



Qualidade pós-colheita de frutos de quiabo cultivado sob adubação mineral e orgânica⁽¹⁾.

Hemmannuella Costa Santos⁽²⁾; Rafael Luis Silva de Medeiros⁽³⁾; Emmanuel Moreira Pereira⁽⁴⁾; Walter Esfrain Pereira⁽²⁾; Paulo Marks de Araújo Costa⁽³⁾.

⁽¹⁾Trabalho do projeto PIBIC executado pelo segundo autor.

⁽²⁾Professor; Universidade Federal da Paraíba; Bananeiras, PB; hecosantos@yahoo.com.br; ⁽³⁾Estudante; Universidade Federal da Paraíba; ⁽⁴⁾Engenheiro Agrônomo; Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO: O quiabo é uma hortaliça muito apreciada por suas propriedades nutricionais, sendo bastante cultivada no Nordeste brasileiro. Objetivou-se com esse estudo avaliar a influência da adubação mineral, com nitrogênio, fósforo e potássio, e da adubação orgânica na qualidade pós colheita de frutos de quiabo. O experimento foi realizado no Setor de Agricultura do CCHSA/UFPB. Foram aplicadas doses de N (0, 100, 200 e 300 kg/ha), P (0, 100, 200 e 300 kg/ha) e K (0, 80, 160 e 240 kg/ha) e presença e ausência de adubação orgânica (30 t/ha), arrançadas numa matriz Baconiana. Após a colheita, os frutos foram avaliados quanto aos teores de Acidez titulável, sólidos solúveis, vitamina C e pH. Frutos de quiabo produzidos com adubação potássica apresentaram menores valores de pH e acidez titulável; o aumento de doses de N aumentou o teor de sólidos solúveis nos frutos e a adubação orgânica aumentou o teor de vitamina C dos frutos de quiabo em 52%.

Termos de indexação: Sólidos solúveis, vitamina C, potássio

INTRODUÇÃO

Originário da África, o quiabeiro (*Albemoschus esculentus*) é uma hortaliça cultivada em várias partes do mundo, sendo o Brasil o quinto maior produtor, por oferecer condições excelentes para seu cultivo, principalmente no que diz respeito ao clima (Mota et al., 2000). A cultura do quiabeiro é muito popular em regiões de clima tropical e subtropical, devido à rusticidade e tolerância ao calor, não exigindo grande tecnologia para seu cultivo (Oliveira et al., 2003).

O valor nutritivo é um atributo de qualidade muito importante, mas é o menos considerado na cadeia de comercialização de hortaliças, uma vez que em muitas delas essa característica não afeta a aparência e a qualidade comestível, ou seja, aroma e, ou textura (Chitarra & Chitarra, 1990). Os componentes responsáveis pela qualidade nutricional dos produtos são vitaminas, minerais, açúcares solúveis, polissacarídeos como amido, fibras, celulosas, hemicelulosas e lignina (Kays, 1991). Além de ser usado na alimentação como um

ingrediente importante em diversos pratos da cozinha brasileira, também é utilizado na medicina, atuando como laxante (refrescando o intestino), nos casos de pneumonia, bronquites e tuberculose pulmonar (Panero et al., 2009). Embora o quiabo não seja uma fonte rica de carboidratos, o fruto fresco oferece, à nutrição humana, fibra, proteína e vitamina C, e as sementes que são fontes principalmente de proteínas e óleos (Mota et al., 2000).

A nutrição mineral de hortaliças pode influenciar no desenvolvimento vegetal com subseqüentes efeitos na qualidade. Como exemplo, podemos citar o potássio e o cálcio. O potássio atua como ativador enzimático em mecanismos de síntese e degradação de compostos orgânicos participa no mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos e osmorregulação, entre outros processos (Marschner, 1995), sendo, portanto, o cátion mais abundante nos vegetais, afetando o rendimento e a qualidade dos produtos colhidos (Daliparthi et al., 1994).

O cálcio é o nutriente mais frequentemente associado com a qualidade dos frutos em geral (Hofman et al., 2002). O íon cálcio, em concentrações adequadas no tecido, tem sido usado para aumentar a textura e a firmeza, retardar a senescência e reduzir a taxa respiratória e a produção de etileno (Saftner & Conway, 1998). As pontes de cálcio entre os ácidos pectínicos ou entre esses e outros polissacarídeos dificultam o acesso e a ação de enzimas pectolíticas produzidas pelo fruto que causam amaciamento, e daquelas produzidas pelos fungos e bactérias que causam deterioração (Hofman et al., 2002).

Nesse sentido, os elementos minerais fornecidos na adubação influenciam diretamente a qualidade dos frutos produzidos, fazendo-se necessários mais pesquisas sobre o assunto. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de quiabo produzidos sob adubação orgânica e mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes – LATES do Centro de



Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Os frutos do quiabo foram produzidos no Setor de Agricultura do CCHSA, em Argissolo, no qual após a retirada dos restos culturais foi realizada uma coleta de amostra de solo na camada de 0-20 cm, que foi analisada quanto às suas características químicas de acordo com metodologia descrita em Embrapa (1997). A cultivar de quiabeiro utilizada foi a 'Santa Cruz 47'.

Os tratamentos foram definidos seguindo uma matriz baconiana (Turrent, 1979), em que foram testados 11 tratamentos dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Foram avaliadas doses de N (0,100, 200 e 300 kg/ha), P (0,100, 200 e 300 kg/ha) e K (0,80,160 e 240 kg/ha) e presença e ausência de adubação orgânica (30 t/ha). O plantio foi realizado no espaçamento de 0,6 x 0,5 m, colocando-se três sementes por cova com profundidade de 3 cm. A quebra de dormência foi realizada através de imersão em água fria por 24 horas, na véspera do plantio, com secagem a sombra posteriormente (Filgueira, 2007). O desbaste foi realizado quando as plantas atingiram de 15 a 20 cm de altura deixando-se uma planta por cova.

Os frutos de quiabo foram colhidos no ponto de colheita comercial quando estavam tenros. Acondicionaram-se os frutos em caixas plásticas, e em seguida, eles foram transportados para o LATES, onde foram selecionados e determinadas as suas características químicas.

As determinações foram feitas em triplicatas, sendo realizadas conforme descreve as metodologias do IAL (2008) o pH conforme a AOAC (2005). Sólidos Solúveis (SS): O suco celular foi extraído a partir de 100g de material vegetal, triturados com auxílio de um extrator de suco celular. O teor de sólidos solúveis totais foi lido em um refratômetro digital com compensação automática de temperatura; Acidez Titulável (AT): A acidez foi medida em 5mL de suco, homogeneizado em 45mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1N até atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína, confirmado pela faixa de pH do indicador de 8,2; Potencial Hidrogeniônico (pH): foi determinado no suco, utilizando-se um potenciômetro digital de bancada, para estimar o teor de íons H⁺; Vitamina C: A vitamina C foi estimada por titulação, utilizando-se 5mL de suco acrescido de 45mL de ácido oxálico 0,5% e titulado com solução de Tillmans até atingir coloração rosa, conforme método (365/IV); Condutividade elétrica (CE): foi determinada no suco de acordo com o número de repetições, utilizando-se um condutivímetro digital de bancada, para estimar o teor de eletrólitos.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão pelo software estatístico SAS. Na análise de regressão, foram ajustados modelos relacionando-se as variáveis dependentes acima citadas com as doses de N, P₂O₅ e K₂O. O efeito da aplicação de adubação orgânica foi avaliado pelo teste F. Os modelos de regressão testados foram: lineares e quadráticos. Escolheu-se o modelo com base no significado biológico; na significância dos coeficientes de regressão até 10% de probabilidade pelo teste F; e no maior coeficiente de determinação (R²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação potássica em quiabeiros não influenciou no teor de vitamina C, sólidos solúveis (SS), e condutividade elétrica (CE), 5,12 mg/100g, 5,63 °Brix e 10,90 mS, em média, respectivamente, dos frutos; já para pH e acidez titulável (AT), verificou-se diminuição linear com aumento das doses de K₂O (Figura 1).

O potássio atua principalmente na síntese de algumas enzimas e catalizador de reações metabólicas, esse aumento no pH do fruto (Figura 1A) pode ser atribuído na síntese de enzimas, onde ocasiona a produção de compostos ácidos, como o ácido málico. Já para o declínio da AT, o incremento nas doses de K₂O (Figura 1B), pode ser atribuído ao consumo de ácidos orgânicos que estão dissolvidos no suco celular.

O teor de vitamina C, pH, Acidez Titulável, CE, respectivamente, 4,47 mg/100g, 5,88, 0,39% e 10,32 mS, não foram influenciados pela adubação nitrogenada. No entanto, os sólidos solúveis aumentaram com o aumento das doses de N (Figura 2). O nitrogênio influencia principalmente na produção de massa vegetal, e de forma indireta na produção de fotoassimilados, esses por sua vez estão dispersos no suco celular, muitos deles presentes nos SS, como alguns açúcares, justificando esse aumento em função da dose crescente de N.

Os valores de pH CE e sólidos solúveis de frutos de quiabeiro não variaram com a adubação orgânica (Tabela 1); já a vitamina C e AT aumentaram com a aplicação da adubação orgânica.

Em trabalhos realizados por Nascimento et al. (2013) com qualidade de frutos de quiabeiro, em estresse salino, os autores observaram valores similares aos encontrados neste trabalho para SS (5,13 a 5,37 °Brix). Já Carnelossi et al. (2005) trabalhando com processamento mínimo de quiabo encontrou valores condizentes com o deste trabalho



de Vitamina C (8mg/100g), Acidez Titulável (0,18%) e pH (4,7).

Tabela 1 – Qualidade de frutos de quiabo produzidos com adubação orgânica (0 e 30 t/ha)

Adub. orgânica	pH	COND	SS	Vit. C	AT
0	5,87a	11,07a	5,81a	4,12b	0,37b
30	6,06a	9,19a	5,93a	6,28a	0,50a

COND: Condutividade elétrica (mS), SS: sólidos solúveis (°Brix), Vit. C: vitamina C (mg/100g), AT: acidez titulável (%). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem a 5% pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Frutos de quiabo produzidos com adubação potássica apresentaram menores valores de pH e acidez titulável.

O aumento de doses de N aumentou o teor de sólidos solúveis nos frutos.

A adubação orgânica aumentou o teor de vitamina C dos frutos de quiabo em 52%.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 17ed. Gaithersburg, 2005.

CARNELOSSI, M. A. G.; YAGUIU, P.; REINOSO, A. C. L.; ALMEIDA, G. R. D. O.; LIRA, M. L.; SILVA, F. G. & JALALI, V. R. Determinação das etapas do processamento mínimo de quiabo. Horticultura Brasileira, 23:970-975, 2005.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

DALIPARTHY, J.; BARKER, A. V. & MONDAL, S. S. Potassium fractions with other nutrients in crops: a review focusing on the tropics. Journal of Plant Nutrition, Monticello, 17:1859-1886, 1994.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

FILGUEIRA, E. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 421p.

HOFMAN, P. J.; VUTHAPANICH, S.; WHILEY, A. W.; KLIEBER, A. & SIMONS, D. H. Tree yield and fruit minerals concentrations influence Hass avocado fruit quality. Scientia Horticulturae, 92:113-123, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo: IMESP. 2008.

KAYS, S. J. Postharvest physiology of perishable plant products. New York: V. N. Reinhold, 1991. 453p.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. San Diego: Academic, 1995. 889p.

MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; CASALI, V. W. D. Olericultura: Melhoramento Genético do Quiabeiro. Viçosa: UFV. 144p. 2000.

NASCIMENTO, I. B.; FERREIRA, L. E.; MEDEIROS, J. F. D.; AROUCHA, E. M. M.; SOUZA, C. M. G.; CAVALCANTI, N. K. & IZÍDIO, N. S. D. C. Qualidade pós-colheita de quiabo submetido a diferentes lâminas de água salina. Agropecuária científica no semiarido, 9:88-93, 2013.

OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; DORNELES, C. S. M.; SILVA, J. A.; PÔRTO, M. L.; ALVES, A. U. Dose econômica de nitrogênio para produção de quiabo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, Recife, 2003. Brasília: Horticultura Brasileira, 2003. p. 365-365.

PANERO, F. S.; VIEIRA, M. F. P.; CRUZ, Â. M. F.; MOURA, M. F. V. & SILVA, H. E. B. Aplicação da análise exploratória de dados na discriminação geográfica do quiabo do Rio Grande do Norte e Pernambuco. Eclética Química, 34:33 - 40, 2009.

SAFTNER, R. A. & CONWAY, W. S. Effects of postharvest calcium and fruit coating treatments on postharvest life, quality maintenance and fruit-surface injury in Golden Delicious Apples. Journal of the American Society for Horticultural Science, 123:294-298, 1998.

TURRENT, F.A. Uso de una matriz mixta para la optimizacion de cinco a ocho factores controlables de la produccion. Chapingo, Colegio de postgraduados, 1979. 65p.

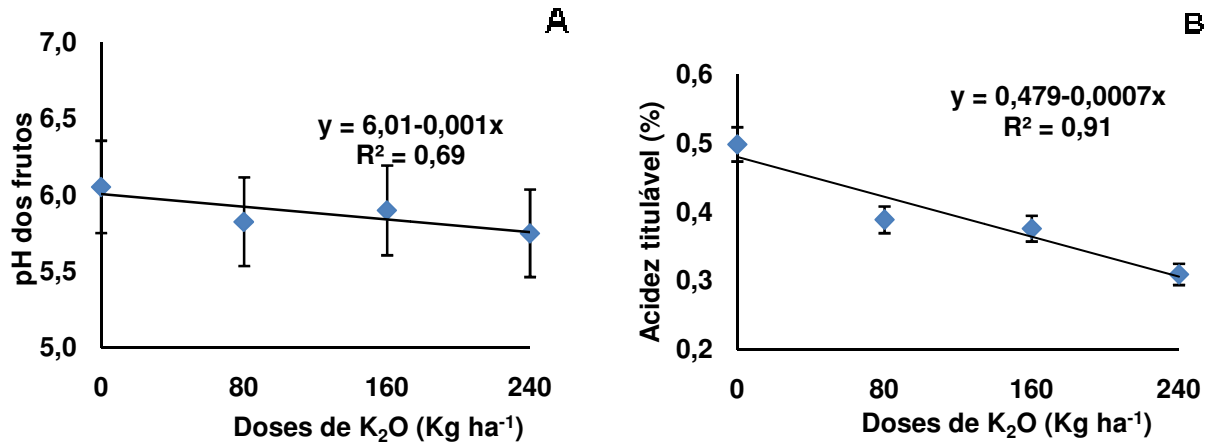


Figura 1 – pH (A) e Acidez titulável (B) em frutos de quiabo produzidos sob diferentes doses de K₂O.

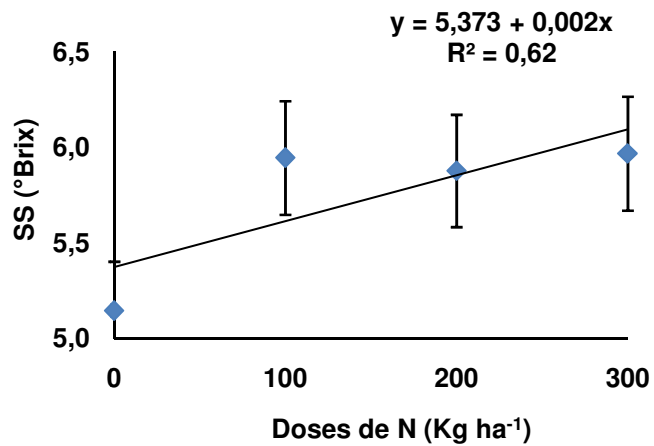


Figura 2 – Sólidos solúveis de frutos de quiabo produzidos sob diferentes doses de N.