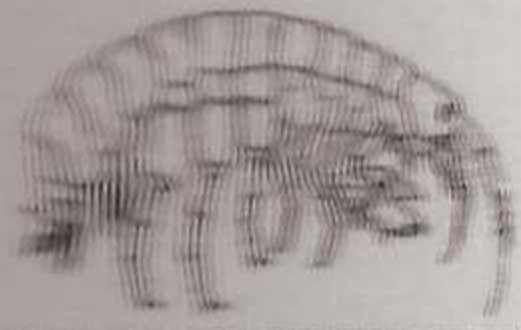


Resumen

Los plaguicidas carbamatos son inhibidores de las esterasas tipo "B" incluyendo las colinesterasas (ChE) y las carboxilesterasas (CarbE). Aunque la inhibición de la actividad ChE es un conocido indicador de exposición de un organismo a anticolinesterásicos, la sensibilidad de las CarbE y la rápida inhibición a bajas concentraciones del insecticida las hace buenas candidatas para ser usadas como biomarcadores. El insecticida carbaril fue el carbamato más utilizado en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén hasta el año 2008 para combatir las plagas en la fruticultura, y ha sido detectado en aguas subterráneas y superficiales representando un riesgo potencial para los organismos acuáticos que habitan dichos ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la toxicidad aguda del carbaril y el efecto de la exposición a este insecticida sobre las enzimas ChE y CarbE del anfípodo *Hyalella curvispina*, especie autóctona presente en los cuerpos de agua de la región. Los ejemplares fueron recolectados en un canal de riego de Fernández Oro localizado en una zona de chacras en activa producción frutícola, por tanto, bajo presión de plaguicidas. Luego de una semana de aclimatación a las condiciones de laboratorio, los anfípodos fueron expuestos a concentraciones crecientes de carbaril (0-15.000 ppb) durante un período de 48 horas a fin de evaluar la toxicidad y el efecto del insecticida sobre las enzimas ChE y CarbE.

El análisis probit de los datos de concentración-mortalidad reveló la coexistencia de dos subpoblaciones de *H. curvispina* con diferente sensibilidad a carbaril. Las CL_{50} a 48 horas estimadas para la subpoblación susceptible (A) y la subpoblación resistente (B) fueron 240 ppb y 14.300 ppb de carbaril, respectivamente. Estos anfípodos durante el invierno permanecen en el sedimento (observaciones a campo); cuando el sistema de riego comienza a funcionar nuevamente en agosto, anfípodos no expuestos a plaguicidas provenientes del Río Neuquén darían origen a la coexistencia de dos subpoblaciones al mezclarse con la ya existente. En estudios previos realizados con *H. curvispina* proveniente del lago Los Barreales, zona prístina, la CL_{50} determinada para carbaril ($8,39 \pm 0,52$ ppb) fue 28 y 1.600 veces menor que las estimadas en este trabajo para las subpoblaciones A y B,



respectivamente. La CI_{50} a 48 horas para la actividad de ChE determinada por regresión no lineal fue de 220 ± 101 ppb del insecticida, valor similar a la CL_{50} estimada para la subpoblación A. La actividad ChE no sería útil como biomarcador temprano de exposición a carbaril en estos macrocrustáceos; no obstante, la inhibición de esta enzima podría afectar la supervivencia de los anfípodos a campo. El análisis cualitativo de la actividad CarbE por geles nativos de poliacrilamida reveló la existencia de diferentes isoformas, algunas de las cuales aumentaron su actividad hidrolítica de manera dependiente de la concentración del insecticida. Por otra parte, fue observada una inhibición estadísticamente significativa de la actividad CarbE (35-55,6%) la cual fue independiente de la concentración del insecticida en un amplio rango de concentraciones (65-15.000 ppb). Los resultados presentados en este trabajo permiten concluir que los anfípodos *H. curvispina*, provenientes de un canal de riego de Fernández Oro, desarrollaron resistencia a carbaril y que la actividad de la enzima CarbE resulta ser un buen marcador de exposición a este insecticida.

Palabras claves: carbamatos, invertebrados acuáticos, colinesterasas, carboxilesterasas, toxicidad aguda.