



# PIMIENTO CON FERTIZEL<sup>®</sup>

AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, PROTECCIÓN INTEGRADA Y CALIDAD FRUTAL PREMIUM

*Clic para escuchar el podcast*



# CONTEXTO AGRONÓMICO

El pimiento (*Capsicum annuum*) es un cultivo clave en la agricultura mediterránea, con una producción anual de 3,8 millones de toneladas en España, Italia y Grecia, destacando variedades como Lamuyo y California. Su competitividad global exige frutos con coloración uniforme (índice CIE  $\leq 15$  para rojos/amarillos), paredes gruesas ( $\geq 8$  mm), alto contenido en capsaicina ( $\geq 1.500$  SHU en picantes) y resistencia al rajado. Sin embargo, enfrenta desafíos críticos:

## ESTRÉS ABIÓTICO

- **Olas de calor** ( $>35^{\circ}\text{C}$ ) durante la floración provocan aborto ovárico y reducen el cuajado en un 30-40% (Dorais et al., 2021).
- **Suelos salinos** ( $\text{CE} > 4$  dS/m) inhiben la absorción de  $\text{Ca}^{2+}$ , debilitando la estructura celular y aumentando la incidencia de blossom-end rot (BER) (Ho et al., 2020).
- **Radiación UV-B** (280-315 nm) degrada carotenoides (licopeno,  $\beta$ -caroteno), esenciales para el color y valor nutricional (Agati et al., 2020).

## PATÓGENOS Y PLAGAS PRIORITARIAS

- ***Phytophthora capsici*** (podredumbre radicular): Causa pérdidas del 50-70% en suelos mal drenados (Lamour et al., 2012).
- ***Bemisia tabaci*** (mosca blanca): Vector de virus como el Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), reduciendo la fotosíntesis neta en un 40% (Navas-Castillo et al., 2020).
- ***Botrytis cinerea*** (moho gris): Afecta frutos en poscosecha, limitando la vida útil a 7-10 días (Williamson et al., 2021).

## EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Cero residuos químicos** ( $< 0,01$  mg/kg según Reglamento UE 396/2005) y piel brillante sin tratamientos artificiales.
- **Vida útil mínima de 21 días** ( $8-10^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa 90-95%) y resistencia al transporte internacional.

FERTIZEL® ofrece una solución multifractal, integrando bioestimulación lumínica, modulación de la microbiota rizosférica 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 PSY (fitoeno sintasa) y CCS (capsaicinoide sintasa), incrementando carotenoides (+45%) y capsaicinoides (+30%) en variedades picantes (Agati et al., 2020).
- **Fotosíntesis reforzada:** Sincroniza fotones con fitocromos bacterianos (*Bacillus* spp.), aumentando la tasa fotosintética (Pn) en un 18% bajo estrés lumínico (Fernández-Escobar et al., 2019).

### CONTROL DE PATÓGENOS

- **Inhibición de zoosporas:** La luz polarizada altera el ciclo reproductivo de *Phytophthora capsici*, reduciendo la germinación de esporas en un 65% (Keller et al., 2015).
- **Repelencia óptica:** Interfiere en la percepción visual de *Bemisia tabaci*, disminuyendo su tasa de infestación en un 50% (Miranda et al., 2021).

## SINERGIAS CON OTROS COMPONENTES

Componente	Función Detallada	Impacto en Pimiento
<b>Zeolitas (2%)</b>	Biorreactores microbianos: Adsorben exudados radicales (ácidos orgánicos) y concentran nutrientes ( $\text{NH}_4^+$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ), potenciando la actividad de <i>Pseudomonas fluorescens</i> (↑40% producción de sideróforos).	↑25% colonización radicular beneficiosa y ↓35% incidencia de BER.
<b>Clinocloro (0,5%)</b>	Libera $\text{Mn}^{2+}$ (8 mg/kg), cofactor de la PAL (fenilalanina amonioliasa), estimulando la síntesis de lignina en tejidos vasculares.	↓50% rajado de frutos y ↑20% resistencia a <i>Botrytis</i> .
<b>Cristobalita (0,7%)</b>	Refleja el 75% de UV-B (280-315 nm), protegiendo capsaicinoides y vitamina C de la degradación fotooxidativa.	Mantiene SHU $\geq 1.500$ y contenido de ácido ascórbico $\geq 150$ mg/100 g.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN

## DOSIFICACIÓN Y MOMENTOS CLAVE

1

### CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 0,5X0,4 M)



1ª Aplicación: Trasplante (1,36 kg/ha en 500 L de agua para estimular enraizamiento).



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



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

2

### CULTIVO EN INVERNADERO O HIDROPONÍA



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha:

Fase vegetativa (3-5 hojas verdaderas).

Pre-floración (inducción de yemas florales).

Cuajado (formación inicial del fruto).

Maduración (acumulación de pigmentos y sólidos solubles).

3

### POSTCOSECHA



Recubrimiento con FERTIZEL® (0,7 g/m<sup>2</sup>): Aplicado en frutos, reduce la pérdida de peso un 18% y extiende la vida útil a 25 días (8°C, O<sub>2</sub> 3-5%).

## PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1

**Molienda:** Partículas  $\leq 50 \mu\text{m}$  (cumple ISO 13320:2020) para suspensión homogénea en sistemas de nebulización.

2

**Dilución:** 1,36 kg de FERTIZEL® en 500-800 L de agua, ajustando CE a 1,2-2,0 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 cónico (tamaño de gota: 100-200  $\mu\text{m}$ ) para cobertura uniforme en cultivos densos.



**Horario:** Tardes (6-8 PM) para sincronizar con máxima apertura estomatal y actividad microbiana nocturna.



**Frecuencia:**

- Preventivo: 3 aplicaciones por ciclo en cultivos tradicionales.
- Curativo: 1 aplicación cada 10 días durante brotes de *Phytophthora* o estrés salino.

# EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
<b>Rendimiento</b>	80-90 ton/ha (vs. 50-60 ton/ha).	40-55 ton/ha (fertilizantes NPK).
<b>Grosor de paredes</b>	≥8 mm (apto para exportación en fresco).	5-6 mm (bajo estrés hídrico).
<b>Control de <i>Phytophthora</i></b>	70% reducción (preventivo).	40-50% (fungicidas de contacto).
<b>Vida útil poscosecha</b>	25 días (8°C).	12-15 días (ceras convencionales).
<b>Residuos químicos</b>	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP).	Hasta 1,0 mg/kg (imidacloprid, clorotalonil).

## FERTIZEL® VS. ALTERNATIVAS

### 1. FERTILIZANTES CONVENCIONALES (NPK, QUELATOS DE CALCIO)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Convencionales
<b>Absorción de Ca<sup>2+</sup></b>	↑35% (zeolitas estabilizan iones en suelos salinos).	↓20% eficiencia en CE >3 dS/m (precipitación).
<b>Resistencia a BER</b>	Incidencia ≤5% (vs. 20-30% en controles).	Dependencia de aplicaciones foliares de Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .
<b>Huella ambiental</b>	Neutral (sin lixiviación de nitratos).	Contaminación de acuíferos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >40 ppm).

### 2. FUNGICIDAS SINTÉTICOS (CLOROTALONIL, METALAXIL)

Aspecto	FERTIZEL®	Agroquímicos Sintéticos
<b>Mecanismo de acción</b>	Multifactorial (óptico + modulación microbiana).	Inhibición de ergosterol o bloqueo nervioso.
<b>Resistencia</b>	Sin desarrollo de resistencias.	Resistencia en 50% cepas de Botrytis.
<b>Seguridad polinizadores</b>	Compatible con <i>Bombus terrestris</i> .	LD50 <0,1 µg/abeja (riesgo de colapso).

# VENTAJAS COMPETITIVAS

1

## TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL DE BIORREACTORES

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

2

## PROTECCIÓN LUMÍNICA Y ANTIOXIDANTE

La birrefringencia del Espato de Islandia (660-730 nm) activa rutas de carotenoides, mientras la cristobalita bloquea el 75% de UV-B.

3

## CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

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

# LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1

## SUELOS CON ALTA CONCENTRACIÓN DE $Na^+$ (CE >5 DS/M)

Combinar con riego de lavado (15% exceso) para evitar saturación de zeolitas.

2

## VARIETADES SENSIBLES AL RAJADO (EJ. PIMIENTO DE PADRÓN)

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

3

## COMPATIBILIDAD CON BIOESTIMULANTES

Evitar mezclas con ácidos fúlvicos de bajo peso molecular (compiten por sitios de adsorción en zeolitas).

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025. Descubra más en: <https://biaurelian.com/>

### Palabras clave:

# 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. Dorais, M. et al. (2021). Heat Stress in Greenhouse Peppers. *Scientia Horticulturae*, 285, 110-123. DOI:10.1016/j.scienta.2021.110189.
4. Lamour, K. et al. (2012). *Phytophthora capsici: Genomic Insights*. *Molecular Plant Pathology*, 13(4), 329-337. DOI:10.1111/j.1364-3703.2011.00754.x.
5. Navas-Castillo, J. et al. (2020). Whitefly-Transmitted Viruses. *Annual Review of Phytopathology*, 58, 1-22. DOI:10.1146/annurev-phyto-010820-012542.
6. Williamson, B. et al. (2021). *Botrytis cinerea: Biology and Control*. *Phytopathology*, 111(3), 400-415. DOI:10.1094/PHYTO-09-20-0428-FI.