



## EL PAPEL DE LAS MICROALGAS RIZOSFÉRICAS DE *Salvinia minima* DURANTE LA REMOCIÓN DE PLOMO EN LAGUNAS OPERADAS POR LOTE Y EN LAGUNAS CONTÍNUAS

Eugenia J. Olguín, Teresa de J. Pérez-Pérez, Claudina Ameca, Jonathan Cruz y Alejandra Gómez  
Unidad de Biotecnología Ambiental Km. 2.5 Antigua Carretera a Coatepec # 351. Xalapa, Ver. 91070  
Fax.: (228)8187809; E-mail: eugenia@ecologia.edu.mx

*Palabras clave:* *Salvinia minima*, remoción de plomo, microalgas rizosféricas

**Introducción.** Nuestro grupo ha demostrado que *Salvinia minima* es hiperacumuladora de plomo y cadmio y por lo mismo que tiene amplio potencial de uso en fito-remediación (1). En las lagunas naturales, existe una competencia por nutrientes entre las plantas acuáticas y las microalgas que se encuentran en ese ecosistema. Es de esperarse que las microalgas asociadas a plantas también influyan en la remoción de metales en sistemas naturales. Sin embargo, no existen reportes en la literatura sobre el papel que juegan las microalgas rizosféricas en la remoción de metales. Recientemente, hemos logrado aislar y caracterizar de manera preliminar a una alga rizosférica de *Salvinia minima* la cual parece ser *Oscillatoria tenuis*.

El objetivo de este trabajo fue investigar el papel de las microalgas rizosféricas de *Salvinia minima* sobre la remoción de plomo en lagunas operadas por lote y en lagunas continuas.

**Metodología.** Para los experimentos por lote, *Salvinia minima* fue cultivada en medio sintético IRRI sin nitrógeno hasta contener una viabilidad de microalgas de 0.17, en condiciones controladas ( $70.8 \mu\text{mol fotón m}^{-2} \text{s}^{-1}$  y  $25^\circ\text{C}$ ). *Oscillatoria tenuis* fue cultivada en condiciones similares. En el caso de lagunas continuas, el inóculo de *S. minima* fue lavado por 10 min para eliminar las microalgas y se comparó contra un inóculo sin lavar. Los experimentos se realizaron en lagunas de acrílico (1.0m x 0.1m x 0.5m) usando una columna de agua de 0.2m conteniendo medio Hutner Mod.1/10 sin EDTA y sin  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  ajustando el pH a 6.0. Se evaluaron 2 tiempos de retención hidráulico (TRH) (10 y 30 h.). Las concentraciones iniciales de Pb(II) fueron  $10.62 \pm 0.32$  y  $11.14 \pm 1.6 \text{ mg Pb/l}$ . Al final del experimento se cosechó la biomasa, se lavó con EDTA (en una relación molar de 12 respecto al plomo) para diferenciar plomo adsorbido de plomo acumulado y se realizó un análisis de compartimentalización. La determinación de Pb se realizó con el espectrofotómetro de absorción atómica Buck Scientific con flama aire-acetileno.

**Resultados y discusión.** Se encontró que cuando se trabajó en lagunas operadas por lote (Fig. 1), hubo una remoción muy rápida por el sistema *S. minima*-microalgas, lográndose un 84.12% después de sólo 2 horas de exposición a  $3.34 \text{ mg/l}$  de Pb(II). Posteriormente, se observó un pequeño período de desorción para finalmente alcanzar un 94.34% de remoción a las 24 horas. En el caso de la microalga sola, también hubo una rápida remoción durante la primera hora, para alcanzar finalmente un 75.53% de remoción después de 24 horas.

Cuando se trabajó en sistemas continuos, se compararon dos tipos de inóculo (con y sin microalgas) y después de realizar el estudio de compartimentalización, se observó que el principal mecanismo de remoción fue la acumulación intracelular, seguido por adsorción a la superficie externa. En este último caso, la adsorción fue significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) cuando se utilizó el inóculo con microalgas (Cuadro 1), lo que indica que dichas microalgas rizosféricas contribuyen al sistema aumentando la superficie disponible para adsorción de plomo. El resultado final fue que el Factor de Bioconcentración (FBC) aumentó significativamente ( $p < 0.05$ ) al estar presentes las microalgas.

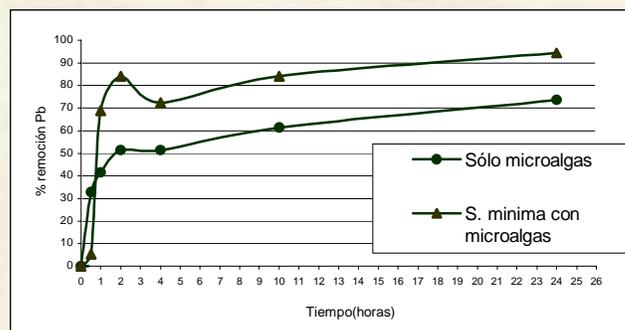


Figura 1. Remoción de Pb(II) por *Salvinia minima* y sus microalgas rizosféricas en sistema por lote.

Cuadro 1. Compartimentalización de Pb(II) en sistema continuo a dos TRH (alta concentración de plomo)

Concentración inicial. Int. Luminosa y temperatura	Tipo de inóculo	TRH (Horas)	% de Pb intracelular	% de Pb extracelular	% de Pb remanente	FBC después de horas. 45
11.14±1.6mgPb/l 342µmol/m <sup>2</sup> s 23.5°C	Con microalgas	10 horas	49.03±0.6	37.57±1.9	13.39±2.5	7,669
	Sin microalgas		46.05±3.8	34.3±3.5	19.62±7.4	5,177
10.62±0.32mgPb/l 350.65µmol/m <sup>2</sup> s 27°C.	Con microalgas	30 horas	41.87±2.0	36.6±0.3	27.49±2.3	5,198
	Sin microalgas		41.99±0.6	24.88±0.5	33.11±0.2	4,134

**Conclusiones.** Se concluye que el sistema *Salvinia minima*-microalgas rizosféricas es más eficiente para remover plomo, dado que dicha microalga tiene buena capacidad propia de remoción y contribuye con mayor superficie y posiblemente con mayor número de sitios de adsorción.

**Agradecimiento.** Se agradece a CONACYT por el apoyo al proyecto Z-039.

### Bibliografía.

Olguín, E.J., Hernández, E. and Ramos, I., 2002 The effect of both different light conditions and the pH value on the capacity of *Salvinia minima* BAKER for removing cadmium, lead and chromium. Acta Biotechnol. 22, 1-2, 121-131.