



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



TÉCNICAS PARA EL AISLAMIENTO Y SELECCIÓN DE COMUNIDADES MICROBIANAS QUE DEGRADAN GLIFOSATO

Armando, Castelán Olmedo⁽¹⁾; Andrés, Alanis Sandoval ; Fortunata, Santoyo Tepole; Yolanda, Ordaz Guillén; Juvencio, Galindez Mayer⁽²⁾; Instituto Politécnico Nacional; Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Ingeniería Bioquímica, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Colonia Casco de Santo Tomás, México, D.F., CP.11340, castelanolmedo@yahoo.com.mx, (1): Becario CONACyT; PIFI, IPN. (2): Becario SIN, CONACyT; EDI, IPN, COFAA, IPN.

Palabras clave: biodegradación, glifosato, técnicas.

Introducción. Debido a su forma de acción y a que se encuentra clasificado como un compuesto inocuo; el glifosato se ha convertido en el herbicida más utilizado en el mundo (Duke y col. 2008); sin embargo se ha acumulado evidencia sobre su alta permanencia en suelos (Dinham, 1999); así como de la posible ecotoxicidad, genotoxicidad y mutagenicidad de los herbicidas que contienen glifosato en su formulación (EPA, 2001). Ante la imposibilidad que supone el prohibir el uso de estas sustancias, surge la necesidad de dar tratamiento a los suelos o las aguas que ya han sido contaminados con este herbicida. Una de las opciones más adecuadas, es el uso de microorganismos con capacidad para degradarlo.

Como parte inicial de un proceso de biorremediación, en este trabajo se proponen dos técnicas originales para el aislamiento de comunidades microbianas con capacidad de degradar al glifosato a partir de suelos contaminados con el herbicida.

Metodología. A partir de muestras de suelos obtenidos de los municipios de Tula, Hgo.; de Chapingo, Mex. y de las delegaciones Milpa Alta y Tlahuac, D.F., se aislaron microorganismos capaces de degradar glifosato. Para ello se emplearon dos técnicas para el aislamiento de microorganismos formadores de película: a) enriquecimiento *in situ* con perlas de hidrogel y b) uso de micro-columnas empacadas (fig.1), operando en régimen continuo. Se usó además una técnica convencional de selección en quimiostato. En todos los casos se utilizó un medio de cultivo cuya única fuente de carbono, nitrógeno y fósforo fue una presentación de herbicida comercial que contiene glifosato.

El glifosato se valoró mediante su reacción con ninhidrina y molibdato de amonio (Besagahally y col., 2006).



Fig. 1. Micro-columnas de lecho empacado.

Resultados. Se aislaron tres diferentes comunidades microbianas a partir de las muestras de suelo. Entre los microorganismos que integran las comunidades aisladas se distinguen diversos tipos de morfologías coloniales (Tabla 1). Los aislados se encuentran en proceso de identificación mediante técnicas de biología molecular.

Tabla 1. Comunidades microbianas aisladas por las diferentes técnicas.

Fuente	Técnica de aislamiento	Tiempo de operación	Integrantes	Eficiencia de remoción
T	Columnas	62 días	6: 4b, 2h.	73%
D	Perlas	60 días ⁺	7: 3b, 3h, 1a.	69%*
C	Quimiostato	35 días	4: 3b, 1h	63%

La fuente de aislamiento corresponden a: T=Tula, D=Distrito Federal, C=Chapingo. ⁺El tiempo de operación para las perlas se refiere al tiempo que estuvieron en contacto con la muestra de suelo. En integrantes, el número en negritas es el total de especies; b=bacteria, h=hongo, a= actinocimeto. La eficiencia de remoción en las perlas se realizó en un cultivo por lote en un tiempo de 24h.

Conclusiones. Con todos los métodos de enriquecimiento empleados pudieron seleccionarse comunidades microbianas capaces de degradar al glifosato. Sin embargo, la selección de microorganismos formadores de biopelícula y la mayor riqueza de especies en las comunidades seleccionadas en micro-columnas empacadas y en perlas de hidrogel podrían favorecer una mayor eficiencia de degradación del glifosato.

Agradecimiento. Al PIFI-IPN y al CONACyT por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Bibliografía.

- Duke, S.O. (1988). Glyphosate. En *Herbicides: Chemistry, Degradation, and Mode of Action*. 3:1-70.
- Dinham, B. (1999). "Life Sciences" take over. En: *Pesticides News* 44:7.
- EPA 2000-2001 *Pesticides Market Estimates: Usages*. 2-3.
- Besagahally, L., Bhaskara, I., Nagaraja, P. (2008). *Direct Sensitive Spectrophotometric Determination of Glyphosate by Using Ninhydrin as a Chromogenic Reagent in Formulations and Environmental Water Samples*. *Helvetica Chimica Acta* 89:2686-2693.