

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN LA CALIDAD DE QUESOS DE PASTA HILADA ADICIONADOS DE LACTOBACILOS PROBIÓTICOS

Godoy Lucas¹, Romero Pablo²

¹ Estudiante de Ingeniería en Alimentos – Cientibecario en INLAIN – UNL – CONICET.

Email: luckygodoy@hotmail.com

² Estudiante de Ingeniería en Alimentos – Pasante en INLAIN – UNL – CONICET.

Email: pablo.ro@live.com

Área: Ingeniería

Sub-Área: Alimentos

Grupo: X

Palabras clave: Queso pasta hilada, probióticos, temperatura.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos funcionales son aquellos que ejercen un efecto benéfico en el consumidor, más allá de la nutrición básica. Éstos se pueden obtener mediante la adición de microorganismos probióticos: "microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas confieren un beneficio para la salud al huésped" FAO/OMS (2002). Fior di Latte es una variedad de queso de pasta hilada muy comercializada en Europa, principalmente en Italia, y suele consumirse en ensaladas, tablas o platos fríos. La incorporación de probióticos en quesos parece ser una alternativa alentadora para la supervivencia de los mismos, debido al efecto protector de la matriz durante la elaboración, almacenamiento e ingesta. No obstante, la temperatura de almacenamiento es un factor clave que puede afectar tanto la viabilidad de las cepas probióticas como la calidad del producto. Actualmente no existen en el mercado mundial quesos de pasta hilada adicionados de probióticos. El objetivo del trabajo fue elaborar quesos Fior di Latte adicionados de *Lactobacillus rhamnosus* GG y *L. acidophilus* LA5, y evaluar la influencia de la temperatura de almacenamiento (4 y 12°C) sobre la evolución del pH, la viabilidad de ambas cepas probióticas y la influencia en las características sensoriales del producto.

METODOLOGÍA

Selección de un medio de cultivo selectivo/diferencial

Para el monitoreo de la viabilidad de *L. rhamnosus* GG y *L. acidophilus* LA5 durante la elaboración y vida útil del queso fue necesario contar con un medio de cultivo que permita realizar un recuento diferencial con el fermento primario. Se evaluó la capacidad de crecimiento de ambas cepas probióticas junto a *S. thermophilus* ST114 en diferentes medios de cultivo [MRS, MRS-bilis (bilis bovina, Sigma, 0,15% v/v) y MRS-LP (cloruro de litio 0,2% p/v – propionato de sodio 0,3 % p/v)], 37°C, aerobiosis.

Tecnología de elaboración

Para la elaboración se empleó leche cruda bovina pasteurizada (120 L). A 39°C se agregó CaCl₂ (0,14 g/L de leche) y el fermento comercial *S. thermophilus* ST114, previamente resuspendido en 100 mL de leche estéril, junto con los microorganismos probióticos a ensayar, de manera individual (LGG o LA5) y conjunta (LGG + LA5).

Proyecto: Desarrollo de una tecnología para la elaboración de un queso de pasta hilada con adición de bacterias probióticas como actividad rentable y generadora de alto valor agregado". 44-143208. SPU. Ministerio de Educación de la Nación Argentina.

Director del proyecto: Dr. Facundo Cuffia

Director del becario/tesista: Dra. Patricia Burns

Como coagulante se empleó quimosina producida por fermentación. Formado el coagulo se procedió al lirado hasta obtener un tamaño de grano de aprox. 25 mm de arista. A continuación, la acidificación de la cuajada se realizó en dos etapas, bajo suero (40°C) y sobre mesada a temperatura ambiente (~25°C), hasta un pH de 5,8 y 5,2 respectivamente. A continuación, se hiló durante 5 min a 62°C en una hiladora automática de brazos de inmersión. La masa hilada se colocó en una extrusora mecánica de tornillo helicoidal acoplada a una formadora de cabezal rotativo para formar las pequeñas esferas de 10-20 g. Finalmente, las hormas se enfriaron y salaron por inmersión en salmuera 4% (p/v) durante 20 min. Los quesos fueron madurados en cámara a 4°C y 12°C durante 29 días bajo vacío.

pH y composición global

A los 15 días de maduración de los quesos (4°C y 12°C) se analizó el contenido de sólidos totales, grasas y proteínas según Cuffia y col., 2017. El pH fue determinado a los 1, 8, 15 y 29 días (método de la American Public Health Association (APHA) utilizando un pHmetro (Orion 3 STAR, Thermo Scientific, Singapore).

Recuentos de microorganismos probióticos

Cada muestra de queso (10 g) se suspendió en 90 mL de citrato de sodio (2% p/v), se homogeneizó (2 min) en Stomacher (Lab-Blender 400) y se realizaron diluciones decimales en agua de peptona (0,1% p/v). Las muestras se sembraron agar MRS-bilis y se incubaron 48 hs a 37°C.

Análisis sensorial

Se llevó a cabo por un panel entrenado (3 varones y 9 mujeres de 28 a 60 años de edad). Las muestras frescas se presentaron aleatoriamente codificadas y a 18±2 °C. Se pidió a los jueces que bebieran agua entre cada muestra para limpiar sus paladares. Las intensidades de los descriptores fueron anotadas en una escala no estructurada de 7 cm de longitud y ancladas en cada extremo. Luego, se midieron las intensidades de cada atributo en su respectiva escala con el objetivo de asignar un valor para el análisis estadístico. Todas las pruebas se realizaron por duplicado y en una sala estandarizada (ISO-8589: 1988).

RESULTADOS

Selección de un medio de cultivo selectivo/diferencial

Al evaluar el crecimiento combinado de las 3 cepas en los medios de cultivos se observó que: en MRS desarrollan las 3 cepas; en MRS-LP sólo desarrolló *L. rhamnosus* GG y en MRS-bilis desarrollaron sólo ambos probióticos, con morfología de colonias bien diferenciadas. MRS-bilis fue el medio seleccionado para los recuentos posteriores.

pH y composición global

No se observaron diferencias en composición global para los 3 tipos de quesos evaluados. En la Tabla 1 se observan los resultados obtenidos.

Queso	4°C			12°C		
	Humedad	Grasas	Proteínas	Humedad	Grasas	Proteínas
LGG	53.1±0.8	21.2±0.7	23.1±0.5	52,8±0,4	20,3±0,4	22,5±0,6
LA5	52.5±0.6	20.9±0.5	22.7±0.7	53,3±0,9	20,1±0,8	21,9±0,8
LGG+LA5	52,7±0,5	20,6±0,4	22,6±0,6	52,4±0,7	20,0±0,4	22,4±0,5

Tabla 1. Composición global (g/g de queso) de los quesos almacenados bajo vacío durante 15 días a 4 y 12°C.

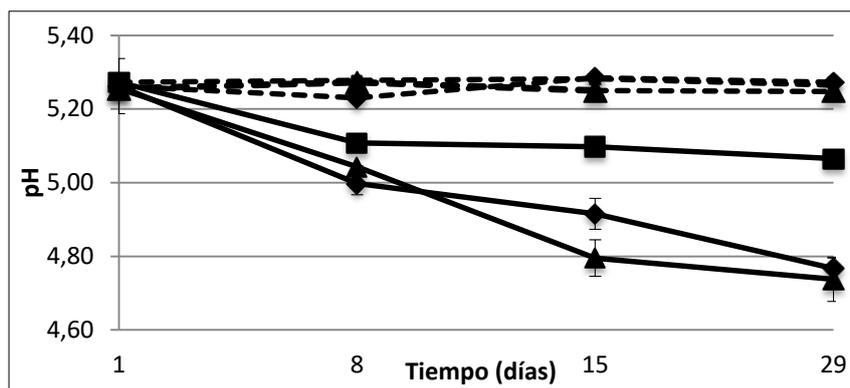


Figura 1. Evolución del pH en los quesos LGG (◆), LA5(■) y LGG+LA5 (▲) madurados a 4°C (línea punteada) y a 12°C (línea entera) durante 29 días.

En cuanto a la evolución del pH, se observa una diferencia estadísticamente significativa cuando los quesos se almacenaron a 4°C y 12°C (Fig. 1). Cuando las muestras se almacenaron a 4°C, el pH se mantuvo por encima de 5,20 hasta el final de la maduración, tanto en los quesos elaborados con cepas probióticas individuales como en forma conjunta.

Cuando la temperatura de almacenamiento fue 12°C, se observó una disminución significativa del pH en los 3 quesos, luego de 15 y 29 días de maduración. Esto indica que ambas cepas probióticas mantuvieron un metabolismo activo y fueron capaces de generar ácido. No obstante, se observa una mayor disminución del pH en los quesos elaborados con *L. rhamnosus* GG, ya sea como único adjunto o combinado con *L. acidophilus* LA5. *L. rhamnosus* GG es un microorganismo galactosa (+) por lo cual, a 12°C es capaz de metabolizar la galactosa remanente en la matriz y generar ácido láctico.

Recuento de microorganismos probióticos

Al igual que con el pH de los quesos, el recuento de los microorganismos probióticos fue diferente según la temperatura de almacenamiento. *L. rhamnosus* GG fue capaz de crecer más de 1,5 órdenes log cuando el queso se almacenó a 12°C durante 29 días. Esto explica el desarrollo de acidez observado en la Fig. 1. Además, el crecimiento fue similar cuando se utilizó como único fermento adjunto o junto a *L. acidophilus* LA5. A 4°C la viabilidad se mantuvo constante con una ligera disminución hacia el final de la maduración (Fig. 2). Para *L. acidophilus* LA5, se observó un crecimiento de sólo 0,4 órdenes log luego de 15 días de maduración a 12°C cuando se utilizó como único fermento adjunto, manteniéndose la concentración final en 6,8 órdenes log. A 4°C la viabilidad se mantuvo en 7,2 y 7,3 órdenes log para los quesos LA5+LGG y LA5, respectivamente (Fig. 3).

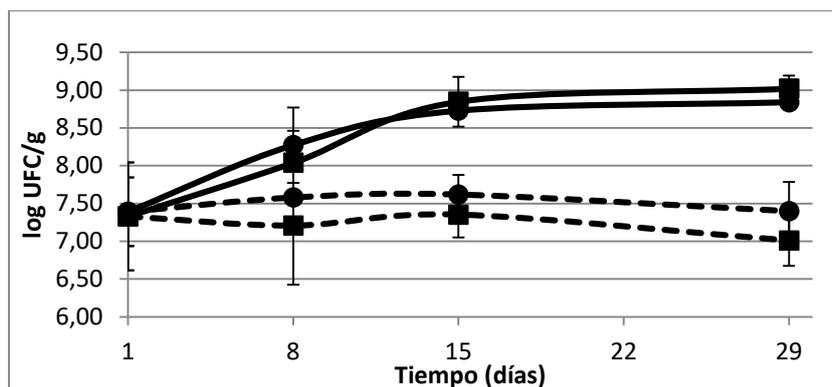


Figura 2. Recuento celular (log UFC/g) de *L. rhamnosus* GG en los quesos LA5 (●) y LGG+LA5 (■) madurados a 4°C (línea punteada) y a 12°C (línea entera) durante 29 días.

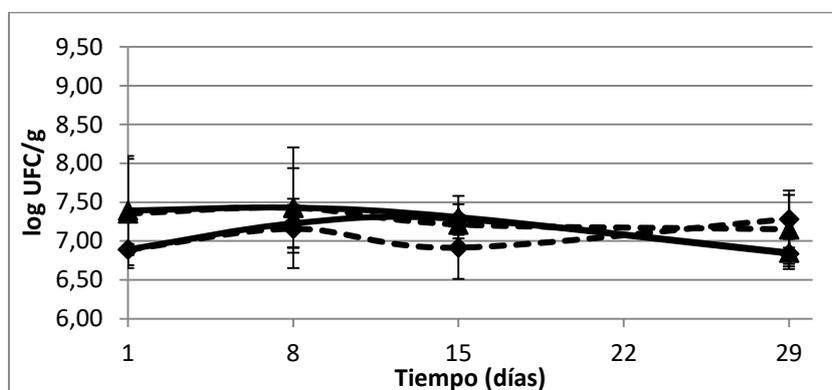


Figura 3. Recuento celular (log UFC/g) de *L. acidophilus* LA5 en los quesos LA5 (◆) y LGG+LA5 (▲) madurados a 4°C (línea punteada) y a 12°C (línea entera) durante 29 días.

Análisis sensorial

Los quesos almacenados a 12°C presentaron un olor más fuerte y una textura más granulosa (fenómeno asociado a la contracción de la cuajada por efecto ácido). Asimismo, LGG y LGG+LA5 madurados a la temperatura mencionada, presentaron mayor acidez debido al elevado crecimiento de LGG y su subsecuente producción de ácido. En cambio los quesos almacenados a 4°C tuvieron mayor aceptabilidad global.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Cuffia F., George G., Renzulli P., Reinheimer J., Meinardi C., Burns P., 2017. Technological challenges in the production of a probiotic pasta filata soft cheese. *LWT-Food Science and Technology*. 81, 111-117.
- FAO/WHO, 2002. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report. http://www.fao.org/es/ESN/food/foodandfood_probio_en.stm 2002.
- ISO., 2003. Sensory analysis – Guidelines for the use of quantitative response scales. ISO 4121:2003. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Stanton, C., Desmond, C., Coakley, M., Collins, J. K., Fitzgerald, G., & Ross, R. P. (2003). Challenges facing development of probiotic-containing functional foods. In E. R. Farnworth (Ed.), *Handbook of fermented functional foods* (pp. 27e58). Boca Raton, LA, USA: CRC Press.