



EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE HERBICIDAS TRIAZÍNICOS POR MICROORGANISMOS AEROBIOS EN UN SISTEMA DE REACCIÓN HETEROGÉNEO

Viridiana Sandoval Santiago⁽¹⁾, Nora Ruiz Ordaz⁽²⁾, Oswaldo Ramos Monroy, Juvencio Galíndez Mayer⁽²⁾, Miguel Ángel Robreño González.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Dpto. de Ingeniería Bioquímica, IPN. México, D.F., C.P. 11340,
v_sandoval_s@hotmail.com, [juvenciogm@yahoo.com](mailto:jувenciogm@yahoo.com)

(1) Becario BEIFI, (2) Becario EDI, COFAA, SNI.

Palabras clave: Biodegradación, herbicidas triazínicos, eficiencia de remoción.

Introducción. Los herbicidas triazínicos son compuestos formados por un anillo heterocíclico que contiene tres moléculas de nitrógeno y tres sustituyentes, éstos son ampliamente usados para el control de diversas malezas⁽¹⁾, ya que pueden ser aplicados en forma simultánea o secuencial. Dentro de sus características se puede encontrar la baja solubilidad en agua, a esto, se atribuye la alta persistencia en suelo⁽²⁾, por lo cual pueden causar daños a la salud y al ambiente⁽³⁾.

Objetivo. Evaluar microorganismos capaces de degradar una amplia gama de herbicidas triazínicos.

Metodología. Se realizaron estudios cinéticos de degradación de los herbicidas triazínicos: atrazina, simazina, prometrina y terbutrina, empleando una comunidad microbiana previamente aislada y seleccionada por su capacidad para degradar atrazina. Los experimentos de degradación en cultivo por lote en matraces Erlenmeyer de 250 mL, conteniendo 10 g de fragmento de roca volcánica y 50 mL de medio mínimo mineral adicionado con los herbicidas a una concentración de 20 ppm, a excepción de la simazina que fue de 6 ppm. Los matraces se incubaron en agitación a 60 rpm.

Se tomaron muestras a diferentes tiempos y se analizaron por espectrofotometría en la región UV, a una longitud de onda de máxima absorción de los herbicidas. Adicionalmente se determinó la presencia del último intermediario cíclico de la ruta de degradación de las triazinas, el ácido cianúrico empleando el método químico.

Resultados. En la **Figura 2** se muestran las eficiencias de remoción de los herbicidas comerciales,

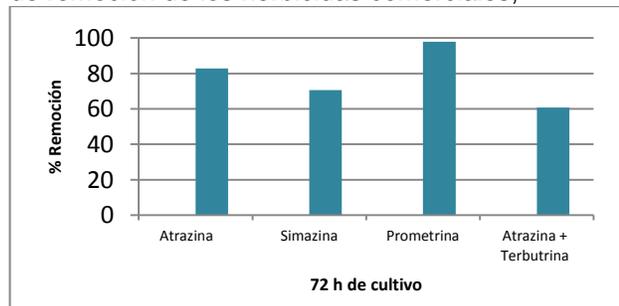


Figura 2. Eficiencias de remoción de herbicidas triazínicos comerciales.

En general se obtuvieron buenas eficiencias de remoción, superiores al 60 %; siendo la prometrina la más fácilmente degradada (97%) por esta comunidad que en su historia reciente no había estado en contacto con este herbicida.

Durante los estudios cinéticos de degradación de los herbicidas puros (calidad estándar), se observó que a las 24 horas de cultivo se alcanzaron altas eficiencias de remoción, particularmente en el caso de la prometrina, que alcanzó una eficiencia de remoción del 90 % (Figura 3).

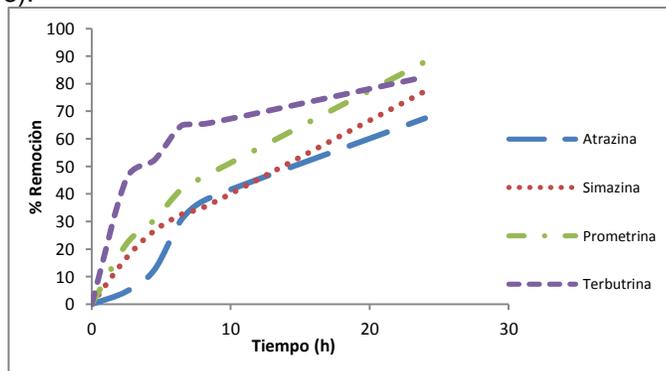


Figura 3. Eficiencia de remoción de herbicidas comerciales (24 h).

En todos los cultivos se evidenció de manera cualitativa la presencia del último intermediario cíclico, ácido cianúrico.

Conclusiones. La comunidad microbiana tiene la capacidad de llevar a cabo la degradación varios herbicidas triazínicos, a pesar de no haber estado en contacto con algunos de ellos en forma previa. La prometrina fue el herbicida triazínico más eficientemente removido.

Agradecimiento. SIP, IPN.

Bibliografía.

1. CICOPLAFEST, Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, 2004. Catálogo oficial de plaguicidas. México.
2. CYAT, Los herbicidas: Modo de actuar y síntomas de toxicidad, Colombia, 1982, pp. 12, 14.
3. Foster S.S.P., Chilton P.J. y Stuart M.E. 1991. *J. Inst. Water Environ Manag.* 5(2):186-193.