

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS EN YOGURT PROCESADO MEDIANTE DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE SECADO.

Castillo S*, Saucedo E., García-Alanís K., Alanís-Guzmán G., Baez-González J.G*

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Ciencia de Alimentos. Av. Pedro de Alba s/n Cd. Universitaria. San Nicolás de los Garza N.L. México.
[*campy9995@gmail.com](mailto:campy9995@gmail.com), baezjuan@yahoo.com.mx

RESUMEN:

Las tendencias al desarrollo de nuevas tecnologías para la obtención de productos deshidratados se ha incrementado en los últimos años, sin embargo, las aplicaciones de las mismas suelen ser limitadas debido a los efectos negativos en algunas características físicas, químicas y sensoriales del producto en cuestión. El yogurt es un alimento consumido alrededor del mundo, por ser fuente de probióticos. Uno de los retos más importantes en la obtención de un yogurt deshidratado es la preservación de las características probióticas, por los beneficios que aporta. En esta investigación se evaluó la viabilidad de bacterias ácido lácticas (BAL) en yogurt deshidratado mediante diferentes tecnologías. El yogurt fue adicionado con agentes espesantes, inulina y albumina de huevo en diferentes concentraciones para posteriormente secarse mediante dos métodos a diferentes temperaturas. El método convencional evidenció pérdida significativa de BAL con respecto al control, mientras que el método diseñado con algunas características controladas de presión y temperatura presentó una recuperación aproximada del 100% manteniendo la concentración de BAL requeridas según la NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Al determinar la calidad sanitaria del producto se encontró que cumple con los requerimientos sanitarios mencionados en la misma.

ABSTRACT:

The tendency for developing new technologies in order to enhance the shelf life of some products has focused on optimize drying conditions for producing yoghurt powder. A dry powder of yoghurt is desirable since it not only possesses long shelf life but also requires low transportation cost. Viability and activity of yoghurt bacteria are important commercial considerations for survival throughout shelf life. In this study the viability of lactic acid bacteria was evaluated from yoghurt powder obtained from different techniques. The conventional dried yoghurt technique showed the loss of more than 8 UFC/log compared with control while the designed technique with controlled pressure and temperature preserved the lactic acid bacteria in almost 100% compared with control. The sanitary quality was evaluated according Mexican normative NOM-243-SSA1-2010 demonstrating the quality of the obtained powder yoghurt.

Palabras clave:

Bacterias ácido lácticas, yogurt, procesado.

Área: Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

El yogurt o leche búlgara es un alimento típico consumido alrededor del mundo. Este alimento es considerado de alto valor nutricional con efectos bioactivos positivos (Manjula et al., 2012). La necesidad de aumentar la vida de anaquel de productos, conllevó a la elaboración de alimentos fermentados y de esta manera obtener un provecho en lugar de desecharlos (Sfakianakis y Tzia, 2014). La manufactura de yogurt no había sido estandarizada industrialmente hasta antes del siglo XX. El interés en este producto surgió después de que

estudios científicos demostraran los beneficios del mismo, debido a los microorganismos acompañantes (Sfakianakis y Tzia, 2014). A partir de esto, la demanda del producto se incrementó y este alimento se convirtió en un producto saludable dentro de la dieta, que proporciona probióticos los cuales coadyuvan al buen funcionamiento del organismo (Hekmat y Reid 2006).

Legislaciones de muchos países, definen al yogurt como un producto manufacturado a partir de la leche con o sin adición de fruta, de derivados de leche como leche en polvo, de concentrado de suero o caseinato. Presenta estructura gelificada que resulta de la coagulación de las proteínas de la leche debido al ácido láctico secretado por la acción de bacterias de especies definidas (Sfakianakis y Tzia, 2014). Una de las especificaciones más importantes del yogurt, deriva en que las bacterias presentes, deben ser viables y abundantes al momento de su consumo (Chandan R, 2006). Este tipo de legislaciones aseguran la preservación de las características del producto.

El incremento per cápita de su consumo alrededor del mundo, ha ocasionado la producción de una diversidad de productos de yogurt que van desde aquellos saborizados con diferentes frutas, hasta aquellos adicionados con diferentes probióticos como *Bifidobacterium sp.* Además del desarrollo de una amplia variedad de presentaciones (Lourens y Viljoen, 2001).

El constante cambio en las necesidades de los consumidores y la gran cantidad de opciones que ofrece el mercado, ha impulsado la búsqueda de nuevos productos que sean atractivos para el consumidor ofreciendo características adicionales que además de un buen sabor, proporcionen una comodidad y un beneficio extra para quien lo consume (Tuorilla y Montelone, 2009). Aunado a esto, las industrias alimentarias buscan reducir los costos de producción, aumentando la vida de anaquel del producto y facilitando su almacenamiento. Recientes Investigaciones se han centrado hacia la aplicación de tecnologías para la obtención de yogurt deshidratado (en polvo), debido a que este tipo de producto no solo podría aportar larga vida de anaquel sino que al ser de fácil transportación por no requerir refrigeración, bajaría los costos de producción y de almacenamiento (Koc *et al.*, 2014). Se ha tratado de obtener yogurt en polvo aplicando varias tecnologías. Diversas técnicas han sido evaluadas para su aplicación, tomando en cuenta los factores que pudiesen afectar las características fisicoquímicas, reológicas y microbiológicas del producto obtenido, teniendo como objetivo preservar las características del producto original en lo más posible (Kumar y Mishra, 2004), sin embargo los resultados no han sido los esperados. Es por ello, que en el presente trabajo se pretende valorar la viabilidad de bacterias ácido lácticas en yogurt sometido a diferentes tecnologías de secado, que nos permitan obtener un producto con características biológicas y sensoriales aceptables.

MATERIALES Y MÉTODOS.

1. Obtención de yogurt deshidratado.

El yogurt deshidratado fue obtenido a partir de yogurt natural de marca comercial, adquirido en tiendas cercanas al área metropolitana de Monterrey, N.L. Fue sometido a diferentes

condiciones de secado, según la metodología mencionada por Kumar y Mishra (2004) con algunas modificaciones; Para deshidratar el yogurt, primeramente se mezcló con un aditivo a base de inulina, agentes espesantes y albúmina de huevo en diferentes concentraciones. Este yogurt formulado, se secó por dos métodos variando formulaciones y temperatura. Para el secado por método convencional (método 1) 20g de yogurt se colocaron sobre una charola de acero inoxidable en un secador de charolas Procom México Modelo LO2001 a una temperatura de 40 y 45 ± 2°C monitoreándose la velocidad de aire, durante 4h. Como control para comparar el tiempo de secado, se utilizó el yogurt comercial sin ningún aditivo.

Para el caso de secado por el método 2 se diseñó una técnica que nos permitiera obtener el producto en un menor tiempo y que, a su vez pudiese preservar las características microbiológicas requeridas en lo más posible. Primeramente, el yogurt se colocó en charolas de aluminio, para posteriormente aplicarle un tratamiento con condiciones de temperatura y presión controladas que arrojaran resultados óptimos. Las muestras de yogurt deshidratado obtenido se utilizaron para la realización de las pruebas microbiológicas.

4. Determinación de la viabilidad de bacterias ácido lácticas.

Para determinar la cantidad de bacterias ácido lácticas viables presentes en el yogurt deshidratado, se realizaron los métodos de prueba establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias así como la Norma Oficial Mexicana NOM-181-SCFI-2010. Como control se utilizó el yogurt natural comercial sin tratamiento de secado. Esto para asegurar que la muestra per sé, cumpla con los requisitos establecidos por las normas aquí mencionadas y poder determinar el porcentaje de pérdida de viabilidad en su caso.

5. Determinación de la calidad sanitaria del yogurt deshidratado.

La calidad sanitaria del producto obtenido, se evaluó de acuerdo a las especificaciones requeridas según la Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. En donde se evaluó *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. y coliformes totales. Como control se utilizó el yogurt natural comercial sin tratamiento de secado. Esto para asegurar que la muestra cumpla con los requisitos establecidos por las normas aquí mencionadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Secado del yogurt.

El yogurt formulado con los agentes espesantes, se secó de acuerdo a la metodología arriba mencionada. Se obtuvieron polvos de yogurt de las diferentes formulaciones obteniendo diferencias en la consistencia y coloración de acuerdo a cada formulación (datos no mostrados). El secado convencional del yogurt formulado, fluctuó entre 3 y 4h de secado a temperaturas de 45 y 55°C, lográndose obtener un polvo de textura fina y coloración blanca. Para el caso del secado del yogurt formulado por el método 2, se probaron distintas condiciones de presión y temperatura (40 y 45°C), logrando optimizar la técnica, obteniendo en un lapso de 4h, un polvo

homogéneo de coloración blanca, completamente seco. Al comparar los productos obtenidos del yogurt formulado con el yogurt sin formular (control) se evidenció una diferencia en la apariencia física ya que el producto obtenido del yogurt sin agentes espesantes no era del todo agradable al presentar aglomeraciones además de aparentar una consistencia húmeda.

2. Determinación de las bacterias ácido lácticas (BAL).

A los polvos obtenidos del yogurt formulado por el método de secado 1 con temperaturas de 45 (método 1A) y 55°C (método 1B), así como a los obtenidos por el método de secado 2 a 40 (método 2A) y 45°C (método 2B) se les realizó el análisis para la determinación de bacterias ácido lácticas presentes de acuerdo a la NOM-243-SSA1-2010. Al analizar las muestras de yogurt en polvo, se pudo determinar la cantidad de bacterias ácido lácticas presentes, tomando como control el yogurt natural sin ningún proceso de secado. Esto con el fin de obtener el porcentaje de bacterias ácido lácticas preservadas después del secado con respecto al yogurt sin ningún tratamiento. Al analizar los resultados, se pudo observar una preservación mayor de BAL en el método 2 independientemente de la temperatura aplicada, mientras que en el caso del método 1 se encontró una disminución significativa en la concentración de BAL tanto entre las temperaturas de secado como con respecto al control (Fig. 1).

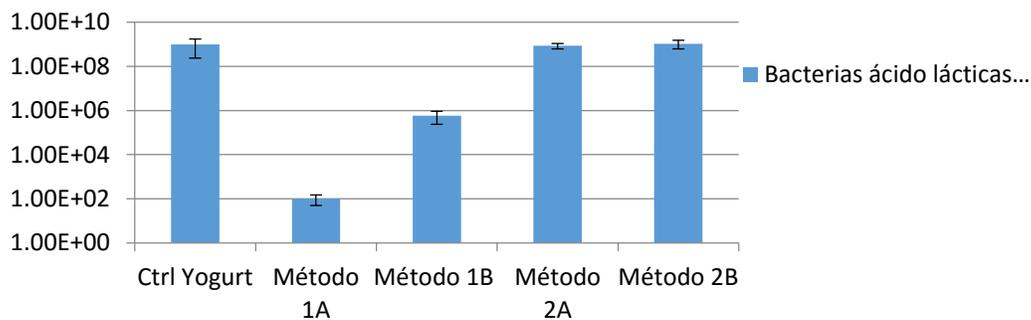


Figura 1. Bacterias ácido lácticas (BAL UFC/mL) presentes en el yogurt formulado sometido a secado por diferentes métodos. El método 2 se consideró más efectivo por presentar mayor recuperación de BAL.

3. Calidad Microbiológica del yogurt en polvo obtenido.

La calidad sanitaria del producto obtenido, se evaluó de acuerdo a las especificaciones requeridas según la Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. En donde se evaluaron coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. (Tabla 1). Como control se utilizó el yogurt natural comercial sin tratamiento. Esto para asegurar que la muestra original cumpliera con los requisitos establecidos por las normas aquí mencionadas. El comportamiento de las muestras con respecto a su calidad microbiológica fue similar, ya que en los dos métodos y las cuatro temperaturas, se obtuvieron los mismos resultados (Tabla 1).

Tabla I. Calidad microbiológica del yogurt formulado en polvo obtenido con diferentes métodos de secado (Método 1A y 2A).

	Método 1A	Método 2A
<i>Salmonella sp.</i>	Ausente en 10g de muestra	Ausente en 10g de muestra
<i>S. aureus</i>	-10 UFC/g en dilución 1:10	-10 UFC/g en dilución 1:10
Coliformes totales	-1 coliforme /g en dilución 1:10	-1 coliforme /g en dilución 1:10

CONCLUSIONES

El método 2 independientemente de la temperatura utilizada se considera efectivo para la obtención de yogurt deshidratado. De acuerdo a legislaciones tanto nacionales como internacionales, el producto obtenido debe contener al menos 10^6 UFC g^{-1} al tiempo de expiración. En el caso del método 2 asegura un número de BAL inicial de 10^9 UFC g^{-1} (ó 95-98% con respecto a la muestra inicial en su caso). Esto nos da la pauta para continuar con estudios reológicos y fisicoquímicos de las muestras obtenidas además de estudios de vida de anaquel en diferentes condiciones de empaque y de almacén. Se deben sumar esfuerzos para el desarrollo de un producto nuevo que proporcione beneficios económicos en el manejo del mismo, y que pudiese ser utilizado en la industria alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Chandan R. 2006. History and consumption trends. In: Manufactured yogurt and fermented milks. Chandan RC (eds). Blackwell publishing pp.3-17.
- Hekmat S, Reid G. 2006. Sensory properties of probiotic yogurt is comparable to standard yogurt. *Nutr Res.* 26(4):163-166.
- Koç B, Sakin-Yilmazer M, Kaymak-Ertekin F, Balklr P. 2014. Physical properties of yoghurt powder produced by spray drying. *J Food Sci Technol.* 51:1377-1383.
- Kumar P, Mishra HN. 2004. Yoghurt powder — a review of process. 82:133-142.
- Lourens-hattingh A, Viljoen BC.2001. Yogurt as probiotic carrier food.11:1-17.
- Manjula K, Viswanath C, Suneetha C. Physico-Chemical. 2012. Sensory and Microbial Quality of Yoghurt Fortified with Sapota Pulp. *International Journal of Material Science and chemistry.* 1:4-6
- Sfakianakis P, Tzia C. 2014. Conventional and Innovative Processing of Milk for Yogurt Manufacture; Development of Texture and Flavor: A Review. *Foods.* 3:176-193.
- Tuorilla H, Montelone E. 2009. Sensory science in the changing society: opportunities, needs and challenges. *Trends in food science and technology.* 20: 54-62.