



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

APLICAÇÃO DE TRATAMENTO HIDROTÉRMICO POR ASPERSÃO, SOBRE ESCOVAS ROLANTES, NO CONTROLE DO BOLOR VERDE EM LARANJA

Monica Pirola **Viecelli**¹; Adriane Maria da **Silva**²; Daniel **Terao**³

Nº 14416

RESUMO – Atualmente o mercado vem exigindo alimentos sem a presença de resíduos químicos, mas a incerteza quanto à sanidade das frutas tem levado os produtores a utilizar agrotóxicos, no tratamento pós-colheita, provocando a contaminação química da fruta, colocando em risco a saúde do consumidor. Assim o presente trabalho teve como objetivo determinar os binômios de tempo e temperatura para o controle do bolor verde, para subsidiar a pesquisa sobre o uso do tratamento térmico, visando disponibilizar uma técnica limpa no tratamento pós-colheita de laranja que não deixe resíduo tóxico. Os frutos passaram pelos tratamentos hidrotérmicos: de aspersão de água quente a 52°C durante 60 s e nas temperaturas: 55, 60, 65 e 70°C, durante 30 s e imersão em água à temperatura de 52°C durante 2 min e em seguida, aspersão de água a 20°C, durante dois minutos, para encerrar o efeito do tratamento térmico. Os tratamentos foram comparados ao fungicida thiabendazole e a testemunha que foi tratada com aspersão de água a 20°C durante 30 s. Analisando-se os resultados, observou-se que, logo na primeira avaliação aos 8 dias de armazenamento, em ambiente refrigerado, o tratamento testemunha já apresentava ao redor de 90% de frutas com sintoma da doença, que evoluiu rapidamente para 100%, enquanto que frutos que receberam o tratamento hidrotérmico iniciaram com níveis baixos de incidência, que evoluíram gradativamente ao longo do período de armazenamento. Observou-se resultados similares na avaliação da severidade da doença, destacando-se os tratamentos por imersão a 52 °C durante 2 min e na mesma temperatura por aspersão durante 60 s.

Palavras-chaves: *Penicillium digitatum*, tratamento alternativo, citros.

1 Autora, Bolsista FAPESP: Graduação em Engenharia de Alimentos, FAJ, Jaguariúna-SP; moviecelli@hotmail.com

2 Bolsista FAPESP: Graduação em Engenharia Ambiental, FAJ, Jaguariúna-SP.

3 Orientador: Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP; daniel.terao@embrapa.br



ABSTRACT - *Currently the market is demanding food without the presence of chemical residues, but uncertainty as to the sanity of the fruit has led producers to use pesticides in post-harvest treatments, causing chemical contamination of fruit placing at risk the health of the consumer. Thus, the present work had as objective to determine the binomials of time and temperature for the control of green mold, to subsidize research on use of heat treatment, aiming to provide a clean technique in the post-harvest treatment of orange that does not leave toxic residue. The fruits have passed by hydrothermal treatment: hot water sprinkler at 52° C during 60 s and at temperatures: 55, 60, 65 and 70°C for 30 s and immersion in water at temperature of 52° C for two minutes and then sprinkling water at 20°C for two minutes, to finish the effect of heat treatment. The treatments were compared to the fungicide thiabendazole and control, by sprinkling water at 20°C for 30 s. Analyzing the results, it was observed that at the first assessment 8 days of storage in refrigerated environment, while control has presented around 90% of fruit with the symptom of the disease, which evolved quickly to 100%. Fruit treated with hydrothermal treatment started with low levels of incidence, which evolved gradually over the period of storage. Similar results were obtained for severity evaluation, highlighting the immersion treatment at 52°C water during two minutes and at the same temperature by sprinkling during 60 s.*

Key words: *Penicillium digitatum*, alternative treatment, citrus.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil detém 50% da produção mundial de suco de laranja e exporta 98% do que produz, participando de 85% no mercado mundial. De cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos nas fabricas brasileiras (NEVES, 2014).

Os frutos cítricos em sua maioria são colhidos manualmente e transportados para o galpão de embalagem, onde são lavados com sanitizantes e fungicidas para proteger contra infecções antes da embalagem. Após o tratamento com etileno para desverdecimento, os frutos são lavados, selecionados por tamanho, maturação aparência e presença de ferimentos na casca, sendo em seguida, tratados novamente com fungicidas (OLIVEIRA, 2006).

Para evitar perdas quantitativas e qualitativas que ocorrem na pós-colheita, devido, principalmente, à deficiência no transporte e armazenamento refrigerado dos produtos, manipulação, que favorecem a ocorrência de podridões, utilizam-se agrotóxicos, que acarretam



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

sérios problemas ao meio ambiente, homem e animais, desencadeando contaminações em águas superficiais e subterrâneas, solo, atmosfera e resíduos tóxicos nos alimentos. Tudo isso tem levado à procura de produtos livres de contaminantes, provenientes de agricultura limpa, que são, cada vez mais, valorizados por consumidores do mundo inteiro (VENTURA et al., 2007; BARKAI-GOLAN, 2001).

O bolor verde, causado por *Penicillium digitatum*, é a principal doença em pós-colheita de frutos cítricos em todo o mundo. O primeiro sintoma que se observa é uma lesão encharcada, com cerca de 2 cm de diâmetro, e que logo fica coberta por uma massa de esporos de coloração verde-oliva, característica do patógeno. Um anel de micélio branco circunda a área correspondente à zona de esporulação, e todo o conjunto é envolto por um halo de aspecto aquoso. Em estágio final, a fruta apresenta-se toda recoberta pelos esporos do patógeno, os quais são prontamente disseminados pelo vento (OLIVEIRA, 2006).

A germinação dos esporos na superfície dos frutos depende da presença de ferimentos na casca, decorrentes do manuseio inadequado na colheita e na pós-colheita.

A elevada incidência dessa doença pode ser atribuída à grande produção de esporos na superfície dos frutos, sendo muito abundante nos galpões de embalagem, principalmente nos locais de recepção dos frutos (LARANJEIRA et al., 2005).

A moderna agricultura requer redução no uso de pesticidas na produção de alimentos, havendo uma necessidade crescente de estratégias de controle alternativas (LAPEYRE DE BELLAIRE & MOURICHON, 1998).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito do tratamento hidrotérmico por aspersão no controle da podridão causada por *P. digitatum*, definindo os binômios de temperatura e tempos mais adequados ao controle do fungo e à preservação da qualidade da fruta.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se laranja Valença inoculada na região equatorial, previamente ferida, com 10 µL de uma suspensão 10^5 esporos mL⁻¹ de *P. digitatum*. Foram avaliados os seguintes tratamentos: aspersão de água quente a 52°C durante 60 s nas temperaturas: 55, 60, 65 e 70°C, durante 30 s e imersão em água à temperatura de 52°C, durante 2 min. Após o tratamento hidrotérmico as frutas passaram pela aspersão de água a 25°C, durante dois minutos, para interromper o efeito da temperatura elevada. Os tratamentos foram comparados ao fungicida thiabendazole (485 g i.a. 100 L⁻¹) e a testemunha, que foi tratada com aspersão de água a 25°C durante 30 s.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

As frutas tratadas foram armazenadas em câmara fria a $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 15 dias e posteriormente a $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 85-90% UR. Avaliou-se a incidência, pelo percentual de frutas com sintoma e a severidade, pela medição do tamanho da lesão em dias alternados, quando em armazenamento refrigerado e diariamente, quando em temperatura ambiente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, logo na primeira avaliação aos 8 dias de armazenamento, ainda em ambiente refrigerado, o tratamento testemunha já apresentava ao redor de 90% de frutas com sintoma da doença, que evoluiu rapidamente para 100%, enquanto que frutas tratadas com o tratamento hidrotérmico iniciaram com níveis baixos de incidência que evoluíram gradativamente ao longo do período de armazenamento, mantendo níveis abaixo de 50% até o final da avaliação.

O tratamento com o fungicida thiabendazole não foi eficiente no controle da doença, apresentando incidência acima de 40% na primeira avaliação, aos oito dias de armazenamento, que evoluíram para 80% aos 14 dias de armazenamento, bem acima das frutas submetidas ao tratamento hidrotérmico, destacando-se o tratamento por imersão em água a 52°C , que manteve níveis de incidência abaixo de 5% até o final das avaliações, o tratamento por aspersão de água quente a 52°C durante 60 s, com incidência abaixo de 30%, seguido pela aspersão de água a temperaturas mais elevadas de 60 a 70°C , durante 30s, com incidência abaixo de 40% (Figura 1).

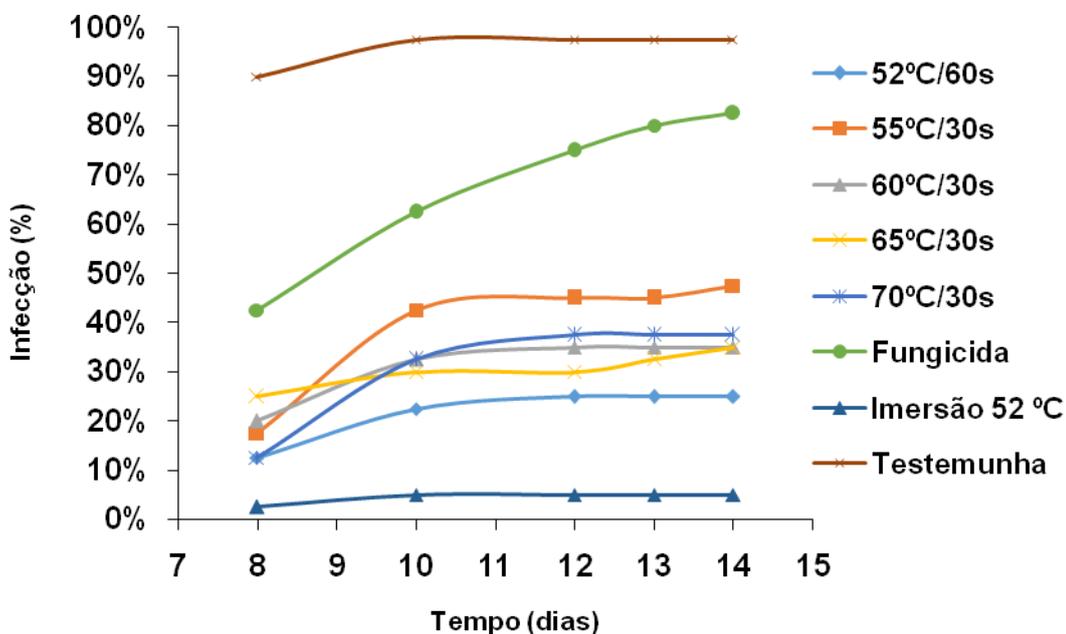


Figura 1. Avaliação da eficiência do tratamento hidrotérmico por aspersão e escovação e por imersão no controle da podridão causada por *Penicillium digitatum* em laranja Valença pela % de infecção.

De maneira similar, nas avaliações de severidade, pela medição do diâmetro da lesão, verificou-se rápida evolução da doença na testemunha, enquanto nos tratamentos que receberam o tratamento hidrotérmico evoluíram de maneira lenta, destacando-se a temperatura 52°C, por imersão durante 2 min e por aspersão durante 60 s (Figura 2).

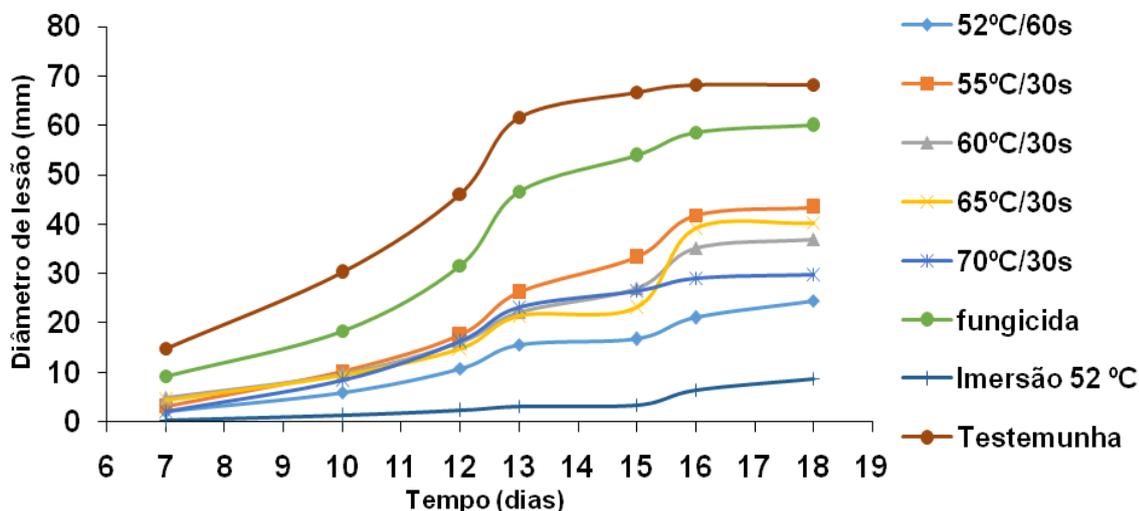


Figura 2: Avaliação da eficiência do tratamento hidrotérmico por aspersão e escovação e por imersão no controle da podridão causada por *Penicillium digitatum* em laranja Valença pelo controle da severidade da doença (diâmetro da lesão).

4. CONCLUSÃO

Conclui-se com os resultados obtidos que, de maneira geral, todas as temperaturas avaliadas foram eficientes no controle de bolor verde em laranja Valença, apresentando incidência e severidade da doença significativamente menor do que a testemunha.

É possível afirmar que o tratamento hidrotérmico por imersão a 52°C durante 2 min e aspersão de água a 52°C, durante 60 s, são eficientes no controle de bolor verde, com nível de controle superior ao fungicida thiabendazole.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP: 2011/23432-8) pelo apoio financeiro para execução do Projeto de Pesquisa e pela concessão da bolsa de treinamento técnico (FAPESP: 2014/01112-0)



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKAI-GOLAN, R. **Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables: Development and Control**. Amsterdam: Elsevier, 2001. 432p.

LARANJEIRA, F.F., AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A., AGUILAR-VILDOSO, C.I. & DELLA COLLETA FILHO, H. **Fungos, procariotos e doenças abióticas**. In: Mattos Junior, D., De Negri, J.D., Pio, R.M. & Pompeu Junior, J. (Eds.) Citros. Campinas SP. Instituto Agrônômico de Campinas e Fundag. 2005. Instituto Agrônômico de Campinas e Fundag. 2005.

LAPEYRE DE BELLAIRE, L. de & MOURICHON, X. The biology of Colletotrichum musae (Berk. et Curt.) Arx and its relation to control of banana anthracnose. **Acta Horticulturae** 490:287-303. 1998.

NEVES, F.M. (**O retrato da citricultura brasileira**). FEA/USP Ribeirão Preto. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com.br/exportadores-citricos/saiba-mais/o-retrato-da-citricultura-brasileira-189513-1.asp>> Acessado em 03/06/2014.

OLIVEIRA, S.; TERAQ, D. **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2006, 855 p.

VENTURA, J.A., ZAMBOLIM, L., COSTA, H. **Patologia pós-colheita: doenças do mamão, banana e abacaxi**. In: Simpósio Brasileiro de Pós-colheita de Frutas, Hortaliças e Flores (2.: 2007: Viçosa, MG) Palestras e resumos / II simpósio brasileiro de pós-colheita de frutas, hortaliças e flores, UFV, Viçosa, MG, 24 a 27 de abril de 2007; editores Maria Aparecida Nogueira Sedyama... [et al.]. – Viçosa, Mg, 2007 p. 149 a 166.