

CONTROLES ALTERNATIVOS DE PODRIDÕES PÓS-COLHEITA EM MANGA

Mohammad Menhazuddin Choudhury¹, José Barbosa dos Anjos²,

Maria Cecília C. de Vasconcelos³, Fábio Passos Monteiro⁴

INTRODUÇÃO

A manga é a segunda fruta tropical mais comercializada no mundo, perdendo somente para a banana. Nos últimos anos, a produção de manga do Brasil, especialmente dos agropólos irrigados do Nordeste vem crescendo significativamente e ocupa cerca de 36.000 hectares. Entretanto, a taxa de exportação desse produto não conseguiu acompanhar a taxa de produção, embora o mercado internacional apresente aumento de demanda.

O mercado internacional de frutas frescas movimenta, anualmente, cerca de US\$ 20 bilhões (Morgado et. al., 2004). Deste mercado, a manga fatura aproximadamente US\$ 450 milhões. Em relação ao comércio internacional de manga, o Brasil ocupa 16,3%. Existe potencial para um crescimento rápido das 133 mil toneladas da manga brasileira exportada em 2003 (VALEXPORT, 2004), para 400 mil toneladas, aumentando o faturamento FOB de US\$ 73,4 milhões para US\$ 200 milhões, num prazo de cinco ou seis anos, desde que os produtores, os empresários rurais e os exportadores brasileiros preparem-se para competir nos mercados e atender às exigências dos consumidores.

As deteriorações patológicas pós-colheita são uma das principais responsáveis pelas perdas e depreciação da qualidade mercadológica da fruta ao longo de sua cadeia de comercialização. Convencionalmente, estas deteriorações são controladas com agrotóxicos, entretanto, os consumidores cada vez mais estão procurando alimentos saudáveis. Por esta razão, é preciso desenvolver controles alternativos que reduzam tais deteriorações.

Diversos fitopatógenos são os causadores das deteriorações patológicas pós-colheita nas mangas oriundas dos pomares irrigados do Nordeste brasileiro; entre os quais, destacam-se: o *Colletotrichum gloeosporioides* e o *Lasiodiplodia theobromae* (Choudhury & Costa, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de algumas medidas de controles alternativos no combate dessas deteriorações, assim como minimizar ou eliminar o emprego de agrotóxicos nos tratamentos pós-colheita para preservar a qualidade mercadológica da manga, a fim de satisfazer às exigências dos mercados consumidores.

¹Ph.D., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido na área de Qualidade Mercadológica de Frutas, C.P.23, CEP 56302-970, Petrolina-PE. E-mail: mohammad@cpatsa.embrapa.br

²M. Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido na área de Mecanização Agrícola. E-mail: jbanjos@cpatsa.embrapa.br

³Eng^a Agrônoma, Timbaúba S.A, C.P. 123, CEP. 56320-700 Petrolina-PE. E-mail: timbaagronomos@uol.com.br

⁴Eng^o Agrônomo, Timbaúba S.A, C.P. 123, CEP. 56320-700 Petrolina-PE. E-mail: timbaagronomos@uol.com.br

Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Qualidade Mercadológica de Frutas da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. Utilizaram-se frutos de manga, cv. Tommy Atkins, oriundos de uma lavoura comercial localizada no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE. Após chegada ao referido laboratório, os frutos foram selecionados, lavados e secos ao ar. Posteriormente foram feridos em quatro pontos equidistantes ou em um único ponto da região equatorial e inoculados com 20µL de uma suspensão de conídios de *C. gloeosporioides* (10⁴ ou 10⁶ conídios/mL) ou *L. theobromae* (10⁶ conídios/mL). Após 48 horas de incubação em câmara úmida, os frutos receberam tratamentos específicos por ensaios. Em

seguida, foram acondicionados em caixas para embalagem de manga e armazenados à temperatura de $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 90-95% de Umidade Relativa (UR), por 14 dias. Após o armazenamento, permaneceram de sete a oito dias nas condições de $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 60-65% de UR. Nesse período, foram realizadas as avaliações de severidade e eficiência de controle das podridões pós-colheita. Os dados de severidade das deteriorações foram transformados em $Vx+0,5$, e os de eficiência de controle, transformados em arco-seno $Vx/100$ para efeito da análise estatística. As médias dos resultados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível $p = 0,5$ de probabilidade.

Ensaio 1 - Eficiência dos agentes biológicos na redução da deterioração pós-colheita Neste ensaio foram avaliados o potencial de nove agentes biológicos (AB1 a AB9) para o controle da deterioração pós-colheita causada pelo fitopatógeno *C. gloeosporioides*, no delineamento estatístico inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram realizadas quatro avaliações relacionadas à severidade da podridão causada pelo referido fitopatógeno, durante oito dias.

Ensaio 2 - Efeito de diferentes temperaturas do tratamento hidrotérmico (TH) associadas ao thiabendazole no controle da deterioração pós-colheita em manga

Este ensaio teve seis tratamentos (**T1.** Testemunha; **T2.** TH a $45^{\circ}\text{C}+\text{TBZ}$; **T3.** TH a $47,5^{\circ}\text{C}+\text{TBZ}$; **T4.** TH a $50^{\circ}\text{C}+\text{TBZ}$; **T5.** TH a $52^{\circ}\text{C}+\text{TBZ}$ e **T6.** TH a $55^{\circ}\text{C}+\text{TBZ}$) no delineamento estatístico em blocos ao acaso, com cinco repetições. Quatro avaliações foram efetuadas relacionadas à severidade e à eficiência de controle da antracnose em pós-colheita de manga, durante seis dias.

Ensaio 3- Eficiência da hidrotermia no controle da podridão pós-colheita da manga provocada por *L. theobromae*

A metodologia usada neste ensaio foi a mesma utilizada no anterior (ensaio 2), variando o fitopatógeno *L. theobromae* e os tratamentos. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos (**T1.** Testemunha; **T2.** TH a $50^{\circ}\text{C}/5\text{min.}$; **T3.** TH a $52^{\circ}\text{C}/5\text{ min.}$; **T4.** TH a $55^{\circ}\text{C}/5\text{ min.}$; **T5.** TH a $50^{\circ}\text{C}/10\text{ min.}$; **T6.** TH a $52^{\circ}\text{C}/10\text{ min.}$ e **T7.** TH a $55^{\circ}\text{C}/10\text{ min.}$). Efetuaram-se cinco avaliações de severidade e eficiência de controle da deterioração patológica pós-colheita, durante 12 dias.

Ensaio 4- Efeito do 1-MCP no controle da podridão pós-colheita em manga

Os frutos inoculados com *C. gloeosporioides* foram mantidos em câmaras de tratamento devidamente vedadas por 12 horas, nas quais continham respectivamente 0, 200, 400, 600 e 800 ppb de regulador vegetal 1-MCP (1-metilciclopropeno). Após o tratamento, as câmaras foram abertas e os frutos de cada tratamento, distribuídos em cinco caixas de embalagem (oito frutos/caixa). O delineamento estatístico usado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições.

Resultados e Discussão

Ensaio 1- Eficiência dos agentes biológicos na redução da deterioração pós-colheita

Os resultados mostraram que na eficiência do biocontrole da podridão pós-colheita da manga causada por *C. gloeosporioides*, não houve diferença significativa entre os agentes biológicos (AB) testados nos frutos inoculados com a concentração de 10^4 conídios/mL do fitopatógeno. Porém, houve uma diferença significativa na concentração de 10^6 conídios/mL. Nesta concentração, os agentes biológicos AB5, AB8 e AB9 tiveram ação inibitória até quatro dias após o armazenamento, sendo que apenas o antagonista AB8 apresentou efeito inibitório moderado até oito dias. O baixo nível de biocontrole obtido pode ter ocorrido por diversos fatores, dentre eles: a suspensão de conídios e micélio em concentrações insuficientes, o pouco

tempo de pré-inoculação da suspensão e o tipo de inóculo dos agentes biológicos. Resultados semelhantes foram observados por Jackisch-Matsuura & Menezes (1999).

Ensaio 2- Efeito de diferentes temperaturas do tratamento hidrotérmico associadas ao thiabendazole no controle da deterioração pós-colheita em manga

A influência das diferentes temperaturas da calda de thiabendazole (TBZ) no controle da deterioração pós-colheita causada por *C. gloeosporioides* está apresentada na Tabela 1. Com este ensaio, ficou constatado que a imersão da manga na calda de 0,15% de thiabendazole aquecida a 50°C, durante 10 minutos, foi capaz de controlar eficientemente essa deterioração. A porcentagem de controle foi de 94,6%, em relação ao tratamento-testemunha, até o sexto dia após o armazenamento.

Tabela 1. Influência de diferentes temperaturas da hidrotermia associadas ao thiabendazole no controle da deterioração pós-colheita da manga causada por *Colletotrichum gloeosporioides*.

Tratamento	Eficiência de controle da deterioração (%) ^x			
	0 ^y	2	4	6
TH* a 50° C + thiabendazole ^b	91,6a ^z	93,5ab	94,0a	94,6a
TH a 52,5° C+ thiabendazole	91,0a	93,6ab	94,0a	94,5a
TH a 55° C + thiabendazole	87,2a	93,1ab	93,4ab	94,2ab
TH a 47,5° C + thiabendazole	88,4a	90,3bc	90,1ab	91,5ab
TH a 45° C + thiabendazole	86,4a	87,3c	89,1b	90,4b

*TH= tratamento hidrotérmico durante 10 minutos;

^bConcentração do thiabendazole a 0,15%;

^x Média de cinco repetições;

^y Dias sob à temperatura de 21₊₁°C e 60-65% de UR;

^z Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ensaio 3- Eficiência da hidrotermia no controle da podridão pós-colheita da manga provocada por *L. theobromae*

Em relação à eficiência de controle da podridão pós-colheita, não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados com água aquecida. Tais tratamentos não tiveram resultados promissores no controle desta podridão. Baseado nos resultados obtidos com este ensaio, pode-se considerar que o referido fitopatógeno é relativamente tolerante à temperaturas elevadas. Similares resultados foram encontrados por Coates et. al., (1997).

Ensaio 4- Efeito do 1-MCP no controle da deterioração patológica pós-colheita em manga

Na cultivar Tommy Atkins, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados com 1-MCP, no controle da antracnose em fase de pós-colheita.

Os dados obtidos com este ensaio discordaram dos resultados encontrados por Garcia-Estrada(2001).

Provavelmente, a cultivar Tommy Atkins não responde da mesma forma da cultivar Kent com 1-MCP, no controle dessa podridão pós-colheita.

Conclusões

- ◆ O antagonista AB8 teve efeito inibitório moderado no controle da deterioração patológica pós-colheita da manga causada por *C. gloeosporioides*, até oito dias após armazenamento;
- ◆ A imersão da manga na calda de 0,15% de thiabendazole aquecida à temperatura de 50°C, durante 10 minutos, reduziu 94,6% da podridão pós-colheita da manga ocasionada pelo fungo *C. gloeosporioides*;
- ? A hidrotermia (52°C/10 min.) controlou somente 36% da deterioração patológica pós-colheita provocada por *L. theobromae*;
- ? As concentrações do regulador vegetal 1-MCP testadas, não foram eficientes no controle da podridão pós-colheita da manga causada pelo fitopatógeno *C. gloeosporioides*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHOUDHURY, M.M. & COSTA, T.S. da. **Perdas na cadeia de comercialização da manga**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2004. 40p.(No prelo).

COATES, L.M.; COOKE, A.W.; DEAN, J.R. The response of mango stem end rot pathogens to heat. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.455, p.762-772, 1997.

GARCIA - ESTRADA, R.; SILLER - CEPEDA, J.; CARRILO - FASIO, J; MUY - RANGEL, M.; ALLENDE - MOLAR, R.; BAEZ - SAÑUDO, M.; MARQUEZ - SEQUERA, I. Efecto de 1-metil ciclopropeno en la presencia de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz durante el mercado de frutos de mango. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 462, ago. 2001. Suplemento.

JACKISCH-MATSUURA, A.B. ; MENEZES, M. Effect of *Trichoderma* ssp. In the control of *Pythium aphanidermatum* in tobacco (*Nicotiana tabacum*). **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v. 25, n. 2, p. 161-164, 1999.

MORGADO, I.F.; AQUINO, C.N.P.; TERRA, D.C.T. Aspectos econômicos da cultura do abacaxi: sazonalidade de preços no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 44-47, abr. 2004.

VALEXPORT (Petrolina-PE). **Há 15 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da fruticultura brasileira**. Petrolina, 2004 16p.

