

Aplicação Pré-colheita de Leveduras para o Controle de Podridões Pós-colheita de Manga 'Kent'

Pre-harvest Application of Yeast for the Control of Postharvest Decay of Mango 'Kent'

Naiane Cilira Duarte¹, Paula Fernanda de Souza Tavares², Ítala Layanne de Souza Alves¹, Jéssica de Souza Lima³, Carlos Alberto Tuão Gava⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de leveduras pulverizadas durante o desenvolvimento dos frutos no campo, seguido de reaplicações pós-colheita, em comparação com produto comercial registrado para a cultura. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido (Petrolina, PE) com quatro tratamentos: com fungicida pré e pós-colheita; *Sacharomyces* sp. LF; *Pichia kudriavzevii* L9; controle sem aplicação de fungicida pré ou pós-colheita, apenas com imersão em solução de CMC. Houve efeito significativo dos agentes de controle biológico sobre a incidência e a severidade das podridões com aplicação de tratamentos pré e pós-colheita, resultado este estatisticamente similar ao tratamento com fungicida. Os tratamentos com *Sacharomyces* sp. LF e *P. kudriavzevii* L9 apresentaram risco de

¹Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), estagiária da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Doutoranda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

³Mestranda da Universidade do Estado da Bahia (Uneb), Juazeiro, BA.

⁴Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista Pibic-CNPq, Petrolina, PE.

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, carlos.gava@embrapa.br.

desenvolvimento de podridão 3,2 e 3,5 vezes menor que o controle, respectivamente. Esses valores são similares a 3,7, alcançado com a aplicação de fungicida.

Palavras-chave: leveduras, controle biológico, *Sacharomyces* sp., *Pichia kudriavzevii*.

Introdução

Patógenos pós-colheita provocam perdas nos segmentos de produtos agrícolas para consumo in natura que podem alcançar cerca de 50% em regiões tropicais. No Vale do São Francisco, a cadeia produtiva da manga é atingida por podridões pós-colheita causadas por um conjunto de fungos, entre eles *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusicoccum aesculi* e *Neofusicoccum parvum*, além de *Coletotrichum* sp e *Alternaria alternata* (COSTA et al., 2010; GALLI et al., 2012).

Atualmente, a estratégia de controle dessas podridões pós-colheita de frutas se baseia exclusivamente na aplicação de fungicidas em pré e pós-colheita. No entanto, os produtores de frutas e de hortaliças, consideradas como alimentos saudáveis, têm sido pressionados pela opinião pública em relação aos riscos de resíduos de fungicidas nos alimentos (JANISIEWICZ; KORSTEN, 2002).

Esta preocupação com a segurança dos alimentos tornou o controle biológico uma estratégia a ser adotada no manejo integrado de patógenos causadores de podridões pós-colheita, considerando-se aplicações tanto em pré quanto pós-colheita (ROMANAZZI et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle de dois isolados de levedura previamente selecionados (CASTRO, 2014) em uma estratégia de manejo integrado de doenças pós-colheita, considerando aplicações durante o desenvolvimento dos frutos em campo e reaplicações pós-colheita, em comparação com produto comercial registrado para a cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Semiárido, localizado no perímetro irrigado de Bebedouro (Petrolina, PE), com mangueiras (*Mangifera indica* L.) da variedade Kent. Foram

utilizadas as leveduras *Sacharomyces* sp. LF e *Pichia kudriavzevii* L9, isoladas de bagas de uva macerada e da epiderme de manga 'Thommy Atkins', respectivamente, e selecionadas quanto ao potencial de controle de podridões pós-colheita da manga (CASTRO, 2014). Os isolados foram cultivados em meio SDY (extrato de levedura 10,0 g/L, peptona 10,0 g/L, dextrose 10,0 g/L), incubados a 28 ± 1 °C, sob agitação a 120 rpm em agitador orbital, por um período de 96 horas e 72 horas para LF e L9, respectivamente.

Em campo, foram realizadas pulverizações com hidróxido de cobre e tiofanato metílico nas fases de floração e crescimento inicial dos frutos (tamanho ovo). A partir desta fase, quatro parcelas contendo três plantas passaram pelos tratamentos com os agentes de controle biológico (ACBs). Os tratamentos consistiram na aplicação de *Sacharomyces* sp. LF; *Pichia kudriavzevii* L9; fungicida – tratamento com aplicação de fungicida em pré e pós-colheita; controle, sem aplicação de nenhum tratamento no campo.

Para aplicação das preparações com leveduras, as caldas continham suspensões dos isolados padronizadas a 10^8 céls mL⁻¹, caolim 10% e óleo vegetal 1%. As pulverizações foram realizadas semanalmente utilizando pulverizador costal com bico em leque.

Os frutos foram colhidos na plena maturidade fisiológica e transportados para o laboratório, onde foram selecionados quanto à ausência de danos aparentes e lavados com água e detergente neutro, com posterior imersão em NaOCl 0,5% por 5 minutos.

Após o processamento, os frutos receberam os tratamentos: fungicida – imersão em solução de tiabendazol 2,0 mL 1,0 L⁻¹; imersão em suspensão de *Sacharomyces* sp. LF a 10^8 céls mL⁻¹ em carboximetil celulose (CMC) 0,5%; imersão em suspensão de *Pichia kudriavzevii* L9 a 10^8 céls mL⁻¹ em CMC 0,5%; aplicação apenas de CMC 0,05%. Os frutos foram mergulhados nas soluções ou suspensões dos tratamentos permanecendo por 30 segundos.

Após a secagem, os frutos foram acondicionados em caixas para 6 kg, próprias para comercialização de manga, e armazenados em câmara fria (10 °C) durante 21 dias, seguida de armazenamento em temperatura ambiente (25 °C) durante 11 dias. Avaliou-se a incidência e severidade de lesões a cada dois dias, adotando-se uma escala de notas de 1 a 5, sendo: 1 = ausência de manchas ou lesões; 2 = 0% a 10% da área dos frutos lesionada (leve); 3 = 10% a 30% com manchas ou lesões (moderada); 4 = 30% a 50%

com manchas ou lesões (severa); 5 = mais de 50% com manchas ou lesões (extrema) (CASTRO, 2014). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($P < 0,05$). A curva de incidência foi analisada pelo método de Kaplan-Meier e comparadas pelo teste de χ^2 de Gehan-Breslow-Wilkins (ANDERSEN et al., 1993).

Resultados e Discussão

A incidência de podridões pós-colheita foi muito elevada para todos os tratamentos após a remoção da câmara fria, atingindo valor de 78% ao final do experimento no tratamento controle (Figura 1). Este resultado provavelmente está ligado à elevada pluviosidade nas proximidades do período de colheita dos frutos. Mesmo sob estas circunstâncias, houve efeito significativo dos tratamentos sobre a incidência e a severidade, com redução significativa de ambas nos frutos para os quais a estratégia de manejo da doença adotou a aplicação de tratamentos pré e pós-colheita, tanto com pulverização dos ACBs como fungicidas (Tabela 1).

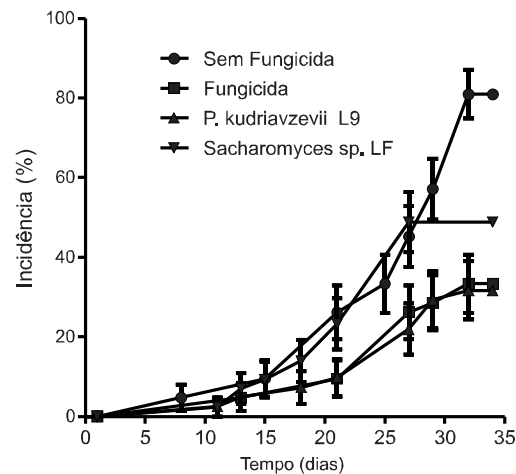


Figura 1. Curva de incidência de podridões pós-colheita em manga var. Kent com aplicação de isolados de leveduras e armazenamento em câmara fria por 21 dias, seguido de 15 dias em condições ambiente.

A análise da curva de incidência de podridões durante o armazenamento mostrou haver diferença significativa em relação ao tratamento controle, com resultado significativo para o teste de χ^2 , pelo procedimento de Kaplan-Meyer (Tabela 1). Nenhum dos tratamentos, exceto o tratamento controle, atingiu 50% de incidência impedindo a avaliação da sua influência sobre a vida média dos frutos em pós-colheita.

Tabela 1. Análise da curva de incidência utilizando o procedimento de Kaplan-Meyer, incidência e severidade de podridões de manga Kent após a aplicação de leveduras em pós-colheita.

Tratamentos	Sobrevida ¹ Média (dias)	χ^2 ²	Taxa de risco ³	Incidência (%)	Severidade (ID%) ⁴
Controle	27	-	-	78,30 a	25,20 a
<i>Sacharomyces</i> sp. LF	>32	9,5**	3,2	47,62 b	13,33 b
<i>P. kudriavzevii</i> L9	>32	12,12**	3,5	28,57 b	8,10 b
Fungicida	>32	12,74*	3,7	33,34 b	17,62 b

¹Tempo médio para alcançar 50% de incidência; ²Valores seguidos de* e ** são significativamente diferentes do tratamento controle a $p > 0.05$ e $p > 0.01$, respectivamente, pelo teste de Gehan-Breslow-Wilkins; ³Proporção de risco de ocorrência de lesões em relação ao tratamento controle; ⁴Índice de severidade estimado a partir de notas de intensidade de lesões. Números apresentando letras diferentes nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey com $P < 0,05$.

A menor taxa de risco de desenvolvimento de podridão em relação ao tratamento controle foi apresentado por aquele que combinou a aplicação de fungicida em pré e pós-colheita, assumindo valor de 3,7. Ou seja, os frutos apresentaram risco 3,7 vezes menor de desenvolver sintomas de podridão pós-colheita do que aqueles que não receberam nenhum tratamento. Os tratamentos com *Sacharomyces* sp. LF e *P. kudriavzevii* L9 apresentaram valores similares, 3,2 e 3,5 respectivamente.

Conclusões

A incidência e severidade de podridões pós-colheita foi significativamente menor que o controle em todos os tratamentos testados, e a aplicação de leveduras em pré e pós-colheita alcançou resultados estatisticamente similares ao fungicida.

Os tratamentos com *Sacharomyces* sp. LF e *P. kudriavzevii* L9 apresentaram risco de desenvolvimento de podridão 3,2 e 3,5 vezes menor que o controle, respectivamente, similar à taxa de risco de 3,7, alcançada no tratamento com a aplicação pós-colheita de fungicida.

Referências

- ANDERSEN, P. K.; BORGAN, O.; GILL, R. D.; KEIDING, N. **Statistical models based on counting process**. New York: Springer, 1993. 767 p.
- CASTRO, A. P. C. **Aplicação de leveduras no controle de podridões pós-colheita em manga no Submédio São Francisco**. 2014. 83 f. **Dissertação** (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro, BA.
- COSTA, V. S. de O.; MICHEREFF, S. J.; MARTINS, R. B.; GAVA, C. A. T.; MIZUBUTI, E. S. G.; CÂMARA, M. P. S. Species of Botryosphaeriaceae associated on mango in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 127, p. 509-519, 2010.
- GALLI, J. A.; FISCHER, I. H.; PALHARINI, M. C. de A. Doenças pré e pós-colheita em variedades de manga cultivadas em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, p. 734-743, 2012.
- JANISIEWICZ, W. J.; KORSTEN, L. Biological control of postharvest diseases of fruits. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v. 40, p. 411-441, 2002.
- ROMANAZZI, G.; LICHTER, A.; GABLER, F. M.; SMILANICK, J. M. Recent advances on the use of natural and safe alternatives to conventional methods to control postharvest gray mold of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Berlin, v. 63, p. 141-147, 2012.