

CONSERVACIÓN DE PULPAS DE MANGO, GUAYABA Y PAPAYA

*Yosvany Santana**, Ana Silvia Falco, Gloria Panadés, Soledad Bolumen, Álvaro García, Idania Borrego, Margarita Nuñez de Villavicencio y Yárisel Guevara

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3½, C.P. 19200, La Habana, Cuba.

E-mail: yosvany@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la durabilidad de las pulpas de mango, de guayaba y de papaya, envasadas en bidones plásticos de 20 L. Se evaluaron las características químicas, microbiológicas y sensoriales de las pulpas. Se estimó el tiempo de durabilidad de los productos envasados en los bidones mediante la técnica de ploteo de riesgo, asumiendo que el tiempo de vida del producto cumple con la ley de distribución de Weibull. Se concluyó que la pulpa de mango envasada en los bidones plásticos presentó una durabilidad de 6 meses, la pulpa de guayaba de 12 meses y la pulpa de papaya de 8 meses.

Palabras clave: pulpas, bidones, frutas, durabilidad.

ABSTRACT

Conservation of mango, guava and papaya pulps

The objective of the study was to determine the shelf life of the pulps of mango, guava and papaya, packed in 20 L plastic drums. The chemical, microbiological and sensory characteristics of the pulps were evaluated. The shelf life of the products packed in the drums was estimated using the risk plotting technique, assuming that the product life time complies with the Weibull distribution law. It was concluded that the mango pulp packed in the plastic drums had a shelf life of 6 months, the guava pulp of 12 months and the papaya pulp of 8 months.

Keywords: pulps, drums, fruit, shelf life.

INTRODUCCIÓN

La propuesta de la política para la producción industrial de alimentos, contempla el desarrollo de mini industrias para la obtención de pulpas con destino a la industria como uno de sus propósitos, sin embargo, entre los problemas presentados se haya la necesidad de contar con envases económicos que garanticen la conservación de los productos.

En Cuba, las pulpas de frutas a escala industrial se envasan principalmente en recipientes de hojalata, pero estos resultan muy costosos debido al alto precio del material empleado en su fabricación, por lo que se debe trabajar en la búsqueda de alternativas de envases más económicos.

En ese contexto el objetivo planteado en este estudio fue determinar la durabilidad de pulpas de mango, de guayaba y de papaya, envasadas en bidones plásticos de 20 L, procesadas en la línea artesanal de la planta de vegetales.

***Yosvany Santana Herrera:** *Licenciado en Ciencias Alimentarias (Universidad de La Habana, 2012). Especialista A en procesos tecnológicos para producciones de la industria. Trabajador del Dpto. de Tecnología de la Dirección de Vegetales del IIIA. Trabaja actualmente en proyectos de investigación tales como elaboración y conservación de néctares hipocalóricos de frutas con mezclas de edulcorantes, desarrollo y conservación de cremas de frutas y estudio de conservación de pulpas de frutas.*

MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar las corridas experimentales se emplearon como materia prima: mango Hayden y Súper Hayden, provenientes de la Empresa Cítricos Arimao (Cienfuegos), guayaba Enana Roja y papaya Maradol, ambas provenientes de la Empresa Cítricos Ceiba (provincia Artemisa).

Las pulpas de frutas se obtuvieron en la línea instalada en la Planta Piloto de Vegetales, perteneciente al Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA). Para la elaboración de los productos primeramente se realizó la recepción e inspección de las frutas. Posteriormente, se efectuó el lavado, enjuague y selección de las mismas. En el caso de la papaya se efectuó su pelado manual, se continuó con el cortado de los extremos, picado en mitades longitudinales, desemillado y destripado de las mitades. Seguidamente se realizó el pulpado de las frutas. Para el mango se ejecutó en una deshuesadora de paletas planas provista de malla con orificios de 10 mm de diámetro, y en el caso de la guayaba y papaya se empleó molino desintegrador provisto de malla con orificios de 15 mm de diámetro. Las pulpas se tamizaron en un refinador con malla de 1,2 mm de diámetro y se enviaron a los tachos de acero inoxidable con doble camiseta de vapor, provistos de revolver. La pasteurización se llevó a cabo a temperatura superior a los 95 °C durante aproximadamente 15 min.

Los productos se envasaron en caliente en bidones plásticos de 20 L, manteniendo la temperatura de llenado por encima de 90 °C, se cerraron manualmente con la tapa de rosca, que permite garantizar su hermeticidad de acuerdo a los datos ofrecidos por el proveedor. Seguidamente los envases se voltearon y mantuvieron en esa posición durante 30 min para lograr la esterilización de tapas y envase con el calor propio del producto. Los bidones finalmente se enfriaron hasta alrededor de 45 a 50 °C mediante inmersión en baño de agua y se almacenaron a temperatura ambiente (28 a 33 °C).

Para el estudio de conservación, se llevaron a cabo determinaciones químicas, microbiológicas y sensoriales. Las determinaciones químicas realizadas fueron: contenido de sólidos solubles (1), índice de pH (2), acidez valorable (como ácido cítrico) (3) y contenido de humedad en determinador de humedad electrónico Sartorius, modelo MA35. Las evaluaciones

microbiológicas realizadas fueron enumeración de microorganismos a 30 °C (4) y enumeración de mohos y levaduras a 25 °C (5).

En la evaluación sensorial del producto participaron siete catadores entrenados que midieron los siguientes atributos: oscurecimiento, olor, color, sabor, dulzor, acidez y astringencia del producto. Para el análisis se utilizó una escala estructurada de 10 puntos, con intensidad creciente del atributo de izquierda a derecha. Se tomó como variable respuesta la variable sensorial: oscurecimiento, estableciéndose como límite de aceptación el punto medio de la escala, de acuerdo al criterio de los jueces.

Para la estimación de la vida de anaquel se determinó la durabilidad del producto mediante la técnica del ploteo de riesgo, asumiendo que el tiempo de vida del producto puede ser explicado por la ley de distribución de Weibull, para datos incompletos de fallo. Atendiendo a los resultados de estudios preliminares, se tomó como variable de respuesta la variable sensorial oscurecimiento, estableciéndose como límite de aceptación el punto medio de la escala de acuerdo al criterio de los catadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta las características químicas al inicio y final del estudio de conservación de las pulpas de frutas.

Del resultado de los análisis químicos realizados durante el almacenamiento a la pulpa de mango se observó que los valores de sólidos solubles oscilaron entre 15,3 y 16,0 Brix y la acidez se mantuvo alrededor de 0,33 y 0,45 %, encontrándose dentro de las especificaciones citadas en la norma ramal (6), que establece valores mínimos de 12 % para los sólidos solubles y acidez entre 0,21 y 1,0 %. El índice de pH se mantuvo entre 3,85 y 3,98, con valores inferiores a lo indicado en la norma de 4,0 y 4,2, lo que puede deberse a las variedades empleadas en particular la súper Hayden que se caracteriza por una elevada acidez y la humedad osciló entre 83,31 y 84,75 %.

Durante la conservación de pulpa de guayaba se observó que los valores de pH oscilaron entre 4,02 y 4,14; sólidos solubles entre 8,33 y 9,17; la acidez entre 0,33 y 0,50 y la humedad entre 86,23 y 88,80 %. La variación de los índices se encuentra en concordancia con

Tabla 1. Características químicas de las pulpas de fruta al inicio y final del estudio

Índice	Mango				Guayaba				Papaya			
	Inicio		final		inicio		final		inicio		final	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
pH	3,9	0,1	3,8	0,1	4,1	0,1	4,1	0,1	4,2	0,6	4,1	0,5
Sólidos Solubles (%)	16,0	0,1	15,3	0,3	9,17	0,3	8,33	0,2	9,5	0,4	8,7	0,1
Acidez (% ácido cítrico)	0,3	0,1	0,4	0,1	0,33	0,1	0,50	0,0	0,4	0,4	0,4	0,5
Humedad (%)	84,8	0,2	83,3	0,2	88,8	0,1	86,2	0,1	90,8	0,2	89,2	0,2

\bar{x} promedio de las muestras, S Desviación estándar.

los intervalos citados en las especificaciones de calidad de la norma ramal (6), donde se refieren valores mínimos de 7 % de sólidos solubles, acidez entre 0,3 y 1,3 % y pH entre 3,8 y 4,2.

Del análisis de las evaluaciones químicas de la pulpa de papaya se observó que el pH osciló de 4,16 a 4,21; los sólidos solubles entre 8,7 y 10; la acidez de 0,39 a 0,41 y la humedad de 89,21 a 90,84. La norma ramal (6) establece dentro de sus especificaciones valores de pH entre 4,0 y 4,3, contenido mínimo de sólidos solubles 7 % y acidez entre 0,21 y 0,42 %. Los resultados demuestran que los atributos se encuentran dentro de las especificaciones citadas por la norma.

A partir del análisis de los descriptores sensoriales de las pulpas de frutas se observó que los atributos intensidad del olor, intensidad del sabor, dulzor, acidez y astringencia en la pulpa de mango se mantuvieron con poca variación y con puntuaciones aceptables según el criterio de los catadores, indicando que no tuvieron afectaciones importantes con respecto al tiempo. En la inspección visual de la pulpa en los bidones, se observó que a partir del cuarto mes, comenzó a manifestarse vetas de oscurecimiento que se incrementaron hasta alcanzar la totalidad del producto al quinto mes. En ese momento al agitar los bidones y homogeneizar el contenido, este oscurecimiento se atenuó. Posteriormente, al transcurrir el tiempo se incrementó y a partir del séptimo mes al agitar y homogeneizar el contenido del bidón, no disminuyó en la intensidad y el producto fue rechazado por los jueces.

En el caso de la guayaba los atributos intensidad del olor, intensidad del sabor, dulzor, acidez y astringencia se mantuvieron con puntuaciones aceptables según los criterios de los catadores, indicando que no tuvieron

afectaciones de interés a lo largo del período de conservación y que el envasado en este tipo de bidón es efectivo.

El oscurecimiento presentó afectación con respecto al tiempo de almacenamiento, a partir del cuarto mes, al igual que en el caso de la pulpa de mango, desaparece al agitar el envase y homogeneizar el contenido.

En el mes 13, las puntuaciones fueron por encima de cinco, correspondiendo con la calificación entre moderado y marcado y sobrepasando el valor de aceptación fijado por los catadores, por lo que el producto fue rechazado.

En la pulpa de papaya los atributos intensidad del olor, intensidad del sabor, dulzor y acidez se mantuvieron con poca variación y con puntuaciones aceptables, indicando que no tuvieron afectaciones de interés a lo largo del período. En la inspección visual de la pulpa en los bidones, se observó un oscurecimiento perceptible en toda la masa del producto entre el séptimo y octavo mes. Durante el resto del tiempo de estudio el oscurecimiento se incrementó hasta puntuaciones de 6,33, con lo cual se sobrepasó el valor de aceptación fijado por los catadores, por lo que el producto fue rechazado.

Este proceso de oscurecimiento en las pulpas de frutas como se refiere en la literatura puede atribuirse a las reacciones de oxidación provocadas por la migración del oxígeno a través del material de envase (7).

Los resultados microbiológicos fueron menores de 10 unidades formadoras de colonia por gramo (ufc/g) para el conteo de microorganismos a 30 °C y para mohos y levaduras desde el inicio del estudio de conservación de las pulpas de frutas y se comportó de igual forma

durante el resto del tiempo. Esto demuestra la efectividad del tratamiento térmico aplicado, la hermeticidad que mantuvo el cierre de los envases y el correcto cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en cada una de las etapas del proceso, lo que garantiza su calidad sanitaria.

Para determinar la vida de anaquel de las pulpas de frutas, se realizó el análisis de Weibull para datos incompletos de fallo, estimando los coeficientes de dicha distribución de probabilidad, mediante el método de regresión por rango. La Tabla 2 muestra los parámetros de forma y escala estimados para cada pulpa.

Los resultados de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov con respecto al tiempo, realizadas a las pulpas, determinaron que no se puede rechazar la idea de que el tiempo proviene de una distribución Weibull con 95 % de confianza, debido a que el valor -P más pequeño de las pruebas realizadas es

mayor o igual a 0,05. Se realizó el cálculo de las áreas de cola inferior de 0,05 y área de cola superior de 0,95 para la distribución ajustada. Se obtuvieron valores críticos para la pulpa de mango de 6,6918; pulpa de guayaba 12,4535 y pulpa de papaya de 8,016.

Como se aprecia, el tiempo de durabilidad estimado para las pulpas de mango, de guayaba y de papaya envasadas en bidones plásticos de 20 L de capacidad, fue de aproximadamente 6, 12 y 8 meses, respectivamente.

CONCLUSIONES

El tiempo de durabilidad estimado para las pulpas envasadas en bidones plásticos de 20 L se estimó en 6, 12 y 8 meses para mango, guayaba y papaya, respectivamente. La vía de deterioro de las pulpas de mango y guayaba envasadas en bidones de 20 L fue la sensorial, debido al oscurecimiento del producto.

Tabla 2. Parámetros de forma y escala estimados para cada pulpa de fruta

Parámetro	Mango	Guayaba	Papaya
A (Forma)	21,7107	27,3285	30,89
B (Escala)	7,67287	13,8829	8,825

REFERENCIAS

1. NC ISO 2173. Conserva de fruta y vegetales. Método de ensayo. Determinación del contenido de sólidos solubles. Cuba; 2001.
2. NC ISO 1842. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del potencial hidrogeniónico (pH). Cuba; 2001.
3. NC ISO 750. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación de la acidez valorable. Cuba; 2001.
4. NC ISO 4833-1. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Determinación del conteo total de microorganismos aerobios mesófilos viables. Cuba; 2014.
5. NC 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Determinación de hongos filamentosos y levaduras viables. Cuba; 2014.
6. NRIAL 013. Pulpa de Frutas. Especificaciones. Cuba: 2009.
7. Tudela, D. Envase plástico barrera: la opción para alimentos esterilizados. EDV Packaging Group. Disponible en: <http://www.edvpackaging.com>. Acceso septiembre 2015.