

Março e Abril de 1985

VOL. XXXII | N.º 180

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

VARIAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MORANGAS E ABÓBORAS DURANTE O ARMAZENAMENTO^{1/}

Josué Fernandes Pedrosa^{2/}
Vicente Wagner Dias Casali^{3/}
Vânia Déa de Carvalho^{4/}
Maria Isabel Fernandes Chitarra^{5/}

1. INTRODUÇÃO

O armazenamento dos frutos maduros de abóboras e morangas é prática executada por produtores e varejistas com a finalidade de obter melhores preços quando ocorre escassez do produto. Entretanto, são poucos os trabalhos de pesquisa realizados para avaliar a qualidade e a conservação pós-colheita desses frutos.

Algumas características físicas dos frutos e as condições ambientais são fatores importantes para o armazenamento e conservação do produto com qualidade satisfatória para o consumo. A variação no estágio de maturação, por ocasião da colheita, é um dos fatores que influem nos resultados das pesquisas sobre a conservação pós-colheita. Nesse aspecto, tem sido sugerido, por PANTASTICO (7), que a gravidade específica é uma característica que pode ser usada para determinar o grau de maturação dos frutos por ocasião da colheita. O mesmo autor sugere q

^{1/} Recebido para publicação em 13-4-1984.

^{2/} Bolsista do CNPq — Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 59600 Mossoró, RN.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} EPAMIG — Cx. Postal 176. Lavras, MG.

^{5/} Escola Superior de Agricultura de Lavras, 37200 Lavras, MG.

os frutos que flutuam na água têm menor teor de sólidos solúveis e menor gravidade específica que os que submergem, sendo, portanto, imaturos.

A importância do conhecimento do rendimento em polpa de um fruto está ligada à sua melhor qualidade para o consumo humano e também à maior economia no transporte. Além disso, a industrialização de frutos com maior rendimento em polpa pode ser um processo mais eficiente e mais econômico.

A perda de peso dos frutos é outra característica de grande importância econômica, tanto para o produtor quanto para o varejista. HOPP *et alii* (6) estudaram a conservação pós-colheita de cinco cultivares de *C. maxima* e um cultivar *C. moschata* durante 70 dias e verificaram que a perda de peso aumentou até o final do período de armazenamento.

O teor de sólidos totais é uma característica de grande importância, no que diz respeito à qualidade do fruto, e pode ser alterado com o armazenamento. HOPP *et alii* (6) e HOLMES *et alii* (5) verificaram que o teor de sólidos totais decresceu durante todo o período de armazenamento dos frutos. CUPEPPER e MOON (1), porém, comprovaram que o teor de sólidos totais decresceu durante os 10 primeiros dias de armazenamento, aumentou até 40 dias e, a partir daí, decresceu até os 105 dias de armazenamento.

Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas de abóboras e morangas armazenadas em condições ambientes semelhantes às usadas pelos produtores e comerciantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises das características físicas dos frutos produzidos na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Careagu, MG. Os tratamentos constaram de uma introdução de *C. maxima* (ESAL 7506), um híbrido de *C. moschata* x *C. moschata* (BGH 4631 x ESAL 7523) e os híbridos interespecíficos 'Lavras 1' e 'Tetsukabuto'.

Os frutos, depois de colhidos, foram lavados em água corrente, imersos numa solução com 1.000 ppm de Benomyl, durante dois minutos, e armazenados, durante 70 dias, num galpão, à sombra. A temperatura média, no galpão, variou de 20 a 25°C e a umidade relativa variou de 65 a 85%. As análises foram realizadas em seis épocas, com intervalos de 14 dias, a partir do dia da colheita, nos laboratórios do Departamento de Ciência dos Alimentos da ESAL.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 5 ou 4 x 6: quatro introduções ou híbridos e cinco ou seis períodos de armazenamento pós-colheita. Utilizaram-se três repetições, cada uma constituída por um fruto de cada tratamento.

Foram estudadas as seguintes características:

Gravidade específica do fruto — obtida por meio da relação entre o peso do fruto integral (g) e o volume de água (ml) por ele deslocado.

Rendimento em polpa — obtido pela relação percentual entre o peso do fruto sem placenta e sem sementes e o peso do fruto integral.

Perda de peso — obtida pela relação percentual entre o peso do fruto imediatamente após a colheita e o peso do fruto em cada época de avaliação.

Sólidos totais — obtidos depois de os frutos terem sido lavados, retiradas as sementes e a placenta, descascados, triturados e colocados em estufa com circulação forçada de ar, 60°C, até a obtenção de peso constante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gravidade específica do fruto — De acordo com o Quadro 1, não houve diferença

QUADRO 1 - Gravidade específica do fruto integral de uma introdução de Cucurbita máxima e de híbridos (C. maxima e C. moschata), em seis períodos de armazenamento após a colheita. Médias de três repetições

Período de armazenamento (dias)	Introdução ESAL 7606	BGH 4531 X ESAL 7523	Híbridos		Médias
			LAVRAS 1	TETSUKABUTO	
0	1,032 Ab	1,019 Ab	1,003 Aa	1,016 Aa	1,018
14	1,041 Ab	1,009 Aa	1,006 Aa	0,992 Aa	1,012
28	1,189 Aa	1,006 Ba	1,010 Ba	0,998 Ba	1,051
42	1,012 Ab	0,980 Aa	0,968 Aa	0,997 Aa	0,989
56	0,997 Ab	0,998 Aa	0,965 Aa	1,041 Aa	0,998
70	0,971 Ab	1,001 Aa	0,997 Aa	0,996 Aa	0,991
Médias	1,040	1,001	0,992	1,007	1,010

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra maiúscula (linhas) e minúscula (colunas) não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** C.V. = 3,55%

significativa, nos valores médios, entre a introdução 'ESAL 7506' e os cultivares híbridos, nem entre os períodos de armazenamento. Houve diferença apenas aos 28 dias de armazenamento, quando a introdução ESAL 7506 teve valores superiores aos dos demais tratamentos. Esses resultados se justificam, uma vez que os frutos foram colhidos num estágio de maturação supostamente tido como ideal para o consumo. É provável que essas diferenças de gravidade específica ocorram apenas em frutos em estádios de maturação menos avançados, como foi determinado, em pepino, por SAKIYAMA e NAKAMURA (8, 9). Nessa cultura, como os frutos foram colhidos ainda imaturos, as diferenças mostraram-se mais evidentes durante o armazenamento.

Rendimento em polpa — Houve diferença significativa entre a introdução e os híbridos, sendo o valor maior apresentado pelo híbrido 'Lavras 1', que não deferiu do 'Tetsukabuto' (Quadro 2). O rendimento em polpa não foi influenciado significativamente pelo período de armazenamento; entretanto, observou-se um acréscimo, na média, de 4,4%, durante os 70 dias.

O rendimento em polpa, no período de armazenamento, possivelmente, relacionou-se com a perda de água do fruto. Como esse parâmetro foi estimado com base no peso do fruto integral e no peso do fruto sem placenta e sem sementes, é possível que o fruto apresente maior perda de água na placenta que na polpa.

Perda de peso — Houve perda de peso contínua durante os 70 dias de armazenamento, a qual se acentuou no período inicial (Quadro 3). O híbrido 'Lavras 1' não diferiu do 'Tetsukabuto' na média dos períodos de armazenamento. A maior perda de peso foi apresentada pela introdução ESAL 7506.

A maior perda de peso verificada no período inicial de armazenamento confirma os resultados obtidos por HOLMES (3) e SCHALES e ISENBERG (10), que atribuem ao processo natural de cura. Comparando os resultados deste experimento com os obtidos por outros autores, FRANCIS e THOMPSON (2), HOLMES (3), HOLMES (4) e SCHALES e ISENBERG (10), verifica-se que, de modo geral, são semelhantes. Entretanto, alguns resultados citados por esses pesquisadores, para cultivares de relevância, foram muito superiores aos deste experimento, como os do cultivar 'Butternut' (*C. moschata*), que tem mostrado perda de peso de 10% a 20% num período de 70 a 75 dias de armazenamento.

Sólidos totais — De modo geral, houve tendência de redução no teor de sólidos totais com o período de armazenamento dos frutos (Quadro 4). Os híbridos 'Lavras 1' e 'Tetsukabuto' não diferiram significativamente. A introdução 'ESAL 7506' apresentou maiores valores com 14 e 70 dias de armazenamento, ao passo que os híbridos 'BGH 4631 x ESAL 7523' e 'Tetsukabuto' apresentaram-nos com 14 dias. O híbrido 'Lavras 1' teve o maior teor de sólidos totais no dia da colheita.

Os resultados encontrados neste experimento, para períodos de armazenamento, mostram concordância, até aos 56 dias, com as pesquisas feitas por alguns autores (CULPEPPER e MOON (1), HOLMES *et alii* (5) e HOPP *et alii* (6)), que verificaram haver tendência de decréscimo nos sólidos totais após a colheita dos frutos. Os resultados determinados para o híbrido 'Lavras 1', de maneira geral, assemelham-se aos encontrados por CULPEPPER e MOON (1), que verificaram um decréscimo no período inicial, seguido de uma elevação, e, depois, nova redução até o final do armazenamento dos frutos.

4. CONCLUSÕES

- 1) A gravidade específica, determinada em frutos colhidos maduros, não é característica importante na identificação do estágio de amadurecimento, tendo em vista a qualidade do produto para consumo.
- 2) O rendimento em polpa aumenta com o armazenamento dos frutos.

QUADRO 2 - Rendimento percentual, em polpa, dos frutos de uma introdução de Cucurbita maxima e de híbridos (Cucurbita maxima x Cucurbita moschata), em seis períodos de armazenamen to após a colheita. Médias de três repetições

Período de armazenamento (dias)	Introdução		BGH		4631		Híbridos		Médias	
	ESAL		7506		X					
					ESAL		7523			
							LAVRAS 1		TETSUKABUTO	
0	86,4				85,8		92,2		89,6	
14	86,3				88,9		92,6		96,6	
28	84,2				87,9		96,5		93,6	
42	87,1				90,5		96,8		94,1	
56	88,8				90,9		96,3		93,5	
70	89,2				91,9		96,4		94,2	
Médias	87,0 C				89,3 BC		95,2 A		93,5 AB	
									91,2	

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** C.V. = 2,4%.

QUADRO 3 - Perda percentual de peso dos frutos de uma introdução de Cucurbita maxima e de híbridos (C. maxima x C. moschata), em cinco períodos de armazenamento após a colheita. Médias de três repetições

Período de armazenamento (dias)	Introdução ESAL 7506	X	BGH 4631 ESAL 7523	Híbridos		Médias
				LAVRAS 1	TETSUKABUTO	
14	4,8 Ad		3,1 Bd	4,1 ABd	4,0 ABC	4,0
28	7,9 Ac		4,8 Cc	6,4 Bc	5,3 BCbc	6,1
42	9,0 Abc		5,9 Bbc	7,1 Bbc	6,2 Bb	7,0
56	10,2 Ab		6,5 Cab	8,1 Bab	7,7 BCa	8,1
70	11,9 Aa		7,5 Ca	9,4 Ba	8,1 Ca	9,2
Médias	8,8		5,6	7,0	6,2	6,9

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra maiúscula (linhas) e minúscula (colunas) não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** C.V. = 8,0%.

QUADRO 4 - Sólidos totais (%) dos frutos de uma introdução de Cucurbita maxima e de híbridos (C. maxima e C. moschata), em seis períodos de armazenamento após a colheita. Médias de três repetições

Período de armazenamento (dias)	Introdução ESAL 7506	BGH 4631 X		Híbridos		Médias
		ESAL 7523			TETSUKABUTO	
			LAVRAS 1			
0	15,8 Bb	11,1 Cb	19,7 Aa	18,5 Ab	16,3	
14	16,9 Bab	13,4 Ca	14,2 Cc	22,3 Aa	16,7	
28	14,1 Bc	10,2 Cbc	14,2 Bc	17,4 Abc	14,0	
42	13,4 Bc	10,6 Cbc	16,4 Ab	14,1 Be	13,6	
56	14,3 Ac	9,7 Bbc	14,6 Ac	14,8 Ade	13,4	
70	17,8 Aa	9,5 Cc	16,1 Bb	16,0 Bcd	14,9	
Médias	15,4	10,8	15,9	17,2	14,8	

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra maiúscula (linhas) e minúscula (colunas) não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

** C.V. = 5,4%.

- 3) A perda de peso dos frutos ocorre continuamente durante todo o período de armazenamento.
- 4) O teor de sólidos totais apresenta tendência de diminuir durante o armazenamento dos frutos.
- 5) Os híbridos 'Lavras 1' e 'Tetsukabuto' apresentam características físicas e conservação pós-colheita semelhantes.

5. RESUMO

Foram avaliadas as características físicas de abóboras e morangas armazenadas durante 70 dias. Os frutos foram colhidos maduros e analisados com intervalos de 14 dias, a partir da colheita. Foram estudadas: uma introdução de *Cucurbita maxima* Duch (ESAL 7506), um híbrido de *Cucurbita moschata* Duch x *Cucurbita moschata* Duch (BGH 4631 x ESAL 7523) e os híbridos interespecíficos 'Lavras 1' e 'Tetsukabuto'. A gravidade específica não apresentou variação significativa entre genótipos, nem entre períodos de armazenamento. O rendimento em polpa não foi influenciado pelo período de armazenamento, porém houve diferença entre genótipos, sendo o valor maior apresentado pelo híbrido 'Lavras 1' (95,2%). A perda de peso aumentou durante o armazenamento, sendo o valor menor apresentado pelo híbrido 'Tetsukabuto' (6,2%). O teor de sólidos totais apresentou tendência de redução com o armazenamento. Os híbridos 'Lavras 1' e 'Tetsukabuto' apresentaram valores equivalentes.

6. SUMMARY

(VARIATION IN THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF PUMPKINS AND SQUASH DURING STORAGE)

Changes in physical characteristics of squash (*Cucurbita maxima* Duch) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch) were determined at 14 day intervals over a 70-day storage period. One introduction of *C. maxima*, one hybrid (*C. moschata* x *C. moschata*), and two interspecific hybrids ('Lavras 1' and 'Tetsukabuto') were used. During the storage period, no significant differences in specific gravity were found between genotypes. Pulp percentage did not change, but differences were found between genotypes with 'Lavras 1' having the highest percentage (95.2%). There was a loss in fruit weight while total solids content had only a slight decrease. The hybrids 'Lavras 1' and 'Tetsukabuto' were similar in solids content.

7. LITERATURA CITADA

1. CULPEPPER, C.W. & MOON, H.H. Differences in the composition of the fruits of cucurbita varieties at different ages in relation to culinary use. *Journal of Agricultural Research*, 71(3):111-36. 1945.
2. FRANCIS, F.J. & THOMPSON, C.L. Optimum storage conditions for butternut squash. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 86:451-6. 1965.
3. HOLMES, A.D. Storage losses of butternut squashes. *Food Research*, 13(6): 497-502. 1948.
4. HOLMES, A.D. Factors that affect the storage life of butternut squashes. *Food Technology*, 53:72-3. 1951.

5. HOLMES, A.D.; SPELMAN, A.F. & WETHERBEE, R.T. Composition of butternut squashes from vines treated with maleic hydrazide. *Food Research*, 19(3):293-7. 1954.
6. HOPP, R.J.; MERROW, S.B. & ELBERT, E.M. Varietal differences and storage changes in B-carotene content of six varieties of winter squashes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 76:568-76. 1960.
7. PANTASTICO, E.B.; *Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables*. Westport, Connecticut, AVI Pub. Co., Inc. 1975. 560 p.
8. SAKIYAMA, R. & NAKAMURA, S. Changes in volume and specific gravity of cucumber fruits after harvest in relation to the recovery from a flacid appearance. *Scientiae Horticulturae*, Yamaguchi University, Japan, 5(4):303-310. 1976. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, England, 47(8):628, abstract 7464, 1977.
9. SAKIYAMA, R. & NAKAMURA, S. Volume and specific gravity of cucumber fruit as affected by moisture condition after harvest. *Scientiae Horticulturae*, Yamaguchi University, Japan, 12(2):117-24. 1980. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, England, 50(9):587, abstract 7112, 1980.
10. SCHALES, F.D. & ISENBERG, F.M. The effect of curing and storage on chemical composition and taste acceptability of winter squash. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 83:667-74. 1963.