



Método alternativo para medida de hidrólisis de lactosa

Nieto, Ivana ⁽¹⁾; Pirola, María Belén ⁽¹⁾.

⁽¹⁾INTI Lácteos Rafaela

Introducción

La lactosa es un disacárido presente en la leche, que juega un rol importante para la salud humana debido a que favorece la retención de calcio y estimula la absorción intestinal. La digestión de la misma en el cuerpo humano la realiza una enzima llamada lactasa o β -galactosidasa.

Los productos lácteos reducidos en contenido de lactosa surgen en los Estados Unidos en la década del '80 para abastecer a personas que presentaban intolerancia a la misma, debido a su incapacidad para producir la enzima o tenerla disminuida.

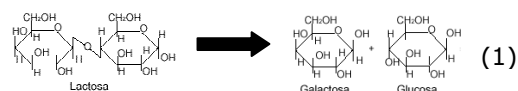
Usos de la lactosa hidrolizada:

- suero de quesería hidrolizados como reemplazo de la sacarosa.
- utilización de leches prehidrolizadas para incrementar el nivel de sólidos en helados.
- fabricación de dulce de leche (para la elaboración de este producto se aconseja un porcentaje de hidrólisis entre 20 y 30% para aumentar su vida útil).
- reducción de la concentración de sacarosa en yogures.

El dulce de leche puede considerarse como "leche conservada mediante evaporación y azucaramiento". Un Problema muy común es la cristalización en forma de granos arenosos o mas aún, en forma de cristales duros muy perceptibles al paladar^[1].

Numerosos avances acerca de la prolongación de la vida útil del dulce de leche han sido estudiados en los últimos años. Uno de ellos consiste en la utilización de la enzima β -galactosidasa para hidrolizar la lactosa de la leche y, de este modo evitar la cristalización del producto final debido a la sobresaturación del medio ^[2].

La lactasa es una enzima que desdobra la molécula de lactosa en una molécula de glucosa y galactosa, según la ecuación (1):



Actualmente, se determina el punto crioscópico de las muestras hidrolizadas y mediante cálculos se obtiene el porcentaje de hidrólisis de lactosa en leche ^[3]. Para las PyMES no es redituable adquirir un crioscopio dado que el costo del mismo es considerablemente elevado. Para ello, hemos estudiado un método alternativo de fácil uso y de bajo costo para calcular el % de hidrólisis utilizando un aparato de determinación de glucosa en sangre de uso clínico.

Existen muchos productos que pueden elaborarse a partir de leche con lactosa hidrolizada, de allí la importancia de contar con una metodología para poder cuantificar de manera sencilla y confiable el porcentaje de hidrólisis.

El principal objetivo de este trabajo es la obtención de un método alternativo a la técnica basada en crioscopia, mediante el cual se puede medir el % de hidrólisis de lactosa en leche, de manera fácil y rápida en las pymes lácteas.

Metodología

Para hidrolizar la lactosa, la leche entera utilizada en la elaboración del dulce de leche se incubó en un baño termostático a 37 °C durante diferentes tiempos, con distintas cantidades de lactasa. El porcentaje de hidrólisis que se pretende obtener para la elaboración de este producto es de entre un 30% y un 40%. Luego de la incubación se procedió a cuantificar el % de hidrólisis mediante el método de crioscopia ^[1]. Paralelamente se cuantificó la concentración de glucosa remanente, luego de la hidrólisis, mediante el uso de un aparato medidor de glucosa en sangre utilizando las correspondientes cintas reactivas, previa dilución

de la muestra. A partir de la concentración de glucosa obtenida se realizaron los cálculos estequiométricos necesarios para determinar la concentración de lactosa de la muestra hidrolizada y a partir de la misma, se calculó el % de hidrólisis.

Resultados

Se obtuvieron los siguientes porcentajes de hidrólisis con cada uno de los métodos aplicados: ver Tabla I

Tabla I. Resultados obtenidos.

Conc. Enz. g/L	Tiempo de incub.	% Hidrólisis x crioscop.	% Hidrol. x Glucom	% error
0,10	1 h 30min	29,29	27,37	6,56
	2 h	42,86	42,67	-0,44
	3 h	49,29	49,51	-0,45
0,20	45 min	38,20	37,44	-1,99
	1 h	43,93	44,68	1,70

Podemos observar que el error varía desde - 0,4 % hasta 6,6 % por lo que se considera que esta técnica arroja valores aproximados que son suficientes para controlar que la enzima y las condiciones de hidrólisis son adecuadas. Estos ensayos han sido repetidos y se han obtenido resultados similares.

Conclusiones

Podemos observar que, al calcular indirectamente los porcentajes de hidrólisis de la lactosa de la leche mediante el uso de un aparato medidor de glucosa en sangre, se obtuvieron resultados comparables y cercanos a los que se han registrado por el método de crioscopia.

Con este resultado surge la posibilidad de que las pequeñas y medianas empresas puedan controlar la hidrólisis de la leche con un método de bajo costo antes de realizar la elaboración del dulce de leche, y así, garantizar un producto reproducible.

Este aparato es de bajo costo y puede ser adquirido en farmacias, solo basta conocer con que dilución trabajar y cuales son los cálculos estequiométricos necesarios para llegar al porcentaje de hidrólisis.

Esta técnica es una buena opción para PyMES que pretendan controlar el porcentaje de

hidrólisis de la leche utilizada para la elaboración de dulce de leche.

Es importante destacar, que Virginia Trossero y Erica Schmidt contribuyeron a la realización de este trabajo.

Referencias

[1] A. Zunino. "Dulce de leche: Aspectos básicos para su adecuada elaboración". Publicación Técnica del Departamento de Fiscalización de Industrias Lácteas. Buenos Aires.

[2] Lactase: an optimum enzyme for low lactose dairy products. Dairy ingredients. Special supplement. ASIA PACIFIC FOOD INDUSTRY JUNE 2001.

[3] M. Murphy, G. Museo, G. Rodriguez. "Aplicación de la crioscopia a la medición de la hidrólisis enzimática de la lactosa. Su utilización en la fabricación de helados y de dulce de leche". Centro de Investigación y Desarrollo de la Industria Láctea (CITIL). 4º Jornadas de Desarrollo e Innovación, Noviembre 2002.

Para mayor información contactarse con: María Belén Pirola: bpirola@inti.gov.ar