



Microbiología de los Alimentos bajo el concepto de One Health

Libro de Comunicaciones





Microbiología de los Alimentos bajo el concepto de One Health

Libro de Comunicaciones

Editores:

Magdalena Martínez Cañamero, Rosario Lucas López, Elena Ortega Morente, Rubén Pérez Pulido, M^a José Grande Burgos, Antonio Cobo Molinos y Antonio Gálvez del Postigo Ruiz

©De los textos:

Sus autores

Diseño de cubierta:

Elena Yañez

ISBN: 978-84-09-45137-1

1.^a edición: septiembre de 2022

ANÁLISIS GENÓMICO DE CEPAS DE *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* Y *Streptococcus thermophilus* PRODUCTORAS DE ÁCIDO GAMMA-AMINO BUTÍRICO (GABA)

José Alejandro Valenzuela^{1,2}, Lucía Vázquez^{1,3}, Javier Rodríguez^{1,3}, Ana Belén Flórez^{1,3}, Olga M. Vasek², Baltasar Mayo^{1,3}

¹Departamento de Microbiología y Bioquímica, Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Paseo Río Linares s/n, 33300-Villaviciosa, España;

²Biotecnología Microbiana para la Innovación Alimentaria, Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica-Universidad Nacional del Nordeste (CONICET-UNNE), Campus UNNE, Corrientes-3400, Argentina; ³Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA), Avenida de Roma s/n, 33011-Oviedo, España

baltasar.mayo@ipla.csic.es

INTRODUCCIÓN

El GABA es un aminoácido no proteico que se sintetiza a partir del ácido glutámico por la enzima glutamato descarboxilasa (GAD). El GABA actúa como neurotransmisor en el sistema nervioso central de los mamíferos y su ingesta disminuye la presión arterial y reduce el estrés psicológico, comportándose como un tranquilizante. Debido a sus efectos beneficiosos, la industria alimentaria está interesada en la producción de alimentos enriquecidos con GABA. La utilización de bacterias ácido-lácticas (BAL) productoras de GABA permitiría su producción durante la elaboración y maduración de los productos fermentados. *Lactococcus lactis* y *Streptococcus thermophilus* se encuentran entre las BAL más utilizadas como fermentos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En un grupo de aislados de *L. lactis* y *S. thermophilus* procedentes de leche cruda se detectaron varias cepas productoras de GABA. La cuantificación de GABA se realizó por cromatografía líquida de ultra-alto rendimiento (UHPLC). Con el objetivo de determinar la base genética de la producción de GABA y su estructura, y contribuir al mismo tiempo a caracterizar la seguridad alimentaria de los productores, se seleccionaron cuatro cepas de cada

especie y se sometieron a secuenciación y análisis genómico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En medio de cultivo M17 suplementado con glucosa (*L. lactis*) o lactosa (*S. thermophilus*) y glutamato monosódico (5 mM) como sustrato, las cepas de *L. lactis* y *S. thermophilus* produjeron cantidades variables de GABA: entre 1,09 a 6,29 mM.

El análisis genómico de las cepas mostró que todas ellas portaban los genes que codifican la enzima GAD y el antiportador organizados en una estructura de operón. El ensamblaje del genoma de la cepa de *L. lactis* Lc14.4 ubicó el operón en varios contigs, lo que impidió conocer su estructura. El orden de los genes y los genes que los flanquean fueron distintos en las cepas de *L. lactis* y de *S. thermophilus* (Fig. 1). Como puede verse, el operón del GABA en *L. lactis* comprende también un gen regulador (*gadR*), situado en la primera posición (Fig. 1A), y está flanqueado por genes cromosómicos como los que codifican la glutamato sintasa (*gltB*) y la ribonucleasa HII (*rnhB*). El operón de *S. thermophilus* parece estar codificado en el cromosoma y en igual posición en todas las cepas. Sin embargo, el operón de las cepas de esta especie carece del regulador y está flanqueado por secuencias que codifican

elementos de inserción y proteínas de movilización (Fig. 1B), lo que sugiere su adquisición por transferencia horizontal.

Aparte de la glutamato descarboxilasa, no se detectó en el genoma de las cepas ningún otro gen que codifique otras carboxilasas de aminoácidos, en concordancia con el resultado negativo en la producción de aminas biógenas. Tampoco se identificaron genes de resistencia transmisibles, de acuerdo con el fenotipo de susceptibilidad de las cepas a un conjunto de 16 antibióticos.

En el genoma de los lactococos, se identificaron clústeres de utilización de la lactosa a través de la ruta de Leloir y de la tagatosa-6-fosfato, incluyendo genes respectivos para una β -galactosidasa y una β -fosfogalactosidasa. Como en otros genomas analizados, las cepas de *S. thermophilus* solo presentaron genes (contiguos) para la β -galactosidasa y la permeasa. Se identificaron genes que

codifican la proteinasa caseinolítica de *L. lactis* y *S. thermophilus* (PrtP y PrtS, respectivamente) en la mayoría de las cepas, pero no en LA1, St9.1 y St18.1.

CONCLUSIONES

El análisis genómico de cuatro cepas de *L. lactis* y cuatro de *S. thermophilus* productoras de GABA, permitió determinar la posición y estructura del operón de síntesis de este compuesto bioactivo. El análisis genómico contribuyó, además, a determinar el potencial biotecnológico de las cepas y garantizar su seguridad alimentaria.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo se financió con el proyecto PID2019-110549RB-I00/AEI/10.13039/501100011033. La estancia de JAV se patrocina con una beca del Programa de Movilidad Académica de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP).

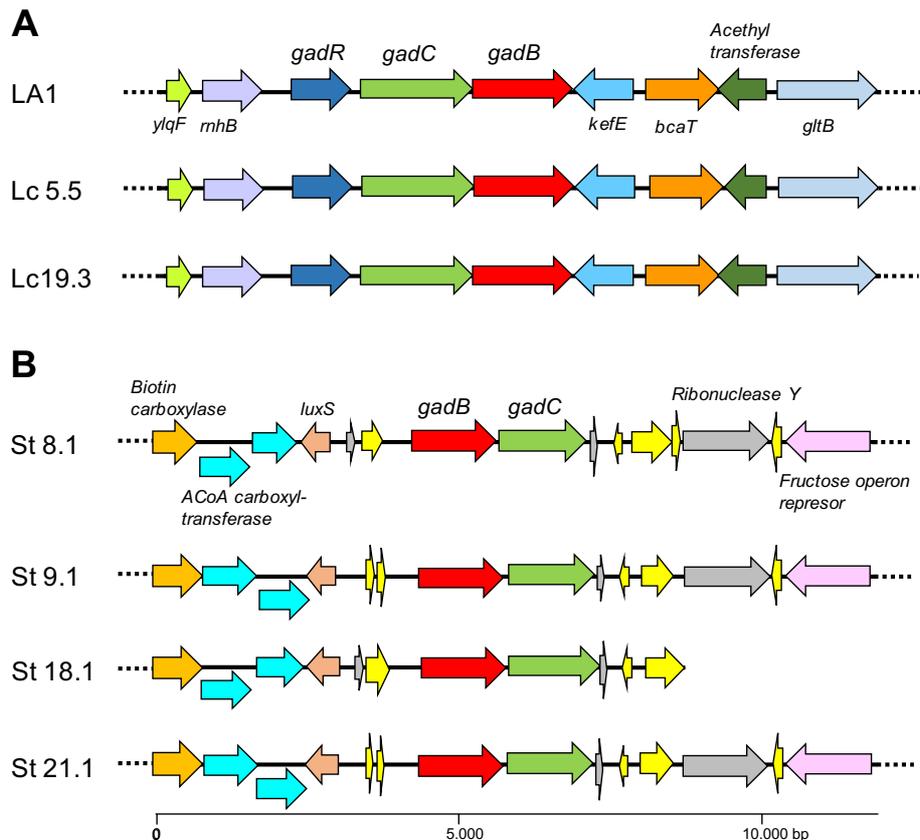


Fig. 1. Organización génica del operón del GABA en cepas de *S. thermophilus* (A) y de *L. lactis* (B). Colores idénticos denotan los mismos genes. En amarillo, ORFs que codifican transposasas o proteínas de movilización.

Organizan



Universidad
de Jaén



Microbiología
de los Alimentos
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

Colaboradores



Facultad de
Ciencias Experimentales



Colegio Oficial de
Biólogos de Andalucía



Federation of European
Microbiological Societies



Colegio Oficial de
Veterinarios de Jaén

