

AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO HIDROTÉRMICO NO CONTROLE DA COCHONILHA *Aonidiella comperei* (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) EM FRUTOS DO MAMOEIRO

David dos Santos Martins¹, Franciele Marangoanha², Alexandre Conte de Oliveira², Gracieli Nogueira Pancieri², Simone Nascimento Arçari², Clarícia Baiôco de Angeli², Bruna Soneghet², Francisco Capovilla Alves², Inorbert de Melo Lima¹, Maurício José Fornazier¹, César José Fanton¹

¹ Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, Rua Afonso Sarlo, 160, CEP: 29052-010, Vitória-ES. davidmartins@incaper.es.gov.br; ² Bolsistas do CNPq / Laboratório de Entomologia do Centro de Desenvolvimento Rural Nordeste/ Incaper; Cx. Postal 62, CEP: 29900-970, Linhares-ES.

INTRODUÇÃO

Um problema de ordem fitossanitária que tem trazido sérios prejuízos para os exportadores de mamão, principalmente para o mercado dos Estados Unidos, são as cochonilhas, que são pequenos insetos que ficam aderidos aos frutos e de difícil remoção quando estes são processados na *packing house*. A simples presença de uma cochonilha em um fruto de um lote é suficiente para que o serviço de inspeção dos Estados Unidos impeça a sua entrada no país. Toda essa restrição está em função de uma das espécies de cochonilha que ocorre no mamão aqui no Brasil ser considerada como praga quarentenária para aquele país (MARTINS, 2003; MARTINS; FANTON, 2006).

A fim de evitar a introdução de espécies exóticas em seu território, vários países exigem que os frutos passem por tratamento, denominado quarentenário, para eliminar diferentes estágios de determinados organismos que possam estar presentes nos frutos. O tratamento de frutos com calor, para eliminar a infestação de insetos, foi iniciado na década de 20, porém tomou maior impulso após a proibição do uso do dibrometo de etileno (EDB), a partir de 1985, que era largamente utilizado para desinfecção de frutos como tratamento quarentenário aprovado por muitos países. As três formas em que o calor é utilizado para desinfecção de frutos é o vapor, ar quente e o uso de água quente, denominado como tratamento hidrotérmico (DUARTE; MALAVASI, 2000).

A água quente foi usada primeiramente em programas quarentenários contra as moscas-das-frutas, nos Estados Unidos, em 1953, em manga e papaias (BURDITT et al., 1963). No Brasil, a utilização do tratamento hidrotérmico em papaia, $48^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 20 minutos, tem sido usualmente empregado para o combate de doenças fúngicas, principalmente para antracnose, para aumentar o tempo de prateleira do produto. Também tem sido utilizado, no programa de redução de risco de infestação para moscas-das-frutas em papaia, Systems Approach como medida complementar para possíveis presenças de ovos e larvas em estádios iniciais de desenvolvimento que ainda se encontram próximas à superfície da casca do fruto (MARTINS, 2000; MARTINS; MALAVASI, 2003a; MARTINS; MALAVASI, 2003b).

Para cochonilhas, o uso da água quente como tratamento quarentenário é mais recente. Foi desenvolvido como tratamento pós-colheita dos frutos em limas ácidas (limões), que constitui na imersão dos frutos em água a 49°C por 20 minutos. Este método dá a segurança quarentenária contra cochonilhas (mealybugs - Pseudococcidae) e outras pragas superficiais exigido pelos Estados Unidos e aprovado por este país a partir de janeiro de 2002.

Este projeto teve como objetivo avaliar se o tratamento hidrotérmico usualmente utilizado para frutos de mamão, água quente a $48^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 20 minutos, é eficiente no controle de *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937, que é a cochonilha mais importante para a cultura do mamoeiro no Brasil.

MATERAIS E MÉTODOS

Os frutos de mamão infestados utilizados nos testes foram obtidos de áreas comerciais das empresas exportadoras, previamente identificadas, que não tinham sofrido aplicação de inseticidas nos últimos 30 dias para o seu controle.

Antes de iniciar os testes, várias observações foram realizadas em frutos infestados tratados com inseticidas para se verificar os indicativos de diferenciação das coconilhas mortas das vivas, uma vez que as recentemente mortas continuam fixas no fruto sem apresentar nenhum indicativo de alteração de cor na sua parte externa (carapaça) e na sua “massa visceral” e hemolinfa, que levam um tempo para mudar de cor ou secar, após a sua morte. Essa diferenciação pôde ser observada após o terceiro dia da mortalidade pelo aspecto característico de um ligeiro escurecimento da massa interna ao se remover a carapaça.

Vários testes, em intervalo semanal, foram realizados para avaliação da eficiência do tratamento hidrotérmico no controle da coconilha, variando o tempo de avaliação da mortalidade após o tratamento dos frutos infestados (DAT), o tempo de permanência do fruto na água quente e simulando as condições em que os frutos são exportados por via marítima, que, após serem submetido ao tratamento hidrotérmico, são mantidos armazenados à temperatura de 10oC, por um período mínimo de 10 dias.

Frutos tratados com água quente à temperatura de $48^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 20 minutos: foram realizados 14 testes, em intervalo semanal, utilizando-se, nos primeiros sete testes, 40 frutos infestados e nos outros sete 80 frutos, sendo destes apenas a metade tratados em água quente. Nos primeiros sete testes, avaliou-se 10 frutos tratados e 10 não tratados no 1º e 4º dia após os tratamentos (DAT), totalizando 40 frutos avaliados por teste. Nos outros sete testes, foram avaliados 20 frutos não tratados no 1 DAT e 40 frutos tratados e 20 frutos não tratados no quarto DAT, totalizando 80 frutos avaliados por teste.

Frutos tratados à temperatura de $48^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 25, 30, 35 e 40 minutos: As avaliações da mortalidade das coconilhas foram realizadas em dois testes aos 4 DAT. Para cada período de tempo de permanência, foi observada uma amostra de 10 frutos, totalizando 50 frutos por teste.

Frutos tratados à temperatura de $48^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por diferentes tempo de exposição e com armazenamento posterior de 10 dias em câmara fria a 10oC: foram realizados três testes variando o tempo de permanência dos frutos na água quente, o tempo de armazenamento na câmara fria e o tempo para avaliação da mortalidade das coconilhas após os frutos infestados serem tratados. No primeiro teste, os frutos ficaram expostos na água quente por períodos de tempo de 0 (testemunha), 20 minutos, 25 minutos, 30 minutos, 35 minutos. Parte desses frutos foi separada para ser avaliada no quarto dia após o tratamento. A outra parte foi armazenada em câmara fria a 10oC, por um período de 10 dias após o tratamento hidrotérmico. Os frutos armazenados em câmara fria foram avaliados no 10o dia, logo após a sua retirada da câmara e 4 dias após. Para cada avaliação nos diferentes tempos de exposição dos frutos infestados e após o armazenamento destes em câmara fria, foi observada amostra de seis frutos, totalizando 30 frutos por período de avaliação e 120 frutos avaliados durante o teste. O segundo teste utilizou a mesma metodologia do primeiro, diferenciando-se apenas no período de tempo de avaliação da mortalidade das coconilhas, que passou de 4 para 7 DAT. Utilizando-se a mesma metodologia, o terceiro teste diferenciou-se do segundo apenas no tempo de exposição dos frutos na água quente, sendo utilizados 0, 35, 40, 45 e 50 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frutos tratados com água quente à temperatura de $48^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 20 minutos

Os resultados mostraram um efeito positivo de mortalidade de coconilhas nos frutos tratados em relação aos não tratados, porém com resultados insatisfatórios de controle (Tabela 1). Foi verificada no quarto dia após tratamento a presença significativa de coconilhas vivas e de um número considerado de ninfas vivas

(forma jovem da cochonilha) ao serem removidas as carapaças das cochonilhas, mesmo as que se encontravam mortas, o que evidencia a baixa eficiência do método hidrotérmico no controle dessa praga.

TABELA 1. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a tratamento hidrotérmico, um e quatro dias após o tratamento (DAT)

Nº de testes realizados	Total de frutos avaliados	Nº de cochonilhas nos frutos	Avaliação			
			1 dia após tratamento		4 dias após tratamento	
			Testemunha	Trat. 48±1°C	Testemunha	Trat. 48±1°C
7 ¹	280	Morta	4.204	3.891	5.479	7.278
		Viva	1.176	921	972	1.450
		Ninfas vivas	32	79	32	58
7 ²	560	Morta	3.931	-	8.673	16.438
		Viva	1.010	-	791	1.835
		Ninfas vivas	36	-	65	70

1 Avaliação: 10 frutos tratados e 10 não tratados no 1 e 4 DAT, totalizando 40 frutos avaliados por teste; 2 Avaliação: 20 frutos não tratados no 1 DAT e 40 frutos tratados e 20 frutos não tratados no quarto DAT, totalizando 80 frutos avaliados por teste.

Frutos tratados à temperatura de 48±1°C por 25, 30, 35 e 40 minutos

Nesses testes, também foi observada baixa mortalidade de cochonilhas mesmo no tratamento em que os frutos infestados ficaram expostos por 40 minutos na temperatura de 48±1°C (Tabela 2).

TABELA 2. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a tratamento hidrotérmico, com tempo de permanência diferenciado

Tempo de exposição (minuto)	Nº de frutos avaliados ¹	Avaliação aos 4 DAT ²	
		Morta ¹	Viva ¹
0	20	3.309	1.037
25	20	2.364	1.263
30	20	2.178	368
35	20	5.291	1.736
40	20	5.079	2.044

1 Total de frutos e cochonilhas de dois testes realizado; 2 DAT: dias após tratamento.

Frutos tratados à temperatura de 48±1°C por 20, 25, 30 e 35 minutos, com armazenamento posterior de 10 dias em câmara fria a 10°C

Apesar de ter ocorrido uma maior mortalidade de cochonilhas nos frutos armazenados em câmara fria, ainda foram encontradas cochonilhas vivas nos frutos que ficaram expostos à água quente por períodos de tempo superiores aos 20 minutos, como é o padrão de tempo do tratamento usual aplicado para o mamão (Tabela 3).

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o tratamento hidrotérmico com a temperatura da água a 48±1°C, por 20 minutos, que é usualmente utilizado pelos produtores para controle de doenças fúngicas, apresenta baixa eficiência no controle da cochonilha *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937 (Hemiptera: Diaspididae)

TABELA 3. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a diferentes tempo de permanência no tratamento hidrotérmico e armazenados posteriormente em câmara fria

Tempo de tratamento (minuto)	Nº de frutos avaliados	Tratamento com água quente (48°±1°C)				Tratamento com água quente + permanência em câmara fria (10°C por 10 dias)			
		1 DAT		4 DAT		10 DAT		14 DAT	
1º Teste		morta	viva	morta	viva	morta	viva	morta	viva
0	24	343	215	783	865	177	35	200	79
20	24	292	389	282	133	359	267	120	17
25	24	215	271	197	309	639	221	166	11
30	24	149	77	294	312	120	11	168	1
35	24	157	273	104	143	421	52	159	2
2º Teste		1 DAT		7 DAT		10 DAT		17 DAT	
0	24	575	195	1166	354	1125	1133	1166	354
20	24	223	103	375	60	257	92	375	60
25	24	196	92	425	152	277	79	425	152
30	24	183	407	966	145	343	102	966	145
35	24	374	181	375	63	390	85	375	63
3º Teste		1 DAT		7 DAT		10 DAT		17 DAT	
0	24	607	26	735	647	670	254	1383	368
35	24	331	71	321	52	422	88	484	16
40	24	129	97	280	35	403	26	472	2
45	24	202	199	682	63	274	23	634	10
50	24	190	96	439	79	270	12	461	2

DAT: dias após o tratamento.

AGRADECIMENTOS

Às empresas exportadoras Gaia Importação e Exportação Ltda. pelo apoio na obtenção de partes dos frutos infestados e à Caliman Agrícola S.A. pela cessão da sua estrutura para realização dos tratamentos hidrotérmicos e armazenamento em câmara fria dos frutos. Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB), à Fundação de Apoio a Pesquisa no Espírito Santo (Fapes) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo suporte financeiro e de bolsistas para execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BURDITTI JR., A. K.; BALOCK, J. W.; HINMAN, E. G.; SEO, S. T. Ethylene Dibromide Water Dips for Destroying Fruit Fly Infestations of Quarantine Significance in Papayas. *J. Econ. Entomol.* 72:401-402, 1963.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamentos Quarentenários. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (eds.). *Mosca-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2000. p.187-192.

MARTINS, D. dos S. Exportação de mamão "solo" para os Estados Unidos – Procedimentos. In: RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. da S. (org.). *Mamão Fitossanidade*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 15-22.

MARTINS, D. dos S.; A. MALAVASI. Aplicação do System Approach para a Exportação de Frutas: mamão brasileiro para os Estados Unidos. In: ZANBOLIM, L. (ed.). Manejo Integrado: produção integrada - fruteiras tropicais - doenças e pragas. Viçosa: UFV, 2003a. p. 7-35.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Systems approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: MATINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: Incaper, 2003b. p. 345-372.

MARTINS, D. dos S. Manejo de pragas do mamoeiro. In: MATINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: Incaper, 2003. p. 309-344.

MARTINS, D. dos S.; FANTON, C. J. Pragas do Mamoeiro. In: MANICA, I. (ed.). Mamão: Tecnologia de Produção, Pós-colheita, Exportação e Mercados. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2006. p.242-253.