

## BIOPÉPTIDOS CON ACTIVIDAD HIPOGLUCEMIANTE y ANTIHIPERTENSIVA OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN SUMERGIDA A PARTIR DE LAS PROTEÍNAS DEL AMARANTO

Marcos O. Ramos-Espinoza, Jazmín Ramírez-Ledezma, Martín Barajas-Segoviano, Yeny L. Couoh-Uicab, José de Jesús Mendoza-Pedrosa y Raúl Reyes-Bautista\*  
Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, División de Ingeniería Bioquímica. Purísima del Rincón, Guanajuato, México. CP 36413, Email: \*[raul.rb@purisima.tecnm.mx](mailto:raul.rb@purisima.tecnm.mx).

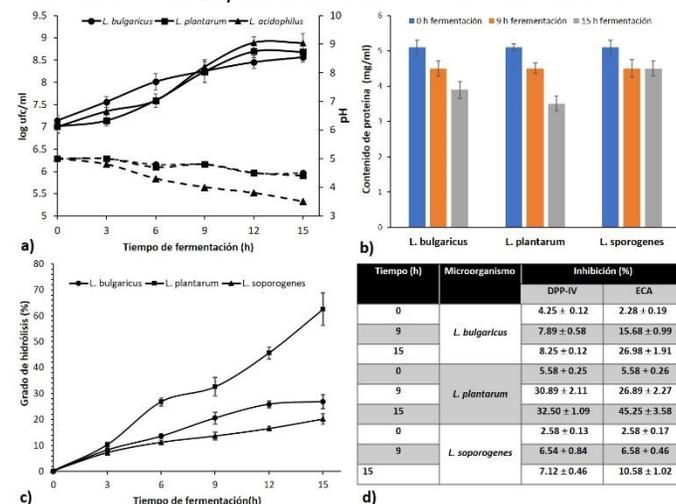
*Palabras clave: biopéptidos, fermentación, amaranto*

**Introducción.** Existe una larga historia sobre los procesos de fermentación en la producción de alimentos. Las semillas comestibles, como el amaranto y granos de cereales, son importantes en la dieta humana y brindan muchos beneficios para la salud. Varios microorganismos, tales como bacterias de ácido láctico, hongos y levaduras, se usan comúnmente para fermentar semillas comestibles y sus productos. La fermentación puede generar compuestos biológicamente activos. El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) es un pseudocereal con un contenido de proteínas entre 16-20% mayor a los cereales comunes. Debido al gran contenido de proteínas, este pseudocereal ha sido objeto de estudio debido a que contiene secuencias encriptadas con funcionalidad biológica. La hidrólisis enzimática libera biopéptidos a partir de proteínas. Trabajos previos han mostrado por análisis *in silico* e *in vitro* que en las proteínas de este grano se encuentran diversas secuencias capaces de ejercer algunas actividades biológicas como: antihipertensiva, antioxidante, antimicrobiana, antitrombótica, anticancerígena, entre otras (1). Por lo que el objetivo del presente trabajo fue obtener hidrolizados proteínicos mediante fermentación sumergida que presentaran actividad hipoglucemiante y antihipertensiva.

**Metodología.** Las proteínas del grano de amaranto se extrajeron de acuerdo a su solubilidad (2). El contenido de proteína se evaluó por el método de lowry. El cultivo de bacterias ácido lácticas (BAL) se realizó en caldo MRS y se inoculó en los medios entre 4 y 6 h en una concentración de  $1 \times 10^8$  cel/mL. El grado de hidrólisis se determinó cuantificando los grupos amino libres con TNBS, a diferentes tiempos de fermentación. La inhibición de la DPP-IV y ECA se evaluaron utilizando el método de Brandt y col. así como Hayakari *et al.* respectivamente (3 y 4). Los valores de concentración inhibitoria media-máxima (IC<sub>50</sub>) se determinaron representando gráficamente el logaritmo de la concentración del hidrolizado (mg/mL) frente a la actividad inhibitoria de la DPP-IV y ECA (%).

**Resultados.** En la Figura (1-a) se muestra la cinética del crecimiento microbiano de las cepas de BAL desarrolladas en medio MRS, donde se puede apreciar que el crecimiento de las BAL fue de  $3.63 \times 10^8$ ,  $4.79 \times 10^8$  y  $7.60 \times 10^8$  UFC/mL para *L. bulgaricus*, *L. plantarum* y *L. sporogenes* respectivamente, esto se presentó a las 15 h de fermentación. En la Fig. (1-b) se observa la degradación de las proteínas en el medio por las proteasas extracelulares de las BAL frente a las proteínas del grano de amaranto, siendo significativo para *L. bulgaricus*, *L. plantarum* (23 y 31 %, respectivamente) El grado de hidrólisis (Fig 1-c) fue de 26.8, 62.52 y 20.25% para *L. bulgaricus*, *L. plantarum* y *L. sporogenes* respectivamente, esto se presentó

a las 15 h de fermentación, encontrándose que solo *L. plantarum* presentará un alto grado de hidrólisis. La inhibición de la DPP-IV fue mayor (32.5%) en los hidrolizados obtenidos mediante la fermentación con *L. plantarum* a las 15 h de fermentación.



**Fig. 1.** (a) Evaluación del crecimiento microbiano de los cultivos de BAL, (b) Determinación de proteína, (c) Grado de hidrólisis determinado durante la fermentación ácido-láctica y (d). Evaluación de la inhibición de la DPP-IV y ECA sobre los hidrolizados del grano de amaranto.

El mayor grado de inhibición de la ECA se obtuvo mediante los hidrolizados generados por *L. plantarum* siendo esta de 45.25% a las 15 hora de fermentación.

**Conclusiones.** Los hidrolizados generados mediante fermentación sumergida por BAL son fuentes potenciales de péptidos inhibidores de la DPP-IV así como de la ECA. Los péptidos obtenidos a partir de las proteínas del grano de amaranto utilizando *L. plantarum*, presentan potencialmente inhibidores de la DPP-IV y ECA los cuales podrían utilizarse para el desarrollo de suplementos alimenticios dirigidos a personas con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

### Bibliografía.

- Silva-Sánchez, C., Barba de la Rosa, A.P., León-Galván, M.F., De Lumen, B.O., De León-Rodríguez, A. y González de Mejía, E. (2008). *J. Agric. Food Chem.* **56**: 1233-1240.
- Soriano-Santos, J., Iwabuchi, S. and Fujimoto, K. (1992). *International J Food Sci Technol.*, **27**, 337 – 346.
- Brandt, I., Joossens, J., Chen, X., Maes, M.B., Scharpe, S., Meester, I.D. y Lambeir, A.M. (2005). *Biochem. Pharmacol.* **70**: 134–143.
- Hayakari, M., Kondo, Y. e Izumi, H. (1978). *Anal Biochem*, **84**, 361 – 369.

