

# EFFECTO DE LAS ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS EN LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE SUERO DULCE

Castells, M. L. <sup>(i)</sup>; Aranibar, G. <sup>(i)</sup>; Denoya, G. I. <sup>(ii)</sup>; Kuba D. <sup>(i)</sup>; Nanni M. S. <sup>(ii)</sup>; Vallejos C. <sup>(i)</sup>; Pega J. F. <sup>(ii)</sup>; Vaudagna S. R. <sup>(ii)</sup>

(i) INTI Lácteos

(ii) Instituto Tecnología de Alimentos (ITA), Centro de Investigación de Agroindustria (CIA) CNIA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

lauracas@inti.gob.ar

## Introducción

El laboratorio de Desarrollo y Aplicaciones de INTI – Lácteos PTM ha desarrollado una bebida láctea fermentada a partir de suero dulce de quesería, con el fin de ofrecer una alternativa de utilización y valorización del suero a las pymes lácteas del país. Este producto está elaborado a base de un 85% de suero y el 15% restante compuesto por leche, azúcares, inulina y estabilizantes. La flora láctica para la fermentación es la típica utilizada en la elaboración de yogur (*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *S. thermophilus*). El producto ha obtenido una buena aceptación sensorial, pero la vida útil del mismo se limita a 20-25 días, debido fundamentalmente al incremento del sabor ácido detectado por el panel sensorial y consumidores hacia el final de su almacenamiento.

En concordancia con esto, Lourens-Hatting y Viljoen 2001 demuestran que un obstáculo crucial en la elaboración de leches fermentadas es el continuo descenso del pH durante el almacenamiento, llamado post-acidificación. Este fenómeno, se debe fundamentalmente al crecimiento descontrolado del *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* después de la fermentación y durante el almacenamiento refrigerado. Chawla et al 2011, describe que la calidad del yogur puede ser mejorada en términos de conservación y propiedades reológicas mediante el tratamiento con altas presiones hidrostáticas (APH).

## Objetivo

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de las APH sobre la supervivencia de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *S. thermophilus* y el impacto sobre la calidad del producto durante su vida útil.

## Descripción

A las bebidas fermentadas elaboradas a partir de suero dulce, y fraccionadas en botellas de polietileno de 250 cm<sup>3</sup> se le aplicaron los

siguientes tratamientos de APH utilizando un equipo Stansted Fluid Power:

- 200 MPa-1min
- 200 MPa-10min
- 400 MPa-1min
- 400 MPa-10min
- Control (sin tratamiento APH)



Figura 1. Bebida fermentada a partir de suero dulce fraccionada en botellas de 250 cm<sup>3</sup> para el tratamiento por APH.

Sobre las muestras almacenadas a 4°C durante 1 y 30 días, se realizaron las siguientes determinaciones: pH, parámetros cromáticos, recuentos de *S. thermophilus* y *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (método ISO 7889 IDF 117:2003), análisis sensorial (Norma FIL 99:2009), reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa (qPCR) y qPCR con transcriptasa reversa en tiempo real para evaluar a nivel molecular (DNA y RNA) la dinámica de *S. thermophilus*.

## Resultados

El día 1, todas las muestras presentaron valores de pH en el rango 4,7 - 4,9. El día 30, los tratamientos **b**, **c** y **d** tuvieron menor variación de pH con respecto al control y al tratamiento **a** (Tabla 1).

Tratamiento	DIA 1	DIA 15	DIA 30
	pH	pH	pH
Control	4.77	4.53	4.21
a	4.83	4.53	4.30
b	4.80	4.70	4.53
c	4.90	4.75	4.55
d	4.75	4.78	4.51

Tabla 1: Variación de pH en el tiempo para los diferentes tratamientos.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los recuentos microbiológicos obtenidos.

En la muestra control se observa que el número de *S. thermophilus* se mantiene estable ( $10^8$  ufc/ml) desde el día 1 hasta los 30 días posteriores a su elaboración, mientras que el recuento de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* disminuye un orden desde el día 1 ( $10^6$  ufc/ml) respecto al día 30 ( $10^5$  ufc/ml).

Los valores de recuento obtenidos en la muestra control se repiten para los tratamientos **a** y **b** (200 MPa), mientras que a 400 MPa se observa una disminución progresiva en el número de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* del tratamiento **c** al **d** principalmente.

Tratamiento	Microorganismo	Día 1	Día 30
Control	<i>S. thermophilus</i> (ufc/ml)	$8.8 \times 10^8$	$9.4 \times 10^8$
	<i>L. delbrueckii</i> (ufc/ml)	$1.2 \times 10^6$	$6.6 \times 10^5$
<b>a</b> (200 MPa- 1 min)	<i>S. thermophilus</i> (ufc/ml)	$8.2 \times 10^8$	$9.6 \times 10^8$
	<i>L. delbrueckii</i> (ufc/ml)	$3.0 \times 10^6$	$3.8 \times 10^5$
<b>b</b> (200 MPa- 10min)	<i>S. thermophilus</i> (ufc/ml)	$7.4 \times 10^8$	$7.6 \times 10^8$
	<i>L. delbrueckii</i> (ufc/ml)	$1.7 \times 10^6$	$1.4 \times 10^5$
<b>c</b> (400 MPa- 1 min)	<i>S. thermophilus</i> (ufc/ml)	-	$2.2 \times 10^7$
	<i>L. delbrueckii</i> (ufc/ml)	$1.6 \times 10^6$	$1.2 \times 10^4$
<b>d</b> (400 MPa- 10 min)	<i>S. thermophilus</i> (ufc/ml)	$8.5 \times 10^7$	$8.9 \times 10^5$
	<i>L. delbrueckii</i> (ufc/ml)	$3.0 \times 10^5$	<1000

**Tabla 2: Recuentos microbiológicos en el tiempo para los diferentes tratamientos.**

En cuanto al análisis sensorial, tanto el día 1 como el día 30, se percibieron cambios ponderados como positivos en todas las muestras tratadas con APH por los evaluadores (más cremosa, menos ácida, más dulce). En cambio, la muestra control presentó a los 30 días, mayor desarrollo de acidez y mayor olor/aroma a fermentado.

Con respecto a los parámetros cromáticos, el día 1 todas las muestras presentaron valores similares, excepto las correspondientes a 400 MPa-10 min en las cuales se observó una tendencia diferente en luminosidad y tono que podría relacionarse con posibles interrupciones de las micelas de caseína por APH.



**Figura 2: Placas con medios de cultivo para recuento de bacterias lácticas.**

En cuanto al ensayo de PCR Real Time, a diferencia de lo observado por recuento en placa, el tratamiento más severo (**d**) no modificó los niveles de DNA o RNA de *S. thermophilus* en la bebida, en ninguno de los días (1 ó 30) post-tratamiento.

## Conclusiones

Se puede concluir que los tratamientos 200 MPa-10 min y 400 MPa-1 min contribuirían a disminuir la post-acidificación de la bebida durante el almacenamiento a 4°C, sin cambios en el *flavor*, parámetros cromáticos ni en los recuentos de la flora láctica.

Estos estudios preliminares permitirán seleccionar los tratamientos a emplear en posteriores estudios respecto al proceso de post-acidificación en los productos fermentados, como también en la repetición del mismo, utilizando diferentes fermentos.

## Bibliografía

Chawla, R., Patil, G. R., & Singh, A. K. (2011). High hydrostatic pressure technology in dairy processing: a review. *Journal of food science and technology*, 48(3), 260-268.

Lourens – Hattingh, A. y Viljoen, B. (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*. 11:1-17.