
A QUALIDADE DE JILÓS DURANTE ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

BRUNINI, Maria Amália¹
PEREIRA, Ronaldo Campos²
MACEDO, Naiara Barbosa³

RESUMO: Avaliou-se o efeito de diferentes temperaturas de armazenamento na qualidade de jilós, acondicionados em bandejas de polietileno, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e auto-aderente, de 12 µm de espessura, e armazenados sob condições de ambiente (21°C a 28°C com 46% a 48% UR), à 12±1°C, com 62% a 80% UR e a 8±1°C, com 95% a 98% UR) Ao final do período de armazenamento pode-se verificar que os frutos a 8±1°C apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis totais; o uso de baixas temperaturas proporcionou as menores perdas de massa fresca; independentemente da temperatura de armazenamento, os frutos tiveram a mesma vida útil.

Palavras-chave: Solanum gilo. Armazenamento. Qualidade. Perda de massa fresca.

SUMMARY: This work evaluated the effect of different storage temperature on quality of Solanum gilo, conditioned into polyethylene terephthalate trays covered with stretching and sticking PVC plastic film with thickness of 12 m, stored under environment conditions (21°C 28°C with 46% 48% UR), at 12±1°C, with 62% 80% UR and at 8±1°C, with 95% 98% UR) At the end of storage time can be verified that the stored fruits 8±1°C showed the biggest total soluble solid content; the use of low temperatures proportioned the smallest weight loss; independent of the storage temperature the shelf life was similar.

Keywords: Solanum gilo. Storage. Quality. Fresh weight loss.

INTRODUÇÃO

O jiloeiro (*Solanum gilo*) é uma planta anual, herbácea, de caule ereto, ramos verdes e alongados, com crescimento relativamente lento, produzindo frutos cerca de 100 dias após a sementeira. É considerado originário da Índia ou da África, e os frutos são bagas carnosas, com pedúnculo alongado (FILGUEIRA, 2003), e, como todo produto tropical ou sub-tropical, pode

¹ Profª Adjunta Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campos de Jaboticabal/ UNESP. Via de Acesso Paulo Donato Castellane s/n. Jaboticabal-SP, e Profª Doutora da Faculdade Dr. Francisco Maeda da Fundação Educacional de Ituverava. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP.14.500-000, Ituverava.

² Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade Dr. Francisco Maeda da Fundação Educacional de Ituverava. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP.14.500-000, Ituverava.

³ Acadêmica do curso de Agronomia da Faculdade Dr. Francisco Maeda da Fundação Educacional de Ituverava. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP.14.500-000, Ituverava, e Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP.

apresentar sensibilidade ao uso inadequado de baixas temperaturas, dificultando a sua conservação pós-colheita, devido ao desenvolvimento de injúrias pelo resfriamento, entretanto, a sua não utilização pode diminuir a vida de prateleira (WANG, 1994).

O uso adequado de baixas temperaturas, além de prolongar a vida útil, pode retardar os processos metabólicos e minimizar as injúrias. O tempo de conservação para produtos hortifrutícolas resfriados depende dos tratamentos a que foram submetidos antes do armazenamento e das condições deste armazenamento. No armazenamento refrigerado, transporte e distribuição de um produto, é muito importante que as oscilações de temperatura sejam reduzidas o quanto possível (CLEMENTE, 1999); desta forma, a temperatura utilizada no armazenamento de um determinado produto deve ser específica para o mesmo.

Depois da diminuição da temperatura dos produtos, a embalagem é um dos métodos mais eficaz para prolongar a vida útil de produtos hortifrutícolas frescos, entretanto, o uso de embalagens não elimina a necessidade de refrigeração ou programas efetivos de controle de deterioração e nem retarda as mudanças.

O uso da atmosfera modificada, juntamente com o uso de refrigeração, pode atrasar o amadurecimento de frutos, estendendo sua vida pós-colheita (COELHO, 1994), e esta técnica está sendo utilizada nas últimas décadas como complemento ou substituto do armazenamento convencional, tanto em condições ambiente como sob refrigeração (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Entretanto, a utilização de embalagens inadequadas provoca desperdício, e segundo Cortez et al. (2000), este desperdício é da ordem de 15,5 milhões de toneladas de frutas, anualmente no Brasil.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito de diferentes temperaturas de armazenamento na qualidade de jilós 'Santa Cruz', acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e auto-aderente, de 12 µm de espessura.

MATERIAL E MÉTODO

Jilós, do cultivar Santa Cruz, obtidos em completo estágio de desenvolvimento, foram levados ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade Dr. Francisco Maeda-FAFRAM/FE, onde foram imersos em água destilada, contendo hipoclorito de sódio a

150mg de cloro ativo por litro, para desinfecção e retirada do calor de campo. Após secos, os jilós foram acondicionados em bandeja de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de cloreto de polivinila, esticável e auto-aderente, de 12 μm de espessura. Posteriormente divididas em 3 lotes, armazenadas, respectivamente, a $12\pm 1^\circ\text{C}$, com 62% a 80% UR e a $8\pm 1^\circ\text{C}$, com 95% a 98% UR em B.O.D., e em condições de ambiente ambiente (21°C a 28°C com 46% a 48% UR). Cada bandeja, em cada temperatura, correspondeu a uma unidade experimental.

A qualidade, durante o armazenamento, foi monitorada através das características: perda de massa fresca, acidez total titulável, teor de sólidos solúveis totais, aparência, umidade e resistência dos frutos. A resistência do fruto íntegro foi determinada através de penetrômetro manual, com ponteira de 4 mm, e os resultados expressos em N. cm^{-2} . Os teores de sólidos solúveis totais ($^\circ\text{Brix}$), acidez titulável (g de ácido cítrico por 100g) e o de umidade (%) foram determinados segundo a AOAC (1997). A perda de massa fresca foi determinada, diariamente, através da diferença entre a massa fresca inicial das unidades experimentais e a massa no dia da amostragem. A aparência foi determinada subjetivamente, através de exame visual, por 25 provadores não treinados que atribuíram notas, onde 1 = ótima; 2 = boa; 3 = razoável e 4 = ruim.

O delineamento experimental empregado no experimento foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos (temperaturas) e 8 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 50% de probabilidade (BANZAT; KRONKA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa fresca (tabela 1) foi maior nos frutos armazenados em condições de ambiente, comportamento este que pode ser atribuído ao déficit de pressão de vapor entre o fruto e a atmosfera circundante, e ao baixo teor de umidade do ambiente que pode ter provocado perda do produto através de transpiração, segundo citação de Garcia et al (1988). A perda observada, em função do período de armazenamento, é coerente com a citação de Chitarra;

Tabela 1 - Perda de massa fresca e umidade, expressas em porcentagem, em jilós 'Santa Cruz', acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 µm de espessura, durante armazenamento em diferentes temperaturas. Ituverava-SP, 2003

Temperatura de armazenamento ⁽¹⁾	Dias de armazenamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Perda de massa fresca									
A	0,87a	0,38a	2,81a	3,49a	4,10a	4,92a	5,88a	7,06a	8,28a
B	0,45a	0,52b	0,93a	1,06b	1,35b	1,61b	1,89b	2,06b	2,01b
R	0,26a	0,57b	0,91b	1,11b	1,28b	1,50b	1,66b	1,84b	2,03b
d.m.s ⁽²⁾	0,2442	0,2567	0,4262	0,1435	0,1263	0,1444	0,1468	0,1732	0,2734
c.v (%) ⁽²⁾	48,71	42,95	10,95	7,59	5,61	5,39	5,11	4,74	6,47

⁽¹⁾ A = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 µm de espessura e armazenados sob condições de ambiente (21°C a 28°C com 46% a 48% UR); B = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 µm de espessura e armazenados sob refrigeração a 12±1°C, com 62% a 80% UR; R = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 µm de espessura e armazenados sob refrigeração a 8±1°C, com 95% a 98% UR.

⁽²⁾ dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; cv = coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Chitarra (1990) e Brunini (2003) de que os frutos perdem peso após a colheita, e com a de Awad (1993) e Brunini (2003) que o uso de baixa temperatura inibe o metabolismo dos frutos, e, conseqüentemente, retardam a perda de peso. A perda de massa fresca, ao final do período de armazenamento, nos frutos armazenados a 8±1°C foi 2,01%, nos armazenados a 12±1°C foi de 2,03% e nos armazenados em condições de ambiente foi de 8,28%, o que mostra a eficiência do uso de baixa temperatura no retardamento da perda de massa fresca.

Pode-se verificar pelos dados da Tabela 2, aumento nos teores de umidade ao final do período de armazenamento, e que os mesmos apresentaram pouca variação em função da temperatura. Os frutos armazenados a 8±1°C apresentaram a maior porcentagem de umidade ao oitavo dia de armazenamento, o que pode estar relacionado com a alta umidade do ambiente em que foram armazenados.

A textura é considerada um dos principais atributos de qualidade em frutos, e de maior importância após a aparência, pois o amolecimento do fruto, conjuntamente com a mudança de coloração, é a transformação mais característica que pode ser visualizada a 'olho nú', sendo também importante do ponto de vista econômico, já que afeta a resistência ao manuseio e ao ataque de microorganismos. Analisando os resultados apresentados na Tabela 2, foi maior nos jilós armazenados a $8 \pm 1^\circ\text{C}$ devido, provavelmente, à menor perda de massa fresca, que teria conservado a consistência dos jilós.

As mudanças que ocorrem nos teores de sólidos solúveis totais no suco ou polpa, juntamente com as da acidez e pH, contribuem para o sabor e aroma do fruto. Neste estudo, os teores de sólidos solúveis totais (Tabela 2) aumentaram ao final do período de armazenamento, sendo que os frutos armazenados a $12 \pm 1^\circ\text{C}$ apresentaram, até o sexto dia, os maiores teores de sólidos. O comportamento aqui observado é coerente com a citação de Chitarra e Chitarra (1990) de que os teores de sólidos solúveis aumentam com a maturação dos frutos devido ao aumento de açúcares simples, fato este que pode ser atribuído às embalagens.

Com relação à acidez total titulável (Tabela 2), pode-se observar uma diminuição ao final do período de armazenamento, comportamento este condizente com a citação de Chitarra; Chitarra (1990), que afirmam que os teores de acidez total titulável decrescem após a colheita em decorrência do processo respiratório.

Quanto à aparência, todos os jilós, independentemente da temperatura de armazenamento, foram avaliados ao final do período de armazenamento como razoável (dados não mostrados).

Tabela 2 - Teor de umidade, expressas em porcentagem, textura expressa em $\text{N.Cm}^{-2\text{em}}$, sólidos solúveis totais, expressos em $^\circ\text{Brix}$, e acidez titulável, expressa em g de ácido cítrico. 100g de fruto⁻¹, em jilós 'Santa Cruz', acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 μm de espessura, durante armazenamento em diferentes temperaturas. Ituverava-SP, 2003. (Continua)

Temperatura de armazenamento ⁽¹⁾	Tempo de armazenamento (dia)			
	0	3	6	9
	Umidade (%)			
A	84,05	87,38a	82,91a	86,52a
B		84,49b	84,22a	87,31a
R		86,66ab	84,08a	88,28a

Tabela 2 - Teor de umidade, expressas em porcentagem, textura expressa em $N.Cm^{-2em}$, sólidos solúveis totais, expressos em °Brix, e acidez titulável, expressa em g de ácido cítrico. 100g de fruto⁻¹, em jilós 'Santa Cruz', acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 μm de espessura, durante armazenamento em diferentes temperaturas. Ituverava-SP, 2003. (Conclusão)

d.m.s ²		2,7081	2,6990	1,8340
c.v ²		1,25	1,29	0,84
Textura do fruto ($N.cm^{-2}$)				
A	23,78a	21,53a	18,75a	21,26a
B		18,68a	18,02a	20,53a
R		23,78a	18,82a	22,26a
d.m.s ²		2,4320	8,7700	3,9246
c.v ²		4,91	19,59	7,33
Sólidos solúveis totais (°Brix)				
A	1,30a	1,46c	2,30b	2,50c
B		3,70a	4,40a	2,50b
R		2,33b	2,10c	4,03a
d.m.s ²		0,1868	0,4798	0,3011
c.v ²		2,98	5,86	3,99
Acidez total titulável (g de ácido cítrico.100g de fruto ⁻¹)				
A	0,14a	0,08b	0,14a	0,15a
B		0,12a	0,13a	0,08a
R		0,09a	0,16a	0,09a
d.m.s ²		0,0145	0,0145	0,0145
c.v ²		0,10	0,14	0,1

⁽¹⁾ A = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 μm de espessura e armazenados sob condições de ambiente (21°C a 28°C com 46% a 48% UR); B = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 μm de espessura e armazenados sob refrigeração a 12±1°C, com 62% a 80% UR; R = frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC de 12 μm de espessura e armazenados sob refrigeração a 8± 1°C, com 95% a 98% UR.

⁽²⁾ dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; cv = coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Os frutos armazenados a $8 \pm 1^\circ\text{C}$ apresentaram a maior porcentagem de umidade ao oitavo dia de armazenamento; maior firmeza e menor perda de massa fresca; os frutos armazenados a $12 \pm 1^\circ\text{C}$, apresentaram os maiores teores de sólidos solúveis totais. Independentemente da temperatura de armazenamento, a vida útil foi igual em ambas temperaturas de armazenamento.

REFERÊNCIAS

AOAC, ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff. 16.ed. 3 rd, v.2, cap.37.1997.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993, 114p.

BANZATTO, D. A.; KONKRA, S. N. de. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

BRUNINI, M. A. **Efeito de cálcio associado ou não a filmes plásticos e baixas temperaturas de armazenamento na qualidade e vida útil de jaboticabas ‘sabará’**. Ituverava: FAFRAM/FE, 2003. 348p. (Relatório enviado FAPESP).

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL:FAEPE, 1990.320p.

CLEMENTE, E. S. **O mercado de vegetais pré-processados**. In: SEMINÁRIO SOBRE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS. Piracicaba, 1999. (Palestra)

COELHO, A. H.R. Qualidade pós-colheita de pêssegos. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.180, p.31-38, 1994

CORTEZ, L. A.B.; CASTRO, L. R. de; ABRAHÃO, R. F. Subsídios técnicos para projetos de embalagens para flores, frutas e hortaliças considerando os requerimentos de refrigeração. 1ª parte. **Frutas & Legumes**. São Paulo, ano II, n.7, p.16-21, 2000

GARCIA, A.E.; et al. **Novas tecnologias de acondicionamento de alimentos**. Campinas: CETEA ITAL, 1988. 162p.

FILGUEIRA, F.A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, berinjela e jiló**. Lavras: UFLA, p.315, 2003

WANG, C. Y. Chilling injury of tropical horticultural commodities. **HortScience**, Alexandria, v.29, n.9, p.986-988, 1994

WANG, C. Y. Approaches to reduce chilling injury of fruits and vegetables. **Horticultural**, v.15, p.84-85, 1995.