



EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE PLANTINES DE BRÓCOLI (*BRASSICA OLERACEA* L. VAR. *ITÁLICA*) CRECIDOS CON ADICIÓN DE SELENIO

¹Baroni, Claudio

1 Laboratorio de Investigaciones en Fisiología y Biología Molecular Vegetal (LIFiBVe, FCA-UNL)
Director: Muñoz, Fernando

Área: Ciencias Biológicas

Palabras claves: Brócoli, Selenato, Selenito.

INTRODUCCIÓN

El brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *itálica*) pertenece a la familia botánica de las Brassicáceas (Dixon, 2007). La raíz es pivotante con raíces secundarias y superficiales. Las hojas son de color verde oscuro, algo rizado y festoneado. Entre varias definiciones propuestas, se encuentra la de Gray (1982) quien definió la cabeza de brócoli como una masa de brotes florales diferenciados, a la que comercialmente se suele denominar como 'pella'. Ésta corresponde a una inflorescencia de tipo corimbo compuesto, desarrollada a partir de la yema apical del tallo principal (Bianco, 1990).

El cultivo de plantas de brócoli se inicia mediante el trasplante de plantines que permite aumentar la eficiencia de uso de la superficie y obtener una producción temprana en momentos de mayor valor comercial del producto. De esta manera, la comercialización de plantines ha aumentado aceleradamente debido a la mayor demanda de los productores hortícolas. Sin embargo, se requieren tecnologías para ofrecer plantines con mayor tolerancia a los estreses bióticos (*damping-off* por infecciones fúngicas) y abióticos (salinidad y sequía) que pueden surgir durante el trasplante y que afectan directamente el sistema radical; lo que conlleva a una gran disminución en la productividad.

Estudios recientes han demostrado la capacidad de protección que ejerce el selenio en varios tipos de plantas sometidas a tales condiciones de estrés (Hasanuzzaman *et al.*, 2014; Wu *et al.*, 2014; Hawrylak-Nowak, 2015; Ahmad *et al.*, 2016). De esta manera, el selenio podría tener un impacto favorable sobre la calidad de los plantines, mediante el incremento de la supervivencia postrasplante de los mismos.

OBJETIVO

- Analizar el efecto de la suplementación con selenio sobre el desarrollo de plantines hortícolas de brócoli.
- Determinar el umbral de toxicidad en plantines de brócoli según la especie de selenio utilizada (selenito o selenato).
- Evaluar el efecto de la adición de selenio sobre la viabilidad de las raíces.

Título del proyecto: Plantines tolerantes a estrés.

Instrumento: Universidades Agregando Valor

Año convocatoria: 2018

Organismo financiador: SPU

Director: Muñoz, Fernando

METODOLOGÍA

Obtención de plantines de brócoli suplementados con selenio.

Semillas de brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) fueron germinadas en arena húmeda a 18 °C durante 5-7 días, posteriormente las plántulas mejor desarrolladas y con tamaño uniforme se transfirieron a bandejas de plástico de 200 celdas (volumen aproximadamente de 15 cm³) conteniendo arena estéril como sustrato y regadas con solución Hoagland al 50 % mediante capilaridad. Las semillas recibieron un tratamiento antifúngico previo a la germinación para evitar problemas de damping-off durante el establecimiento de los plantines. La solución de riego se discriminó según la forma y concentración de selenio aplicada selenito (Na₂SeO₃) o selenato (Na₂SeO₄); 3, 6, 12, 24 y 48 µM. Los plantines control fueron crecidos sin la adición de selenio en la solución de riego.

Se empleó un diseño en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones y los ensayos fueron conducidos en cámara de crecimiento con un fotoperíodo de 16 h y una temperatura constante de 20 +/- 2 °C. Al cabo de 21 días de cultivo, se evaluó el efecto del selenio sobre el crecimiento de los plantines por medio de la determinación de la altura, los pesos frescos y secos de las raíces y de las partes aéreas. Posteriormente, se colectaron las raíces para la determinación de la actividad radical, con el objetivo de evaluar la viabilidad de las mismas, en el Laboratorio de Investigaciones en Fisiología y Biología Molecular Vegetal (LIFiBVe), FCA-UNL.

Medición de la actividad radical mediante el método de tetrazolio (TTC).

El TTC (cloruro de 2, 3, 5-triphenyltetrazolium) es un método que ha sido utilizado para evaluar la viabilidad que posee las raíces en plantas (Hawrylak-Nowak *et al.*, 2015). La actividad radical fue expresada como Abs₄₉₀ g⁻¹ PS y las determinaciones se realizaron por triplicado.

RESULTADOS

La aplicación de selenio durante 21 días indujo cambios en el crecimiento de los plantines de brócoli respecto al control (Fig. 1). Las mayores dosis ensayadas (24 y 48 µM) provocaron una disminución del crecimiento y desarrollo de los plantines; principalmente de la parte aérea e independientemente de la especie utilizada (selenato o selenito) (Fig. 2). Se pudo definir que el umbral de tolerancia para los plantines de brócoli es de 12 µM tanto para selenato como para selenito.

Finalmente, el análisis de la actividad radical determinó que los tratamientos con 3, 6 y 12 µM de selenato y 12 µM de selenito incrementaron la viabilidad de las raíces respecto al control (Fig. 3).



Figura 1. Crecimiento y desarrollo de los plantines de brócoli sometidos durante 21 días a distintas especies y concentraciones de selenio.

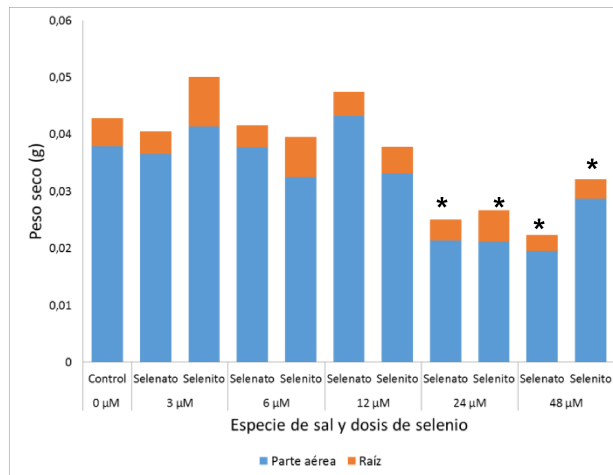


Figura 3. Partición del peso seco (g) de parte aérea y raíces de plantines de brócoli sometidos durante 21 días a distintas especies y concentraciones de selenio. Las barras con un asterisco difieren de manera estadísticamente significativa del tratamiento control (test LSD de Fisher, $p < 0,05$).

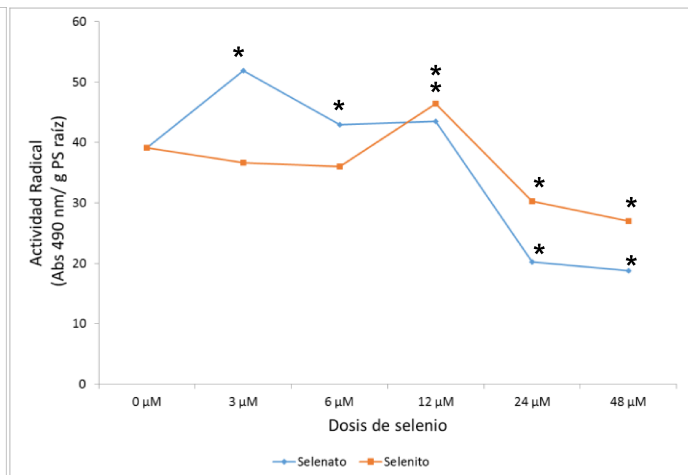


Figura 2. Actividad radical que presentaron los plantines a los 21 días de ser sometidos a las distintas especies y concentraciones de selenio. Los asteriscos indican diferencia estadísticamente significativa del tratamiento control (test LSD de Fisher, $p < 0,05$).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se pudo establecer que los tratamientos con 3 μM selenato y 12 μM selenito resultaron ser los óptimos para la producción de plantines de brócoli de alta calidad; ya que a estas dosis de selenio no solo se pudo evidenciar la mejor performance radical, sino que también no se vio afectado el rendimiento de la parte aérea de los plantines. Por lo tanto, sería factible la producción de plantines de brócoli que posean incrementada la supervivencia postrasplante; debido a que el selenio podría afectar positivamente la implantación de los mismos bajo condiciones de estrés, mediante el incremento de la viabilidad radical.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ahmad, R., et al.**, Selenium (Se) improves drought tolerance in crop plants--a myth or fact? *J Sci Food Agric*, 2016. 96(2): p. 372-80.
- Bianco, V.V.** 1990. Cavolo broccolo. En: V.V. Bianco, F. Pimpini (ed.). *Orticultura*. Pàtron Editore, Bologna, Italia, 381-402.
- Clemensson-Lindell, A.**, Triphenyltetrazolium chloride as an indicator of fine-root vitality and environmental stress in coniferous forest stands: applications and limitations. *Plant Soil*, 1994. 159: p. 297-300.
- Dixon, G.R.** 2007. Vegetable brassicas a related crucifers. *Crop Production Science in Horticulture 14*. CABI. Cambridge, USA. 327 p.
- Gray A.R.** 1982. Taxonomy and evolution of broccoli (*Brassica oleracea var. italica*). *Econ. Bot.* 36:397-410.
- Hasanuzzaman, M., K. Nahar, and M. Fujita**, Silicon and Selenium: two vital trace elements that confer abiotic stress tolerance to plants, emerging technologies and management of crop stress tolerance. *Biol Techniq*, 2014. 1: p. 377-422.

Hawrylak-Nowak, B., R. Matraszek, and M. Pogorzelec, The dual effects of two inorganic selenium forms on the growth, selected physiological parameters and macronutrients accumulation in cucumber plants. *Acta Physiol Plant*, 2015. 37(41): p. 1-13.

Hawrylak-Nowak, B., Selenite is more efficient than selenate in alleviation of salt stress in lettuce plants. *Acta Biol Cracoviensia*, 2015. 57(2): p. 49-54.

Sturite, I., T.M. Henriksen, and T.A. Breland, Distinguishing between metabolically active and inactive roots by combined staining with 2,3,5-triphenyltetrazolium chloride and image colour analysis. *Plant Soil*, 2005. 271: p. 75-82.

Wu, Z.L., et al., Inhibitory effect of selenium against *Penicillium expansum* and its possible mechanisms of action. *Curr Microbiol*, 2014. 69(2): p. 192-201.