

ISSN 0327-9286

Acta Toxicológica Argentina

Publicación de la Asociación Toxicológica Argentina
Buenos Aires - Argentina



Asociación Toxicológica Argentina

Volumen 19
N° 2
Diciembre 2011

Impacto del glifosato y algunos de sus formulados comerciales sobre el perifiton de agua dulce

Vera, María Solange

Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Int. Güiraldes 2160, (C1428EHA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina & Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

msolangevera@ege.fcen.uba.ar

El glifosato (N-(fosfometil) glicina) es el herbicida organofosforado de aplicación post-emergente -sistémico y no selectivo- más importante y más ampliamente utilizado en todo el mundo. Su principal mecanismo de acción en plantas y varios microorganismos es inhibir la actividad de la 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintetasa, una enzima de la vía metabólica del shikimato para la biosíntesis de corismato, precursor de una amplia variedad de metabolitos aromáticos de las plantas. El glifosato provoca de esta manera la inhibición de la síntesis de aminoácidos aromáticos, la reducción de la síntesis de proteínas y otras moléculas que en última instancia llevan a la planta a una muerte celular prematura. Desde la introducción en el año 1996 de los cultivos genéticamente modificados tolerantes al glifosato, el área cultivada en el mundo, pasó de 1,7 millones a 133 millones de ha y el consumo se ha incrementado de la misma manera. Actualmente se utilizan en el mundo 2000 millones de litros de glifosato por año y la República Argentina posee el 8,5% de este consumo.

El objetivo general de esta tesis doctoral fue analizar el efecto del herbicida glifosato y algunos de sus formulados comerciales en el perifiton de agua dulce, en su interacción con otras comunidades microbianas desde un punto de vista integrado y ecológico a escalas comunidad y ecosistema. Para ello, se realizaron experimentos al aire libre utilizando mesocosmos, simulando cuerpos de agua someros y permanentes, y utilizando microcosmos en condiciones controladas de laboratorio y al aire libre, aparentando charcos temporarios como los que pueden formarse luego de una lluvia dentro de los campos de cultivo. A escala comunidad se estudió el perifiton en laboratorio, analizando comparativamente los posibles cambios en su estructura

por adición de una sola dosis de glifosato grado técnico y el formulado Glifosato Atanor®. A escala ecosistema se estudió el efecto de una única aplicación de algunos formulados de glifosato, Roundup® y Glifosato Atanor®, sobre el perifiton y otras comunidades acuáticas microbianas (fitoplancton, bacterioplancton y zooplancton) analizando tanto su estructura y funcionalidad como las interacciones entre estas comunidades y con el medio abiótico circundante. Los sistemas tratados con herbicida registraron un incremento significativo del fósforo total. En el caso del Roundup®, el aumento del fósforo se debió al aporte dado directamente por el glifosato, sin embargo en el caso del Glifosato Atanor® el gran incremento del fósforo total no fue totalmente explicado por la adición del glifosato del formulado. El excedente de fósforo provendría de los aditivos del Glifosato Atanor®, lo que pone en evidencia la imperiosa necesidad de que figure específicamente la composición química del formulado completo en el marbete de los formulados comerciales. Se registró mortandad de diatomeas e incremento de cianobacterias perifíticas, retraso en la colonización del perifiton y aumento de bacterias y picocianobacterias planctónicas en presencia del pesticida. También se observaron impactos directos e indirectos del herbicida en el zooplancton. Los efectos sobre las variables de masa perifíticas resultaron opuestos entre los mesocosmos tratados con Roundup® y los microcosmos adicionados tanto con Glifosato Atanor® como con el ingrediente activo. Se observó un efecto a largo plazo en los cuerpos de agua con el pasaje de aguas claras a turbias por efecto del herbicida, resultando el cambio mucho más rápido en reservorios de volumen reducido. Nuestros resultados demuestran que el glifosato y sus formulados alteran significativamente la estructura y funcionamiento del

perifiton, de las otras comunidades microbianas y la calidad del agua en general, favoreciendo la eutroficación y la tendencia a que los cuerpos de agua dulce cambien de tipología, pasando de claros a turbios. El efecto es directo sobre las comunidades autótrofas y se extiende a través de las tramas tróficas. Como conclusión general de la tesis doctoral se determinó que el glifosato no es inocuo para el ambiente y por lo tanto, los cuerpos de agua naturales se hallan en riesgo de ser afectados

directamente por su toxicidad como por los efectos indirectos que genera en las comunidades biológicas. Si tenemos en cuenta la aplicación intensiva y recurrente de altas cantidades de formulados de glifosato, tanto en la República Argentina como en toda la región de América Latina, el ambiente corre peligro de ser afectado de forma drástica.

Tesis para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas.

Director: Haydeé N. Pizarro.