CENAIM INFORMA
Boletín Informativo Quincenal No.50
15 de febrero de 2002

Concentraciones letales de compuestos químicos en camarones juveniles *Litopenaeus vannamei*

Productos químicos de distinta composición son utilizados ocasionalmente como una herramienta de manejo en determinadas etapas de cultivos bioacuáticos para prevenir, controlar o corregir problemas de calidad de agua, presencia de predadores o enfermedades. Entre estos por ejemplo, se emplea comunmente rotenona para eliminar peces predadores o alguicidas como sulfato de cobre para erradicar cianofitas. Varios de estos productos son aplicados antes de la siembra de los organismos de cultivo en el sistema. Sin embargo, determinados productos como alguicidas, y/o bactericidas son aplicados durante la producción, con el riesgo de afectar al organismo en cultivo. Los ensayos de toxicidad aguda son utilizados ampliamente para evaluar la sensibilidad de organismos a compuestos tóxicos y evaluar la toxicidad relativa de tales compuestos. En este trabajo reportamos las concentraciones letales de varios productos químicos en camarones post-larvas y juveniles de Litopenaeus vannamei.

Metodología

Se realizaron varios ensayos de toxicidad aguda con renovación estática de agua y contaminantes cada 24 horas en las instalaciones del CENAIM. Se utilizó agua de mar filtrada (1 micra) con salinidad de 34.5 a 35.5 ppt como medio de dilución y cultivo. Los ensayos tuvieron una duración de 96 horas, con registro de mortalidad cada 4 horas. Los ensayos fueron realizados en camarones de dos tallas; 0.04 a 0.1 g y 2 a 4 g. Los productos químicos fueron adquiridos de casas comerciales de la zona. Las concentraciones fueron determinadas en función del ingrediente activo especificado en cada producto. Los productos utilizados fueron: Predatox (ingrediente activo rotenona 5% w/v), Dipterex 80PS (ingrediente activo Trichlorfon 800 g/kg), Sevin 80 (ingrediente activo Carbaryl 800 g/kg), Creolina (solución de Cresol) y Sulfato de Cobre II, Timsen (amonio cuaternario), y Lejía (hidróxido de sodio). Las unidades experimentales estuvieron constituídas por acuarios de 2 y 50 L de capacidad, cada uno conteniendo 10 camarones. Se asignaron 3 acuarios por tratamiento. La concentración letal (LC) a la que muere el 10% y 50% de la población (LC10, LC50) tratada 96 horas (96LC50) fue estimada mediante una regresión logística.

Resultados

Los resultados de toxicidad aguda de los productos se presentan en forma resumida en la Tabla 1. Se puede apreciar una amplio rango de concentraciones letales entre los distintos productos químicos. La toxicidad de carbaryl y trichlorfon varió indistintamente con el peso de los organismos. Así, para Carbaryl la concentración LC50 disminuyó en animales de mayor peso. Por el contrario, la concentración LC50 aumentó con el peso de camarones para el compuesto Trichlorfon. La concentración permisible de un determinado contaminante para que no cause efectos adversos puede ser estimado a partir del producto entre el valor 96-hLC50 y un factor de aplicación con valores que pueden variar 0.1 a 0.01. En contaminantes extremadamente tóxicos se recomienda utilizar inclusive un factor de 0.001. Este factor es determinado experimentalmente en ensayos de toxicidad que cubren parcial – o totalmente el ciclo de vida del organismo bajo estudio. En el caso de utilizar el factor de seguridad de 0.01, obtendríamos un valor máximo permisible para la rotenona de 0.0014 mg/L (0.142 x 0.01). Para el caso de la Lejía la toxicidad se expresa en concentración del producto (ppm) y en pH (la última línea de la Tabla) porque el efecto de este químico es modificar el pH.

La extrapolación de los resultados de toxicidad hacia estanques de acuacultura debe ser realizada además con cautela, debido a que las condiciones ambientales entre los estanques y ensayos de toxicidad son diferentes. La toxicidad de una sustancia puede cambiar en respuesta a las condiciones de calidad de agua. La concentración del ión cobre será elevada luego de la aplicación de sulfato de cobre, sin embargo comenzará a disminuir rápidamente debido a la reacción de cobre con carbonatos y materia orgánica. La toxicidad del cobre dependerá por lo tanto de la alcalinidad y dureza presentes en el agua. En este ensayo la concentración 96-hLC50 fue mayor a un pH 8.0 en comparación con un pH 6.7. Por otro lado, se pueden presentar además efectos sinergísticos o antagonísticos entre las diversas sustancias presentes en el medio. No debemos esperar por lo tanto que los valores de LC50 aquí reportados provean de una indicación absoluta de la concentración letal para cada situación ambiental. Los ensayos de toxicidad estandarizados deben ser visualizados como una evaluación preliminar referencial para determinar el rango de concentraciones y el riesgo potencial de un compuesto químico particular.

PRODUCTO	Peso del camarón (g)	T (ºC)	S (ppt)	pH	96h-LC50	96h-LC10
Rotenona (ppm)	0.05	26.0	35.0	7.9	0.142	0.084
Carbaryl (ppm)	0.05	26.0	35.0	7.9	0.159	0.007
	4.01	23.0	34.9	7.9	0.028	-
Trichlorfon(ppm)	0.05	26.0	35.0	7.9	0.142	0.076
	4.01	23.0	34.9	7.9	0.338	-
Creolina(ppm)	0.03	26.5	34.9	8.2	0.0048	0.0017
	2.26	23.6	34.8	7.4	0.0061	-
Sulfato de cobre (ppm)	0.04	26.0	35.3	6.7	1.741	0.007
	0.04	26.0	35.3	8.0	3.450	-
Timsen(ppm)	0.5	28.9	34.1	8.0	3.09	0.58
	1.5	24.1	34.1	8.1	2.01	0.99
Lejía(ppm)	0.03	26.5	34.9	8.1-9.8	0.0011	-
Lejía (pH)	0.03	26.5	34.9	8.1-9.8	9.36	9.06

Tabla 1. Concentración letal para el 50% de la población de camarón *Litopenaeus vannamei* en 24 y 96 horas. Concentración expresada en términos de ingrediente activo, excepto para Creolina y Lejía la cual está expresada en función del producto.

Trabajo realizado por Grace Cornejo. Dirigido por Stanislaus Sonnenholzner