

# SUSCEPTIBILIDADE DA AMEIXA CULTIVAR "ROXA DE DELFIM MOREIRA" AO COLAPSO INTERNO APÓS ARMAZENAMENTO SOB BAIXA TEMPERATURA<sup>1</sup>

REGINA MARTA EVANGELISTA<sup>2</sup>, ADIMILSON BOSCO CHITARRA<sup>3</sup> e MARIA ISABEL FERNANDES CHITARRA<sup>4</sup>

**RESUMO** - Frutos da ameixeira (*Prunus salicina* L.), cultivar Roxa de Delfim Moreira, em diferentes estádios de desenvolvimento foram armazenados por 20 dias sob temperatura de  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de 72-82%, para avaliação da susceptibilidade ao "Internal Breakdown" (colapso interno) e das características de textura. Verificou-se que as ameixas em estádio avançado de maturação e com textura mais macia apresentaram maior incidência de danos fisiológicos.

Termos para indexação: fisiologia, temperatura, textura, frutos, maturação.

## SUSCEPTIBILITY OF PLUM CULTIVAR ROXA DE DELFIM MOREIRA TO THE INTERNAL BREAKDOWN AFTER LOW-TEMPERATURE STORAGE

**ABSTRACT** - Plum fruit (*Prunus salicina* L.), cultivar Roxa de Delfim Moreira, at different stages of development, were stored for 20 days at  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$  temperature and 72-82% relative humidity, in order to evaluate their susceptibility to Internal Breakdown and texture characteristics. Plum fruits at a more advanced ripening stage which had a softer texture showed larger incidence of physiological injury.

Index terms: physiology, temperature, texture, fruits, maturation.

## INTRODUÇÃO

Ameixas armazenadas sob baixas temperaturas por duas a três semanas e transferidas para temperatura ambiente podem apresentar problemas fisiológicos, como o "Internal Breakdown" (IB), acarretando grandes perdas desse produto na fase de comercialização. O conhecimento do ponto ideal de maturação na colheita, bem como da temperatura e do tempo de armazenamento, contribui para a redução do IB em ameixas.

Eksteen (1982) descreve o IB como sendo um colapso interno, ou seja, uma desorganização celular, decorrente da instabilidade das membranas e da parede celular, causando a

morte das células e formação de tecidos escuros. Relata, também, que vários fatores podem contribuir para uma maior incidência de IB, dentre eles, a temperatura após a floração, a nutrição mineral do vegetal, a maturidade na colheita e a temperatura de armazenamento. Tormann (1983), avaliando a incidência do IB em cinco ameixeiras, verificou que a cultivar Sinka, em estádio mais avançado de maturação, com textura macia, apresentou a maior incidência de IB. No entanto, Pentzer & Allen, citados por Romani & Jennings (1971), obtiveram resultados diferentes, com menor incidência de IB quando armazenaram frutos mais maduros a  $0^{\circ}\text{C}$ .

Mitchell et al. (1981) verificaram que ameixas da cultivar French, colhidas num estádio ótimo de maturação, resfriadas rapidamente e armazenadas a  $5^{\circ}\text{C}$ , não apresentaram IB até o final da sexta semana. Frutos armazenados a  $0^{\circ}\text{C}$  e  $2,2^{\circ}\text{C}$  não apresentaram IB até a quinta semana, mas apresentaram-no na sexta. Esses autores conjecturam que frutos podem ser armazenados por duas a três semanas a frio sem apresentar IB.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de setembro de 1991.

<sup>2</sup> Tecnól. de Alimentos, M.Sc. em Ciência dos Alimentos, Profa.-Assist., Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec./UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18600 Botucatu, SP.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Dr., Prof.-Tit., Dep. de Ciência dos Alimentos/ESAL, Caixa Postal 37, CEP 200 Lavras, MG.

<sup>4</sup> Bioquímica, M.Sc., Dra., Profa.-Adjunta, Dep. de Ciência dos Alimentos/ESAL.

Segundo Smith, citado por Romani & Jennings (1971), o armazenamento da ameixa cv. Victoria a  $-0,5^{\circ}\text{C}$  por 15 a 16 dias, seguido por um período de dois dias a  $18^{\circ}\text{C}$ , reduziu acentuadamente a incidência de IB. Sive & Resnizky (1979), armazenando ameixas 'Red Rosa' por 30, 60 e 90 dias a  $0^{\circ}\text{C}$ , transferindo-a posteriormente para a temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ , verificaram que os frutos mantidos a  $0^{\circ}\text{C}$  por 30 dias não apresentaram IB neste período. Constataram, porém, IB após a manutenção dos frutos por quatro dias a  $20^{\circ}\text{C}$ ; 45% dos frutos armazenados a  $0^{\circ}\text{C}$ , por 60 dias já apresentaram IB, com danos em todos os frutos, após dois dias a  $20^{\circ}\text{C}$ . O armazenamento por 90 dias a  $0^{\circ}\text{C}$  promoveu aparecimento de IB em todos os frutos.

O presente trabalho objetivou avaliar o aparecimento de IB em ameixas da cultivar Roxa de Delfim Moreira, colhidas em três estádios fisiológicos, após o armazenamento por 20 dias a  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos da cultivar Roxa de Delfim Moreira, utilizados no experimento, foram provenientes do Centro Avançado de Pesquisa de Fruticultura da ESAL (CAPEFE), situado no município de Delfim Moreira, MG. As ameixas foram colhidas em três estádios de maturação e identificadas pela cor, conforme esquema:

Grupo	Código	Coloração
1	2/8 R	Vermelho-escuro
2	4/14 R	Vermelho-médio
3	7/10 R	Vermelho-claro

As ameixas dos três grupos foram acondicionadas em bandejas de plástico contendo seis frutos cada, perfazendo um total de 24 frutos por grupo. As bandejas foram envoltas com películas de PVC hermeticamente fechadas e colocadas na câmara fria com temperatura de  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa variando entre 72 e 82%.

Após 20 dias de armazenamento, foram transfe-

ridas as bandejas para ambiente com temperatura de  $21^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa 60%. Durante quatro dias consecutivos, os frutos de cada grupo foram retirados das bandejas, e utilizou-se metade deles para avaliação do IB, e a outra metade, para medições de textura. Caracterizou-se a cor segundo Munsell (1976), e mediu-se a textura com auxílio de um penetrômetro Magness Taylor. Os resultados, obtidos em  $1\text{ b/pol}^2$ , foram transformados em Newtons (N), multiplicados por 4,11. Para avaliação do IB, utilizou-se uma escala subjetiva de Brecht & Kader (1984), que variou de 0 a 5, conforme a intensidade de escurecimento, descrita abaixo:

0. fruto perfeito, nenhum escurecimento ao redor do caroço;

1. halo escuro perceptível apenas ao redor do caroço;

2. halo escuro ao redor do caroço, com raio de até 3 mm;

3. halo escuro ao redor do caroço, com raio de 3 a 6 mm;

4. halo escuro ao redor do caroço, com raio de 6 a 9 mm;

5. halo escuro ao redor do caroço, com raio superior a 9 mm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma amostra de cada grupo de ameixas, antes de serem levadas à câmara fria, foi avaliada quanto à textura, com o intuito de verificar a qualidade dos frutos para armazenamento. Pela análise prévia desses frutos, verificou-se que estavam firmes, com textura de 26,30 N, 50,67 N e 55,48 N para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

Após 20 dias de armazenamento em temperatura de  $1\pm 1^{\circ}\text{C}$ , os frutos do grupo 1 apresentaram textura de 15,07 N, enquanto que os dos grupos 2 e 3 estavam mais firmes, com valores de 43,84 N e 52,06 N (Tabela 1). Observando-se a Tabela 1, nota-se que a textura dos frutos decaiu rapidamente após sua permanência à temperatura ambiente, obtendo-se, no final do quarto dia, valores de 10,29 N, 22,60 N e 25,34 N para os grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

Segundo Romani & Jennings (1971), ameixas com textura abaixo e 20 N tornam-se muito macias, impedindo sua comercialização como fruta *in natura*.

Os dados de textura obtidos nos frutos do grupo 1 (Tabela 1) demonstram que estes estavam muito macios, impróprios para o consumo.

Os valores obtidos na avaliação do IB encontram-se na Tabela 2. Observando-se a referida tabela, nota-se que no primeiro dia que os frutos permaneceram sob temperatura ambiente não foi registrado nenhum sintoma de IB nos três grupos avaliados.

Após dois dias da transferência dos frutos da câmara fria para a temperatura ambiente (21°C), ocorreu manifestação de IB. As maiores incidências foram observadas nos frutos do grupo 1, com coloração mais intensa (vermelho-escuro) e com textura de 18,49 N (Tabela 1). Quatro dias após a retirada da câmara fria, 100% dos frutos do grupo 1, 66,67% do grupo 2 e 33,33% do grupo 3 apresentaram IB.

Pode ser observado, neste trabalho, que quanto mais maduro e macio o fruto, maior a incidência de IB.

Os resultados confirmam os observados por Tormann (1983), que avaliou a incidência de

**TABELA 1.** Valores obtidos para textura de frutos de ameixeira cultivar Roxa de Delfim Moreira, mantidos por 4 dias sob temperatura ambiente (21°C), após armazenamento por 20 dias em câmara fria, em temperatura de 1±1°C e UR 72-82%. Lavras, 1988.

Grupo/Cor	Dias sob temperatura ambiente			
	1	2	3	4
	Textura (N)			
1. Vermelho-escuro	15,07	18,49	10,29	10,29
2. Vermelho-médio	43,84	25,73	22,60	22,60
3. Vermelho-claro	52,06	25,34	37,67	25,34

IB em cinco cultivares de ameixas, verificando que a cultivar Sinka, que estava num estágio mais avançado de maturação, com textura mais macia, apresentou maiores incidências de IB. No entanto, Nascimento (1986) avaliou o aparecimento de IB em frutos de três cultivares de ameixa no estágio verde-maturo, em temperaturas que variaram de 0°C a 3°C, 3°C a 6°C e 10°C a 12°C na primeira, segunda e terceira semana, respectivamente. Verificou que a cultivar Roxa de Delfim Moreira foi a que apresentou a menor incidência de IB, sendo que no quarto dia após a retirada da câmara fria os frutos estavam bons, com pontos de 0 a 1 na escala de Brecht & Kader (1984).

Segundo Eksteen & Visagie (1986), a utilização de duplas temperaturas de armazenamento diminui a incidência de ameixas colhidas na África do Sul. Esses autores utilizaram temperaturas de 0° a 2°C nos dez primeiros dias, seguidas de 7,5°C a 10°C por 14 dias, concluindo que temperaturas de 2°C a 5°C devem ser evitadas.

**TABELA 2.** Valores obtidos na avaliação do "Internal Breakdown" em frutos de ameixeira cultivar Roxa de Delfim Moreira, mantidos por 4 dias sob temperatura ambiente (21°C) após armazenamento por 20 dias em câmara fria, em temperatura de 1±1°C e UR 72-82%, Lavras, 1988.

Grupo/Cor	Dias sob temperatura ambiente			
	A* B**	A* B**	A* B**	A* B**
1. Vermelho-escuro	3---0	1---0	1---0	3---5
		2---3	1---4	
2. Vermelho-médio	3---0	2---0	1---0	1---0
		1---3	2---3	2---5
3. Vermelho-claro	3---0	2---0	1---0	1---0
		1---2	1---0	1---0
		1---2	1---3	

\* A = número de frutos.

\*\* B = valor na escala.

Embora tenha sido utilizada, no presente trabalho, uma faixa de temperatura (0-2°C) recomendada para o prolongamento da vida pós-colheita de ameixas cultivar Roxa de Delfim Moreira, observou-se que após a retirada dos frutos da câmara fria o período no qual os frutos não apresentaram incidência de IB foi muito curto. Isto mostra a necessidade de estabelecer variações de temperatura durante o armazenamento, para que o fruto possa suportar pelo menos quatro a seis dias à temperatura ambiente.

### CONCLUSÕES

1. Os frutos no estágio menos avançado de maturação, com coloração vermelho-claro e textura 55 N tiveram menor incidência de IB.

2. Os frutos de coloração vermelho-médio e claro apresentaram amaciamento uniforme e textura de consumo dentro dos padrões estabelecidos.

3. Os frutos da cultivar Roxa de Delfim Moreira, destinados ao armazenamento, devem ser colhidos com maturidade fisiológica completa, apresentando coloração vermelho-claro e textura de aproximadamente 55 N.

### REFERÊNCIAS

- BRECHT, J.; KADER, A.A. Description and post-harvest physiology of some slow ripening nectarine genotypes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Mount, v.109, n.5, p.539-600, Sept. 1984.
- EKSTEEN, G.J. Internal breakdown of plums. *Deciduous Fruit Grower*, Stellenbosch, v.32, n.9, p.359-361, Sept. 1982.
- EKSTEEN, G.J.; VISAGIE, T.R. Controlled-atmosphere storage of South African grown nectarines and plums. *Deciduous Fruit Grower*, Stellenbosch, v.36, n.4, p.128-132, Apr. 1986.
- MITCHELL, F.G.; SIBBETT, G.S.; MAYER, G. Cold storage of French prunes may expand dehydrator capacity. *California Agriculture*, Berkeley, v.35, n.1/2, p.20-22, Jan./Feb. 1981.
- MUNSELL, A.H. *Munsell Book of color*, Macbeth. Division of Koll Morgen corporation. Baltimore: Maryland, 1976.
- NASCIMENTO, L.M. *Fisiologia pós-colheita dos frutos de quatro cultivares de ameixas (Prunus Sp) armazenados em diferentes condições*. Lavras: ESAL, 1986. 86p. Tese de Mestrado.
- ROMANI, R.J.; JENNINGS, W.G. Stone fruits. In: HULME, A.C. *The biochemistry of fruits and their products*. London: Academic Press, 1971. v.2, p.411-436.
- SIVE, A.; RESNIZKY, D. Extension of the storage life of "Red Rosa" plums with controlled atmosphere storage. *Bulletin de L'Institut International du Froid*, Paris, v.59, n.4, p.11-48, 1979.
- TORMANN, H. Further results on picking maturity standards for export plums. *The deciduous Fruits Grower*, Stellenbosch, v.33, n.10, p.361-365, 1983.