

Nanopartículas de Selenio Biogénicas (SeNPs) como Promotores del Crecimiento y moduladores del estado redox en *Brassica juncea*

Aparicio, Francisca^{1,2}; Gómez-Gómez, Beatriz³; Pescuma, Micaela^{1,2}; Tuttolomondo, María Victoria⁴; Lima, Enio⁵; González, Mónica C.⁶; Madrid, Yolanda³; Ordóñez, Omar F.^{1,2}

¹ Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), Esquel, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

³ Departamento de Química Analítica, Fac. de Química, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

⁴ Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA), UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

⁵ Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (INN), CNEA-CONICET, San Carlos de Bariloche, Argentina.

⁶ Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), UNLP-CONICET, La Plata, Argentina.

apariciofrancisca@quimica.unlp.edu.ar

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

El selenio (Se) es un micronutriente esencial con efectos positivos sobre el crecimiento vegetal y la respuesta antioxidante, aunque las sales inorgánicas presentan limitaciones asociadas a su biodisponibilidad y potencial toxicidad. En este contexto, las nanopartículas de selenio (SeNPs), especialmente de origen biogénico, emergen como una alternativa promisorio. Bacterias resistentes a Se(IV) pueden reducirlo a Se⁰, generando nanopartículas estabilizadas por biomoléculas.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente SeNPs producidas por una cepa bacteriana patagónica (S10) y evaluar su efecto sobre el crecimiento de *Brassica juncea*. Las SeNPs fueron aisladas del medio de cultivo y caracterizadas mediante TEM, DLS, potencial Z, DRX y métodos espectroscópicos, evidenciando tamaños ~190 nm, carga superficial negativa (-24 mV), cierto grado de cristalinidad y grupos funcionales orgánicos superficiales.

Se realizaron ensayos de germinación y crecimiento en medio hidropónico agarizado, comparando Na₂SeO₃, SeNPs y control. Se evaluaron biomasa, pigmentos fotosintéticos, H₂O₂ foliar, actividad antioxidante, compuestos fenólicos y acumulación de Se. Los resultados evidencian que la forma química del Se modula diferencialmente la respuesta fisiológica: mientras que el selenito mostró mayor acumulación y translocación de Se (+130% total; +86% en parte aérea), este efecto se asoció a mayor estrés. En contraste, las SeNPs, aun con menor acumulación (+33% total; +16% en parte aérea), mantuvieron biomasa (+1,7 ± 0,9%) y promovieron una respuesta antioxidante más consistente, junto con aumento de pigmentos fotosintéticos, mayor supervivencia (85% vs. 53%, n=10), así como menor variabilidad. En conjunto, las SeNPs inducen una respuesta más equilibrada, desacoplando parcialmente la acumulación de Se de sus efectos negativos sobre el crecimiento.

En línea con estos resultados, se ha reportado en *Brassica napus* que las SeNPs promueven el crecimiento y modulan el sistema antioxidante, mientras que el Se(IV) induce efectos fitotóxicos¹. La mayor absorción de la forma iónica podría asociarse a diferencias en los mecanismos de ingreso y procesamiento del Se². Este trabajo destaca el valor de la biodiversidad microbiana patagónica como fuente de nanomateriales, y abre perspectivas para evaluar tanto efectos ecotoxicológicos como el rol de las propiedades fisicoquímicas de las SeNPs en la biodisponibilidad y la respuesta fisiológica vegetal.

REFERENCIAS

1. El-Badri, A. M.; Hashem, A. M. et al. *Journal of Nanobiotechnology* 20 (2022) 163
2. Wu, H.; Li, Z. *Plant Comm.* 3 (2022) 100346