

Biofortificación con Selenio: Fertilización foliar vs radicular

Autores: Ángeles Campillo* y Magdalena González*

Tutores: Juan José Ríos** e Isabel M^a Pérez*

* I.E.S. Domingo Valdivieso; ** CEBAS-CSIC

Introducción

El pak choi es una Brassicacea cuyo cultivo se está extendiendo por Europa. La biofortificación es una técnica agrícola por la cual se incrementa la concentración de elementos/compuestos beneficiosos en las partes comestibles de las plantas para el consumo humano. El Selenio (Se) es un elemento esencial en los animales aunque no en los vegetales. Actualmente, existe una deficiencia nutricional de este elemento extendida por todo el mundo, debido a la escasa concentración del Se en los alimentos vegetales. La fertilización es una práctica agronómica para aportar elementos esenciales a las plantas de cultivo. Aunque la fertilización foliar esta siendo impulsada en los últimos años ya que es considerada más limpia medioambientalmente, pero no es suficientemente eficaz en los casos de carencias severas, pero podría serlo en el caso de programas de biofortificación. Por tanto el objetivo de dicho estudio fue comparar la eficiencia de los dos tipos de fertilización con el fin de conocer cual sería más eficaz, y la viabilidad de un programa de biofortificación mediante fertilización foliar.

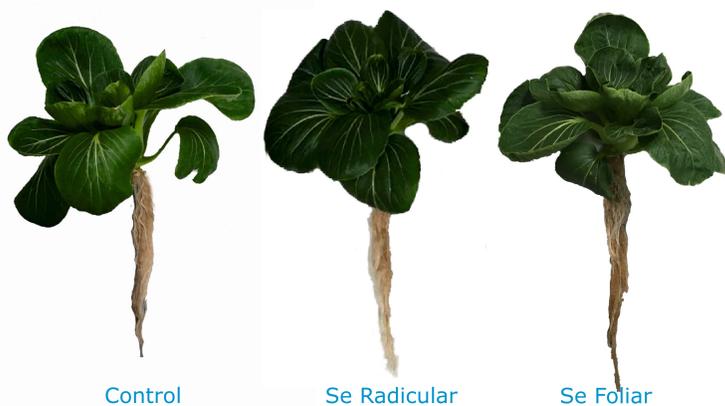


Imagen 2. Imagen de las plantas de pack choi tras la aplicación de los distintos tratamientos.

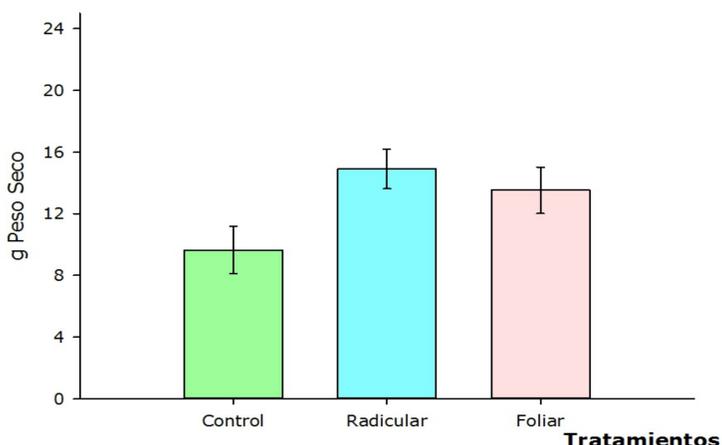


Figura 1. Biomasa foliar de las plantas de pack choi bajo las distintas formas de fertilización.

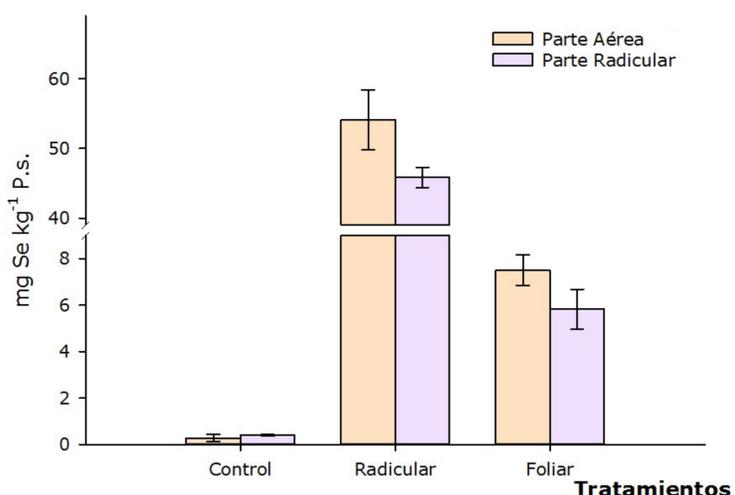


Figura 2. Concentración de Se en las plantas de pack choi bajo las distintas formas de fertilización.

Material y Métodos

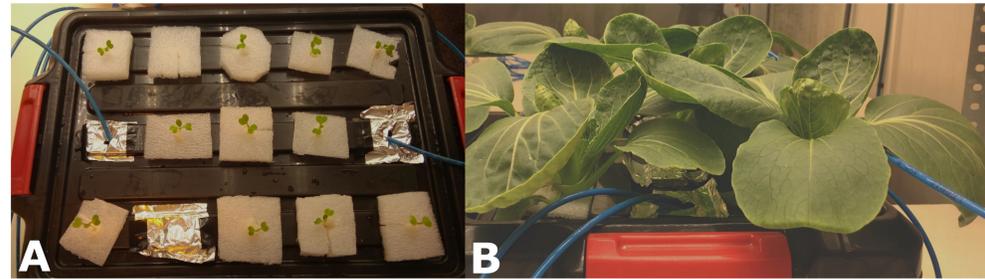


Imagen 1. A) Plántulas de pack choi transpasadas a hidroponía. B) Plantas al final del experimento

Semillas de pack choi, cedida por SAKATA Iberica S.A. se germinaron. Posteriormente las plántulas se trasladaron a cultivo hidropónico, bajo condiciones controladas, donde crecieron durante 15 días. Pasado este tiempo se aplicaron los tratamientos de 40 μM de Na_2SO_4 radicularmente o foliarmente (el cual se aplicó dos veces por semana) durante 15 días. Pasado este tiempo las plantas fueron recolectadas y pesadas. Posteriormente liofilizadas y con el material seco se realizaron los distintos análisis:
Biomasa
Glucosinolatos y compuestos fenólicos, mediante HPLC.
Concentración iónica, mediante ICP-MS.
Test mediante colorimetría de capacidad antioxidante.

Tabla 1. Concentración de metabolitos beneficiosos y capacidad antioxidante en plantas de pack choi bajo distintas técnicas de fertilización con Se.

Tratamientos	GSL Totales	Fenoles totales	DPPH	FRAP
Control	3,94±0,32	9,54 ±0,27	17,30 ± 0,93	2,14 ± 0,07
Radicular	2,30±0,11	14,11 ±0,08	27,37 ± 2,15	4,03 ± 0,11
Foliar	5,95±0,32	11,58 ±0,15	20,12 ± 1,01	2,75 ± 0,07
P-value	***	**	**	***
LSD	0,15	0,09	1,41	0,12

Concentración de glucosinolatos y fenoles expresada como: $\text{mg/g}^1\text{P.s.}$. DPPH expresado como: $\% \text{g}^1\text{P.s.}$; FRAP expresado como: $\mu\text{moles FeSO}_4 \text{g}^1\text{P.s.}$. Valores de significancia: $P > 0,05$ n.s.; $P < 0,05$ *; $P < 0,01$ **; $P < 0,001$ ***

Resultados

La aplicación Se provocó un aumento en el crecimiento de las plantas superior al del control (Figura 1), aunque no encontramos diferencias significativas entre las distintas formas de aplicación para este parámetro. Sin embargo, la adición radicular del elemento mostró una concentración muy superior en toda la planta comparada con la aplicación vía foliar (Figura 2), así mismo, se puede observar la alta movilidad del elemento, ya que observamos un incremento en la concentración de Se en las raíces de las plantas tratadas foliarmente con respecto a la obtenida en las plantas control (Figura 2). Además, los resultados obtenidos indicaron que la aportación de Se incrementaba los valores de capacidad antioxidante en las hojas, aunque fue la vía radicular la que indujo en mayor medida estos valores en las hojas de las plantas tratadas con este elemento respecto a los observados en las control (Tabla 1). En este sentido, el aumento de la capacidad antioxidante coincide con el incremento de polifenoles en las hojas de pak choi tratadas con Se (Tabla 1), así la aplicación radicular mostró un fuerte incremento en la concentración de estos compuestos respecto al de las plantas control. Por último, en la tabla 1, podemos observar la concentración de otros compuestos beneficiosos, característicos de las Brassicaceas como son los GSL, la aportación de Se vía radicular y al contrario del resto de parámetros disminuyó su concentración respecto al control, sin embargo, el tratamiento foliar indujo la formación y acumulación de estos compuestos, observando valores superiores a los de las plantas control (Tabla 1), lo que puede responder a la asimilación del Se mediante el metabolismo del S.

Conclusión

En conclusión, se demuestran la viabilidad del proceso de biofortificación con plantas de pak choi. La aplicación de Se por vía radicular es la más eficiente, ya que produce un mejor crecimiento junto con un aumento en Se en la planta. Además, la aportación de Se produce un incremento en algunos parámetros de calidad como son el contenido fenólico y la capacidad antioxidante.

Agradecimientos: A SAKATA Iberica S.A. su colaboración mediante la aportación de las semillas de Pack Choi. Y al Departamento de Biotecnología de Alimentos del CEBAS, y en especial al Dr. Diego A. Moreno por su contribución en el análisis de los compuestos por HPLC.