









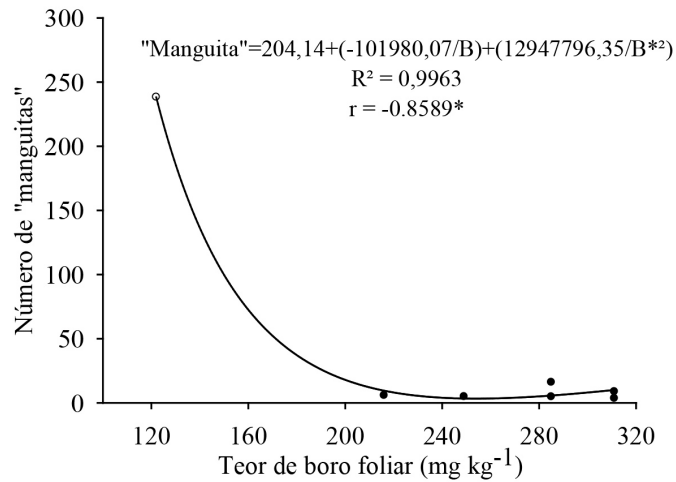




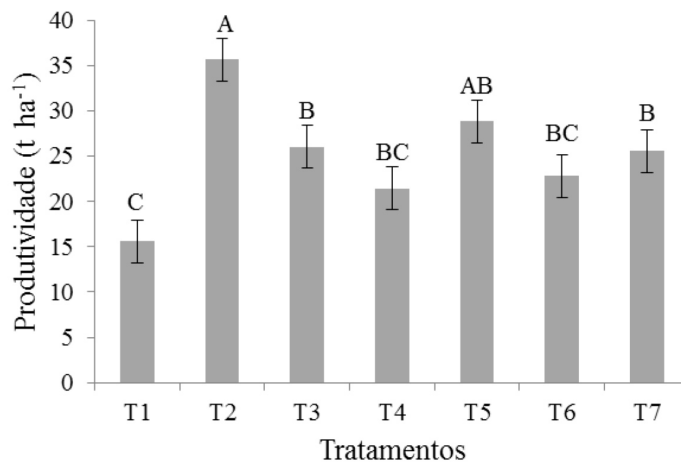
**FIGURA 1** -Frutos de manga Palmer caracterizados como “manguita” ou “castanha”.

**FIGURA 2** - Número médio de frutos que apresentaram desordem fisiológica em função do manejo de adubação boratada na mangueira Palmer, com respectivas barras de erro-padrão (n= 8). Barras com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). T1 = Duas fertirrigações com  $50 \text{ g planta}^{-1}$  de  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (adubação do produtor); T2 = T1 + cinco pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)]; T3 = T1 + cinco pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)]; T4 = T1 + cinco pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)]; T5 = T1 + duas pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (0,3%) + três fertirrigações ( $10 \text{ g planta}^{-1}$  de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ); T6 = T1 + duas pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (0,3%) + três fertirrigações ( $20 \text{ g planta}^{-1}$  de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ); T7 = T1 + duas pulverizações com  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (0,3%) + três fertirrigações ( $40 \text{ g planta}^{-1}$  de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ).

**FIGURA 3** - Frutos de manga Palmer caracterizados como “manguita” ou “castanha”(A) e “manguitas” colhidas em uma das plantas do tratamento T1 (B).



**FIGURA 4** - Correlação entre o teor de boro foliar e número de “manguitas” em mangueira Palmer. \*Significativo para ( $p < 0,05$ ).



**FIGURA 5** - Produtividade (t ha<sup>-1</sup>) de manga Palmer em função do manejo de adubação boratada com respectivas barras de erro-padrão (n= 8). Barras com mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). T1 = Duas fertirrigações com 50 g planta<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (adubação do produtor); T2 = T1 + cinco pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)]; T3 = T1 + cinco pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)]; T4 = T1 + cinco pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)]; T5 = T1 + duas pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>); T6 = T1 + duas pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>); T7 = T1 + duas pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>).

**TABELA 1** - Características químicas do solo sob cultivo de mangueira Palmer antes da instalação do experimento.

CEes	MO	pH(H <sub>2</sub> O)	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	
dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		
0,30	19,00	6,5	36,00	0,32	4,3	1,2	0,05	
H+Al	CTC	Al <sup>3+</sup>	V	Cu	Fe	Mn	Zn	B
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%			mg dm <sup>-3</sup>		
0,96	6,83	0,00	86,00	0,60	3,10	33,00	49,80	0,40

CEes: Condutividade elétrica no extrato de saturação; MO: Matéria orgânica; H+Al: Acidez potencial; CTC: Capacidade de troca de cátions; V: Saturação por bases.

## CONCLUSÃO

Há evidências de que a deficiência de boro pode provocar a emissão de frutos acometidos por desordem fisiológica, conhecida vulgarmente como “manguita”, e o seu manejo de adubação pode ser eficiente na redução desse problema.

O manejo da adubação boratada influencia na produtividade de manga Palmer com destaque para o manejo que inclui duas fertirrigações com 50 g planta<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> + cinco pulverizações com H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)] que atingiu produtividade média de 35,62 t ha<sup>-1</sup>, embora mais estudos sejam necessários para recomendação de um sistema de manejo adequado para a cultura.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.L. Interpretação dos resultados das análises de solo. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V.H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. p.25-32.
- BASTOS, A.R.R.; CARVALHO, J.G. de. Absorção radicular e redistribuição do boro pelas plantas, e seu papel na parede celular. **Revista Universidade Rural**: Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v.24, n.2, p.47-66, 2004.
- BHATT, A.; MISHRA, N.; MISHRA, D.; SINGH, C. Foliar application of potassium, calcium, zinc and boron enhanced yield, quality and shelf life of mango. **HortFlora Research Spectrum**, New Delhi, v.1, n.4, p.300-305, 2012.
- BOLOGNA, I.R.; VITTI, G.C. Produção e qualidade de frutos de laranja ‘Pera’ em função de fontes e doses de boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n.2, p. 328-330, 2006.
- BROWN, P.H.; SHELPS, B.J. Boron mobility in plants. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.193, n.1-2, p.85-101, 1997.
- FAO. **Production-crops**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 12 de jan. 2014.
- GALLI, J.A.; PALHARINI, M.C. de A.; FISCHER, I.H.; MECHELOTTO, M.D. Boro: efeito na produção e qualidade de frutos de diferentes variedades de manga. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 9, n. 2, 2012.
- GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de A. **A Cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.
- GOLDBERG, S.; FORSTER, H.S.; HEICK, E.L. Boron adsorption mechanisms on oxides, clay minerals, and soils inferred from ionic strength effects. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.57, n.3, p.704-708, 1993.
- IBGE. **Banco de dados agregados**: sistema IBGE de recuperação automática: SIDRA. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 18 jan. 2014.
- IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. **Frutas frescas**: exportação. 2014. Disponível em: <[www.ibraf.org.br](http://www.ibraf.org.br)>. Acesso em: 10 jan. 2014.



- LEMISKA, A.; PAULETTI, V.; CUQUEL, F.L.; ZAWADNEAK, M.A.C. Produção e qualidade da fruta do morangueiro sob influência da aplicação de boro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.4, p.622-628, 2014.
- MOAZZAM, A.; TAHIR, F.M.; SHAHZAD, J.; MAHMOOD, N. Effect of foliar application of micronutrients on the quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Dashehari fruit. **Mycopathologia**, Dordrecht, v.9, n.1, p.25-28, 2011.
- PERICA, S.; BELLALLOUI, N.; GREVE, C.; HU, H.; BROWN, P.H. Boron transport and soluble carbohydrate concentrations in olive. **Journal of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.126, p.291-296, 2001.
- PLEGUEZUELO, C.R.R.; ZUAZO, V.H.D.; FERNÁNDEZ, J.L.M.; TARIFA, D.F. Physico-chemical quality parameters of mango (*Mangifera indica* L.) fruits grown in a mediterranean subtropical climate (SE Spain). **Journal of Agricultural Science and Technology**, Tehran, v.14, n.2, p.365-374, 2012.
- PRADO, R.M.; NATALE, W.; ROZANE, D.E. Níveis críticos de boro no solo e na planta para cultivo de mudas de maracujazeiro-amarelo1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.305-309, 2006.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação de manga**. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura (CEAGESP), 2004. 6 p. (Documentos, 28).
- QUAGGIO, J.A.; MATTOS JUNIOR, D.; CANTARELLA, H.; TANK JUNIOR, A. Fertilização com boro e zinco no solo em complementação à aplicação via foliar em laranja Pêra(1). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.5, p.627-634, 2003.
- RAJPUT, C.B.S.; SINGH, B.P.; MISHRA, H. Effects of foliar application of boron on mango. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.5, n.4, p.311-313, 1976.
- RAVEN, J.A. Short- and long distance transport of boric acid in plants. **New Phytologist**, London, v.84, p.231-249, 1980.
- SÁ, A.A.; ERNANI, P.R.; NAVA, G.; AMARANTE, C.V.T.; PEREIRA, A.J. Influência de formas de aplicação de boro na qualidade e no rendimento de maçãs (*Malus domestica*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.2, p.487- 494, 2014.
- SARAN, P.L.; KUMAR, R. Boron deficiency disorders in mango (*Mangifera indica*): field screening, nutrient composition and amelioration by boron application. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.81, n.6, p.506-510, 2011.
- SILVA, A.C. da; SOUZA, A.P. de; LEONEL, S.; SOUZA, M.E. de; RAMOS, D.P.; TANAKA, A.A. Growth and flowering of five mango cultivar under subtropics conditions of Brazil. **American Journal of Plant Sciences**, Irvine, v.5, n.3, p.393-402, 2014.
- SILVA, F.C. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.
- WÓJCIK, P.; WOJCIK, M.; KLAMKOWSKI, K. Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.116, p.58-64, 2008.

# CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA GRASA DE SEMILLA DE VEINTE CULTIVARES DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN COLOMBIA<sup>1</sup>

MARTHA DEL PILAR LÓPEZ HERNÁNDEZ<sup>2</sup>, ANGÉLICA PIEDAD SANDOVAL ALDANA<sup>2</sup>,  
JORGE ALBERTO VALENCIA MONTOYA<sup>3</sup>

**RESUMEN** - En la presente investigación se evaluó el rendimiento de extracción y propiedades fisicoquímicas de la grasa de semilla de 20 cultivares de mango (*Mangifera Indica* L.) en Colombia. Se emplearon semillas de frutos en estado maduro, procesadas en harina con el siguiente rango de composición proximal: grasa 6.73 % - 11.8 %; proteína 4.3 % - 6.9 %; fibra cruda 2.6 % - 6.1 % y cenizas 2.12 % - 3.9 %. Las características fisicoquímicas determinadas en el aceite crudo mostraron los siguientes rangos: índice de acidez 0.78 % ácido oleico - 1.83 % ácido oleico; índice de saponificación 121.77 mg de KOH/g - 233.88 mg de KOH/g; índice de peróxidos 0.76 meq O<sub>2</sub>/kg - 3.19 meq O<sub>2</sub>/kg; índice de iodo 22.94 g de I<sub>2</sub>/100 g - 32.52 g de I<sub>2</sub>/100 g. El perfil de ácidos grasos presentó, en promedio, al ácido oleico (46.46 %) y el ácido esteárico (37.58 %) como componentes mayoritarios. La grasa obtenida no presentó un contenido considerable de fenoles totales. El estudio realizado demostró que la obtención de grasa comestible a partir de subproductos del mango, constituye una alternativa viable del aprovechamiento de recursos naturales pues los rendimientos en algunos cultivares fue alto y su composición química posibilita su aplicación en la sustitución de grasas vegetales o la posible generación de nuevos productos.

**Palabras clave:** Ácidos grasos, grasa, mango, *Mangifera indica* L., semilla, subproductos.

## PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SEED FAT FOR TWENTY MANGO (*Mangifera indica* L.) CULTIVARS IN COLOMBIA

**ABSTRACT** - In the present investigation was evaluated yield extraction and some physicochemical properties of seed fat for 20 mango (*Mangifera Indica* L.) cultivars in Colombia. Seeds of mature fruit were processed in flour and were obtained the following composition: fat 6.73 % - 11.8 %, protein 4.3 % - 6.9 %, raw fiber 2.6 % - 6.1 % and ash 2.12 % - 3.9 %. The physicochemical characteristics in the crude mango fat showed the following ranges: acid value 0.78 % oleic acid - 1.83 % oleic acid; saponification value 121.77 mg KOH/g - 233.88 mg KOH/g; peroxide value 0.76 meq O<sub>2</sub>/kg - 3.19 meq O<sub>2</sub>/kg; iodine value 22.94 g I<sub>2</sub>/100 g - 32.52 g I<sub>2</sub>/100 g. The fatty acid profile presented oleic acid (46.46 %) and stearic acid (37.58 %) as the major components. The fat obtained showed no significant content of total phenols. The study showed that edible fat obtained from mango by-products is a viable alternative to enable full use of natural resources as some cultivars presented high yields with a chemical composition that define their application as vegetables fat substitution and also the possibility of new product generation

**Index terms:** By-products, fatty acids, fat, mango, *Mangifera indica* L., seed.

<sup>1</sup>(Trabalho 297-14). Recebido em:17-11-2014. Aceito para publicação em:08-04-2015.

<sup>2</sup>Ing. Agroindustrial, Joven Investigador, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Laboratorio de Ciencias Agroalimentarias. Kilómetro nueve vía Espinal-Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: mdlopez@ut.edu.co

<sup>3</sup>PhD. Ing. Química, Docente Investigador, Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Calle 67 No. 53-108 B. Santa Helena, Ibagué -Tolima, Colombia. E-mail: apsandovala@ut.edu.co

<sup>4</sup>Ing. Agrónomo, Investigador Profesional, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). E-mail: jvalencia@corpoica.org.co