

### ELIMINACION DE ACETATO DE VINILO CON LODOS METANOGENICOS EN PRESENCIA DE OXIGENO Y UN CULTIVO AXENICO AEROBIO (*Brevibacillus Agri*).

Ulises Durán, Itzel Lara, Oscar Monroy, Jorge Gómez, Florina Ramírez  
 Depto. de Biotecnología. UAM-Iztapalapa. Av. Sn. Rafael Atlitxco #186, Col. Vicentina, Iztapalapa. México  
 D.F. 09340. Tel. y Fax: 58-04-47-23. Mail: lalouises@gmail.com

**Palabras clave:** acetato de vinilo, cultivo axénico, lodo metanogénico.

**Introducción.** El acetato de vinilo (AV) es un compuesto químico volátil utilizado en la fabricación de diversos productos (adhesivos, textiles, emulsiones y pinturas), provocando serios problemas de contaminación y hay indicios en concentraciones mayores a 100 mg/L es letal para la vida acuática. Algunos estudios sobre la adición de bajas concentraciones de oxígeno (<2 mg/L) a lodos metanogénicos para tratar aguas residuales con AV, han dado resultados favorables en la eliminación de este compuesto por la diversidad metabólica de los procesos aerobio y anaerobio en un mismo cultivo. Sin embargo, la información al respecto es escasa y hasta el momento no se sabe cuál es el papel del oxígeno (O<sub>2</sub>), la ruta metabólica y los microorganismos involucrados en el proceso respiratorio de eliminación del AV.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la ruta metabólica de eliminación del AV en los lodos metanogénicos y en un cultivo axénico aerobio, para obtener información sobre el papel del O<sub>2</sub> en el proceso respiratorio.

**Metodología.** Se realizaron cultivos en lote en botellas serológicas de 60 mL, a 30±2 °C y una relación Carbono/Inóculo de 2. Se evaluó el papel del O<sub>2</sub> en el proceso respiratorio en lodos metanogénicos y en un cultivo axénico aerobio aislado de los lodos. Ambos cultivos fueron alimentados con 1 mg/L de O<sub>2</sub> y 100 mg/L de AV, en presencia y ausencia de 2 mg/L de azida sódica (agente inhibidor).

**Resultados y discusión.** Hay evidencias de que la azida sódica es un inhibidor del ciclo de Krebs y cadena respiratoria. En la Figura 1, se observa que en presencia del inhibidor en ambos cultivos la acumulación de acetato (AcCOOH) fue significativa. Sin inhibidor, en el lodo metanogénico no hubo acumulación de acetato y el AV fue eliminado como CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> y en el cultivo axénico la mayoría del AV fue mineralizado y solo el 40.7% se acumuló como acetato, por la adición de 1 mg/L de O<sub>2</sub>.

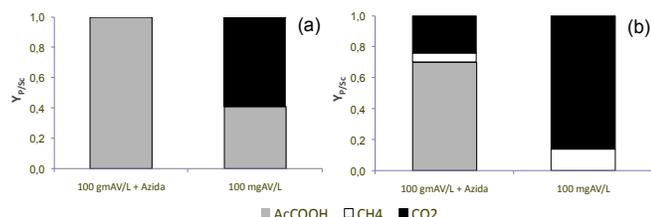


Fig. 1. Rendimientos de los productos en la cinética en lote en cultivo axénico aerobio (a) y lodos metanogénicas (b).

Los resultados del balance de carbono (Cuadro 1), muestran evidencia contundente del papel del O<sub>2</sub> en la eliminación del AV, ya que el acetato acumulado en presencia de azida sódica, es consumido en ambos cultivos cuando el O<sub>2</sub> esta presente sin inhibidor. Sin embargo, en el cultivo axénico no hubo un 100% de mineralización como CO<sub>2</sub>, posiblemente porque se requería una mayor concentración de O<sub>2</sub> para eliminar completamente el AV. En el lodo metanogénico alimentado con 1 mg/L de O<sub>2</sub> hubo un 100% de eliminación, ya que por la diversidad metabólica el AV fue mineralizado y metanizado simultáneamente.

Cuadro 1. Balance de carbono en cultivos en lote.

Cultivo	Sustrato (mgC/L)		Productos (mgC/L)	
	C-AV	C-AcCOOH	C- CH <sub>4</sub>	C- CO <sub>2</sub>
<b>Con azida sódica + 1 mg/L O<sub>2</sub></b>				
Lodo	55.6 ± 3	39.1 ± 1	3.3 ± 1	13.2 ± 4
C. axénico	55.4 ± 2	55.1 ± 4	0	0
<b>Sin azida sódica + 1 mg/L O<sub>2</sub></b>				
Lodo	55.3 ± 4	0	7.8 ± 2	47.1 ± 2
C. Axénico	55.7 ± 5	22.7 ± 3	0	33.0 ± 1

**Conclusiones.** El AV es eliminado completamente en un ambiente combinado aerobio/metanogénico por la adición de 1 mg/L de O<sub>2</sub>, donde este compuesto es consumido por microorganismos aerobios vía ciclo de Krebs y cadena respiratoria, y por arqueas via metanogénesis acetoclásticas.

**Agradecimiento.** A CONACyT por el apoyo brindado (beca 181014) para la realización de este proyecto.

#### Bibliografía.

- Durán, U; Monroy, O; Gómez, J and Ramírez, F. (2008). Biological wastewater treatment for removal resins in UASB reactor: Influence of oxygen. *Water Sci. technol.* 57(7): 1047-1052.
- Nieder, M; Sunarko, B & Meyer, O. (1990). Degradation of vinyl acetate by soil, sewage, sludge, and the newly isolated aerobic bacterium V2. *Appl Environ Microbiol.* 56(10): 3023-3028.
- Shen, CF & Guiot, SR (1996). Long-term impact of dissolved O<sub>2</sub> on the activity of anaerobic granules. *Biotech. & Bioeng.* 49: 611-620.
- Ginestet, P; Audic JM; Urbain, V; Estimation of nitrifying bacterial activities by measuring oxygen uptake in the presence of the metabolic inhibitors allylthiourea and azide. *Appl Environ Microbiol.* 64(6): 2266-2268.