



Instituto de **Tecnología de Alimentos**

Efecto de altas presiones hidrostáticas sobre parámetros de calidad y microbiológicos en una bebida fermentada utilizando suero lácteo

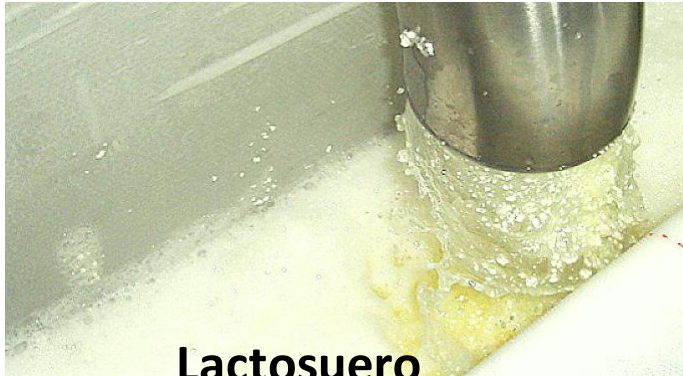


Vanina Ambrosi

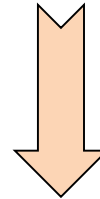
Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Argentina

16 de Julio de 2019

Antecedentes



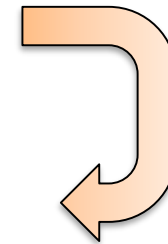
- Problema a nivel mundial
 - ✓ 160 millones tons./año
 - ✓ Alta DBO



**Estrategia de aprovechamiento
de subproducto**

Producción de bebidas fermentadas

- Exceso de acidez
- Vida útil afectada



Antecedentes



Altas presiones hidrostáticas (APH):

- Procesamiento no térmico.
 - Permite preservar al máximo los ingredientes y características del producto fresco.
 - Aumento de vida útil, disminuyendo microorganismos vegetativos.
 - Puede mejorar aspectos de calidad.
 - Se ha utilizado para mejorar propiedades reológicas (sinéresis, viscosidad) y disminuir acidez de bebidas fermentadas tradicionales a base de de leche.
-
- Aspectos sensoriales y/o de calidad de leches fermentadas tratadas por APH no se han evaluado más allá del día 28 post-elaboración .
 - El efecto de las APH sobre aspectos de calidad y microbiológicos, en bebidas obtenidas de suero lácteo, no ha sido evaluado a la fecha.

Objetivo

Evaluar el efecto de **APH** sobre parámetros de **calidad y microbiológicos** en una bebida fermentada, elaborada a partir de lactosuero, a fin de:

- Proponer una alternativa de aprovechamiento de este subproducto mediante su transformación en un alimento de interés nutricional.
 - presencia de microorganismos ácido lácticos y péptidos bioactivos.
- Generar información de interés tecnológico respecto al efecto de APH sobre el comportamiento de los microorganismos starter ácido lácticos de la bebida fermentada.
 - **métodos tradicionales de cultivo.**
 - **métodos moleculares** : *PCR cuantitativa en tiempo real (qPCR)* y *qPCR con transcriptasa reversa (RT-qPCR)*.

Metodología



- *Streptococcus thermophilus*
- *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*

Almacenamiento:
botellas PP (250 mL) - 4°C.



- 400 Mpa - 1 min
- 200 MPa - 10 min
- Control

APH

Muestreo: Días 1, 30 y 45 post-APH

Evaluación:

- **Calidad:**
 - ✓ Análisis sensorial por panel entrenado (flavor, textura)
 - ✓ pH, color
- **Microbiología:**
 - ✓ Cultivo
 - ✓ Métodos moleculares: qPCR (**ADN**) y RT-qPCR (**ARN**)

Resultados

Composición centesimal de suero dulce fresco y bebida fermentada.

| Parámetro | Lactosuero | Bebida fermentada |
|----------------------|------------|-------------------|
| Energía (Kcal) | 21 | 53 |
| Carbohidratos (g) | 3.6 | 11 |
| Proteínas (g) | 0.7 | 1.1 |
| Grasas Totales (g) | 0.4 | 0.7 |
| Grasa Saturadas (g) | 0.2 | 0.4 |
| Grasas Trans Fat (g) | 0 | 0 |
| Dietary Fiber (g) | 0 | 1.0 |

Resultados

Parámetros de calidad del suero dulce fermentado tratado por APH durante el almacenamiento a 4 °C.

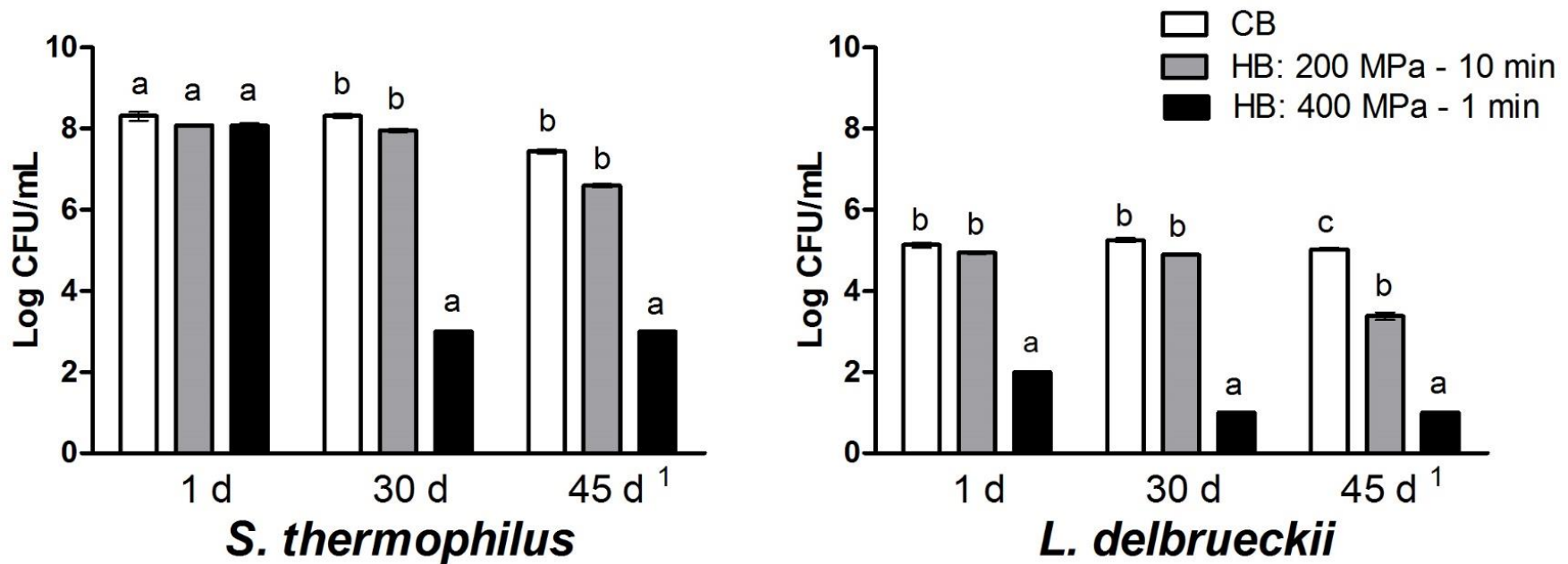
| | 1 d* | 30 d* | 45 d* |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| pH | | | |
| CB | 4.6 ± 0.2 ^b | 4.3 ± 0.2 ^a | 4.3 ± 0.1 ^a |
| HB: 200 MPa-10 min | 4.6 ± 0.1 ^b | 4.6 ± 0.1 ^b | 4.6 ± 0.2 ^b |
| HB: 400 MPa-1 min | 4.5 ± 0.2 ^a | 4.6 ± 0.2 ^b | 4.6 ± 0.2 ^b |
| Flavor | | | |
| CB | 4.5 ± 0.0 ^a | 3.0 ± 0.1 ^a | 1.8 ± 0.6 ^a |
| HB: 200 MPa-10 min | 4.5 ± 0.2 ^a | 4.1 ± 0.1 ^b | 3.6 ± 0.4 ^b |
| HB: 400 MPa-1 min | 4.5 ± 0.0 ^a | 4.0 ± 0.1 ^b | 3.3 ± 0.4 ^b |
| Textura | | | |
| CB | 4.5 ± 0.0 ^a | 3.0 ± 0.1 ^a | 2.9 ± 0.1 ^a |
| HB: 200 MPa-10 min | 4.5 ± 0.0 ^a | 4.0 ± 0.1 ^b | 4.0 ± 0.1 ^b |
| HB: 400 MPa-1 min | 4.5 ± 0.1 ^a | 4.1 ± 0.1 ^b | 3.7 ± 0.4 ^b |
| WI | | | |
| CB | 83.1 ± 0.1 ^a | 82.8 ± 0.6 ^a | 83.9 ± 0.1 ^a |
| HB: 200 MPa-10 min | 83.2 ± 0.1 ^{ab} | 82.8 ± 0.7 ^a | 83.7 ± 0.4 ^a |
| HB: 400 MPa-1 min | 83.4 ± 0.1 ^b | 82.7 ± 0.8 ^a | 83.6 ± 0.1 ^a |

* Días tratamientos post-APH
 CB: control;
 HB: Bebidas tratadas por APH
 WI: Índice de blancura.

Los resultados se expresan como la media de triplicados ± SD. Medias de cada parámetro con letras en común en cada columna no son significativamente diferentes (p > 0.05).

Resultados

Métodos de cultivo

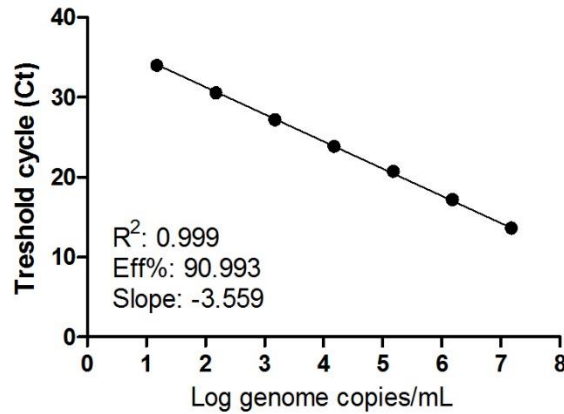


- *S. thermophilus*: menor crecimiento en muestras tratadas a 400 MPa a partir del día 30 post-APH.
- *L. delbrueckii*: menor crecimiento en muestras tratadas a 400 MPa desde el día 1 post-APH. Disminución en el crecimiento a los 45 días post-APH en muestras tratadas a 200 MPa.

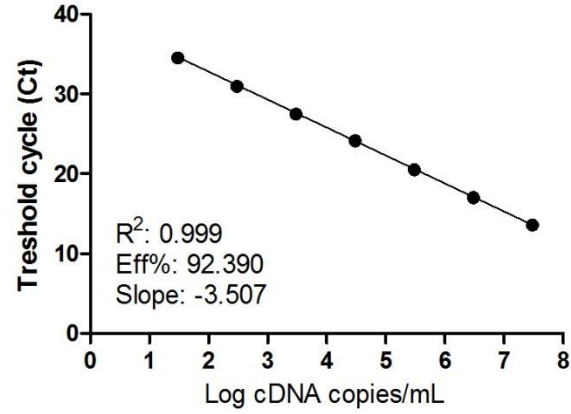
Resultados

Métodos moleculares: curvas standard para qPCR y RT-qPCR

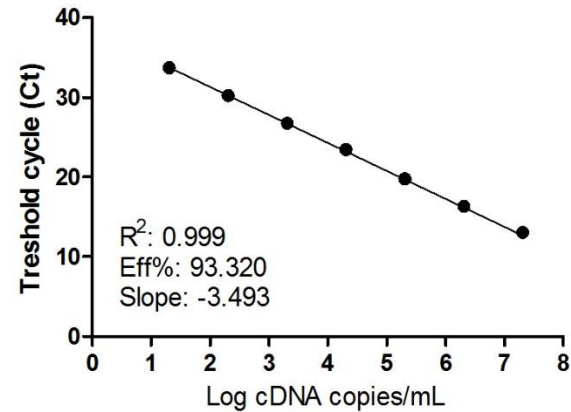
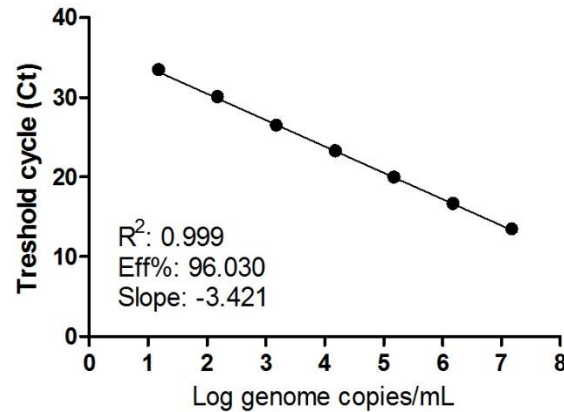
(A) qPCR (ADN)



(B) RT-qPCR (ARN)



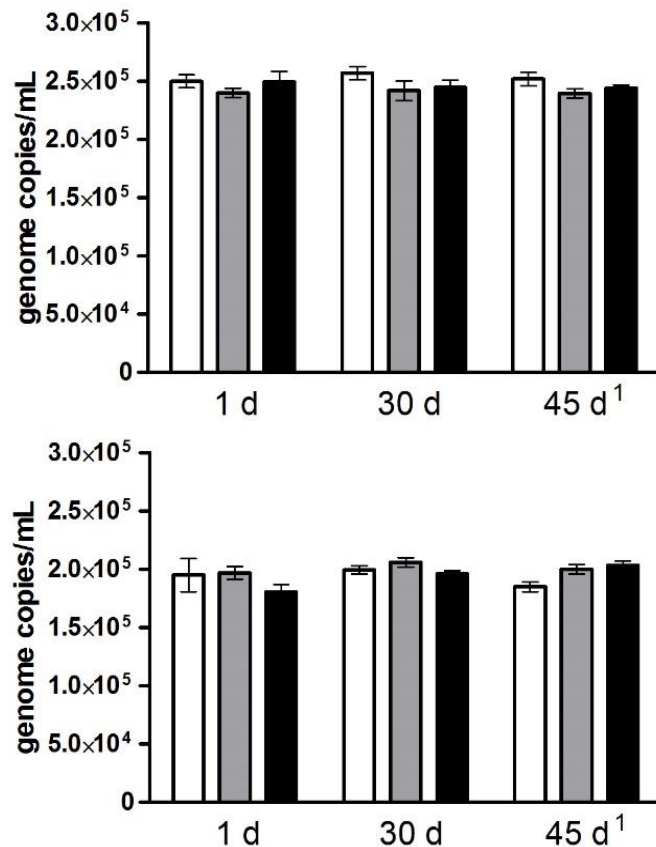
S. thermophilus



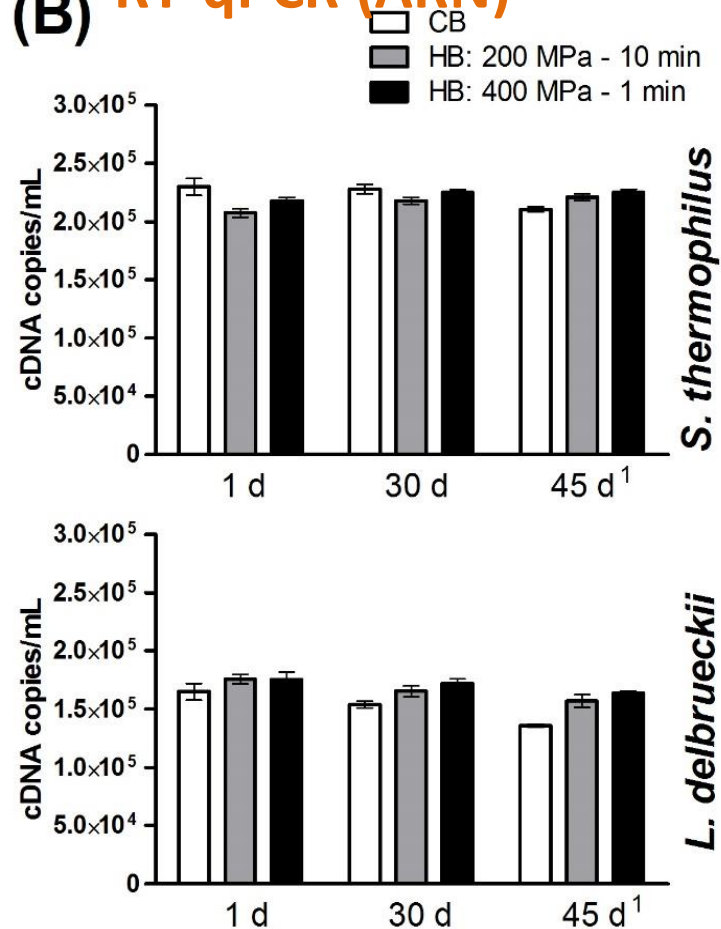
L. delbrueckii

Resultados

(A) qPCR (ADN)



(B) RT-qPCR (ARN)



No hubo diferencias significativas entre tratamientos en ningún tiempo (valores siempre $> 1,4 \times 10^5$ copias de genoma o ADNc / mL)

Conclusiones

- Ambos tratamientos de APH (200 y 400 MPa) previnieron la post-acidificación de la bebida fermentada obtenida a partir de suero, durante la vida útil (30 y 45 días post-APH).
- Se observó una mejora significativa a nivel sensorial (flavor, textura) luego de los tratamientos de APH, mientras que los parámetros cromáticos no se vieron afectados.
- El crecimiento de los microorganismos starter *S. thermophilus* y *L. delbrueckii* disminuyó significativamente luego de los tratamientos de APH, mientras que los métodos moleculares no evidenciaron diferencias a nivel de ADN o ARN en ninguno de los tiempos evaluados durante la vida útil.
- Las diferencias entre los métodos de cultivo y moleculares (particularmente a nivel de ARN) sugiere la inducción de células *viables pero no cultivables* (VBNC) tras la aplicación de APH. Son necesarios estudios complementarios para comprender el significado biológico y tecnológico de este fenómeno.

Conclusiones

- Si bien ambos tratamientos de APH fueron capaces de prevenir la post-acidificación y mejorar los aspectos sensoriales, el tratamiento de 200 MPa por 10 min fue más adecuado para mantener el nivel óptimo de microorganismos starter (6,6 -7,9 log CFU/mL), de acuerdo a lo requerido para bebidas fermentadas tradicionales elaboradas partir de leche.

Se demostró por primera vez la capacidad de la tecnología de APH para extender la vida útil de una bebida láctea fermentada hasta los 45 días de almacenamiento refrigerado, así como la factibilidad de implementar este abordaje también en bebidas elaboradas a partir de suero. De este modo, se logró transformar un subproducto contaminante en un alimento con valor agregado y de interés nutricional.



Instituto de **Tecnología de Alimentos**



Muchas Gracias

V. Ambrosi, G. Denoya, M. L. Castells, S. Sarquis, G. F. Aranibar,
S. R. Vaudagna, M. Nanni, G. Díaz, J. Pega*

*pega.juan@inta.gob.ar