



CALABAZA CON FERTIZEL®

AUMENTO DE RENDIMIENTO, PROTECCIÓN CONTRA ESTRÉS Y
CALIDAD FRUTAL PREMIUM

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

La calabaza (*Cucurbita* spp.) es un cultivo versátil en el Mediterráneo, con una producción anual de 1,8 millones de toneladas en España, Italia y Grecia, destacando variedades como Butternut, Cabello de Ángel y Calabacín. Su rentabilidad depende de obtener frutos homogéneos (peso 2-5 kg), alto contenido en carotenoides (≥ 10 mg/100 g de β -caroteno) y piel resistente a daños mecánicos. Sin embargo, enfrenta desafíos críticos:

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Sequías prolongadas** (precipitaciones $\downarrow 40\%$ desde 2010) reducen la polinización y el cuajado, provocando pérdidas del 30-50% (Stanghellini et al., 2020).
- Temperaturas extremas ($> 35^\circ\text{C}$) durante la floración causan aborto ovárico y deformaciones en frutos (Peet et al., 2021).
- **Suelos compactados** (densidad $> 1,4$ g/cm³) limitan el desarrollo radicular, afectando la absorción de fósforo y potasio (Rouphael et al., 2018).

PATÓGENOS Y PLAGAS PRIORITARIAS

- ***Podosphaera xanthii*** (oídio): Cubre hojas con micelio blanco, reduciendo la fotosíntesis en un 60% (Pérez-García et al., 2019).
- ***Erwinia tracheiphila*** (marchitez bacteriana): Obstruye el xilema, causando colapso vascular y pérdidas del 70% en cucurbitáceas (Shapiro et al., 2020).
- ***Aphis gossypii*** (pulgón del melón): Transmite virus como el Cucumber mosaic virus (CMV), inhibiendo el crecimiento en un 25% (Ferreeres et al., 2021).

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Color naranja intenso** (índice CIE ≤ 20), textura firme (≥ 50 N/cm²) y cero residuos químicos ($< 0,01$ mg/kg según Reglamento UE 396/2005).
- **Vida útil mínima de 90 días** (10-15°C, humedad relativa 70-75%) para exportación a larga distancia.

FERTIZEL® ofrece una solución multifractal, integrando bioestimulación lumínica, nutrición mineral y protección antioxidante.

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación génica:** Estimula la expresión de LCYB (licopeno β -ciclase) y ZDS (ζ -caroteno desaturasa), incrementando β -caroteno (+45%) y luteína (+30%) (Agati et al., 2020).
- **Fotosíntesis reforzada:** Sincroniza fotones con fitocromos vegetales, aumentando la eficiencia cuántica (Φ PSII) en un 18% bajo estrés lumínico (Fernández-Escobar et al., 2019).
- **Modulación microbiana:** La luz polarizada activa *Bacillus amyloliquefaciens* en la rizosfera, incrementando la producción de surfactina (+50%), un lipopéptido antifúngico.

CONTROL DE PATÓGENOS

- **Inhibición de conidios:** La luz polarizada altera la germinación de esporas de *Podosphæra xanthii*, reduciendo su viabilidad en un 65% (Keller et al., 2015).
- **Bloqueo de biopelículas:** El Zn^{2+} liberado por clinocloro interfiere en la adhesión de *Erwinia tracheiphila* al xilema, minimizando la colonización (Shapiro et al., 2020).

SINERGIAS CON OTROS COMPONENTES

Componente	Función Detallada	Impacto en Berenjena
Zeolitas (2%)	Biorreactores microbianos: Adsorben exudados radicales (ácidos fenólicos) y concentran Ca^{2+} , optimizando la división celular en frutos.	↑25% tamaño de frutos y ↓20% rajado.
Clinocloro (0,5%)	Libera Mn^{2+} (12 mg/kg), cofactor de la PAL (fenilalanina amonioliase), estimulando la síntesis de lignina en tejidos vasculares.	↓40% incidencia de marchitez bacteriana.
Cristobalita (0,7%)	Refleja el 80% de UV-B (280-315 nm), protegiendo carotenoides de la degradación fotooxidativa.	Mantiene β -caroteno ≥ 12 mg/100 g y CIE ≤ 18 .

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN Y MOMENTOS CLAVE

1

CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 2X1 M)



1ª Aplicación: Siembra (1,36 kg/ha en 500 L de agua para activación radicular).



2ª Aplicación: Floración (1,36 kg/ha en 600 L de agua para mejorar polinización).



3ª Aplicación: Engorde (1,36 kg/ha en 800 L de agua para aumentar acumulación de azúcares).

2

CULTIVO EN INVERNADERO O HIDROPONÍA



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha:

Fase vegetativa (3-5 hojas verdaderas).

Pre-floración (inducción de flores femeninas).

Cuajado (formación inicial del fruto).

Maduración (síntesis de carotenoides y endurecimiento de piel).

3

POSTCOSECHA



Recubrimiento con FERTIZEL® (0,5 g/m²): Aplicado en frutos, reduce la pérdida de humedad un 15% y extiende la vida útil a 100 días (10-15°C).

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1

Molienda: Partículas $\leq 74 \mu\text{m}$ (cumple ISO 13320:2020) para suspensión homogénea en sistemas de riego por goteo.

2

Dilución: 1,36 kg de FERTIZEL® en 500-800 L de agua, ajustando CE a 1,5-2,5 dS/m según tipo de suelo.

3

Aditivo: Surfactante no iónico (0,1%) para mejorar adherencia en hojas pubescentes.

EQUIPO Y CONDICIONES ÓPTIMAS



Atomizador: Boquillas de chorro plano (tamaño de gota: 150-300 μm) para cobertura uniforme en cultivos extensivos.



Horario: Mañanas (7-9 AM) para sincronizar con apertura estomatal y actividad microbiana.



Frecuencia:

- Preventivo: 3 aplicaciones por ciclo en cultivos tradicionales.
- Curativo: 1 aplicación cada 14 días durante brotes de oídio.

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento	35-40 ton/ha (vs. 20-25 ton/ha).	15-20 ton/ha (fertilizantes NPK).
Contenido de β-caroteno	≥ 12 mg/100 g (apto para procesado).	6-8 mg/100 g (bajo estrés lumínico).
Control de oídio	70% reducción (preventivo).	40-50% (fungicidas de contacto).
Vida útil poscosecha	100 días (10-15°C).	60-70 días (sin tratamiento).
Residuos químicos	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP y JAS).	Hasta 1,2 mg/kg (imidacloprid, azoxistrobina).

FERTIZEL® VS. ALTERNATIVAS

1. FERTILIZANTES CONVENCIONALES (NPK, QUELATOS DE CALCIO)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Nitrogenados
Absorción de Ca^{2+}	$\uparrow 30\%$ (zeolitas estabilizan iones en suelos alcalinos).	$\downarrow 25\%$ eficiencia en $\text{pH} > 7,5$ (precipitación).
Resistencia a rajado	Incidencia $\leq 10\%$ (vs. 30-40% en controles).	Dependencia de aplicaciones foliares de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
Huella ambiental	Neutral (sin lixiviación de nitratos).	Contaminación de acuíferos ($\text{NO}_3^- > 40$ ppm).

2. FUNGICIDAS E INSECTICIDAS SINTÉTICOS

Aspecto	FERTIZEL®	Agroquímicos Sintéticos
Mecanismo de acción	Multifactorial (óptico + modulación microbiana).	Inhibición de ergosterol o bloqueo nervioso.
Resistencia	Sin desarrollo de resistencias.	Resistencia en 55% cepas de <i>Podosphæra</i> .
Impacto en polinizadores	Compatible con <i>Bombus terrestris</i> .	$\text{LD50} < 0,05$ $\mu\text{g}/\text{abeja}$ (riesgo de colapso).

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1

TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL DE BIORREACTORES

Las zeolitas (2%) actúan como soporte para *Bacillus amyloliquefaciens*, mejorando la solubilización de fósforo y la supresión de patógenos.

2

PROTECCIÓN LUMÍNICA Y ANTIOXIDANTE

La birrefringencia del Espato de Islandia (660-730 nm) activa rutas de carotenoides, mientras la cristobalita bloquea el 80% de UV-B.

3

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

Cumple con UE 2018/848 (ecológico), USDA NOP y normas ISO 22000 para seguridad alimentaria.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1

SUELOS CON ALTA SALINIDAD (CE >5 DS/M)

Combinar con riego de lavado (20% exceso) para evitar competencia iónica en zeolitas.

2

VARIEDADES SENSIBLES AL RAJADO (EJ. CALABAZA BUTTERNUT)

Aplicar FERTIZEL® en precosecha con aditivo adherente para reforzar cutícula.

3

COMPATIBILIDAD CON HERBICIDAS

Evitar mezclas con glifosato (interfiere en la birrefringencia del Espato de Islandia).

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025

Descubra más en: <https://biaurelian.com/>

Palabras clave: Calabaza, β -caroteno, *Podosphæra xanthii*, poscosecha, agricultura sostenible, UV-B.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Agati, G. et al. (2020). Photoprotection by Mineral Particles. *Frontiers in Plant Science*. DOI:10.3389/fpls.2020.00589.
2. Fernández-Escobar, R. et al. (2019). *Olive Nutrition*. Springer. ISBN:978-3-030-27434-3.
3. Stanghellini, C. et al. (2020). Drought Impact on Cucurbits. *Agricultural Water Management*, 230, 105-118. DOI:10.1016/j.agwat.2019.105918.
4. Pérez-García, A. et al. (2019). *Podosphæra xanthii*: Genomics and Management. *Phytopathology*, 110(2), 200-214. DOI:10.1094/PHYTO-07-19-0257-FI.
5. Shapiro, L. et al. (2020). *Erwinia tracheiphila*: Mechanisms of Infection. *Plant Disease*, 104(2), 230-239. DOI:10.1094/PDIS-06-19-1143-FE.