

# Aplicação de Isolados de Leveduras para o Controle de Podridões Pós-colheita em Manga cv. Kent

Application of Yeast Isolates as Strategy in the Integrated Management of Postharvest Decay of Mango cv. Kent

---

*Naiane Cilira Duarte<sup>1</sup>, Paula Fernanda de Souza Tavares<sup>2</sup>, Ítala Layanne de Souza Alves<sup>1</sup>, Jéssica de Souza Lima<sup>3</sup>, Carlos Alberto Tuão Gava<sup>4</sup>*

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de isolados de leveduras como alternativa de controle de patógenos causadores de podridões pós-colheita em manga. O experimento foi realizado no campo experimental Bebedouro, da Embrapa Semiárido em Petrolina, PE, em área com cultivo de mangueira (*Mangifera indica* L.) 'Kent' com manejo convencional. Após a colheita, os frutos foram higienizados e receberam os tratamentos: 1) Fungicida (tiabendazol 485 g L<sup>-1</sup>) em dose equivalente a 400 mL 100 L<sup>-1</sup>; 2) *Sacharomyces* sp. LF; 3) *Pichia kudriavzevii* L9; 4) Controle, sem pulverizações. Os frutos foram mantidos em câmara fria (10 °C) por 21 dias e temperatura ambiente (25 °C) por 11 dias, com avaliação da incidência e severidade de lesões a cada 2 dias. A aplicação pós-colheita de *P. kudriavzevii* L9 e *Sacharomyces* sp. LF reduziu

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Pernambuco (UPE), Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Pós-Graduanda em Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia (Uneb), Juazeiro, BA.

<sup>3</sup>Pós-graduanda em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA.

<sup>4</sup>Engenheiro-agônomo, D.Sc. em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, carlos.gava@embrapa.br.

significativamente a incidência de podridões da manga Kent, com eficiência de controle de 31,4% e 48,5%, estatisticamente similar ao fungicida (39,6%). Com a análise da curva de incidência utilizando-se o método de Kaplan-Meyer, observou-se que os frutos tratados apresentaram durabilidade superior a 32 dias e risco de incidência de podridões três vezes menor do que o controle; similar ao tratamento com fungicida.

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

## Introdução

O sucesso comercial da manga se deve a sua aparência exótica e ao elevado teor de carotenoides, minerais e carboidratos (BRANDÃO et al., 2003). Por causa de seu alto teor de umidade e da reserva de nutrientes, frutos de manga são altamente suscetíveis a diferentes fungos patogênicos durante o período pós-colheita (ALEMU, 2014). A principal forma de controle tem sido a aplicação de fungicidas tanto no campo quanto na pós-colheita. No entanto, a preocupação dos mercados consumidores com a presença de resíduos em frutos para consumo in natura tem restringido os produtos disponíveis para a aplicação pós-colheita.

A aplicação de agentes de controle biológico (ACBs) pode ser uma estratégia a ser incorporada ao manejo integrado das podridões pós-colheita da manga. As leveduras que já têm uma série de aplicações biotecnológicas na indústria alimentícia, também têm potencial para tal uso (HASHIM; ALAMRI, 2009). Estes microrganismos, se comprovadamente eficientes, poderiam ser aplicados durante o processamento pós-colheita, fase com maior risco de manutenção de resíduos de fungicidas nos frutos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação pós-colheita de isolados de leveduras no controle biológico de patógenos causadores de podridões pós-colheita em mangas da variedade Kent cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado utilizando-se mangas da variedade Kent, produzidas no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, localizado no perímetro irrigado de Bebedouro, Petrolina, PE.

A levedura *Sacharomyces* sp. LF foi isolada da polpa bagas de uva macerada e *Pichia kudriavzevii* L9 da epiderme de manga 'Thommy Atkins' 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  $28 \pm 1$  °C, sob agitação a 120 rpm em agitador orbital, por um período de 96 horas e 72 horas para LF e L9, respectivamente. Para a aplicação dos ACBs, as caldas preparadas continham suspensões dos isolados padronizados a  $10^8$  células/mL<sup>-1</sup> em uma suspensão contendo carboximetil celulose (CMC) 10%.

Ao longo do ciclo, as plantas foram pulverizadas com fungicida à base de hidróxido de cobre e Cercobin (tiofanato metílico), nas fases de floração e crescimento inicial dos frutos (tamanho ovo), quando as pulverizações foram interrompidas. 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.

Os frutos receberam os seguintes tratamentos: fungicida (tiabendazol 485 g L<sup>-1</sup>) equivalente a 400 mL 100 L<sup>-1</sup>; *Sacharomyces* sp. LF; *Pichia kudriavzevii* L9 e controle. Os frutos foram mergulhados nas soluções ou suspensões dos tratamentos por 30 segundos. O tratamento controle foi mergulhado em solução de CMC.

Após a secagem, os frutos foram acondicionados em caixas para 6 kg, próprias para a comercialização de manga, e armazenados em câmara fria a 10 °C durante 21 dias, com avaliações a cada 2 dias quanto à incidência e severidade de sintomas de podridões. Decorrido o período, as caixas foram transportadas e armazenadas em sala de incubação com temperatura ambiente e avaliações a cada 2 dias durante 11 dias.

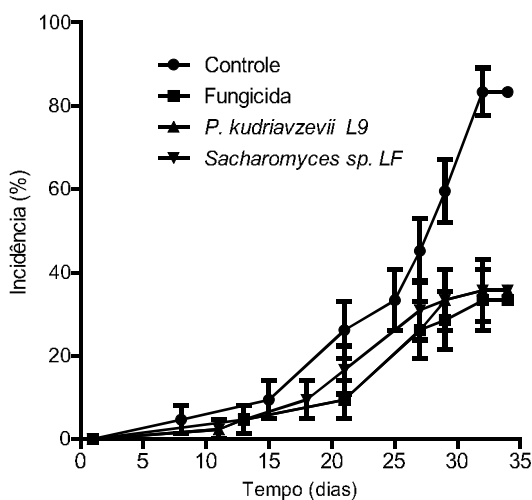
A severidade foi avaliada adotando-se uma escala de notas (MICCOLIS; SALTVEIT, 1995) de 1 a 5; sendo: 1 = ausência de manchas ou lesões; 2 = 0% a 10% da área dos frutos lesionados (leve); 3 = 10% a 30% com manchas ou lesões (moderada); 4 = 30% a 50% com manchas ou lesões (severa); 5 = mais de 50% com manchas ou lesões (extrema).

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  $\chi^2$  de Gehan-Breslow-Wilkins (ANDERSEN et al., 1993).

## Resultados e Discussão

Não foram observados sintomas de podridões até o oitavo dia do período de armazenamento em câmara fria (10 °C), quando o tratamento controle apresentou os primeiros frutos sintomáticos (Figura 1). Os sintomas evoluíram lentamente, alcançando 16,7% ao final do período de armazenamento (21 dias) no tratamento controle. Contudo, não se verificou diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). A partir da remoção dos frutos da câmara fria e manutenção à temperatura ambiente, a incidência de lesões aumentou rapidamente e o experimento foi encerrado aos 32 dias.

Neste estudo, as curvas de incidência dos tratamentos foram analisadas com o método de análise de sucesso/falha de Kaplan-Meyer, comparando-as a curva do tratamento controle pelo teste de  $\chi^2$  e determinando-se a redução da taxa de risco de incidência de podridões proporcionada pelos tratamentos (Tabela 1). De acordo com esta análise, todos os tratamentos diferiram significativamente do tratamento controle, não atingindo 50% de incidência no período do experimento. Segundo estes resultados, a vida média dos frutos que receberam os tratamentos com ACBs e o fungicida é superior a 32 dias nas condições do experimento.



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

De forma geral, todos os tratamentos apresentaram taxa de risco superior a 2,5. Ou seja, os frutos que receberam a aplicação com os ACBs apresentam risco 2,7 e 2,8 vezes menor de ocorrência de podridão do que o tratamento controle (Tabela 1). Resultado similar ao tratamento com o fungicida (2,5).

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

Tratamentos	Sobrevida <sup>1</sup> Média (dias)	$\chi^2$ <sup>2</sup>	Taxa de risco <sup>3</sup>	Incidência (%)	Severidade (ID%) <sup>4</sup>
Controle	27	-	-	78,30 a	25,20 a
<i>Sacharomyces</i> sp. LF	>32	8,42**	2,8	42,86 b	14,76 b
<i>Pichia kudriavzevii</i> L9	>32	7,85**	2,7	57,14 b	16,81 ab
Fungicida (tiabendazol 485 g L <sup>-1</sup> )	>32	5,39*	2,5	43,24 b	17,62 ab

<sup>1</sup>Tempo médio para alcançar 50% de incidência. <sup>2</sup>Valores seguidos de \* e \*\* são significativamente diferentes do tratamento controle a  $p > 0.05$  e  $p > 0.01$ , respectivamente, pelo teste de Gehan-Breslow-Wilkins. <sup>3</sup>Proporção de risco ocorrência de lesões em relação, ao tratamento controle. <sup>4</sup>Índice 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  $P < 0,05$ .

Embora a severidade das podridões não tenha sido elevada, a incidência foi muito alta, chegando próximo de 80% no final do experimento. Esta incidência provavelmente se deve à ocorrência de chuva durante o período de colheita. É importante ressaltar que as mangas avaliadas neste estudo foram colhidas com ausência de sintomas externos visíveis de doenças e as podridões surgiram durante o amadurecimento dos frutos.

Os tratamentos com as leveduras reduziram a incidência em 31,4% e 48,5% para *P. kudriavzevii* L9 e *Saccharomyces* sp. LF, respectivamente. Valores estatisticamente similares ao do tratamento com fungicida (39,6%). Hashem e Alamri (2009), também verificaram que as leveduras *Pichia anomala* (93) e *P. anomala* (104) foram eficazes no controle de *Lasiodyplodia theobromae* em goiaba. Estes resultados podem estar relacionados ao fato de leveduras apresentarem um grande potencial por causa da sua alta taxa de colonização e capacidade de sobreviver na superfície do fruto por períodos prolongados em diferentes condições ambientais (DROBY et al., 2002).

## Conclusões

A aplicação pós-colheita de *P. kudriavzevii* L9 e *Sacharomyces* sp. LF reduziu significativamente a incidência de podridões da manga 'Kent' em relação ao tratamento controle. Os frutos tratados com as leveduras apresentaram durabilidade superior a 32 dias e risco de incidência de podridões 2,7 e 2,8 vezes menor do que o controle, resultado similar ao obtido no tratamento com fungicida.

## Referências

- ALEMU, K. Dynamics and management of major postharvest fungal diseases of mango fruits. **Journal of Biology Agriculture and Healthcare**, [S.l.], v. 4, n. 27, 2014. Disponível em: <<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/18634>>. Acesso em: 16 set. 2016.
- ANDERSEN, P. K.; BORGAN, O.; GILL, R. D.; KEIDING, N. **Statistical models based on counting process**. [Heidelberg]: Springer, 1993. 767 p.
- BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. S.; CAMPELLO, C. C.; NASSUI, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. E. M. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 25, n. 1, p. 38-41, 2003.
- CASTRO, A. P. C. **Aplicação de leveduras no controle de podridões pós-colheita em manga no Submédio São Francisco**. 2014. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro.
- DROBY, S.; VINOKUR, V.; WEISS, B.; COHEN, L.; DAUS, A.; GOLD-SCHMIDT, E. E.; PORAT, R. Introduction of resistance to *Penicillium digitatum* in grapefruit by the yeast biocontrol agent *Candida oleophila*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 92, p. 393-399, 2002.
- HASHEM, M.; ALAMRI, S. The biocontrol of postharvest disease (*Botryodiplodia theobromae*) of guava (*Psidium guajava* L.) by the application of yeast strains. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 53, p. 123-130, 2009.
- MICCOLIS, V.; SALTVEIT, M.E. Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., *Inodorus Group*) cultivars. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 5, p. 211-219, 1995.