



INFLUENCIA DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINC PURAS Y DOPADAS CON PLATA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN PLÁNTULAS DE CHILE

Méndez-Argüello, B.¹, Lira-Saldívar R.H.¹, Ruíz-Torres, N.A., Cárdenas-Flores, A.¹, Ponce-Zambrano, R.¹, Vera-Reyes I.¹, Mendoza-Mendoza, E.², García-Cerda, L.A.², De los Santos, G.²

¹Departamento de Agroplasticultura, ²Departamento de Materiales Avanzados, Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA). Saltillo Coahuila., México. CP. 25294.

E-mail autor: mendez_arguello@hotmail.com

Palabras clave: Agronotecnología, nanopartículas, promoción crecimiento

Introducción. La nanotecnología (NT), es una de las más novedosas innovaciones científicas, y en muchos sentidos, la de mayor alcance en lo referente a la alta tecnología para la agricultura y los alimentos frescos. La NT consiste en el procesamiento atómico de los sistemas alimentarios, teniendo el potencial de coadyuvar a mantener sistemas de producción ecológicamente amigables. Las aplicaciones de la NT en la agricultura son diversas, destacando principalmente la elaboración de pesticidas encapsulados para su liberación controlada; estabilización de biopesticidas y liberación lenta de fertilizantes. Las NPsZnO en el sector agrícola son estudiadas por su actividad antimicrobial (1), por su potencial como nanofertilizantes y promotores de crecimiento (2). Su efecto es atribuido a que el Zn es un micronutriente esencial para el crecimiento de plantas. Ha sido puntualizado también que las NPsAg poseen un efecto positivo en la germinación de semillas y promotor de crecimiento (3). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las NPsZnO puras y dopadas con plata en el crecimiento de plántulas de Chile.

Metodología. Este trabajo se realizó en el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), en Saltillo, Coahuila, México en el periodo otoño-invierno 2014. La caracterización de las NPs se realizó de acuerdo a la metodología descrita por Lira-Saldívar et al. (4). La aplicación foliar de las NPs fue manual una vez por semana, durante 17 días, con aspersores de 20 ml de capacidad. Se midió altura de la planta, área foliar, número de hojas, longitud de raíz y biomasa seca. El diseño experimental empleado fue completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se hizo un análisis de varianza y prueba de rango múltiple Tukey ($P < 0.05$).

Resultados. Las plantas expuestas a la aplicación foliar de 50 mg/L de NPsZnO dopadas con plata al 1.25 y 2.5% reportaron valores superiores en altura (16.8%, Fig. 1); área foliar (23.5%) y producción de biomasa total (37.3 %, Tabla 1). Se observó también un incremento en la longitud radicular del 19.6% en comparación con las plantas de Chile no tratadas con NPsZnO. Estos resultados de promoción de crecimiento no están claros, pero pueden ser atribuidos al efecto del Zn como precursor en la biosíntesis de auxinas involucradas en la elongación y división celular.

Figura 1. Crecimiento de plantas de Chile con la aplicación al follaje de nanopartículas de ZnO puras y dopadas con plata.



Tabla 1. Efecto de la aplicación al follaje de NPsZnO y dopadas con plata sobre el crecimiento de plantas de Chile

Tratamientos (50 mg/L)					
Variables	Control	ZnO 100%	ZnO+Ag 1.5%	ZnO+Ag 2.5%	P>F
Altura (cm)	9.5b	9.2b	11.1a	11.1a	0.019*
Área foliar (cm ²)	119.28c	120.13bc	153.07ab	155.49a	0.050*
Biomasa seca total (gr)	0.89b	0.89b	1.36a	1.42a	0.0008*
Longitud raíz (cm)	13.5b	15.1ab	16.7a	16.8a	0.015*

*Efecto significativo, NS No significancia de tratamientos.

Conclusiones. La aplicación al follaje de nanopartículas de óxido de zinc dopadas con plata promovió significativamente el crecimiento y producción de biomasa en las plántulas de Chile.

Agradecimiento Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca posdoctoral proporcionada para la realización de este trabajo.

Bibliografía

- Sabir, S., Arshad, M. and Chaudhari, S. K. 2014. Zinc oxide nanoparticles for revolutionizing agriculture: Synthesis and applications. *The Sci. World Journal*. 1: 1-8.
- Dimkpa, C. O., McLean, J. E., David, W., Britt, D. W. and Anderson, A.J. 2015. Nano CuO and interaction with nano-ZnO or soil bacterium provide evidence for the interference of nanoparticles in metal nutrition of plants. *Ecotoxicology*. 24:119-129.
- Sharma, P., Deepesh, B., Zaidi, M. G. ., Pardha, P., Khanna, P. K., Sandeep, A. 2012. Silver Nanoparticle-Mediated Enhancement in Growth and Antioxidant Status of Brassica juncea. *Appl Biochem Biotechnol*. 167:2225-2233.
- Lira-Saldívar, R.H., Moreno-Leon, K., Mendoza-Mendoza, E., Hernández-Suárez, M., García-Cerda, L.A., Puente-Urbina, B. 2014. Síntesis y efecto antifúngico de nanohíbridos zinc/plata contra los hongos fitopatógenos *Botrytis cinerea* y *Rhizoctonia solani*. 36 Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales. Noviembre 5-7, Saltillo, Coah., Mexico. ISSN 2007-9540. Pag. 339-350.