



Aprovechamiento del olote como material de empaque para un biofiltro percolador: efecto del tamaño de partícula en el K_{LaO_2} y tiempo de mezcla

Jessica Téllez Contreras y Alberto Ordaz Cortés

Universidad Mexiquense del Bicentenario, Unidad de Estudios Superiores de Tultitlan, Ingeniería Química Tultitlan de Mariano Escobedo, Estado de México, C.P. 54910, alberto.orda@umb.mx

Palabras clave: Biofiltro percolador, olote, tamaño de partícula.

Introducción. Los biofiltros percoladores son una tecnología en aumento que ayudan a mitigar las emisiones de contaminantes gaseosos. Como material de empaque se han utilizado diversos materiales: plásticos, cerámicos o residuos agroindustriales. El olote de maíz es un desecho agroindustrial y es generado a gran escala dentro de México, debido a sus características porosas tiene potencial para poder ser usado como soporte para los microorganismos dentro del biofiltro percolador. En este trabajo se utilizó un biofiltro percolador operado de forma abiótica para evaluar el efecto de tres tamaños de partícula de olote pulverizado (0.02 cm, 1 cm y 3 cm) sobre el coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno (K_{LaO_2}), el tiempo de mezcla y caída de presión. La información obtenida es importante para entender el funcionamiento de biofiltros percoladores (1).

Metodología. Para el diseño del biofiltro percolador, se tomó como modelo experimental aquel reportado por Ordaz et al. (2). La velocidad de líquido recirculado fue de 250 y 405 mL/min y la velocidad de aireación de 5.5 L/min. El K_{LaO_2} fue determinado mediante la técnica dinámica de gassing-out utilizando un sensor de oxígeno conectado a una computadora (Vernier Instruments, USA) (3). Para la caracterización del tiempo de mezcla de la fase líquida que se recircula en el interior del biofiltro se utilizó un conductímetro que mide el cambio de conductividad ante la inyección de una solución de NaCl 1 M en la parte superior del biofiltro. Los datos experimentales de conductividad serán utilizados para calcular el tiempo de mezcla al 95% de homogeneización del sistema. La porosidad del olote se determinó de manera manual pesando 10 gramos de olote en un vaso de precipitados, añadiendo agua hasta cubrir el material y llevar a ebullición durante 20 min hasta eliminar el aire dentro del material, determinando la diferencia de peso al inicio y al final de las pruebas. Finalmente, para determinar la caída de presión en el sistema se utilizó un manómetro de tubo en U para medir la diferencia de presión entre la salida y entrada de aire al biofiltro.

Resultados. Globalmente se obtuvo que el tamaño de olote no influyó significativamente en el tiempo de mezcla, obteniéndose valores en un rango de 100 a 200 s con una alta desviación entre replicas (30-40%). Cuando la velocidad de recirculación fue aumentada de 250 a 405 mL/min se observó una disminución en el tiempo de mezcla en el tamaño de 0.02 y 1 cm. En el caso del K_{LaO_2} se encontró que el valor más alto (16 h⁻¹) se obtuvo usando un tamaño de olote de 3 cm mientras que para un tamaño de 0.02 cm hubo una obstrucción del gas que provocaba una mayor caída de presión con valores de 28 cm H₂O ocasionando serias dificultades en la medición del K_{LaO_2} . A diferencia de Ordaz y col. (2) no se observó que la velocidad de recirculación afectara el valor de K_{LaO_2} , debido posiblemente a que los valores

de recirculación fueron menores. En cuanto a la porosidad el tamaño de partícula de 1 cm mostro ser el mejor con una porosidad de aproximadamente 32 %, seguido por el tamaño de 0.02 cm con 12.09 % y el de 3 cm con 12.09 cm.

Tabla 1. Resultados de la caracterización del biofiltro

Tamaño de partícula (cm)	Líquido recirculado (mL/min)	K_{LaO_2} (h ⁻¹) (5.5 L/min aire)	Tiempo de mezcla (s) (Sin aireación)
0.02	250	---	216 ± 70
	405	---	108 ± 16
1	250	11.09 ± 3.11	176 ± 18
	405	12.44 ± 4.93	115 ± 50
3	250	16.3 ± 1.05	200 ± 68
	405	14.8 ± 3.14	210 ± 70

Conclusiones. Se pudo realizar con éxito la evaluación del olote como material de empaque en un biofiltro percolador. Los experimentos obtenidos muestran que el olote es un material prometedor como material de empaque, los resultados nos permitieron determinar que el tamaño de partícula de olote no genera diferencias en el tiempo de mezclado. Por otra parte, la transferencia de masa es mejor en tamaños grandes, descartando un tamaño de partícula menor a 1 cm debido a obstrucción del gas. Con lo estudiado hasta ahora podemos determinar que un tamaño de olote adecuado es de 1 a 3 cm, que, aunque tiene un tiempo de mezclado ligeramente más alto, la transferencia de masa es mejor que con un tamaño inferior.

Agradecimientos. Al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología por el apoyo para jóvenes investigadores otorgado a Jessica Tellez Contreras durante la convocatoria 2018.

Bibliografía.

- Antonio D. Dorado, G. R. (2009). Chemical Engineering & Technology, 32(12), 1941-1950.
- Alberto Ordaz, I. F.-G.-V. (2017). J Chem Technol Biotechnol. 93 (1), 121-126.

