

EFEITO DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA CONSERVAÇÃO DO FRUTO  
DO MARACUJAZEIRO-ROXO (*Passiflora edulis* Sims)\*

ILDO ELIEZER LEDERMAN\*\*  
ODEMAR VICENTE DOS REIS\*\*\*

Foram realizados 2 experimentos, sendo um em uma câmara de armazenamento a 6 C e outro, a 17 C, onde foram testados frutos de maracujá-roxo em dois estágios de maturação (maduros e parcialmente maduros) e a utilização ou não de parafina como substância impermeabilizante. Após 4 semanas de armazenamento, verificou-se que o estágio de maturação do fruto não influenciou na perda de peso do maracujá (20,3% e 22,7% para os frutos maduros e parcialmente maduros, respectivamente). O tratamento dos frutos com parafina mostrou-se altamente eficiente, tendo aqueles parafinados perdido apenas 15,9% do seu peso inicial enquanto que os outros não parafinados perderam cerca de 27,4%. Os frutos armazenados a temperatura de 6 C tiveram uma perda média de peso de apenas 9% ao passo que a temperatura de 17 C as perdas atingiram cerca de 33%.

1 INTRODUÇÃO

O ponto de maturação para a colheita da maioria dos frutos depende da utilização que vai ser dada à fruta.

Análises feitas por PRUTHI (9) em maracujá-roxo mostraram que a composição físico-química dos frutos colhidos quando parcialmente maduros (ostentando uma coloração parcialmente purpúrea) é a mesma dos frutos colhidos quando totalmente maduros (de coloração purpúrea), produzindo estes últimos, no entanto, um suco de melhor aroma.

Baseado nisso, PRUTHI (9) recomenda para o maracujá-roxo a colheita de frutos completamente maduros para o consumo imediato, enquanto que aqueles que irão sofrer um longo transporte deverão ser colhidos parcialmente maduros, mas de modo a que se coloram totalmente durante a viagem, produzindo assim um suco praticamente da mesma composição que o dos frutos colhidos maduros.

\* Trabalho realizado na Universidade Hebraica de Jerusalém - Israel, como parte do programa de doutorado do autor.

\*\* Pesquisador da EMERAPA, Ph.D. e Bolsista do CNPq.

\*\*\* Engenheiro Agrônomo da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA.

Akamine e colaboradores, citados por PIZA JÚNIOR (7) porém, recomendam a colheita de somente frutos maduros de maracujá-amarelo, pois segundo eles, frutos colhidos "de vez", mesmo deixados a amadurecer fora da planta antes de serem industrializados, são por demais insípidos.

A conservação do fruto do maracujazeiro vem sendo estudada em quase todos os países produtores dessa Passiflorácea (1, 2, 4, 6), uma vez que essa fruta apresenta consideráveis perdas fisiológicas pós-colheita quando exposta em condições ambientais. O maracujá é considerado por vários autores como uma fruta de difícil conservação, ou seja, de fácil deteriorização (4, 5, 6, 9).

Em condições ambientais, sem o emprego de substâncias impermeabilizantes ou técnicas de embalagem, os frutos de maracujá amarelo e maracujá-roxo não podem ser conservados por mais de uma semana pois estão sujeitos a fermentação da polpa, ao murchamento e ao ataque de microorganismos (8, 9).

Contudo CEREDA (2) conseguiu manter o maracujá amarelo colhido 3/4 maduro, em condições ambientais (18-30 C e 55-90% de umidade relativa), tratados com parafina fundida e envoltos em polietileno, durante 30 dias, quando então houve alteração do sabor e aroma. O mesmo autor obteve bons resultados na conservação do fruto sob refrigeração a 5,6 - 7,2 C e 85 a 90% de umidade relativa, usando frutos colhidos maduros e tratados com parafina fundida e envoltos em polietileno, durante um período de 60 dias. O ICAITI citado por GARCIA (4), recomenda para o maracujá-amarelo a temperatura de 14 C e umidade relativa de 95%, tendo as frutas, nestas condições, um período de conservação de 3 a 5 semanas.

Segundo PRUTHI (9), frutos maduros armazenados por uma semana a temperatura ambiente (24 a 33 C) e a uma umidade de 55 a 70%, sofrem uma perda de peso de  $34,5 \pm 1,12\%$ .

O presente trabalho objetiva colher maiores informações sobre a conservação do maracujá-roxo, quando armazenado em diferentes temperaturas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de maracujá-roxo foram colhidos de plantas com aproximadamente 5 anos de idade, cultivadas na Estação Experimental de Habsor, localizada ao sul do deserto de Neguev, Israel.

Foram realizados dois experimentos, um em uma câmara de armazenamento a 6 C e outro a 17 C, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado no arranjo fatorial  $2^2$ , onde os níveis dos fatores testados foram:

. Estágio de maturação do fruto:

a) Frutos parcialmente maduros, colhidos manualmente e apresentando coloração externa rósea-clara da casca, e b) Frutos maduros, apanhados do solo logo após a sua queda natural e apresentando coloração rosa intensa, típica da variedade.

. Utilização de substância impermeabilizante:

a) Imersão em parafina fundida contendo 14-15% de matéria sólida por 5 segundos, e b) Sem uso de parafina.

Após a imersão em parafina, os frutos foram postos a secar ao ar durante 30 minutos, e em seguida, armazenados nas duas câmaras (6 e 17 C).

Cada tratamento constou de 10 frutos e a avaliação do experimento foi feita através da determinação da perda de peso, realizada a intervalos de 3-4 dias, durante um período de aproximadamente 4 semanas. Essas avaliações foram concluídas quando foram assinados ataques de microorganismos nos frutos de alguns tratamentos, responsáveis pela podridão da casca e fermentação da polpa. Foi feita uma análise de variância conjunta dos parâmetros estudados, para cada período de armazenamento.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que não houve interação significativa entre os estágios de maturação do fruto e o uso de substância impermeabilizante (parafina).

Assim, os valores apresentados na Tabela 1, mostram os resultados da análise de variância conjunta dos parâmetros estudados, para cada período de armazenamento.

#### . Estágio de maturação:

O estágio de maturação do fruto não influenciou na perda do maracujá ao longo de todo o período de armazenamento, Tabela 1. Os frutos maduros perderam em média 20,3% do seu peso durante as 4 semanas de armazenamento enquanto que os parcialmente maduros perderam cerca de 22,7% durante o mesmo período.

Entretanto, a análise do teste de Tukey revelou que as perdas de peso dos frutos tanto maduros quanto parcialmente maduros só começaram a diferir estatisticamente dos seus respectivos pesos iniciais, a partir do 8º e 11º dia de armazenamento, Tabela 1.

#### . Imersão em parafina:

O tratamento dos frutos com substância impermeabilizante (parafina), mostrou-se altamente significativo a partir do 8º dia de armazenamento, Tabela 1.

Os frutos parafinados perderam em média apenas 15,9% do seu peso inicial durante as 4 semanas de armazenamento, enquanto que aqueles não parafinados perderam cerca de 27,4% durante o mesmo período.

Entretanto, a análise do teste Tukey revelou que as perdas de peso dos frutos não parafinados começaram a diferir estatisticamente de seu peso inicial, já a partir do 8º dia de armazenamento, Tabela 1. Contrariamente, as perdas de peso verificadas nos frutos parafinados só começaram a diferir estatisticamente de seu peso inicial, a partir do 18º dia de armazenamento.

#### . Temperatura da câmara:

A temperatura das câmaras onde foram armazenados os frutos mostrou-se também altamente significativa na sua capacidade de conservação do maracujá, Tabela 1, sendo essa superioridade verificada quando os frutos foram armazenados na câmara a 6 C.

Sob essas condições, a perda média de peso verificada após 4 semanas foi de aproximadamente 9%, ao passo que sob uma temperatura de 17 C as perdas atingiram cerca de 33%.

O fato de CEREDA (2) ter conseguido prolongar a conservação do fruto do maracujazeiro amarelo por 60 dias, utilizando a mesma temperatura de armazenamento usada nesses experimentos, deve-se,



Tabela 1 - Peso do fruto do maracujá-roxo, em função do estágio de maturação, imersão em parafina e temperatura da câmara, após varios períodos de armazenamento

TRATAMENTOS	PESO DO FRUTO (g)							
	DIAS DE ARMAZENAMENTO							
	0	4	8	11	15	18	23	27
Estágio de maturação								
Maduro	32,40 a	31,39 ab	29,91 abc	29,17 bcd	28,37 bcde	27,72 cde	26,62 de	25,77 e
Parcialmente maduro	31,33 a	30,15 ab	28,57 bc	27,74 cd	26,80 cde	26,02 def	24,97 ef	24,22 f
TESTE F	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Inersão em parafina								
Sem parafina	31,41 a	29,47 ab	27,65 bc	26,64 bcd	25,59 cde	24,78 cde	23,61 de	22,80 e
Com parafina	32,33 a	32,06 ab	30,83 abc	30,27abcd	29,58abcd	28,96bcd	27,98 cd	27,19 d
TESTE F	NS	*	**	**	**	**	**	**
Temperatura da câmara								
Câmara a 6 C	31,75	31,29	30,42	30,16	29,9	29,65	29,21	28,86
Câmara a 17 C	31,99	30,25	28,06	26,75	25,3	24,11	22,37	21,13
TESTE F	NS	*	**	**	**	**	**	**

Os valores dentro da mesma linha, seguidos pela mesma letra, não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade (Tukey).

provavelmente, ao acondicionamento dos frutos em sacos de polietileno além do tratamento com parafina fundida.

PRUTHI (9) demonstrou que os frutos de maracujá-roxo de coloração purpúrea intensa, amadurecidos na planta, perdem quando armazenados por 4 semanas a temperaturas de 5,5 a 7,2 C e a 85-90% de umidade relativa,  $38,4 \pm 1,75$  do seu peso fresco, o que é significativamente maior que a perda de  $33,8\% \pm 1,84\%$  apresentada pelos frutos colhidos quando parcialmente purpúreos.

. Aparência externa dos frutos:

A avaliação dos resultados se concentram não só na medição da perda de peso observada durante o período de armazenamento, como também nos exames e observações feitas no aspecto externo do fruto, para cada um dos tratamentos. Observou-se que frutos maduros armazenados na temperatura de 6 C, quer tenham sido eles parafinados ou não, mostravam-se parcialmente perfeitos com os primeiros sinais de enrugamento da casca. Essa temperatura, no entanto favoreceu o aparecimento e ataque de microorganismos, causando lesões na casca e, em um estágio mais avançado, a fermentação da polpa.

Esses mesmos frutos maduros quando armazenados a uma temperatura de 17 C, mostravam-se totalmente enrugados, indicando uma sensível perda de líquido contido na casca por evaporação. Da mesma forma, PRUTHI (9), não encontrou diferenças na composição do suco entre de maracujá-roxo com a superfície da casca ligeiramente enrugada, embora estas últimas apresentassem um rendimento maior de suco, provavelmente por causa da desidratação da casca.

Já o maracujá colhido no estágio parcialmente maduro e armazenado a temperatura de 6 C, teve o desenvolvimento de sua cor roxa, característica da variedade, inibida em função de baixa temperatura de conservação. Assim, apesar dos frutos terem se conservado em perfeito estado durante os 27 dias de armazenamento, a coloração externa roxa não foi atingida. O efeito das baixas temperaturas de armazenamento tem sido descrito como um dos principais agentes inibidores da formação de pigmentos, amadurecimento e amolecimento dos frutos (6).

Similarmente ao que foi observado com os frutos maduros, também o armazenamento do maracujá, na temperatura de 17 C, provocou grandes perdas de peso dos frutos parcialmente maduros, acarretando, como consequência, enrugamento da casca. Os resultados obtidos nestes experimentos confirmam em grande parte aqueles relatados por PRUTHI & LAL (8) na Índia e por CEREDA (2) no Brasil.

#### 4 CONCLUSÕES

- . O armazenamento dos frutos do maracujazeiro-roxo a uma temperatura de 6 C propiciou a sua conservação por 4 semanas, com perdas de apenas 9% em seu peso;
- . O tratamento dos frutos com parafina fundida mostrou-se altamente eficiente, dada à sua capacidade de proteção contra as perdas naturais de peso;
- . Os frutos maduros e parcialmente maduros tiveram perda de peso semelhante durante as 4 semanas de armazenamento.

#### Abstract

Two trials were carried out with passion fruit which were kept in cabinets at 6 C and 17 C temperature, at two stages of maturation (mature and partially mature fruits), and impermeabilized or not with paraffin. After a storage period of 4 weeks was observed that the stage of maturation did not affect the weight loss of the fruits (20,3% and 22,7% for mature and partially mature fruits, respectively). Impermeabilized fruits with paraffin, showed highly efficient. Treated fruits have lost 15,9% in weight wheter untreated ones have lost approx. 27,4%. Fruits kept under 6 C lost only 9% in weight, wheter those at a 17 C temperature losses attained approx. 33%.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRAUGHTON, W.J. & CHAN, B.E. Maturation of Malaysian fruits. Storage conditions and ripening of passion fruit (*P. edulis* L. var *flavicarpa*). Mardi Research Bulletin, 7(2):27-37, 1979.
- 2 CEREDA, E. Preservation of yellow passion fruit for utilization "in natura". Acta Horticulturae, The Jaave, 57:145-50, 1976.
- 3 GRANAPATHY, K.M. & SINGH, H.P. Storage behavior of puple passion fruit under different storage conditions. Indian J. Hort., Lucknow, 33(3/4):220-3, 1976.
- 4 GARCIA, J.L.M. Maracujá. II-Matéria-prima. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização. São Paulo, ITAL, 1980. p. 107-14. (ITAL. Série frutas tropicais, 9).
- 5 MANICA, I. Fruticultura tropical. 1. Maracujá. São Paulo, Ceres, 1981. 151 p.
- 6 PANTASTICO, E.B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. S.I., AVI, 1975. 506 p.
- 7 PIZA JÚNIOR, C.T. Cultura do maracujá. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1966. 102 p. (Boletim Técnico, 5).
- 8 PRUTHI, J.S. & LAL, G. Refrigerated and common storage of purple passion fruits. Indian J.Hort., Lucknow, 12:204-11, 1955.
- 9 PRUTHI, J.S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit. Advances in Food Research, 12:203-82, 1963.