

ESTUDIO DE DURABILIDAD DEL HELADO DE SOYA

Aniely M'Boumba*, Tamara Rodríguez y Juana Camejo

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao, km 3 1/2,

La Habana, C.P. 19 200, Cuba.

E-mail: amboumba@iiaa.edu.cu

RESUMEN

Se determinó la durabilidad del helado de soya envasado en potes de polipropileno de 250 mL y almacenados a una temperatura de -30 °C. Se tomaron como criterio de rechazo la calidad sensorial y microbiológica. Para la estimación de la durabilidad se emplearon métodos analíticos de regresión. Los resultados se ajustaron a la distribución de Weibull. El tiempo de durabilidad quedó definido cuando los productos se hicieron rechazables organolépticamente. Se estableció una vida útil de 49 días.

Palabras claves: helado, soya, durabilidad.

ABSTRACT

Shelf-life of soy ice cream

Was established the shelf-life of soy ice cream packed in 250 mL polyethylene container, and stored to a temperatura of -30 °C. Sensorial and microbiological quality were considered as an approach of rejection. For estimation was using the regression techniques. The results being adjusted to the Weibull's distribution. The microbiological quality did not impact the rejection of the samples. The shelf-life was defined when the products became sensorially rejectable. An useful life settled down in 49 days.

Key words: ice cream, soy, shelf-life.

INTRODUCCIÓN

A partir del año 1994 se generalizó en el país la implantación de una tecnología de elaboración de leche de soya, donde se utiliza íntegramente el grano de esta, lo que posibilitó el desarrollo de una amplia gama de productos lácteos imitados tales como queso, bebidas saborizadas, yogures y helados.

En Cuba se desarrolló un helado en el que se utiliza como fuente de sólidos no grasos la leche de soya. Con un contenido de sólidos totales de la leche de soya de 7 y 0,4 % para el nivel de estabilizador integrado Frimulsion (CESARPIN, Italia) (1). Su calidad sensorial resultó satisfactoria con un rendimiento adecuado de 102 % y con excelentes características de

derretimiento. Se probaron los sabores caramelo y coco, con gran aceptación. La definición de la durabilidad de este producto envasado en potes de polipropileno de 250 mL, embalado en cajas de cartón corrugado y conservado en cámaras de congelación de -30 °C, constituyó el objetivo del presente trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio de durabilidad del helado se elaboraron cuatro producciones de 100 kg cada una de sabor caramelo y envasados en potes de 250 mL. El proceso tecnológico seguido fue el establecido para la elaboración de helado (1).

Estas producciones fueron evaluadas determinándose el contenido de grasa, sólidos totales, viscosidad y acidez de las mezclas. Al helado se le evaluó el rendimiento y derretimiento conjuntamente con la calidad microbiológica, según los métodos analíticos establecidos (2). Se confeccionó un plan de muestreo aleatorio identificando las muestras con números y en cada evaluación se tomaron cuatro muestras, según diseño parcialmente escalonado desde el tiempo 0 (24 h de elabo-

*Aniely M' Boumba Rodríguez: Ingeniera Química (ISPJAE, 2005). Investigador Aspirante. Trabaja en la dirección de Lácteos. Sus principales líneas de trabajo son helados y productos fermentados a partir de soya.

rado el helado) y cada 15 días; recogido en el programa 1.01 desarrollado por el Departamento de Matemática del IIIA (3).

El tiempo de vida de las unidades se estableció sobre la base de la calidad sensorial del producto con un grupo de 10 jueces adiestrados, quienes evaluaron los atributos: aspecto, olor y sabor mediante una escala cuantitativa de intensidad (puntuación total 20 puntos), tomando como límite de rechazo valores promedios < 12 (4).

Adicionalmente como variables de control se evaluó la calidad microbiológica. La toma de muestras se realizó según lo establecido en la norma correspondiente (5), comparándose los resultados de conteo total de microorganismos coliformes, con los límites de aceptación establecidos. También por ser una valiosa fuente de información sobre el deterioro del helado se realizó el control de la acidez del producto (2).

Los resultados fueron procesados por las técnicas de regresión basadas en función del riesgo para los datos incompletos de fallo, ajustándose los datos a la distribución propuesta, mediante la técnica no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov (6).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados de las evaluaciones sensorial, físico-química y microbiológica realizadas a las cuatro producciones sujetas al estudio. Estas presentaron la calidad requerida para el estudio de su conservación. Desde el punto de vista microbiológico, pueden calificarse igualmente de excelentes, encontrándose los conteos muy por debajo del máximo permisible conteo de microorganismos (m.o.) coliformes 100 u.f.c./g max y conteo de m.o. totales 50 000 u.f.c./g max (7). Por tanto los helados presentaron la calidad necesaria para iniciar el estudio de durabilidad.

La Tabla 2 reporta las variaciones de las características estudiadas durante el período de conservación. En cuanto a la acidez, ésta alcanzó valores de hasta 0,09 %, se debe señalar que aunque el incremento desarrollado durante el período evaluado fue de aproximadamente 0,05 %, no fue detectado en la evaluación sensorial de los helados.

El conteo de m.o. coliformes y total, disminuyó durante el período evaluativo, encontrándose los valores dentro de la norma establecida para los helados (7).

Este comportamiento del conteo microbiológico durante la conservación del helado a la temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ se corresponde con lo reportado por la literatura (7), a medida que se incrementa el proceso de endurecimiento y continúa descendiendo la temperatura, va siendo cada vez menor la fracción de agua sin congelar, por lo que disminuye la actividad del agua, esto unido a la baja temperatura influye sobre la supervivencia y el eventual crecimiento de los microorganismos.

Los principales defectos sensoriales detectados en el helado fueron en el aspecto y sabor, presentando textura granulosa con cristales de hielo y deterioro o pérdida del sabor, al final de la durabilidad.

La Tabla 3 informa los resultados de la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov. La selección del percentil depende del tipo de producto y la toxicidad que los productos del deterioro pueden provocar en los consumidores. Dada la nobleza del producto en estudio y los defectos detectados durante la conservación, se escogió para establecer la durabilidad el percentil 20, correspondiendo a 49 días.

Tabla 1. Características generales del producto para el estudio de durabilidad

Mezcla	Media + IC*
Grasa (%)	6,5 ± 0,2
Sólidos totales (%)	34,2 ± 0,1
Viscosidad (cPs)	180 ± 2,7
Acidez (mL NaOH/10)	0,04 ± 0,05
Helado	
Rendimiento %(v/v)	101 ± 0,5
Derretimiento (%) (0,5 h)	15,0 ± 1
Evaluación sensorial (Puntos)	19,5
Conteo total (UFC/g)	850
Conteo coliformes (UFC/g)	35

n = 4

* Valores promedio ± intervalo de confianza para $p \leq 0,05$.

Tabla 2. Variaciones de la acidez, conteo microbiológico y evaluación sensorial durante la conservación del helado

Tiempo (días)	Acidez (%)	Conteo Coli UFC/g	Conteo total UFC/g	Evaluación Sensorial Puntos Calificación
0	0,04	40	825	19,50 Excelente
15	0,05	35	620	19,40 Excelente
30	0,08	20	510	17,60 Bueno
45	0,09	15	320	17,00 Bueno
60	0,09	15	150	15,5 Aceptable
70	0,09	10	150	12,00 Insuficiente
80	0,09	10	100	11,50 Insuficiente

Tabla 3. Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov

No. de observaciones	4
D. Max.	0,151
D _(0,05)	0,624
Valor medio (días)	60,47
Límite inferior (días)	49,20
Límite superior (días)	74,71

CONCLUSIONES

Con relación a los resultados que se presentan de la prueba de bondad de ajuste, la diferencia máxima calculada (D_{\max}) fue menor que la diferencia crítica ($D = 0,05$), lo que permite concluir que para el nivel de significación seleccionado, los tiempos de fallo pueden explicarse mediante la Ley de distribución de Weibull, lo que garantiza la confiabilidad de la durabilidad estimada (3).

La calidad microbiológica no incidió en el rechazo de las muestras estudiadas. Los principales defectos sensoriales detectados en el helado fueron en el aspecto y sabor, presentando textura granulosa con cristales de hielo y deterioro o pérdida del sabor, al final del estudio. La durabilidad establecida para un percentil 20 resultó de 49 días en potes plásticos de 250 mL a la temperatura de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

REFERENCIAS

1. M'Boumba, A. Helado de soya. (tesis de grado, Facultad de Química, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echavarría, La Habana) 2005, 67 p.
2. Horowitz, W. AOAC. Official Methods of Analysis. 15 ed. Washington D.C.
3. Cantillo, J.; Núñez de Villavicencio, M. y Fernández, C. Durabilidad de alimentos. Métodos de estimación. La Habana, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, 1994, 181 p.
4. Torricella, R.; Zamora, E. y Pulido, H. Evaluación Sensorial en la Industria Alimenticia. La Habana, Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia, 1989, 207 p.
5. NC/ISO 2839. *Procedimiento de muestreo para la inspección por atributo. Parte 0. Introducción al sistema de inspección por atributo.* Cuba, 2000.
6. Nelson, W. Applied Life Analysis, New York, John Wiley Sons, 1982, 205 p.
7. NC/ISO 4832. *Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de coliformes. Técnica de la placa vertida.* Cuba, 2000.