

CONTRIBUIÇÃO DE DIFERENTES TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA PARA A CONSERVAÇÃO DO MAMÃO (*Carica papaya* L.) CULTIVAR SUNRISE SOLO LINE 72/12

José Mauro de Sousa Balbino¹, Rolf Puschmann², Fernando Luis Finger³, Paulo Roberto Mosquin², José Aires Ventura¹

¹ Pesquisador Incaper, CEP. 29.375-000, Venda Nova do Imigrante – ES, balbino@incaper.es.gov.br, ² Professor - Departamento de Biologia Vegetal – UFV, CEP. 36.570-000, Viçosa-MG, ³ Professor - Departamento de Fitotecnia – UFV, CEP. 36.570-000, Viçosa-MG.

INTRODUÇÃO

No Brasil, os índices de perdas pós-colheita apresentados são elevados. Isso se deve, além das distâncias existentes entre as regiões produtoras e os mercados distribuidores, à falta de infra-estrutura e planejamento dentro da cadeia de comercialização, associada aos custos da implantação de uma infra-estrutura de pós-colheita adequada e à pouca exigência do consumidor em relação à qualidade dos produtos. Para mercados mais exigentes, práticas pós-colheita são empregadas, principalmente se o período de transporte é longo. Essas práticas visam a redução da atividade metabólica e a inibição do desenvolvimento de patógenos sobre os frutos. Para o mamão, adotam-se a termoterapia, o pré-resfriamento, a imersão dos frutos em calda fungicida e em cera e o armazenamento em câmara com temperatura média de 10 °C e 85 a 90% de umidade relativa.

A termoterapia pode reduzir a ação de patógenos sobre o fruto e a desinfestação da mosca-das-frutas evita o desenvolvimento de raças resistentes de fungos e bactérias e, ainda, promove a lavagem dos frutos, removendo da superfície o látex e outros resíduos (AKAMINE, 1967). Todavia, apresenta limitações, como o emprego de temperaturas extremas para o controle de patógenos próximas àquelas prejudiciais aos frutos, além da falta de proteção residual (BARKAI-GOLAN e PHILLIPS, 1991). Combinados a esse tratamento, resultados satisfatórios têm sido observados com a adição de fungicidas à água de resfriamento.

Já a aplicação de cera em frutos proporciona como benefícios principalmente a redução da perda de peso e a desaceleração do amadurecimento. Esse efeito sobre o amadurecimento é correlacionado à modificação da atmosfera interna dos frutos, devido à modificação dos níveis de CO₂, O₂ e de etileno (HARDENBURG, 1971).

A intensidade do processo respiratório é fundamental no amadurecimento dos frutos, provocando modificações nos seus constituintes químicos, principalmente em condições não controladas, levando à sua rápida senescência (WILLS et al., 1981). Para o mamão, uma das formas de restringir esse processo tem sido o uso do pré-resfriamento, seguido do armazenamento em câmara.

O objetivo desse trabalho foi verificar a contribuição de cada tecnologia, visando fornecer subsídios para a sua melhoria, uma vez que, mesmo com essas adoções, perdas são freqüentes quando se necessita de longos períodos de vida dos frutos após a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de mamão da cultivar Sunrise Solo line 72/12 foram submetidos às combinações dos tratamentos de 46, 47,5 e 49 °C por 20 minutos, com a aplicação de cera (3 água e 1 cera) e tiabendazole (6 g/l), adotando como controle a imersão dos frutos em água, à temperatura ambiente por 20 minutos. Após os tratamentos hidrotérmicos, os frutos foram imediatamente pré-resfriados em água a 18 ± 2 °C por 20 minutos e, em seguida,

armazenados em câmara por 17 dias. Após esse período, foram mantidos em condições ambiente ($24,8 \pm 0,8$ °C e $65,2 \pm 3,7\%$ de U.R.) até o completo amarelecimento, medido pelo índice de cor da casca (BALBINO, 1997).

Foram avaliadas também as eficiências das temperaturas de 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53 °C combinadas com os tempos de 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos de imersão de discos de micélio de *Colletotrichum gloeosporioides* em água destilada e esterilizada. Após os tratamentos, os discos de micélio foram repicados para a placa com BDA e incubados por 48 horas a 25 °C, sendo os resultados obtidos pelo crescimento em diâmetro do micélio na placa.

Para avaliar a contribuição da refrigeração sobre a longevidade do mamão, os frutos foram submetidos à termoterapia (49 °C/20 min.) e imersão em tiabendazole (6 g/l), e em seguida colocados em câmara à temperatura de 10 °C e $82 \pm 3\%$ de U.R., por 9, 18 e 27 dias. Após esses períodos, foram mantidos em condições ambiente ($17 \pm 0,8$ °C e $72,4 \pm 3,1\%$ de U.R) até o completo amarelecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes tratamentos hidrotérmicos mostraram que a temperatura de 49 °C/20 min. foi a mais efetiva no controle da antracnose e outras podridões pós-colheita, sem causar efeitos indesejáveis no fruto. Embora não apresentando diferença significativa, este efeito foi superior quando associado à aplicação de fungicida (Tabela 1).

Os estudos *in vitro* mostraram que foram necessárias temperaturas acima de 49,0 °C por mais de cinco minutos para a morte do micélio de *C. gloeosporioides* (Figura 1). Outros binômios com temperatura abaixo de 49,0 °C reduziram o crescimento inicial do micélio, que, posteriormente, retornou à taxa de crescimento (Figura 2). Couey et al. (1984), afirmam que, para frutos submetidos a tratamento hidrotérmico de 49 °C/20 min., a temperatura a 4 mm da superfície da casca do mamão é de 45,2 °C, ou seja, inferior à temperatura necessária para morte do *C. gloeosporioides* verificada *in vitro*, neste trabalho.

Quanto à contribuição da cera, verificou-se que para uma mesma condição de infecção a sua aplicação na superfície dos frutos atrasou o completo amarelecimento da casca, cerca de dois dias (Tabela 2). Além do auxílio no período de amadurecimento, a aplicação da cera também contribuiu para reduzir a perda de peso dos frutos (Figura 3).

Durante o armazenamento do mamão em câmara fria por 9, 18 ou 27 dias, as alterações na coloração da casca foram mais aceleradas nos três primeiros dias. Daí até a retirada dos frutos da câmara, verificou-se apenas leve alteração na cor. Após os períodos de armazenamento, os índices de cor da casca foram 1,8; 2,3; e 2,8, respectivamente. Em condição ambiente, os frutos completaram o amarelecimento, sendo o período mais rápido para aqueles armazenados por 27 dias (Figura 4).

Os resultados com o tratamento hidrotérmico de frutos naturalmente infectados e *in vitro* com o micélio de *C. gloeosporioides* sugerem que o tratamento, mesmo não sendo efetivo na morte do patógeno, reduz a velocidade de evolução da doença.

Verificou-se também que, independente dos binômios de tempo x temperatura, quando se procede ao pré-resfriamento e armazenamento imediato do mamão em câmara fria, pouca alteração é verificada na mudança de cor da casca, um importante indicativo de amadurecimento dos frutos. Além disso, foi possível, após o armazenamento em câmara fria por vinte e sete dias, um período de mais oito dias até o completo amadurecimento.

TABELA 1 – Frutos de mamoeiro da cv SS line 72/12 com podridões e período para o surgimento dos sintomas, após tratamentos pós-colheita, armazenamento por 17 dias em câmara fria e amadurecimento em condições ambiente

Tratamentos térmicos (°C)	Porcentagem de frutos com podridões				Dias para o início dos sintomas
	Testemunhas	Cera (C)	Fungicida (F)	C + F	
Testemunha	83,3 Aa ¹	81,3 Aa	25,0 B b	53,7 Ba	2,6 b
46,0	56,3 Aa	56,3 Aa	31,3 A b	43,7 Aa	7,7 a
47,5	18,7 A b	21,9 A b	18,8 A b	19,5 A b	7,9 a
49,0	12,5 A b	6,3 A b	6,3 A b	0,0 A c	7,2 a

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05).

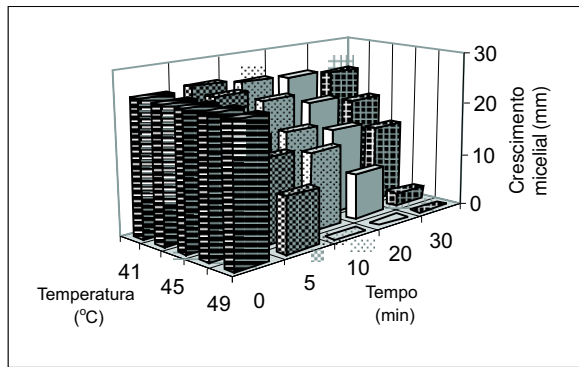


FIGURA 1 – Efeito do tratamento térmico sobre a morte e o crescimento micelial do *C. gloeosporioides*, após 48 horas de incubação a 25 °C.

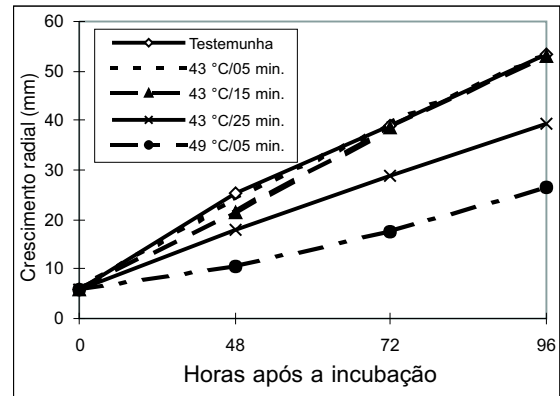


FIGURA 2 – Efeito do tratamento térmico de 43 °C e 49 °C sobre o crescimento radial do micélio de *C. gloeosporioides* após 48 horas de incubação a 25 °C.

TABELA 2 – Período (dias) necessário para o mamão (*C. papaya* L.) atingir o completo amarelecimento da casca em condição ambiente, após tratamento hidrotérmico, por 20 minutos, aplicação de cera e fungicida e 17 dias de armazenamento em câmara fria

Tratamentos Térmicos (°C)	Práticas			
	Testemunha	Cera (C)	Fungicida (F)	C e F
Testemunha	5,3 B b ¹	4,3 B b	5,3 B b	7,1 A b
46,0	6,5 B ab	8,3 A a	6,7 B ab	8,0 A b
47,5	6,8 A a	8,1 A a	7,1 A a	8,0 A b
49,0	7,8 B a	9,4 A a	7,6 B a	9,6 A a

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

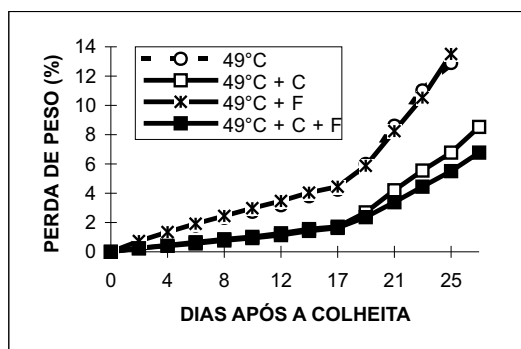


FIGURA 3 – Perda de peso (%) acumulada do mamão após a aplicação pós-colheita de tratamento hidrotérmico de 49 °C por 20 min., seguido da aplicação de fungicida e cera.

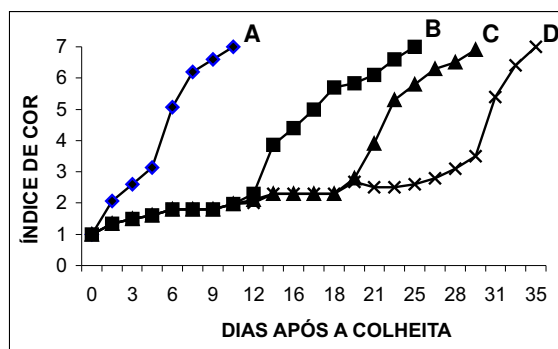


FIGURA 4 – Índice de cor da casca do mamão sem armazenamento (A) e após nove (B), dezoito (C) e vinte e sete dias (D) de armazenamento em câmara fria (indicado pela seta).

CONCLUSÃO

O controle *in vitro* do fungo *C. gloeosporioides* foi obtido com a temperatura de 49 °C por cinco minutos. O tratamento com cera ampliou o período de amadurecimento e reduziu a perda de peso dos frutos, quando armazenados por até 27 dias em câmara fria.

REFERÊNCIAS

- AKAMINE, E.K. History of the hot water treatment of papayas. **Hawaii Farm Sci.**, v. 16, p. 4-6, 1967.
- BALBINO, J. M. de S. **Efeito da hidrotermia, refrigeração e ethephon na qualidade pós-colheita do mamão (*Carica papaya* L.)**. 1997. 104f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- BARKAI-GOLAN, R.; PHILLIPS, D. Postharvest heat treatment of fresh fruits and vegetables for decay control. **Plant Disease**, v. 75, p. 1085-1089, 1991.
- COUEY, H. M.; LINSE, E. S.; NAKAMURA, A. N. Quarantine procedure for Hawaiian papayas using heat and cold treatments. **Journal of Economic Entomology**, v. 77, p. 984-988, 1984.
- HARDENBURG, R. E. Effect of in-package environment on keeping quality of fruit and vegetables. **HortScience**, v. 6, p. 198-201, 1971.
- WILLS, R. H. H.; LEE, T. H.; GRAHAM, D.; MACLASSON, W. B.; HALL, E. G. **Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables**. Kensington: New South Wales University Press, 1981. 161p.