

Biodegradación aerobia de mezclas de alquilfenoles en reactores continuos agitados y de biopelícula

Acuña-Argüelles María Elena¹, Juan Carlos Rosales² y Elías Razo Flores¹. ¹Instituto Mexicano del Petróleo. Lázaro Cárdenas 158 Nte. Col. San Bartolo Atepehuacan. México D.F. 07710. Fax 530037705.

² Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. E-mail: meacuna@imp.mx

Palabras claves: *fenol, alquilfenoles, biodegradación aerobia, reactores agitados y de biopelícula*

Introducción.

Las aguas amargas y sosas gastadas producidas de diversas operaciones de refinación del petróleo contienen altas concentraciones de fenol y compuestos alquilfenólicos (cresoles, xilenoles y etilfenoles). Estos compuestos son tóxicos a bajas concentraciones, por lo que es necesario tratar estas aguas residuales. Diversos microorganismos pueden oxidar fenol y cresoles hasta CO₂ pero existen pocos reportes sobre la degradación de xilenoles y etilfenoles los cuales son más recalcitrantes (1). El objetivo de este trabajo fue estudiar la biodegradación aeróbica de una mezcla de fenol, 2-etilfenol y xilenoles utilizando un consorcio proveniente de lodos activados. Los estudios fueron realizados en dos tipos de sistema, agitado y de biopelícula, a diferentes TRH.

Metodología. Fenol y alquilfenoles fueron analizados por HPLC y CG. DQO (APHA, 1989), SSV (UAM, 1992) y COT. El sistema agitado consiste de un reactor de 2 L acoplado con un sedimentador. El de biopelícula consiste de un reactor en columna de 3 litros empacado con tezontle. El volumen del líquido en ambos sistemas fue igual. El Inoculo fue 2 gSSV/L de un consorcio aclimatado a fenol. Las condiciones de operación fueron: TRH de 24 a 3 horas, el pH 7.0, temperatura 29 °C y aireación 1 vvm, en ambos sistemas. La alimentación a la entrada fue mantenida constante, y consistió de una mezcla de fenol (150 mg/L); 2-etilfenol (EF) y 3,4 dimetilfenol (DMF) (100 mg/L c/u) y 50 mg/L de 2,5 DMF. Cada día se tomaron muestras de los reactores para medir el flujo, pH y sustratos de entrada y salida y SSV.

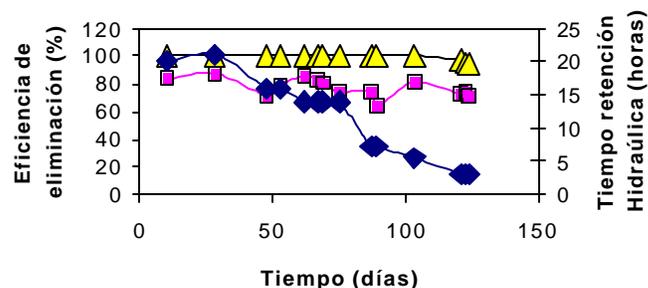
Resultados y Discusión.

El consorcio se aclimató a altas cargas de fenol y fue capaz de degradar hasta 2000 mg/L/d. Pruebas en lote con la biomasa aclimatada muestran que los microorganismos tienen la capacidad de degradar como única fuente de carbono al fenol, 2-etilfenol y 3,4 DMF, pero no utilizan al 2,5 DMF. Sin embargo, este compuesto se cometaboliza en presencia de cada uno de estos compuestos. Dos reactores (agitado y de biopelícula) fueron operados durante 130 días a diferentes TRH. Los resultados obtenidos con el reactor agitado muestran que la mezcla de fenol, etilfenol y xilenoles (3,4 y 2,5 DMF) se degradó completamente bajo las diferentes condiciones, hasta 3300 mg/L/d con eficiencias del 98%. Análisis del carbono orgánico total muestra una eliminación entre 92 y 77 % del carbono, dependiendo de las condiciones. Estudios en lote con las muestras del reactor

demonstraron que durante la operación del reactor el 2,5 DMF, se cometabolizó en la mezcla. El comportamiento de reactor de biopelícula indica que este sistema fue capaz de degradar hasta 3000 mg/L/d de la mezcla sin afectar su eficiencia de eliminación. Alta acumulación de biomasa fue obtenida y un aumento en la caída de presión fue observada en este tipo de reactor. No se mejoró la capacidad de degradación de la mezcla por incrementar la superficie del biofilms en estos reactores, lo cual coincide con reportes similares que degradan otros compuestos (2).

Figura 1. Comportamiento de la biodegradación de mezclas de alquilfenoles en el reactor continuo a diferentes tiempos de retención hidráulica (), COT () y eficiencia de eliminación ()

Conclusiones. El consorcio cometaboliza el 2,5 DMF en



presencia de cada uno de estos compuestos y en la mezcla. En el sistema agitado y de biopelícula, el consorcio degrada simultáneamente la mezcla cometabolizando al 2,5 DMF con eficiencias de eliminación del 100 % para cargas de hasta 3000 mg/L/d. El TRH máximo permisible fue de 3 horas. Ambos sistemas tuvieron comportamiento similar.

Agradecimientos. Financiamiento otorgado por el Proyecto IMP-PIMAS-PBP D.00021. Al Ing. Videla de Petroquímica Cosalaoque Veracruz por proporcionar los lodos activados

Bibliografía. 1. Acuña-Argüelles M.E., Olguin-Lora P. & Razo-Flores E. (2003). Toxicity and kinetic parameters of the aerobic biodegradation of phenol and alkylphenols by a mixed. *Biotechnology Letters* 25:559-564

2. Guieysse B. Mattiason B. (1999). Fast bioremediation of coal tar related compounds in biofilms bioreactors *Appl Microbiol Biotechnol* 52:600-607

3. Chetan, T., Gouter S. Gangi, Bassya G. Pujar, Keith A. Strevett. (2000). Substrate inhibition kinetics of phenol biodegradation. *Water Environ. Res.* 72 (1) :50-55

