

TOXICIDAD DEL INSECTICIDA CLORANTRANILIPROLE EN DAPHNIDOS (CLADOCERA)

Soriano María Elena¹

Instituto Nacional de Limnología INALI- UNL- CONICET
Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas
Directora: Gutierrez María Florencia
Codirectora: Rojas Molina Florencia

Área: Licenciatura

INTRODUCCIÓN

Los contaminantes emergentes son una amplia gama de compuestos químicos de distinto origen y naturaleza química, cuya presencia en el ambiente no se considera significativa en términos de distribución y/o concentración por lo que pasan inadvertidos. Por lo general, los mismos no están incluidos en programas de monitoreo o de tratamiento de aguas ya que existe una limitada información disponible sobre el efecto que pueden causar sobre la biota no-blanco (Gil *et al.* 2012).

El insecticida clorantraniliprole (CAP) podría ser considerado un compuesto perteneciente a este grupo de contaminantes, porque además de poseer las características antes mencionadas, su modo de acción es diferente del resto de los plaguicidas disponibles en el mercado: mientras la mayoría ejercen su efecto sobre el sistema nervioso de los organismos blanco, el CAP activa la liberación y agotamiento de las reservas internas de calcio en los músculos. Las experiencias positivas en el control de plagas hicieron que el CAP se usara ampliamente y sus productos formulados se registraron en muchas áreas agrícolas de todo el mundo (Bassiet *al.* 2009). En Argentina ha sido registrado en 2009 para el control de lepidópteros, entre otros invertebrados plaga, para cultivos de soja y arroz, pero aún se desconoce sus efectos adversos sobre la biota nativa, particularmente de los sistemas acuáticos.

Entre los invertebrados acuáticos que conforman las comunidades de los sistemas asociados al Paraná Medio, se analizará la sensibilidad a este contaminante mediante ensayos agudos y crónicos en dos microcrustáceos daphnidos (Clase Branchiopoda): la especie *Ceriodaphnia dubia* (Richard 1894) y la especie *Daphnia magna* Straus 1820.

Título del proyecto: "Mecanismos naturales y estresores de origen antrópico como estructuradores del zooplancton de sistemas acuáticos del Paraná medio: respondiendo incógnitas mediante el abordaje a diferentes escalas de estudio". PIP 2015-2018, código 11220150100395CO

Año convocatoria: 2015

Organismo financiador: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (CONICET)

Director/a: Gutiérrez María Florencia

La primera ha sido descrita como especie de distribución prácticamente cosmopolita, etiópica y neotropical (Ruiz & Bahamonde 1989), mientras que la segunda es una especie holártica, que si bien no es representativa de los ambientes de la región, es empleada como organismo test y ha sido protocolizada para numerosos estudios ambientales por su elevada sensibilidad, facilidad para los cultivos y por la existencia de un vasto conocimiento sobre su biología y ecología (De Bernardis & Peters 1987).

OBJETIVOS

Evaluar la toxicidad del Clorantranilprole sobre respuestas individuales y poblacionales de *Daphnia magna* y *Ceriodaphnia dubia*. Entre las respuestas individuales, se analizó el crecimiento y la sobrevivencia; y entre las respuestas poblacionales se analizaron aspectos reproductivos.

METODOLOGÍA

Ensayos de toxicidad agudos se realizaron siguiendo protocolos específicos de USEPA (2002) y APHA et al. (2005). Se incluyeron además, ensayos preliminares que contaron de controles y réplicas de concentraciones crecientes del insecticida para determinar el rango de concentraciones.

Los ensayos definitivos se realizaron de manera similar, contemplando controles y un rango de concentraciones crecientes del insecticida en función de los ensayos preliminares (de 0.032 a 0.5 mg L⁻¹ CLP). Para cada tratamiento, se emplearon 20 individuos; la duración del ensayo fue de 48 h.

Posteriormente a los ensayos agudos, se realizaron ensayos de toxicidad crónicos con una concentración de 0.013 mg L⁻¹ CLP. La duración de los mismos fue de 21 días y se analizaron los siguientes parámetros biológicos: a- incremento de la talla total a partir de las mudas (T), b- número de crías por camada (Cr), d- edad media de la primera reproducción (EPR).

Se utilizó un sistema semiestático, con renovación parcial (50%) diaria del medio y se emplearon 20 réplicas por control y concentración del insecticida. Durante la experiencia, los individuos fueron diariamente alimentados con un concentrado del alga *Chlorella vulgaris*.

RESULTADOS

Los ensayos de toxicidad aguda se realizaron con las siguientes concentraciones: C₁=0.5; C₂=0.25; C₃=0.125; C₄=0.063; C₅=0.032 mg L⁻¹.

En los ensayos con la especie *D. magna*, los organismos del control sobrevivieron en un 100 % a lo largo de toda la experiencia (48 h). A las 48 h, en la concentración más baja C₁, se registró una sobrevivencia del 45% de los organismos expuestos. El resto de las concentraciones generó la mortalidad del total de individuos.

En los ensayos con la especie *C. dubia*, los organismos del control sobrevivieron en un 100% a lo largo de toda la experiencia (48 h). A las 48 h, en la concentración más baja C₁, se registró una sobrevivencia del 50%, En C₂, la sobrevivencia fue del 10%, el resto de las concentraciones provocó la mortalidad del total de individuos

expuestos.

Como resultado de los ensayos de toxicidad aguda, los LC_{50-48h} para *D. magna* y *C. dubia* fueron 0,0286 y 0,032 mg L⁻¹ respectivamente.

A partir de los resultados de los ensayos agudos, se seleccionó una concentración subletal de CLP (0.013 mg/l) para evaluar el crecimiento y la reproducción mediante ensayos de toxicidad crónica.

Los ensayos crónicos con *D. magna* mostraron una relación positiva entre el tiempo de exposición y el tamaño de la valva ($r^2=0,8$ y $r^2=0,7$ para los controles y tratamientos, respectivamente).

Al final de la experiencia (21 días), la proporción valva: espina es mayor en el control que en el tratamiento (4,4 y 5,2, respectivamente), no obstante esas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Probablemente, la diferencia se deba al crecimiento diferencial de la espina (no de la valva) dado por un acortamiento de la misma en el tratamiento y crecimiento en el control.

El crecimiento total de los individuos del control fue mayor que el crecimiento total de los individuos expuestos en los tratamientos (Figura 1). Este resultado se condice con el número total de mudas registradas en ambos casos: en los controles se registraron en promedio 6 mudas, mientras que en los tratamientos fue menor (4 mudas).

Respecto a la reproducción, en el tratamiento con CLP los individuos se reprodujeron más temprano (tratamiento: 9 versus control: 11 días en promedio) pero el número de camadas y el número de crías fue menor respecto al control en promedio (tratamiento: núm. de camada: 4. Núm. crías: 1; Control: núm. de camada: 6. núm. crías: 3).

Los ensayos crónicos con *C. dubia* mostraron una relación positiva entre el tiempo de exposición y el tamaño de la valva ($r^2=0,8$ para controles y tratamientos). Al igual que para *D. magna*, al final de la experiencia (21 días), la proporción valva: espina fue mayor en el control que en el tratamiento (5,7 y 6, 2, respectivamente), pero las diferencias no fueron significativas.

El crecimiento total de los individuos del control fue mayor que el crecimiento total de los individuos expuestos en los tratamientos (Figura 1). Este resultado se condice con el número total de mudas registradas en ambos casos. En los controles se registraron en promedio 6 mudas mientras que en los tratamientos fue menor (5 mudas).

Respecto a la reproducción, a diferencia de *D. magna*, en el tratamiento con CLP, los individuos, se reprodujeron más tarde (tratamiento: 9 versus control: 7 días en promedio) pero el número de camadas y el número de crías fue menor respecto al control en promedio (tratamiento: núm. de camada: 4. Núm. crías: 5; control: núm. de camada: 5. úm. crías: 6).

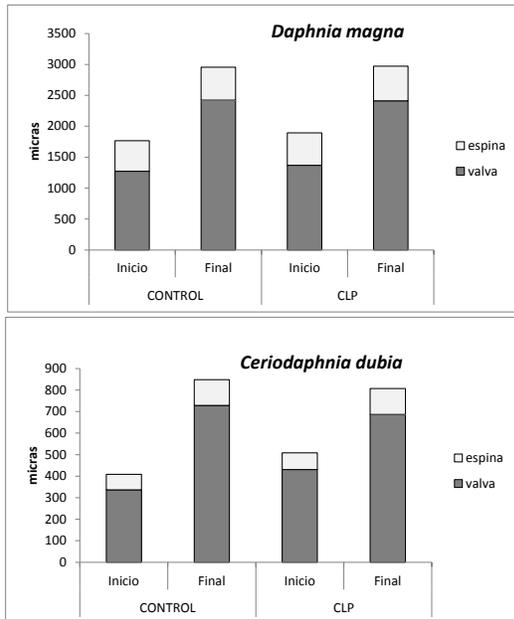


Figura 1: Crecimiento de los cladóceros en los ensayos de toxicidad crónica (21 días) expuestos a CLP.

CONCLUSIÓN

Los LC_{50-48h} para *D. magna* y *C. dubia* fueron 0,0286 y 0,032 $mg L^{-1}$ respectivamente, indicando que la primera es más sensible que la segunda.

Los atributos afectados por el insecticida fueron la reproducción y el crecimiento en ambas especies. A modo general, los organismos expuestos al CLP crecieron menos, produjeron menos eventos reproductivos y en menor proporción (menos camadas) que los del control.

La información disponible sobre la toxicidad en otros organismos acuáticos es aún limitada, por lo que se sugiere la necesidad de continuar desarrollando test de toxicidad con otras especies para incrementar la base de datos y establecer conclusiones fehacientes a cerca de la toxicidad del CLP.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- De Bernardi R. & Peters R.H. (1987) Why Daphnia? Memorie Inst Ital Idrobiol Dott Marco Marchi 45:1-9
- Ruíz R. & Bahamonde N. (1989) Cladóceros y copépodos límnicos en Chile y su distribución geográfica. Lista sistemática. Publicación N°45. Museo Nacional de Historia Natural. Santiago, Chile. 48 p.
- APHA, AWWA, and WEF (2005) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Gil, M., Soto, A., Usma, J., & Gutiérrez, O. (2012). Emerging contaminants in waters: effects and possible treatments. Revista Producción + Limpia, 7(2), pp. 1-6, recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4333973>