



EFFECTO DE MICROORGANISMOS DE LA RIZÓSFERA DE PLANTAS QUE CRECEN EN DESECHOS DE MINA SOBRE LA CAPTACIÓN DE Cu Y Zn POR *Helianthus annuus*

María Nancy Herrera Moreno¹, Guadalupe Durga Rodríguez Meza¹, Ely Sara López Álvarez¹, Arturo Polanco Torres¹, Marcos Bucio Pacheco², Perla Margarita Meza Inostroza³, Ernestina Pérez González^{1,3}, Joel López Pérez⁴.

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Sinaloa, Departamento de Medio, Guasave, Sinaloa. C.P. 81101, nherrera@ipn.mx, ²Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Biología, DIBE, Culiacán, Sinaloa ³Centro de Estudios Justo Sierra, Educación Superior Surutato, Badiraguato ⁴Centro de Innovación y Desarrollo Educativo, A.C.

Palabras clave: fitorremediación, microorganismos, metales pesados

Introducción. Las plantas asociadas a microorganismos son usadas para remediar la contaminación antropogénica de metales y metaloides en agua, suelo y sedimento (1). La presencia de estos elementos, aún en cantidades trazas, son tóxicos y perjudican a la flora y la fauna (2). El uso de plantas asociadas a bacterias es una estrategia que puede ayudar a la planta a crecer y tolerar el metal que se encuentra en el sustrato, esta asociación promueve la disminución del estrés para las plantas. El uso de microorganismos para remediar suelos contaminados es una tecnología ecológica y evita el uso de agentes químicos empleados en las metodologías de remediación físico-química. Una alternativa al uso de inductores químicos es el uso de inóculos bacterianos que tiene un efecto sobre la rizósfera, tales como la producción de metabolitos y ácidos orgánicos (3). El objetivo fue evaluar el efecto de los consorcios de microorganismos aislados sobre la captación de Cu, Zn y producción de biomasa por *Helianthus annuus*.

Metodología. Se utilizaron muestra de la rizósfera de *Acacia farnesiana*, *Cenchrus ciliaris* y *Waltheria americana* que crecen en desechos de mina para aislar los microorganismos en medios de cultivo LB y LB adicionado con 0.8mM de Cu (4). Los microorganismos aislados se inocularon en semillas de *Helianthus annuus* las cuales se cultivaron sobre sustrato comercial peatmoss adicionado con 200ppm de Zn y Cu, respectivamente. A los 31 días de cultivo se cosecharon las plantas de girasol, para determinar la concentración de Cu y Zn en raíz y partes aéreas por medio de Espectrofotometría de absorción atómica.

Resultados. Los resultados indican que no hay diferencia entre los tratamientos y el grupo control en cuanto a la variable biomasa en peso seco, y en la concentración de Cu y Zn en tejido de raíz. En tejido aéreo se encontró diferencia significativa en la concentración de Cu entre el tratamiento T6 y el grupo control, en Zn la diferencia fue entre el tratamiento T6, T5 y el grupo control (Fig. 1), con base en la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$). La concentración de Cu y Zn en tejido aéreo, y Zn en raíz del consorcio conformado por

los aislados resistentes a Cu asociados a la rizósfera de *Waltheria americana* son el mejor tratamiento.

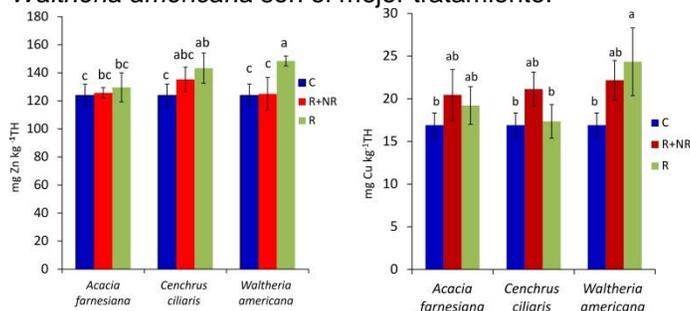


Fig. 1. Concentración de Cu y Zn en tejido aéreo.

Conclusiones. Los microorganismos asociados a la rizósfera de plantas que crecen en sustratos con alta concentración de metales, usados como inóculos en plantas domésticas pueden promover la captación de metales. Este estudio aporta la posibilidad de la aplicación potencial del consorcio utilizado en el tratamiento T6 en la fitorremediación de Cu y Zn en suelos. Los microorganismos asociados a la rizósfera de las plantas *Acacia farnesiana* y *Cenchrus ciliaris* aislados en este estudio, no promueven la captación de Cu y Zn en *Helianthus annuus*. Ninguno de los consorcios aislados en esta investigación promueven el crecimiento ni la producción de biomasa de *Helianthus annuus*.

Agradecimiento. Al Instituto Politécnico Nacional, al Centro de Estudios Justo Sierra y al Centro de Innovación y Desarrollo Educativo A.C.

Bibliografía. 1. Nsanganwimana, F., Marchand, L., Douay, F., & Mench, M. (2014). Arundo donax L., a Candidate for Phytomanaging Water and Soils Contaminated by Trace Elements and Producing Plant-Based Feedstock. A Review. International Journal of Phytoremediation, 16(10), 982-1017. doi: 10.1080/15226514.2013.810580
2. Sayyed, R. Z., & Patel, P. R. (2011). Biocontrol Potential of Siderophore Producing Heavy Metal Resistant Alcaligenes sp. and Pseudomonas aeruginosa RZS3 vis-à-vis Organophosphorus Fungicide. Indian Journal of Microbiology, 51(3), 266-272. doi: 10.1007/s12088-011-0170-x
3. Li, W. C., & Wong, M. H. (2010). Effects of bacteria on metal bioavailability, speciation, and mobility in different metal mine soils: a column study. Journal of Soils and Sediments, 10(2), 313-325. doi: 10.1007/s11368-009-0165-y
4. He, L. Y., Zhang, Y. F., Ma, H. Y., Su, L. N., Chen, Z. J., Wang, Q. Y., Sheng, X. F. (2010). Characterization of copper-resistant bacteria and assessment of bacterial communities in rhizosphere soils of copper-tolerant plants. Applied Soil Ecology, 44(1), 49-55.