

FORMULACIÓN DE UN HELADO A PARTIR DE LECHE DE SOYA

Aniely M' Boumba*, Tamara Rodríguez y Juana Camejo
Instituto de Investigación para la Industria Alimenticia,
Carretera al Guatao, km 3 1/2, La Habana, Cuba, CP 19200
E-mail: amboumba@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue elaborar un helado a partir de leche de soya integral. Se prepararon mezclas que tuvieron una composición similar a las del helado de leche que se elabora actualmente en el país. Se evaluó el nivel de estabilizador integrado (Frimulsión) que permita obtener características fisicoquímicas, reológicas y sensoriales adecuadas en el producto. Para establecer el nivel de sólidos totales de soya, se realizaron pruebas, utilizando como estabilizador el CMC en las proporciones de 0,20 y 0,25 % preparando una leche de soya a 7; 8 y 10 %. Además se ensayaron varios niveles de Frimulsión seleccionándose el que ofrece las características adecuadas para el producto deseado. El estudio reológico probó que la mezcla tiene un comportamiento de naturaleza pseudoplástica.

Palabras clave: helado, leche de soya, estabilizador integrado.

ABSTRACT

Soy milk ice cream formulation

The objective of this work was to elaborate an ice cream starting from milk of integral soya. They got ready mixtures that had a similar composition to those of the ice cream of milk that it is elaborated at the moment in the country. The level of integrated stabilizer was evaluated (Frimulsion) that allows to obtain characteristic physical-chemical, reológicas and sensorial adapted in the product. To establish the level of total solids of soya, they were carried out tests using as stabilizer the CMC in the proportions of 0.20 and 0.25% preparing of soya milk to the 7; 8 and 10%. Several levels of Frimulsion were also rehearsed being selected the one that offers the appropriate characteristics for the wanted product. The study reológico proved that the mixture has a behavior of nature pseudoplástica.

Key words: ice cream, milk of soya, integrated stabilizer.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años, el frijol de soya ha adquirido una amplia demanda al ser empleado en la alimentación humana a escala universal dada su alta calidad biológica, evaluada por encima de 40 % del contenido proteico y por su bajo costo. En los dos últimos decenios esta leguminosa dejó de ser utilizada exclusivamente en la obtención de aceite vegetal para ser empleada en otras formas de alimentación y a escala mundial ha despertado sumo interés tanto en países desarrollados como subdesarrollados, convirtiéndose en una alternativa para los países del Tercer Mundo (1).

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

A partir del año 1994 se generalizó en el país la implantación de una tecnología de elaboración de leche de soya, desarrollada en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, donde se utiliza íntegramente el grano de soya.

La leche de soya contiene proteínas de alta calidad biológica, su grasa está compuesta por ácidos polinsaturados que brindan ventajas beneficiosas desde el punto de vista nutricional. Esta carece de colesterol (2).

Además el no contener lactosa, beneficia la estabilidad del producto final y por tanto en almacenamientos prolongados hay menos probabilidad del fenómeno de cristalización (3).

Los estabilizantes integrados presentan ventajas tecnológicas, como es su fácil dispersión a temperatura ambiente, también desde el punto de vista de calidad le imprimen al producto una textura suave y cremosa, aún cuando el contenido de grasa en el helado sea bajo, facilitando además mayor incorporación de aire, disminuyendo considerablemente el derretimiento, características deseadas tanto por los productores como por los consumidores (4).

El objetivo de este trabajo fue formular un helado de 7 % de grasa a partir de leche de soya integral, así como determinar sus características físicas, químicas, reológicas y sensoriales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron dos tipos de estabilizadores: el CMC, producto tradicional de las plantas heladeras cubanas, y el Frimulsión estabilizador integrado, que posee la ventaja de realizar su acción estabilizadora impartiendo poca viscosidad a la mezcla, mejorando significativamente los rendimientos del helado. Como fuente principal de grasa se utilizó grasa vegetal.

Para establecer el nivel de sólidos totales en la leche de soya, se elaboraron leches con 10; 8,0 y 7,0 % de sólidos totales (ST) y se emplearon niveles de CMC de 0,20 y 0,25 %, seleccionados estos últimos sobre la base de la experiencia adquirida con este estabilizador en otros trabajos de investigación en helado (3), buscando que el

producto a obtener tuviera una composición similar al del helado de leche que se elabora actualmente en el país, cuyo contenido de grasa oscila entre 6 y 7 % y los sólidos totales entre 32 y 34 %.

A las mezclas se les determinó la viscosidad y a los helados se les evaluó el rendimiento a las 24 h de elaborados. Los productos fueron sometidos a la consideración de un grupo de 10 jueces adiestrados, donde se evaluó sensorialmente la textura, teniendo en cuenta los atributos que la integran: cuerpo, granulosis, suavidad y derretimiento. La puntuación final de la textura se correspondió con el promedio alcanzado por el atributo de más baja puntuación (5).

Establecido el contenido de sólidos totales a utilizar en la leche de soya se procedió a ensayar a escala piloto tres niveles del estabilizador integrado Frimulsión (0,3; 0,4; 0,5 %) en los helados, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y las experiencias propias con este ingrediente en los helados de leche (6). Las corridas se realizaron por triplicado para cada nivel ensayado en la cantidad de 100 kg cada una.

A las mezclas se les realizaron los análisis fisicoquímicos de control establecidos: grasa, sólidos totales y acidez (7). Además se evaluaron las características fundamentales de viscosidad en las mezclas, así como derretimiento y rendimiento en los helados. De la misma manera se evaluó sensorialmente la textura.

Definido el nivel de estabilizador se realizó el estudio reológico de las mezclas, con el fin de profundizar la caracterización de esta variedad de helado.

Se elaboraron tres producciones de helado sabor caramelo y se controló la composición general de las mezclas y la calidad sensorial del mismo, evaluándose además su rendimiento y derretimiento.

Las mediciones de la viscosidad de las mezclas después de envejecidas a 4 °C/4h se realizaron por un viscosímetro *Brookfield* modelo LVT y 30 rev/min, a una temperatura de 25 °C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados encontrados para 10,0 y 8,0 % de sólidos totales con ambos niveles de CMC son muy elevados y consecuentemente los rendimientos alcanzados en el helado, fueron extremadamente bajos, presentando el producto en todos los casos una textura deficiente. La diferencia de estos dos indicadores, teniendo en cuenta los diferentes niveles de sólidos totales, resultó igualmente significativa en 95 % de confiabilidad, presentando el nivel de 7,0 % las mejores evaluaciones.

Con relación a los resultados obtenidos en las mezclas elaboradas con leche de soya de 7,0 % de sólidos totales y los niveles de CMC ensayados, aunque los rendimientos alcanzados en los helados no resultaron satisfactorios (60 %) se pueden considerar incrementados y la textura mejoró ligeramente.

Contenidos superiores a 0,25 % de CMC no son recomendados, ya que originan incrementos significativos de la viscosidad, que afectan la incorporación de aire y por ende el rendimiento (8).

Los contenidos de grasa y sólidos totales de las mezclas se encontraron dentro de los rangos previstos a obtener en este tipo de helado de acuerdo con el balance de masa realizado. La acidez estuvo dentro de las especificaciones de calidad de helado.

La Tabla 1 reporta los resultados obtenidos de las variables respuestas de las variantes con diferentes niveles del estabilizador integrado. Con relación a la viscosidad de las mezclas se observa que a medida que se incrementó la proporción del estabilizador, el valor de esta característica se eleva, dada la propiedad que poseen los hidrocoloides que al dispersarse en el agua se hidratan gradualmente dando soluciones más viscosas (9, 4). Todas presentaron diferencias significativas entre sí ($p < 0,05$). Aunque todos los resultados se encontraron en el rango de valores reportados en la literatura (9).

En consecuencia con el resultado de la viscosidad, el comportamiento del rendimiento obtenido en los helados resultó el esperado, ya que se conoce la influencia

de la viscosidad en la incorporación y retención del aire y por tal motivo al disminuir se afectan los rendimientos (8). La variante 2, con el contenido de estabilizador de 0,4 obtuvo el rendimiento de 102 % muy similar al establecido para los helados de leche de igual composición en grasa y sólidos totales. Con el valor superior de estabilizador, el rendimiento alcanzado resultó excesivo afectando las características sensoriales del producto, particularmente la textura.

En cuanto al derretimiento, aunque las variantes presentan diferencias significativas ($p < 0,05$), todos los valores se consideran satisfactorios, pues son inferiores a los logrados en los helados de leche de similar composición (9).

La Tabla 2 indica que el valor más bajo de todos los atributos es el que define la evaluación global de la textura, en la variante 1 el atributo que más influyó en la evaluación de "insuficiente a aceptable" fue el derretimiento, siendo marcadamente rápido, además de la presencia de moderados cristales de hielo que puede deberse a la baja proporción del estabilizador, el cual tiene entre sus funciones la de controlar la velocidad del derretimiento y el crecimiento de los cristales de hielo (6).

En la variante 2 los atributos resultaron evaluados de forma satisfactoria, manifestando los panelistas muy ligera afectación del cuerpo.

Con relación a la variante 3 se observa que los atributos que más incidieron en la evaluación global de la textura, resultaron el cuerpo fundamentalmente y la cremosidad en segundo orden. Los criterios generales emitidos fueron sensación de aguado y cuerpo flojo, esto se debe a que para este tipo de helado la incorporación de aire fue muy alta, alcanzándose muy elevados rendimientos (115,6 %) que no se corresponden con el contenido de sólidos totales, por lo que se obtuvo una calificación deficiente.

El producto logrado obtuvo características satisfactorias, alcanzado una puntuación de 19,1 en la evaluación sensorial de la calidad correspondiente a excelente (5).

Los resultados de las determinaciones fisicoquímicas de control realizadas a las mezclas y los helados, resultaron acorde con la composición prevista, siendo los valores

medios y los límites de confianza los siguientes: grasa $6,4 \pm 0,2$ %; sólidos totales $34,5 \pm 0,1$ % y acidez $0,04 \pm 0,01$ %. El rendimiento alcanzado en el helado resultó satisfactorio $102 \pm 0,5$ %, así como el derretimiento $14,5 \pm 1,2$ %.

terminación ($R^2=0,99$) altamente significativo. Además el valor del índice comportamiento de flujo de $0,72 < 1$ confirma este hecho. También se debe señalar que el valor del índice de consistencia $K=0,25$ corresponde con otros resultados reportados en la literatura (9).

El análisis estadístico del ajuste de los datos al modelo de la ley de potencia corroboran las características pseudoplásticas del producto, con un coeficiente de de-

Tabla 1. Resultados de las variables respuesta para diferentes niveles de estabilizador

Variantes	Nivel de estabilizador (%)	Mezcla		Helado			
		Viscosidad cP		Derretimiento (%)		Rendimiento (%)	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
1	0,3	141,6	2,0 a	20,2	1,0 a	89,6	1,5 a
2	0,4	180,0	2,5 b	16,2	0,2 b	102,0	0,0 b
3	0,5	280,0	2,8 c	11,3	0,1 c	115,6	0,6 c

N=3 Diferentes letras por columna indican diferencias significativas.

Tabla 2. Evaluación sensorial de la textura de los helados con los niveles de estabilizador (puntos)

Atributos	Variante 1 (0,3 %)		Variante 2 (0,4 %)		Variante 3 (0,5 %)	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
Cuerpo	4,1	0,4	4,6	0,3	2,3	0,5
Creмосidad	4,4	0,3	4,7	0,4	3,4	0,4
Granulosidad	3,1	0,4	4,8	0,4	3,7	0,4
Derretimiento	2,5	0,4	4,8	0,4	3,5	0,4
Calificación	Insuficiente aceptable		Bueno-excelente		Insuficiente-aceptable	

CONCLUSIONES

Se definió en 7 % el contenido de sólidos totales de la leche de soya a utilizar en la elaboración de helado con 0,4 % para el nivel de estabilizador integrado Frimulsión. La mezcla se comportó como un fluido de naturaleza reológica pseudoplástica con un índice de consistencia $K=0,25 \text{ Pa} \cdot \text{s}^n$. La calidad sensorial del helado resultó satisfactoria alcanzando un rendimiento adecuado de 102 % con excelentes características de derretimiento.

REFERENCIAS

1. Zelfar internacional. Inc. Buenos Aires, 1991.
2. Goobitz, P. Soya, mitos, realidades y perspectivas. Ed. Ciencias Médicas. La Habana, 1994.
3. Rodríguez, T. y Camejo, J. Alimentaria (273): 61-69,1996.
4. Basset, H. Dairy Fiel 5 (171): 22-25, 1988.
5. Zamora, V.; Álvarez, R.; Rodríguez, U.; Duarte, G.; Paz, F.; Chávez, P. Instrucción S.C.C 2.13.01-01-1 Procedimiento analítico para la evaluación de los productos de la industria láctea. La Habana, 2002.
6. Miller, T. y Hartel, R. Sweetener-stabilizer interaction affecting ice recrystalization in ice cream. Department of Food. Science. University of Wiscosin, Madison,1995, p. 102.
7. NC 78-011. La leche y sus derivados. Helado. Métodos de análisis. Cuba, 1981.
8. López, R. Helado total. Publitec. S.A. Buenos Aires, 1993.
9. Otero, M.; Rodríguez, T.; Banguela, S,y De Hombre, R. Cienc. Tecnol. Alim. 4 (2): 55-58,1994.