

# INTEGRAÇÃO DE ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS NO CONTROLE DE DOENÇAS PÓS-COLHEITA DE MANGA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO BRASIL.

Daniel Terao<sup>1</sup>, Diógenes da Cruz Batista<sup>2</sup>, Maria Angélica Guimarães Barbosa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido/Embrapa Meio Ambiente. CP-69, 13820-000 Jaguariúna-SP, [daniel.terao@embrapa.br](mailto:daniel.terao@embrapa.br); <sup>2</sup> Embrapa Semiárido. CP-23, 56320-970 Petrolina-PE, [diogenes.batista@embrapa.br](mailto:diogenes.batista@embrapa.br), [angelica.gimaraes@embrapa.br](mailto:angelica.gimaraes@embrapa.br).

## INTRODUÇÃO

Entre os consumidores existe uma demanda atual e crescente pela qualidade de frutas frescas, principalmente livres de resíduos químicos perigosos à saúde humana, especialmente para a saúde das crianças. O Brasil é um importante produtor, consumidor e exportador de manga. Exportou, em 2010, cerca de 130.000 toneladas (t), com aumento de 13,15% em relação ao ano anterior (IBRAF, 2013). As doenças pós-colheita, em especial aquelas causadas por infecções quiescentes, têm causado grandes prejuízos, principalmente na exportação, pois os sintomas se manifestam, gradativamente, durante o transporte, de acordo com a maturação fisiológica de frutas, que se mostravam, aparentemente, sadias no embarque. A incerteza quanto à sanidade do produto tem levado ao uso empírico e indiscriminado de fungicidas nos tratamentos pós-colheita, ocasionando a contaminação química. Por essa razão, o estudo de estratégias alternativas de controle na produção e manuseio de frutas, buscando a redução ou mesmo a eliminação do uso de fungicidas, tem se tornado cada vez mais relevante. Este trabalho teve por objetivo identificar os principais fungos causadores de podridões em manga, estudar aspectos epidemiológicos que permitam recomendar medidas culturais e aplicações de fungicidas no campo e avaliar métodos de controle físicos na pós-colheita, a fim de apresentar um manejo integrado que possibilite a produção de manga de qualidade, sem resíduos de agrotóxicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Coletaram-se, mensalmente, durante dois anos, amostras de manga, em pomares comerciais na região de Submédio São Francisco. Cada amostragem mensal era constituída de 20 frutas, sendo que, em laboratório, metade delas eram imersas em solução de paraquat 0,01%, para detecção de infecções quiescentes e a outra metade apenas desinfestadas e mantidas em temperatura ambiente para observação de sintomas e posteriormente encaminhadas para identificação etiológica. No estudo epidemiológico, folhas, panículas e frutos de mangueira e materiais vegetais resultantes de poda, foram inspecionados no campo e coletados em intervalos regulares, nas duas estações do ano,

úmida e seca, mantidos em laboratório em câmara úmida e parte deles tratados em solução de paraquat, identificando-se os fungos quiescentes que se manifestaram. Avaliou-se o efeito do tratamento hidrotérmico no crescimento micelial de *Botryosphaeria dothidea*, *Neofusicoccum parvum*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Alternaria alternata* e *Colletotrichum gloeosporioides*. Discos de micélio foram colocados em bolsas de gaze estéril, que foram imersas em diferentes combinações de tempos e temperaturas e em seguida plaqueados em placas contendo meio BDA, avaliando-se diariamente pela medição do diâmetro da colônia. Mangas da var. Tommy Atkins, com elevado grau de infecção natural, foram submetidas aos tratamento térmico por aspersão de água, sobre escovas rolantes, nas temperaturas de 50, 55, 60, 65, 70 e 75 °C, em tempos curtos e imersão em água quente a 52 °C, durante cinco minutos. Na testemunha aspergiu-se água a 25 °C durante 15 s. Após os tratamentos, as frutas foram imersas em água a 25 °C durante 1 min. No tratamento com a radiação UVC, mangas, previamente inoculadas com *B. dothidea*, foram submetidas, em câmara de UVC, a doses de 0,0; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 kJ.m<sup>-2</sup>, a uma distância de 26 cm da fonte de luz. Logo após à irradiação as frutas foram protegidas da luz. Após tratadas, em ambos os experimentos, as frutas foram embaladas em caixas de papelão e armazenadas em câmara fria a 10 °C e 90% UR, durante 15 dias e posteriormente, durante sete dias a 25 °C. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições, com dez frutas por parcela. As avaliações de severidade da doença foram realizadas aos 16, 18 e 22 dias após a aplicação dos tratamentos, utilizando-se uma escala de notas de 0 a 5, para níveis de severidade e de escaldadura da epiderme da frutas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o ponto de partida para o controle eficaz de infecções quiescentes em manga é a correta identificação do agente etiológico, seguida de estudos epidemiológicos que possibilitem conhecer os fatores que favorecem a ocorrência, identificar as fontes de inóculo e como acontece a disseminação do patógeno no campo, a fim de recomendar tratos culturais e pulverizações eficazes e específicas de acordo com as condições climáticas ocorrentes em cada fase fenológica da cultura. Isso parece óbvio, no entanto, as avaliações etiológicas realizadas nesse trabalho, na Região semiárida do Vale do São Francisco demonstraram que as medidas adotadas de controle de doenças pós-colheita de manga têm sido ineficazes, primeiramente, porque têm sido focadas, de maneira equivocada, em fitopatógenos que são poucos comuns na região, como é o caso do *C. gloeosporioides*, causador da antracnose, quando os fungos mais prevalentes são: *B. dothidea*, *N. parvum*, *L. theobromae* e *A. alternata*. Verificou-se que a maior incidência de podridão em manga, causada por *B. dothidea*, não ocorreu quando a colheita aconteceu em período mais chuvoso, e sim quando as chuvas ocorreram no período da floração e início de frutificação, indicando que este é o

momento em que ocorre a infecção. Essa informação tem aplicabilidade prática importante na definição do programa de pulverizações e dos tratos culturais, visando o controle de doenças pós-colheita. Apesar de resultarem em sérias podridões na pós-colheita, as infecções de todos os fungos apresentados ocorrem no campo, durante a formação dos frutos, permanecendo quiescentes até a maturação, quando encontram condições adequadas ao desenvolvimento. Este se dá em função de mudanças que ocorrem na constituição da fruta. Com o amadurecimento, ocorre maior disponibilização de açúcares e diminuição da resistência natural, por causa da queda dos compostos antifúngicos pré-formados e naturais da fruta (Bally, 2011). Portanto, é fundamental adotar medidas culturais e pulverizações adequadas nos períodos mais críticos de infecção, levando-se em conta as fases fenológicas da cultura e as condições climáticas. Observou-se que *N. parvum* e *B. dothidea* sobrevivem saprofiticamente em restos culturais. Sabendo-se que esses fungos são os principais causadores de podridões em manga no Submédio do Rio São Francisco, especial atenção deve ser dada ao material vegetal proveniente de podas que tem sido mantido abaixo da copa das plantas. Ao observar numa lupa nesse material vegetal, aparentemente inofensivo, verifica-se a presença de inúmeros picnídios, que são as estruturas reprodutivas dos fungos causadores de podridões em manga. Do interior deles, havendo presença de umidade, são lançados para o ambiente, milhares de esporos, que são as estruturas fúngicas que irão infectar as inflorescências e as frutas. Portanto, a retirada criteriosa da área, de todo material vegetal proveniente de poda, de frutos mumificados, panículas embonecadas é fundamental, por serem as principais fontes de inóculo. Nas avaliações térmicas in vitro, verificou-se que os fungos que ocorrem na região, em especial *B. dothidea*, que é o fungo mais prevalente na região, apresenta elevada termorresistência, superior a *C. gloeosporioides*. Isso indica que, possivelmente, a baixa eficiência no tratamento térmico utilizado na região se deva ao fato do binômio temperatura e tempo, recomendado para controle da antracnose ser insuficiente para controlar os fungos que ocorrem em mangas produzidas na região semiárida. O tratamento hidrotérmico, pela aspersão de água quente (55 °C a 70 °C) por intervalos curtos de tempo (10 a 60 segundos), sobre escovas rolantes, mostrou-se eficiente no controle de podridão de manga causado por *B. dothidea*, além de prolongar o tempo de vida útil de prateleira, diferindo significativamente do tratamento hidrotérmico recomendado para o controle da antracnose, pela imersão de frutas em água a 52 °C durante cinco minutos, que não diferiu da testemunha. Temperaturas acima de 70 °C, provocaram escaldadura na epiderme da fruta, elevando rapidamente o grau de severidade da podridão. Observou-se que a manga apresenta elevada sensibilidade a radiação UVC e que a dose ao redor de 2 kJ.m<sup>-2</sup> proporcionou melhor percentual de controle de controle, ao redor de 70%, em relação a testemunha. De maneira semelhante ao tratamento hidrotérmico, doses elevadas de radiação UVC provocaram escaldadura da epiderme da fruta e elevação na severidade da doença.

## **CONCLUSÃO**

A integração de estratégias alternativas de controle doenças pós-colheita, partindo-se da correta identificação do agente causal e o emprego adequado de práticas de manejo cultural no campo, seguido de tratamento físicos na pós-colheita, pelo uso de tratamento hidrotérmico por aspersão sobre escovas rolantes, definindo-se corretamente o binômio, temperatura e tempo, associado a aplicação de baixas doses de radiação UVC, possibilita a oferta de mangas sadias e seguras ao consumidor.

## **AGRADECIMENTO**

À FAPESP -Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão de financiamento à pesquisa realizada.

## **REFERÊNCIAS**

BALLY, I.S.E. Advances in research and development of mango industry. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Volume especial, E. 057-063, 2011.

IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas.

[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exportação/Comparativo\\_das\\_Exportações\\_Brasileiras\\_de\\_Frutas\\_frescas\\_2010-2009.pdf](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exportação/Comparativo_das_Exportações_Brasileiras_de_Frutas_frescas_2010-2009.pdf) >Acesso em fevereiro de 2013.