

### REDUCCIÓN DE SUSTANCIAS HÚMICAS POR DIFERENTES CONSORCIOS MICROBIANOS

Arturo Márquez<sup>1</sup>, Francisco Cervantes<sup>1</sup>, Sonia Arriaga<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales Camino a la Presa San José 2055 Col. Lomas 4a. sección C.P. 78216 San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Fax: 4448342010, E-mail: arturo.marquez@ipicyt.edu.mx

*Palabras clave: Mediador redox, humus, bio-transformación reductiva.*

**Introducción.** Las sustancias húmicas (SH) conforman la fracción estable de la materia orgánica que se acumula en diversos ambientes (1), pueden aceptar electrones provenientes de la oxidación biológica de sustratos orgánicos en condiciones anaerobias. Además, las SH poseen la capacidad de transferir los electrones aceptados hacia contaminantes prioritarios (CP), favoreciendo su reducción (2). Así, se abre la posibilidad de agilizar los lentos procesos anaerobios de reducción de CP por el uso de SH como mediadores redox (3). El objetivo de este estudio es evaluar la capacidad de diferentes consorcios anaerobios para reducir SH con el fin de predecir su impacto en la biodegradación de CP.

**Metodología.** Se realizaron incubaciones en lote en botellas serológicas (60 mL) con medio basal (30 mL), glucosa como sustrato (0.3 g/L), consorcio anaerobio (0.1 g SSV/L) y SH (2 g/L, Elliot IHHS). La atmósfera fue intercambiada por mezcla N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> (20%/80%), las botellas se incubaron a 25°C en constante agitación (180 rpm). Se determinó la capacidad de los consorcios (A y B) para reducir SH, consumo de glucosa y productos derivados de su fermentación (AGVs). Además, se prepararon controles sin SH, endógeno, estéril y sin inocular; para determinar actividad endógena o presencia de Fe(II) que pudiesen enmascarar la cantidad real de SH reducidas por el consumo biológico de sustrato.

**Resultados y discusión.** Ambos consorcios lograron llevar a cabo la reducción de SH mediante la utilización de glucosa como sustrato. No obstante, la máxima reducción se presentó a diferentes tiempos (48 y 96 hrs para A y B respectivamente) y la máxima cantidad neta de SH reducidas fue distinta en ambos casos (Figura 1).

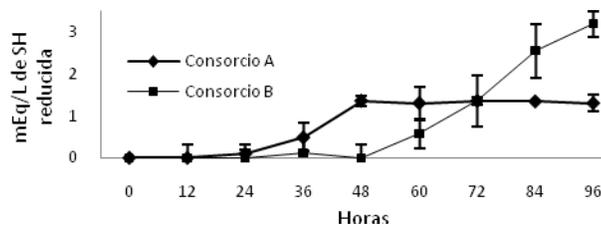


Fig. 1. Reducción de SH por los consorcios A y B, corregidos por el control sin SH. No se presentó reducción en los controles endógeno, estéril y sin inocular. Los puntos representan los promedios de experimentos por duplicado y las barras de error la desviación estándar.

Cada consorcio utilizó el sustrato de manera distinta lo que resultó en diferentes capacidades para llevar a cabo la reducción de SH. Los datos obtenidos de los productos y las tasas máximas de reducción durante las cinéticas se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Balance en mEq/L y tasa máxima de reducción ( $\mu$ Eq/g SH-hora) durante las cinéticas de reducción de SH.

Parámetro	Consortio A	Consortio B
DQO inicial	40.64	40.92
DQO final	25.79	25.79
SH reducidas	2.50	5.63
AGVs	5.54	8.20
% de sustrato consumido para reducción de SH <sup>a</sup>	9.06%	21.21%
% de Recuperación	69.64%	76.81%
Tasa máxima de reducción	14.01	16.50

<sup>a</sup>% de sustrato consumido para reducción de Elliot =  $((SH \text{ reducida} - Fe(II) \text{ en control sin SH}) / (DQO_i - DQO_f)) * 100$ ; <sup>b</sup>% de recuperación =  $((\text{Productos} - DQO \text{ endógena}) / DQO_i) * 100$ .

**Conclusiones.** El consorcio B presentó la mayor capacidad de reducción de SH (Elliot IHHS), ya que utilizó más eficientemente la glucosa que el consorcio A. Conociendo las tasas máximas de reducción es posible discernir entre distintos consorcios anaerobios al momento de elegir el más rápido para reducir cierto tipo de SH. Dichas SH al estar reducidas en mayor proporción favorecerán la reducción de CP. Por lo tanto, el consorcio B podría utilizarse más eficientemente para la siguiente etapa del proceso que consistirá en la bio-transformación reductiva de CP, solventes poli-halogenados en este caso, debido a la mayor tasa de reducción de humus que presentó durante las cinéticas.

**Agradecimientos.** Beca CONACYT-211823 y Proyecto SEP-CONACYT 55045.

#### Bibliografía.

- Stevenson F. (1994) Organic Matter in Soils: Pools, Distribution, Transformation & Function. En: *Humus chemistry: genesis, composition, reactions*. John Wiley. New York. 1-23.
- Cervantes, F. van der Velde, S., Lettinga G. y Field, J. (2000) Quinone as terminal electron acceptors for anaerobic microbial oxidation of phenolic compounds. *Biodegradation*. 11: 313-321.
- Curtis, G. y Reinhard, M. (1994) Reductive dehalogenation of hexachloroethane, carbon tetrachloride, and bromoform by anthrahydroquinone disulfonate and humic acid. *Environ. Sci. Technol.* 28: 2393-2401.