

ESTIMACIÓN DE LA DURABILIDAD DE UN ADEREZO DE SOYA TIPO MAYONESA CON INCORPORACIÓN DE HARINA DE YUCA

*Anier Campos-Muiño, Margarita Nuñez de Villavicencio, Silvia Falco, Isela Carballo-Pérez, Urselia Hernández-López, Yamileisis Cordero-Concepción y Olivia Rodríguez**

Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3½, La Habana, C.P. 17 100, Cuba.

E-mail: olivia@iia.edu.cu

Recibido: 10-12-2021 / Revisado: 15-12-2021 / Aceptado: 20-12-2021 / Publicado: 04-01-2022

RESUMEN

Se definió el tiempo de conservación del aderezo de soya tipo mayonesa con la incorporación de la harina de yuca en su formulación. Se elaboraron a escala piloto tres corridas experimentales del producto, a razón de 150 kg cada una. El mismo fue envasado en potes de polipropileno de 450 g y embalado en cajas de cartón y se almacenó a 30 ± 2 °C. La estimación de la vida de anaquel se determinó mediante análisis de regresión basada en la función de riesgos para datos incompletos de fallos, con un máximo de 5 % de unidades deterioradas; se tomó como variable de respuesta el descriptor calidad global. Quedó establecido que el aderezo tipo mayonesa con 5 % de harina de yuca, su tiempo de conservación es 57 ± 2 días en condiciones ambientales de almacenamiento. El descriptor rancidez no tuvo repercusión en la calidad global; todo lo contrario con la separación de fases que si incidió directamente en el deterioro del aderezo, provocando su afectación.

Palabras clave: conservación, aderezo, harina de yuca.

ABSTRACT

Estimation of the shelf-life of a mayonnaise type soy dressing with the incorporation of cassava flour

The shelf-life of the mayonnaise-type soy dressing was defined with the incorporation of cassava flour in its formulation. Three experimental runs of mayonnaise-type soy dressing with cassava flour were made on a pilot scale, at a rate of 150 kg each. The product was packed in 450 g polypropylene pots and packed in cardboard boxes and stored at room temperature (30 ± 2 °C). The shelf-life estimate was determined by regression analysis based on the risk function for incomplete failure data, setting as a percentile a maximum of 5% of damaged units; the global quality descriptor was taken as the response variable. It was established that the mayonnaise type dressing with 5% cassava flour, its conservation time is 57 ± 2 days under environmental storage conditions. The rancidity descriptor had no impact on overall quality; quite the contrary with the separation of phases that did directly affect the deterioration of the dressing, causing it to be affected.

Keywords: preservation, seasoning, cassava flour.

INTRODUCCIÓN

En las emulsiones alimenticias, representada por un grupo de productos como mayonesa, aderezos y salsas, entre otros, se hace muy difícil la reducción del contenido lipídico sin perder sus propiedades de tipicidad.

**Olivia Elianys Rodríguez del Llano: Graduada de Licenciatura en Ciencias Alimentarias (IFAL, 2020). Pertenece a la Reserva Científica del Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia. Actualmente se desempeña en el área de tecnología de frutas y vegetales.*

En la actualidad las industrias productoras de alimentos utilizan los hidratos de carbono complejos como emuladores de grasa, con el fin de diseñar alimentos bajos en calorías; estos poseen la propiedad de captar agua y formar geles, además de su poder espesante, lo que confiere a los productos una textura y sensación similar a la que proporciona la grasa. Dentro de este grupo de hidratos de carbono complejos se han usado almidones nativos y modificados (1).

Los almidones nativos de las diferentes especies vegetales tienen como característica que sus propiedades fisicoquímicas y funcionales están influenciadas por sus estructuras granular y molecular. Las propiedades más importantes a considerar para determinar la utilización de un almidón en la elaboración de alimentos incluyen las fisicoquímicas como capacidad de gelatinización y retrogradación, y las funcionales como la solubilidad, hinchamiento, capacidad de absorción de agua y el comportamiento reológico de sus pastas y geles (2).

La harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) representa una materia prima atractiva para la producción de productos alimentarios dado su alto contenido de almidón. Su obtención a partir de excedentes de producción de este cultivo representa una alternativa viable para el aprovechamiento de materias primas perecederas de una manera más sustentable y permite a la comunidad un mejoramiento socioeconómico (3).

En el Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia (IIIA) se desarrolló un aderezo de soya tipo mayonesa, con 5 % de harina de yuca como fuente

alternativa de almidón, pues tiene un comportamiento de los parámetros químicos, microbiológicos y reológicos similares al elaborado con almidón de maíz, y cumple con los requerimientos establecidos en la norma de especificaciones para aderezo de soya tipo mayonesa.

Esta investigación formó parte del proyecto nacional para el desarrollo de productos alimenticios a base de harinas no tradicionales donde se incluyó el estudio de harina y almidón de yuca para su empleo en productos lácteos, cárnicos y otros. El objetivo del trabajo fue estimar la durabilidad del aderezo de soya tipo mayonesa con harina de yuca como sustituto del almidón de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó harina de yuca, obtenida a partir del clon Señorita, suministrada por el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT).

La pasta de soya (20 % de sólidos totales) fue procesada en el IIIA según el procedimiento descrito antes (4). Se utilizaron materias primas importadas de China como el ácido cítrico (E 330) con 5 % de humedad y sorbato de potasio (E 202). El resto son elaboradas en Cuba, azúcar refino, sal común (Empresa de la sal, UEB Salinera), vinagre blanco: con 4,5 % de acidez (Deleite) y aceite de soya refino, todas con excelente calidad alimentaria.

Tabla 1. Formulación del aderezo de soya con harina de yuca

Ingrediente	Porcentaje
Aceite	30,00
Agua	23,71
Pasta de soya	25,00
Vinagre	10,00
Harina de yuca	5,00
Azúcar	4,00
Sal común	2,00
Ácido cítrico	0,19
Sorbato de potasio	0,10

Se procesaron, a escala de piloto, tres corridas experimentales de aderezo de soya tipo mayonesa con harina de yuca (150 kg por corrida), cuya formulación se muestra en la Tabla 1. Se siguió la tecnología establecida anteriormente (5). El producto fue envasado en potes de polipropileno de 450 g y embalado en cajas de cartón; luego fue almacenado a 30 ± 2 °C.

Se utilizó un plan de muestreo parcialmente escalonado, las muestras fueron analizadas al inicio y cada 15 días, una vez detectados los primeros signos de deterioro y su progresivo incremento, la frecuencia de análisis se disminuyó gradualmente.

A los productos elaborados se les efectuaron los análisis químicos, microbiológicos y sensoriales siguientes (6): determinación de pH (7), acidez expresada como porcentaje de ácido acético (8), porcentaje de cloruros (9), conteo total de microorganismos a 30 °C (10) y conteo de hongos filamentosos y levaduras (11). Adicionalmente se determinó el conteo de microorganismos mesófilos productores de ácido por su significación en el deterioro de este producto. Se empleó el mismo método descrito antes (10), con adición de bromocresol púrpura (0,01 %) como indicador al medio Agar para conteo en placa.

Una comisión compuesta por siete evaluadores semientrenados en este tipo de producto evaluó olor y sabor a rancio, separación de fases y calidad global mediante una escala estructurada de 10 cm acotada en ambos extremos con intensidad creciente de izquierda a derecha según establece el método de análisis descriptivo cuantitativo (12). Los valores de rechazo para cada atributo se obtuvieron por consenso entre los evaluadores. Finalmente, se realizó una prueba de aceptación o rechazo.

Se hizo un análisis de regresión basada en la función de riesgos para datos incompletos de fallos, con el ajuste de los datos a la distribución de Weibull y fijando como percentil un máximo de 5 % de unidades deterioradas. Se tomó como variable de respuesta el descriptor calidad global y se obtuvo el criterio de rechazo a través de una distribución nominal en $p = 1$ e intervalo de confianza de 0,05. Se probó la bondad de ajuste a la distribución propuesta mediante la técnica no paramétrica de Kolmogorov–Smirnov.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 muestra los resultados de los análisis químicos y microbiológicos efectuados al aderezo de soya tipo mayonesa con harina de yuca durante el tiempo de

Tabla 2. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del aderezo

Tiempo (d)	pH	Acidez (% ácido acético)	Cloruro (% NaCl)	Conteo total (ufc/mL)	Moho y levaduras (ufc/mL)	Productores de ácido (ufc/mL)
0	4,16 (0,02)	0,62 (0,02)	1,99 (0,01)	$1,8 \times 10^2$	< 10	< 10
10	4,16 (0,01)	0,64 (0,01)	1,99 (0,02)	$3,4 \times 10^2$	< 10	< 10
20	4,14 (0,01)	0,64 (0,01)	1,97 (0,01)	$4,1 \times 10^2$	< 10	< 10
30	4,12 (0,01)	0,67 (0,01)	1,98 (0,02)	$4,8 \times 10^2$	< 10	< 10
40	4,10 (0,02)	0,69 (0,02)	1,99 (0,02)	$5,3 \times 10^2$	< 10	< 10
45	4,11 (0,02)	0,72 (0,02)	1,98 (0,00)	$5,9 \times 10^2$	< 10	< 10
50	4,10 (0,01)	0,74 (0,01)	1,99 (0,01)	$6,1 \times 10^2$	< 10	< 10
55	4,03 (0,01)	0,77 (0,02)	1,98 (0,02)	$6,7 \times 10^3$	< 10	< 10
59	4,00 (0,02)	0,81 (0,01)	1,98 (0,01)	$7,2 \times 10^3$	< 10	< 10
61	3,92 (0,01)	0,81 (0,01)	1,97 (0,01)	$8,7 \times 10^3$	< 10	< 10
64	3,92 (0,01)	0,82 (0,01)	1,98 (0,02)	$9,3 \times 10^3$	< 10	< 10
66	3,91 (0,02)	0,83 (0,01)	1,99 (0,01)	$9,7 \times 10^3$	< 10	< 10

Los valores corresponden a la media y entre paréntesis la desviación típica ($n = 3$).

almacenamiento. Sus valores no sobrepasaron los límites establecidos en la norma de especificaciones para aderezo de soya (6). Se estimó la vida anaquel de dos tipos de aderezos de soya, y estos parámetros tampoco incidieron en el rechazo de los productos.

En este estudio, el único atributo que mostró cambios en el tiempo y que se consideró indicador del deterioro fue la separación de fases (Fig. 1), debido a la aparición de sinéresis por la retrogradación del almidón de yuca y que afectó la calificación de la calidad global, pues no se detectaron cambios en el olor y el sabor.

La separación de fases a partir de los 61 días sobrepasa el criterio de rechazo. En el estudio se comprobó que alrededor de los 20 días los evaluadores apreciaron una sinéresis muy ligera, la que aumentó con el transcurso del tiempo. Esta presencia de sinéresis en el aderezo se debe a que los almidones nativos son propensos a tener este comportamiento en alimentos de acidez elevada (13).

La retrogradación es un proceso que ocurre cuando las cadenas de almidón nativo comienzan a reasociarse bajo la forma de estructuras ordenadas, una vez que ocurre el enfriamiento del almidón gelatinizado y sobre todo a bajos valores de pH. En una fase inicial, dos o más cadenas de almidón forman un punto de enlace simple, que permite desarrollar regiones más ordenadas, que luego bajo condiciones favorables, permiten el reordenamiento molecular, originando un nuevo orden

cristalino, fenómeno que se conoce con el nombre de sinéresis y que se observa en el aderezo como un desprendimiento de líquido en la superficie (14).

La Fig. 2 muestra como la calidad global del aderezo disminuye a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento, iniciándose el estudio con una puntuación de 9,8 (entre muy buena a excelente) y aproximadamente a los 63 días se obtuvo calificación inferiores a 6,0 (entre buena e insuficiente) que provocó el rechazo del aderezo. Esta fecha coincidió con la aparición de la separación de fases en el producto.

Los parámetros estimados para la distribución de Weibull, (α) 22,18 y (β) 45,32, permitieron determinar que el tiempo de conservación del aderezo elaborado con harina de yuca fue de 57 ± 2 días con un percentil del 5 % (número máximo de unidades deterioradas admitidas en un lote). Los resultados de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, indicaron que los tiempos de fallo pueden ser explicados mediante la distribución de Weibull.

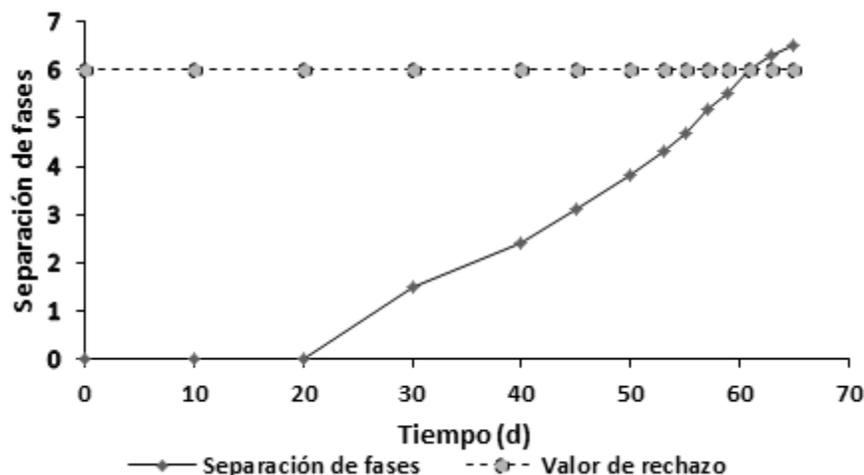


Fig. 1. Comportamiento de la separación de fase durante el estudio de vida útil.

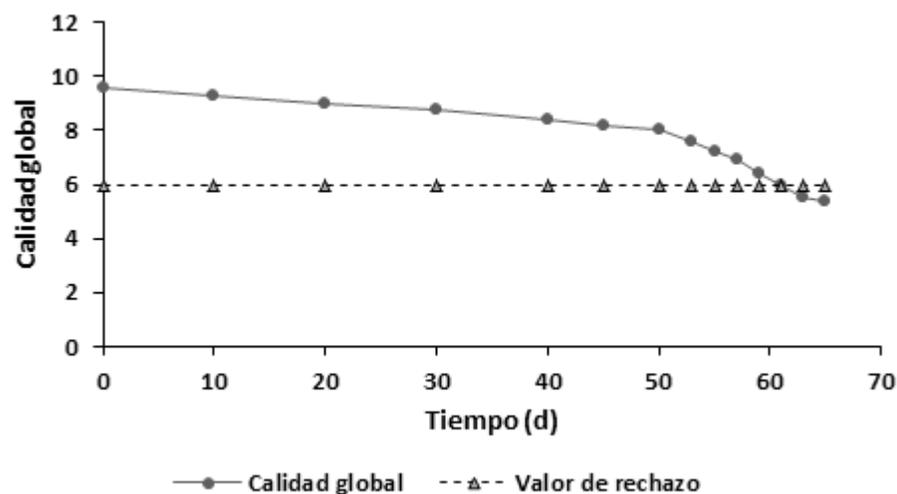


Fig. 2. Comportamiento de la calidad global durante el estudio de vida útil.

CONCLUSIONES

Para el aderezo tipo mayonesa con 5 % de harina de yuca quedó establecido su tiempo de conservación en 57 ± 2 días en condiciones ambientales de almacenamiento. Los descriptores sensoriales que se consideraron indicadores del deterioro fueron la separación de fases y la calidad global.

REFERENCIAS

1. Martínez E. Sustitución parcial del granular durum por almidón de banano ecuatoriano en pastas alimenticias. (tesis de doctorado). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana; 2015.
2. González A. Almidón Nativo y Modificado, obtención, cuantificación, modificación y usos (tesis de maestría). Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Facultad Ciencias Farmacéutica y Bioquímica y el Instituto de Investigación FCFB. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia; 2014.
3. Henao S. Influencia de la variedad de yuca y nivel de sustitución de harinas compuestas sobre el comportamiento reológico en panificación. *Rev. Ingeniería e Investigación* 2009; 29(1):39-46.
4. Norma Ramal de la Industria Alimentaria 110- 6737-231. Productos de frutas y vegetales. Pasta de soya. Control de proceso productivo. Cuba; 2016.
5. Norma Ramal de la Industria Alimentaria 110- 6737-229. Productos de frutas y vegetales. Aderezo tipo mayonesa de soya. Control de proceso productivo. Cuba; 2016.
6. Norma Ramal de la Industria Alimentaria 110- 6737-228. Productos de frutas y vegetales. Aderezo tipo mayonesa de soya. Especificaciones de calidad. Cuba; 2016.
7. Norma Cubana ISO 1842. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del pH. Cuba; 2001.
8. Norma Cubana ISO 750. Productos de frutas y vegetales. Determinación de la acidez valorable. Cuba; 2001.
9. Norma Cubana ISO 3634. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del contenido de cloruros de sodio. Cuba; 2005.
10. Norma Cubana ISO 4833. Microbiología de Alimentos de Consumo Humano y Animal. Determinación del Conteo Total de Microorganismos Aerobios Mesófilos Viables. Cuba; 2014.
11. Norma Cubana ISO 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de hongos y levaduras viables. Cuba; 2015.

12. Norma Cubana ISO 13299. Análisis sensorial. Metodología. Guía general para el establecimiento de un perfil sensorial. Cuba; 2008.
13. Lajolo F, Menezes E. Carbohidratos en alimentos regionales iberoamericanos. São Paulo: EDUSP. Revista Brasileira de Ciências Farmacéuticas 2006; 1 :41-2.
14. Miyazaki K, Kumamoto T, Kagoshima K, Kumamoto O. Retrogradation of sweet potato starch. Starch 2000; 52(1):13-7.