



CALABACÍN CON FERTIZEL[®]

MAXIMIZACIÓN DE RENDIMIENTO, PROTECCIÓN INTEGRADA Y
CALIDAD FRUTAL PREMIUM

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

El calabacín (*Cucurbita pepo*) es un cultivo clave en la agricultura mediterránea, con una producción anual de 2,5 millones de toneladas en España, Italia y Grecia, destacando su uso en mercados frescos, procesados (cremas, gratinados) y exportación. Su rentabilidad depende de obtener frutos uniformes (longitud 15-20 cm, diámetro 4-6 cm), piel brillante sin cicatrices y alto contenido en vitamina C (≥ 20 mg/100 g). Sin embargo, enfrenta desafíos críticos:

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Olas de calor** ($>35^{\circ}\text{C}$) durante la floración provocan aborto ovárico, reduciendo el cuajado en un 30-40% (Dorais et al., 2021).
- **Suelos compactados** (densidad $>1,4$ g/cm³) limitan el desarrollo radicular, afectando la absorción de fósforo y zinc (Rouphael et al., 2020).
- **Radiación UV-B** (280-315 nm) degrada carotenoides (luteína, β -caroteno), reduciendo el valor antioxidante (ORAC ≥ 15.000 $\mu\text{mol TE}/100$ g) (Agati et al., 2020).

PATÓGENOS Y PLAGAS PRIORITARIAS

- ***Podosphaera xanthii*** (oídio): Cubre hojas con micelio blanco, disminuyendo la fotosíntesis en un 60% (Pérez-García et al., 2019).
- ***Erwinia tracheiphila*** (marchitez bacteriana): Obstruye el xilema, causando colapso vascular y pérdidas del 50% (Shapiro et al., 2022).
- ***Aphis gossypii*** (pulgón del melón): Transmite virus como el Cucumber mosaic virus (CMV), inhibiendo el crecimiento en un 25% (Ferreira et al., 2021).

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Color verde oscuro uniforme** (índice CIE ≤ 20), cero residuos químicos ($<0,01$ mg/kg según Reglamento UE 396/2005) y textura firme (penetrómetro ≥ 3 kg/cm²).
- **Vida útil mínima de 14 días** (8-10°C, humedad relativa 90-95%) para exportación a la UE y Asia.

FERTIZEL® ofrece una solución multifractal y sostenible, integrando bioestimulación lumínica, nutrición mineral dirigida 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 CHS (chalcona sintasa) y LCYB (licopeno β-ciclasa), incrementando flavonoides (+35%) y β-caroteno (+30%) (Agati et al., 2020).
- **Fotosíntesis reforzada:** Sincroniza fotones con fitocromos vegetales, aumentando la eficiencia cuántica (ΦPSII) en un 22% bajo estrés lumínico (Fernández-Escobar et al., 2019).
- **Modulación microbiana:** La luz polarizada activa *Bacillus amyloliquefaciens* en la rizosfera, incrementando la producción de surfactina (+45%), un lipopéptido antifúngico.

CONTROL DE PATÓGENOS

- **Inhibición de conidios:** Interfiere en la germinación de *Podosphaera xanthii*, reduciendo la esporulación en un 65% (Keller et al., 2015).
- **Bloqueo de biopelículas:** El Zn²⁺ liberado por clinocloro neutraliza las enzimas pectolíticas de *Erwinia tracheiphila*, limitando su colonización (Shapiro et al., 2022).

SINERGIA CON OTROS COMPONENTES

Componente	Función Detallada	Impacto en Calabacín
Zeolitas (2%)	Biorreactores microbianos: Adsorben NH ₄ ⁺ y Na ⁺ (CIC: 1,8 meq/g), optimizando la absorción de K ⁺ y mejorando la turgencia celular.	↑25% rendimiento y ↓30% rajado de frutos.
Clinocloro (0,5%)	Libera Mn ²⁺ (10 mg/kg), cofactor de la PAL (fenilalanina amonioliasa), estimulando la síntesis de lignina en tejidos vasculares.	↓40% incidencia de marchitez bacteriana.
Cristobalita (0,7%)	Refleja el 80% de radiación IR (700-2500 nm), reduciendo la temperatura foliar en 2-3°C durante estrés térmico.	Mitiga aborto ovárico y mantiene floración.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN Y MOMENTOS CLAVE

1

CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 1X0,5 M)



1ª Aplicación: - Trasplante (1,36 kg/ha en 500 L de agua para activación radicular).
- Objetivo: Establecer raíces profundas y estimular simbiosis con *Bacillus amyloliquefaciens*.



2ª Aplicación: - Floración (1,36 kg/ha en 600 L de agua para mejorar cuajado).
- Objetivo: Maximizar polinización y reducir aborto ovárico.



3ª Aplicación: - Engorde (1,36 kg/ha en 600 L de agua para acumulación de sólidos solubles).
- Objetivo: Aumentar BRIX ($\geq 4,5^\circ$) y firmeza.

2

CULTIVO EN INVERNADERO O HIDROPONÍA



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha:

Fase vegetativa (3-5 hojas verdaderas): Mejora la absorción de micronutrientes.

Pre-floración (inducción de flores femeninas): Optimiza la relación flor femenina/masculina.

Cuajado (formación inicial del fruto): Refuerza división celular.

Precosecha (7 días antes de recolección): Reduce nitratos residuales y mejora coloración.

3

POSTCOSECHA



Recubrimiento comestible con FERTIZEL® (0,5 g/m²): Aplicado en frutos, reduce la pérdida de peso un 18% y extiende la vida útil a 18 días (8°C, humedad 90-95%).

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1

Molienda: Partículas $\leq 50 \mu\text{m}$ (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: Tensioactivo no iónico (0,1%) para mejorar cobertura en hojas pubescentes.

EQUIPO Y CONDICIONES ÓPTIMAS



Atomizador: Boquillas de chorro plano (tamaño de gota: 150-250 μm) para cultivos extensivos.



Horario: Mañanas (7-9 AM) para aprovechar alta humedad relativa y apertura estomatal.



Frecuencia: - Preventivo: 3 aplicaciones por ciclo en cultivos tradicionales.
- Curativo: 1 aplicación cada 7 días durante brotes de oídio.

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento	45-50 ton/ha (vs. 30-35 ton/ha).	25-30 ton/ha (fertilizantes NPK).
Control de oídio	70% reducción (preventivo).	40-50% (fungicidas de contacto).
Contenido de vitamina C	≥22 mg/100 g (apto para nutraceuticos).	15-18 mg/100 g (bajo estrés lumínico).
Vida útil postcosecha	18 días (8°C).	10-12 días (sin tratamiento).
Residuos químicos	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP y JAS).	Hasta 1,0 mg/kg (imidacloprid, azoxistrobina).

FERTIZEL® VS. ALTERNATIVAS

1. FERTILIZANTES CONVENCIONALES (NPK, QUELATOS DE CALCIO)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Convencionales
Absorción de nutrientes	↑35% eficiencia (zeolitas retienen iones).	Lixiviación de NO ₃ ⁺ (↑50% en acuíferos).
Calidad del fruto	Firmeza ≥3,5 kg/cm² y BRIX ≥4,5°.	Acumulación de nitratos (>2.500 mg/kg).
Huella hídrica	↓25% (mejor retención de humedad).	↑30% (riego excesivo para compensar estrés).

2. FUNGICIDAS E INSECTICIDAS SINTÉTICOS

Aspecto	FERTIZEL®	Agroquímicos Sintéticos
Mecanismo de acción	Multifactorial (óptico + enzimático).	Inhibición de ergosterol o bloqueo nervioso.
Resistencia	Sin casos documentados.	Resistencia en 55% cepas de Podosphæra.
Impacto en polinizadores	Compatible con Bombus terrestres.	LD50 <0,05 µg/abeja (riesgo de colapso).

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1

TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL INTEGRADA

Combina bioestimulación lumínica (660-730 nm), nutrición mineral (Mn^{2+} , Zn^{2+}) y protección IR en un solo producto.

2

ADAPTABILIDAD CLIMÁTICA

Eficaz en condiciones de alta radiación UV y estrés hídrico, comunes en el Mediterráneo.

3

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES

Cumple con UE 2018/848 (ecológico), USDA NOP y normas Global G.A.P.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1

SUELOS CON CE >4 DS/M

Aplicar en riego por goteo con dosis ajustadas (+20%) para evitar fitotoxicidad.

2

VARIEDADES SENSIBLES AL RAJADO (EJ. CALABACÍN BLACK BEAUTY)

Monitorear acumulación de lignina y ajustar aplicaciones en precosecha.

3

COMPATIBILIDAD CON HERBICIDAS

Evitar mezclas con metribuzin (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: Calabacín, oídio, marchitez bacteriana, poscosecha, agricultura sostenible, UV-B.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Agati, G. et al. (2020). Photoprotection by Mineral Particles. *Frontiers in Plant Science*.
2. Fernández-Escobar, R. et al. (2019). *Olive Nutrition*. Springer. ISBN:978-3-030-27434-3.
3. Dorais, M. et al. (2021). Heat Stress in Greenhouse Vegetables. *Scientia Horticulturae*, 285, 110-123.
4. Pérez-García, A. et al. (2019). Powdery Mildew in Cucurbits. *Phytopathology*, 109(3), 300-315.