

### FERMENTACIÓN LÁCTICA DE LOS RESIDUOS DE BRÓCOLI

Olga N. Campas-Baypoli, Carolina Bueno-Solano, Gisell Mendoza-Jiménez, Jesús N. Armenta-Ortiz, Wendy I. Espinoza-Rojas, Dalia I. Sánchez-Machado, Jaime López-Cervantes\*.

Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 sur, CP 85000, Cd. Obregón, Sonora, México.

Email: [jlopezc@itson.mx](mailto:jlopezc@itson.mx), Fax: +52-6444100900.

Palabras clave: *residuos de brócoli, fermentación láctica, sulforafano*

**Introducción.** El brócoli aporta una cantidad importante de fibra, proteína, vitaminas, minerales y fitoquímicos. El cultivo de brócoli genera residuos en el campo, tales como las inflorescencias, tallos y hojas. Estos representan alrededor del 70% del volumen de la planta, por lo que su manejo y disposición es un problema para el agricultor, debido que son considerados como basura. Actualmente, la recuperación y bioconversión de los residuos vegetales a compuestos con valor agregado está recibiendo mucha atención. La fermentación láctica es un proceso microbiano utilizado para preservar alimentos, con el cual se mejoran sus propiedades sensoriales y nutricionales (1).

El objetivo de esta investigación fue estudiar la fermentación láctica de los residuos agrícolas de brócoli y cuantificar el contenido de sulforafano como índice de su calidad nutrimental.

**Metodología.** Los residuos de brócoli se homogenizaron (tamaño de partícula  $<0.5 \text{ cm}^2$ ). La fermentación láctica se realizó aplicando un diseño factorial  $2^3$ , las variables probadas fueron el volumen del inóculo (próbiotico comercial), la concentración de NaCl y la concentración de azúcar; la temperatura de incubación fue constante a  $35^\circ\text{C}$ . Se monitoreo el pH (2), acidez total titulable (2) y el contenido de sulforafano durante toda la fermentación. Además, se cuantificó la proteína cruda por el método microkjeldahl (2) en la fracción sólida y líquida de los fermentados. La cuantificación de sulforafano incluye la conversión de glucorafanina a sulforafano ( $45 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 2,5 h), extracción con diclorometano, purificación del extracto en columnas de extracción de fase sólida, y detección por HPLC-UV.

**Resultados y discusión.** Las fermentaciones sin adición de NaCl presentaron una disminución del pH y un aumento de la acidez total titulable (Figura 1), lo anterior no se observó en los tratamientos que contenían un 2% de NaCl. Estos resultados difieren de los reportados para fermentados de repollo en los cuales se utiliza sal como un ingrediente importante (3,4). El contenido de proteína en la fracción sólida del fermentado esta en el rango de 6.59 a 14.00 g/100 g bs. Las harinas del fermentado de brócoli son una buena fuente de proteína que puede utilizarse en la alimentación humana y animal.

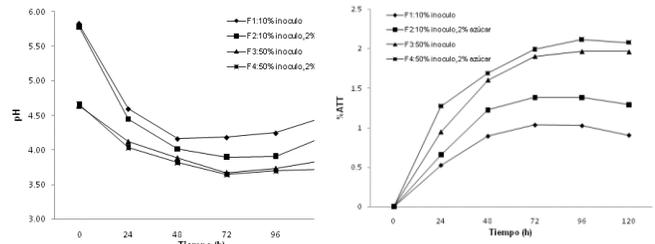


Fig. 1. Monitoreo de pH y acidez total titulable (%ATT) durante la fermentación láctica de los residuos agrícolas de brócoli.

En la Figura 2 se muestran los resultados del contenido de sulforafano en los fermentados. El contenido de sulforafano fue mayor al inicio de la fermentación; sin embargo, a partir de las 24 horas este fitoquímico disminuyó significativamente. El efecto de la fermentación en el contenido de isotiocianatos en los vegetales crucíferos es controversial, algunos estudios sugieren que se mejora el rendimiento, mientras en otros autores reportan que se degradan (3,4).

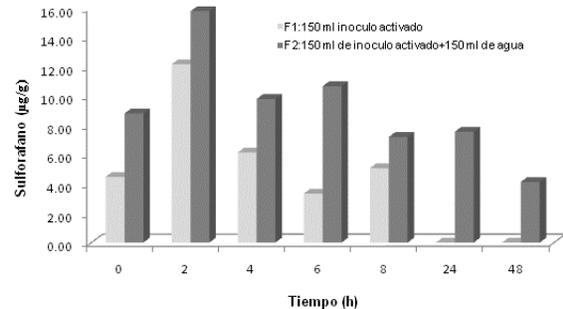


Fig. 2. Contenido de sulforafano en los fermentados.

**Conclusiones.** La fermentación láctica de los residuos agrícolas del brócoli es una alternativa para el aprovechamiento de estos bioproductos.

#### Bibliografía.

- Le Guern, J. (1989). Los vegetales fermentados. En: *Microbiología Alimentaria 2. Fermentaciones alimentarias*. Bourgeois C.M. and Larpent J.P. Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 153-166.
- AOAC. (1984). Official methods of Analysis. 14th ed. Arlington, VA, USA: Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.
- Kim, M.R.; Lee, K.J.; Kim, H.Y.; Kim, J.H.; Kim, Y.B. Sock, D.E. (1999). Effect of various kimchi extracts on the hepatic glutathione S-transferase activity of mice. *Food Res Int* 31(5): 389-394
- Tolonen, M.; Taipale, M.; Viander, B.; Pihlavan, J.; Korhonen, H.; Riänen E. (2002). Plant-Derived Biomolecules in Fermented Cabbage. *J Agric Food Chem* 50:6798-6803.