

DURABILIDAD DE UNA LECHE FERMENTADA BATIDA CON ADICIÓN DE ALMIDÓN

Marbelis Valdés y Tamara Santana*

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Carretera al Guatao, km 3 1/2, C.P. 19 200, La Habana, Cuba.

E-mail: marbe@iia.edu.cu

RESUMEN

Se definió la durabilidad de una leche fermentada batida con adición de almidón de maíz nativo. El producto fue envasado en potes de 1,5 L y conservado entre 4 y 6 °C. Se tomaron como criterio de rechazo la evaluación sensorial, propiedades microbiológicas y contenido de acidez. La durabilidad se determinó por el método para datos incompletos de fallo, según la distribución de Weibull. Las propiedades más afectadas fueron la acidez y evaluación sensorial (separación de suero). Estas fueron las principales causas del deterioro. La durabilidad del producto natural y aromatizado fue de 13 y 20 días, respectivamente.

Palabras clave: durabilidad, leche fermentada batida, almidón.

ABSTRACT

Durability of the stirred fermented milk with addition of cornstarch

The shelf life of stirred fermented milk elaborated by adding native cornstarch and packing in 1.5 L cans stored at 4 to 6°C was studied. Shelf life was determined by sensory rejection criterion, microbiological qualities and acidity content. Shelf life was established by means to the graphic method for incomplete data by Weibull distribution. The main properties affected were acidity and sensorial properties (whey separation). They were the primary causes of deterioration. Shelf life of natural and flavored product were 13 and 20 days, respectively.

Key words: durability, stirred fermented milk, starch.

INTRODUCCIÓN

Cada productor debe determinar la vida de anaquel de sus productos mediante la realización de pruebas de almacenamiento, que garanticen a los consumidores las características del alimento con las que fue concebida (1). La duración del almacenamiento dependerá del tipo de alimento, de su proceso de elaboración y el envase o la forma en que se haga el envasado del producto. La refrigeración retarda el deterioro de los alimentos porque hace más lento el desarrollo de los microorganismos y decrece la velocidad de las reacciones químicas que los descomponen (2, 3).

En el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia se desarrolló una leche fermentada batida con adición de almidón de maíz nativo para garantizar una

**Marbelis Valdés Veliz: Ingeniera Química (ISPJAE, 2011). Ha trabajado en proyectos de investigación vinculados a productos fermentados y quesos, de los cuales se han derivado tesis de grado. También ha recibido cursos técnicos y de post-grado sobre tecnología de productos lácteos. Actualmente está trabajando en tareas de investigación, donde ha adquirido un plan de formación con vista a una posterior superación, en estos momentos participa en tareas desarrolladas con productos fermentados y margarina.*

mayor consistencia del producto batido. En estos momentos se desconoce la vida útil de este nuevo producto. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue determinar la durabilidad de la leche fermentada batida con adición de almidón de maíz nativo, conservado en nevera a temperaturas entre 4 y 6 °C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se elaboraron tres producciones de 100 kg cada una, para dos variantes del producto (natural y aromatizado). El producto fue envasado en potes de polietileno de 1,5 L de capacidad y posteriormente embalados en cajas de cartón de 8 unidades. El producto se conservó en nevera entre 4 y 6 °C.

Para iniciar el experimento las producciones fueron evaluadas para: grasa (4), sólidos totales (5), acidez (6), conteo de microorganismos coliformes totales (7), conteo de mohos filamentosos y levaduras viables (8). Para la viabilidad celular las siembras se efectuaron según el procedimiento descrito en medio específico para *Lactobacillus* (9). Se aplicó un diseño de muestreo parcialmente escalonado (a 24 h, 7 días, 15 días y luego cada día), tomando en cada periodo aleatoriamente 17 muestras para los análisis físico-químicos, microbiológicos y además la evaluación sensorial.

La evaluación sensorial de la calidad se realizó por 10 jueces adiestrados, mediante la ficha establecida para este producto. Se tomó como criterio de rechazo, en cada variante, la calidad sensorial o el no cumplimiento de las normas de calidades físico-químicas y microbiológicas establecidas (10).

La estimación de la durabilidad se efectuó por el método probabilístico para datos incompletos de fallo, utilizando la distribución de Weibull (11) con una probabilidad máxima de muestras rechazadas de 5 %. La bondad de ajuste de los datos a la distribución propuesta fue probada mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Tablas 1 y 2 presentan las características generales del producto natural y aromatizado. Los valores de grasa, sólidos totales y acidez, se encontraron dentro del rango establecido para estos productos (12); los

análisis microbiológicos de las muestras de ambas variantes no mostraron problemas higiénicos sanitarios. Por tanto, ambas variantes presentaron la calidad requerida para iniciar el estudio de durabilidad.

Tabla 1. Caracterización físico-química

Indicadores	Natural		Aromatizado	
	Media	S	Media	S
Sólidos totales (%)	11,3	0,1	20,4	0,1
Grasa (%)	2,8	0,1	2,6	0,2
Acidez (% ácido láctico)	0,99	0,05	0,90	0,07
Evaluación sensorial global	Buena		Buena	

Tabla 2. Caracterización microbiológica

Indicadores microbiológicos (ufc/mL)	Natural	Aromatizado
Células viables	6 x 10 ⁸	6 x 10 ⁸
Coliformes totales	Negativo	Negativo
Conteo de mohos y levaduras	Negativo	Negativo

El final de la durabilidad estuvo determinado en todos los casos por el rechazo de los jueces a partir del desarrollo de un sabor demasiado ácido que resultó coincidente con la infracción de los límites de acidez titulable, además de la aparición de sinéresis. Al final del período el conteo en células viables fue superior al mínimo terapéutico establecido (10⁷ UFC/g).

La Tabla 3 expone los resultados del procesamiento estadístico de los datos primarios de durabilidad para los productos natural y saborizado, y los valores calculados de $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ de la distribución de Weibull con los que se estimaron las frecuencias esperadas y sus diferencias con las frecuencias observadas. De acuerdo con estos resultados la D_{\max} es menor que la D_{ks} en ambos casos. La distribución probabilística de los tiempos de fallo para un nivel de significación $\hat{\alpha} = 0,05$ pudo ser descrita por la ley de Weibull en las dos variantes.

Tabla 3. Durabilidad del producto natural y aromatizado mediante la distribución de Weibull y prueba de bondad de ajuste

Parámetros	Valor		Límite inferior		Límite superior		Prueba de bondad de ajuste			
	Natural	Aromatizado	Natural	Aromatizado	Natural	Aromatizado	Natural		Aromatizado	
							D _{máx}	D _{ks}	D _{máx}	D _{ks}
De escala α	14,8	21,8	13,7	20,7	15,9	22,8	0,269	0,565	0,251	0,565
De escala β	30,5	42,7	15,0	20,6	-1051,1	-562,3				
Percentil 05	15,4	22,3	13,8	20,4	17,2	24,3				

Los valores de durabilidad se concentran en el rango de 13 a 17 días para el producto natural y de 20 a 24 para el saborizado, seleccionando el límite inferior podemos afirmar que el tiempo de durabilidad de la variante natural fue de 13 días y 20 para la saborizada.

Estos resultados son superiores a los alcanzados por otros investigadores que emplearon concentraciones cercanas de almidón en leches fermentadas y las mismas condiciones de almacenamiento (12).

REFERENCIAS

1. Saint Martin, B. Soya noticias 1 (259): 30-37, 2000.
2. Ensmenger, A.; Ensmenger, M.; Konlande, J. y Robson, J. Food and Nutrition Enciclopedia-CRC Press, London, 1074, 2000, p. 406-407.
3. Buloin, J. L'hygiene dans l'industrie alimentaire. Étude FAO. Production et santé animales 117. FAO, Rome, 1993.
4. NC ISO 1211:2001. *Leche. Determinación del contenido materia grasa. Método gravimétrico.*
5. NRIAL ISO 13580:2005. *Yogur. Determinación del contenido de sólidos totales. Método de referencia.* Cuba.
6. NC ISO 11869:2006 *Yogur. Determinación de la acidez titulable. Método potenciométrico.* Cuba.
7. NC ISO 4832:2002. *Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de coliformes. Técnica de placa vertida.* Cuba.
8. NC ISO 7954:2002. *Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de levaduras y mohos. Técnica de placa vertida a 25 °C,* Cuba.
9. Shimada, K. J Food Soc. Japan 18 (6): 37-39, 1977.
10. NC TS 457:2006. *Leches fermentadas. Especificaciones.* Cuba.
11. Cantillo, J.; Fernandez, C. y Núñez de Villavicencio, M. Durabilidad de los Alimentos. Método de Estimación. Centro de Información y Documentación Científico-Técnica. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, La Habana, 1994.
12. Brito, A. y Perea, J. Cienc. Tecnol. Alim. 20 (3): 7-10, 2010.

CONCLUSIONES

La durabilidad de los productos natural y aromatizado conservados entre 4 y 6 °C resultó de 13 y 20 días, respectivamente. Las principales causas de fallo fueron defectos de acidez y presencia de sinéresis detectados en la evaluación sensorial.