

Comunicación breve

Evaluación de estrés oxidativo en juveniles de *Prochilodus lineatus* expuestos a cipermetrina

RECIBIDO: 25.07.2012

ACEPTADO: 18.09.2012

Davico, C.¹ • Poletta, GL.¹ • Loteste, A.^{1,2} • Scagnetti, JA.¹ •
Campana, M.² • Parma, MJ.² • Simoniello, MF.¹

¹ Cátedra de Toxicología y Bioquímica Legal, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo C.C 242 (3000) Santa Fe, Argentina.

² Instituto Nacional de Limnología, CONICET-UNL, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo C.C 242 (3000) Santa Fe, Argentina.

Autor para correspondencia: Dra. María Fernanda Simoniello.

E-mail: fersimoniello@yahoo.com.ar - Cátedra de Toxicología y Bioquímica Legal, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo C.C 242 (3000) Santa Fe, Argentina.

RESUMEN: Las aplicaciones de grandes cantidades de pesticidas en zonas agrícolas pueden encontrar su camino en los cursos de agua, lo que produce un impacto adverso en la biota acuática. En este estudio se utilizaron biomarcadores de daño oxidativo, peroxidación lipídica (TBARS) y defensas antioxidantes: Catalasa (CAT) y Glutation reducido (GSH), en tejido hepático de *Prochilodus lineatus* expuesto *in vivo* a cipermetrina (0,300, 0,150, 0,075 y 0,000 µg/l) por 96h. Los resultados no mostraron diferencias significativas en las concentraciones crecientes de cipermetrina ensayadas con respecto al grupo control al evaluar TBARS y GSH ($p > 0,05$ en ambos casos). Para CAT, se encontró una disminución estadísticamente significativa ($p < 0,05$) a las concentraciones de 0,150 y 0,300 µg/l de cipermetrina. De los

marcadores de daño oxidativo utilizados, CAT demostró ser el más eficaz para monitorear *in vivo* los efectos de cipermetrina en *Prochilodus lineatus*, siendo este un organismo sensible.

PALABRAS CLAVE: *Prochilodus lineatus*, cipermetrina, Estrés oxidativo, tejido hepático.

SUMMARY: *Evaluation of oxidative stress in juvenile Prochilodus lineatus exposed to cypermethrin.*

The application of large amounts of pesticides in agricultural areas may find their way into waterways, resulting in an adverse impact on aquatic biota. In this study, we used biomarkers of oxidative damage, lipid peroxidation (TBARS) and antioxidant defenses: catalase (CAT) and glutathione (GSH) in liver tissue of *Prochilodus*

lineatus exposed *in vivo* to cypermethrin (0.300, 0.150, 0.075 and 0.000 $\mu\text{g/l}$) for 96h. Results showed no significant difference in TBARS and GSH in any group exposed to cypermethrin compared with the control group ($p > 0.05$ for all cases). CAT showed a significant decrease ($p < 0.05$) at concentrations of 0.150 and 0.300

$\mu\text{g/l}$ of cypermethrin. Considering the oxidative damage markers used, CAT demonstrated to be the most effective one to monitor *in vivo* effects of cypermethrin in *Prochilodus lineatus*, this being a sensitive organism.

KEYWORDS: *Prochilodus lineatus*, cypermethrin, oxidative stress, liver tissue.

Introducción

Las aplicaciones de grandes cantidades de pesticidas en zonas agrícolas contribuyen a la presencia de sustancias tóxicas en el medio ambiente. Estos productos químicos pueden encontrar su camino en los depósitos de agua, arroyos y ríos, lo que produce un impacto adverso en la biota acuática, incluidos los peces (1).

En Argentina, la agricultura se ha intensificado muy rápidamente. Esto conlleva la introducción creciente de productos fitosanitarios en los sistemas de cultivo. La implementación de nuevas técnicas agrícolas permitió realizar cultivos en zonas marginales, sin consideraciones de mediano plazo sobre el deterioro del suelo, el ambiente y la salud humana (2).

Los piretroides sintéticos son los principales insecticidas de amplio espectro orgánico actualmente utilizados (3). Estos compuestos halogenados y lipofílicos son generalmente reconocidos como neurotóxicos potentes y se caracterizan por tener altas propiedades insecticidas y baja toxicidad para los mamíferos. Debido a sus evidentes ventajas, el uso de insecticidas piretroides se ha generalizado. No obstante, varios estudios han informado que estos compuestos son extremadamente tóxicos para los peces y otros organismos (4,5,6). Además de su toxicidad aguda, muchos

piretroides pueden tener efectos potencialmente nocivos a niveles subletales (7,8).

En un relevamiento realizado en cultivos extensivos en Argentina, el piretroide cipermetrina resultó ser uno de los principios activos más utilizados (9). Estos compuestos químicos se disipan por deriva y escorrentía y, al contaminar los ambientes naturales circundantes, afectan a las especies silvestres (10).

Una de las alternativas para evaluar los efectos de los agroquímicos es la medición de las respuestas biológicas en los organismos, conocidas como biomarcadores (11).

La exposición de los organismos a xenobióticos puede producir una tasa de generación de Especies Reactivas del Oxígeno (EROs) excesiva, superando su capacidad antioxidante y produciendo como consecuencia Estrés Oxidativo (EO) (12,13). Los plaguicidas son un ejemplo de agentes que actúan como prooxidantes en múltiples órganos, modifican las respuestas de defensas antioxidantes, producen acumulación de EROs, daño a proteínas, al ADN y también pueden generar Peroxidación Lipídica (POL), resultando en daño a membranas y alteración de su funcionalidad (14,15).

Entre los biomarcadores de EO se encuentran los de daño oxidativo y los de defensa antioxidante. La POL está consi-