

VALIDACIÓN DEL MÉTODO BUTIRÓMETRICO DE GERBER EN LA DETERMINACIÓN DE GRASA EN YOGUR CON ADICIÓN DE MERMELADA

Carola Íñiguez y Anieley M^a Boumba*

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Carretera al Guatao, km 3½, La Habana, C.P. 19 200, Cuba.

E-mail: carola@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue la correlación del método ácido butirométrico de Gerber utilizado para la determinación de grasa en yogur a partir de leche entera de búfala con adición de mermelada de frutas. El contenido de grasa se analizó de forma paralela por el método de extracción por disolventes como referencia y el de Gerber. La ecuación de regresión obtenida comprueba que el método Gerber puede ser utilizado a escala de industria para la determinación de la materia grasa en los productos bajo estudio.

Palabras clave: yogur con mermelada, grasa, método butirométrico.

ABSTRACT

Validation of Gerber's butyrometryc method for fat determination in fruit yogurt

The objective of this paper was to verify the application of a modified Gerber's butyrometric method, in fruit yogurt from whole buffalo milk in parallel with the gravimetric method taken as reference. Linear regression equation obtained for comparing results of both methods used proved that equivalent Gerber's method can be used for fat content determination.

Key words: fruit yogurt, fat, butyrometric method.

INTRODUCCIÓN

Como método de rutina en la industria láctea para la determinación del importante indicador de calidad materia grasa en el yogur natural y aromatizado a partir de todo tipo leche, es utilizado habitualmente el método ácido butirométrico de Gerber (1).

En este una dilución del producto m/v es mezclada con ácido sulfúrico y alcohol amílico, con el propósito de que el ácido ataque y disuelva las sustancias proteicas y fosfatos presentes en el producto y libere la grasa que tiende a ascender por su menor densidad. Esta separación y ascensión de la grasa a una columna calibrada basada en la densidad de la grasa, es ayudada mediante la centrifugación, evitando el alcohol amílico añadido la formación de espuma. Como prerrequisito

**Carola Íñiguez Rojas: Licenciada en Química, (U.H., 1970). Investigador Auxiliar Dirección de Lácteos. Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (IFAL, 1999). Sus principales líneas de trabajo son: la caracterización, conservación y utilización del suero de queso en la alimentación humana, desarrollo e implantación de técnicas analíticas para determinar índices de calidad físico-químicos de diferentes tipos de leches y derivados, durabilidad y desarrollo de productos lácteos y de sucedáneos de quesos, y utilización de extensores y cultivos prebióticos en leches fermentadas a partir de leche de búfala.*

indispensable para considerar adecuada la lectura efectuada, la columna de grasa debe resultar traslúcida y nítida, libre de partículas en suspensión en la mezcla de los componentes del producto bajo análisis (2-4).

Entre los derivados lácteos recientemente desarrollados en el país destaca el yogur a partir de leche entera de búfala, con adición de mermeladas de frutas. La presencia en el producto de la mermelada de fruta no permite asegurar si el procedimiento Gerber para la determinación de grasa en leches fermentadas, puede ser utilizado en el producto de referencia o si es necesario efectuar determinadas adecuaciones a dicho procedimiento analítico, que permitan su posterior utilización como norma de método de ensayos al nivel de la industria láctea. El objetivo del presente trabajo fue establecer el procedimiento ácido butirométrico de Gerber más adecuado en términos de linealidad, exactitud y precisión, para la determinación del contenido de materia grasa en este producto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron muestras representativas de 30 producciones experimentales a nivel de 40 L de yogur con mermelada de fruta sabor melocotón y fresa a partir de leche entera de búfala, para evaluar el contenido en materia grasa de forma paralela, por el método de referencia de extracción por disolventes (5) y el método butirométrico de Gerber, que considera el principio de carbonización selectiva, con un ácido sulfúrico cuya concentración resulta de $1,798 \pm 0,003$ g/mL a 20 °C considerado como de rutina (1). La exactitud del método de rutina en estudio se determinó estableciendo la linealidad o ecuación de regresión existente ($y_1 = a + bx_1$) entre ambos métodos, tomando como variable independiente (x) los valores de materia grasa determinados por el método de Gerber y como variable dependiente (y) los valores de materia grasa obtenidos por el método de extracción de disolventes (6, 7). Las determinaciones de grasa se realizaron por duplicado. Los resultados se procesaron por el paquete de programas SPSS/PC+ SPSS/Inc. EE.UU.

Por considerarse un control de importancia en la calidad analítica del método equivalente en estudio, que se corresponde con la exactitud del mismo, los resultados de grasa obtenidos por ambos métodos, se procesaron por la prueba de las diferencias pareadas, no se admi-

tieron diferencias entre las medias comparadas (d media = 0) (8), y se procesaron los resultados para 95 % de confiabilidad.

Se estimó la repetibilidad del método en estudio expresada directamente como desviación estándar (Sr) y se calculó el límite de repetibilidad (r), para 95 % de confiabilidad (5), esto permitió estimar la reproducibilidad (SR) y su límite (R) como ($SR = 2Sr$) y ($R = 2r$) respectivamente (9).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los principales indicadores de calidad del método en estudio. El coeficiente de determinación se considera adecuado, en ensayos de linealidad, y explica en más de 98 % de los casos, la función lineal obtenida, como varía la respuesta analítica en dependencia de la concentración de materia grasa presente en el producto en estudio. Los intervalos de confianza del intercepto y pendiente que incluyen el cero y la unidad, respectivamente, corroboran por tanto la ausencia de errores sistemáticos de tendencia constante o de algún error sistemático proporcional a la concentración del indicador de calidad considerado, por lo que el procedimiento practicado se considera exacto (6, 7).

El error del modelo (o error típico de la estimación (Syx) al estimar el tenor de materia grasa por la ecuación en función del contenido de materia grasa, determinado por el método en estudio y el que algunos autores refieren como desviación estándar de la exactitud (8) resultó adecuado, tomando en consideración las características del procedimiento analítico practicado, en el que fueron utilizados butirómetros Gerber, de 0 a 8 % con valor de división de la escala de 0,1 %, y una dilución de la porción de ensayos equivalente a 40 g de yogur en 40 mL de agua.

El análisis de los valores medios permite la aceptación de la hipótesis nula (d media = 0) concluyéndose por tanto que no fueron encontradas diferencias significativas entre las medias de materia grasa obtenidas por el método fundamental de referencia y el equivalente en estudio.

Tabla 1. Parámetros de la regresión del método equivalente

Parámetro	Valor
Intercepto	0,26
Pendiente	0,99
Coefficiente de determinación	99,0
Intervalo de confianza del intercepto	0,23
Intervalo de confianza de la pendiente	0,06
Desviación estándar de la exactitud	0,45

N = 30

El valor obtenido de la desviación estándar de las diferencias $S_d = 0,37$; inferior pero muy próximo al valor de la desviación estándar de la exactitud confirma el hecho de que la S_d (Tabla 1) puede ser considerada un estimado de la S_{yx} .

La repetibilidad del procedimiento practicado ($S_r = 0,081$) permite considerar que la dispersión de los datos alrededor del valor medio del indicador de calidad materia grasa es pequeña. El límite de repetibilidad ($r = 0,23$) resulta en concordancia con la menor división de escala del butirómetro Gerber utilizado 0,1 %, multiplicado por el factor de dilución. Consecuentemente con el valor de la repetibilidad informado la reproducibilidad del método equivalente SR y su límite R, resultan en 0,162 y 0,46; respectivamente.

REFERENCIAS

1. NRIAL 042:08 Yogur. *Determinación de materia grasa. Método de rutina*. Cuba. 2008.
2. FAO. *Métodos de Análisis Químico. Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería para América Latina*, Chile, 1990.
3. Paz, T. *Cienc. Technol. Alim.* 5 (1/2): 20-25, 1985.
4. Iñiguez, C. *Cienc. Technol. Alim.* 19 (2): 20-23, 1999.
5. AOAC. *Official Methods of Analysis. William Horowitz* Ed 15. Washington, D.C. 1990.
6. ISO 8196.1. *Part I Analytical attributes of indirect method*, 2000.
7. ISO 8196.2. *Part II Calibration and quality control in the dairy industries*. 2000.
8. Dixon, W. *Introducción al Análisis Estadístico*. Ed. Revolucionaria. La Habana, 1974, pp. 186-190.
9. Pinto, G. *Validación del método del Dr. Gerber en comparación con el Rose Gottlieb en la determinación de materia grasa en leche*. VII Congreso Panamericano de la Leche. La Habana, 2000.

CONCLUSIONES

El procedimiento ácido butirométrico de Gerber diseñado para yogur, con el uso de un ácido sulfúrico cuya concentración resulte en $1,798 \pm 0,003$ g/mL a 20 °C y una porción de ensayo equivalente a una dilución de 40 g de yogur con mermelada y 40 mL de agua puede ser utilizado en la determinación de materia grasa por presentar adecuados parámetros de validación en términos de linealidad exactitud y precisión.