

PRÉ-RESFRIAMENTO E TRATAMENTO PÓS-COLHEITA DE PÊSSEGOS CV. 'CHIRIPÁ' FRIGOCONSERVADOS

*BRACKMANN, Auri¹ CERETTA, Marcelo² WACLAWOVSKY, Alessandro J.¹

¹Departamento de Fitotecnia, UFSM. 97105-900 Santa Maria, RS. *Autor p/ correspondência.

²UFPEL/FAEM, Cx. Postal 354, CEP 96010.9000 - Pelotas, RS

(Recebido para publicação em 17/11/99)

RESUMO

Avaliou-se o efeito de dois métodos de pré-resfriamento, aplicação de diferentes fungicidas e cloreto de cálcio na qualidade de pêssegos cultivar Chiripá em armazenamento refrigerado. Os oito tratamentos originaram-se da combinação dos fatores, métodos de resfriamento (resfriamento convencional em câmara e pré-resfriamento em água) e produtos químicos (Benomyl 0,6g.L⁻¹, Thiabendazole 2mL.L⁻¹ e CaCl₂ 1%). Após tratados com os produtos químicos por imersão, parte dos frutos foram submetidos ao resfriamento convencional (RC) em câmara fria por 18 horas até atingir 0 °C e a outra parte foi submetida ao pré-resfriamento em água fria (PRA), com os respectivos produtos químicos, até a polpa atingir 5°C. Após 20 dias de armazenamento a 0°C em umidade relativa do ar de 95%, os frutos submetidos ao PRA apresentaram melhor manutenção da firmeza de polpa. Houve baixa incidência de podridão aos 20 dias, porém esta aumentou após exposição a 27°C por dois dias, principalmente, nos tratamentos controle e com cloreto de cálcio.

Palavras-chave: *Prunus persica*, fungicida, CaCl₂, benomyl, thiabendazole.

ABSTRACT

PRECOOLING AND POSTHARVEST TREATMENT OF PEACHES 'CHIRIPÁ' COLD STORED. The experiment was conducted with the objective to evaluate the combined effect of two different precooling methods, fungicides and calcium postharvest application on the quality of 'Chiripá' peaches quality in cold storage. The eight treatments were combinations of two different cooling methods (conventional cooling in air and hydrocooling) and chemical products (Benomyl 0.6g.L⁻¹, Thiabendazole 2mL.L⁻¹ and CaCl₂ 1%). After the application of the chemical products by immersion, part of the fruits were submitted to room cooling for 18hs until the temperature of 0°C, and the other part was submitted to hydrocooling, immersed in aqueous suspensions with each chemical products until pulp temperature achieved 5°C. After 20 days of cold storage at 0°C and 95% RH, fruits submitted to hydrocooling showed better maintenance of firmness and lower rot incidence after 20 days of storage at the removal from the storage chamber. However, after two days of shelf life at the temperature of 27°C, the rot incidence increased mainly in control and calcium application.

Key-words: *Prunus persica*, fungicide, CaCl₂, benomyl, thiabendazole.

INTRODUÇÃO

O pêssego é considerado uma das frutas mais perecíveis, podendo apresentar inúmeras perdas na qualidade decorrentes do seu processo respiratório, desidratação dos tecidos, ocorrência de podridões e distúrbios fisiológicos. Sua taxa respiratória ligada diretamente à temperatura, efeito Van't Hoff, é mais intensa do que em outras frutas, sendo indicadora da atividade metabólica do tecido e, desse modo, do tempo de

armazenamento (WILLS *et al.*, 1981). Para reduzir estas perdas, algumas práticas pós-colheita podem ser realizadas, como o pré-resfriamento, tratamento com cálcio e aplicações de fungicidas.

O pré-resfriamento é uma das etapas mais importantes do armazenamento do pêssego, pouco realizada devido ao desconhecimento de técnicas mais adequadas ou a falta de equipamentos apropriados para efetuar a operação. Consiste na rápida eliminação do calor que a fruta traz do pomar, logo após a colheita. Vários são os métodos de pré-resfriamento existentes. Dentre os mais utilizados, além do resfriamento convencional em câmara frigorífica, tem-se o resfriamento com água fria ou "hidrocooling", onde as frutas são imersas ou aspergidas com água, ocorrendo uma rápida e homogênea transferência de calor. Porém, um dos inconvenientes desse método, é a possibilidade de ocorrer aumento de incidência de podridão (PRATELLA & TONINI, 1995).

O cálcio é um componente indispensável na constituição da lamela média das paredes celulares das frutas (POOVAIAH *et al.*, 1988), tem relação com desordens fisiológicas e efeitos favoráveis, reduzindo a respiração, mantendo a firmeza de polpa (SIDDIQUI & BANGERTH, 1996; SAFTENER *et al.*, 1998) e diminuindo o apodrecimento durante o armazenamento (CONWAY *et al.*, 1994). Muitos trabalhos com cálcio são reportados em pós-colheita com maçãs, (BRACKMANN & RIBEIRO, 1992) e seu benefício foi comprovado (KLEIN *et al.*, 1997). Porém com pêssegos os efeitos do cálcio ainda foram pouco estudados. Segundo HOLLAND (1993), a aplicação de solução de CaCl₂ a 2%, em pêssegos cv. Biuti sob imersão, proporcionou um prolongamento no período de conservação dos frutos.

Inúmeros trabalhos de pesquisa têm demonstrado o efeito benéfico da adição de fungicidas em pós-colheita no controle de podridões do pêssego. Entretanto, tem-se constatado que determinados fungicidas podem apresentar baixo controle de alguns patógenos (ANDRADES & MATOS, 1996).

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dois métodos de pré-resfriamento, aplicação de diferentes fungicidas e cloreto de cálcio em pós-colheita na qualidade de pêssegos cultivar Chiripá em armazenamento refrigerado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa em Pós-colheita (NPP) do Departamento de Fitotecnia da UFSM, com pêssegos cv. Chiripá, colhidos em 16/01/1997, provenientes de pomar comercial, localizado no município de Caxias do Sul, RS.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial, com três repetições de 10 frutos cada. Os oito tratamentos aplicados, após nove horas da colheita, originaram-se da combinação dos fatores, métodos de

resfriamento (resfriamento convencional em câmara e pré-resfriamento em água fria) e produtos químicos (Benomyl 0,6g.L⁻¹, Thiabendazole 2mL.L⁻¹, CaCl₂ 1%). O resfriamento convencional em câmara (RC) foi efetuado em câmara fria, por 18 horas, até a polpa dos frutos atingirem 0°C, antes porém, foram tratados com os produtos químicos. O pré-resfriamento em água fria (PRA), "hidrocooling", com os respectivos produtos químicos, foi efetuado por imersão em solução aquosa à 1 °C até o interior dos frutos atingirem 5°C. Posteriormente todos os frutos foram armazenados em câmara frigorífica a 0°C, com umidade relativa do ar de aproximadamente 95%. As análises foram efetuadas aos 20 dias de armazenamento no momento da abertura das câmaras e após dois dias em temperatura ambiente (27°C), quanto aos seguintes parâmetros:

- Firmeza de polpa: Determinada com penetrômetro motorizado, ponteira 7,9mm em dois lados opostos na região equatorial dos frutos, após a retirada da epiderme, expressando os resultados em Newton.
- Acidez total titulável (ATT): Determinada por titulação de 10mL de suco, diluídos em 100mL de água destilada, com solução de NaOH 0,1N até pH 8,1, expressando os resultados em cmol.L⁻¹.
- Sólidos solúveis totais (SST): Realizada com refratômetro manual, a partir do suco de amostras de frutos, expressando os resultados em °Brix.
- Podridões: Obtidas pela porcentagem de frutos que apresentaram lesões com diâmetro igual ou maior que 0,3cm, com características típicas de ataque de fungos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, verifica-se que a firmeza de polpa foi significativamente maior nos frutos submetidos ao

pré-resfriamento em água fria (PRA), diferença esta que não se manteve após dois dias da abertura das câmaras (Tabela 2), possivelmente pela elevada temperatura ambiente (27°C), que homogeneizou a firmeza. No PRA a remoção rápida do calor, provavelmente reduziu as atividades enzimáticas e respiratória dos frutos, o que contribuiu para a manutenção da firmeza mais elevada (BRACKMANN *et al.*, 1994). O tratamento controle submetido ao pré-resfriamento em água fria, apresentou firmeza de polpa de 49,7 N, sendo superior a firmeza apresentada pelos frutos na colheita (39,4 N). Tal fato, também constatado por HADLICH (1991) e CERETTA *et al.*, (2000), pode ser atribuído ao efeito da geleificação de pectinas durante o armazenamento (WERNER, 1978), já que os frutos não apresentaram murchamento ou lanosidade por ocasião da análise. Frutos tratados com CaCl₂, tenderam a apresentar firmeza elevada aos 20 dias, o que também pode ser atribuído a geleificação de pectinas ou ao efeito do cálcio. A contribuição deste elemento na manutenção da firmeza, pode estar relacionado à presença de íons de Ca⁺² na parede celular (DEMARTY *et al.*, 1984), o que tornaria esta, menos acessível a enzimas que causam o amolecimento (CONWAY *et al.*, 1994)

A acidez total titulável apresentou valores semelhantes em todos os tratamentos, em ambas as datas de avaliação (Tabela 1 e 2). Na abertura das câmaras, os tratamentos controle e cálcio tenderam a apresentar maior acidez, entretanto somente os frutos tratados com CaCl₂ mantiveram esta tendência quando expostos a 27°C. Resultados similares foram obtidos por HOLLAND (1993).

Pelos resultados obtidos, observou-se que os teores de SST não diferiram entre os métodos de resfriamento, tanto na abertura das câmaras, como após exposição dos frutos à temperatura ambiente (Tabela 1 e 2). Apresentaram na média 14,4°Brix, um pequeno aumento em relação ao obtido na colheita (13,8°Brix). Os SST apresentam pequenas variações durante o armazenamento e os aumentos que se verificaram, podem ser explicados pelas perdas de água dos frutos.

TABELA 1 - Características físico-químicas e ocorrência de podridões em pêssego, cv. Chiripá, após 20 dias de armazenamento refrigerado a 0°C. Santa Maria, 1997

Produto químico	Firmeza de polpa (N)			Acidez titulável (cmol.L ⁻¹)			SST (°Brix)			Podridões (%)		
	RC ¹	PRA ²	Média	RC	PRA	Média	RC	PRA	Média	RC	PRA	Média
Controle (H ₂ O)	17,6 aB*	49,7 aA	33,6	6,0	7,0	6,5 a	14,2	12,8	13,5	5,5	0,0	2,7
Benomyl	20,5 aA	31,3 bA	25,9	5,8	5,5	5,6 b	14,9	14,0	14,4	0,0	0,0	0
Thiabendazole	21,3 aB	34,3 bA	27,8	5,7	5,4	5,5 b	15,4	14,1	14,7	5,5	5,5	5,5
CaCl ₂	23,9 aB	38,1 bA	31,0	6,5	6,2	6,3 a	13,5	14,1	13,8	0,0	0,0	0
Média	20,8	38,3		6,0	6,0		14,5	13,7		2,7	1,4	

*Tratamentos não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

¹RC - Resfriamento convencional em câmara até 0°C em 18h.

²PRA - Pré-resfriamento em água até 5°C.

TABELA 2 - Características físico-químicas e ocorrência de podridões em pêssego, cv. Chiripá, após 20 dias de armazenamento refrigerado a 0°C mais dois dias de exposição a 27°C. Santa Maria, 1997

Produto químico	Firmeza de polpa			Acidez titulável			SST			Podridões		
	(N)			(cmol.L ⁻¹)			(°Brix)			(%)		
	RC ¹	PRA ²	Média	RC	PRA	Média	RC	PRA	Média	RC	PRA	Média
Controle (H ₂ O)	3,0	3,9	3,4	4,3	4,2	4,2 b	14,3	14,9	14,6	13,3 aA	20,0 abA	16,6
Benomyl	2,7	3,4	3,0	4,1	4,3	4,2 b	14,9	14,8	14,8	6,7 aA	6,7 bA	6,7
Thiabendazole	3,4	3,1	3,2	4,8	4,4	4,6 b	14,9	13,9	14,4	13,3 aA	0,0 bA	6,6
CaCl ₂	3,0	2,7	2,8	4,6	5,5	5,1 a	14,5	13,7	14,1	6,7 aB	53,3 aA	30,0
Média	3,0	3,3		4,5	4,6		14,6	14,3		10,0	20,0	

*Tratamentos não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

¹RC - Resfriamento convencional em câmara até 0°C em 18hs.

²PRA - Pré-resfriamento em água até 5°C.

A incidência de podridões, na abertura das câmaras, foi pequena entre os tratamentos avaliados, porém acentuou-se após exposição à temperatura ambiente. No pré-resfriamento em água fria (Tabela 2), o fungicida Thiabendazole, mostrou controle absoluto na incidência de podridões, seguido do Benomyl que permitiu alguma incidência de patógenos, mas foram significativamente superiores ao CaCl₂, o qual não se diferenciou da testemunha. BALARDIN *et al.*, (1994) também observou melhor controle de podridões pelo Thiabendazole em pós-colheita no pêssego. Apesar destes dois fungicidas terem apresentado algum controle das podridões, embora não estatisticamente significativo, seu uso deve ser efetuado com cautela pois inúmeros trabalhos mostram que diversos fungos apresentam resistência a estes benzimidazóis (ZEHR, 1982; FORTES, 1988; ANDRADE & MATOS, 1996).

CONCLUSÕES

O método de pré-resfriamento em água fria proporciona maior firmeza de polpa para pêssegos, cv. Chiripá, após armazenamento refrigerado a 0°C, porém este benefício não se mantém após dois dias de exposição a 27°C.

A aplicação pós-colheita de CaCl₂ à 1% não proporciona efeito benéfico na manutenção da qualidade de pêssegos, cv. Chiripá, aumentando a ocorrência de podridões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.R. de., MATOS, C.S. Controle químico de *Monilinia fructicola* em pêssego na pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p.301-302, 1996.
- BALARDIN, R.S., BALARDIN, C.R.R., CHAVES, L.C.S. Eficiência de fungicidas e diferentes doses no controle de *Monilinia fructicola* (WINT) sobre frutos do pessegueiro (*Prunus persicae* var. vulgaris, em pós-colheita. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.1, p.15-17, 1994.
- BRACKMANN, A., MAZARO, S.M., CECCHINI, R. Efeito do pré-resfriamento e tratamento pós-colheita sobre a qualidade de maçãs, cv. Golden Delicious e Fuji, durante o armazenamento em atmosfera normal e controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.7-14, 1994.

- BRACKMANN, A., RIBEIRO, N.D. Desordens fisiológicas em macieira induzidas por deficiência de cálcio e seu controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.247-253, 1992.
- CERETTA, M., ANTUNES, P.L., BRACKMANN, A., NAKASU, B.H. Conservação em atmosfera controlada de pêssego cultivar Eldorado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1 p.73-79, 2000.
- CONWAY, W.S., SANS, C.E., WANG, C.Y., ABBOTT, J.A. Additive effects of postharvest calcium and heat treatment on reducing decay maintaining quality in apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.119, n.1, p.149-153, 1994.
- DEMARTY, M., MORVAN, C., THELLIER, M. Calcium and the cell wall. **Plant Cell Environ**, v.7, p.441-448, 1984.
- FORTES, J.F. Controle de *Monilinia fructicola* (Wint) Honey tolerante ao benomyl. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9, Campinas, SBF, 1987. **Anais**. Campinas, SBF, 1988, v.2 p.667-668.
- HADLICH, E. **Frigoconservação contínua e intermitente de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivares Diamante e Eldorado**. Pelotas: UFPel, 1991. 69p. Dissert. (mestrado).
- HOLLAND, N. **Conservação pós-colheita de pêssegos (cv. Biuti): interação entre cálcio e temperatura**. Lavras: ESAL, 1993. 115p. Dissert. (mestrado).
- KLEIN, J. D., CONWAY, W.S., WHITAKER, B.D., SANS, C.E. *Botrytis cinerea* decay in apples is inhibited by postharvest heat and calcium treatments. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.122, n.1, p.91-94, 1997.
- POOVAIAH, B.W. Molecular and cellular aspects of calcium action in plants. **HortScience**, Alexandria, v.23, n.2, p.267-271, 1988.
- PRATELLA, G.C., TONINI, G. Difesa e tecnologia post-racolta per la valorizzazione delle pesche. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, v.57, n.10, p.65-71, 1995.
- SAFTNER, R.A., CONWAY, W.S., SANS, C.E. Effect of postharvest calcium chloride treatments on tissue water relations, cell wall calcium levels and postharvest life of 'Golden Delicious' apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.23, n.5, p.893-897, 1998.
- SIDDIQUI, S., BANGERTH, F. The effect of calcium infiltration on structural changes in cell walls of stored apples. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.71, n.5, p.703-708, 1996.
- WERNER, R.A., HOUGH, L.F., FRENKEL, C. Rehardening of peaches in cold storage. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, n.1, p.90-91, 1978.
- WILLS, R.H.H., LEE, T.H., GRAHAM, D., McGLASSON, W.B., HALL, E.G. Postharvest, and introduction to the physiology and handling of fruit and vegetable. **Westport, Connecticut: AVI Publishing**, 1981. 162p.
- ZEHR, E.I. Control of brown rot in peach orchards. **Plant Disease**, St. Paul, v.66, n.12, p.1101-1105, 1982.