

Trabajo completo

Evaluación de genotoxicidad en linfocitos humanos expuestos a mezclas de biocidas mediante electroforesis en gel de células individuales (Ensayo cometa)

RECIBIDO: 16/06/2011

ACEPTADO: 15/09/2011

Muchut, S.¹ • Simoniello, M. F.¹ • Scagnetti, J.¹ •
Poletta G. L.^{1,2} • Kleinsorge, E. C.¹

¹Cátedra Toxicología, Farmacología y Bioquímica Legal, Fac. Bioquímica y Ciencias Biológicas - UNL, Santa Fe. ²CONICET.

*e-mail: gisepoletta@hotmail.com

RESUMEN: El avance de las actividades agrícolas en nuestro país tiene como efecto directo el aumento en la utilización de pesticidas en grandes extensiones de tierra. El objetivo de este estudio fue evaluar la genotoxicidad de pesticidas de amplio uso en nuestra región, glifosato, cipermetrina y la mezcla de ambos, en linfocitos humanos utilizando el Ensayo cometa. Se realizaron 4 ensayos de exposición: 1) a la formulación de Cipermetrina (Atanor®, 30%), 2) a la formulación de Glifosato (Roundup® 66,2%), 3) a Glifosato puro (99,9%) y 4) a una mezcla de la formulación de Cipermetrina y Glifosato. Los resultados demostraron que ambas formulaciones de plaguicidas, así como la mezcla, presentaron un índice de daño superior al control negativo, poniendo de manifiesto la importancia de evaluar las mezclas de plaguicidas utilizadas en agricultura para detectar en forma temprana el potencial

riesgo que implican para la salud de los trabajadores que realizan aplicaciones múltiples.

PALABRAS CLAVES: genotoxicidad – mezclas de plaguicidas – cipermetrina – glifosato

SUMMARY: *Evaluation of genotoxicity in human lymphocytes exposed to biocide mixtures by single cell gel electrophoresis (Comet assay).*

The expansion of agricultural activities in our country has led to an increasing pesticides use in wide extensions of lands. The aim of this study was to evaluate the genotoxicity of pesticides widely used in our region, glyphosate, cypermethrin, and the mixture of both, in human lymphocytes through the Comet assay. We carried out 4 exposure assays: 1) to Cypermethrin formulation (Atanor®, 30%),

2) to Glyphosate formulation (Roundup® 66.2%), 3) to pure Glyphosate (99%) and 4) to the mixture of Cypermethrin and Glyphosate formulations. Results showed that both pesticide formulations as well as the mixture, induced increases in damage index compared to the negative control. These data highlight the importance of

assessing pesticide mixtures commonly used in agriculture, in order to early detect the potential hazards they imply for health of the workers that make serial multiple applications.

KEYWORDS: genotoxicity - pesticide mixtures - cypermethrin - glyphosate

Introducción

En los últimos 15 años, la frontera agrícola argentina se expandió de 15 a 30 millones de hectáreas cultivadas, generando cambios en el uso de la tierra en varias regiones del país (1). Junto con el aumento de la superficie cultivada, también llegaron nuevas formas de trabajar la tierra. La adopción de los cultivos transgénicos y el control eficaz de plagas a través de compuestos químicos, contribuyeron a un mayor rendimiento económico de los cultivos. Sin embargo, muchos de estos compuestos son capaces de actuar sobre organismos no-blanco, incluidos los seres humanos. De hecho, se considera que sólo entre el 10-15 % de los plaguicidas aplicados en agricultura ejercen su acción directamente sobre los organismos plaga, mientras que el resto se dispersa en el ambiente (2).

El uso creciente y la inadecuada manipulación de sustancias destinadas a eliminar o atenuar el efecto de plagas animales o vegetales, han despertado cada vez mayor inquietud sobre los riesgos y daños que podrían provocar en el ambiente y la salud pública. Los plaguicidas pueden causar problemas de intoxicación aguda o crónica para las personas que manipulan, aplican o trabajan con estos productos. La exposición a plaguicidas se ha asociado con el cáncer, las enfermedades neurológicas degenera-

tivas y la respuesta inmune alterada, entre otras, pero el mecanismo de acción no está claro (3).

El Glifosato [N-(fosfonometil) glicina, $C_3H_8NO_5P$] es uno de los herbicidas que alcanzó mayor difusión frente a los cambios de la agricultura. En Argentina, durante el año 2010 solamente, se comercializaron 180 millones de litros de glifosato (4). Es un herbicida no selectivo, de amplio espectro, que inhibe el crecimiento de plantas a través de la interferencia con la producción de aminoácidos aromáticos esenciales, al inhibir la enzima encargada de su producción. Su mecanismo de acción es a través del contacto directo con las hojas y la subsecuente traslocación a través de la planta.

Otro plaguicida ampliamente utilizado en el país en agricultura y también en productos del hogar para combatir insectos comunes es la Cipermetrina ($C_{22}H_{19}C_{12}NO_3$), insecticida del grupo de los piretroides, de amplio espectro, no sistémico, que actúa por contacto e ingestión. Ofrece un control efectivo de insectos (lepidópteros, coleópteros y hemípteros) y baja toxicidad para los mamíferos. Es estable a la luz solar y resistente al lavado por lluvias, características que le otorgan persistencia de acción.

Los pesticidas pueden producir alteraciones en el nivel genético, incluyendo desde micro a macromutaciones. Estas alteracio-