

FDO

cf p. 367
TITORS manaque
deur à Huria
le 30/6/2000

Memorias dos

VIII

Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

IV

Congreso Latinoamericano de Biotecnología y Bioingeniería

Huatulco, Oaxaca, México
del 12 al 17 de septiembre de 1999

Fonds Documentaire IRD
Cote: B*21696 Ex 1

à B*21738



Sociedad Mexicana
de Biotecnología y
Bioingeniería A.C.



María Elena Acuña¹, Richard/Aurja* y Sergio Revah.

Universidad Autónoma Metropolitana-I, Área Ing. Química. Apdo. Postal 55-534, C.P. 09340, México. D.F.

*ORSTOM (Institut Français of Recherche Scientifique pour Développement en Coopération) Cicerón 609. Los Morales C.P. 11510, Mex.

¹Dirección actual: Instituto Mexicano del Petróleo. Subdirección de Investigación y planeación. Lázaro Cárdenas Nte. 152, México D.F.

Palabras claves: biodegradación, tolueno, benceno, xilenos, etilbenceno.

Introducción. Los hidrocarburos aromáticos (BTEX) como el benceno, tolueno, xilenos y etilbenceno son usados como solventes industriales y constituyen cerca del 30% de las gasolinas comerciales. Su biodegradación ha sido estudiada usando cultivos mixtos, debido a que cepas puras son incapaces de mineralizar la mezcla. Durante la biodegradación de BTEX se ha visto que se presentan interacciones complejas entre los sustratos. Arvin (1) reportó la estimulación de la biodegradación del benceno en una mezcla de compuestos aromáticos. Alvarez y Vogel (2) reportaron que el tolueno aumenta la degradación de benceno y xilenos, mientras que el xileno inhibe la degradación de benceno y tolueno. También se ha demostrado la presencia de inhibición competitiva y degradación cometabólica en la biodegradación de BTX. De acuerdo a estos antecedentes el objetivo de este trabajo fue evaluar la biodegradación de BTEX por un cultivo mixto adaptado y las interacciones entre estos sustratos.

Metodología. Los experimentos se llevaron a cabo en frascos serológicos, sellados con válvulas de Mininert, que contenían medio mineral inoculado con un cultivo mixto. Diferentes hidrocarburos aromáticos (BTEX) fueron utilizados como únicas fuentes de carbono, en forma individual y en mezclas. Las concentraciones iniciales utilizadas para cada uno de ellos fueron de 35 g/m³. Los frascos se incubaron a 30 °C y 150 rpm. Durante la cinética se tomaron muestras a diferentes tiempos y se midió el consumo de cada hidrocarburo, oxígeno y producción de CO₂ por cromatografía de gases. Las velocidades de consumo de cada hidrocarburo y producción de CO₂ fueron calculadas aplicando el modelo de Gompertz.

Resultados y Discusión. El cultivo mixto formado por 5 bacterias y 2 levaduras fue crecido en benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos como únicas fuentes de carbono. Los resultados se muestran en la figura 1, en ella se observa que el cultivo es capaz de consumir cada uno de estos compuestos en forma individual. El tolueno fue rápidamente consumido sin fase lag, mientras que los otros compuestos requieren de 2 a 3 horas de adaptación, pero una vez iniciada la degradación se consumen rápidamente, especialmente el etilbenceno. Los xilenos usados son una mezcla de *m*, *p* y *o*-xileno, los cuales son biodegradados de manera diferente, de ellos el *o*-xileno el más recalcitrante y no es consumido por el cultivo. Los niveles de producción de CO₂ para cada compuesto fueron similares para benceno-tolueno y para xilenos-etilbenceno. Los porcentajes de conversión de estos compuestos a CO₂ representa cerca del 75% para benceno,

tolueno y xilenos, mientras que para etilbenceno esta conversión es del 50%.

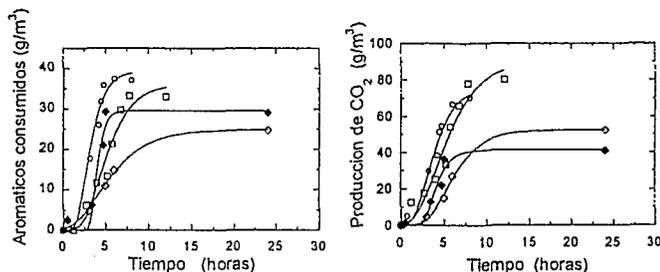


Figura 1. Cinética del consumo de cada uno los hidrocarburos y su producción de CO₂. Tolueno (o), benceno (□), xilenos (◇) y etilbenceno (◆).

El consorcio es capaz de mineralizar cada uno de estos compuestos en la mezcla, sin embargo las velocidades son afectadas negativamente (Tabla 1). Con el propósito de esclarecer las interacciones entre cada compuesto se hicieron combinaciones uno a uno, encontrándose que el benceno inhibe la degradación de tolueno, el xileno inhibe la degradación de etilbenceno y tolueno.

Tabla 2. Velocidades de consumo del cultivo mixto para de cada uno de los hidrocarburos aromáticos en forma individual y en mezcla.

Compuesto	Velocidad consumo individual (h ⁻¹)	Velocidad consumo en mezcla (h ⁻¹)
Tolueno	0.87	0.14
Benceno	0.57	0.44
Etilbenceno	1.61	0.7
Xilenos tot	0.33	0.23

Conclusiones. Los resultados de este trabajo muestran que el cultivo mixto es capaz de mineralizar BTEX, pero se encontraron inhibiciones entre los sustrato, en la mezcla.

Agradecimientos. Este trabajo fue realizado gracias a los apoyos otorgados por CONACyT, proyecto FIES-IMP y la UAM-I.

Bibliografía.

1. Arvin E. Jensen BK, Gundersen A.T. (1989). Substrate interactions during aerobic biodegradation of benceno. *Appl. Microbial Biotechnol.* 55: 3221-3225.
2. Alvarez PJJ, Vogel TM (1991). Substrate interacciones of benceno, tolueno y p-xilenos during microbial degradation by pure cultures and mixed cultures aquifer slurries. *Appl Environ Microbiol* 57: 2981-2985.

