



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



POTENCIAL NUTRACÉUTICO DE HARINAS PRECOCIDAS DE MAÍZ Y FRIJOL OBTENIDAS A PARTIR DE EXTRUSIÓN Y FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO.

Francisco Delgado Vargas^{1,2}, Cindy I. Fuentes Gutiérrez², José Basilio Heredia³, María D. Muy Rangel³, Sergio Medina Godoy⁴, Roberto Gutiérrez Dorado², Cuauhtémoc Reyes Moreno^{1,2}, Angel Valdez-Ortiz^{1,2} y José Angel López Valenzuela^{1,2*}

¹Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, FCQB, Universidad Autónoma de Sinaloa; ²Programa Regional de Doctorado en Biotecnología, FCQB-UAS. ³Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC, unidad Culiacán. ⁴Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del IPN, Unidad Sinaloa. *Fax: (667)7136615 ext. 102; e-mail: jalopez@uas.uasnet.mx

Palabras clave: Extrusión, Fermentación en estado sólido, Maíz, Frijol, Nutraceutico.

Introducción. El incremento anual en la producción y comercialización mundial de alimentos nutraceuticos, ha motivado la generación de nuevos productos e ingredientes alimentarios con valor agregado. Así, el desarrollo de tecnologías de procesamiento alternativo que permitan generar alimentos nutritivos, de fácil elaboración, pero además con una probada actividad funcional, basados en fuentes alimentarias tales como los cereales y leguminosas, es de suma importancia. A través de la extrusión de cereales, y la fermentación en estado sólido en leguminosas, es posible generar harinas precocidas con propiedades funcionales aptas para su empleo como ingredientes para la elaboración de alimentos que, además de nutrir, proporcionen un beneficio extra a la salud. Para ello, es importante, en primer término, la evaluación del potencial nutraceutico de este tipo de harinas, lo cual representó el objetivo del presente trabajo.

Metodología. Se obtuvieron harinas de maíz extrudido (HME) y de frijol fermentado (tempe), bajo condiciones optimizadas para la elaboración de bebidas. Así mismo, se generó una mezcla de ambas harinas precocidas a una relación 60:40 (HME: tempe). A partir de un extracto etanólico de cada muestra, se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales¹ y la capacidad antioxidante por los métodos de DPPH² y ORAC³. A cada harina se le determinó *in vitro* la capacidad de Inhibición de la Enzima Convertidora de Angiotensina (IECA)⁴, obteniendo en cada caso el valor de IC₅₀. Finalmente, se evaluó el potencial antimutagénico de la mezcla de harinas, empleando el ensayo de Ames en su modalidad de microsuspensión⁵.

Resultados. En cuanto al contenido de fenólicos y la capacidad antioxidante, la harina de tempe resultó con las mejores características al presentar un contenido de fenólicos totales, de DPPH y de ORAC de 23.3 mg EC/g, 62.3 % y 87.9 µml TE/g, respectivamente, en comparación con la muestra de maíz extrudido. La mezcla (HME:tempe) mostró el valor de IC₅₀ más bajo (0.034 µg/ml), lo cual se traduce en un mayor potencial antihipertensivo que las muestras de HME (0.044) y de tempe (3.043); no obstante, los valores de las tres

muestras evaluadas, son mejores que los reportados tanto para harinas de maíz nixtamalizado normal, y de frijol cocido.

Los extractos de la mezcla analizada no resultaron tóxicos/ mutagénicos hasta 1000 µg/tubo, con un índice de mutagenicidad de ~1, usando la cepa TA98 de *Salmonella typhimurium* y 1-nitropireno (1-NP) como mutágeno, por lo tanto fue posible evaluar su antimutagenicidad. La mezcla mostró los siguientes valores de inhibición de la mutagenicidad: 48.37% (100 µg/tubo), 77.06% (500 µg/tubo) y 77.63% (1000 µg/tubo); lo que nos indica que, a las concentraciones máximas, la mezcla puede considerarse un antimutágeno fuerte.

Cuadro 1. Determinación del contenido de compuestos fenólicos totales, capacidad antioxidante y potencial antihipertensivo de HME, tempe, y una mezcla de ambas (60/40, HME y tempe, respectivamente)

Harina	Fenólicos totales (mg equivalentes de catequinas/g)*	Actividad antioxidante		IC ₅₀ % inhibición de la actividad de IECA (µg/ml)
		DPPH (%)	ORAC (µmol Trolox equivalentes/g)	
Tempe	23.3 ± 2.4	62.3 ± 1.8	87.9 ± 10.1	3.043
HME	15.3 ± 4.0	27.2 ± 1.3	34.3 ± 0.4	0.044
Mezcla	24.8 ± 4.7	37.9 ± 6.9	48.9 ± 1.8	0.034

*Resultados promedio (n=3) ± desviación estándar

Conclusiones

Las harinas precocidas de maíz extrudido y de frijol fermentado, obtenidas a partir de condiciones optimizadas para la elaboración de bebidas, así como una mezcla (60:40) de ellas, poseen excelentes propiedades nutraceuticas, lo cual sugiere su empleo como ingredientes potenciales en la elaboración de bebidas funcionales.

Agradecimientos. A Fundación Produce Sinaloa, convocatoria 2010-2011.

Bibliografía

- Swain T, Hillis WE. 1959. *J Sci Food Agric* 10:63-68.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., & Berset, C. 1995. *Lebensm Wiss Tech* 28:25-30.
- Huang D, Ou B, Hampsch-Woodill M, Flanagan J and Prior RL. 2002. *J Agric Food Chem* 50:4437-4444.
- Miguel M., Contreras MM., Recio I., Aleixandre A. 2009. *Food Chem*. 112:211-214.
- Santos-Cervantes, Ibarra-Zazueta, Loarca-Pina, Paredes-Lopez & Delgado-Vargas. 2007. *Plant Foods for Human Nutrition*, 62(2), 71-77.