



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA BIOMASA DE *Salvinia minima* Y SU USO EN LA REMOCIÓN DE METALES.

Gloria Sánchez-Galván*, Ricardo E. González-Portela, Eugenia J. Olguín.

Unidad de Biotecnología Ambiental. Instituto de Ecología, A.C. Km. 2.5 Carretera Antigua a Coatepec No.351

Congregación El Haya. Xalapa, Ver. 91070. Fax: (228) 8187809. E-mail: glorias@ecologia.edu.mx

Palabras clave: *Salvinia minima*, caracterización fisicoquímica, grupos carboxilo

Introducción. *Salvinia minima* ha resultado ser mejor acumuladora de Pb(II) y Cd(II) que otras plantas acuáticas flotantes como las lemnáceas, lo cual se refleja en sus mayores Factores de Bioconcentración. La adsorción a la superficie, ha sido reportada como el principal mecanismo de remoción de Pb(II) en *S. minima* en un medio libre de nutrientes (1). Dicho mecanismo, depende en gran medida de las características fisicoquímicas de la biomasa. Sin embargo, no existen reportes sobre dichas características en *Salvinia minima*.

El objetivo del presente trabajo fue realizar la caracterización fisicoquímica de la biomasa viable y no viable de *S. minima*.

Metodología. *S. minima* fue cultivada en medio Hutner Mod. 1/10 bajo condiciones controladas de temperatura (25°C) e intensidad luminosa (135µmol/m²s). Para la caracterización de la biomasa viable, ésta fue cosechada a los 7 días, lavada con agua y secada por 15 min sobre papel filtro para retirar el exceso de agua. Parte de la biomasa se utilizó para la determinación de materia seca (2), cenizas (2), proteína (2) y lípidos (3,4) y el resto se secó a temperatura ambiente y se molió para la determinación de acidez carboxílica, total e hidroxifenólica (5). Para la caracterización de la biomasa no viable, después de ser lavada fue secada (60±5°Cx24h), molida y tamizada (tamaño de partícula entre 1-4mm). La densidad se determinó a través de un picnómetro y una balanza analítica de precisión Ohaus. La superficie específica se determinó por el método del azul de metileno (5). La retención de agua se calculó por diferencia de peso y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) por el método del acetato de bario (6).

Resultados y discusión. La biomasa viable de *S. minima* contiene una gran cantidad de agua y material inorgánico Su contenido de carbohidratos es alto al igual que el de proteína pero no así el de lípidos (Tabla.1). Uno de los grupos funcionales con mayor relevancia en la adsorción de metales son los carboxilo. En este sentido, la biomasa de *S. minima* tiene una gran cantidad de ellos, mayor a la encontrada en *Eicchornia crassipes*, aunque ligeramente menor a la de *Potamogeton lucens* (0.7 y 1.5 meq/g, respectivamente)(5). Su CIC es mayor a la de compostas maduras de residuos municipales (60 mmol/100g)(6), lo que revela un gran número de sitios de intercambio iónico, el cual ha sido postulado por el grupo de Volesky como uno de los principales mecanismos para la captura de cationes metálicos por biomasa de algas cafés (7). Otra característica fundamental en la adsorción de metales es la superficie específica. Los valores encontrados en este trabajo muestran que *S. minima* tiene una gran superficie por g de biomasa, mayor a las reportadas para microalgas

unicelulares como *Chlorella vulgaris* y *Oscillatoria limnetica* (4.66 y 9.95 m²/g)(8).

Cuadro 1. Características físico-química de *Salvinia minima*

Parámetro	Valor
BIOMASA VIABLE	
Materia seca*	4.12±0.14
Cenizas*	13.75±0.008
Nitrógeno Total Kjeldahl*	4.60±0.37
Proteína*	27.46±0.78
Lípidos*	1.52±0.05
Acidez total	mmol H ⁺ /g 3.93±0.09
Acidez carboxílica	mmol H ⁺ /g 0.95±0.02
Acidez hidroxifenólica	mmol H ⁺ /g 2.96±0.09
BIOMASA NO VIABLE	
Humedad*	10.65 ±0.21
Retención de agua	(g _{agua} /g _{sorbente}) 4.90 ±0.25
Densidad	(g/cm ³) 0.165 ±0.018
Superficie Específica	(m ² /g _{sorbente}) 264 ±13
CIC	(meq/100g) 97.40 ±5.98
Proteínas*	20 ±0.78
Lípidos*	0.60 ±0.01
Carbohidratos*	48.50 ±2.17

* Valores dados en %.

Conclusiones. La biomasa de *S. minima* posee características fisicoquímicas que le confieren una excelente capacidad para remover iones metálicos.

Bibliografía.

- Olguín E., Sánchez, G., Pérez, T., Pérez, A. (Aceptado). Surface Adsorption, Intracellular Accumulation and Compartmentalization of Lead in Batch Operated Lagoons with *Salvinia minima* as Affected by Environmental Conditions, EDTA and nutrients. *J Ind Microbiol Biotechnol*.
- AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA.
- Christie, W. (1993). Preparation of Lipid Extracts from Tissues. In: *Advances in Lipid Methodology-Two*. Christie, W. (Ed). Oily Press, Dundee. pp:195-213.
- Ahlgreen, G., Uppsala, L. (1991). Lipid Analysis of fresh-water Microalgae Methods Study. *Arch. Hydrobiol.* 121:295-306.
- Schneider, I., Rubio, J. (1999). Sorption of Heavy Metal Ions by the Nonliving Biomass of Freshwater Macrophytes. *Environ. Sci. Technol.* 33:2213-2217.
- Harada, Y., Inoko, A. (1980). The Measurement of the Cation-Exchange Capacity of Composts for the Estimation of the Degree of Maturity. *Soil Sci. Plant Nutr.* 26:127-134.
- Davis, T.A., Volesky, B., Mucci, A. 2003. A review of the biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. *Watert Res* 37:4311-4330.
- Tien, C.J. (2002). Biosorption characteristics of metal ions by freshwater algae with different surface characteristics. *Process Biochem* 38:605-613.