

## 424 - TRATAMENTO TÉRMICO COM CALOR E CARBONATO DE SÓDIO PARA O CONTROLE DE *BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA* EM MAÇÃS 'FUJI'

Andréia Hansen Oster<sup>1</sup>; Rosa Maria Valdebenito Sanhueza<sup>2</sup>; Renar João Bender<sup>3</sup>.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar a viabilidade do tratamento térmico, com ducha de água quente, associado ao carbonato de sódio, no controle pós-colheita da doença podridão branca causada pelo patógeno *Botryosphaeria dothidea* em maçãs 'Fuji'. As maçãs, cv. Fuji foram inoculadas artificialmente ou não com o fungo *Botryosphaeria dothidea*. Os frutos não inoculados foram colhidos no pomar da Estação Experimental da Embrapa, Vacaria-RS com alta incidência natural da doença. Os frutos foram tratados com aspersão de água a 58°C e/ou carbonato de sódio a 3%, durante 30 ou 60 segundos. A aplicação da termoterapia com calor associada ao carbonato de sódio durante 30 s controlou o patógeno *B. dothidea* nos frutos que não haviam sido inoculados artificialmente. As maçãs inoculadas artificialmente com o patógeno apresentaram menor número de frutos infectados quando tratadas com 58°C por 60 s, porém este resultado não diferiu estatisticamente do tratamento onde aplicou-se calor a 58°C + carbonato de sódio a 3% por 30 s.

Palavras chaves: termoterapia; doenças pós-colheita; infecções latentes; maçã

### INTRODUÇÃO

O cultivo da maçã está concentrado na Região Sul do Brasil, onde os estados de SC e RS representam 95% da produção total, sendo as cultivares Gala e Fuji as principais variedades cultivadas nos estados líderes (Associação Brasileira de Produtores de Maçã, 2003).

As doenças que se manifestam na pós-colheita têm sido responsabilizadas por volumes expressivos de perdas que se estabelecem nos frutos. O controle químico é o método mais utilizado para o controle de doenças em frutos, tanto em pré-colheita como em pós-colheita, porém, a possibilidade de resíduos químicos e o aumento da resistência de muitos fungos aos fungicidas, faz com que o consumidor exija, cada vez mais, frutos livres destes produtos. A necessidade de se prolongar o período de armazenamento, sem perdas de frutos em decorrência de problemas fitossanitários, fez com que a utilização de tratamentos em pós-colheita com o uso de defensivos agrícolas aumentasse nos últimos anos. Por outro lado, as pressões dos consumidores quanto aos resíduos destes produtos

<sup>1</sup> Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Lages-SC, Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. M.Sc., doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS, Porto Alegre-RS. [hansen@uniplac.net](mailto:hansen@uniplac.net)

<sup>2</sup> Pesquisador, Dr., Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS

<sup>3</sup> Professor, Dr., Departamento de Horticultura, UFRGS, Porto Alegre-RS.

químicos reacenderam o interesse em métodos alternativos de controle de doenças pós-colheita, que haviam sido colocados em plano secundário com a expansão da indústria química.

Nas doenças pós-colheita desta cultura, as de mais difícil controle são a podridão branca (*Botryosphaeria dothidea*, sinn. *B. berengeriana*), a podridão amarga (*Glomerella cingulata*), e a mancha por *Glomerella* (*G. cingulata*). Estas doenças tornam-se mais evidentes à medida que se aproxima a colheita onde a utilização de fungicidas é mais restrita.

Tendo em vista que os tratamentos químicos com defensivos agrícolas tradicionalmente empregados em pós-colheita não apresentam mais a eficiência de controle que os consagrou e considerando a possibilidade de se perder mercados potenciais devido a presença de resíduos que ressurgem, também aqui no Brasil, uma demanda para métodos alternativos de controle de infecções. A utilização do tratamento térmico com água quente, como forma de controlar patógenos, já vem sendo testado em maçãs (Lurie, 1998; Fallik et al., 2001). Ainda, tratamentos com a utilização de carbonato de sódio sozinho ou associado com a termoterapia com calor tem controlado satisfatoriamente *Penicillium digitatum* e *Penicillium italicum* em citrus (Smilanick et al, 1999; Palou et al, 2002).

O objetivo deste trabalho foi determinar a viabilidade do tratamento térmico, com ducha de água quente, associado ao carbonato de sódio, no controle pós-colheita da podridão branca causada pelo patógeno *Botryosphaeria dothidea* em maçãs 'Fuji'.

## MATERIAL E MÉTODOS

Maçãs, cv. Fuji foram inoculadas artificialmente ou não com o fungo *Botryosphaeria dothidea*. Os frutos não inoculados foram colhidos no pomar da Estação Experimental da Embrapa, Vacaria-RS, o qual apresentava alta incidência natural da doença podridão branca. No caso dos frutos inoculados artificialmente, o patógeno foi obtido a partir de maçãs infectadas com *Botryosphaeria dothidea* e cultivado em placas de Petri com meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA). A suspensão de esporos foi preparada pela remoção dos esporos das placas, que cresceram durante 14 dias, e suspensos em solução batata-dextrose a 5% em uma concentração de  $10^6$  conídios/ml.

Os frutos inoculados e não inoculados com o patógeno permaneceram em estufa BOD a 28°C, durante 48 horas, até o momento da aplicação dos tratamentos (1. Controle;

2. 58°C por 30s; 3. 58°C por 60s; 4. 58°C + carbonato de sódio a 3% por 30s; 5. Carbonato de sódio a 3% por 30s. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 repetições de 50 frutos por tratamento.

Os frutos tratados foram aspergidos com água quente a 58°C, com e sem carbonato de sódio, através de um equipamento desenvolvido pela EMBRAPA, o qual foi acoplado a máquina classificadora. Após a aplicação dos tratamentos, os frutos foram incubados em estufa BOD à 20°C durante 17 dias. Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através da ocorrência de sintomas visuais típicos de podridão branca, contando-se o número de frutos infectados, o número de lesões por fruto e o diâmetro da lesão (mm).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da termoterapia com calor associada ao carbonato de sódio durante 30 s controlou o patógeno *B. dothidea* nos frutos que não haviam sido inoculados artificialmente (Tabela 1). Neste caso, o número de frutos infectados que apresentaram a doença podridão branca foi menor do que quando aplicou-se isoladamente a termoterapia ou o carbonato de sódio. Quanto ao diâmetro das lesões, os tratamentos não diferiram estatisticamente.

Tabela 1. Número de frutos infectados, número de lesões por fruto e diâmetro das lesões de podridão branca em maçãs 'Fuji' inoculadas e não inoculadas com *Botryosphaeria dothidea*, Vacaria-RS, 2003.

Tratamentos	Frutos não inoculados		Frutos inoculados	
	Nº frutos infectados	Diâmetro lesão (mm)	Nº frutos infectados	Nº lesões/fruto
Controle	10,07 a*	43,39 a	18,97a	7,10 a
58°C – 30s	6,98 ab	45,63 a	13,66 bc	2,99 b
58°C – 60s	6,29 ab	51,36 a	8,98 d	3,06 b
58°C – 30s / Carbonato de sódio	2,63 b	45,32 a	10,89 cd	3,23 b
Carbonato de sódio	10,63 a	51,30 a	13,98 b	1,83 b
<b>C.V. (%)</b>	<b>17,79</b>	<b>10,64</b>	<b>6,35</b>	<b>10,87</b>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de significância

Os tratamentos com calor teriam efeito direto no patógeno, através da inibição ou retardamento da elongação do tubo germinativo, ou ainda, inativando os esporos (Ferguson et al., 2000). A inativação do esporo presente na superfície do fruto e/ou da

infecção quiescente depende da temperatura e do tempo de tratamento, entre outros fatores (Pratella, 1997).

As maçãs inoculadas artificialmente com o patógeno *B. dothidea* apresentaram menor número de frutos infectados quando foram tratados com 58°C por 60 s, porém este resultado não diferiu estatisticamente do tratamento onde aplicou-se calor e carbonato de sódio. Segundo Palou et al. (2002) os sais de carbonato de sódio teriam um efeito fungistático nos frutos porém, não persistente.

A aplicação da termoterapia com calor associada ou não com carbonato de sódio reduziu o número de lesões por fruto quando comparada com a testemunha. Em adição ao possível efeito letal da temperatura no patógeno, há um número variado de interações planta-patógeno que podem explicar o decréscimo da podridão (Ferguson et al., 2000). Desta forma, a termoterapia pode ser efetiva na redução da doença através da indução de mecanismos de defesa, tais como: materiais constitutivos, síntese de fitoalexinas e biogênese de várias proteínas. O tratamento com calor é um estresse e sendo assim, o tecido vegetal responde na tentativa de aliviar e/ou reparar o dano causado pelo estresse (Lurie, 1998).

#### LITERATURA CITADA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ, Fraiburgo/SC. Disponível em: <http://www.abpm.gov.br>. Acesso em: 20 fev. 2003.
- FALLIK, E. et al. Ripening characterisation and decay development of stored apples after a short pre-storage hot water rising and brushing. **Innovative Food Science e Emerging Technologies**, v. 2, p. 127-132, 2001.
- FERGUNSON, I.B. et al. Postharvest heat treatments: introduction and workshop summary. **Postharvest Biology and Technology**, v. 21, p. 1-6, 2000.
- LURIE, S. Postharvest heat treatments of horticultural crops. **Horticultural Reviews**, v. 22, p. 91-121, 1998.
- PALOU, L.; USALL, J.; MUÑOZ, J. A et al. Hot water, sodium carbonate, and sodium bicarbonate for the control of postharvest green and blue molds of clementine mandarins. **Postharvest Biology and Technology**, v. 24, p. 93-96, 2002.
- PRATELLA, C. Patologia post-raccolta degli ortofrutticoli: stato e sviluppo. **Rivista di Frutticoltura**, n.1, p.69-72, 1997.
- SMILANICK, J. L. et al. Control of citrus green mold by carbonate and bicarbonate salts and the influence of comercial postharvest practices on their efficacy. **Plant Dis.**, v. 83, p. 139-145, 1999.