



ESTUDIOS DE ESCALAMIENTO DE FERMENTACIÓN ÁCIDO LÁCTICA DE DESECHOS DE PESCADO A NIVEL PILOTO

Ramírez-Ramírez, J.C.^{1,2}, Huerta, S.¹, Prado, A.¹, y K. Shirai¹,

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Lab. Biopolímeros. Av. San Rafael Atlixco No.186. Col. Vicentina, México, D.F. C.P. 09340. Tel. (55) 5804 4921. ²Universidad Autónoma de Nayarit

E-mail: smk@xanum.uam.mx

Palabras clave: desechos de pescado, fermentación láctica, escalamiento a nivel piloto

Introducción

Los desechos pesqueros representan entre 60% y 75% del volumen total de captura. Son una fuente importante de nutrientes, desafortunadamente en muchas partes del mundo son tirados causando problemas ambientales (1). Estos recursos pueden ser aprovechados por métodos biológicos para obtener diversos productos con valor agregado (2). El objetivo del presente trabajo consistió en realizar fermentación láctica de desechos de pescado a nivel piloto siguiendo criterios de geometría, evaluando acidificación, crecimiento de bacterias lácticas (BAL), grado de hidrólisis y digestibilidad *in vitro* de la proteína.

Metodología

Dos reactores de columna de acero inoxidable fueron utilizados para fermentación en medio sólido, construidos en módulos (Tabla 1). En el módulo superior fue colocada la mezcla de fermentación (desechos de pescado de varias especies, melaza 18% p/p y *Lactobacillus* sp. B2 5% v/p). El módulo inferior sirvió para recolectar el licor producido durante la fermentación. Los reactores fueron colocados en un cuarto con temperatura controlada a 30 °C durante 150 días. El pH, contenido de ácido láctico (ATT) y azúcares totales fueron determinados al licor producido. La fracción sólida fue analizada a los 150 días para evaluar su estabilidad, análisis químico proximal, grado de hidrólisis y digestibilidad *in vitro* de la proteína.

Cuadro 1.- Características de los reactores de columna usados en la fermentación ácido láctica de desechos de pescado.

Reactor	Dimensiones (cm)		L (cm)	Relación (L/ Ø)	Carga* (kg)
	Ø	h			
A (Chico)	10	30	20	2	1.96
B (Grande)	20	60	40	2	13.58

Ø diámetro interior, h altura total, L Altura de llenado, * mezcla de fermentación.

Resultados y discusión

La máxima acidificación se presentó durante los primeros 20 días con valores de pH en los licores entre 4.2 y 4.5 para ambos reactores, observándose incrementos a pH cercano a 5 al final de las fermentaciones (Fig. 1). Los productos obtenidos fueron estables, con altos contenidos de minerales (19.9%), lípidos (28.38%), proteína (38.51%) y valores de digestibilidad, por lo que resultan atractivos para aplicarlos en alimentación animal. Sin embargo, las fracciones sólidas de los reactores presentaron diferencias en las variables pH, ATT, grado de hidrólisis y digestibilidad *in vitro* de las proteínas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 2). Estas variaciones se atribuyen a una mayor compactación

en el reactor B debido a la carga, heterogeneidad y espacio de cabeza, pudiendo afectar la actividad de las BAL (3).

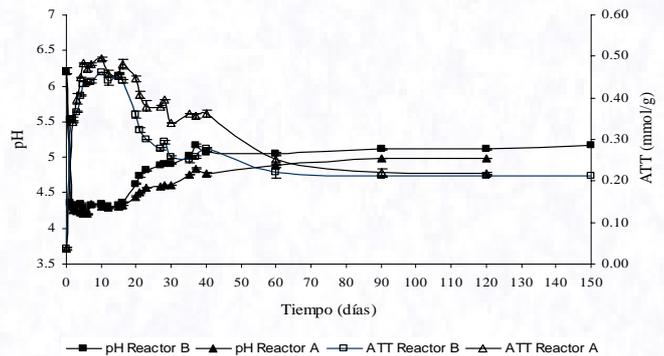


Figura 1. pH y ácido láctico en licores de fermentaciones de desechos de pescado elaboradas en reactores de columna.

La actividad de agua (a_w) y cuentas de bacterias lácticas (1.3×10^6 ufc/g) no presentaron cambios significativos entre reactores, lo cual favoreció la conservación ($P \geq 0.05$).

Cuadro 2.- Valores de pH, ATT, a_w , grado de hidrólisis (G.H.) y digestibilidad *in vitro* (D) de la proteína en la fracción sólida de fermentaciones de desechos de pescado.

Reactor	pH	ATT (mmol/g)	a_w	G.H. (%)	D (%)
A	4.80b	0.46a	0.959a	89.22a	84.15a
B	5.01a	0.39b	0.955a	85.07b	78.46b

Letras diferentes entre cada columna representan grupos diferentes significativamente ($P \leq 0.05$).

Conclusiones

El aumento del tamaño de reactor no afectó la acidificación a tiempos cortos. Sin embargo, a tiempos largos la acidificación fue menor, aunque se obtuvieron productos estables en las escalas probadas.

Agradecimientos

A SAGARPA-CONACyT, por el financiamiento otorgado para realizar la presente investigación. El M. en C. José Carmen Ramírez agradece al PROMEP por la beca otorgada para realizar estudios de Doctorado y a la Ingeniera Estela Portillo Rodríguez por su apoyo incondicional.

Bibliografía

- Shih, I.L., Chen, L.G., Yu, T.S., Chang, W.T., y Wang, S.L. 2003. *Enzyme and Microbial Technology*. 33: 154-162.
- Shirai, K., Guerrero, I., Huerta, S., Saucedo, G., Castillo, A., González, R.O. y Hall, G.M. 2001. *Enzyme and Microbial Technology*. 28: 446-452.
- Carr, F.J., Chill, D. y Maida, N. 2002. *Reviews in Microbiology*. 28(4):281-370.