

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE MARMELEIROS CULTIVADOS NO LESTE PAULISTA

Juliana Sanches¹, Patrícia Cia¹, Silvia Antoniali¹, José Emílio Bettiol Neto², Rafael Pio³, Edvan Alves Chagas⁴

¹ Pesquisadores Científicos do Centro de Engenharia e Automação / IAC, Caixa Postal 26, 13201-970, Jundiaí-SP. jsanches@iac.sp.gov.br; ² Pesquisador Científico do Centro de Frutas / IAC, Jundiaí-SP; ³ Professor da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Lavras-MG; ⁴ Pesquisador Científico da EMBRAPA-CPAFRR, Boa Vista-RR.

Introdução

Atualmente, a cultura do marmeleiro não apresenta importância significativa na fruticultura brasileira. A partir da década de 90 houve acentuado decréscimo nas áreas cultivadas com marmeleiros no Brasil, passando de 1.908 ha em 1990 para apenas 197 ha nos dias atuais (IBGE, 2010). No Estado de Minas Gerais concentra-se a maior área cultivada (115 ha), seguindo dos Estados do RS, BA e GO. Nos demais Estados não há registros pelo IBGE. Apesar de existirem várias cultivares de marmeleiro na EPAMIG e IAC, a única cultivar comercial utilizada é a Portugal, possivelmente por existir carência na difusão de tecnologia por parte dos técnicos (Pio et al., 2005). Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de marmeleiros produtivos para São Paulo.

Material e Métodos

Mudas dos marmeleiros 'Marmelo Pêra', 'Smyrna', 'Cheldow', 'Van Deman', 'Meliforme', 'Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37', 'Rea's Mamouth', 'Fuller', 'Meech Prolific', 'De Patras' e 'Pineapple', multiplicados pelo processo de estaquia, foram levados a campo, em espaçamento 3 x 4 m em fevereiro de 2005, no Centro de Frutas/IAC, Jundiaí-SP, a 23° 08' de latitude sul e 46° 55' de longitude oeste com altitude média de 700m. O clima da região é classificado como mesotérmico de inverno seco (Cwa), chamado de tropical de altitude, apresentando temperatura anual média de 21,4 °C (média mínima: 15,3 °C; média máxima: 27,4 °C) e precipitação média anual de 1.400 mm. O solo é pouco profundo e bem drenado, identificado como unidade Currupira-modal (Cur), pertencente ao grande grupo Litosol, fase substrato filito-xisto. As plantas foram cuidadosamente adubadas e pulverizadas conforme a necessidade do controle de pragas e doenças. Durante as safras 2008/09 e 2009/10 foram

colhidas oito repetições, com quatro frutos cada repetição, de cada cultivar e avaliadas quanto a: coloração: através de colorímetro Hunter, com duas leituras para cor da epiderme e da polpa dos parâmetros de L^* , a^* e b^* , e os resultados expressos em luminosidade [L , em valores de 0 (preto) a 100 (branco)] e ângulo de cor ou *Hue* ($\arctan(b^*/a^*)$); firmeza da polpa (N): leitura na região equatorial através de penetrômetro manual Effegi equipado com ponteira de 8 mm, após a retirada da epiderme; sólidos solúveis (SS): através de refratômetro digital e os valores expressos em %; acidez titulável (AT): por titulometria, através de solução de hidróxido de sódio (0,5N), expressos em g de ác. málico por 100 g de polpa; relação SS/AT: relação entre o teor de SS e AT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, tendo as cultivares como tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste *Scott-Knott*, a 5 % de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

A cultivar Van Deman não produziu na safra 08/09 e na safra 09/10 não produziu frutos suficientes para as análises, enquanto que a cv. Rea's Mamouth produziu apenas na safra 08/09. Possivelmente os marmeleiros 'Van Deman' e 'Rea's Mamouth' não são adaptados em locais de inverno ameno, por serem muito exigentes em frio, já que, quando produziram, apenas colheu-se um e quatro frutos, respectivamente. A cv. Meliforme produziu apenas na safra 09/10 (média de 22 frutos). A cv. Meech Prolific, apesar de produzir nos dois anos, não apresentou quantidade de frutos suficientes para as avaliações (1,0 e 3,4 frutos, na safra 08/09 e 09/10, respectivamente). Em relação à coloração da epiderme, observa-se que as cv. Smyrna, Mendonza Inta 37, Rea's Mamouth e Fuller apresentaram os maiores valores de luminosidade (ligeiramente mais claras) que às demais na safra 08/09 (Tabela 1). Já na safra 09/10, não houve diferença significativa entre as cultivares. Apesar da luminosidade da polpa das diferentes cultivares avaliadas apresentarem diferenças significativas nas duas safras, os valores encontrados foram muito próximos (84,84 e 83,90, na safra 08/09 e 09/10, respectivamente). Para o parâmetro ângulo de cor ou *Hue* da epiderme na safra 08/09, as cultivares não diferiram entre si (Tabela 1) e, na safra 09/10, as cv. Smyrna, Portugal, M. Inta 37 e Fuller apresentaram a epiderme com a cor verde menos intensa que as demais. Quanto ao ângulo de cor ou *Hue* da polpa, as cv. Marmelo Pêra, Cheldow, Portugal, De Patras e Pineapple apresentaram os maiores valores (coloração amarela ligeiramente mais esverdeada), nas duas safras consecutivas. Como verificado, houve inconsistências quanto à coloração das cv. estudadas, principalmente em função das diferenças encontradas de uma mesma cultivar nas duas safras. Dumanoglu et al., (2009) também encontraram variações quando estudaram a coloração de marmelos produzidos na Turquia. Isso provavelmente ocorreu, pois ainda não existe um índice de maturidade específica para a

colheita dos frutos de marmelo (Chen, 2004). Segundo Kader (1996), a colheita inicia-se quando a cor da epiderme passa de verde profundo para verde mais amarelada.

Tabela 1. Luminosidade e ângulo de cor ou *Hue* da epiderme e da polpa de cultivares de marmeleiro nas safras 08/09 e 09/10. IAC, Jundiaí, SP, 2010.

Cultivares de marmeleiro	Luminosidade (epiderme)		Ângulo de Cor ou <i>Hue</i> (epiderme)		Luminosidade (polpa)		Ângulo de Cor ou <i>Hue</i> (polpa)	
	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10
Marmelo Pêra	65,37 b	66,43 a	101,32 a	98,72 a	84,92 b	83,80 a	90,66 a	89,13 a
Smyrna	70,54 a	68,48 a	98,21 a	96,48 b	84,92 b	83,11 b	86,12 b	86,79 b
Cheldow	67,37 b	66,16 a	98,18 a	99,06 a	83,84 c	83,29 b	87,47 a	88,11 a
Van Deman	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliforme	-	62,91 a	-	99,28 a	-	85,00 a	-	88,58 a
Portugal	66,66 b	65,78 a	98,87 a	96,52 b	84,67 b	84,32 a	88,90 a	88,31 a
Provence	69,28 b	62,89 a	97,24 a	98,49 a	83,83 c	82,98 b	86,08 b	87,28 b
M. Inta-37	72,21 a	65,91 a	96,88 a	94,30 b	85,25 b	85,00 a	87,69 a	86,46 b
Rea's Mamouth	73,29 a	-	71,37 a	-	83,86 c	-	83,76 c	-
Fuller	71,52 a	67,13 a	97,36 a	95,79 b	86,01 a	84,32 a	86,58 b	87,14 b
Meech Prolific	-	-	-	-	-	-	-	-
De Patras	67,59 b	63,34 a	99,80 a	98,50 a	85,88 a	82,98 b	88,43 a	87,78 a
Pineapple	68,49 b	65,17 a	99,18 a	97,64 a	85,19 b	84,17 a	87,65 a	88,44 a
C.V. (%)	4,59	4,48	14,18	1,55	0,74	1,01	1,81	0,92

* Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste *Scott-Knott*, a 5 % de probabilidade de erro.

A cv. Marmelo Pêra apresentou os maiores valores de firmeza de polpa, nas duas safras, seguidas pelas cv. De Patras e Pineapple na safra 08/09 e Meliforme e Pineapple na safra 09/10 (Tabela 2). De um modo geral, na safra 09/10 os frutos apresentaram-se menos firmes que na safra anterior, com exceção das cv. Marmelo Pêra, Portugal e Fuller. Valores semelhantes foram encontrados em marmelos da Turquia (Gunes & Dumanoglu, 2005; Dumanoglu et al, 2009).

Tabela 2. Firmeza, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT de cultivares de marmeleiro nas safras 08/09 e 09/10. IAC, Jundiaí, SP, 2010.

Cultivares de marmeleiro	Firmeza (N)		AT (g de ác. málico 100 g ⁻¹)		SS (%)		Relação SS/AT	
	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10	Safra 08/09	Safra 09/10
Marmelo Pêra	102,42 a	112,04 a	0,78 a	0,91 a	10,80 b	13,45 a	14,41 a	14,87 b
Smyrna	80,67 b	74,24 c	0,69 a	0,81 b	12,55 a	12,67 b	18,40 a	14,15 b
Cheldow	86,91 b	72,09 c	0,79 a	0,92 a	12,17 a	12,95 a	15,38 a	15,58 b
Van Deman	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliforme	-	94,97 b	-	0,72 b	-	13,20 a	-	18,41 b
Portugal	79,75 b	82,75 c	0,80 a	0,77 b	11,65 b	13,27 a	14,71 a	17,22 b
Provence	83,24 b	78,83 c	0,79 a	0,75 b	12,70 a	13,15 a	16,51 a	18,80 b
M. Inta-37	86,06 b	80,51 c	0,61 a	0,47 c	11,57 b	11,85 c	19,61 a	25,52 a
Rea's Mamouth	56,10 c	-	0,84 a	-	12,12 a	-	14,66 a	-
Fuller	83,06 b	84,53 c	0,67 a	0,71 b	12,30 a	13,35 a	18,69 a	18,99 b
Meech Prolific	-	-	-	-	-	-	-	-
De Patras	93,34 a	84,40 c	0,76 a	0,78 b	11,25 b	13,00 a	14,70 a	16,68 b
Pineapple	102,23 a	91,14 b	0,64 a	0,74 b	11,92 a	12,62 b	19,19 a	17,44 b
C.V. (%)	12,07	8,29	5,87	12,82	6,37	3,20	17,50	15,46

* Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste *Scott-Knott*, a 5 % de probabilidade de erro.

Quanto à AT, na safra 08/09 os frutos não apresentaram diferenças significativas, enquanto que na safra 09/10, as cv. Marmelo Pêra e Cheldow tiveram os maiores valores (Tabela 2).

A cv. M. Inta 37 apresentou os menores valores de acidez nas duas safras. As safras de

08/09 e 09/10 apresentaram média de 11,90% e 12,95% de SS, com variação de 10,80% a 12,70% na safra 08/09 e de 11,85% a 13,45% na safra 09/10, respectivamente. Todas as cultivares apresentaram maiores valores na safra 09/10 (Tabela 2). Estes valores estão muito próximos aos dos encontrados por Rodríguez-Guisado et al. (2009) em marmelos espanhóis. Já os frutos provenientes da Turquia, apresentam valores de 13% a 16% de SS (Gunes & Dumanoglu, 2005; Dumanoglu et al., 2009). A relação SS/AT não apresentou diferença significativa na safra 08/09, porém os frutos da 'M. Inta-37' apresentaram o maior valor tanto na primeira (19,61) como na segunda safra (25,52) (Tabela 2).

Conclusões

Na safra 09/10, os marmelos apresentaram menor firmeza de polpa e maior conteúdo de sólidos solúveis que os da safra anterior. A cv. Mendonza Inta 37 apresentou as melhores características físico-químicas, seguidas pela Fuller, Provence e Portugal.

Referências

- CHEN, P.M. **USDA Agriculture Handbook**. 2004. Disponível em: <<http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/117quince.pdf>>. Acesso em: 13 de agosto de 2010.
- DUMANOGLU, H.; GUNES, N.T.; YGUN, A.; SAN, B.; AKPINAR, A.; BAKIR, M. Analysis of clonal variations in cultivated quince (*Cydonia oblonga* 'Kalecik') based on fruit characteristics and SSR markers. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, London, v.37, n.2, p.113-120, 2009.
- GUNES, N.T.; DUMANOGLU, H. Some fruit attributes of quince (*Cydonia oblonga*) based on genotypes during the pre-harvest period. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, London, v.33, n.3, p.211-217, 2005.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 de agosto de 2010.
- KADER, A.A. **Recommendations for Maintaining Postharvest Quality**. 1996. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/quince.shtml>>. Acesso em: 13 de agosto de 2010.
- PIO, R.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; BUENO, S.C.S.; MAIA, M.L. **A Cultura do Marmeleiro**. ESALQ/USP, 2005. 53p. (Bol. Téc. 29).
- RODRÍGUEZ-GUISADO, I.; HERNÁNDEZ, F.; MELGAREJO, P.; LEGUA, P.; MARTÍNEZ, R.; MARTÍNEZ, J.J. Chemical, morphological and organoleptical characterisation of five Spanish quince tree clones (*Cydonia oblonga* Miller). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.122, n.3, p.491-496, 2009.