

# TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

NOTA

## CONSERVAÇÃO REFRIGERADA DE CHERIMÓIA EMBALADA EM FILME PLÁSTICO COM ZEOLITE<sup>(1)</sup>

MARCELO ROSA MELO<sup>(2,7)</sup>; JOSALBA VIDIGAL DE CASTRO<sup>(3)</sup>;  
CÁSSIA REGINA LIMONTA CARVALHO<sup>(4)</sup>; CELSO VALDEVINO POMMER<sup>(5,6)</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficiência da embalagem plástica “zeolite” no retardamento da maturação de cherimóias, mantidas sob armazenamento refrigerado, colheram-se frutos de cherimóia (*Annona cherimola* Mill.), cv. Fino de Jete, de pomar comercial de Conceição dos Ouros (MG), no início de março de 2000. Selecionaram-se frutos de boa qualidade, os quais foram submetidos a dois tratamentos: a) embalados com filme de polietileno coextrusado com incorporação de mineral tipo zeólito (zeolite) e b) controle (sem filme plástico). Os frutos foram colocados em caixas de papelão e submetidos ao armazenamento refrigerado ( $12 \pm 1$  °C; 90% a 95% de umidade relativa - UR) no Instituto Agrônomo, em Campinas (SP). Avaliaram-se nos frutos: a perda de massa, a coloração externa, a aparência e a firmeza. Determinaram-se na polpa, o teor de sólidos solúveis totais (SST), o pH, o teor de acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT, ao longo de quatro semanas. Observou-se que os frutos do controle começaram a apresentar alterações físicas e químicas a partir do intervalo entre a segunda e a terceira semana de avaliação, apresentando-se consideravelmente depreciados na terceira semana, enquanto o tratamento com “zeolite” proporcionou melhor conservação dos frutos, até a quarta e última avaliação, tanto no aspecto estético, quanto nos atributos internos. Concluiu-se que os frutos não embalados podem ser conservados até por duas semanas em câmara a 12 °C e 90% a 95% de UR e os embalados em “zeolite”, mantidos sob essa temperatura até por quatro semanas.

**Palavras-chave:** *Annona cherimola*, conservação refrigerada, filme plástico.

### ABSTRACT

#### COLD STORAGE OF CHERIMOYA PACKED WITH ZEOLIT FILM

Fruits of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) cv. Fino of Jete were harvested from an orchard situated in Conceição dos Ouros - MG, Brazil, in March 2000. The purpose of this experiment was to evaluate the post harvest conservation of fruits packed with zeolite films. Fruits with better quality were selected and divided into two treatments: a) packed with polyethylene coextruded film with incorporation of a mineral called zeolit; b) control (without plastic film). The fruits were packed in cardboard boxes and cold-stored at  $12 \pm 1$  °C; 90%-95% of RH for four weeks in Instituto Agrônomo, Campinas, Brazil. Mass loss of the fruits, external color, appearance, firmness, total soluble solids, total titrable acidity and ratio were evaluated during four weeks. It was noticed that control fruits start to show physical and chemical changes from the 2nd until the 3rd week. In the third week the control fruits were rather depreciated, while the zeolite treatment maintained almost unchanged the physical and chemical characteristics evaluated. It was concluded that fruits could be maintained under cold storage for two weeks, while the fruits packed with zeolite films could be stored for four weeks at  $12 \pm 1$  °C and 90%-95% RH.

**Key words:** cherimoya, cold storage, plastic films.

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 14 de dezembro de 2000 e aceito em 28 de fevereiro de 2002.

<sup>(2)</sup> Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical, área de concentração em Tecnologia de Produção Agrícola, no Instituto Agrônomo, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: rosamelo1@yahoo.com

<sup>(3)</sup> Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Ecofisiologia e Biofísica, Instituto Agrônomo (IAC). E-mail: josalba@iac.br

<sup>(4)</sup> Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais, Instituto Agrônomo (IAC). E-mail: climonta@iac.br

<sup>(5)</sup> Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). E-mail: pommer@iac.br

<sup>(6)</sup> Com bolsa em produtividade científica do CNPq.

<sup>(7)</sup> Bolsista da FAPESP.

A cherimóia (*Annona cherimola* Mill.), fruteira da família das anonáceas, apresenta expressão econômica em algumas regiões subtropicais do mundo como, Quillota, no centro do Chile; Granada, na Espanha e Ilha da Madeira, em Portugal, dentre outras áreas (DONADIO, 1997). A produção espanhola estimada é de aproximadamente 35 mil toneladas por ano (GUIRADO et al., 1999). Essa fruta é de aceitação comercial segura (DONADIO, 1997), considerada juntamente com o abacaxi e o mangostão uma das frutas mais saborosas do mundo; pode, também, ser industrializada sob a forma de polpa congelada ou semiconservada, ou como ingrediente de sorvetes e iogurtes (GARDIAZABAL e ROSENBERG, 1993).

Os frutos da cherimóia, considerados de maturação climatérica, apresentam um incremento na atividade respiratória, seguido de pico na produção de etileno, que por sua vez promove a senescência (LAHOZ et al., 1993). Como a maioria dos frutos subtropicais, as cherimóias são muito perecíveis, exibindo rápido amolecimento da polpa e escurecimento da casca, três a seis dias após a colheita (ALIQUE e ZAMORANO, 2000).

Para aumentar a vida pós-colheita tem-se recomendado o acondicionamento dos frutos em câmaras frias com temperaturas compreendidas entre 8 e 10 °C por até 12 dias (ALIQUE et al., 1994). No entanto, GUTIÉRREZ et al. (1994) indicam que os frutos sofrem sérios danos devido ao "chilling", quando armazenados a temperaturas inferiores a 10 °C; é aconselhável, conforme Lizana e Reginato citados por ALVES et al. (1997), armazenar os frutos à temperatura igual ou superior a 11 °C, para prevenir possíveis danos causados pelo frio. Por se tratar de uma fruta climatérica, as mudanças que causam a perda de firmeza e o escurecimento do fruto devem-se à rápida elevação da taxa de biossíntese de etileno no início do processo de amadurecimento (MARTINEZ et al., 1993). O aumento nas taxas da atividade respiratória nas anonáceas é seguido de rápida modificação na composição química, tornando o sabor e o aroma muito agradáveis; em contrapartida, há um decréscimo muito rápido da firmeza da polpa (ALVES et al., 1997).

Durante o armazenamento, os frutos podem ser acondicionados em filmes plásticos, que funcionam como uma barreira para o movimento do vapor da água, garantindo a manutenção de umidade relativa elevada no interior da embalagem e a turgidez dos produtos. Os filmes plásticos reduzem sensivelmente a perda de massa dos frutos, retardando o amadurecimento e a elevação das taxas respiratórias, assim como reduzem a produção do etileno e atrasam o amolecimento (perda da firmeza) e várias outras transformações bioquímicas, como a degradação da clorofila e o aparecimento dos pigmentos carotenóides (ZAGORY e KADER, 1988).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da embalagem plástica "zeolite" no retardamento da maturação de cherimóias mantidas sob armazenamento refrigerado.

## Material e Métodos

Os frutos de cherimóia utilizados foram produzidos no sítio Bona, em Conceição dos Ouros, no Sul de Minas Gerais, na altitude de 960 metros, clima do tipo Cwa, com temperatura média anual estimada em 19 °C e chuvas concentradas entre novembro e março. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa a muito argilosa. O pomar é composto por 16.000 plantas de diferentes variedades de cherimóia e atemóia com três anos de idade.

As flores da cherimóia, cv. Fino de Jete, foram polinizadas artificialmente em agosto e os frutos, colhidos manualmente seis meses depois, quando apresentavam ponto de maturidade comercial, ou seja, a coloração verde-escura tornava-se verde-clara (BONAVENTURE, 1999). Após a colheita, selecionaram-se os frutos, descartando-se os manchados, os sobremaduros e os atacados por fungos, ou deformados, atendendo às normas espanholas de qualidade para cherimóias (MINISTÉRIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1990), visto que o Brasil não possui norma alguma para classificar cherimóias.

Na primeira etapa, avaliaram-se os caracteres físicos dos 36 frutos de cherimóia que compunham o experimento. Para tanto, os frutos foram numerados ao acaso, determinando-se a seguir o comprimento e o diâmetro com paquímetro de precisão de 0,05 mm, bem como a matéria fresca total usando uma balança de precisão de 0,01 g. Na segunda etapa, os frutos foram divididos, de forma casual, em dois grupos que constituíram os tratamentos controle e "zeolite".

Os frutos do controle foram protegidos com rede de malha plástica para evitar atritos e os frutos com zeolite, embalados em filme de polietileno coextrusado, de 24 mm de espessura, com incorporação do mineral tipo zeólito (zeolite), comercializado como absorvedor de etileno. Esse filme contém aproximadamente 5% da massa em minerais, sobretudo uma mistura de SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Com a incorporação de material inerte, ocorre aumento nas taxas de permeabilidade ao oxigênio, ao gás carbônico e ao etileno, e na relação entre a taxa de permeabilidade ao gás carbônico e a taxa de permeabilidade ao oxigênio, conforme sustentam LEE et al. (1992).

A fim de estabelecer o período adequado de conservação refrigerada da cherimóia, os frutos embalados foram acondicionados em caixas de papelão, comercialmente destinadas a anonáceas e colocados em

câmara a  $12 \pm 1$  °C e 90% a 95% de umidade relativa. Determinaram-se, a cada sete dias, os atributos de qualidade (aspectos físicos internos e externos dos frutos e as características químicas da polpa), utilizando-se quatro frutos no tempo zero de conservação e quatro por avaliação semanal realizada para ambos os tratamentos aplicados. Avaliaram-se os seguintes parâmetros físicos:

a) Cor: evolução da coloração externa dos frutos durante o armazenamento refrigerado de acordo com a escala de notas de 1 a 4 (adaptada de UNDURRAGA et al., 1997) - a nota 1 equivale à coloração verde-escura e a 4, à coloração café-bronzeado;

b) Firmeza: utilizou-se a escala de notas proposta por FÜSTER e PRESTAMO (1980) que varia de 1 a 5 - a nota 1 corresponde a muito dura e a 5 a excessivamente mole;

c) Aparência: empregou-se escala de notas de 1 a 4, adaptada de UNDURRAGA et al. (1997) - a nota 1 expressa aparência muito boa e a 4, péssima;

d) Perda de massa: determinou-se individualmente a perda de massa, a qual foi expressa em porcentagem ao longo das avaliações.

Aplicou-se o delineamento casualizado em esquema fatorial, com quatro repetições (quatro cherimóias) para cada uma das etapas da avaliação física dos frutos durante o armazenamento. A análise estatística dos dados obtidos compreendeu a realização do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após a determinação dos aspectos físicos, as polpas das quatro cherimóias de cada parcela semanal foram juntadas e homogeneizadas, realizando-se na polpa composta as análises químicas de sólidos solúveis totais (SST) - avaliados por refratometria; acidez total titulável (ATT) - expressa em porcentagem de ácido málico; pH e a relação SST/ATT, conforme métodos analíticos descritos por CARVALHO et al. (1990).

## Resultados e Discussão

### a) Caracterização física dos frutos

O comprimento médio dos frutos foi de 10,9 cm, o diâmetro de 9,2 cm e a matéria fresca total média de

482,6 g. Tais valores correspondem a frutos de tamanho médio, conforme classificação de CAMARGO et al. (1985) que atribui para essas características os valores de 8,2 cm a 11,5 cm de comprimento, 6,1 cm a 9,5 cm de diâmetro e 323 g a 522 g de matéria fresca total. Segundo as normas espanholas de qualidade para cherimóias (MINISTÉRIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1990), os frutos avaliados correspondem ao calibre denominado código 3, cujo intervalo de massa situa-se entre 401 g e 550 g. Tal calibre possibilita enquadrar esses frutos na categoria “extra”, a melhor do ponto de vista da qualidade, desde que atendam a outros pré-requisitos referentes às características varietais, estado de maturação e condições fitossanitárias dos frutos.

Durante o armazenamento, observaram-se diferenças significativas de perda de massa entre os tratamentos, ao longo das semanas do armazenamento refrigerado (Quadro 1). O tratamento- controle apresentou crescente perda de massa, atingindo valores da ordem de 11% na quarta semana, considerados elevados conforme UNDURRAGA et al. (1997), que sugeriram máximo de 9%. Esse fator limitou o armazenamento do controle até a terceira semana. Os frutos embalados com filme plástico apresentaram perda de massa próxima de 0,3% em todas as semanas. Essa menor perda em relação ao controle deve-se ao uso de filmes de polietileno e similares que atuaram como uma barreira física e seletiva ao vapor da água.

A cor externa dos frutos apresentou diferenças significativas entre os tratamentos durante o armazenamento (Quadro 2). O escurecimento dos frutos do controle ocorreu a partir da terceira semana de avaliação, depreciando sensivelmente os frutos para a comercialização. Quanto à aparência (Quadro 2), notou-se que as diferenças significativas entre os tratamentos começaram a ocorrer a partir da segunda semana, tendo o controle apresentado péssima aparência dos frutos no fim da quarta semana, enquanto os frutos com “zeolite” apresentaram-se com coloração verde-clara e boa aparência nessa época.

Na avaliação da firmeza (Quadro 2), verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos a partir da

**Quadro 1.** Perda de massa (%) de frutos de cherimóia durante armazenamento refrigerado. Campinas (SP), 2000.

Tratamento	Tempo (semanas)			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Controle	3,34 a	4,67 a	7,83 a	11,17 a
Zeolite	0,25 b	0,25 b	0,31 b	0,31 b

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Quadro 2.** Cor externa, aparência e firmeza de frutos de cherimóia durante o armazenamento refrigerado. Campinas (SP), 2000

Tratamento	Tempo (semanas)				
	Tempo zero	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
			<b>Cor externa<sup>(1)</sup></b>		
Controle	1,00 a	1,25 a	1,00 b	2,75 a	4,00 a
Zeolite	1,00 a	1,00 b	1,50 a	2,00 b	2,00 b
			<b>Aparência<sup>(2)</sup></b>		
Controle	1,00 a	1,00 a	2,25 a	2,75 a	4,00 a
Zeolite	1,00 a	1,00 a	1,25 b	1,25 b	1,75 b
			<b>Firmeza<sup>(3)</sup></b>		
Controle	1,00 a	1,00 a	2,25 a	3,50 a	4,25 a
Zeolite	1,00 a	1,00 a	1,25 b	1,75 b	2,00 b

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. <sup>(1)</sup> 1: verde-escura; 2: verde-clara; 3: verde-bronzeado; 4: café-bronzeado. <sup>(2)</sup> 1: muito boa; 2: boa; 3: regular; 4: péssima. <sup>(3)</sup> 1: muito dura; 2: dura; 3: levemente mole; 4: mole; 5: excessivamente mole.

segunda semana, apresentando o tratamento-controle maior amolecimento dos frutos no fim da quarta semana, enquanto o “zeolite” garantiu a conservação da firmeza dos frutos no decurso das avaliações.

#### b) Caracterização química dos frutos

Quando se analisaram os resultados referentes ao teor de SST (Quadro 3) constatou-se que houve um pequeno acréscimo dos teores para ambos os tratamentos a partir da primeira semana. As diferenças entre os tratamentos, porém, expressaram-se a partir da segunda semana, apresentando o controle maior incremento no fim da terceira semana, enquanto aquele com “zeolite” mostrou valores constantes e inferiores. A produção de etileno

coincide com o incremento da respiração e início da degradação do amido em açúcares. Nesse momento, o aumento do teor do SST é observado (MARTINEZ et al., 1993). O teor de SST do controle na terceira semana ficou próximo do mínimo aceitável que, segundo SCHELDEMAN e DAMME (1999), se trata de 20 °Brix e assemelha-se ao valor observado por ALIQUÉ e ZAMORANO (2000), de 19,5 °Brix. Por outro lado, os frutos submetidos ao tratamento “zeolite” apresentaram valores inferiores de SST, que podem ser explicados pela ação da atmosfera modificada pelo filme plástico, cuja permeabilidade diminui a respiração do fruto, criando passivamente uma atmosfera de equilíbrio, retardando o amadurecimento. Vale ressaltar que após

**Quadro 3.** Variação na caracterização química (pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, SST/ATT)<sup>(1)</sup> de frutos de cherimóia ao longo de armazenamento refrigerado. Campinas (SP), 2000

Tratamento	Tempo (semanas)				
	Tempo zero	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
			<b>pH</b>		
Controle	6,06 (0)	5,42 (0)	5,15 (0,07)	4,67 (0)	4,56 (0)
Zeolite	6,06 (0)	5,91 (0)	5,99 (0,09)	6,22 (0)	5,75 (0,01)
			<b>Acidez total titulável</b>		
Controle	0,21 (0)	0,30 (0,01)	0,36 (0)	0,41 (0)	0,42 (0)
Zeolite	0,21 (0)	0,22 (0)	0,22 (0)	0,18 (0)	0,21 (0,01)
			<b>Sólidos solúveis totais (°Brix)</b>		
Controle	7,8 (0)	12,9 (0,9)	15,8 (0,3)	19,9 (0,2)	20,5 (1,1)
Zeolite	7,8 (0)	11,4 (0,6)	12,5 (0,5)	11,6 (1,3)	-
			<b>SST/ATT</b>		
Controle	37,1 (0)	43,6 (3,4)	44,3 (0,6)	48,2 (0,9)	48,7 (3,4)
Zeolite	37,1 (0)	51,8 (3,1)	56,7 (2,7)	64,4 (8,9)	-

<sup>(1)</sup> Resultados médios de três determinações analíticas. Valores entre parênteses correspondem às estimativas de desvio-padrão das medidas analíticas.

a retirada do fruto da embalagem o amadurecimento ocorreu naturalmente.

A acidez total titulável (Quadro 3) apresentou-se inalterada para o tratamento com “zeolite”, enquanto ocorreu um incremento, no decorrer das avaliações, para o controle. À medida que o fruto se aproxima da maturidade, há um característico aumento da taxa respiratória, da síntese dos hormônios e precursores do etileno, degradação da parede celular e síntese dos açúcares a partir das reservas. Nesse período, os ácidos orgânicos são usados como fonte de energia apressando o estado de maturação dos frutos, o pH diminui e, conseqüentemente, a acidez aumenta (GARDIAZABAL e CANO, 1999). Os valores de acidez do tratamento-controle na quarta semana aproximam-se dos encontrados em frutos maduros por CAMARGO et al. (1985), de 0,43%. O pH do controle (Quadro 3) apresentou decréscimo correspondente ao aumento da acidez, atingindo o valor de 4,56 na quarta semana de armazenamento; para os frutos embalados com “zeolite”, os valores obtidos foram semelhantes aos constatados por CAMARGO et al. (1985) em frutos quase maduros (pH 5,6).

A relação SST/ATT (Quadro 3) apresentou valores crescentes para os dois tratamentos; os teores determinados para o controle foram ligeiramente superiores aos observados por PARODI et al. (1999), que constataram valores de 30,5 no ponto de colheita comercial e 46,0 no ponto de consumo. Os valores do tratamento com “zeolite”, por causa do retardamento do amadurecimento dos frutos, equipararam-se com o valor obtido de 66,8 por CAMARGO et al. (1985) para frutos de cherimóia no estágio verde.

De maneira geral, os frutos-controle apresentaram alterações significativas de aparência, cor, firmeza, perda de massa e de sólidos solúveis, a partir do intervalo entre a segunda e a terceira semana, podendo ser armazenados a  $12 \pm 1$  °C (90% a 95% UR) por, no máximo, duas semanas. Os frutos embalados com “zeolite” preservaram suas qualidades químicas e físicas ao longo das quatro semanas de armazenagem refrigerada, conservando-se apropriados para posterior consumo.

### Referências Bibliográficas

- ALIQUE, R.; ZAMORANO, J.P. Influence of harvest within the season and cold storage on cherimoya fruit ripening. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, Washington, v.48, n.9, p.4209-4216, 2000.
- ALIQUE, R.; ZAMORANO, J.P.; CALVO, M.L.; MERODIO, C.; De la PLAZA, J. Tolerance of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) to cold storage. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.119, n.3, p.524-528, 1994.
- ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOSCA, J.L. Colheita e pós-colheita de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M. et al. *Anonáceas: produção e mercado* (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997. p.240-256.
- BONAVENTURE, L. *A cultura da cherimóia e de seu híbrido a atemóia*. São Paulo: Nobel, 1999. 182p.
- CAMARGO, C.; PERAZA, R.; SCHACHTEBECK, C. Caracterización de la *Annona cherimolia* M. (chirimoya) y su industrialización a pequeña escala. In: CAMARGO, C. *Frutas tropicales*. Bogotá: OEA, 1985. p.9-22. (Boletín informativo, 6)
- CARVALHO, C.R.L.; MANTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M. de. *Análises químicas de alimentos*. Campinas: ITAL, 1990. 121p. (Manual técnico)
- DONADIO, L.C. Situação atual e perspectivas das anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M. et al. *Anonácea: produção e mercado* (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997. p.7-19.
- FÜSTER, C.; PRÉSTAMO, G. Variation of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) texture during storage, as determined with an instron food testing instrument. *Journal of Food Science*, Chicago, v.45, p.142-145, 1980.
- GARDIAZABAL, F.; CANO, G. Caracterización de 10 cultivares de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) y su respuesta a la polinización artificial en Quillota, Chile. *Acta horticulturae*, Brugges, v.497, p.239-253, 1999.
- GARDIAZABAL, F.; ROSENBERG, G. *El cultivo del chirimoyo*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 1993. 145p.
- GUIRADO, E.; HERMOSO, J.M.; GARCÍA-TAPIA, J.; FARRÉ, J.M. El chirimoyo en España: Historia. Producción comercial. Técnicas de cultivo. Investigación en marcha. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2., 1999, Tuxtla Gutiérrez, Mexico. *Memorias...* Tuxtla Gutiérrez: Universidad De Ciencias y Artes Del Estado De Chiapas, 1999. p.43-57.
- GUTIÉRREZ, M.; LAHOZ, J.M.; SOLA, M.M., PASCUAL, L.; VARGAS, A.M. Postharvest changes in total soluble solids and tissue pH of cherimoya fruit stored at chilling and non-chilling temperatures. *Journal of Horticultural Science*, London, v.69, n.3, p.459-463, 1994.
- LAHOZ, J.M.; GUTIÉRREZ, M.; SOLA, M.M., SALTO, R.; PASCUAL, L.; MARTÍNEZ-CAYUELA, M.; VARGAS, A. M. Ethylene in cherimoya fruit (*Annona cherimola* Mill.) under storage conditions. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, Washington, v.41, p.721-723, 1993.

- LEE, D.; HAGGAR, P.E.; YAM, K.L. Application of ceramic-filled polymeric films for packaging fresh produce. *Packaging Technology and Science*, West Sussex, v.5, p.27-30, 1992.
- MARTINEZ, G.; SERRANO, M.; PRETEL, M.T.; RIQUELME, F.; ROMOJARO, F. Ethylene biosynthesis and physico-chemical changes during fruit ripening of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) fruit. *Journal of Horticultural Science*, London, v.68, n.4, p.477-483, 1993.
- MINISTÉRIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION. *Norma de calidad para chirimoyas (folleto interpretativo)*. Madrid, Espanha: Ministério de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1990. 34p.
- PARODI, G.; BARRIOS, F.; BEDERSKI, K. Evaluación de los cambios fisico-químicos en los frutos de tres variedades de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) cosechadas en tres diferentes momentos. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, Hermosillo, v.1, n.2, p.110-119, 1999.
- SCHELDEMAN, X.; van DAMME, P. Acciones promisorias de chirimoya en la provincia de Loja, sur del Ecuador. *Acta horticulturae*, Brugge, v.497, p.181-188, 1999.
- UNDURRAGA, P.M.; OLAETA, J.A.C.; MACLEAN, H.B. Identificación y caracterización de desordenes fisiológicos en chirimoyas (*Annona cherimola* Mill.) cv. Concha Lisa em refrigeración. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., 1997, Chapingo, Mexico. *Memorias...* Chapingo: Universidad Autonoma de Chapingo, 1997. p.277-291.
- ZAGORY, D.; KADER, A.A. Modified atmosphere packaging of fresh produce. *Food technology*, Chicago, v.42, n.9, p.70-77, 1988.