

PRODUCCIÓN DE ETANOL A PARTIR DE SUERO DE QUESO CON ELEVADAS
CONCENTRACIONES DE LACTOSA.Giuliano Dragone^{1*}, Solange I. Mussatto¹, João Batista de Almeida e Silva², José A. Teixeira¹

¹Departamento de Ingeniería Biológica, Universidad del Minho, Campus de Gualtar, 4710-057, Braga, Portugal. ²Departamento de Biotecnología, Escuela de Ingeniería de Lorena, Universidad de São Paulo, 12607-030, Lorena/SP, Brasil. *E-mail: gdragone@deb.uminho.pt

Palabras claves: etanol, suero de queso, *Kluyveromyces fragilis*.

Introducción. El suero de queso, considerado como el más importante subproducto de la industria láctea, es una materia prima barata para la producción de etanol. Sin embargo, su fermentación directa no es económica debido a su bajo contenido de lactosa (5-6% p/v) que resulta en bajas concentraciones de etanol (2-3% v/v) al final de la fermentación. Como alternativa, algunos autores sugieren el uso de suero de queso en polvo, pues éste representa una fuente concentrada de lactosa y de otros nutrientes (1).

El presente estudio evaluó la influencia de elevadas concentraciones de lactosa en la producción de etanol a partir de la fermentación de diferentes soluciones de suero de queso en polvo utilizando la levadura *Kluyveromyces fragilis*.

Métodos. Los medios de fermentación fueron inicialmente desproteinizados mediante tratamiento térmico (115°C, 15 min), removiendo los precipitados por centrifugación a 8500 rpm, 10°C durante 15 min. Los experimentos fueron realizados en frascos Erlenmeyer de 500 mL conteniendo 100 mL de medio compuesto por soluciones de suero de queso en polvo con pH inicial corregido para 5 con ácido cítrico (1 M). Los frascos fueron mantenidos en incubadora con movimiento orbital a 150 rpm durante 44 h, empleando una temperatura de fermentación de 35°C y una concentración de inóculo de 1 g/L. Las concentraciones de lactosa y de etanol fueron cuantificadas por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC).

Resultados y Discusión. Para evaluar el efecto de elevadas concentraciones iniciales de lactosa en la producción de etanol por la levadura *K. fragilis* fueron realizados experimentos donde se utilizaron diferentes soluciones de suero de queso en polvo con concentraciones de lactosa que variaron de 150 a 250 g/L (Figura 1). Los resultados mostraron que la concentración de etanol aumentó proporcionalmente con la concentración inicial de lactosa, alcanzando un máximo de 10,3% v/v cuando se fermentó el medio con 200 g/L de lactosa. Concentraciones superiores a 200 g/L de lactosa resultaron en una disminución gradual de la producción de etanol. La reducción en el rendimiento de etanol para elevadas concentraciones de azúcares

iniciales, puede ser relacionada con la inhibición por sustrato (2).

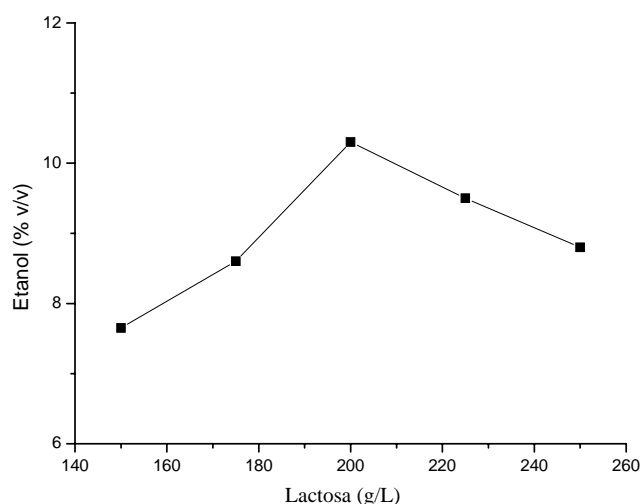


Fig. 1. Producción de etanol a partir de suero de queso en polvo por la levadura *K. fragilis* en función de la concentración inicial de lactosa. Temperatura de fermentación=35°C, concentración de inóculo=1 g/L.

Conclusiones. Fue posible obtener un fermentado alcohólico con una concentración máxima de etanol de 10,3% v/v cuando se fermentó una solución de suero de queso en polvo con concentración inicial de lactosa de 200 g/L utilizando la levadura *K. fragilis*.

Agradecimientos. Los autores agradecen a CAPES/Grices (BEX2150/07-7) por el aporte financiero y a la empresa Lactogal por la donación del suero de queso en polvo.

Referencias.

1. Kargi, F., Ozmihci, S. (2006). Utilization of cheese whey powder (CWP) for ethanol fermentations: Effects of operating parameters. *Enzyme Microbial Technol.* 38: 711-718.
2. Ozmihci, S., Kargi, F. (2007). Kinetics of batch ethanol fermentation of cheese-whey powder (CWP) solution as function of substrate and yeast concentrations. *Bioresource Technol.* 98: 2978-2984.