

## **APROVECHAMIENTO DE SUERO DE QUESO EN YOGUR DE SOYA**

*Mayte Gómez\*, Aniely M'Boumba y Osmar Hernández*

*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 1/2, La Habana, Cuba, CP 19200.*

*E-mail: mayte@iiaa.edu.cu*

### **RESUMEN**

Se consideraron dos variantes de incorporación de suero de queso: a la pasta de soya destinada a la elaboración del yogur de soya y a los cotiledones hidratados durante la primera molienda del grano en el proceso de obtención de leche de soya. Para cada nivel de adición del suero se realizó un balance de proteínas para garantizar en el producto final un nivel mínimo de 3,1 %. Los niveles de azúcar y cultivo fueron de 8 y 3 %, respectivamente. A los yogures de soya obtenidos se les midieron contenido de sólidos totales y acidez. La evaluación sensorial fue realizada por siete catadores adiestrados en la evaluación del producto, obteniendo la variante de adición de suero a los cotiledones hidratados, una evaluación cualitativa entre mala y aceptable, detectando los evaluadores defectos en la textura. Se obtuvo un producto con adecuados indicadores de calidad físico-químicos y sensoriales con adición de un 20 % de suero pasteurizado a la pasta de soya.

**Palabras clave:** suero de queso, yogur de soya, grano de soya.

### **ABSTRACT**

#### **Use of cheese whey in soy yogurt**

Two variants of incorporation of cheese whey were considered: to the soybean paste destined to the making of the soy yogurt and to cotyledons hydrated during the first milling of the grain in the obtaining soy milk process. For each whey addition level, a protein balance was carried out to guarantee a minimum level of 3.1 % in the final product. Sugar and culture levels were 8 and 3 % respectively. The soy yogurts obtained were measured total solids content and acidity. The sensory evaluation was carried out by seven tasters trained in the evaluation of the product, obtaining the variant of addition of cheese whey to the hydrated cotyledons, a qualitative evaluation between bad and acceptable, detecting defects in the texture. A product with adequate physico-chemical and sensory quality indicators was obtained with the addition of 20 % of pasteurized cheese whey to the soybean paste.

**Keywords:** cheese whey, soy yogurt, soy bean.

### **INTRODUCCIÓN**

En la industria quesera el lactosuero obtenido en el proceso de producción de queso es aproximadamente el 90 % de la masa total de la leche utilizada y el mismo retiene cerca de 55 % del total de sólidos totales de la leche. Algunas alternativas de utilización de este residuo han sido propuestas, pero son pocas las empresas que hacen aprovechamiento del mismo y las estadísticas indican que una importante porción de este residuo pasa a ser efluente el cual crea un serio problema ambiental (1).

Actualmente, la leche descremada y el suero de manteca no se obtienen en Cuba en cantidades significativas, debido a la escasez de la materia prima principal, la leche. El suero proveniente de la fabricación de quesos constituye el principal subproducto o materia prima secundaria de la industria láctea en Cuba y todavía en

---

*\*Mayte Gómez: Licenciada en Ciencias Alimentarias (UH, 2012). Está vinculada directamente a la actividad de investigación y prestación de servicios en la Planta de Lácteos del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA). Ha participado en proyectos de cadenas agroindustriales de leche de vaca y cabra en el desarrollo de producciones secundarias, evaluación de la calidad de la leche y derivados lácteos. Participa en la actualización del sistema de gestión de la calidad en las líneas productivas de la planta de leche del IIIA, entrenamiento de comisión sensorial en evaluación de productos lácteos y otras tareas de investigación y desarrollo de derivados lácteos.*

la actualidad está muy lejos de ser aprovechado racionalmente en la producción de alimentos para humanos (2).

En Cuba se producen altos volúmenes de suero de queso que tienen un bajo aprovechamiento industrial (3). El aprovechamiento actual del suero de queso para el consumo humano a nivel nacional alcanza menos del 10 % de las Empresas Lácteas que obtienen suero, en la mitad de ellas el aprovechamiento no llega al 1 % (2).

Dentro de las posibles aplicaciones de los derivados del suero en la elaboración de alimentos se pueden mencionar, lactosuero líquido para bebidas, proteínas del suero lácteo en sus formas de concentrados proteicos y aislados en alimentos lácteos (helados, yogures, productos untables y de bajas calorías), productos cárnicos (carnes procesadas, embutidos), panificados (bases para pasteles, galletitas, barras nutritivas), confitería (chocolates, coberturas, caramelos), bebidas (mezclas con cacao, crema para café, bebidas para deportistas) y lactosa para alimentos dietéticos, dulces y productos farmacéuticos (4). La elaboración de una leche fermentada de soya con adición de suero de quesería, además de mejorar las cualidades sensoriales y nutricionales del yogur patrón de soya, a un bajo costo relativo, permite ampliar la gama de productos de alto valor nutricional para el consumo de la población, y brinda una nueva alternativa para el aprovechamiento de un subproducto de la industria láctea que constituye, en no pocas ocasiones, fuente de contaminación del medio ambiente (5).

La pasada primavera el Complejo Lácteo de La Habana recibió grandes volúmenes de leche que fueron destinados fundamentalmente a la elaboración de quesos. Dada la situación tecnológica actual que presenta dicho Complejo y que no cuenta con el equipamiento que demanda el procesamiento industrial del suero que se deriva de las producciones de quesos, el presente trabajo tuvo como objetivo valorar el aprovechamiento del suero de queso en la elaboración del yogur de soya.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se consideraron dos variantes de incorporación de suero de queso para la obtención del yogur de soya: (i) lactosuero pasteurizado a la pasta de soya para la obtención del producto (variante 1) y (ii) lactosuero incorporado junto a los cotiledones hidratados durante la primera molienda del grano en el proceso de obtención de leche de soya (variante 2).

Se definió fijo en la formulación 8 % de azúcar, así como un 3 % de cultivo, similar para el yogur natural, debido a la utilización del suero en la elaboración del producto, lo que garantiza una adecuada coagulación.

Se variaron las cantidades de suero en la formulación entre un 20 y 70 % de suero, teniendo en cuenta pruebas de observación anteriores. Se realizaron balances de proteínas para obtener en el producto final un mínimo de 3,1 % y garantizar la calidad nutricional del producto, tomándose como valor teórico de proteína aportado por el suero 0,7 % (2).

Se utilizó suero dulce de queso proveniente de la elaboración de queso fresco de vaca y pasta de soya elaborada en la Planta de Vegetales del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Tanto a la pasta de soya como al producto terminado se les realizaron determinaciones de sólidos totales y acidez (6). Al suero utilizado se le realizó acidez, grasa y sólidos totales (7-9). El contenido de proteínas de la variante seleccionada se estimó mediante la determinación de nitrógeno total obtenido por el método Kjeldahl, utilizándose el factor específico para la conversión de nitrógeno a proteína (10)

La evaluación sensorial fue realizada por siete evaluadores adiestrados en la cata del producto, según el procedimiento analítico de evaluación sensorial, que se basa en la evaluación de los defectos de los atributos que conforman cada una de las características organolépticas, mediante escalas estructuradas de cinco puntos, con la ficha descriptiva para el yogur de soya (11). Se consideró que para aceptar una de las variantes, el producto final debía obtener una puntuación mayor de 15,6 permitiendo una evaluación cualitativa entre buena y excelente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados de las determinaciones realizadas a las materias primas y al yogur de soya, mediante la incorporación del suero pasteurizado a la pasta de soya para la elaboración del producto. Para las corridas entre 20 y 40 % se incorporó suero de una misma producción de quesos, así como para 60 y 70 %. Tanto los valores de sólidos totales como de acidez para el yogur de soya, cumplen con lo establecido en la norma correspondiente (12).

**Tabla 1. Determinaciones a materias primas y yogur de soya (variante 1)**

Contenido de suero (%)	Sólidos totales (%)	Suero		Yogur de soya	
		Acidez (%)	Grasa (%)	Sólidos totales (%)	Acidez (%)
20	6,49	0,08	0,3	16,29	0,45
30	6,49	0,08	0,3	16,29	0,43
40	6,49	0,08	0,3	16,29	0,52
50	6,84	0,07	0,7	21,64	0,47
60	7,22	0,08	0,3	20,03	0,54
70	7,22	0,08	0,3	20,03	0,43

La Tabla 2 describe los resultados obtenidos en la evaluación sensorial del producto. En el caso de la utilización de suero entre 30 y 70 % los evaluadores detectaron defectos graves con intensidades entre marcadas y moderadas que hacen rechazable el producto e inducen a una evaluación cualitativa entre mala y aceptable. Solo al nivel de 20 % de adición de suero el producto obtenido alcanzó una evaluación cualitativa de buena.

La Tabla 3 muestra los resultados de la incorporación del suero durante el proceso de obtención de la leche de soya. Teniendo en cuenta los indicadores de la norma de especificaciones (12) para el yogur de soya, los valores de sólidos totales y desarrollo de la acidez cumplen con lo establecido.

En la Tabla 4 se encuentran los resultados de la evaluación sensorial del producto. Se rechazan todas las variantes de utilización del suero por este método, debido a la evaluación entre ligera y marcada de defectos

graves en el producto, obteniendo evaluaciones cualitativas entre mala y aceptable, por lo que no cumplimentan la restricción impuesta.

### CONCLUSIONES

Se obtuvo un yogur de soya con adecuadas características sensoriales, físicas y químicas mediante la variante de incorporación de un 20 % de suero de queso pasteurizado a la pasta de soya. El producto obtuvo una evaluación cualitativa de buena.

**Tabla 2. Evaluación sensorial del yogur de soya (variante 1)**

Contenido de suero (%)	Puntuación/ Evaluación cualitativa	Criterios de rechazo (defectos/intensidad)
20	17,9/Buena	Ganulosidad/ ligera
30	15,5/Aceptable	Ganulosidad/ ligera-moderada
40	12,0/Mala	Ganulosidad/ moderada-marcada
50	12,0/Mala	Arenosidad/ moderada
60	12,0/Mala	Baja viscosidad/ ligera-marcada
		Poca cremosidad/ ligera-marcada
		Arenosidad/ ligera-moderada
70	12,0/Mala	Baja Viscosidad/ moderada
		Poca cremosidad/ ligera-moderada
		Arenosidad/ ligera-moderada

**Tabla 3. Determinaciones a materias primas y yogur de soya (variante 2)**

Contenido de suero (%)	Suero			Yogur de soya	
	Sólidos totales (%)	Acidez (%)	Grasa (%)	Sólidos totales (%)	Acidez (%)
20	6,56	0,10	0,5	15,78	0,47
30	6,56	0,10	0,5	15,70	0,56
40	6,56	0,10	0,5	15,35	0,42
50	7,51	0,08	0,5	16,89	0,40
60	7,51	0,08	0,5	16,32	0,54
70	7,22	0,08	0,3	16,32	0,41

**Tabla 4. Evaluación sensorial del yogur de soya (variante 2)**

Contenido de suero (%)	Puntuación/ Evaluación cualitativa	Criterios de rechazo (defectos/intensidad)
20	14,8/Aceptable	Alta acidez/ ligera Arenosidad/ ligera-moderada
30	12,0/Mala	Alta acidez/ ligera-moderada Arenosidad/ moderada-marcada
40	12,0/Mala	Alta acidez/ ligera-moderada Arenosidad/ moderada-marcada Baja viscosidad/ moderada-marcada
50	15,5/Aceptable	Poca cremosidad/ ligera Arenosidad/ ligera-moderada Baja viscosidad/ moderada-marcada
60	15,5/Aceptable	Poca cremosidad/ ligera-moderada Arenosidad/ marcada
70	15,5/Aceptable	Baja viscosidad ligera-marcada Poca cremosidad ligera-marcada

**REFERENCIAS**

1. Inda A. Optimización del rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería. México DF: Organización de Estados Americanos; 2000.
2. Suárez-Solís V. Tecnologías de procesamiento del suero de queso. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia; 2009.
3. Miranda O, Fonseca P, Ponce I, Cedeño C, Rivero L, Vázquez L. Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*. Alim y Nutr 2014; 24(1):7-16.
4. Parzanese M. Tecnologías para la Industria Alimentaria. Procesamiento de lactosuero. Ficha N° 13. Alimentos Argentinos-MinAgri. Disponible en [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha\\_13\\_Lactosuero.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_13_Lactosuero.pdf). Acceso 13/julio/2017.
5. Perea J, Paz MT. Reología, aceptabilidad y durabilidad de un yogur de soya con adición de suero de quesería. Cienc Tecnol Alim 2006; 16(1):14-8.
6. NRIAL 173. Productos de soya. Métodos de ensayos. Cuba; 2001.
7. NC 71. Leche. Determinación de acidez. Cuba; 2000.
8. NC ISO 2446. Leche. Determinación del contenido de materia grasa. Método de referencia. Cuba; 2003.
9. NC ISO 6731. Leche, crema y leche evaporada. Determinación del contenido en sólidos totales. Cuba; 2001.
10. AOAC Official Methods of *Analysis of AOAC International*. Edition 16<sup>th</sup>. Washington D.C.; AOAC International; 2005.
11. Instrucción S.C.C 2.13.01.01-1. Evaluación Sensorial. Procedimiento analítico general para productos de la industria láctea cubana. Cuba; 2006.
12. NEIAL 110-6737-129. Producto de soya. Soyur. Especificaciones de Calidad. Cuba; 2012.