

## CONSERVACIÓN DE JUGO DE TOMATE CON EXTRACTO DE CÚRCUMA

Lisbeth Sardiñas\*, Gloria Panadés, Margarita Nuñez de Villavicencio, José Luis Rodríguez, Idania Borrego, Yárysel Guevara, Silvia Falco, Juan González y Pedro Borges  
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3½, La Habana, Cuba.  
E-mail: lisbeth@iia.edu.cu

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo consistió en definir la durabilidad del jugo de tomate con extracto hidroalcohólico de *Curcuma longa* L. envasado en botellas de vidrio. Se preparó el producto a escala piloto y se almacenó a temperatura ambiente. En el período de conservación, al jugo se le hicieron análisis físicos, químicos, sensoriales y microbiológicos. Se determinó la durabilidad del producto mediante la técnica de análisis de riesgo asumiendo que el tiempo de vida del producto puede ser explicado por la ley de distribución de Weibull. Se tomó como variable de respuesta la calidad sensorial global. **Palabras clave:** extractos, cúrcuma, jugo de tomate, capacidad antioxidante, compuestos fenólicos, durabilidad, alimentos funcionales.

### ABSTRACT

#### Conservation of tomato juice with turmeric extract

The objective of this work was to define the shelf life of tomato juice contains hydro alcoholic extract of *Curcuma longa* L. packaged in glass bottles. Pilot scale product was prepared and stored at room temperature. Physical, chemical, sensory and microbiological analyses were evaluated. The shelf life of the product was determined by the analysis of risk technique assuming that the Weibull distribution law can explain the life time of the product. The overall sensory quality was the response variable.

**Keywords:** extracts, turmeric, tomato juice, antioxidant capacity, phenolic compounds, shelf life, functional foods.

### INTRODUCCIÓN

Actualmente se están desarrollando a nivel internacional nuevos alimentos con propiedades fisiológicas y terapéuticas que están siendo utilizadas para la creación de nuevas categorías de productos considerados funcionales, porque brindan beneficios adicionales al organismo como prevenir enfermedades o mejorar la salud, más allá de sus efectos nutricionales habituales (1) entre los que se encuentran las bebidas a partir de frutas y vegetales (2). En ese contexto, los jugos y néctares, ocupan un lugar importante ya que además de ser una necesidad para la buena salud y la vida son fuentes naturales de antioxidantes (3).

La cúrcuma es un rizoma de la especie *Curcuma longa* L., perteneciente a la familia de las *Zingiberaceae*. Su valor como ingrediente alimentario se debe a la capacidad antioxidante que poseen sus compuestos fenólicos (curcuminoídes) (4) despertando en

\*Lisbeth Sardiñas Reynaldo: Ingeniera Agrónoma (UNAH Frutífero Rodríguez Pérez, 2008). Aspirante a investigadora, pertenece a la Dirección de Vegetales del IIA. Su línea fundamental de trabajo es el desarrollo de productos funcionales a partir de frutas y vegetales.

investigadores y científicos el interés por su utilización en el desarrollo de nuevos productos y formulaciones de alimentos. En 2013 se desarrolló un jugo de tomate con la adición del rizoma en forma de extracto hidroalcohólico, recomendándose determinar su vida de anaquel. El objetivo de este trabajo consistió en definir la durabilidad del jugo de tomate con extracto hidroalcohólico de *Curcuma longa* L., envasado en botellas de vidrio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del jugo se utilizó concentrado de tomate (18 a 20 % sólidos solubles), extracto hidroalcohólico de cúrcuma obtenido en la Planta de Aromas del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA), goma xantana, azúcar refino, sal común y ácido cítrico, todos de calidad alimentaria.

El jugo se preparó a escala piloto con la formulación definida en un estudio anterior (5) y se almacenó a temperatura ambiente durante 15 meses. Se elaboraron tres lotes de producción de 80 unidades cada uno. Las evaluaciones se hicieron cada 90 días durante 15 meses.

Las determinaciones físicas y químicas realizadas fueron: pH (6), acidez valorable (7), sólidos solubles (8), azúcares reductores (9), humedad (10), cloruros (11), viscosidad (viscosímetro Brookfield, modelo LTV sp2, a 30 min<sup>-1</sup> y 25 °C), capacidad antioxidante (12), fenoles totales (13) y ácido ascórbico (14).

El jugo se evaluó sensorialmente en cuanto a separación de fases, color típico, oscurecimiento, intensidad del olor a cúrcuma, olor a tomate, olor extraño, intensidad del sabor a cúrcuma, sabor a tomate, sabor extraño, amargor, acidez, dulzor, astringencia, cuerpo y calidad global con una escala estructurada de 10 cm, de intensidad creciente de izquierda a derecha, donde participaron siete catadores.

Se realizó un control microbiológico a las muestras mediante la prueba de esterilidad (15).

La durabilidad se determinó mediante la técnica 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. Se tomó como variable de respuesta la calidad sensorial global, obteniéndose el criterio de rechazo a través de una distribución binomial con  $p=1$  y nivel de significación de 0,05. Para el muestreo se empleó un diseño parcialmente escalonado (16). El procesamiento de los resultados se llevó a cabo mediante el programa estadístico StatGraphics Centurión XVI Versión 16.0.07, 2009.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra las características físicas y químicas del jugo. Al inicio de la conservación (tiempo 0) cumplía las especificaciones de calidad establecidas en la norma cubana (17) que indica un mínimo de 5 % de sólidos solubles. El contenido de sal estuvo muy cercano a lo señalado en dicha norma (1 %),

Tabla 1. Características físicas y químicas del jugo de tomate con extracto de cúrcuma

Tiempo (mes)	Sólidos solubles (°Brix)	Humedad (%)	pH	Acidez (%)	Azúcares reductores (%)	Cloruros (%)	Viscosidad a 30 min <sup>-1</sup> (mPa.s)
0	5,8 (0,2)	93,96 (0,1)	3,90 (0,1)	0,29 (0,01)	1,43 (0,12)	1,07 (0,24)	95,3 (1,2)
3	6,5 (0,5)	94,2 (0,2)	4,02 (0,04)	0,33 (0,01)	1,46 (0,10)	1,15 (0,19)	92,3 (2,5)
6	6,3 (0,2)	94,0 (0,1)	3,95 (0,01)	0,30 (0,01)	1,52 (0,06)	1,05 (0,01)	95,0 (2,0)
9	6,5 (0,2)	93,8 (0,2)	4,04 (0,01)	0,33 (0,05)	1,52 (0,02)	1,07 (0,02)	100,6 (1,1)
12	6,1 (0,2)	93,9 (0,6)	3,92 (0,03)	0,28 (0,01)	1,69 (0,40)	1,18 (0,06)	97,0 (1,7)
15	6,3 (0,3)	93,3 (0,8)	3,91 (0,04)	0,20 (0,06)	2,31 (0,03)	1,08 (0,03)	99,0 (1,6)

( ) Desviación estándar.



manteniéndose durante el almacenamiento. La humedad y la acidez tuvieron pocas variaciones. Los azúcares reductores presentaron una tendencia al incremento, más apreciable a los 15 meses, seguramente motivado por reacciones de desdoblamiento de la sacarosa en el medio ácido del producto, lo que coincide con los resultados obtenidos por Matute (18), durante la conservación de un jugo de tomate con cúrcuma deshidratada en polvo (CDP). El pH se mantuvo estable en concordancia con la evolución de la acidez y su valor se consideró adecuado para jugo de tomate. No se observaron cambios importantes sobre la viscosidad, lo que demuestra la estabilidad de la goma xantana en el almacenamiento.

Las Fig. 1 y 2 presentan la evolución de los fenoles totales y la capacidad antioxidante. La concentración de los compuestos fenólicos, expresado como ácido gálico fue 185,2 mg/L al inicio, en el entorno de lo reportado (18) con CDP (173,2 a 191,0 mg/L), tendiendo a disminuir de manera importante a los 15 meses, lo que se atribuyó a posibles oxidaciones. Algunos estudios realizados reseñan degradaciones oxidativas de los fenoles durante el almacenamiento (19); sin embargo, en el jugo preparado con CDP estos compuestos se mantuvieron estables durante la conservación, indicando que el estado deshidratado del rizoma ejerce un efecto protector sobre sus compuestos bioactivos.

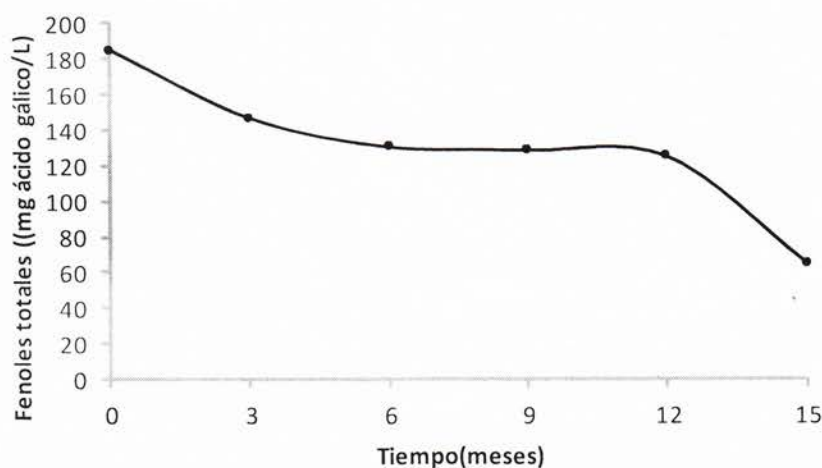


Fig. 1. Contenido fenólico total del jugo de tomate con extracto de cúrcuma.

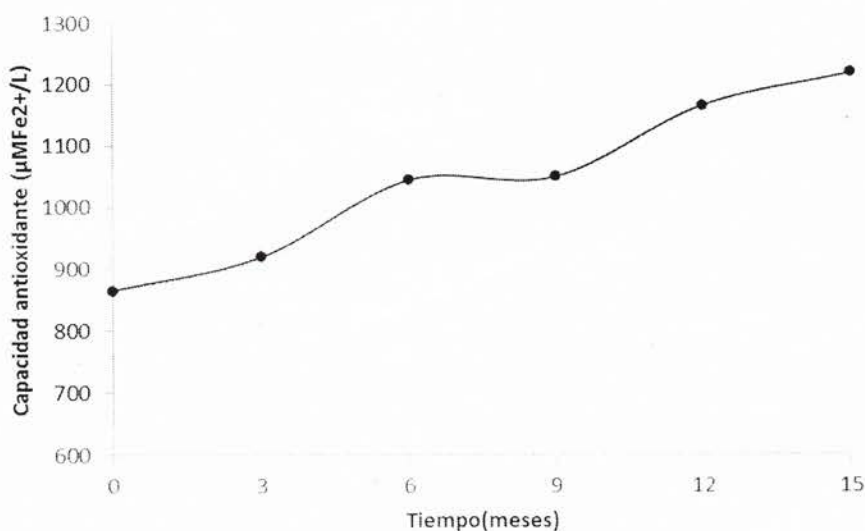


Fig. 2. Capacidad antioxidante del jugo de tomate con extracto de cúrcuma.

La capacidad antioxidante, expresada como  $\text{Fe}^{2+}$ , fue de alrededor de  $864,9 \mu\text{M/L}$  al inicio, por debajo de lo reportado antes (18) ( $1\ 232,5 \mu\text{M/L}$ ), luego presentó una tendencia a incrementarse durante la conservación. Aunque distintos trabajos refieren que los compuestos fenólicos son los principales responsables de la actividad antioxidante (20), las investigaciones realizadas demuestran que esta no solo depende de estos compuestos, también puede estar influenciada por la presencia de otros antioxidantes como pueden ser los carotenoides y el ácido ascórbico (21), y por la formación de otros nuevos (22), lo que puede explicar el comportamiento obtenido en este estudio.

Desde el punto de vista microbiológico la prueba de esterilidad resultó negativa, demostrando que el producto tuvo una calidad sanitaria satisfactoria (15).

Los resultados de la evaluación sensorial al inicio mostraron que el jugo poseía una ligera separación de fases, característica de los jugos pulposos, presentaba un color rojo-naranja típico de la mezcla entre el tomate y la cúrcuma, con un sabor intenso, amargor agradable al paladar, equilibrado a tomate y cúrcuma, con ligero predominio del primero por la presencia del rizoma. En ese período fue calificado entre bueno y excelente en su calidad global. Posteriormente los atributos, separación de fases, color típico, intensidad del olor, acidez, dulzor y astringencia se mantuvieron con pocas variaciones, indicando que no tuvieron afectaciones de

interés durante el almacenamiento. El olor extraño, sabor extraño y cuerpo se mantuvieron en cero durante todo el estudio. El jugo presentó cierta tendencia a oscurecerse a lo largo de todo el período de conservación, lo que está relacionado con el incremento de los azúcares reductores y probablemente por el desarrollo de reacciones de pardeamiento de Maillard. A los 15 meses sufrió un deterioro importante, fue rechazado en su calidad global. En ese período presentó un oscurecimiento apreciable y un debilitamiento del sabor, ocasionado por una disminución del sabor tomate y un aumento del rizoma, lo que en su conjunto desequilibraba este parámetro según indicaron los jueces, además un incremento apreciable del amargor, originado por el predominio del sabor cúrcuma y la aparición de compuestos amargos, derivados de las reacciones de Maillard (23). El tiempo de vida del producto se estimó en 13 meses.

## CONCLUSIONES

El contenido fenólico del jugo de tomate con extracto hidroalcohólico de cúrcuma resultó aproximadamente de  $185,2 \text{ mg/L}$  y la capacidad antioxidante de alrededor de  $864,9 \mu\text{M/L}$ . El producto fue rechazado en su calidad global por oscurecimiento, desequilibrio entre los sabores tomate-cúrcuma e incremento apreciable del amargor. La durabilidad del jugo de tomate con extracto hidroalcohólico de cúrcuma se estimó en 13 meses.

## REFERENCIAS

1. IFIC. *Alimentos funcionales. Información sobre Nutrición*. Washington, D.C., International Food Information Council, 2006.
2. Naranjo, E. *Bebidas funcionales. Una necesidad saludable. Colombia*. [en línea]. Consultado 20 Octubre 2014 en <http://www.revistaalimentos.com.co/ediciones/edicion4/bebidas/bebidas-funcionales-una-necesidad-saludable.htm>
3. Flores, E. *Desarrollo de una bebida funcional de maracuyá (Pasiflora edulis f. flavicarpa)* (tesis de maestría, Universidad de las Américas Puebla, Santiago de Chile, Chile) 2004.
4. Chomdao, S.; Chowladda, T.; Boonbumrung, S. y Bangkok. *J. As. J. Food Ag-Ind.* 2(04)690-701, 2009.
5. Matos, I. *Desarrollo de un jugo de tomate con extracto de cúrcuma longa L.* (tesis de diploma Universidad de La Habana, La Habana, Cuba) 2013.
6. NC-ISO 1842. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación del pH*. Cuba, 2001.
7. NC-ISO 750. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación de acidez valorable*. Cuba, 2001.
8. NC-ISO 2173. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación del contenido de sólidos solubles. Método refractométrico*. Cuba, 2001.
9. NC-77-22-06. *Conservas de frutas y vegetales. Método de ensayo. Determinación del contenido de azúcares reductores*. Cuba, 1982.
10. NC-ISO 712. *Determinación del contenido de humedad*. Cuba, 2003.
11. NC-ISO 3634. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación del contenido de cloruro*. Cuba, 2005.
12. Benzie, I. y Strain, J. *Anal. Biochem.* 239:70-76, 1996.

13. Slinkard, K. y Singleton, J. *Am. J. Enol. Vit.* 28:48-55, 1977.
14. NC-ISO 6557/2. *Frutas y vegetales y productos derivados. Determinación del contenido de ácido ascórbico. Método de rutina.* Cuba, 2002.
15. NC-ISO 457-2. *Evaluación sanitaria de conservas comercialmente estériles.* Cuba, 2009.
16. Gacula, M.C. *J. Food Sci.* 40(2):399-403, 1975.
17. NC-77-17. *Jugos y Néctares. Especificaciones.* Cuba, 1981.
18. Matute, N. *Elaboración de un Jugo Funcional de Tomate con Cúrcuma* (tesis de maestría Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, Cuba) 2012.
19. Camelo, G. y Sotelo, I. *Bol. Latinoam. Caribe Plantas Med. Arom.* 11(2):196-205, 2012.
20. Choi, J.; Kim, H.; Kim, J.; Chun, B.; Ahn, D.; Kim, G. y Lee, J. *Food Sci. Technol.* 43:1074-1078, 2010.
21. Jiménez, A.; Jiménez, I.; Pulido, R. y Saura, F. *J. Sci. Food Agric.* 81:530-534, 2001.
22. Stahl, W. y Sies, H. *Molecular Aspects of Medicine* 24:345-351, 2003.
23. Martins, S; Jongen, W. y Boeke, M. *Trends Food Sci. Technol.* 11:364-373, 2001.