

## ELIMINACION DEL 2-CLOROFENOL EN PRESENCIA DE DIFERENTES CO-DONADORES DE ELECTRONES POR DESNITRIFICACION

Emir Martínez, Flor Cuervo-López, Anne-Claire Texier, Humberto González y Jorge Gómez, Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av San Rafael Atlixco 186, Vicentina, C.P. 09340, Fax 58046407, e-mail: [dani@xanum.uam.mx](mailto:dani@xanum.uam.mx)

Palabras clave: Clorofenol, desnitrificación, anaerobio.

**Introducción.** Dentro de los compuestos persistentes peligrosos se encuentran los compuestos orgánicos clorados y dentro de estos está el 2-clorofenol (2-CF). La eliminación de clorofenoles bajo condiciones desnitrificantes ha sido escasamente estudiada. Se tienen algunas evidencias que muestran que el 2-CF puede ser eliminado por desnitrificación, pero los métodos analíticos y de evaluación han sido incompletos. El objetivo fue evaluar y analizar en lote, con un lodo desnitrificante, el efecto de tres fuentes alternas (co-donadores) de electrones en la eliminación del 2-CF y evaluar la recuperación del lodo expuesto al 2-CF.

**Metodología.** Se operó un reactor desnitrificante UASB de 1.4 L de volumen de trabajo, el cual se alimentó con:  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (0.78 g/L) y  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (0.39 g/L) y un TRH de 2 d. Después de 2 meses en régimen estacionario (Eficiencias de consumo de fenol ( $E_F$ ) y de nitrato ( $E_{\text{NO}_3^-}$ ) del 100%; rendimientos ( $Y$ ), cercanos a 1), el lodo se utilizó como inóculo para los cultivos en lote.

Se utilizaron botellas de 60 mL, inoculadas con 0.5 gSSV/L. Los experimentos fueron realizados por duplicado por 72 d. Se realizaron cuatro conjuntos de ensayos: (1) 2-CF (40 mg/L) y  $\text{NaNO}_3$  (139 mg/L) (C/N estequiométrica); (2) 2-CF (40 mg/L),  $\text{NaNO}_3$  (139 mg/L) y diferentes co-donadores de electrones: acetato (63.5 mg/L), fenol (57.6 mg/L) o benzoato (81.2 mg/L); (3) sólo 2-CF y; (4) sólo nitrato. Se realizaron ensayos abióticos. La recuperación de la actividad desnitrificante del lodo, previamente expuesto a 2-CF se evaluó utilizando acetato como único donador de electrones.

**Resultados y discusión.** Se vio un posible consumo endógeno de 2-CF ( $s/\text{NO}_3^-$ ). En presencia de nitrato la eficiencia de consumo del 2-CF ( $E_{2\text{-CF}}$ ) aumentó, lo cual sugiere que el consumo nitrato puede estar parcialmente asociado con el consumo de 2-CF, lo que difiere de trabajos previamente publicados (Hägglom y col., 1993; Bae y col., 2002). También se observa que al adicionar un co-donador de electrones la  $E_{2\text{-CF}}$  aumenta, siendo el fenol el mejor co-donador de electrones (Figura 1). Por primera vez se detecta la formación de  $\text{N}_2$ .

En la tabla 1 se presentan los resultados cinéticos y de rendimiento del cultivo después de haberse expuesto al 2-CF. Se aprecia que el consumo de acetato y reducción de nitrato fueron más afectados, en comparación con los cultivos que no fueron expuestos a 2-CF.

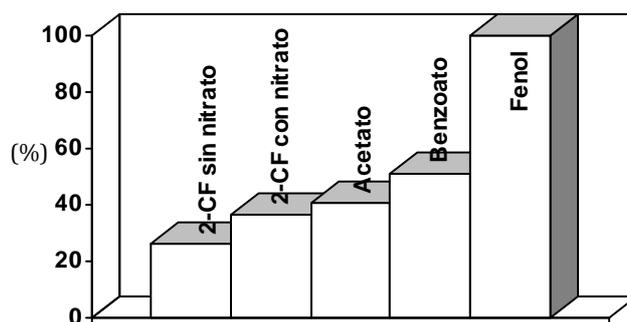


Fig. 1. Eficiencia de consumo del 2-CF utilizando diferentes co-donadores de electrones en condiciones desnitrificantes.

Tabla 1. Evaluación de la recuperación de actividad de un lodo en contacto previo con 2-CF

Parámetro	Cultivo no expuesto a 2-CF	Cultivo expuesto a 2-CF	Pérdida de actividad metabólica (%)
$Y_{\text{N}_2}$ <sup>(a)</sup>	0.51	0.27	48
$Y_{\text{HCO}_3^-}$ <sup>(b)</sup>	0.64	0.54	16
$Q_{\text{acetato}}$ <sup>(c)</sup>	7.4	3.7	50
$Q_{\text{nitrato}}$ <sup>(d)</sup>	5.5	1.06	80

(a) mg de  $\text{N}_2$  / mg  $\text{N-NO}_3^-$  consumido, (b) mg de  $\text{C-HCO}_3^-$  / mg  $\text{C-acetato}$  consumido, (c) mg  $\text{C-acetato}$  / g SSV h, (d) mg  $\text{N-NO}_3^-$  / g SSV h.

**Conclusiones.** Se aportan evidencias indicando que con un lodo desnitrificante, la  $E_{2\text{-CF}}$  se incrementa si está presente un co-donador de electrones. El fenol fue el mejor co-donador de electrones y se detectó la formación de  $\text{N}_2$ . El 2-CF fue sólo parcialmente tóxico para el cultivo. Es posible que la desnitrificación pueda mejorarse si los lodos además de estabilizarlos se aclimatan por otros métodos de cultivo.

**Agradecimiento.** SEP-CONACyT, México grant CB-2005-C01-49748-Z.

### Bibliografía.

- Bae, H., Yamagishi, T., Suwa, Y. (2002). Evidence for degradation of 2-chlorophenol by enrichment cultures under denitrifying conditions. *Microbiol.* 148: 221-227.
- Hägglom., Rivera, M., Young, L. (1993) Influence of alternative electron acceptors on anaerobic biodegradability of chlorinated phenols and benzoic acids. *Appl. Environ. Microbiol.* 59: 1162-1167.