

## COMUNICAÇÃO

### FIRMEZA DE MANGAS 'PALMER' TRATADAS COM 1-METILCICLOPROPENO E ARMAZENADAS SOB REFRIGERAÇÃO<sup>1</sup>

Firmness of mangos 'Palmer' treated with 1-methylcyclopropene and stored under refrigeration

Ellen Toews Doll Hojo<sup>2</sup>, Celeste Maria Patto de Abreu<sup>3</sup>, Ronaldo Hissayuki Hojo<sup>4</sup>, Simone Abreu Asmar<sup>5</sup>,  
Luis Carlos Cunha Júnior<sup>6</sup>, Angelita Duarte Corrêa<sup>3</sup>

#### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do 1-MCP na firmeza de mangas 'Palmer', armazenadas sob refrigeração. As mangas foram tratadas com 1-MCP nas concentrações de 0, 100 e 150nL.L<sup>-1</sup>, durante 12 horas à 22°C. Em seguida, foram armazenadas em câmara fria a 10 ± 1°C e 80 a 90% de UR, por um período de 35 dias. A cada 7 dias foram retirados 6 frutos de cada tratamento para as seguintes avaliações: firmeza, pectina total, percentagem de solubilização de pectinas, atividade da pectinametilesterase, poligalacturonase e â-D-galactosidase. O tratamento com 1-MCP, associado à refrigeração mostrou ser eficiente em prolongar a vida útil dos frutos. Os frutos tratados com 150nL.L<sup>-1</sup> apresentaram menor percentagem de solubilização de pectina e mais firmes no final do armazenamento, quando comparados aos outros tratamentos. Após 35 dias de armazenamento refrigerado, todos os frutos estavam aptos para o consumo, indicando que outros estudos deverão ser realizados aumentando o tempo de armazenamento.

**Termos para indexação:** *Mangifera indica* L., 1-MCP, vida útil, armazenamento.

#### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the 1-MCP in the firmness of mangos 'Palmer' stored under refrigeration. The mangos were treated with 1-MCP in concentrations of 0, 100 and 150nL.L<sup>-1</sup>, during 12 hours at the 22°C. Soon after, they were stored in a cold chamber (10 ± 1°C and 80 to 90% of UR), for a period of 35 days. Every 7 days were retired 6 fruits of each treatment for to the following evaluations: firmness, total pectin, percentage of solubilization of pectins, activity of the pectinmethylesterase, polygalacturonase and â-D-galactosidase activities. The treatment with 1-MCP, associated to the refrigeration showed to be efficient in prolonging the useful life of the fruits. The treated fruits with 150nL.L<sup>-1</sup> presented smaller percentage of pectin solubilization and firmness in the end of the storage, when compared to the other treatments. After 35 days of refrigerated storage, all the fruits were capable for the consumption, indicating that other studies should be accomplished increasing the time of storage.

**Index terms:** *Mangifera indica* L., 1-MCP, shelf-life, storage.

(Recebido em 4 de outubro de 2005 e aprovado em 15 de agosto de 2006)

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma das mais importantes frutas tropicais e atualmente é produzida em mais de 100 países. É uma fruta altamente perecível sob condições ambientais, o que lhe confere uma vida útil limitada devido ao amaciamento excessivo, sendo este processo limitante para a sua conservação e para o processamento industrial.

O amaciamento ocorre durante o amadurecimento no armazenamento, sendo este processo relacionado à

hidrólise dos polissacarídeos da parede celular, como a degradação enzimática da protopectina e à solubilização de conteúdos celulares (BRINSON et al., 1988).

O emprego de tecnologias que retardem o amadurecimento, aumentando a vida útil pós-colheita é de grande necessidade. A refrigeração é o método mais econômico para o armazenamento prolongado de frutos e hortaliças frescos. Os demais métodos de controle do amadurecimento e das doenças são utilizados como

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor junto à Universidade Federal de Lavras/UFLA.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal – Departamento de Tecnologia/DT – Universidade Estadual Paulista/FCAV/UNESP – Rodovia Paulo D. Castellani, s/n – 14.884-900 – Jaboticabal, SP – ellendollhojo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência dos Alimentos, Professora Adjunto – Departamento de Química/DQI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – celeste@ufla.br, angelita@ufla.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal – Departamento de Tecnologia/DT – Universidade Estadual Paulista/FCAV/UNESP – Rodovia Paulo D. Castellani, s/n – 14.884-900 – Jaboticabal, SP – ronaldo.hojo@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma – Mestranda em Agroquímica – Departamento de Química/DQI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – siasmar@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Mestrando em Produção Vegetal – Departamento de Tecnologia/DT – Universidade Estadual Paulista/FCAV/UNESP – Rodovia Paulo D. Castellani, s/n – 14.884-900 – Jaboticabal, SP – luiscarloscunha@hotmail.com

complemento da refrigeração (CHITARRA & CHITARRA, 1990). A temperatura utilizada durante o armazenamento é de grande importância, pois exerce influência na taxa de respiração e transpiração dos frutos retardando seu amadurecimento e senescência.

Uma técnica que tem sido utilizada e associada à refrigeração, com o objetivo de retardar o amadurecimento, é o uso de inibidores da ação do etileno. O etileno é o hormônio que desencadeia as reações de amadurecimento em frutas climatéricas e senescência em frutas não-climatéricas, hortaliças e ornamentais (HOFMAN et al., 2001). Tem-se estudado o efeito do 1-metilciclopropeno (1-MCP) como inibidor da ação do etileno. Ele age por meio de fixação preferencial ao receptor de etileno, bloqueando deste modo, o efeito do etileno procedente de fontes internas e externas. O 1-MCP se liga ao receptor de etileno de maneira irreversível; o posterior amadurecimento do fruto deve-se à formação de novos receptores de etileno (BLANKENSHIP & DOLE, 2003). Assim, o 1-MCP tem um potencial para o controle do amadurecimento e senescência de frutas e hortaliças na pós-colheita (JIANG & JOYCE, 2000).

A eficiência do 1-MCP em mangas tem sido relatada no retardo do amadurecimento, com atraso da produção de etileno e redução da taxa respiratória, da perda de peso e retenção da firmeza (ALVES et al., 2004; SILVA et al., 2003).

Como uma das principais mudanças, durante o amadurecimento dos frutos, é o amaciamento, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação pós-colheita de 1-MCP no comportamento de alguns constituintes químicos relacionados à firmeza, durante o armazenamento refrigerado de mangas 'Palmer'.

Foram utilizados frutos de mangueira cultivar Palmer, provenientes de um pomar com 4 anos de idade, localizado no município de Livramento de Nossa Senhora, Bahia. Foram selecionados em função do tamanho, cor e ausência de danos e transportados ao Laboratório Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Os frutos foram divididos, aleatoriamente, em três grupos de 36 frutos: 1º grupo: controle (sem tratamento); 2º grupo: os frutos foram submetidos à aplicação de um 1-metilciclopropeno (1-MCP) na concentração de 100nL.L<sup>-1</sup>; 3º grupo: os frutos foram submetidos ao 1-MCP, na concentração de 150nL.L<sup>-1</sup>. A aplicação constou da colocação dos frutos em câmara hermética (caixa de isopor de 100L), e exposição ao produto *Smartfresh*® (0,14% de ingrediente ativo de 1-MCP na formulação pó, Rohm & Haas Company Philadelphia, EUA), por período de 12 horas,

à temperatura de 22°C, para o 2º e 3º grupos. Os frutos controle foram colocados em câmara hermética por 12 horas, porém, sem aplicação de 1-MCP. Após 12 horas, foram retirados das câmaras e armazenados em câmara fria a 10 ± 1°C e 80 a 90% de UR, por um período de 35 dias. A cada 7 dias foram retirados 6 frutos de cada tratamento para as seguintes avaliações:

- **firmeza (N)**, determinada com o auxílio de um penetrômetro Mc Cormick, modelo FT 327. Foram feitas quatro medições por fruto, na região equatorial, após remoção de pequena porção da casca;

- **pectinas total (g de ác. galacturônico.100g<sup>-1</sup>)**, foram extraídas segundo a técnica descrita por McCready & McComb (1952) e determinadas colorimetricamente, segundo Bitter & Muir (1962);

- **percentagem de solubilização**, obtida pela seguinte equação: (pectina solúvel/pectina total) x 100;

- **atividade de pectinametilesterase (nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>)**, foi utilizada a técnica descrita por Jen & Robinson (1984). Utilizou-se, como substrato, uma solução de pectina cítrica a 1% em NaCl 0,2mol.L<sup>-1</sup> pH 7,0 à temperatura de 30°C. A taxa de desmetilação da pectina, adicionada ao extrato enzimático, foi medida por titulação da mistura de reação com NaOH 0,01mol.L<sup>-1</sup>, mantendo-se o pH 7,0 constante por 5 minutos.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), disposto em esquema fatorial 3 x 6, composto por 3 tratamentos: testemunha, frutos tratados com 100 e 150 nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP e 6 dias de análises (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias), com 3 repetições. Cada parcela foi composta por 2 frutos. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR. Para a descrição das variáveis, em função dos períodos de armazenamento, foram feitas análises de regressão e os modelos polinomiais foram selecionados observando-se a significância do teste F, para cada modelo, e seus respectivos coeficientes de determinação.

A firmeza de polpa, um dos principais atributos de qualidade de mangas, foi significativamente influenciada pela aplicação de 1-MCP. Independentemente da concentração, frutas tratadas com 1-MCP mantiveram a firmeza de polpa superior àquelas não-tratadas, embora tenha havido diminuição da firmeza em todos os tratamentos (Figura 1). Os frutos apresentaram inicialmente valores correspondentes a 142,55, 140,65 e 158,28 newtons e, no final do armazenamento, a 10°C (35 dias), apresentaram uma resistência de 36,83, 80,34 e 114,05 newtons, nos tratamentos controle, 100nL.L<sup>-1</sup> e 150nL.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Aos 35 dias de armazenamento, houve diferença acentuada na resistência dos frutos, dependendo

do tratamento utilizado. Os frutos controle e os tratados com 100nL.L<sup>-1</sup> e 150nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP apresentaram 74,16%, 42,87% e 27,94% de perda de firmeza, respectivamente, indicando que o 1-MCP retardou a ação do etileno por apresentar frutos mais firmes. Este resultado confirma o fato do 1-MCP inibir a ação do etileno (SEREK et al., 1995), diminuindo seu efeito sobre as membranas celulares, sendo estas altamente sensíveis ao etileno (LELIÈVRE et al., 1997). É importante observar que, os frutos tratados com 150nL.L<sup>-1</sup> apresentaram-se mais firmes durante todo o período de armazenamento, quando comparado aos outros tratamentos. Também foi verificada a eficiência do uso do 1-MCP por Coccozza et al. (2004), em mangas 'Tommy Atkins' tratadas com 80nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP e armazenadas a 12°C por 21 dias. Elas apresentaram uma maior firmeza (79,9N), em relação aos demais tratamentos, independente do tempo de exposição.

Ao se considerarem as recomendações de Megale (2002), que sugere valores de firmeza de polpa de mangas 'Palmer' de 111,03 N para comercialização e consumo de mangas de qualidade, verifica-se que, à concentração de 150nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP testada, as frutas mantiveram, aos 35 dias de armazenamento, firmeza ideal para a comercialização.

O comportamento da pectina total dos frutos submetidos aos diferentes tratamentos, ao longo do armazenamento, encontra-se ilustrado nos dados do gráfico da Figura 2. Pelos resultados, a quantidade de pectina total, para os frutos controle, e para os frutos tratados com 1-MCP, na dose de 150nL.L<sup>-1</sup>, aumentou até os 14 dias de armazenamento e, em seguida, decresceu. Já para os frutos tratados com 1-MCP na dose de 100nL.L<sup>-1</sup>, o teor de pectina total aumentou durante todo o período de armazenamento.

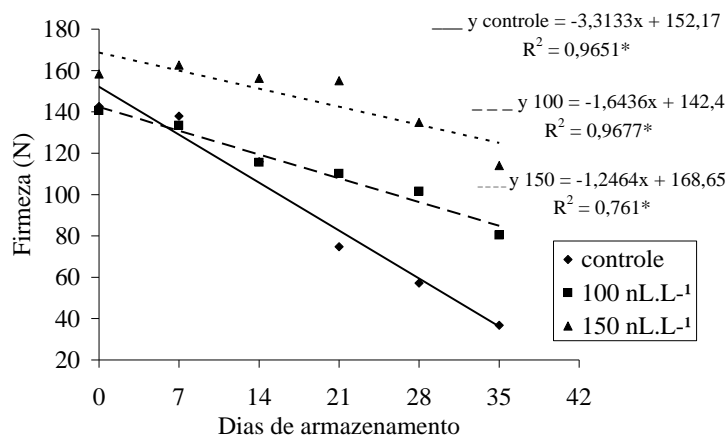


Figura 1 – Curvas e equações de regressão de firmeza de mangas 'Palmer' submetidas ao 1-MCP e armazenadas sob refrigeração (10 ± 1°C), por 35 dias. Lavras, MG, 2005.

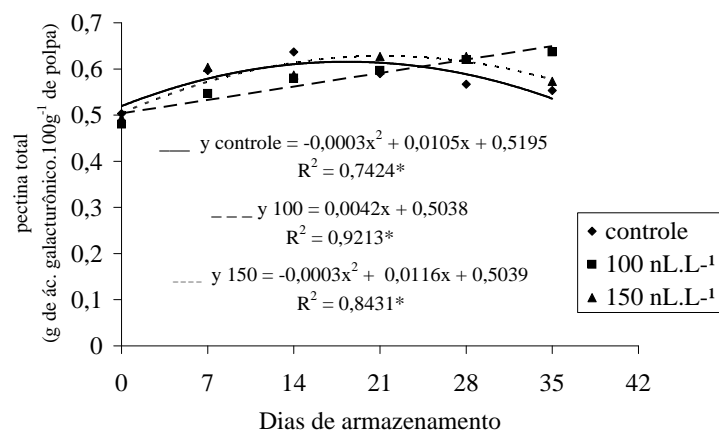


Figura 2 – Curvas e equações de regressão de pectina total, em mangas 'Palmer', submetidas ao 1-MCP e armazenadas sob refrigeração (10 ± 1°C), por 35 dias. Lavras, MG, 2005.

Freire Júnior & Chitarra (1999) observaram que a pectina total não foi alterada durante todo o período de armazenamento em manga 'Tommy Atkins', variando de 0,768 a 0,807g de ác. galacturônico.100g<sup>-1</sup> de polpa, superiores aos encontrados neste experimento.

Oliveira Júnior et al. (2004) sugerem que o aumento de pectina total pode estar relacionado à menor eficiência da metodologia de extração da pectina total quando o fruto está "de vez". Isso sugere que a pectina, dentro da parede, está em uma forma não acessível pela pectinase EC 3.2.1.15 e que a eficiência de extração talvez possa aumentar com o amadurecimento, já que a maioria dos polissacarídeos sofrem hidrólise com o avanço do amadurecimento. Esta tendência de aumento nos teores de pectina total também pode ser devido à perda de massa fresca.

A percentagem de solubilização de pectinas nos frutos controle e os tratados com 150nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP, aumentou até aos 14 dias e 21 dias, respectivamente (Figura 3). Já para os tratados com 1-MCP na dose de 100nL.L<sup>-1</sup>, o aumento foi contínuo até o final do armazenamento. O tratamento de 150nL.L<sup>-1</sup> foi o que apresentou menor percentagem de solubilização de pectina, no final do armazenamento, portanto com os frutos mais firmes, indicando mais uma vez o efeito do 1-MCP na inibição do etileno.

A solubilização de substâncias pécicas implica no envolvimento das enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase nos processos de degradação da pectina (AHMED & LABAVITCH, 1980). Segundo Fennema (1993). Essas enzimas são geralmente encontradas em frutos

tropicais e suas atividades são sempre maiores durante a fase de maturação.

No gráfico da Figura 4, está ilustrado o comportamento da atividade da enzima pectinametilesterase (PME), nos diferentes tratamentos, ao longo do armazenamento. Os valores observados, durante o armazenamento, para a atividade da PME nos frutos controle foram de 480 para 240nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>; para os frutos submetidos às doses de 100nL.L<sup>-1</sup> e 150nL.L<sup>-1</sup> de 1-MCP foram de 360 a 480nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup> e 240 a 720nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>, respectivamente.

Observa-se, no gráfico da Figura 4, no dia zero, que a atividade da PME era muito menor nos frutos tratados com 1-MCP do que nos frutos controle. Deve-se lembrar que, os frutos controle permaneceram por 12 horas, em câmara hermética sem 1-MCP, sendo que o etileno já poderia ter disparado os mecanismos de amadurecimento, portanto a PME já poderia estar agindo nestas 12 horas, daí seu valor ser maior que nos frutos tratados.

Posteriormente, a atividade da PME aumentou para todos os tratamentos, tendo, ao 7º dia de armazenamento, para os três tratamentos, sido igual; permaneceu constante até os 14 dias para os frutos controle (480nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>) e, aos 28 dias, a atividade da PME decresceu, em todos os tratamentos. Os frutos tratados com 1-MCP, na dose de 150nL.L<sup>-1</sup>, apresentaram maior atividade dessa enzima após os 21 dias armazenamento (840-720nmol.min<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>), mostrando que esses frutos ainda tinham maiores quantidades de substratos para a PME, em relação aos outros dois tratamentos.

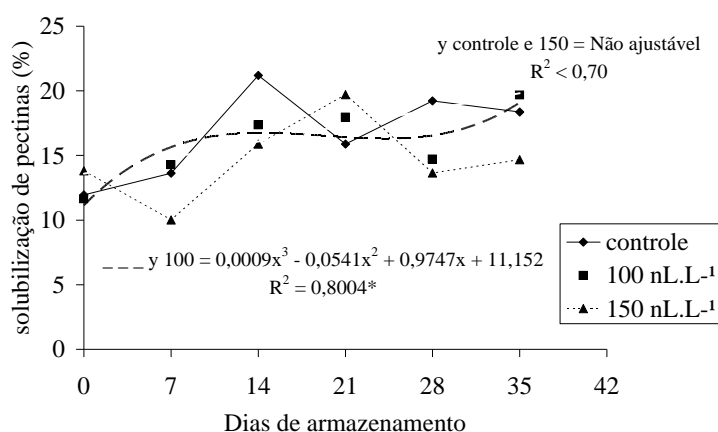


Figura 3 – Curvas e equações de regressão de solubilização de pectinas (%) em mangas 'Palmer', submetidas ao 1-MCP e armazenadas sob refrigeração (10 ± 1°C), por 35 dias. Lavras, MG, 2005.

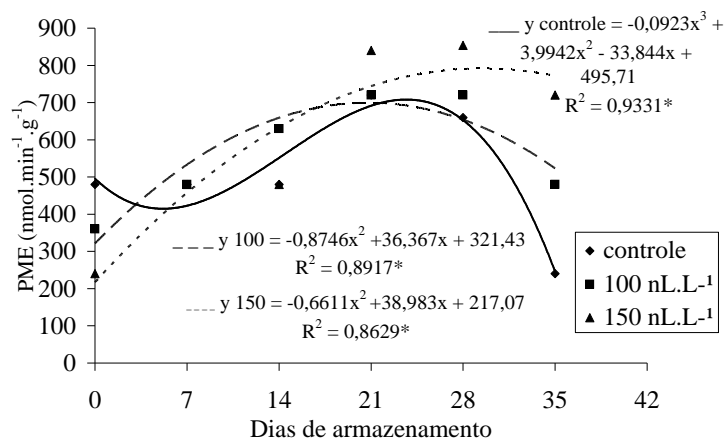


Figura 4 – Curvas e equações de regressão de atividade da PME, em mangas ‘Palmer’, submetidas ao 1-MCP e armazenadas sob refrigeração ( $10 \pm 1^\circ\text{C}$ ), por 35 dias. Lavras, MG, 2005.

Relatos de mudanças na atividade da PME, durante o amadurecimento, são freqüentemente contraditórios. Durante o amadurecimento da manga, demonstrou-se decréscimo na atividade de PME (EL-ZOGHBI, 1994; ROE & BRUEMMER, 1981); outros estudos demonstraram atividade constante (ASHRAF et al., 1981) e outros aumento da atividade (AINA & OLADUNJOYE, 1993). Evangelista et al. (2000) não encontraram atividade da PME.

Nas condições do experimento, pode-se concluir que, o tratamento com 1-MCP, associado à refrigeração mostrou ser eficiente em reduzir o amaciamento de mangas ‘Palmer’; os frutos tratados com  $150\text{nL.L}^{-1}$  apresentaram menor percentagem de solubilização de pectina e estavam mais firmes no final do armazenamento.

Nossos agradecimentos ao CNPq e a CAPES, pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de pesquisa para a realização dos trabalhos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, A. B.; LABAVITCH, J. M. Changes in ripening ‘Bartlett’ pears: cell wall metabolism in ripening fruits. **Plant Physiology**, Rockville, v. 65, n. 5, p. 1009-1013, May 1980.

AINA, J. O.; OLADUNJOYE, O. O. Respiration, pectolytic activity and textural changes in ripening African mango (*Irvingia gabonensis*) fruits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 63, n. 4, p. 451-454, Apr. 1993.

ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALMEIDA, A. da S.; PEREIRA, M. E. C.; COCCOZZA, F. D. M.; JORGE, J. T.

Postharvest ripening of Tommy Atkins mangoes on two maturation stages treated with 1-MCP. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 645, p. 627-632, 2004.

ASHRAF, M.; KHAN, N.; AHMAD, M.; ELAHI, M. Studies on the pectinesterase activity and some chemical constituents of some Pakistani mango varieties during storage ripening. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 29, n. 3, p. 526-528, May/June 1981.

BITTER, T.; MUIR, H. M. A modified uronic acid carbazole reaction. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 4, n. 4, p. 330-336, 1962.

BLANKENSHIP, S.; DOLE, J. M. 1-Methylcyclopropene: a review. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 28, p. 1-25, 2003.

BRINSON, K.; DEY, P. M.; JOHN, M. A.; PRIDHAM, J. B. Postharvest changes in *Mangifera indica* mesocarp cell walls and cytoplasmic polysaccharides. **Phytochemistry**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 719-723, Mar. 1988.

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

COCOZZA, F. M.; PEREIRA, M. E. C.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; JORGE, J. T. Respiration rate and chemical characteristics of cold stored. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 645, p. 645-650, 2004.

- EL-ZOGHBI, M. Biochemical changes in some tropical fruits during ripening. **Food Chemistry**, Oxford, v. 49, n. 1, p. 33-37, Jan./Feb. 1994.
- EVANGELISTA, R. M.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Influência da aplicação pré-colheita de cálcio na textura e na atividade das enzimas poligalacturonase, pectinametilesterase e  $\alpha$ -galactosidase de mangas 'Tommy Atkins', armazenadas sob refrigeração. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 174-181, jan./mar. 2000.
- FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993. 1100 p.
- FREIRE JUNIOR, M.; CHITARRA, A. B. Efeito da aplicação do cloreto de cálcio nos frutos da manga 'Tommy Atkins' tratados hidrotérmicamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 5, p. 761-769, maio 1999.
- HOFMAN, P. J.; JOBIN-DÉCOR, M.; MEIBURG, G. F.; MACNISH, A. J.; JOYCE, D. C. Ripening and quality responses of avocado, custard apple, mango and papaya fruit to 1-methylcyclopropene. **Australian Journal Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 41, p. 567-572, Jan. 2001.
- JEN, J. J.; ROBINSON, M. L. Pectolytic enzymes in sweet bell peppers *Capsicum annuum*. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 49, n. 4, p. 1085-1087, July/Aug. 1984.
- JIANG, Y.; JOYCE, D. C. Effects of 1-methylcyclopropene alone and in combination with polyethylene bags on the postharvest life of mango fruit. **Annals of Applied Biology**, Warnick, v. 137, n. 3, p. 321-327, June 2000.
- LELIÈVRE, J. et al. Ethylene and fruit ripening. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 101, p. 727-739, 1997.
- McCREADY, R. M.; McCOMB, E. A. Extraction and determination of total pectic materials in fruit. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 24, n. 12, p. 1586-1588, Dec. 1952.
- MEGALE, J. **Influência do estágio de maturação e da condição de armazenagem em parâmetros sensoriais, químicos e microbiológicos de manga, cultivar Palmer, semi processada**. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- OLIVEIRA JÚNIOR, E. N.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, J. Z. L. Alterações pós-colheita da "fruta-de-lobo" (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) durante o amadurecimento: análises físico-químicas, químicas e enzimáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 410-413, dez. 2004.
- ROE, B.; BRUEMMER, J. H. Changes in pectic substances and enzymes during ripening and storage of Keitt mangoes. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 54, n. 1, p. 186-189, Jan./Feb. 1981.
- SEREK, M.; SISLER, E. C.; REID, M. S. 1-methylcyclopropene, a novel gaseous inhibitor of ethylene action, improves the life of fruit, cut flowers and potted plants. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 394, p. 337-345, 1995.
- SILVA, M. S. da; SILVA, S. de M.; MENDONÇA, R. M. N.; SANTOS, A. F. dos; MORAIS, P. L. D.; ALVES, R. E. Conservação pós-colheita de manga rosa tratada com 1-MCP em dois estágios de maturação e armazenados sob atmosfera modificada. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 5., 2003, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: SBCTA, 2003. Não paginado.