



Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiros após adubação nitrogenada e potássica

Leonardo Ferreira Godinho, Daniel Gonçalves Dias, Rodinei Facco Pegoraro, Felipe Dias Araújo, Mateus Silveira Rocha, Gilberto Felipe de Oliveira, Victor Martins Maia

Introdução

As características químicas são os principais parâmetros para avaliar a qualidade da polpa dos frutos destinados para o consumo, tanto o *in natura* como para a agroindústria, uma vez que o teor de sólidos solúveis, acidez titulável e a relação sólidos solúveis/acidez titulável, incluem importantes compostos responsáveis pelo sabor e pela aceitação por parte dos consumidores, sendo os açúcares e ácidos orgânicos os mais importantes. Verifica-se para a indústria e, principalmente, para o mercado de frutos *in natura*, que o teor elevado de sólidos solúveis é uma característica desejável. De acordo com a indústria, são necessários 11 kg de frutos com sólidos solúveis, entre 11 a 12 °Brix, para obtenção de 1 kg de suco concentrado a 50 °Brix, e quanto mais alto o valor de sólidos solúveis, menor será a quantidade de frutos necessários para a concentração do suco [1].

O nitrogênio e o potássio são os dois nutrientes mais exigidos pela cultura, pois o nitrogênio promove aumento no teor de sólidos solúveis e proporciona redução na acidez do suco, enquanto o potássio promove aumento na acidez da polpa, no teor de sólidos solúveis e a concentração do suco [2]. No entanto, estudos com doses de nitrogênio e potássio em cultivares do maracujazeiro amarelo visando o alto potencial produtivo e a melhoria da qualidade pós-colheita dos frutos são escassos nas regiões semiáridas.

O estudo teve o objetivo de avaliar as características químicas dos frutos de diferentes cultivares do maracujazeiro amarelo irrigado após adubação com proporções de nitrogênio e potássio.

Material e métodos

O estudo foi instalado na fazenda experimental da UNIMONTES, localizado no município de Janaúba-MG, num Latossolo Amarelo (TABELA 1). O local situa-se a 15° 47' Sul e 43° 18' Oeste, com 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. A precipitação média anual varia de 750 a 1.250 mm ano⁻¹, distribuída irregularmente no período chuvoso de outubro a março, temperatura média anual de 25 °C e umidade relativa média de 65%.

O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados, com três repetições, sendo a unidade experimental arranjadas em esquema fatorial 4 x 6 consistindo de quatro cultivares de maracujazeiro amarelo (BRS Sol do Cerrado, BRS Ouro Vermelho, BRS Gigante Amarelo e IAC 275) e seis proporções de fertilizantes N e K, sendo estas correspondentes a 0, 33, 67, 100, 133 e 167% da dose recomendada por Resende *et al.* [3], equivalendo as respectivas doses de N e K₂O (0-0, 50-125, 100-250, 150-375, 200-500 e 250-625 kg ha⁻¹ ano⁻¹), considerando a relação N e K ideal para a cultura igual a 2,5.

As fontes de N e K utilizadas foram a ureia, o cloreto de potássio e sulfato de potássio, sendo as fontes de K aplicados no solo de forma intercalada. As parcelas foram constituídas de cinco plantas com espaçamento de 2,5 x 2 m e fileira simples, sendo utilizadas para avaliação o solo localizado nas três plantas centrais, totalizando 15 m² de parcela útil. A adubação nitrogenada e potássica foram parceladas em quatro aplicações mensais no primeiro ano em cobertura, sendo a primeira realizada dois meses após o plantio. As proporções correspondentes a cada tratamento foram diluídas em 60 L de água, onde foram feitas aplicações com 1 L da diluição em cada planta referente ao respectivo tratamento.

No período de Novembro de 2013 foram coletados cinco frutos por parcela das três plantas úteis, em seguida foram encaminhados para o laboratório de pós-colheita do DCA/UNIMONTES, onde foram realizadas as características químicas dos frutos. O teor dos sólidos solúveis (SS) foi determinado através da refratometria, utilizando-se um refratômetro de bancada da marca ATAGO, modelo N1, após extrair o suco da polpa da região central do fruto. O resultado obtido foi expresso em °Brix. A acidez titulável (AT) foi determinada titulando-se, sob agitação, suco do fruto após extrair e homogeneizar 10g da polpa da região central de cada fruto em 90 mL de água destilada, com NaOH 0,2 N, usando-se fenolftaleína 1% como indicador e o resultado expresso em mg ácido cítrico/100mL⁻¹ de suco. A relação sólidos solúveis/acidez titulável, foi obtida por meio da divisão de sólidos solúveis pela acidez titulável. Determinou-se o pH utilizando-se 10g de polpa homogeneizada com 90mL de água destilada [4].

Os valores obtidos das variáveis foram submetidos a análise de variância (p<0,05) e ao teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR [5].



Resultados e discussão

As distintas proporções de N e K não interferiram ($p > 0,05$) nas características químicas avaliadas (TABELA 2). As características: sólidos solúveis e acidez titulável apresentaram valores médios de 13,65 °Brix e 8,55%, respectivamente e, não diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre as cultivares (TABELA 2). Os valores obtidos encontram-se de acordo com a faixa de recomendação máxima e mínima exigida pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de Maracujá do Ministério da Agricultura [6], que estabelece o valor mínimo para sólidos solúveis de 11,0 °Brix, indicando presença de água no produto, enquanto o valor mínimo exigido pelo PIQ para acidez titulável em ácido cítrico é de 2,50%.

Neste sentido Santos *et al.* [7] observaram valores semelhantes ao deste estudo para o conteúdo de sólidos solúveis nos frutos maduros próximos de 13,28, 13,00 e 12,25 °Brix para as respectivas cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho.

As maiores relações de sólidos solúveis/acidez titulável foram obtidas para as cultivares IAC 275 e BRS Sol do Cerrado, sendo os valores calculados para esta relação similares para estas cultivares, proporcionando um aumento médio significativo ($p < 0,05$) de 0,23 em relação à BRS Gigante amarelo e BRS Ouro Vermelho, que não diferiram significativamente entre si (TABELA 3). Mesmo havendo uma diferença entre as cultivares observou-se que os teores de sólidos solúveis nos frutos avaliados foram superiores a acidez titulável proporcionando uma relação de 1,76, 1,74, 1,53 e 1,51 nas respectivas cultivares IAC 275, BRS Sol do Cerrado, BRS Gigante Amarelo e BRS Ouro Vermelho.

Com relação ao teor da acidez titulável observa-se que os resultados obtidos estão acima dos valores citados na literatura [7], no entanto este resultado pode ser atribuído as condições do local de cultivo, onde se encontra com alta fertilidade residual da cultura anterior principalmente dos nutrientes potássio e nitrogênio sendo este derivado de fertilizantes e matéria orgânica, corroborando com Nascimento *et al.* [1] e Ripardo [2], onde relatam que o teor de açúcar e a acidez dos frutos podem sofrer variação em decorrência de fatores ambientais como temperatura e radiação solar além das práticas de cultivo, como dosagens de fertilizantes, portanto ocasionando reflexos diretos nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e na relação sólidos solúveis/acidez titulável.

Todavia, Abreu *et al.* [8] avaliando cinco genótipos de maracujazeiro azedo dentre eles o BRS Gigante Amarelo, verificaram valores de acidez titulável e relação sólidos solúveis/acidez titulável de 5,57 a 8,22% e 1,65 a 2,38, respectivamente, indicando a possibilidade de ocorrer valores elevados principalmente da acidez titulável.

Conclusão

As adubações com proporções de N e K não alteram as características químicas avaliadas dos frutos de maracujazeiro. As cultivares BRS Sol do Cerrado e IAC 275 apresentam as maiores relações sólidos solúveis/acidez titulável e, as características pós-colheita: sólidos solúveis e acidez titulável não similares entre as cultivares estudadas.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

Referências

- [1] NASCIMENTO, W.M.O. do; TOMÉ, A.T.; OLIVEIRA, M.S.P. de; MÜLLER, C.H.; CARVALHO, J.E.U. de. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 186-188, 2003.
- [2] RIPARDO, Ana Karolina da Silva. **Doses de NPK no desenvolvimento, produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro 'Roxinho do Kênia'**. 2010. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2010.
- [3] RESENDE, A.V. de; SANZONOWICZ, C.; SENA, M.C. de; BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FALEIRO, F.G. **Manejo do solo, nutrição e adubação do maracujazeiro-azedo na região do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 34p. (Documentos/ Embrapa Cerrados, INSS 1517-5111; 223).
- [4] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC International**. 19° ed. Gaithersburg: AOAC International, 2012. 3000p.
- [5] FERREIRA, D.F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**.v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- [6] MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá**. Disponível em: <http://www.redejuca.org.br/legislacao/IN01_00-MAPA_RegTecGeral_PIQ_PolpaFruta.pdf>. Acesso em : 21 junho 2014.
- [7] SANTOS, J.L.V. dos; RESENDE, E.D. de; MARTINS, D.R.; GRAVINA, G.A.; CENCI, S.A.; MALDONADO, J.F.M. Determinação do ponto de colheita de diferentes cultivares de maracujá. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.17, n.7, p.750-755, 2013.



FÓRUM ENSINO · PESQUISA
EXTENSÃO · GESTÃO
FEPEG
UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos · Apresentações artísticas
e culturais · Debates · Minicursos e Palestras



24 a 27
setembro
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

[8] ABREU, S.P.M.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SOUSA, M.A.F. Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 487-491, 2009.

Tabela 1 - Composição química e física de amostras de solo coletada nas profundidades 0-20 e 20-40 cm na área experimental da fazenda experimental da UNIMONTES, Janaúba, MG, 2014.

Prof.	pH ¹	MO ²	P ³	K ³	Na ³	Ca ⁴	Mg ⁴	Al ⁴	H+Al ⁵	SB	t	T
cm		dag kg ⁻¹	-- mg dm ⁻³ --		----- cmol _c dm ⁻³ -----							
0-20	5,9	2,9	3,9	156,0	0,1	3,0	1,2	0,0	1,3	4,7	4,7	6,0
20-40	5,4	1,4	3,6	95,0	0,2	2,6	0,8	0,0	1,3	3,8	3,8	5,1
Prof.	V	M	B ⁶	Cu ³	Fe ³	Mn ³	Zn ³	P-rem ⁸	CE	Areia	Silte	Argila
cm	----- % -----		----- mg dm ⁻³ -----				mg L ⁻³		dS m ⁻¹	----- dag kg ⁻¹ -----		
0-20	78,0	0,0	0,3	1,4	25,6	8,6	0,7	36,1	0,7	64	9	27
20-40	74,0	0,0	0,3	1,1	26,8	5,9	0,6	35,5	0,6	55	9	36

¹pH em água; ²Colorimetria; ³Extrator: Mehlich-1; ⁴Extrator: KCl 1mol L⁻¹; ⁵pH SMP; ⁶Extrator: BaCl₂; ⁸Solução equilíbrio de P. SB, Soma de bases; t, CTC efetiva; T, CTC a pH 7; V, Saturação por bases; m, Saturação por alumínio; P-rem, Fósforo remanescente; CE, Condutividade elétrica.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância dos dados referentes ao Sólidos Solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), com fontes de variação (FV) os respectivos graus de liberdade (GL), quadrados médios (QM), após a adição de proporções crescentes de N-K em diferentes cultivares do maracujazeiro amarelo no Norte do Estado de Minas Gerais, Janaúba, MG, 2014.

FV	GL	QM		
		SS (°Brix)	ATT (%)	SS/ATT
Proporções (P)	5	2,327 ns	1,503 ns	0,119 ns
Cultivar (C)	3	1,734 ns	1,356 ns	0,315 *
D x P	15	1,752 ns	0,546 ns	0,098 ns
Bloco	2	0,879 ns	7,997 **	0,635 **
Resíduo	46	1,314	0,921	0,086
Média		13,650	8,551	1,635
CV (%)		8,40	11,22	17,93

**; * e ns: significativo ao nível de 1e 5% de significância e não significativo, respectivamente.

Tabela 3 - Sólidos Solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), de diferentes cultivares do maracujazeiro amarelo submetido a diferentes proporções crescentes de N-K no Norte do Estado de Minas Gerais, Janaúba, MG, 2014.

Cultivar	Variáveis		
	SS (°Brix)	ATT (%)	SS/ATT
BRS Gigante Amarelo	13,41 a	8,71 a	1,53 b
BRS Ouro Vermelho	13,37 a	8,81 a	1,51 b
BRS Sol do cerrado	13,82 a	8,52 a	1,74 a
IAC 275	14,00 a	8,17 a	1,76 a
CV (%)	8,40	14,10	17,93

Médias seguidas de letras distintas na conula diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p≤0,05).