



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



BIOPRODUCCIÓN DE ÁCIDO LÁCTICO A PARTIR DE RESIDUOS DE CEBADA

Faliana Castillo¹, Romina Rodríguez-Sanoja², María A. Gutiérrez³, Francisco Prieto¹ y Alma D. Román¹
¹ UAEH. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. C. U., C.P. 42184. M. Ref., Hidalgo. ² UNAM. Instituto de Investigaciones Biomédicas. C. U., C.P. 04510. México, D.F. ³ UAM-X. Depto. de Sistemas Biológicos. C. P. 04960. México, D. F. faliana_castillo@hotmail.com

Palabras clave: Cebada, ácido láctico, Lactobacillus spp.

Introducción. En México la cebada maltera se cultiva en una superficie superior a las 300,000 ha. El 25% corresponde a siembras de riego durante el invierno en la región de El Bajío. El 75% restante corresponde a siembras de temporal en verano, su producción se concentra en la región de El Altiplano ⁽¹⁾. En el 2008, el estado de Hidalgo ocupó el primer lugar en superficie sembrada en condiciones de temporal, se sembraron 130,123.7 ha y se cosecharon alrededor de 115,999 ha, de las cuales 14,084.5 ha fueron afectadas por diversos factores, obteniéndose un rendimiento promedio estatal de 1.8 t/ha ⁽²⁾. Los factores que afectan el desarrollo del cultivo en las zonas de siembra de temporal son la irregularidad en las precipitaciones y la presencia de heladas tempranas, que reducen la calidad del grano, quedando fuera de los estándares requeridos por la industria maltera.

Este proyecto propone estudiar la utilización del grano de cebada de cosechas siniestradas, el cual es rico en almidón, para generar nuevos bioproductos cuyas aplicaciones industriales se encuentran en pleno desarrollo en la industria de polímeros y solventes biodegradables.

Metodología. El grano de cebada se muestreo en el municipio de Apan, Hidalgo. Para la producción de ácido láctico se utilizaron las cepas de *Lactobacillus plantarum* A6 (IIB-UNAM e IRD-Francia) y *Lactobacillus amylovorus* NRRL B-4540. Las bacterias se crecieron en medio mínimo salino con 10 g/l de almidón de cebada y como control 10 g/l de glucosa ⁽³⁾. El almidón se utilizó crudo, malteado y sometido a hidrólisis ácida (H₂SO₄ al 3%). Las cepas se activaron en medio MRS por 24 h y se inocularon al 0.5% en medio mínimo con glucosa como fuente de carbono. Cuando las células llegan a la mitad de la fase exponencial se inoculan en los medios para las fermentaciones, cada condición se realizó por triplicado y se siguieron por 48 h. Se determinaron crecimiento celular cuantificando la proteína celular, proteína soluble, pH, azúcares totales y azúcares reductores. La actividad enzimática se determinó por la disminución del sustrato, cuantificando el almidón con la técnica de yodo-yoduro. El ácido láctico se determinó con el kit enzimático de LESCA®.

Resultados. Los resultados obtenidos muestran claramente que la hidrólisis ácida favorece la fermentación del almidón hasta alcanzar un consumo casi total del sustrato a las 48h de manera semejante a como ocurre con la glucosa, sin embargo el proceso de hidrólisis ácida genera residuos tóxicos y requiere el uso de altas temperaturas. Cuando el grano de cebada solo es sometido a malteado al cabo de 48h aproximadamente el 60% de los azúcares totales han sido consumidos mientras que en el caso del almidón sin tratamiento el consumo máximo es del 40%.

Así mismo, la producción de ácido láctico se presenta en mayor medida con el almidón hidrolizado de forma muy similar como sucede con la glucosa. Sin embargo, cuando el sustrato es producto del malteado, *L. amylovorus* se muestra más eficaz en la producción de ácido láctico que *L. plantarum* A6, debido a una mayor eficiencia de su α -amilasa ⁽⁴⁾. Esto abre la posibilidad de encontrar un producto que genere menos residuos tóxicos y el costo de producción sea mucho menor.

Conclusiones.

La evaluación de estos sistemas muestra, que si bien la hidrólisis ácida del almidón proporciona un sustrato óptimo para su fermentación con bacterias lácticas, quizá no sea el más recomendable desde el punto de vista ambiental. Esto debido a la cantidad de sulfato de sodio generado durante la neutralización de la hidrólisis, lo cual finalmente repercutirá en la obtención de una mayor cantidad de productos secundarios durante la purificación del ácido láctico. Factores como: eficiencia de conversión, generación de productos secundarios y costos se están valorando actualmente.

Agradecimiento. A COFRUPO por el financiamiento a este proyecto con clave 42-2007-0902. Esta investigación forma parte del convenio de colaboración IIB-UNAM – UAEH.

Bibliografía.

1. Solano, H. S., Zamora, D. M. R., Gámez, V. F. P., García, R. J. J. y Gámez, V. A. J. (2008). *INIFAP*. 1.
2. Magallanes, A., Arreola, J. M., Gómez, R. y Mejía, R. (2008). *INIFAP Hidalgo*. 7.
3. Estela, W., Rychtera, M., Melzoch, K., Quillama, E. y Egoavil, E. (2007). *Rev. peru Biol.* 14(2): 271-275.
4. Rodríguez-Sanoja, R., Ruiz, B., Guyot, J. P. and Sánchez, S. (2005). *Appl. Environ. Microbiol.* 71(1): 297-302.