

BIODEGRADACIÓN DE SUERO LÁCTEO EMPLEANDO UN CULTIVO MIXTO DE LEVADURAS. PROCESOS CONTINUOS E INTERMITENTES.

Ocampo Cervantes, Oscar; Cristiani Urbina, Eliseo*; Juárez Ramírez, Cleotilde*; Ruiz Ordaz, Nora* y Galíndez Mayer, Juvencio*. Departamento de Ingeniería Bioquímica. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala. Colonia Plutarco Elías Calles. México, D. F. C. P. 11340. Fax: 53-96-35-03. Correo electrónico:cmayer@bios.encb.ipn.mx. *Becarios COFAA.

Palabras clave: suero lácteo, depuración, levaduras.

Introducción. El suero lácteo ocasiona serios problemas de contaminación cuando se vierte en cuerpos de agua y/o en el suelo (1).

Los cultivos mixtos de levaduras representan una alternativa potencial para disminuir en forma significativa la carga de contaminantes del efluente industrial y obtener biomasa de levaduras GRAS (consideradas como seguras para consumo humano y animal) como subproducto del proceso de tratamiento, lo que subsanaría en parte los costos de tratamiento.

El objetivo de este trabajo fue determinar el sistema de reacción más adecuado para la depuración biológica del suero lácteo, utilizando un cultivo mixto de levaduras.

Metodología. En los diversos estudios llevados a cabo en el laboratorio de Bioingeniería, se seleccionó un cultivo mixto ternario de levaduras, formado por: *Kluyveromyces lactis* K594, *Candida utilis* NRRL Y-900 y *Saccharomyces microellipsodes* CDBB-338, el cual presenta una eficiencia alta de remoción de contaminantes del suero lácteo (2).

Se estudiaron tres sistemas de reacción (cultivo por lote alimentado, cultivo por lote alimentado repetido y cultivo continuo) y se utilizaron columnas de burbujeo. Los cultivos por lote alimentado y alimentado repetido se llevaron a cabo en una sola etapa y los sistemas continuos en una etapa y en etapa múltiple (cascada de tres reactores).

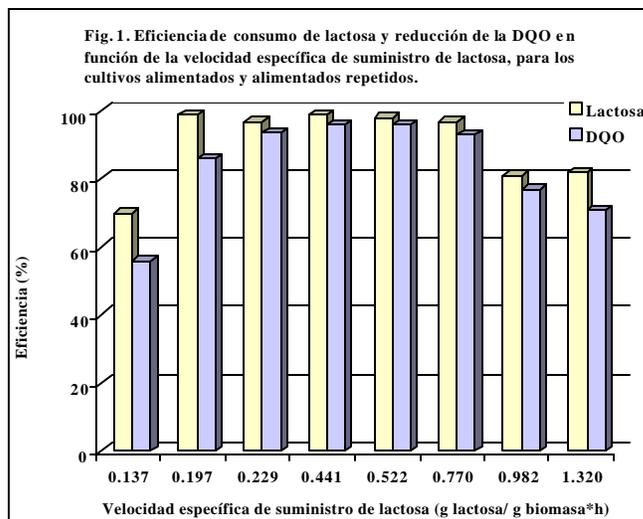
En todos los sistemas estudiados se evaluó la eficiencia de consumo de lactosa (componente que genera más del 90% de la demanda bioquímica de oxígeno del suero lácteo) y de reducción de la demanda química de oxígeno (DQO).

Resultados y discusión. En cultivo continuo de una etapa, las eficiencias de consumo de lactosa y de reducción de la DQO fueron bajas, aproximadamente del 35%. Cuando se utilizó una cascada de tres columnas de burbujeo en serie, fue posible incrementar las eficiencias. Sin embargo, esto último se logró cuando se utilizaron flujos bajos de alimentación de medio de cultivo y el suero lácteo se diluyó (cuadro 1). En general, en los cultivos por lote alimentado y lote alimentado repetido se obtuvieron las eficiencias más altas, y no fue necesario diluir el suero lácteo (cuadro 1). A flujos equivalentes de suministro de suero lácteo, las eficiencias de consumo de lactosa y de remoción de contaminantes fueron superiores en el cultivo por lote alimentado repetido.

Cuadro 1. Eficiencias de consumo de lactosa y reducción de la DQO, para tres diferentes sistemas de cultivo.

	Concentración de lactosa (g/L)	Flujo (L/h)	Ef. de consumo de lactosa (%)	Ef. de reducción de la DQO (%)
Cultivo por lote alimentado.	41.73	0.040	81.24	76.55
	41.48	0.025	99.85	96.04
	43.48	0.031	96.56	92.94
	42.15	0.019	96.97	93.86
Cultivo por lote alimentado repetido.	43.78	0.040	99.53	86.07
	43.48	0.058	97.98	95.66
	43.47	0.061	86.74	76.70
Cultivo continuo.	10.62	0.100	41.48	39.08
	10.49	0.074	59.97	49.00
	11.40	0.051	92.90	91.06

En los cultivos por lote alimentado existe una relación entre las eficiencias de consumo de lactosa y de reducción de la DQO y la velocidad específica de suministro de lactosa (figura 1).



Conclusiones. El cultivo por lote alimentado repetido de *K. lactis* K594, *C. utilis* NRRL Y-900 y *S. microellipsodes* CDBB-338 es una alternativa potencial para el tratamiento del suero lácteo, ya que con él se obtienen niveles elevados de remoción de contaminantes.

Bibliografía.

- Ben-Hassan, R. M. & A. E. Ghaly. (1994). Continuous propagation of *Kluyveromyces fragilis* in cheese whey for pollution potential reduction. *Appl. Biochem. Biotechnol.* **47**: 89 - 105.
- Netzahuatl, M. A. (2000). Cultivos mixtos de levaduras para el tratamiento de suero lácteo. Tesis de maestría. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del I.P.N. México, D.F.