

BIODEGRADACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA FABRICACIÓN DE PLÁSTICOS Y RESINAS

Gloria Moreno y Germán Buitrón*

Laboratorio de investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas. Unidad Académica Juriquilla, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. Blvd. Juriquilla 3001, C.P. 76230. Querétaro. México. E-mail: *gbuitronm@ii.unam.mx.

Palabras clave: Industria química, Biodegradación, Reactor discontinuo secuencial.

Introducción. Los efluentes de la industria química orgánica (química, petroquímica, farmacéutica, textil, de los plásticos, de la fabricación de fibras sintéticas, etc.) contienen además de materia orgánica otros compuestos que hacen más difícil su tratamiento por vía biológica debido a la toxicidad que pueden presentar. Para estos efluentes la forma del contacto del agua residual con el inóculo juega un papel muy importante que determinará en gran medida el éxito en la degradación del efluente. El objetivo fue determinar las mejores condiciones para llevar a cabo el tratamiento biológico de un efluente de la industria química de fabricación de plásticos y resinas.

Metodología. El agua residual consistió con una mezcla al 50% (v/v), de dos corrientes que integran el efluente de una industria química que produce plásticos, con carbono orgánico disuelto (COD) de 36,825 mg/L y un pH de 7. La degradación se llevó a cabo en un reactor discontinuo secuencial (SBR) automatizado, a 20°C y con una estrategia de control automático de tiempos variables y que utiliza el oxígeno como variable de control (1). La degradación se siguió a través del COD y la medición del oxígeno disuelto (OD).

Resultados y discusión. Debido al elevado COD del agua residual y a la presencia de compuestos tóxicos como solventes, ésteres y peróxido entre otros, característicos de éste efluente y que podrían inhibir a los microorganismos; se decidió iniciar la operación del reactor a 50 mg COD /L aumentando a 100 y 200 mg /L. En cada ciclo el tiempo de degradación se fue reduciendo: de 15 a 2 h para 50 mg COD/L; de 42 a 3.2 h para 100 mg/L y de 65 a 12 h para 200 mg/L. La figura 1 muestra un ciclo típico de operación a 200 mg/L con una eficiencia de eliminación de la materia orgánica del 95%.

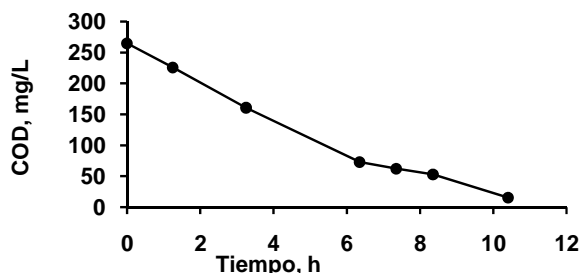


Fig.1. Cinética de consumo del efluente industrial

Se consideró que la biomasa estaba aclimatada a la degradación del efluente cuando los tiempos de los ciclos y el porcentaje de eliminación no se reducían más y el comportamiento de los ciclo era repetitivo (figura 2).

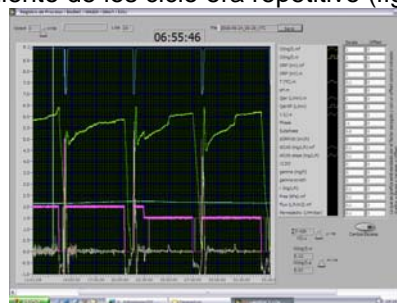


Fig.2. Ciclos de degradación a 50 mg/L del efluente industrial

En todos los casos el sustrato fue degradado con eficiencias superiores al 85% como COD. Sin embargo, a 200 mg/L, la estabilidad del proceso requirió la adición de un buffer para el control del pH lo que impidió aplicar mayores concentraciones del efluente industrial. Con base en éstos resultados, y dado que el agua es biodegradable pero inhibitoria, con elevada concentración de COD y con flujos y composición variables se decidió llevar a cabo la degradación en el reactor SBR con una estrategia automatizada a 100mg/L. Ésta se basa en alimentar al reactor en forma fed batch con pulsos de concentración que no requieren dilución, y que permiten mantener la velocidad de degradación al máximo. Los resultados pusieron en evidencia las ventajas del sistema SBR y de la estrategia para la degradación del efluente industrial.

Conclusiones. Con el uso de la estrategia automatizada y el empleo de un reactor discontinuo secuencial fue factible degradar la mezcla del agua industrial a cargas de hasta 1.07 kgCOD/kgSSV/d con eficiencias de eliminación superiores al 85%. Se puso en evidencia la importancia de una buena aclimatación y la aplicación de un sistema discontinuo controlado.

Agradecimiento. Se agradece a UC Mexus CN-08-163.

Referencias

- Moreno JA, Betancur MJ, Buitrón G, Moreno-Andrade I (2006). Event-driven time-optimal control for a class of discontinuous bioreactors. *Biotech Bioeng.* 94:803–8141.