

Aplicação pós-colheita de luz ultravioleta (uv-c) em pêssegos cultivar Jade, armazenados em condição ambiente

UV-C light on the preservation of peaches cv. Jade at room temperature

Enilton Fick Coutinho¹ Joel Lima da Silva Junior² Janni André Haerter³
Gilson Ribeiro Nachtigall³ Rufino Fernando Flores Cantillano¹

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos do fungicida benomil (0,06%) e da luz ultravioleta (254nm, UV-C) na conservação de pêssegos cultivar Jade, aos 4 e 8 dias de armazenamento em condição ambiente (26°C e 75-85% de UR). Os tratamentos foram: T₁-Testemunha; T₂- benomil (0,06%); T₃ - 10 minutos de exposição à radiação UV-C (3,71 kJ. m⁻²) e T₄ - 30 minutos de exposição à radiação UV-C (11,15 kJ. m⁻²). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, seguindo-se um esquema fatorial 2 x 4 com 3 repetições de 10 frutos cada. Os parâmetros avaliados foram: sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), pH, firmeza da polpa e incidência de podridão. Os pêssegos não apresentaram alteração do pH, em ambos os tempos de avaliação. Os SST, a ATT e a firmeza da polpa sofreram alterações aos 4 dias de armazenamento, sendo que, aos 8 dias nessa condição, a firmeza da polpa e a incidência de podridão apresentaram diferenças significativas em função dos tratamentos. Os pêssegos dos tratamentos T₃ e T₄ apresentaram menor incidência de podridões aos 8 dias de armazenamento, porém não diferiram estatisticamente entre si. Concluiu-se que as alterações nos parâmetros físico-químicos (SST, ATT, pH e firmeza da polpa), aos 4 e 8 dias de armazenamento ambiente (26°C e 75-80% de UR), não afetaram a qualidade dos pêssegos bem como a utilização de luz ultravioleta (254 nm, UV-C), durante 30 minutos, controla 100% as podridões dos pêssegos da cultivar Jade, armazenados, após 4 e 8 dias, em condição ambiente.

Palavras-chave: *Prunus persica*, benomil, luz ultravioleta-C, armazenamento em condição ambiente.

ABSTRACT

Treatments with benomyl and UV light were evaluated with regard to the occurrence of fruit rot of peaches cv. Jade kept under room temperature conditions for 8 days

after harvesting. The evaluations were performed at the 4th and 8th days at room conditions (26°C and 75-80% RH). The treatments were: T₁ - control; T₂ - peaches immersed in 0,06% benomyl water solution; T₃ - peaches exposed to UV-C light (3,71 kJ. m⁻²) for 10 minutes; and T₄ - peaches exposed for 30 minutes to the UV-C light (11,15 kJ. m⁻²). The experiment a 2x4 factorial arrangement in design was a complete randomized with three replications of ten peaches per plot. The variables evaluated were: total soluble solids (TSS); total titrable acidity (TTA); pH; firmness and incidence of rots. The pH of the peaches did not change during 4 or 8 days they remained at room temperature. The level of TSS and TTA was changed at 4th day, but only the firmness of the fruit had significant differences between treatments at the 8th day at room conditions. The peaches of T₃ and T₄ treatments had the least incidence of rots. It was concluded that the changes in TSS, TTA, pH and firmness, after 4 and 8 root condition (26°C and 75-80% RH) due to treatments did not affect the final quality of peaches. The UV-C, 254nm light treatment for thirty minutes controls rot incidence up to 100% after 4 and 8 days in preservation at room condition.

Key words: *Prunus persica*, UV light, benomyl, room condition.

INTRODUÇÃO

O pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsch.) é um fruto que apresenta pequeno período de armazenamento, devido a problemas tais como: rápida desidratação, elevada perda da firmeza da polpa e incidência de fungos causadores de podridões na pós-colheita.

Para evitar o aparecimento de podridões no armazenamento dos frutos, tem sido recomendada a

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. E-mail: enilton@cpect.embrapa.br. Autor para correspondência.

²Médico Veterinário, MSc., Universidade Nilton Lins, Manaus-AM.

³Engenheiro Agrônomo, MSc., Doutorando em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

utilização de fungicidas, principalmente benomil e tiabendazole. No entanto, estes produtos podem ser deletérios à saúde do homem e ao meio ambiente.

Vários pesquisadores têm procurado alternativas para controlar doenças que incidam na pós-colheita de frutos.

STEVENS et al. (1996) utilizaram baixas doses de luz ultravioleta (254 nm, UV-C) para controlar podridões na pós-colheita de pêssegos, maçãs, pomelos e tangerinas. Eles verificavam que as mesmas foram eficientes para o controle da *Monilinia fructicola* em pêssegos; *Alternaria* spp, *Colletotrichum gloeosporoides* e *Monilinia* spp em maçãs; *Penicillium digitatum* em pomelos e tangerinas; *Alternaria citri* e *Geotrichum candidum* em tangerinas.

D'HALLEWIN et al. (1994) verificaram que a luz ultravioleta (254 nm, UV-C) foi eficiente para controlar podridões pós-colheita de tangerinas "Avana".

A luz ultravioleta tem sido utilizada como alternativa no controle de podridões pós-colheita em pêssegos (CRISOSTO et al., 1998), maçãs, pomelos, tangerinas (STEVENS et al., 1996) e tomates (LIU et al., 1993).

No Brasil, não são comuns, na literatura, trabalhos sobre a utilização da luz ultravioleta no controle de doenças incidentes na pós-colheita de pêssegos destinados ao consumo *in natura* ou para industrialização.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência e a eficiência da luz ultravioleta (UV-C) e do fungicida benomil no controle de podridões e na qualidade de pêssegos da cv. Jade, armazenados em condição ambiente (26°C e 75-80% de UR) durante 4 e 8 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Utilizaram-se pêssegos da cultivar Jade, colhidos em 13/12/1999, no estádio de maturação de vez (25% de coloração amarela) e com a seguinte caracterização físico química: sólidos solúveis totais (SST 11,5° Brix), acidez titulável total (ATT) em ácido málico (1,68%), pH (3,7), firmeza da polpa (6,9 libras).

Os frutos foram selecionados pelo tamanho (diâmetro equatorial), sendo classificados como Tipo I (≥ 57 mm) e, em seguida, foram submetidos aos seguintes tratamentos: T₁-Testemunha; T₂-benomil (0,06%); T₃-10 minutos de exposição à radiação UV-C (3,71kj.m²) e T₄-30 minutos de exposição à radiação

UV-C (11,15kj m²). O tratamento com luz ultravioleta foi realizado com lâmpada G15T8 de 15W, comprimento de onda de 254nm, instalada em capela de madeira revestida com papel alumínio. Os frutos foram, imaginariamente, divididos em duas faces e cada face ficou posicionada com a cavidade peduncular distanciada 20cm da fonte de luz, sendo expostos por igual tempo à radiação ultravioleta. Após receberem os tratamentos, os frutos foram embalados em bandejas de polietileno expandido (4 frutos/bandeja), envolvidos em filme de polietileno e armazenados em ambiente com temperatura entre 23°C e 26°C, umidade relativa entre 72% e 85% monitoradas por termohigrógrafo THG 1.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: a) Teor de SST (expresso em °Brix); determinado por meio de refratometria, com correção da temperatura para 20° C; b) ATT (expressa em % de ácido málico), determinada por titulometria com NaOH a 0,1 N até pH 8,1; c) pH da polpa triturada, determinado com peagâmetro (Digimed DMPH 2); d) Firmeza da polpa, determinada com penetrômetro manual Mc Cornick, modelo FT 327, com ponteira de 5/16" de diâmetro, fazendo-se duas leituras em lados opostos, após a remoção da casca; e) Incidência de podridões, avaliada, visualmente, pelos sintomas na epiderme, utilizando-se escala de notas desenvolvida pelos autores, sendo 1 (sem podridões), 2 (25%), 3 (50%), 4 (75%) e 5 (100%) da superfície do fruto com incidência de podridões).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, seguindo-se um esquema fatorial 2 x 4, com 3 repetições de 10 frutos cada. Estudou-se o efeito do fator tratamentos, sendo realizada a avaliação dos parâmetros estudados aos 4 e 8 dias de armazenamento.

Para verificar o efeito dos tratamentos nos parâmetros avaliados, utilizou-se análise da variância e teste de comparação múltipla de médias (Duncan a 5% de probabilidade). Os dados percentuais originais foram transformados em arco seno da raiz quadrada de x/100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas dos frutos

O teor de SST dos pêssegos, aos 4 dias de armazenamento, foi maior no tratamento 4 (12,6° Brix), diferenciando-se significativamente da testemunha (11, 9° Brix) e do tratamento com benomil (11,8° Brix). Aos 8 dias de armazenamento, não houve diferença significativa entre os tratamentos. A ATT dos frutos, aos 4 dias de armazenamento, foi maior

na testemunha (1,497%), diferindo significativamente apenas do tratamento 4 (1,268%). Os tratamentos não apresentaram diferença significativa aos 8 dias de armazenamento. O pH dos pêssegos não apresentou variação significativa entre os tratamentos, aos 4 e 8 dias de armazenamento, tendo, porém, como valor máximo 3,49 para o tratamento 4, aos 4 dias de armazenamento, e 3,69 para o tratamento 3, aos 8 dias de armazenamento. Com relação à firmeza da polpa, os pêssegos tratados com benomil apresentaram-se mais firmes em ambos os tempos de armazenamento (4 dias = 7,16 libras e 8 dias = 6,60 libras) (Tabela 1).

Os resultados da análise físico-química são corroborados por aqueles obtidos por HAERTER (1995), que verificou que pêssegos das cultivares Jade e Diamante perdem rapidamente a qualidade, devido ao quase completo amadurecimento, principalmente aqueles colhidos no estágio de maturação verdoengo (“de vez”).

Segundo TAVARES et al. (1991), a modificação da atmosfera de armazenamento, mediante o envolvimento dos frutos com sacos plásticos reduz as perdas de peso, porém não evita que ocorram reduções na firmeza da polpa.

As variações dos valores de SST, ATT e firmeza da polpa nos diferentes tratamentos, aos 4 e 8 dias de armazenamento, ocorreram, possivelmente, devido a utilização dos SST (constituídos por compostos solúveis em água, tais como açúcares, ácidos, vitamina c, aminoácidos e algumas pectinas) e ATT (constituída por ácidos orgânicos) no metabolismo respiratório. D’HALLEWIN et al. (1994) observaram variações da ATT, dos SST e do pH em tangerinas cultivar Avana, quando tratadas com luz ultravioleta (254nm, UV-C), água quente e tiabendazole (TBZ), e armazenadas a 2°C e 8°C, durante um mês.

Incidência de podridões

Aos 4 dias de armazenamento, os pêssegos não apresentaram sintomas de ataque de podridões (nota 1), entretanto, aos 8 dias, aqueles dos tratamentos T₄ e T₂ apresentaram-nos em maior quantidade, nota 1 e 1,25, respectivamente, embora, não diferissem estatisticamente entre si (Tabela 1).

STEVENS et al. (1996) verificaram que pêssegos da cultivar Elberta apresentaram menor incidência de *Monilinia fructicola* (1%), aos 10 dias de armazenamento a 12°C, quando tratados com luz ultravioleta (254nm, UV-C) nas dosagens de 4,8 e 7,

Tabela 1 – Características físicas e químicas e incidência de podridões, em função do tempo de armazenamento e dos diferentes tratamentos, em pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. Jade, armazenados em condição ambiente (26°C e 75 -80% de UR). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Parâmetros avaliados	Tratamentos	Tempo de armazenamento (dias) ¹				Média geral	CV (%)
		4		8			
SST (° Brix)	Testemunha	11,96	b	11,65	a	11,79	2,7288
	benomil (0,06%)	11,83	b	11,25	a		
	UV C 10 min.	12,36	a b	11,55	a		
	UV C 30 min.	12,63	a	11,74	a		
ATT (% de ácido málico)	Testemunha	1,497	a	1,190	a	13,19	9,1902
	benomil (0,06%)	1,347	a b	1,222	a		
	UV C 10 min.	1,390	a b	1,082	a		
	UV C 30 min.	1,268	b	1,195	a		
pH	Testemunha	3,48	a	3,67	a	3,59	1,3275
	benomil (0,06%)	3,45	a	3,68	a		
	UV C 10 min.	3,48	a	3,69	a		
	UV C 30 min.	3,49	a	3,62	a		
Firmeza da polpa (libras)	Testemunha	6,15	a	4,90	b c	5,83	7,4045
	benomil (0,06%)	7,16	a	6,30	a		
	UV C 10 min.	5,82	b	5,37	b		
	UV C 30 min.	5,45	b	4,40	c		
Incidência de Podridão	Testemunha	1,00	a	1,75	a	1,19	18,2321
	benomil (0,06%)	1,00	a	1,25	b c		
	UV C 10 min.	1,00	a	1,50	a b		
	UV C 30 min.	1,00	a	1,00	c		

1 = Médias não seguidas da mesma letra na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan em 5% de probabilidade de erro.

50kj m⁻², na safra 1989. Porém, no ano seguinte, com a mesma cultivar, as menores incidências de *Monilinia fructicola* ocorreram em pêssegos tratados com UV-C nas doses de 7, 5kj m⁻² (7%) e 20kj m⁻² (5%).

D'HALLEWIN et al. (1994), ao utilizarem luz ultravioleta (254nm, UV-C) para controlar podridões pós-colheita em tangerinas, cultivar Avana, armazenadas a 8°C e 2°C, durante um mês, seguido de uma semana a 17°C, observaram que a luz UV reduziu significativamente a incidência de podridões (1,67%), quando comparada à testemunha (3,49%).

A utilização de luz ultravioleta no controle de podridões pós-colheita de pêssegos, necessita de novos estudos. Os autores sugerem melhorias na metodologia, principalmente com relação à utilização de inoculação artificial dos frutos com *Monilinia fructicola* e também avaliações quanto à perda de peso, atividade respiratória (CO₂ e etileno) e desordens fisiológicas que sejam realizadas em novos experimentos.

CONCLUSÕES

As alterações nos parâmetros físico-químicos (STT, ATT, pH e firmeza da polpa), aos 4 e 8 dias de armazenamento ambiente (26°C e 75-80% de UR), não afetam a qualidade de pêssegos.

A utilização de luz ultravioleta (254nm, UV-C) durante 30 minutos, controla em 100% as podridões de pêssegos da cultivar Jade, aos 4 e 8 dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRISOSTO, C. H. et al. 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. et al. Reducing decay of Avana mandarin fruit by the use of UV, heat and thiabendazole treatments. *Acta Horticulturae*, Wellington, n.368, p.387-394, 1994.

HAERTER, J.A. **Influência do ponto de colheita e da refrigeração no amadurecimento de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch), cvs. Diamante e Jade.** 1995. 82f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

LIU, J. et al. The effect of ultraviolet C light on storage rots and ripening of tomatoes. *Journal Food Protection*, Great Britain, n.56, p.868-972, 1993.

PASQUALI, P. **Efeito do uso de cera e filmes de polietileno durante a frigoconservação de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch).** 1993. 107f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas.

STEVENS, C. et al. Plant hormesis induced by ultraviolet light C for controlling postharvest diseases of tree fruits. *Crop Protection*, Ames IA, v.15, n.2, p.129-134, 1996.

TAVARES, L.B.B. ; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Using modified in the storage of two peaches cvs. (*Prunus persica* (L.) Batsch). Potential of conservation and quality. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.34, n.3/4, p.401-413,1991.