



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1516-8840

Maio, 2005

Documentos 132

Técnicas alternativas no controle de podridões pós- colheita de pêssegos

Nicácia Portella Machado
Enilton Fick Coutinho
Pedro Luis Antunes

Pelotas, RS
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 km 78

Caixa Postal 403 - Pelotas, RS

Fone: (53) 275 8199

Fax: (53) 275 8219 - 275 8221

Home page: www.cpact.embrapa.br

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suinta de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão 2005: 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Machado, Nicácia Portella.

Técnicas alternativas no controle de podridões pós-colheita de pêssegos / Nicácia Portella Machado; Enilton Fick Coutinho; Pedro Luis Antunes. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005.

23 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 132).

ISSN 1516-8840

1. Pêssego - Pós-colheita - Doença - Tratamento alternativo. I. Coutinho, Enilton Fick. II. Pedro Luis Antunes. III. Título. IV. Série.

CDD 634.25

Autores

Nicácia Portella Machado

Eng. Agríc., M.Sc. - FAEM/UFPeI
Campus Universitário, Caixa Postal 354
CEP 96010-970, Pelotas-RS
E-mail: nicaciam@yahoo.com.br

Enilton Fick Coutinho

Eng. Agrôn., Dr. Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas-RS
E-mail: enilton@cpact.embrapa.br

Pedro Luis Antunes

Eng. Agrôn., Dr. - FAEM/UFPeI
Tecnologia de Alimentos
Campus Universitário, Caixa Postal 354
CEP 96010-970, Pelotas-RS

Apresentação

As doenças em pós-colheita são as maiores responsáveis por perdas de frutos e hortaliças. Os fungos e bactérias são os principais microrganismos causadores de doenças durante a conservação pós-colheita e também durante o transporte. O desenvolvimento de fungos, tais como Botrytis, Alternaria, Rhizopus e bactérias, principalmente Pseudomonas, podem causar perdas econômicas superiores a 50% da produção. Em pêssegos e outros frutos de caroço, a podridão parda causada pelo fungo Monilinia fructicola é uma das principais doenças causadora de podridões pós-colheita.

Geralmente, podridões pós-colheita são controladas com o uso de fungicidas químicos que possuem a grande vantagem de seu efeito residual garantir proteção durante o armazenamento prolongado dos frutos. No entanto, a sua utilização tem sido limitada por questões de segurança alimentar, impacto ambiental e restrições estabelecidas por países importadores de frutos "in natura". Além de proporcionar a seleção de estirpes resistentes dos patógenos quando usados continuamente.

Tratamentos alternativos, visando à redução do uso de fungicidas sintéticos, para o controle de podridões de frutos, têm sido utilizados em pós-colheita. Dentre estes, citam-se: uso da luz ultravioleta (UV-C) em pêssegos e maçãs; luz germicida em morangos; bicarbonato de sódio em laranjas; ozônio em ameixas; pêssegos e uvas de mesa; tratamento térmico em pêssegos e nectarinas e citrus.

O presente documento tem como objetivo informar alguns tratamentos alternativos no controle da podridão parda em pós-colheita. Esta tecnologia é de fácil execução, baixo custo e possibilita a sua utilização em curto prazo, além de contribuir para a diminuição de impactos sobre o ambiente e a saúde de agricultores e consumidores.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	9
Descrição do Trabalho	11
Delineamento experimental	15
Avaliações físicas e químicas dos frutos	15
Referências Bibliográficas	21

Técnicas alternativas no controle de podridões pós-colheita de pêssegos

Nicácia Portella Machado
Enilton Fick Coutinho
Pedro Luis Antunes

Introdução

Entre as técnicas alternativas estudadas, atenção especial tem sido dada aos métodos físicos que promovem a indução de resistência, como radiação ultravioleta-C (UV-C), tratamento térmico, uso de ozônio, compostos naturais, antagonistas e raças não patogênicas. Segundo Benato (2003), estes métodos de controle podem atuar diretamente sobre os patógenos, bem como, de modo indireto, sobre a fisiologia do produto, retardando os processos bioquímicos de amadurecimento e senescência, reduzindo a taxa respiratória e a transpiração e, conseqüentemente, mantendo a resistência do fruto ao ataque de microrganismos, além de, em alguns casos, proporcionar a formação de substâncias de resistência.

A luz ultravioleta-C (UV-C) tem sido utilizada como alternativa no controle de podridões em pêssegos (Stevens *et al.*, 1996; Crisosto *et al.*, 1998), maçãs, pomelos, tangerinas (Stevens *et al.*, 1996), tomates (Liu *et al.*, 1993) e batata doce (Stevens *et al.*, 1998). Este tratamento físico apresenta vantagens potenciais importantes para o uso em frutos e vegetais: não contamina o produto por atuar somente na superfície da epiderme e não tem efeito residual; não é radiação ionizante; é potente germicida; e tem o potencial de induzir a ativação de mecanismos de resistência (Valdebenito-Sanhueza & Maia, 2001).

Davis (1989) dividiu a região da luz ultravioleta em três tipos quanto ao espectro eletromagnético: UV-C (40 a 280 nm), UV-B (280-320 nm) e UV-A (320 a 400 nm). A capacidade germicida da radiação ultravioleta-C no intervalo 200-280 nm (pico de emissão de 254 nm) tem controlado podridões pós-colheita em diferentes frutos, agindo como germicida, além de prolongar o período de conservação (Liu *et al.* 1993). É utilizada principalmente como tratamento superficial, uma vez que penetra de 5 a 30 microns no tecido. Sendo, entretanto, suficiente para induzir mecanismos de resistência contra patógenos (Nigro *et al.*, 1998). Esse efeito é mais intenso quando o tratamento é aplicado em produtos com maturação adequada de colheita e diminui à medida que avança a maturação e a senescência (Valdebenito-Sanhueza & Maia, 2001).

Tem-se observado que o uso de fosfo-metil-jasmonato pode induzir a formação de mecanismos de defesa contra patógenos (Ryen, 1992). Segundo Wang & Buta (1994), a aplicação de fosfo-metil-jasmonato em forma de vapor, induz resistência contra patógenos e inibe a ocorrência de dano por frio em abóboras. Além disso, concluíram que a tolerância induzida se correlaciona com o aumento dos níveis de poliaminas e de ácido abscísico. A aplicação de fosfo-metil-jasmonato inibe a deterioração de morangos e rosas, devido a sua atividade antifúngica contra *Botrytis cinerea* (Moline *et al.*, 1997; Meir *et al.*, 1998). Da mesma forma, reduz podridões causadas por *Penicillium digitatum* em laranjas (Droby *et al.*, 1999).

De acordo com González-Aguilar *et al.* (2000), os tratamentos com fosfo-metil-jasmonato em forma de vapor ou em solução, podem ser considerados como uma alternativa no controle de podridões pós-colheita de produtos frutícolas. Apresentando vantagens como, ser natural, não tóxico, barato e de fácil aplicação.

Sais orgânicos e inorgânicos, usados no processamento de alimentos na indústria, apresentam propriedades antimicrobianas e podem ser utilizados para controlar podridões pós-colheita, pois são baratos, prontamente disponíveis e podem ser usados com risco mínimo de danos aos frutos (Palou *et al.*, 2001). Geralmente, são utilizados em banhos de imersão ou aplicados juntamente à cera de recobrimento dos frutos (Smilanick *et al.*, 1999).

Em trabalhos recentes, foi verificado que soluções de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio, usadas corretamente, aproximam-se da efetividade de fungicidas sintéticos comuns utilizados para controle de *Penicillium digitatum* em limões (Smilanick et al., 1995) e laranjas (Smilanick et al., 1997).

As técnicas alternativas ao uso de fungicidas sintéticos podem fazer parte de um manejo para o controle de doenças, integrando-as com as técnicas de pré-colheita, uma vez que as doenças em frutos têm sua origem nas infecções primárias ocorridas ainda a campo, bem como nas infecções secundárias ocorridas durante o armazenamento e transporte.

No Brasil, não são comuns na literatura, trabalhos relatando a utilização de técnicas alternativas ao uso de fungicidas no controle de podridões pós-colheita. Trabalhos de pesquisa são necessários para que estes métodos sejam recomendados com maior confiabilidade.

Descrição do trabalho

Local de execução

A pesquisa foi desenvolvida na Embrapa Clima Temperado em Pelotas - RS. O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-colheita e Tecnologia de Alimentos.

Material

Utilizou-se pêssegos 'Eldorado', colhidos no estágio de maturação "de vez", em 02/01/2002. Posteriormente, foram selecionados de modo a retirar os frutos que apresentavam lesões e, depois, classificados por tamanho como tipo I (diâmetro horizontal ³ 57 mm).

Inoculação artificial dos frutos

Com exceção do tratamento testemunha, todos os pêssegos dos demais tratamentos foram inoculados artificialmente com esporos de *Monilinia fructicola*, obtidos de frutos apodrecidos. Para obter a fonte de inóculo, os esporos coletados dos frutos podres foram colocados para

desenvolvimento em PDA (placa de ágar) durante 5 a 7 dias à temperatura de 25°C, de forma a conseguir-se a formação de conídiosporos.

Uma suspensão conidial foi preparada segundo a técnica descrita por Dhingra & Sinclair (1989), consiste na lavagem da colônia de fungos, de frutos podres, para um meio de cultura em PDA com aproximadamente 5 ml de água esterilizada contendo 0,03% de espalhante adesivo. Os frutos foram lavados e esterilizados (superfície) com 0,5% de hipoclorito de sódio, sendo em seguida realizada uma pulverização de solução conidial de *Monilinia fructicola* de 20 microlitros, na razão de 2×10^5 conídios por mililitros (2×10^5 conídios/ml).

Tratamentos

Aos pêssegos realizaram-se os seguintes tratamentos:

T₁ - Testemunha;

T₂ - Fungicida químico (Ingrediente ativo tebuconazole (Folicur))-(ml. L⁻¹ água);

T₃ - Exposição à luz ultravioleta-C (UV-C) durante 6 minutos;

T₄ - Exposição à luz germicida ("sem especificações técnicas") durante 6 minutos;

T₅ - Bicarbonato de sódio a 3%;

T₆ - Fosfo-metil-jasmonato - (ml. L⁻¹ água).

Para emissão da radiação ultravioleta-c (UV-C), utilizaram-se lâmpadas tubulares com baixa pressão de vapor de mercúrio, as quais emitem radiação ultravioleta monocromática de aproximadamente 254 nm. As lâmpadas, em número de 2, com comprimento de 40 cm e diâmetro de 2,5 cm, ficaram acopladas em uma capela de madeira revestida interiormente com papel alumínio. E quanto à emissão da luz germicida, utilizou-se lâmpada "sem especificações técnicas do fabricante", a qual é emitente de radiação infravermelha, utilizada por fotógrafos para desinfestação de fungos em lentes de câmaras

fotográficas, também acoplada em uma capela de madeira revestida interiormente com papel alumínio.

Os frutos, para receberem o tratamento com luz UV-C e luz germicida durante 06 minutos de exposição, foram colocados dentro de uma bandeja plástica e posteriormente levada para a capela, onde ficaram distanciados (superfície de exposição) a 10 cm das lâmpadas. Após, foram movidos de forma que, em um mesmo período de tempo, os quatros locais inoculados com conídios estivessem expostos à ação da luz.

Os frutos tratados com fungicida químico (ingrediente ativo tebuconazole e fosfo-metil-jasmonato) foram submetidos à solução de 1ml.1L⁻¹ de água, durante dois minutos.

O bicarbonato de sódio foi aplicado a uma concentração de 3%, sendo os frutos imergidos na solução durante dois minutos.

Depois de realizados os tratamentos, os frutos foram colocados em redes de nylon (20 frutos por rede) e, em seguida, armazenados em câmara fria a 1°C e 90 a 95% de umidade relativa (UR).

Variáveis avaliadas

As variáveis avaliadas foram:

Perda de peso: foi calculada a partir das diferenças de peso observadas após a colheita, ou seja, no momento da instalação do experimento e das avaliações nas diferentes épocas, sendo os resultados expressos em percentagem (%);

Firmeza da polpa: foi medida com auxílio de um penetrômetro manual McCornick FT 327 com ponteira de 5/16 polegadas de diâmetro que, pela compressão exercida, mede a força equivalente para vencer a resistência dos tecidos da polpa. Após a remoção localizada da casca, realizaram-se duas leituras em lados opostos da secção equatorial dos frutos. Resultados expressos em libras, considerando as médias das duas leituras;

Sólidos solúveis totais (SST): foi determinado por meio de refratometria, com refratômetro Shimadzu, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição, sendo o resultado expresso em grau Brix. Devendo-se corrigir o valor obtido com tabelas apropriadas, em função da temperatura ambiente, visto que os aparelhos são regulados para 20°C;

pH: foi determinado com o uso de peagâmetro micronal modelo B-271, utilizando-se uma amostra de suco puro de cada amostra;

Acidez titulável (AT): foi determinada por titulometria de neutralização, com diluição de 10 ml de suco puro em 90 ml de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1 N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressa em percentagem de ácido málico;

Relação SST/AT: foi determinada pelo quociente das duas variáveis;

Frutos sadios: avaliada, visualmente, pelos sintomas típicos de ataque de patógenos na epiderme, utilizando-se uma escala de notas, sendo 1 (sem podridões), 2 (25 %), 3 (50 %), 4 (75 %) e 5 (100 %) da superfície do fruto com incidência de podridões, sendo os resultados expressos em percentagem (%).

Períodos de avaliações das variáveis

No dia da colheita (02/01/2003), avaliaram-se 4 repetições de 20 frutos de forma a caracterizarem o peso, firmeza da polpa, conteúdo de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT) e relação SST/AT.

As diferentes variáveis foram avaliadas após 9, 16 e 23 dias de armazenamento, permanecendo os frutos durante 7, 14 e 21 dias sob refrigeração (1°C e 90-95% de UR) e mais dois dias em ambiente (20-22°C e 65-70 % de UR).

Tabela 1. Caracterização física e química de pêssegos 'Eldorado' na colheita (02/01/2003). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2003.

Variáveis avaliadas	Amostras
	Média geral
Peso (kg)	2,09
Firmeza da polpa (lb)	12,01
Sólidos solúveis totais - SST	13,02
pH	3,40
Acidez titulável - AT	0,95
Relação SST/AT	13,78

Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, seguindo-se um esquema fatorial 3 (período de avaliação) x 6 (tratamentos alternativos) com 4 repetições de 20 frutos por tratamento, em cada período de avaliação. Para verificar o efeito dos tratamentos, nas variáveis avaliadas, nas diferentes épocas, utilizou-se análise da variância, sendo as médias comparadas estatisticamente pelo teste de Diferenças Mínimas Significativas (DMS), com probabilidade de erro experimental de 5% ($p \leq 0,05$). Os dados percentuais originais foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $x/100$.

Avaliações físicas e químicas dos frutos

Perda de peso

A percentagem de perda de peso de pêssegos 'Eldorado' variou em função dos tratamentos e períodos de armazenamento dos frutos. Após 9 dias de conservação, os pêssegos tratados com bicarbonato de sódio apresentaram maior perda de peso (8,23%), diferindo estatisticamente apenas dos tratamentos T_3 (luz UV-C) e T_4 (luz germicida). Aos 16 dias, os frutos tratados com fungicida químico tebuconazole, bicarbonato de sódio e fosfo-metil-jasmonato tiveram significativa maior perda de peso em relação aos demais tratamentos. Já aos 23 dias de armazenamento, os tratamentos testemunha e luz germicida tiveram menor perda de peso (11,03 e 13,25% respectivamente) (Tabela 2).

Verificou-se que, de modo geral, nos três períodos de avaliações, os tratamentos aplicados na forma de solução (T_2 (tebuconazole), T_5 (bicarbonato de sódio) e T_6 (fosfo-metil-jasmonato)) proporcionaram maior percentagem de perda de peso dos frutos. Pressupondo-se que a imersão dos frutos em soluções durante dois minutos pode ter comprometido a integridade dos tecidos de proteção dos mesmos, aumentando a atividade respiratória e a perda de água por transpiração, isso teria causado maior perda de peso.

Firmeza da polpa

A firmeza da polpa dos pêssegos nos diferentes tratamentos variou em função do período de armazenamento. Aos 9 dias, verificou-se que os frutos tratados com bicarbonato de sódio a 3% e luz germicida durante 6 minutos apresentaram significativamente maior firmeza de polpa. Aos 16 dias, os frutos tratados com bicarbonato de sódio apresentaram significativamente maior firmeza em relação aos demais tratamentos. Aos 23 dias de armazenamento, novamente os pêssegos tratados com bicarbonato de sódio apresentaram maior firmeza da polpa, porém neste caso não diferindo estatisticamente do tratamento testemunha e luz germicida (Tabela 2).

O tratamento com bicarbonato de sódio foi o que apresentou maior firmeza da polpa, possivelmente devido à maior perda de peso dos frutos. Segundo Girardi *et al.* (2000), a perda de água causa murchamento e enrijecimento dos tecidos, fazendo com que a polpa ofereça maior resistência à penetração do penetrômetro.

Tabela 2. Perda de peso e firmeza da polpa de pêssegos 'Eldorado', armazenados durante 9, 16 e 23 dias (7, 14 e 21 dias sob refrigeração a 1°C e 90-95% de UR, mais dois dias em ambiente de 20-22°C e 65-70% de UR). Embrapa Clima Temperado, Pelotas / RS, 2003.

Período avaliação (dias)	Tratamentos	Variáveis avaliadas	
		Perda peso (%)	Firmeza polpa(lb)
0		-	12,01
09	T ₁ -Testemunha	7,54 ab	10,68 b
	T ₂ -Tebuconazole	7,20 ab	10,11 b
	T ₃ -Luz UV-C	6,55 b	10,95 b
	T ₄ -Luz germicida	6,33 b	13,07 a
	T ₅ -Bicarbonato sódio	8,23 a	13,18 a
	T ₆ -Fosfo-metil-jasmonato	7,05 ab	11,10 b
16	T ₁ -Testemunha	11,26 c	5,21 c
	T ₂ -Tebuconazole	16,28 a	7,06 b
	T ₃ -Luz UV-C	13,13 b	6,84 b
	T ₄ -Luz germicida	12,55 bc	6,20 bc
	T ₅ -Bicarbonato sódio	15,15 a	8,41 a
	T ₆ -Fosfo-metil-jasmonato	15,92 a	6,73 b
23	T ₁ -Testemunha	11,03 d	11,43 a
	T ₂ -Tebuconazole	17,31 a	9,43 c
	T ₃ -Luz UV-C	16,32 ab	10,09 bc
	T ₄ -Luz germicida	13,25 c	10,84 ab
	T ₅ -Bicarbonato sódio	16,21 ab	11,81 a
	T ₆ - Fosfo-metil-jasmonato	15,05 b	9,54 c
C.V.(%)		5,06	8,94

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de DMS ($p < 0,05$).

Sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT) e relação SST/AT

Os sólidos solúveis totais e o pH dos frutos não variaram significativamente na interação tratamentos x períodos de armazenamento e nos diferentes tratamentos, independentemente dos períodos de armazenamento (Tabela 3).

A acidez titulável dos pêssegos variou somente em função dos tratamentos, sendo o maior valor observado no tratamento T₅

(bicarbonato de sódio com 0,85% de ácido málico), no entanto, este tratamento diferiu apenas dos tratamentos T₁ (testemunha), T₂ (tebuconazole) e T₆ (fosfo-metil-jasmonato).

Independentemente do período de armazenamento, a relação SST/AT foi maior, em valor absoluto, nos frutos tratados com tebuconazole, sendo que este tratamento diferiu estatisticamente apenas dos tratamentos com bicarbonato de sódio (T₅) e luz germicida (T₄).

Tabela 3. Efeito de diferentes tratamentos, visando o controle da podridão parda (*Monilinia fructicola*), nos sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT) e relação SST/AT de pêssegos 'Eldorado', armazenados sob refrigeração a 1°C e 90-95% de UR mais dois dias em ambiente de 20-22°C e 65-70% de UR). Embrapa Clima Temperado, Pelotas / RS, 2003.

Tratamentos	Variáveis avaliadas			
	SST	AT	Ph	SST/AT
T ₁ -Testemunha	14,28 ^{ns}	0,79 c	3,59 ^{ns}	18,22 a
T ₂ -Tebuconazole	14,43	0,79 c	3,54	18,35 a
T ₃ -Luz UV-C	14,15	0,81 abc	3,56	17,73 ab
T ₄ -Luz germicida	13,98	0,84 ab	3,52	16,76 b
T ₅ -Bicarbonato sódio	14,57	0,85 a	3,56	17,11 b
T ₆ -Fosfo-metil-jasmonato	14,30	0,80 bc	3,86	17,81 ab
C.V. (%)	4,37	6,96	11,66	4,37

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de DMS ($p < 0,05$).

ns = não significativo

Frutos sadios

A percentagem de frutos sadios foi significativamente influenciada, apenas, pelos distintos tratamentos, onde o tratamento T₂ (tebuconazole) foi o que proporcionou o maior controle de podridões pós-colheita causada por *Monilinia fructicola* (99,86% de frutos sadios). O tratamento bicarbonato de sódio a 3% teve o segundo melhor resultado no controle da podridão parda pós-colheita (96,53% de frutos sadios) (Tabela 4).

Apesar de apresentar eficiência no controle da podridão parda em pós-colheita de pêssegos 'Eldorado', não se recomenda o tratamento com bicarbonato de sódio a 3% quando os frutos destinam-se ao mercado "in natura", pois o produto causa efeito caústico (queimaduras na epiderme), desqualificando comercialmente os pêssegos (Figura 1). Entretanto, se os frutos forem industrializados, o tratamento com bicarbonato de sódio pode ser indicado, pois apenas a casca apresenta lesões, e a mesma é removida no processamento.

O fungicida tebuconazole embora ser extremamente eficiente para o controle de podridões, proporcionando quase 100% de frutos sadios, não é registrado para uso na pós-colheita de frutos de caroço, servindo neste trabalho apenas como parâmetro de eficiência aos outros tratamentos.

Em relação aos demais tratamentos (luz UV-C, luz germicida e fosfo-metil-jasmonato), podem-se considerar que os mesmos apresentaram algum controle da podridão parda, pois, embora se equivalendo estatisticamente a testemunha, deve-se considerar que os pêssegos destes tratamentos foram pulverizados com uma suspensão conidial de 2×10^5 conídios/ml de *Monilinia fructicola*.

Tabela 4. Efeito de diferentes tratamentos, visando o controle da podridão parda (*Monilinia fructicola*), no percentual de pêssegos 'Eldorado' sadios, armazenados sob refrigeração a 1°C e 90-95% de UR mais dois dias em ambiente de 20-22°C e 65-70% de UR). Embrapa Clima Temperado, Pelotas / RS, 2003.

Tratamentos	Variável avaliada	
	Frutos sadios (%)	
T ₁ -Testemunha	86,03	c
T ₂ -Tebuconazole	99,86	a
T ₃ -Luz UV-C	84,11	c
T ₄ -Luz germicida	85,89	c
T ₅ -Bicarbonato sódio	96,53	b
T ₆ - Fosfo-metil-jasmonato	90,72	c
C.V.(%)	10,92	

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de DMS ($p < 0,05$).



Figura 1. Pêssegos tratados com bicarbonato de sódio a 3%, apresentando lesões na epiderme.

O uso de bicarbonato de sódio a 3% é a técnica de controle alternativo ao uso de fungicidas mais eficiente no controle da podridão parda em pós-colheita de pêssegos 'Eldorado', porém é recomendado somente para o tratamento de frutos destinados à industrialização, devido a este tratamento causar lesões na epiderme dos mesmos.

Pêssegos 'Eldorado' tratados com luz UV-C, luz germicida e fosfo-metil-jasmonato mantêm as características físico-químicas dos frutos durante 23 dias de armazenamento (21 dias a 1°C e 90-95% de UR mais dois dias a 20-22°C e 65-70% de UR).

Referências Bibliográficas

- BENATO, E.A. Potencial de indução de resistência em frutas pós-colheita. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6., 2003, Fraiburgo. **Anais...** Caçador, SC: Epagri, 2003. p. 215-219.
- CRISOSTO, C.H.; SEGUEL, X.; MICHAILIDES, T.; MONET, R. Comparing pulsed ultraviolet light and postharvest fungicide for peach fruit decay control. **Acta Horticulturae**, Wellington, v. 2, n. 465, p. 471-479, 1998.
- D´HALLEWIN, G.; ARRAS, G.; CASTIA, T.; PIGA, A. Reducing decay of Avana mandarin fruit by the use of UV, heat and Thiabendazole treatments. **Acta Horticulturae**, Wellington, v. 368, p. 387-397, 1994.
- DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. **Basic plant pathology methods**. Boca Raton: CRC Press, 1989. 355 p.
- DROBY, S.; PORAT, R.; COHEN, L.; WEISS, B.; SHAPIRO, B.; PHILOSOPH-HADAS S.; MEIR, S. Suppressing green mold decay in grapefruit with postharvest jasmonate application. **Journal American Horticultural Science**, Alexandria, v. 124, n. 2, p. 184-188, 1999.
- GIRARDI, C.L.; ROMBALDI, C.V.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R. **Manejo pós-colheita de pêssegos, cultivar Chiripá**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 36 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 28).
- GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A.; FORTÍZ, J.; CRUZ, R.; WANG, C.Y.; BUTA, J.G.; BÁEZ, R. Nuevas tecnologías para el control de enfermedades postcosecha de frutas e verduras. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGIA POSTCOSECHA Y AGREXPORACIONES, 2., 2000, Santa Fé de Bogota. **Resumos...** Santa Fé de Bogota Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 5-14.
- LIU, J.; STEVENS, C.; KHAN, V.A.; LU, J.Y.; WILSON, C.L.; ADEYEYE, O.; KABWE, M.K.; PUSEY, P.L.; CHALUTZ, E.; SULTANA, T.; DROBY, S. Application of ultraviolet-C light on storage rots and ripening of tomatoes. **Journal of Food Protection**, Great Britain, n. 56, p. 868-972, 1993.

MEIR, S.; DROBY, S.; DAVIDSON, H.; ALSEVIA, S.; COHEN, L.; HOREV, B.; PHILOSOPH-HADAS S. Suppression of *Botrytis* rot in cut rose flowers by postharvest application of methyl jasmonate. **Postharvest Biology and Technology**, Bet Dagan, n. 13, p. 235-243, 1998.

MOLINE, H.E.; BUTA, J.G.; SAFTNER, R.A. Comparison of three volatile natural products for the reduction of postharvest decay in strawberries. **Advances in Strawberry Research**, Iowa, n. 16, p. 13-18, 1997.

NIGRO, F.; IPPOLITTO, A.; LIMA, G. Use of UV-C light to reduce *Botrytis* storage rot of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Bet Dagan, v. 13, n. 3, p. 171-181, 1998.

PALOU, L.; SMILANICK, J.L.; USALL, J.; VIÑAS, I. Control of postharvest blue and green molds of oranges by hot water, sodium carboante, and sodium bicarbonate. **Plant Disease**, St Paul, v. 85, n. 4, p. 371-376, 2001.

RYEN, C.A. The search for the proteinase inhibitor-inducing factor, PIIF. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, n. 19, p. 123-133, 1992.

SMILANICK, J.L.; MARGOSAN, D.A.; HENDSON, D.J. Evaluation of heated solutions of sulfur dioxide, ethanol and hydrogen peroxide to control postharvest green mold of lemons. **Plant Disease**, St Paul, v. 19, p. 742-747, 1995.

SMILANICK, J.L.; MICHAEL, I.F.; MANSOUR, M.F.; MACKEY, B.E.; MARGOSAN, D.A.; FLORES, D.; WEIST, C.F. Improved control of green mold of citrus with its use in wax. **Plant Disease**, St Paul, v. 81, p. 1299-1304, 1997.

STEVENS, C.; WILSON, C.L.; LU, J.Y.; KHAN, V.A.; CHALUTZ, E.; DROBY, S.; KABWE, M.K.; HAUNG, Z.; ADEYEYE, O; PUSEY, L.P.; WISNIEWSKI, M.E.; WEST, M. Plant hormones induced by ultraviolet light-C for controlling postharvest diseases of tree fruits. **Crop Protection**, Ames, v. 15, n. 2, p. 129-134, 1996.

STEVENS, C.; KHAN, V.A.; LU, J.Y.; WILSON, C.L.; PUSEY, L.P.; IGWEGBE, E.C.K.; KABWE, K.; MAFOLO, Y.; LIU, J.; CHALUTZ, E.; DROBY, S. Integration of ultraviolet (UV-C) light with yeast treatments for control of postharvest storage rots of fruits and vegetables. **Biological and Technology**, Bet Dagan, v. 13, n. 3, p. 171-181, 1998.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; MAIA, L. **Utilização da luz ultravioleta (UV-C) na proteção de maçãs Fuji da podridão por *Penicillium expansum***. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10).

VENTURA, J.A.; COSTA, H. Controle de doenças em pós-colheita no mamão: estágio atual e perspectivas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 137-138, 2002.

WANG, C.Y.; BUTA, J.G. Methyl jasmonate reduces chilling injury in *cucurbita pepo* through its regulation of abscisic acid and polyamine levels. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, n. 34, p. 427-432, 1994.