

## ESTUDO SOBRE MATURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BANANA PRATA (MUSA SAPIENTUM, L.)

G. A. MAIA \*  
L. F. F. HOLANDA \*\*  
G. S. F. OLIVEIRA \*\*  
J. A. MOURA FÉ \*\*  
C. B. MARTINS \*\*

### INTRODUÇÃO

O estudo de maturação de frutos sob condições controladas, é um assunto que tem merecido grande atenção dos pesquisadores, particularmente a banana, destacando-se os trabalhos publicados na Austrália (5, 6, 7, 8), BLEINROTH (2), BLEINROTH e COOPER (3), em São Paulo publicaram vários trabalhos sobre o assunto e, no Ceará, cabe destacar os trabalhos de MAIA e colaboradores (9).

O objetivo do presente estudo foi o de estudar condições de maturação e conservação de banana prata em câmaras com atmosfera controlada, visando fornecer informações de natureza tecnológica àqueles envolvidos na comercialização da banana *in natura*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da climatização processou-se em câmara de climatização com as seguintes características: câmara dotada de sistema de controle de temperatura, pressão e umidade relativa, com volume útil de 14 m<sup>3</sup>.

Utilizou-se neste estudo banana prata proveniente do município cearense de Uruburetama.

As bananas verdes foram recebidas e tratadas com detergente comercial, sendo, em seguida, acondicionadas em caixa de madeira especial construída e colocada na câmara. Os ensaios foram conduzidos com 50 kg de fruto em média. As condições iniciais de trabalho com câmara foram:

*Umidade relativa:* 85%

*Temperatura:* 18°C

*Gás ativador da maturação:* Azetil (etil 5) injetado na proporção de 2% em relação ao volume da câmara. Após 8 horas da injeção procedeu-se à exaustão da câmara que consistiu na abertura da porta por um período de 5 (cinco) minutos, sendo esta operação repetida por mais duas vezes. Após 5 (cinco) dias deste tratamento as bananas estavam maduras. A exaustão tem por finalidade eliminar CO<sub>2</sub> e manter condições adequadas na atmosfera da câmara.

Após estabelecidas as condições iniciais de trabalho (umidade relativa 85% e temperatura 18°C), diversos ensaios foram realizados (cada um com 3 repetições), variando-se as aplicações do gás ativador de maturação e o tempo de exaustão da câmara, mantendo-se as outras condições fixas, como seja: temperatura de 18°C e umidade relativa de 85% e 50 kg de banana por experimento.

Bolsista do CNPq/SDC. Professor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

*Tratamento 1:* As bananas foram lavadas, acondicionadas em caixas e postas na câmara de climatização. Foi realizada uma aplicação de azetil (2% do volume da câmara) e, após 24 horas, feita a 1.<sup>a</sup> exaustão. As exaustões sucessivas foram realizadas em intervalos de 24 horas.

*Tratamento 2:* As bananas foram lavadas, acondicionadas em caixas e postas na câmara de climatização. Foi realizada a 1.<sup>a</sup> aplicação de azetil e após 12 horas efetuada a 1.<sup>a</sup> exaustão e a 2.<sup>a</sup> aplicação de gás. Após 12 horas efetuiu-se a segunda exaustão e as seguintes a intervalos de 24 horas.

*Tratamento 3:* As bananas foram lavadas, acondicionadas em caixas e postas na câmara de climatização. Foi efetuada a primeira injeção de azetil. A aplicação de gás foi realizada mais duas vezes, precedida de exaustão a intervalos de 8 horas. Após a última aplicação a câmara permaneceu fechada por 24 horas e realizadas exaustões sucessivas a cada 24 horas.

Com a finalidade de se verificar a conservação da banana em câmaras, variando a temperatura, foram executados os experimentos descritos a seguir:

#### *Condições da Câmara*

Umidade relativa: 85%

Temperatura: 18°C inicialmente, baixando para 16°C quando os frutos apresentavam-se amarelos (5 dias).

Gás ativador de maturação: A aplicação do gás foi realizada de conformidade com o procedimento descrito anteriormente.

As bananas foram colocadas na câmara, sendo efetuada a primeira injeção do gás ativador. Esta aplicação foi repetida por mais duas vezes, precedida de exaustão, a intervalos de 8 horas. Após a última aplicação a câmara permaneceu fechada por 24 horas sendo realizadas exaustões sucessivamente a cada 24 horas.

Quando as bananas apresentaram-se amarelas a temperatura foi baixada para 16°C, com a finalidade de verificar o tempo de armazenagem sem deterioração, nestas condições.

O mesmo experimento foi repetido nas mesmas condições de temperatura, umidade relativa e gás ativador de maturação, sendo que quando as bananas apresentaram-se amarelas, a temperatura foi elevada para 20°C objetivando verificar o tempo de armazenagem sem deterioração, nestas condições.

Com a finalidade de se observar as transformações bioquímicas que ocorriam durante o processo, foram realizadas determinações tanto no fruto verde (antes da climatização) como no fruto durante o processo de amadurecimento.

As determinações de pH, Brix, Acidez, Açúcares totais, Açúcares redutores, Açúcares não-redutores, Amido e Umidade foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz e AOAC (1, 4).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes à climatização encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3, e baseiam-se em três repetições do experimento de maturação. Notam-se na Tabela 1 as transformações bioquímicas que ocorrem durante o amadurecimento, principalmente no que diz respeito ao desaparecimento do amido, aumento de açúcares e elevação da umidade. Nota-se um decréscimo de açúcar após 16 dias de armazenagem, indicando um início provável de fermentação. Estes resultados estão de conformidade com a literatura sobre a matéria (2, 3, 5, 6, 7, 8).

Através do exame da Tabela 3, verificou-se que a banana mantida à temperatura de 20°C logo após a climatização permaneceu em condições de consumo por mais três dias.

Concluiu-se que a elevação da temperatura na câmara para 20°C não teve

grande efeito na conservação da banana após o processo de climatização, no que se refere ao prolongamento de sua vida útil para consumo.

Com base nestes resultados as seguintes conclusões foram obtidas:

- a) Os frutos amadurecidos pelo Tratamento 1 apresentaram melhor aparência e maior uniformidade de amadurecimento;
- b) Os frutos do Tratamento 3 levaram mais tempo para amadurecer. Após os 4 dias de tratamento não se apresentavam completamente maduros.
- c) Os frutos submetidos aos tratamentos quando comparados com o amadurecimento natural, mostraram melhor aparência e qualidade.
- d) Após 4 dias na câmara os frutos ainda apresentavam um teor de amido relativamente alto, mesmo apresentando uma coloração amarela uniforme. O Tratamento 2 mostrou ser o melhor.
- e) As transformações bioquímicas mais evidentes durante a climatização foram: decréscimo no teor de amido, incremento no teor de açúcares, Brix e Umidade.
- f) O abaixamento da temperatura da câmara para 16°C após o amadurecimento proporcionou uma extensão de 6 dias na conservação da banana, enquanto que a elevação da temperatura da câmara para 20°C, proporcionou uma extensão de apenas 3 dias (Tabelas 2 e 3).

TABELA 1

Transformações Bioquímicas da Banana Prata Durante o Processo de Amadurecimento Sob Várias Condições

Tratamento	Estado de Maturação	Umidade	BRIX	pH	AÇÚCARES			AMIDO
					Redutores	N. Redutores	Totais	
1	Verde	65,03	4,93	5,20	1,13	0,74	1,87	25,67
	Madura	66,70	22,20	4,20	11,76	3,36	15,13	10,43
2	Verde	64,90	5,20	5,00	1,86	0,65	2,52	24,63
	Madura	67,30	24,50	4,20	14,76	3,83	18,80	6,03
3	Verde	64,53	4,80	5,20	1,24	0,87	2,11	25,93
	Madura	66,43	22,26	4,20	13,33	2,10	15,43	9,03
Amadurecimento Natural	Verde	65,9	6,0	5,3	2,5	0,5	2,9	17,55
	Madura	69,7	26,4	4,5	16,3	4,9	21,0	3,5

TABELA 2

Determinações Físicas e Químicas em Banana Prata – Experimentos de Maturação (16°C)

DETERMINAÇÕES	Ban. Verde	Ban. Madura 5 Dias	Ban. Madura 8 Dias	Ban. Madura 13 Dias	Ban. Madura 16 Dias
pH	4,90	4,10	4,20	4,30	4,40
Brix	3,80	17,80	22,40	23,00	21,80
Acidez	0,22	0,64	0,60	0,39	0,45
Açúcares Totais	1,70	14,00	17,20	17,00	16,04
Açúcares Redutores	0,95	10,00	11,90	15,30	12,00
Aç. não Redutores	0,75	4,60	5,30	2,30	4,40
Amido	15,50	8,20	5,40	4,90	3,50
Umidade	66,40	69,20	71,20	72,40	73,10

TABELA 3

Determinações Físicas e Químicas em Banana "Prata" – Experimentos de Maturação (20°C)

DETERMINAÇÕES	BANANA VERDE	BANANA MADURA (DIAS NA CÂMARA)		
		4	8	11
pH	5,2	4,2	4,2	4,2
Brix	4,2	21,0	24,0	25,0
Acidez Total	0,22	0,64	0,54	0,41
Açúcares Totais	3,63	15,50	18,9	20,1
Açúcares Redutores	1,76	12,70	13,3	17,1
Açú. não Redutores	1,87	2,80	5,6	3,0
Amido	25,36	11,3	8,6	6,0
Umidade	67,04	67,4	67,33	70,0

## SUMMARY

Ripening and chemical changes of banana "prata" (*Musa sapientum*, L.) were studied, under certain conditions of temperature relative humidity and concentration of ethylene.

It was concluded that the best conditions for ripening were: 18°C, 85% relative humidity and a gas concentration of 2% based on the volume of ripening room. After ripening the decrease in temperature to 16°C showed 6 days increase in shelf-life of ripened bananas.

## REFERÊNCIAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. William Horwitz, ed., XXII + 1015 pp. Washington, D.C.
2. BLEINROTH, E. W. 1972. Maturação da Banana. Instruções Práticas n. 3. Instituto de Tecnologia de Alimentos da Secretaria de Agricultura de São Paulo, 18 pp., Campinas, São Paulo.
3. BLEINROTH, E. W. & C. E. COOPER. 1973/1974. Estudos sobre o Armazenamento e Maturação da Banana. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Vol. 5, Campinas, São Paulo.
4. CSIRO. 1948. The Commercial Ripening of Bana-

- nas. Division of Foods Preservation and Transport. Circular n. 1-P 2nd Edition.
5. CSIRO. 1972. Banana Ripening Guide. Division of Food Research. Circular n. 8.
  6. HALL, E. F. 1962. Ripening of Bananas. CSIRO Food Preservation Quartely, 23(3):65-67.
  7. HALL, E. G. 1967. Technology of Banana. Marketing. CSIRO Food Preservation Quartely, 27(2):36-42.
  8. NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1967. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos (Vol. I. São Paulo, São Paulo).
  9. MAIA, G. A.; L. F. F. HOLANDA & C. B. MARTINS. 1971. Estudo Químico e Tecnológico da Banana e do Caju. Pesq. Agrop. Nord. Recife, 3(2):31-47.