

# **Equilíbrio Nutricional e Distúrbios Fisiológicos em Manga Tommy Atkins<sup>3</sup>**

Patrícia Lígia Dantas de Moraes<sup>[1]</sup>, Joston Simão de Assis<sup>2</sup> e Davi José Silva<sup>2</sup>

## **Introdução**

A região Nordeste do Brasil é responsável por 51% da manga produzida no país, sendo que 82% do volume exportado procede do pólo de irrigação Petrolina/PE - Juazeiro/BA, gerando uma receita de US\$ 28,6 milhões (Brasil, 2000). Tem-se verificado um aumento significativo na incidência de desordens fisiológicas no fruto, conhecidas como colapso interno, termo usado para denominar um ou mais tipos de desordens fisiológicas caracterizadas pelo amadurecimento prematuro e desuniforme do mesocarpo da manga.

Wainwright & Burbage (1989) definem desordem fisiológica como o resultado de um desequilíbrio no metabolismo induzido por um fator ou fatores ambientais na pré ou pós-colheita que levam ao colapso celular e ao aparecimento de áreas escuras e aquosas em alguma parte da polpa

Existem indicações de que uma das prováveis causas dessas desordens é o desequilíbrio nutricional, que pode estar condicionado pelo patrimônio genético da cultivar, uma vez que, nas mesmas condições de ambiente e tratos culturais, as variedades diferem entre si na susceptibilidade à desordem. As mangas fibrosas como 'Espada' e 'Coquinho' são pouco ou quase nada afetadas, ao passo que as cultivares melhoradas como 'Tommy Atkins', 'Kent', 'Irwin' e 'Keitt' são muito susceptíveis (Evangelista, 1999).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a relação entre o equilíbrio de alguns nutrientes e a ocorrência de distúrbios fisiológicos em manga 'Tommy Atkins' cultivadas no Vale do São Francisco.

## **Material e Métodos**

O experimento foi realizado com frutos obtidos de um pomar de mangueiras cultivar Tommy Atkins plantado em abril de 1995 no espaçamento de 5 m x 7 m. A adubação de plantio foi realizada por planta, constando de 30 litros de esterco, 1,8 kg de superfosfato simples, 200 gramas de sulfato de potássio, 80 gramas de FTE BR 12 e 2 kg de gesso para cada planta. A adubação da safra atual foi realizada com 500 g de MAP, 350 g de cloreto de potássio, 800 g de cloreto de cálcio, 300 g de sulfato de magnésio, 100 g de sulfato de ferro e 120 g de sulfato de zinco para cada planta.

Os frutos foram coletados na maturidade fisiológica, em 17/09/2001, transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido, cortados longitudinalmente e classificados em: frutos sadios e frutos com sintomas de distúrbio fisiológico. Os frutos das duas

classes foram separados em casca, polpa e semente e levados para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante. Após a determinação do peso da matéria seca o material foi submetido a mineralização para determinação das concentrações de N, K, Ca, Mg e B, segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Antes da desidratação, uma parte da polpa foi separada para determinações do teor de sólidos solúveis totais segundo Association... (1992) e da acidez total titulável de acordo com o método descrito pelo Instituto... (1985). Foram realizadas ainda, análises de solo e folhas em amostras coletadas logo após a colheita dos frutos. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste t.

### Resultados e Discussão

A composição mineral da polpa de frutos com e sem sintomas do distúrbio fisiológico é mostrada na tabela 1. Observa-se que as concentrações de Ca e Mg nos frutos sem sintomas são maiores do que naqueles com sintomas de distúrbio fisiológico. Embora não tenham sido observadas diferenças significativas para as concentrações de nitrogênio e potássio, as relações N/Ca e K/Ca foram maiores para os frutos com sintomas, na polpa e na casca para N/Ca e na casca para K/Ca.

**Tabela 1.** Composição mineral da polpa de manga 'Tommy Atkins' sem sintomas e com sintomas de distúrbio fisiológico. Petrolina - PE, 2002.

Composição Mineral	Polpa		Casca		Semente	
	Sem sintomas	Com sintomas	Sem sintomas	Com sintomas	Sem sintomas	Com sintomas
Nitrogênio (g/kg)	8,7 a	9,4 a	7,6 b	9,4 a	11,7a	12,1a
Potássio (g/kg)	11,2 a	10,2 a	8,4 a	11,9 a	7,8 a	9,2 a
Cálcio (g/kg)	0,5 a	0,3 b	2,3 a	1,9 b	0,4 a	0,5 a
Magnésio (g/kg)	1,2 a	0,9 b	2,8 a	2,5 b	1,2 a	0,9 b
Boro (mg/kg)	9,0 a	9,8 a	12,8 b	14,8 a	10,0 a	11,5 a
N/Ca	17,2 b	31,0 a	3,3 b	5,0 a	32,2 a	26,5 a
N/B	1008,1 a	967,2 b	598,5 a	644,0 a	1176,9 a	1058,8 a
Ca/B	59,8 a	33,6 a	180,6 a	129,6 b	40,4 a	44,8 a
K/Mg	9,3 a	11,6 a	3,2 a	4,9 a	6,4 b	10,6 a
K/Ca	22,3 a	33,2 a	3,7 b	6,3 a	20,4 a	19,3 a

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Como os teores de N e de K não apresentaram diferenças quando se comparou a polpa de frutos com e sem sintomas e os teores de Ca foram significativamente menores nos frutos com sintomas do distúrbio fisiológico, pode-se sugerir que as relações N/Ca e K/Ca são parâmetros importantes para a estabilidade das células da polpa da manga. O magnésio também parece estar relacionado ao problema, uma vez que os teores deste elemento foram significativamente maiores nos frutos sadios, na polpa, casca e semente. Além disso, os frutos com sintomas do distúrbio fisiológico também apresentavam relação K/Mg mais elevada, notadamente na semente.

A importância das relações N/Ca e K/Ca na ocorrência de distúrbios fisiológicos em manga, pode ainda ser atribuída ao papel fisiológico que estes elementos desempenham e à absorção e translocação diferenciada dos mesmos no interior dos vegetais. De acordo com Mengel & Kirkby (1987), o nitrogênio e o potássio são absorvidos e distribuídos nos tecidos e órgãos vegetais com rapidez e facilidade tanto pelo floema quanto pelo xilema. Por outro lado, a absorção do Ca pelas plantas é bem menos eficiente e inclusive pode ser inibida se em presença de altas concentrações de K. Além disso, os vasos do floema, maior provedores de nutrientes para os frutos e onde o Ca tem muito baixa mobilidade apresentam sempre elevadas concentrações de K.

A concentração de N e B na casca dos frutos com sintomas de distúrbio fisiológico foi maior do que a encontrada nos frutos sem sintomas (Tabela 1), observando-se o inverso com relação a Ca e Mg. Como as concentrações dos nutrientes na casca dos frutos são normalmente mais elevadas do que na polpa, é possível que a concentração de nutrientes da casca seja mais indicada para diagnose da fisiopatia, do que a concentração dos nutrientes determinada na polpa dos frutos.

Essas ponderações estão embasadas nas altas relações N/Ca e K/Ca e a baixa relação Ca/B encontradas na casca dos frutos com sintomas de distúrbio fisiológico (Tabela 1). Os elevados teores de cálcio na casca dos frutos deve-se ao fato de que, os tecidos de proteção possuem células menores e proporcionalmente com maior quantidade de parede celular, que é constituída por fibras celulósicas ricas em pectatos de cálcio e magnésio (Gunjate et al. 1979).

Na semente, apenas a concentração de Mg e a relação K/Mg apresentaram diferenças significativas entre os tipos de frutos estudados (Tabela 1). Aparentemente, as variações dos teores de nutrientes na semente não teriam muita ligação com as ocorrências fisiológicas da polpa, uma vez que este órgão completa seu desenvolvimento muito antes dos demais tecidos do fruto.

Pelos resultados das análises de solo e foliar, realizadas após a colheita, não indicaram qualquer nível de deficiência dos elementos essenciais, não sendo possível estabelecer qualquer correlação entre os níveis de nutrientes no solo e nas folhas com o balaço na polpa e na casca dos frutos.

Na tabela 2, observa-se que os valores de acidez titulável nos tecidos dos frutos com e sem sintomas praticamente não apresentaram diferenças. Entretanto, os valores do teor de sólidos solúveis totais e da relação SST/ATT dos frutos com sintomas foram muito mais elevados do que nos frutos sem sintomas o que corrobora a explicação de Evangelista (1999) e Raymond et al. (1988), de que estas desordens fisiológicas se caracterizam por uma sobrematuração desordenada dos tecidos que começa na parte mais próxima da semente e se desloca para a periferia do fruto.

**Tabela 2.** Valores médios do teor de sólidos solúveis totais e da acidez total titulável da polpa de manga 'Tommy Atkins' com e sem sintomas de distúrbio fisiológico. Petrolina - PE, 2002.

<b>Tratamentos</b>	<b>Sólidos solúveis totais (°Brix)</b>	<b>Acidez total titulável (% ac. Cítrico)</b>	<b>Relação SST/ATT</b>
Frutos sem sintomas	8,5	0,51	17
Frutos com sintomas	16,23	0,57	28

### **Conclusões**

Os resultados obtidos no presente experimento mostram que baixas concentrações de Ca e Mg e alta relação K/Ca e N/Ca tanto na polpa quanto na casca, são indicativos da ocorrência de desordem fisiológica na manga Tommy Atkins; a determinação das concentrações destes nutrientes na casca dos frutos pode expressar melhor a diagnose de desordem fisiológica nos frutos. Como já se encontra em estágio inicial de senescência, a polpa dos frutos com desordem fisiológica apresenta valores mais elevados de SST e da relação SST/ATT.

### **Referências Bibliográficas**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11th. ed. Washington, 1992. 1115p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Mapeamento da fruticultura brasileira**. Brasília, 2000. 110p.

EVANGELISTA, R. M. **Qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ armazenadas sob refrigeração e tratadas com cloreto de cálcio pré-colheita**. 1992. 129f. Tese. (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GUNJATE, R. T.; TARE, S. J.; RANGWALA, A. D.; LIMAYE, V. P. Effect of pre-harvest and post-harvest calcium treatments on calcium content and occurrence of spongy tissue in Alphonso mango fruits. **The Indian Journal of Horticulture**, v. 36, n.2, p.140-144,1979.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2.ed. São Paulo, 1985. v.1.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2.ed. rev. atual. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MENGEL K, KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**, 4. ed. Berna: International Potash Institute, 1987. 687p.

RAYMOND, L.; SCHAFFER, B.; BRECHT. J. K.; CRANE, J. H. Internal breakdown in mango fruit: symptomology and histology of jelly seed, soft nose and stem-end-cavity. **Postharvest Biology and Technology**, v. 13, p.59-70,1998.

WAINWRIGHT, H.; BURBAGE, M. B. Physiological disorders in mango (*Mangifera indica* L.) fruit. **Journal of Horticultural Science**, v. 64, n.2, p.125-135, 1989.

---

[1] Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>., M. Sc., Bolsista da FACEPE

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>., Dr., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, CEP 56.302.970, Petrolina-PE  
e-mail: [joston@cpatsa.embrapa.br](mailto:joston@cpatsa.embrapa.br)

<sup>3</sup>Trabalho financiado pelo Programa Avança Brasil