



## ARMAZENAMENTO REFRIGERADO DE BANANAS RESISTENTES À SIGATOKA NEGRA TRATADAS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE 1-METILCICLOPROPENO.

J. N. Costa<sup>1</sup>, F. O. Silva<sup>2</sup>, I. G. Silva<sup>3</sup>, M. R. S. Silveira<sup>4</sup>, D. C. Rodrigues<sup>5</sup>, T. G. Cardoso<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup> Universidade Federal do Ceará, Endereço, CEP: CP 80455-760, Fortaleza – Ceará, Brasil;

<sup>2</sup> Embrapa Agroindústria Tropical, 60511-110, Fortaleza, CE, Brasil, bene@onpat.embrapa.br

### RESUMO

A banana é a segunda fruta mais produzida no Brasil, perdendo apenas para a laranja. Por outro lado, é a mais consumida na sua forma in natura; o equivalente a trinta quilogramas por habitante por ano. No entanto, a má qualidade dos frutos no varejo, consequência da falta de tecnologia pós-colheita, ainda é um empecilho para a comercialização em mercados mais distantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes concentrações do 1-Metilciclopropeno (1-MCP, SmarFresh™, Rohm and Haas), em banana 'Preciosa' resistente à Sigatoka Negra. Assim, as bananas foram tratadas com quatro concentrações de 1-MCP (0, 40, 60 e 80  $\eta\text{L.L}^{-1}$ ) por um período de exposição de 20 horas. Após os tratamentos, as frutas foram armazenadas, por 21 dias, sob refrigeração ( $13\pm 2^\circ\text{C}$  e  $80\pm 2\%$  UR) e, após esse período, transferidas para o ambiente ( $22\pm 2^\circ\text{C}$  e  $80\pm 2\%$  UR), onde foram coletadas amostras para as análises físicas e físico-químicas. Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, nas características avaliadas. Conclui-se, portanto, que a 'Pacovan Ken', resistente à Sigatoka Negra, não respondeu, pelo menos nesse experimento, ao tratamento com 1-MCP, conforme esperado.

**Palavras-chave:** *Musa* sp, conservação pós-colheita, etileno.

### INTRODUÇÃO

A banana tem grande importância econômica e social; das frutíferas tropicais, ela é a mais degustada e a segunda mais colhida no mundo. No Brasil, ela é a segunda mais colhida, perdendo somente para a laranja. Sua produção nacional supera 6,6 milhões de toneladas, numa área de 492 mil hectares, o que representa 9,2% da produção global de cento e vinte e nove países. Os principais países produtores são a Índia, Brasil, Equador, China e Filipinas, representando 58% da produção mundial (FAO, 2006). Existe atualmente, uma preocupação com o mal de Sigatoka Negra (doença dos bananais, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet) que pode comprometer e, ou, até mesmo inviabilizar, o agronegócio da bananicultura.

O desenvolvimento de novos 'cultivares' resistentes, mediante programas de melhoramento genético, tem sido uma das estratégias para a solução desse problema, possibilitando a obtenção de bananas resistentes e com alta produtividade.



Em termos de retardamento do amadurecimento, o 1-metilciclopropeno (1-MCP) tem sido confirmado como potenciais reguladores do amadurecimento. Bananas quando tratadas com 1-MCP apresentam aumento no período de vida útil, sendo este aumento dependente da concentração do produto (JIANG et al., 1999; HARRIS et al., 2000; PINHEIRO et al., 2006 ).

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de bananeira (*Musa sp*), da cultivar 'Pacovan Ken', foram colhidas na Fazenda FrutaCor, em Limoeiro do Norte (CE). Após a colheita, os cachos foram despencados e as pencas tratadas contra queimadura por látex, em um tanque de oito mil litros de água com 500g de detergente neutro e 2Kg de sulfato de alumínio. Em seguida, foram embaladas e transportadas para a Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE), distante aproximadamente 240 quilômetros. No laboratório Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita, as pencas foram subdivididas em buquês, contendo três dedos cada, selecionadas e classificadas, visando obter amostras homogêneas, para serem posteriormente submetidas aos tratamentos.

As bananas foram tratadas com quatro concentrações de 1-MCP (0, 40, 60 e 80 $\mu\text{L.L}^{-1}$ ). Para sua aplicação, as bananas foram colocadas em quatro câmaras de plástico ( $\pm 0,2\text{m}^3$ ), adaptadas com sistema para fechamento hermético e aberturas laterais para a aplicação do produto. O 1-MCP, nas diferentes concentrações, foi colocado em frascos ( $\pm 500\text{mL}$ ), com tampas para fechamento hermético, adaptadas com um septo para a adição de água. Após do fechamento dos frascos contendo o produto, se adicionou 5mL de água (a 60°C). O frasco foi agitado até dissolução completa do produto, sendo posteriormente introduzidos dentro da câmara, pela abertura lateral. Uma vez dentro da câmara, os frascos foram abertos para a liberação do gás. As câmaras foram vedadas imediatamente, permanecendo em temperatura ambiente por 20 horas.

Após os tratamentos, as bananas foram mantidas sob refrigeração ( $13\pm 2^\circ\text{C}$ ) por 21 dias, sendo posteriormente transferidas para o ambiente ( $22\pm 2^\circ\text{C}$ ), onde foram coletadas amostras para a realização das análises físicas: peso da fruta, com e sem casca; espessura da polpa e da casca; relação polpa/casca, cor e firmeza. As cascas foram separadas para análise de clorofila e de carotenóides e a polpa homogeneizada em liquidificador doméstico e armazenada em freezer para o doseamento de açúcares totais, pelo método da Antrona, conforme Yemn e Willis (1954); amido, por meio do reagente DNS (MILLER, 1959); pH (AOAC, 1992), acidez titulável (IAL, 2005) e sólidos solúveis (SS), em graus Brix (AOAC, 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de armazenamento, mesmo sob refrigeração, ocorreram modificações na banana 'Pacovan Ken' que seguiram o padrão característico do amadurecimento observado em outras bananas resistentes ou não à Sigatoka Negra. No entanto, o 1-MCP, nas condições desse experimento, não exerceu nenhum efeito positivo na ampliação do período de vida útil dessa banana, de forma



que não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ), entre os tratamentos, para a maioria das características avaliadas. Nas variáveis onde foram observadas diferenças significativas, estas não foram consistentes para atestar, com base nas condições experimentais, o efeito de tratamento; pois pelo comportamento apresentado se pode verificar que as variações foram aleatórias.

Nesse contexto, as diferenças significativas foram observadas em algumas variáveis físicas. A luminosidade da casca (L) diferenciou entre o controle e os tratamentos com 40 e 60  $\eta\text{L.L}^{-1}$ , mas de forma inconsistente, pois não diferiu do tratamento com 80  $\eta\text{L.L}^{-1}$  de 1-MCP (Tabela 1). Por outro lado, as variações de peso da polpa, apesar de expressivas, não foram diferentes significativamente, pois embora os buquês fossem o mais homogêneo possível, ainda apresentaram grandes diferenças de peso da polpa (Tabela 1), que por princípio não seriam afetadas pelo modo de ação do 1-MCP aplicado. Essas variações no peso da polpa se refletiram nas duas outras variáveis dependentes, ou seja, na relação polpa/casca e o no rendimento (Tabela 1). No entanto, nem a espessura da polpa e nem a da casca variaram significativamente dentro dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores Médios para cor ( $L^*a^*b^*$ ), peso polpa (g), peso casca(g) espessura da polpa (mm), espessura da casca (mm), relação polpa /casca, rendimento (%), firmeza (N) em bananas 'Pacovan Ken' tratadas com 1-Metilciclopropeno (1-MCP, SmartFresh™, Rohm and Haas Ltda.).

MCP	L	a*	b*	Peso polpa	Peso casca	Esp. Polpa	Esp. C	Rel. P/C	Rend.	Firm.
0	64 <sup>a</sup>	-8,8a	42,4a	211a	146,5a	28,8a	3,33 a	1,7a	53,4a	6,73 a
40	67b	-8,1a	46,0a	226a	128,7b	29,6a	3,46 a	2,0ab	58,4b	6,12 a
60	67b	-8,1a	42,5a	227a	136,0ab	29,9a	2,97 a	1,9ab	56,6ab	6,16 a
80	66ab	-8,0a	42,8a	243a	131,2ab	29,9a	2,98 a	2,1b	59,2b	6,89 a

Os valores seguidos de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ).

Da mesma forma, os tratamentos não influenciaram de forma positiva o prolongamento da vida útil, se tomando como base as análises físico-químicas (Tabela 2). As duas únicas diferenças foram verificadas para os sólidos solúveis e amido; mas também de forma inconsistente e aleatória, uma vez que eram esperados, com base no princípio de ação do 1-MCP, menores teores de sólidos solúveis nas bananas tratadas, e não no controle como foi verificado (Tabela 2). Seguindo a mesma tendência, por estarem de certa forma relacionada com o teor de sólidos solúveis, a degradação do amido foi maior nos frutos tratados; mas não refletiu na concentração de açúcares (Tabela 2), possivelmente, por algum efeito do 1-MCP na atividade das enzimas que catalisam a conversão do amido em açúcar.

As demais variáveis, clorofila e carotenóides, também não apresentaram diferenças significativas advindas dos tratamentos aplicados (Tabela 2), o que já era de se esperar, uma vez que os mesmos tratamentos não apresentaram os efeitos esperados nas demais características avaliadas nesse experimento.



Tabela 2. Valores Médios de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), acidez titulável (%), pH, relação SS/ST, açúcar total (%), amido (%), clorofila (mg/100g) e carotenóides totais (mg/100g) em bananas 'Pacovan Ken' tratadas com 1-MCP (1-MCP, SmartFresh<sup>TM</sup>, Rohm and Haas Ltda.).

MCP	SS (BRIX)	pH	AT (%)	SS/AT	Açúcar Total (%)	Amido (%)	Clorofila (mg/100g)	Carot. (mg/100g)
0	18,67a	5,01a	0,37a	49,57a	11,21a	10,25a	1,77a	1,28a
40	20,88b	4,76a	0,44a	47,30a	12,47a	8,92ab	1,42a	1,14a
60	20,81b	4,81a	0,41a	51,08a	11,78a	8,55b	1,76a	1,37a
80	20,58b	4,85a	0,40a	50,83a	11,97a	7,33b	1,44a	1,08a

Os valores seguidos de uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A cultivar 'Pacovan Ken' não respondeu, nas condições desse experimento, aos tratamentos com 1-MCP nas concentrações de 40, 60 e 80  $\eta$ L L<sup>-1</sup>, evidenciando uma possível ineficácia do produto nessa banana resistente à Sigatoka Negra.

## REFERÊNCIAS

FAO. Agricultural Data, 2004, FAOSTAT, **Agricultural Production**. Disponível em <http://faostat.org.br>; Acesso em: 23/01/2006.

HARRIS, D. R.; SEBERRY, J. A.; WILLS, R. B. H.; SPOHR, L. J. Effect of fruit maturity on efficiency of 1-methylcyclopropeno to delay the ripening of bananas. **Postharvest Biology and technology**, Brugges, v.20. p.303-308, 2000.

JIANG, Y.; JOYCE, D. C.; MACNISH, A. J. Extension of the shelf life of banana fruit by 1-methylcyclopropene in combination with polyethylene bags. **Postharvest Biology and technology**, Brugges, v. 16, p.187-193, 1999.

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. de B.; MESQUITA, C. T.; DOLL, E. T. Pós-colheita de bananas 'Maçã' submetidas ao 1-metilciclopropeno e armazenadas a temperatura ambiente. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 30, n-2, p 323-320, 2006.