

Estudio de la ecotoxicidad de hidrochar de lodos de depuradora

J. Colin, A. Sarrion, M.A. De la Rubia, E. Diaz, A.F. Mohedano

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid,
Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid

La carbonización hidrotermal (HTC) ha demostrado ser una tecnología sostenible, respetuosa con el medio ambiente y energéticamente eficiente para la gestión de lodos de depuradora. El hidrochar tiene una amplia variedad de aplicaciones (biocombustible, precursor de carbones activos para su uso como adsorbente y soporte catalítico, enmienda de suelo, entre otros). En este trabajo se evalúa la ecotoxicidad de hidrochars obtenidos mediante carbonización hidrotermal de lodos de depuradora para su potencial uso como enmienda de suelo.

Los ensayos de carbonización hidrotermal se realizaron a tres temperaturas (180, 210 y 240 °C) durante 1 h utilizando lodos de depuradora recogidos en una estación de tratamiento de aguas residuales municipales situada en la zona norte de Madrid. El hidrochar se lavó con agua de forma secuencial (5 ciclos de 24 h) utilizando una relación 6:1 v/m (agua:hidrochar) con el fin de simular el efecto de la irrigación en la lixiviación de compuestos ecotóxicos que pudiera contener. El hidrochar obtenido en la HTC, el lavado secuencialmente y los lixiviados se caracterizaron mediante diferentes técnicas analíticas. La ecotoxicidad de los lixiviados se analizó mediante bioensayos de ecotoxicidad aguda (Toxi-ChromoTest (*Escherichia coli*) y Microtox (*Vibrio fischeri*)).

Los hidrochars lavados mostraron un pH entre 5 y 6, una significativa reducción de la conductividad, que podría aliviar el estrés salino del suelo, y una buena disponibilidad de nutrientes para la fertilización del suelo (la mayor parte del Mg (81%) y el P (76%) quedaron retenidos en el hidrochar). Sin embargo, la lixiviación de otros elementos inorgánicos como Al, Ca, Fe y Na resultó muy significativa (más del 80%). Los hidrochars lavados mostraron un elevado contenido en metales pesados, por encima de los límites establecidos en el Reglamento (UE) 2009/1009. El aumento de la temperatura de carbonización y del número de ciclos de lavado disminuyó significativamente la ecotoxicidad de los lixiviados, alcanzando valores inferiores al 10% para el ensayo Toxi-ChromoTest y de 10 unidades de toxicidad para el ensayo Microtox, por lo que los hidrochars de lodos de depuradora pueden ser considerados no ecotóxicos ($EC_{50} > 3000$ mg/L) según el Reglamento (CE) 440/2008. El lavado secuencial del hidrochar permitió la lixiviación de compuestos orgánicos que contienen nitrógeno, como piridinas, aminas y amidas presentes en el hidrochar.