



EVALUAR EL EFECTO DE LOS COADYUVANTES EN EL AISLAMIENTO Y SELECCIÓN DE MICROORGANISMOS CAPACES DE DEGRADAR EL HERBICIDA NICOSULFURON

Luis Antonio García Marrufo, Mariana Ortiz Márquez³, Oswaldo Ramos Monroy, Nora Ruiz Ordaz¹, Juvencio Galíndez Mayer¹, Cleotilde Juárez Ramírez², Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, (Departamento de Ingeniería Bioquímica) Ciudad de México, CP 11340, cleotildejr@prodigy.net.mx

(¹ Becario COFAA, EDI, SNI; ² becario COFAA, SNI; ³becario BEIFI)

Palabras clave: coadyuvantes, nicosulfuron, biodegradación.

Introducción. Los herbicidas son los plaguicidas más usados en la industria agrícola, debido a que representan una herramienta para el control de plagas indeseables en los campos de cultivo. Sin embargo, el uso excesivo de éstos ha contribuido al deterioro de la calidad de los cuerpos de agua generando un impacto ambiental que afecta a los ecosistemas acuáticos (1,2). Uno de los herbicidas altamente utilizados es el nicosulfuron, este herbicida ha sido usado para proteger cultivos de interés social y económico, pero debido a lo recalcitrante de su molécula, pocos microorganismos lo pueden utilizar como fuente de carbono (3,4), aunado a esto, la presencia de los coadyuvantes en la mezcla comercial, puede favorecer o dificultar su biodegradación (5).

El presente trabajo tiene como objetivo, evaluar el efecto de los coadyuvantes presentes en las mezclas comerciales *accent* y *zeamax* para aislar y seleccionar microorganismos capaces de degradar el nicosulfuron.

Metodología. Para el aislamiento de la comunidad microbiana, se utilizó un reactor de columna de lecho empacado con piedra volcánica como soporte (Figura 1), el reactor se alimentó con medio mínimo mineral y nicosulfuron como única fuente de carbono a una concentración de 50 mgL⁻¹, empleando las mezclas comerciales *accent* y *zeamax* las cuales tienen la misma concentración del principio activo (75% w/w) y varían únicamente en el tipo de coadyuvantes. El reactor se inoculó con la mezcla de microorganismos provenientes de diferentes fuentes de aislamiento (muestras agrícolas y comunidades microbianas capaces de degradar otros plaguicidas) y se operó a temperatura ambiente con suministro constante de aire; se dejó en cultivo por lote por siete días. Transcurrido el tiempo, se recambia el volumen líquido del reactor (85 mL) por medio nuevo y se repite el proceso. La concentración residual del nicosulfuron se determinó espectrofotométricamente y por HPLC y la concentración de células libres se determinó como UFCmL⁻¹.



Figura 1. Biorreactor de lecho empacado

Resultados. Las mezclas comerciales con la misma concentración del principio activo pero diferentes coadyuvantes presentan diferentes propiedades físicas, una evidente es la presentación: *accent* son gránulos y *zeamax* es un polvo (Figura 2).

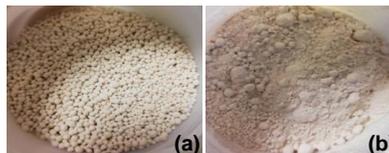


Figura 2. Mezclas comerciales: *accent* (a) y *zeamax* (b).

Estas propiedades físicas afectaron el aislamiento de comunidades microbianas, obteniéndose mejores resultados con la mezcla comercial *accent*, como se puede observar en la Figura 3, mostrando una mayor disminución de la concentración del nicosulfuron determinada por HPLC, en la mezcla comercial *accent* en función del tiempo, a partir del octavo cultivo por lote.

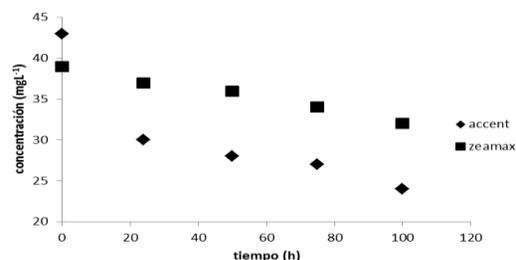


Figura 3. Concentración del nicosulfuron en función del tiempo

Los valores de eficiencia y velocidad volumétrica de remoción; así como, los del crecimiento celular se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados obtenidos para las diferentes mezclas comerciales

Mezcla comercial	Eficiencia de remoción (%)	Velocidad volumétrica de remoción (mgL ⁻¹ h ⁻¹)	UFCmL ⁻¹
<i>accent</i>	44	0.19	6.9x10 ⁷
<i>zeamax</i>	17	0.07	2.9x10 ⁷

Conclusiones. Se aislaron comunidades microbianas capaces de utilizar el nicosulfuron como única fuente de carbono y energía. La comunidad microbiana presentó una mayor degradación del nicosulfuron en la mezcla comercial *accent*. La presencia de diferentes coadyuvantes en la mezcla comercial afectó el aislamiento de comunidades microbianas capaces de degradar el principio activo.

Agradecimientos. A la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN por el financiamiento para la realización de la presente investigación.

Bibliografía.

- Nélieus S., et al.(2005).Anal Bional Chem. 382:108-114
- Battaghin W. A. et al.(2000).Sci Total Environ. 248:123-133
- Wang L., et al. (2016). Water Sci Technol. 73:2896-2903
- Pourbabaee A. et al.(2018).Soil Sediment Contam. 27:756-772
- Pérez-Bárcena F. et al. (2014) Biodegradation 25:405-415.

