

De viaje por el

Un contaminante puede vencer la barrera protectora de los suelos y llegar a los depósitos de agua subterránea. ¿El riesgo es real?

Se le conoce como atrazina. Es una sustancia que muchos agricultores emplean para controlar la "mala hierba" del maíz. Prohibida por los países de la Unión Europea, y usada sin restricción en el continente americano, la atrazina es un herbicida controvertido.

Por un lado, es un destructor eficaz de la "mala hierba", el conjunto de plantas que roba nutrientes al maíz, reduciendo el rendimiento del grano; su acción consiste en impedir la fotosíntesis de estas plantas sin afectar al maíz. Por otro, sus efectos ambientales y en la salud desatan preocupación.

Un estudio de investigadores de la Universidad de Berkeley, California, identificó que el contacto con el herbicida altera el sistema hormonal de las ranas, provocando infertilidad. También hay temor hacia el potencial cancerígeno de la atrazina en humanos; la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) señala sólo la posibilidad de riesgo, ante la falta de evidencia científica que le permita negarlo o confirmarlo.

Para la Organización Mundial de la Salud, la atrazina no presenta un riesgo alto al usarla en las dosis adecuadas. México, Estados Unidos y varios países continúan la aplicación en sus tierras de cultivo. Del otro lado del mundo, algunas naciones europeas optaron por prohibirla como una medida de prevención.

El gobierno francés aceptó el riesgo cancerígeno para el humano y ordenó la suspensión del herbicida en 2003. Un año después, la Unión Europea decretó la prohibición. El argumento fue la insuficiencia de datos para garantizar concentraciones aceptables de la sustancia en las aguas subterráneas; así como las limitaciones para recuperar la calidad de agua en caso de que la acumulación de la sustancia y sus subproductos rebasara los niveles permitidos.



LA RUTA DEL "MATA HIERBAS"

El viaje de la atrazina, desde las tierras de cultivo hacia los depósitos de agua subterránea, es una preocupación extendida hasta México. Un equipo de científicos del Instituto de Geología de la UNAM, evalúa el paso del herbicida por la zona no saturada del suelo, en donde ocurre la mayoría de los procesos que definen el destino de los contaminantes.

La investigadora Blanca Prado Pano centra el interés en determinar si la atrazina puede llegar al acuífero, a qué velocidad y en qué condiciones; o si acaso el suelo es capaz de descomponerla, adsorberla, modificarla y cumplir con su función como filtro de contaminantes. Para averiguarlo, ella y sus colegas tomaron como referencia diferentes tipos de suelo en México, todos destinados a la siembra de maíz.

Un suelo rico en arcillas (vertisol) de la región del Bajío guanajuatense. Otro volcánico (andosol) de la cuenca de Valle de Bravo. Y dos que se distinguen por ser ricos en materia orgánica (suelos feozem). El primero del Valle de Mezquital, en Hidalgo, y el segundo de los campos experimentales del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, ubicado en Texcoco.

Los científicos aplicaron diferentes dosis de atrazina y un régimen de agua, similar al riego o la lluvia, en columnas de suelo montadas en invernadero y en laboratorio. Estos experimentos permitieron seguir el movimiento del herbicida y medir el nivel de adsorción-desorción (retención y emisión), degradación y lixiviación (el trayecto entre los poros del suelo utilizando el agua como medio de transporte).

Una conclusión es que el suelo de la región del Bajío (vertisol) tiene menor capacidad de retener el herbicida. Los investigadores sugieren que el contenido de arcillas en este suelo propicia que la atrazina y el agua viajen lentamente, lo cual favorece la degradación de la sustancia. Por lo tanto, el riesgo de contaminación del acuífero es menor.

La doctora Blanca Prado precisa que el tránsito del contaminante depende mucho de la intensidad del manejo agrícola. Los suelos en donde la labranza es menos intensiva, mantienen los poros bien conectados, lo cual agiliza el paso del agua y la atrazina, por lo tanto, incrementa la probabilidad de acumulación en el agua subterránea. En cambio, la labranza intensiva destruye la estructura del suelo y desconecta los poros. Esto provoca la reducción de la velocidad del tránsito del agua y del herbicida, por lo que el contaminante se degrada y en consecuencia, el riesgo de llegada al acuífero disminuye.

El próximo experimento consistirá en revisar estos procesos en el campo. Los investigadores ya tienen equipadas parcelas agrícolas del Valle del Mezquital, además planean monitorear los subproductos de la atrazina. El equipo detectó que la hidroxiatrazina, producto de la descomposición de la sustancia, se adsorbe en el suelo más que la propia atrazina. La suma de cada evidencia ayudará a determinar las dimensiones del riesgo.



ALGUNOS TIPOS DE SUELO

VERTISOL

ANDOSOL

FEOZEM

EL SUELO ES LA PARTE MÁS EXTERNA DE LA CORTEZA DE LA TIERRA

Los geólogos lo dividen en tres regiones:

SUPERFICIE,
 en donde se siembran las plantas;
ZONA NO SATURADA,
 caracterizada por la presencia de poros

entre los que circula agua y aire; y
ZONA SATURADA,

en la cual el agua que viene de la superficie (lluvia, deshielo, riego), cubre totalmente los poros y forma los acuíferos.

Una de las funciones ecológicas del suelo es ser filtro y regulador de contaminantes. Esta actividad tiene lugar principalmente en la zona no saturada.



Escríbenos a cienciaunam@unam.mx o llámanos en el D.F. al 5622-7303



Tú que eres **Taxista por la ciencia**, ¡ésta es tu oportunidad de ganar! Si eres de los primeros 8 en llamar hoy al 5622 7303 a partir de las 5:30 p.m., te obsequiaremos **dos boletos para el partido de Pumas vs. Tigres**, el domingo 25 de marzo a las 12 hrs. en el estadio olímpico de C.U. Para el **público en general**, también tenemos 7 pases dobles. ¡Llámanos!

Texto: Claudia Juárez
 Diseño: Adolfo González



Director General: Dr. José Franco,
 Coordinador de Medios: Ángel Figueroa,
 Edición: Juan Tonda, Asistente: Mariana Fuentes,
 Investigación: Xavier Criou,
 Soporte Web: Aram Pichardo © 2012 DGDC - UNAM