **Crop Protection**, v.16, p.525-531, 1997.

- DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A.; BEZERRA NETO, E.; COELHO, R.S.B.; SILVA, R.L.X. da. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa Phytopathologica**. v.30, p.314-319, 2004.

- GHAOUTH, A.; WILSON, C.L.; WISNIEWSKI, M. Ultrastructural and cytochemical aspects of the biological control of Botrytis cinerea by Candida saitoana in apple fruit. **Phytopathology**. v.88, p.282-291, 1998.

- HAMMERSCHMIDT, R. Induced disease resistance: how do induced plants stop pathogens? **Physiology and Molecular Plant Pathology**.v.55, p.77-84,1999.

- MARTINS, D.S.; COSTA, A.F. **A cultura do mamoeiro**: Tecnologias de Produção. Vitória: Incaper, 497p. 2003.

- NISHIJIMA, W.T.; DICKMAN, M.B.; KO, W.H.; OOKA, J.J. Papaya diseases caused by fungi. In: PLOEZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. (Ed). **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul, MN: American Phytopathological Society, p.58-64, 1994.

- REZENDE, J.A.M.; MARTINS, M.C. Doenças do mamoeiro. In: KIMATI, H., AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed). **Manual de Fitopatologia**: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: v. 2, p.435-443, 2005.

- RODRIGUES, F.A.; BENHAMOU, N.; DATNOFF, L.E.; JONES, J.B.; BÉLANGER, R.R. Ultrastructural and cytochemical aspects of silicon-mediated rice blast resistance. **Phytopathology**, v.93, p.535-546, 2003.

- VENTURA, J.A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J.S. Manejo das Doenças do Mamoeiro. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F. (Ed). **A cultura do mamoeiro**: Tecnologias de Produção. Vitória: Incaper. p. 231-308. 2003.

- SAVANT, N.K.; KORNDORFER, G.H.; DATNOFF, L.E.; SNYDER, G.H. Silicon nutrition and sugarcane production: a review. **Journal of Plant Nutrition**. v.22, p.1853-1903, 1999.

- ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VENTURA, J.A.; VALE, F.X.R. Controle de doenças pós-colheita de frutas tropicais. In: Zambolim, L. (Ed.). **Manejo integrado**: fruteiras tropicais – doenças e pragas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.443-511, 2002.