

Determinação da toxicidade aguda do dicamba para a *Lemna minor*

Determination of the acute toxicity of dicamba to Lemna minor

Determinación de la toxicidad aguda de dicamba para Lemna minor

Pâmela Castro Pereira

Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Agronomia e Bolsista FAPESP, UNESP, Brasil.
pamela.castro@unesp.br

Isabella Alvez Brunetti

Professora Mestre, UNIFEB, Brasil.
isabela.abrunetti13@gmail.com

Ana Carolina de Oliveira

Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Bolsista CAPES, UNESP, Brasil.
ac.oliveira1@unesp.br

Claudinei da Cruz

Professor Doutor, UNIFEB, Brasil.
claudineicruz@gmail.com

Leonardo Bianco de Carvalho

Professor Doutor, UNESP, Brasil.
leonardo.carvalho@unesp.br

RESUMO

A utilização de organismos bioindicadores de exposição é uma excelente ferramenta de avaliação dos possíveis efeitos ambientais de herbicidas e outros produtos de interesse para a agricultura. O objetivo deste estudo foi determinar a toxicidade aguda do dicamba para o organismo bioindicador aquático de exposição: lentilha d'água (*Lemna minor*). Para determinação da toxicidade aguda do dicamba para a *L. minor* as plantas foram aclimatadas em sala de bioensaio com temperatura de 23,0 a 27,0 °C e iluminação constante de 1000 lux. Após aclimação, as plantas foram desinfestadas com solução aquosa de hipoclorito de sódio 2,0% e água destilada. Em seguida, foram selecionadas quatro colônias de *L. minor* com três frondes que foram transferidas para recipiente de vidro com capacidade máxima de 100 mL contendo 50 mL de meio de cultivo Hoagland's (macro e micro/nutriente) e aclimatadas por 24 horas. Após esse período foi adicionado 50 mL de Hoagland's com as concentrações do dicamba. Para o controle de sensibilidade, foram realizados periodicamente ensaios de toxicidade aguda com 7 dias de duração com a substância referência cloreto de sódio (NaCl - *pro analisis*) com teor de pureza de 99,9%, nas concentrações de 0,001; 0,01; 0,1; 0,5; 0,8 e 1,0 g L⁻¹. A seguir, foram realizados ensaios preliminares com o herbicida nas concentrações 0,1; 0,32; 1,05; 3,43; 11,15; 36,25 e 117,8 mg L⁻¹ (fator de diluição 3,2) e em seguida realizamos dois testes definitivos, com controle e três repetições para cada concentração. As avaliações foram realizadas em 3, 5 e 7 dias após aplicação (DAA), por contagem do número de frondes, clorose e necrose total das frondes. Os resultados obtidos nas análises de letalidade foram submetidos à regressão linear no software Trimmed Sperm Karber. A concentração letal de 50% após exposição de sete dias (CL50;7d) para a *L. minor* exposta ao dicamba foi >117,84 mg L⁻¹, classificado como praticamente não tóxico para a macrófita *L. minor*. Para o controle e as concentrações 0,1 e 0,32 mg L⁻¹ em ambos os testes não apresentaram mortalidade, em 1,05 mg L⁻¹ ocorreu 16 e 20% de mortalidade, em 3,43 mg L⁻¹ a mortalidade foi de 15 e 0%. Para 11,45 mg L⁻¹ ocorreu 7 e 4%, em 36,4 mg L⁻¹ 13 e 23% e em 117,8 mg L⁻¹ ocorreu 6 e 4% de mortalidade. Assim, pode-se concluir que a *L. minor* não pode ser utilizada como planta bioindicadora para águas contaminadas pelo herbicida dicamba por não apresentar sensibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ecotoxicologia. Macrófita. Herbicidas.

ABSTRACT

The use of exposure bioindicator organisms is an excellent tool for evaluating the possible environmental effects of herbicides on other products of interest to agriculture. The objective of this study was to determine the acute toxicity of dicamba to the aquatic bioindicator organism of exposure: duckweed (*Lemna minor*). To determine the acute toxicity of dicamba to *L. minor*, the plants were acclimated in a bioassay room with a temperature of 23.0 to 27.0 °C and constant lighting of 1000 lux. After acclimatization, the plants were disinfected with 2.0% sodium hypochlorite aqueous solution and distilled water. Then, four colonies of *L. minor* with three fronds were selected and transferred to a glass container with a maximum capacity of 100 mL containing 50 mL of Hoagland's culture medium (macro and micro/nutrient) and acclimatized for 24 hours. After this period, 50 mL of Hoagland's was added with the concentrations of dicamba. To control sensitivity, acute toxicity tests were periodically performed with 7 days duration with the reference substance sodium chloride (NaCl - *pro analisis*) with a purity content of 99.9%, at concentrations of 0.001; 0.01; 0.1; 0.5; 0.8 and 1.0 g L⁻¹. Next, preliminary tests were carried out with the herbicide at concentrations of 0.1; 0.32; 1.05; 3.43; 11.15; 36.25 and 117.8 mg L⁻¹ (dilution factor 3.25) and then we performed two definitive tests, with control and three repetitions for each concentration. The evaluations were carried at 3, 5 and 7 application (DAA), by counting the number of fronds, chlorosis and total necrosis of the fronds. The results obtained in the lethality analyzes were submitted to linear regression using the Trimmed Sperm Karber software. The 50% lethal concentration after seven days exposure (LC50;7d) for *L. minor* exposed to dicamba was >117.84 mg L⁻¹, classified as practically non-toxic to the macrophyte *L. minor*. For the control and concentrations 0.1 and 0.32 mg L⁻¹ in both tests showed no mortality, at 1.05 mg L⁻¹ there was 16 and 20% mortality, at 3.43 mg L⁻¹ at mortality was 15 and 0%. For 11.45 mg L⁻¹ there were 7 and 4%, for 36.4 mg L⁻¹ 13 and 23% and for 117.8 mg L⁻¹ there were 6 and 4% mortality. Thus, it can be concluded that *L. minor* cannot be used as a bioindicator plant for water contaminated by the herbicide dicamba because it is not sensitive.

KEYWORDS: Ecotoxicology. Macrophyte. herbicides.

RESUMEN

El uso de organismos bioindicadores de exposición es una excelente herramienta para evaluar los posibles efectos ambientales de los herbicidas sobre otros productos de interés para la agricultura. El objetivo de este estudio fue determinar la toxicidad aguda de dicamba para el organismo acuáticos bioindicadores de exposición: lenteja de agua (*Lemna minor*). Para determinar la toxicidad aguda de dicamba para *L. minor*, las plantas se aclimataron en un cuarto de bioensayo con una temperatura de 23,0 a 27,0 °C e iluminación constante de 1000 lux. Después de la aclimatación, las plantas se desinfectaron con solución acuosa de hipoclorito de sodio al 2,0% y agua destilada. Luego, se seleccionaron cuatro colonias de *L. minor* con tres frondas y se transfirieron a un recipiente de vidrio con capacidad máxima de 100 mL que contenía 50 mL de medio de cultivo Hoagland (macro y micro/nutriente) y se aclimató por 24 horas. Pasado este tiempo se adicionaron 50 mL de Hoagland's con las concentraciones de dicamba. Para el control de la sensibilidad se realizaron periódicamente pruebas de toxicidad aguda con una duración de 7 días con la sustancia de referencia cloruro de sodio (NaCl - *pro analisis*) con un contenido de pureza del 99,9%, a concentraciones de 0,001;

0,01; 0,1; 0,5; 0,8 y 1,0 g L⁻¹. A continuación, se realizaron pruebas preliminares con el herbicida en concentraciones de 0,1; 0,32; 1,05; 3,43; 11,15; 36,25 y 117,8 mg L⁻¹ (factor de dilución 3.25). y luego realizamos dos pruebas definitivas, con control y tres repeticiones para cada concentración. Las evaluaciones se realizaron a los 3, 5 y 7 días después de la aplicación (DDA), mediante conteo del número de frondas, clorosis y necrosis total de las frondas. Los resultados obtenidos en los análisis de letalidad fueron sometidos a regresión lineal utilizando el software Trimmed Sperman Karber. La concentración letal al 50% después de siete días de exposición (CL50;7d) para *L. minor* expuesta a dicamba fue >117,84 mg L⁻¹, clasificándose como prácticamente no tóxico para el macrófito *L. minor*. Para el control y las concentraciones de 0.1 y 0.32 mg L⁻¹ en ambas pruebas no presentaron mortalidad, a 1.05 mg L⁻¹ hubo 16 y 20% de mortalidad, a 3.43 mg L⁻¹ la mortalidad fue de 15 y 0%. Para 11,45 mg L⁻¹ hubo 7 y 4%, para 36,4 mg L⁻¹ 13 y 23% y para 117,8 mg L⁻¹ hubo 6 y 4% de mortalidad. Por lo tanto, se puede concluir que *L. minor* no puede ser utilizada como planta bioindicadora para aguas contaminadas por el herbicida dicamba porque no es sensible.

PALABRAS CLAVE: Ecotoxicología. macrófito. herbicidas