



SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE BIODEGRADACIÓN AEROBIA DE VINAZAS A DIFERENTES VALORES DE PH

E. C. Reyes-Alvarado y V. M. Luna-Pabello, Laboratorio de Microbiología, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México D. F., C. P. 04510. fax: 56 22 37 63, correo electrónico: ernestreyalv@yahoo.com.mx, lpvictor@servidor.unam.mx

Palabras clave: biodegradación aerobia, vinazas, actividad enzimática.

Introducción. De la fermentación de mieles incristalizables se obtiene previa destilación etanol como producto y vinazas como aguas residuales en una proporción 1:10 y hasta 1:20, respectivamente (1, 2). Las vinazas son líquido spardo negruzcos de pH ácido (3 a 5) y contienen de 40000 a 90000 mg/L de materia orgánica disuelta, medido como demanda química de oxígeno (DQO). La disposición de vinazas sin tratamiento previo contribuye a la contaminación de suelos, aguas dulces y saladas (1, 3). El tratamiento biológico de las mismas representa un opción.

El presente trabajo se enfocó al estudio de la actividad enzimática (AE) presente durante la aireación de vinazas a tres diferentes valores de pH.

Metodología. Las vinazas usadas se obtuvieron de una destilería en Tabasco, México y fueron empleadas a una concentración de 10000mgDQO/L. Para el seguimiento del proceso de biodegradación se determinaron periódicamente, a lo largo de los 42 días de experimentación, los valores DQO, pH y OD, siguiendo la metodología establecida para ello (4). Los ensayos de biodegradación se llevaron a cabo empleando, por duplicado, matraces Erlenmeyer de 2 L de capacidad. Para mantener condiciones de aerobividad ($>2\text{mgO}_2/\text{L}$) se mantuvieron en agitación y aireación constante. El experimento se efectuó a $25\pm 2^\circ\text{C}$ a tres valores de pH controlado: 5 ± 0.5 , 7 ± 0.5 y 9 ± 0.5 y sin control. Cuando así se requirió, se ajustó el valor de pH mediante la adición de ácido sulfúrico 1Normal. Se evaluó la AE empleando el sistema API ZYM[®] y para la cuantificación de los grupos microbianos se usaron medios selectivos (1). Los resultados obtenidos fueron procesados empleando el programa Origin 7.0

Resultados y discusión. En la fig. 1, se muestra que la velocidad de biodegradación, ocurre principalmente en los primeros 10 días. Para los valores de pH estudiados, la cinética de decaimiento es de orden 1 ($y = C_0e^{-kt}$) con velocidades de degradación similares ($k = 0.23\pm 0.03$, 0.23 ± 0.03 y $0.22\pm 0.02 \text{ d}^{-1}$, pH 5, 7 y 9, respectivamente) indicando que la velocidad de biodegradación es independiente del valor de pH, siempre y cuando se mantenga sin un fuerte cambio. La falta de regulación si afecta negativamente la velocidad de degradación ($k = 0.05\pm 0.002 \text{ d}^{-1}$) hasta en un 57%. Estos datos también corresponden con la fase logarítmica de crecimiento microbiano (no se muestran los resultados) y es también donde se mantiene la mayor AE. Es importante señalar que, para los tres valores de pH estudiados, presentaron de

manera activa igual número de enzimas con un perfil de comportamiento de actividad similar entre si. De esta forma, la AE real (observada) a diferentes valores de pH resulta ser muy parecida entre si (92, 92 y 93 % para pH 5, 7 y 9, respectivamente). y cercana al 100% de la AE máxima o potencialmente alcanzable.

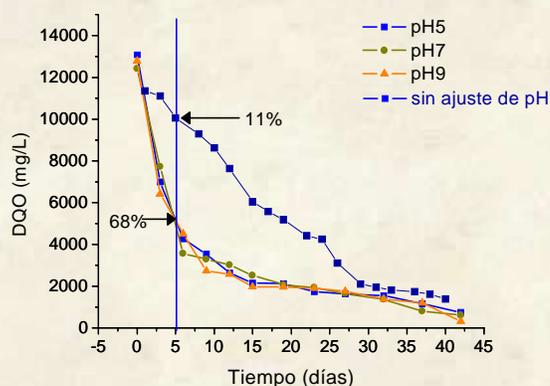


Fig. 1. Cinética de biodegradación de las vinazas a valores de pH 5, 7, 9 y sin ajuste de pH.

Conclusiones. El perfil de degradación de las vinazas es muy similar a diferentes valores de pH cuando se mantiene sin variación, observándose que la velocidad de degradación disminuye cuando no hay ajuste. La AE registrada es similar para los tres valores de pH e indica la posibilidad de aumentar el porcentaje de biodegradación logrado, mediante la adición de otros microorganismos (bioaugmentación), o bien, llegar a ese mismo porcentaje en menor tiempo mediante bioestimulación.

Agradecimiento. Se agradece al CONACyT la beca otorgada a uno de los autores (ERA) y el apoyo recibido a través del PAPIIT IN228304 y PAPIME EN213104.

Bibliografía.

1. Mahimairaja S. and Bolan N. S. (2004) Problems and Prospects of Agricultural Use of Distillery Spentwash in India. In: *SuperSoil 3rd Australian New Zeland Soils Conference*.
2. Nuissier G., Bourgeois P., Dobois M. G., Pardon P. y Lescure M. H. (2002) Composition of sugarcane waxes in rum factory wastes. *Phytochemistry*, 61, 721-726
3. Cortez L. A. B. y Pérez L. E. B. (1997) Experiences on Vinasse Disposal. Part III: Combustion of Vinasse #6 Fuel Oil Emulsions. *Braz J Chem Eng* vol. 14.
4. APHA. (1998). *Standar Methods for the examination of water and wastewater analysis*. American Public Healt Assotiation. 20th edition. AWWA and WPF, Washington D. C. E.E.U.U.A.