

## SiliGreen® es una óptima fuente de sílice (ácido Ortosilícico) para cultivos de hortalizas.

<b>Principio activo</b>	Ácido ortosilícico ( $H_4SiO_4$ ).
<b>Composición mínima típica</b>	Ácido ortosilícico 3 %, Potasio 2.5 %, Nitrato 1 %, Sulfato 1 %, Magnesio 0.3 %, Fosfato 0.3 %
<b>pH</b>	Agrícola (ácido o cercano al neutro al diluir)
<b>Otras características</b>	Sistémico. Libre de residuos. Sin plazo de reintegro ni seguridad.



### Beneficios del uso de silicio en hortalizas.

#### Resumen ejecutivo

El uso de silicio (Si) en hortalizas ha demostrado efectos positivos en productividad, sanidad y calidad de postcosecha. Estudios recientes (Frontiers in Plant Science, 2022; Plants, 2019; Horticulturae, 2024) confirman que el Si fortalece la tolerancia frente a estrés biótico (hongos, bacterias e insectos) y estrés abiótico (salinidad, sequía, toxicidad por metales), mejorando la eficiencia fotosintética y la integridad celular. Además, el Si favorece la firmeza y vida útil de las hortalizas, reduciendo pérdidas de postcosecha y manteniendo calidad visual. Estos beneficios lo convierten en un insumo estratégico para una horticultura sostenible, especialmente en escenarios de producción intensiva y cambio climático.

En **resumen**, el silicio en hortalizas:

- Incrementa el rendimiento y calidad bajo condiciones de estrés.
- Reduce la incidencia de plagas y enfermedades.
- Mejora la tolerancia a salinidad, sequía y frío.
- Prolonga la vida de almacenamiento y retrasa senescencia.
- Contribuye al uso eficiente del agua y nutrientes.

### INNOVATING AGRICULTURE

#### Mecanismos de acción

##### 1. Fortalecimiento estructural

Depósitos de sílice en la epidermis y paredes celulares generan una barrera física que limita la penetración de patógenos y la pérdida de agua. (Rutgers NJAES, 2023; Plants, 2019). El Si se deposita en paredes celulares y cutícula, aumentando dureza/firmeza del tejido y reduciendo la penetración de patógenos y daño físico (Laane, 2018).

##### 2. Activación del sistema antioxidante

Incremento de enzimas como SOD, CAT y POD, reduciendo especies reactivas de oxígeno (ROS) y protegiendo membranas celulares. (Frontiers in Plant Science, 2022; Horticulturae, 2024)

##### 3. Regulación hídrica y fotosintética

Mejora la eficiencia en el uso del agua, favorece el cierre estomático controlado y mantiene la fotosíntesis en condiciones de estrés. (Horticulturae, 2024; Plants, 2019; ASHS, 2019).

##### 4. Interacciones nutricionales

El Si favorece la absorción de nutrientes clave (Ca, Mg, N, P) y reduce la acumulación de metales tóxicos. (Plants, 2019)

5. Estimulación de defensas inducidas: Activa genes de defensa y compuestos fenólicos, mejorando la resistencia frente a hongos (Fusarium, Pythium) e insectos (mosca blanca). (Frontiers in Plant Science, 2022; AUSVEG, 2017)

### 1. Mejora frente a estrés biótico (plagas y enfermedades)

En pepino (*Cucumis sativus*), la aplicación de silicio exógeno reduce la severidad de la marchitez por Fusarium. Esto se logra mediante activación de sistemas antioxidantes, reducción de peróxidos reactivos (ROS), mejora de la fotosíntesis y fortalecimiento de la pared celular (Frontiers in Plant Science, 2022). Se ha demostrado también control de mildiu en pepino, y enfermedades de raíz como Pythium y Fusarium mediante formulaciones solubles de Si (Plants, 2019). En tomate y pepino, la aplicación de Si reduce poblaciones de insectos plaga como *Bemisia tabaci* (mosca blanca), disminuyendo postura de huevos y aumentando mortalidad de ninfas (Plants, 2019).

### 2. Alivio de estrés abiótico

El silicio ha mostrado efectos frente a distintos estreses abióticos. Bajo condiciones de salinidad, mejora la actividad de enzimas antioxidantes (SOD, CAT, POD), reduce el daño oxidativo, mantiene el contenido de agua en tejidos y mejora la fotosíntesis (Horticulturae, 2024). En sequía, ayuda a mantener la turgencia foliar, favorece el crecimiento radicular y regula el cierre estomático (Plants, 2019). Frente a metales pesados, reduce la absorción de elementos tóxicos y mejora la tolerancia en cultivos como pepino (Plants, 2019).

### 3. Mejoras en calidad, rendimiento y postcosecha

El Si incrementa rendimiento bajo condiciones de estrés, aunque también puede aportar mejoras en situaciones normales (Plants, 2019). En hortalizas de hoja y fruto, el Si contribuye a retrasar la senescencia, mantener mejor apariencia visual (menor amarillamiento y marchitez) y prolongar la vida de postcosecha (AUSVEG, 2017). Además, mejora el uso eficiente del agua, lo que en hortalizas se traduce en menor pérdida hídrica y mejor crecimiento (Horticulturae, 2024).

### 4. Mecanismos fisiológicos implicados

Los mecanismos principales incluyen el refuerzo de paredes celulares y depósitos de sílice en epidermis, dificultando la penetración de patógenos y reduciendo la pérdida de agua (Rutgers NJAES, 2023). El Si también activa el sistema antioxidante, incrementando enzimas como SOD, CAT y POD (Plants, 2019). Regula la transpiración y mantiene la fotosíntesis bajo estrés (Horticulturae, 2024), además de mejorar la integridad de membranas y reducir fugas iónicas (Horticulturae, 2024).

### Conclusión

El uso de silicio en hortalizas aporta beneficios múltiples: mejora resistencia a enfermedades y plagas, alivia efectos de salinidad, sequía y toxicidad por metales, aumenta la calidad y conservación postcosecha, y refuerza mecanismos fisiológicos de defensa. Estos resultados hacen del Si un insumo estratégico en horticultura moderna, especialmente bajo escenarios de cambio climático y producción intensiva.

## Referencias

- Frontiers in Plant Science (2022). Silicon enhances plant resistance to Fusarium wilt by promoting antioxidant potential and photosynthetic capacity in cucumber. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1011859>
- Plants (2019). Silicon as a Vegetable Crops Modulator—A Review. Plants, 8(6), 148. <https://www.mdpi.com/2223-7747/8/6/148>
- Horticulturae (2024). Silicon improves soil environment and promotes crop growth under compound irrigation via brackish water and reclaimed water. Horticulturae, 10(4), 317. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10040317>
- PubMed (2018). Effect of Silicon Fertilization on Crop Yield Quantity and Quality—A Literature Review in Europe. Agronomy, 8(5), 67. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29986422/>
- AUSVEG (2017). Silicon: The most under-appreciated element for vegetables. Technical Insights Report. <https://www.ausveg.com.au/app/data/technical-insights/docs/VG14025.PDF>
- Rutgers NJAES (2023). Silicon in Horticulture: An underutilized tool for stress management. <https://njaes.rutgers.edu/fs1278/>
- Vashi, R. et al. (2020). Silicon – The most under-appreciated element for vegetables. The Pharma Innovation Journal, 8(4):185–189. <https://www.chemijournal.com/archives/2020/vol8issue4/PartW/8-4-185-869.pdf>

