



BIOSORCIÓN DEL HERBICIDA QUÍMICO 2,4-DICLOROFENOL PRESENTE EN SOLUCIÓN ACUOSA MEDIANTE RESIDUO AGRÍCOLA DE ESPÁRRAGO

Angélica Escobedo Nuncio¹, Guillermo Andrade Espinosa² y Claudia Palomares Rodríguez³

1 Universidad Autónoma Metropolitana, 2 Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Morelia , 3 Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Morelia. kutz.en06@gmail.com

Una de las grandes problemáticas que enfrenta el medio ambiente es la contaminación del agua debido a los herbicidas químicos utilizados en la agricultura. Estos agroquímicos son un grupo de sustancias sintetizadas artificialmente utilizadas en el control de plagas y maleza para mejorar la producción agrícola. Los herbicidas más peligrosos son los fabricados a base de compuestos organoclorados, por ejemplo el 2,4-Diclorofenol (C₆H₄Cl₂O). Esta sustancia es un derivado clorado del fenol utilizado principalmente en la preparación del herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético y es altamente contaminante en los cuerpos de agua¹. En esta investigación se estudiaron las propiedades físico-químicas y la capacidad de remoción de 2,4-Diclorofenol del residuo del espárrago para desarrollarlo como material biosorbente de plaguicidas presentes en solución acuosa. El residuo fue modificado mediante métodos hidrotermales usando tres ácidos orgánicos (cítrico, tartárico y maleico) de manera individual. Los materiales funcionalizados y sin funcionalizar fueron caracterizados mediante microscopía electrónica de barrido, titulaciones ácido-base, determinación de punto de carga cero y distribución de carga superficial. Posteriormente, la capacidad de biosorción del herbicida utilizando el residuo fue evaluada mediante isotermas y cinética de adsorción en reactores en lote a diferentes pH's. Los resultados de las micrografías mostraron cambios en la superficie, reflejando cierto grado de desmembramiento de las fibras de los materiales al ser modificados. Lo anterior puede atribuirse a un aumento en la relación de C/O con respecto al espárrago sin modificar. Las titulaciones ácido-base reflejaron un aumento en los sitios ácidos totales, presentes en los materiales modificados, y que dichos sitios varían con respecto al ácido utilizado, resultando el material modificado con ácido maleico con mayor densidad de grupos oxigenados equivalentes a 2.6310 mmol/g. Por otra parte, la densidad de sitios básicos totales de los materiales fue cero. Lo anterior fue corroborado al determinar la distribución de carga y el punto de carga cero de los materiales, observándose una disminución en este de 5.70 a 3.34, 3.35 y 3.12 unidades de pH para el residuo modificado con ácido cítrico, tartárico y maleico, respectivamente. Por otro lado, los resultados de las isotermas de adsorción del herbicida arrojaron que la remoción es altamente dependiente del pH de la solución, es decir la capacidad de biosorción aumenta al disminuir el pH de 9 a 3 obteniendo una capacidad máxima de 158.49 mg/g, a una concentración en el equilibrio de 200 mg/L, pH 3 y 25 °C para el material modificado con ácido tartárico. Finalmente, los experimentos de cinética mostraron una disminución del 50% de la concentración inicial durante las primeras 6 h, teniendo mejor ajuste a modelos matemáticos de cinética de pseudo primer orden. Estos resultados indican que el residuo del espárrago es un buen candidato para ser desarrollado como biosorbente de herbicidas presentes agua. 1.K. R. Padilla A. L. Ma. Blanco J. S. Orozco N. F. Jáuregui A. "Degradación oxidativa del 2,4-diclorofenol por vía sonoelectroquímica" Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey, México Ciencia UANL, enero-marzo, año/vol. VII, número 001. 2004