

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ACUMULACIÓN DE METALES PESADOS UTILIZANDO PLANTAS DEL GENERO *Pelargonium* sp.

Rosalba Castillo Pérez<sup>1</sup> Enrique Sánchez Salinas<sup>1</sup> y Ma. Laura Ortiz Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62210 Tel. (01 777) 329-70-57, fax 329-70-30 [albapipiens@hotmail.com.mx](mailto:albapipiens@hotmail.com.mx).

Palabras clave: fitoextracción, *Pelargonium* sp. y metales pesados.

**Introducción.** En muchos países prevenir la contaminación del ambiente y su remediación es una prioridad, ya que la contaminación con metales pesados se ha convertido en un tema actual tanto en el campo ambiental como en el de salud pública (1). En México las aguas no tratadas, así como la actividad industrial y minera aporta al ambiente una gran cantidad de metales pesados como bario, cadmio, cobre, plomo, cromo, zinc y arsénico. Esta problemática puede ser abatida mediante tecnologías de fitoremediación, basadas en el uso de plantas que permiten remover, estabilizar e incorporar en su tejidos, a los metales pesados y compuestos orgánicos, entre otros contaminantes (2). La mayoría de las plantas acumuladoras de metales pesados pertenecen a la familia *Brassicaceae*. Sin embargo, especies del género *Pelargonium* (Geraneacea) con mayor productividad de biomasa, se constituyen en plantas potencialmente acumuladoras de metales pesados (3).

El objetivo fue, evaluar la eficiencia de fitoextracción de Pb, Cr y Zn utilizando dos especies de *Pelargonium*, como tecnología de restauración de suelos contaminados.

**Metodología.** Los experimentos se llevaron a cabo en condiciones de invernadero. Se utilizaron dos especies: *Pelargonium* sp. y *Pelargonium citronella*, de dos meses de edad y se colocaron en macetas de plástico con capacidad de 2 Kg; se adicionaron proporciones iguales de tierra de monte y hojarasca como sustrato. Los sustratos se contaminaron con Pb, Cr y Zn adicionando los metales en solución (1000 y 2500 mg/L) por medio de riego diario, durante un periodo de 30 días. Se realizaron análisis fisicoquímicos de los suelos (pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, fósforo) al tiempo inicial (t:i) y final (t:f) del experimento. Finalmente se cuantificaron los metales en su forma total (suelo y planta) mediante técnicas de espectrofotometría de absorción atómica.

**Resultados y discusión.** Los análisis fisicoquímicos en todos los tratamientos no muestran diferencia en cuanto a pH 5.0±0.3, Conductividad eléctrica al t:i fue de 120±20 y al t:f con una variación de 650±100. Materia orgánica al t:i de 45% y al t:f de 29%. Fósforo disponible al t:i 20 ppm y al t:f 152 ppm. En la cuantificación de metales pesados del tejido vegetal de *Pelargonium* sp., en todos los tratamientos se observa un incremento en la acumulación de los metales Zn, Pb y en menor cantidad Cr, dicha acumulación de metales provocada por su extracción del suelo (Tabla 1). Para el caso de *Pelargonium citronella* se observan diferencias significativas en todos los tratamientos tanto para los análisis de suelos como de tejido vegetal, al inicio y el final del

experimento. Sin embargo, presenta una mayor capacidad de fitoextracción en los tratamientos de Zn y Cr en ambas concentraciones y en menor proporción Pb. Por lo que estas especies se encuentra muy bien adaptada a crecer en altas concentraciones de metales pesados (Tabla 2).

Tabla 1. Cuantificación de metales pesados en suelo y tejido vegetal de *Pelargonium* sp.

Tratamiento	<i>Pelargonium</i> sp.			
	Suelo		Tejido vegetal	
	Tiempo inicial	Tiempo final	Tiempo inicial	Tiempo final
Pb 1000 mg/Kg	39.6	71.75	82	247.4
Pb 2500 mg/Kg	29.9	3323	152.1	332.4
Cr 1000 mg/Kg	16.4	367.9	63.7	94.5
Cr 2500 mg/Kg	30.3	5674	72.4	182.2
Zn 1000 mg/Kg	33.4	1640.5	51.1	902
Zn 2500 mg/Kg	109.3	2039.3	45.5	1046.3

Tabla 2. Cuantificación de metales pesados en suelo y tejido vegetal de *Pelargonium citronella*.

Tratamiento	<i>Pelargonium citronella</i>			
	Suelo		Tejido vegetal	
	Tiempo inicial	Tiempo final	Tiempo inicial	Tiempo final
Pb 1000 mg/Kg	104.5	533.9	49.4	93.5
Pb 2500 mg/Kg	80.4	1521.6	46.0	135.1
Cr 1000 mg/Kg	83.35	307.7	4.0	35.1
Cr 2500 mg/Kg	77.0	561.23	4.3	56.0
Zn 1000 mg/Kg	72.9	1078.5	77.8	820.6
Zn 2500 mg/Kg	90.5	1758.0	70.4	417.6

**Conclusión.** En condiciones de invernadero, ambas especies no presentaron síntomas de toxicidad lo que sugiere que se encuentran bien adaptadas a vivir con altas concentraciones de metales pesados, por lo que pueden ser consideradas plantas hiperacumuladoras de Pb, Cr y Zn, para ser implementadas en tecnologías de restauración de suelos contaminados con estos metales.

**Bibliografía.** 1.- López, G.J, García MO, Grima OJ, Ballesteros N y Pérez GM. (2001). Técnicas de Biorrecuperación In situ en acuíferos contaminados por metales pesados. Instituto Geológico y Minero de España. Oficina de proyectos de Valencia. 233- 243pp. 2.- Lasat MM. (2000). The use of plant for the removal of toxic metals from contaminated soil. *J. of Hazardous Substance Research*. Vol. II. 5-22pp. 3.- Saxena PK, KrishnaRaj S. (1998). On the "Scent" of soil remediation: scented geraniums of Phytoremediation of metal-contaminated soil. *PBI Bulletin. Plant Biotechnology Institute*. 12-14pp.