



# HIGUERA CON FERTIZEL<sup>®</sup>

AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, CONTROL DE PATÓGENOS Y  
CALIDAD SUPERIOR DE HIGOS

*Clic para escuchar el podcast*



# CONTEXTO AGRONÓMICO

La higuera (*Ficus carica*), símbolo histórico y cultural del Mediterráneo, es un cultivo clave en regiones como Andalucía (España), Sicilia (Italia) y Creta (Grecia). España lidera la producción europea con más de 30.000 toneladas anuales, destacando variedades como Coll de Dama, Brown Turkey y Kadota. Este árbol, valorado por su rusticidad y frutos versátiles (frescos, secos, procesados), enfrenta desafíos agronómicos y climáticos críticos:

## DESAFÍOS AGRONÓMICOS

### PATÓGENOS Y PLAGAS PREVALENTES

- ***Cerotelium fici*** (roya de la higuera): Hongo que causa defoliación prematura, reduciendo la fotosíntesis y el rendimiento en un 20-30%.
- ***Aceria ficus*** (ácaro de la higuera): Provoca deformaciones en hojas y frutos, depreciando su valor comercial.
- ***Fusarium solani*** (podredumbre radicular): Afecta sistemas radicales en suelos mal drenados, con pérdidas del 15-25%.

### ESTRÉS ABIÓTICO

- **Sequías prolongadas:** La falta de agua durante el cuajado (mayo-junio) reduce el tamaño y dulzor de los higos (°Brix 18-20 vs. 22-24 en condiciones óptimas).
- **Suelos salinos** (CE >4 dS/m): Inhibe la absorción de potasio (K<sup>+</sup>) y calcio (Ca<sup>2+</sup>), esenciales para la firmeza del fruto.
- **Heladas primaverales:** Dañan brotes tiernos y flores (siconos), especialmente en variedades tempranas.

### EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Mercados premium** (UE, EE.UU.) demandan higos con peso ≥50 g, piel intacta, alto contenido en antioxidantes (≥800 mg GAE/100 g) y vida útil ≥10 días (frescos).
- **Certificaciones ecológicas** (UE 2018/848) y huella hídrica reducida (<1.000 m<sup>3</sup>/ton).

## TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES

- **Agricultura regenerativa:** Uso de cubiertas vegetales (*Lupinus albus*) para fijar nitrógeno y mejorar la estructura del suelo.
- **Innovación postcosecha:** Secado solar con tecnología de deshidratación por aire forzado para preservar nutrientes.
- **Valor añadido:** Aumento del interés por higos deshidratados orgánicos (+25% demanda anual en la UE).

# COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

## COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

### BIRREFRINGENCIA EN 660-720 NM

- **Activación de defensas sistémicas:** Estimula la expresión de PAL (fenilalanina amonioliasa) y LOX (lipoxigenasas), aumentando la síntesis de fitoalexinas (escopoletina) contra *Cerotelium* (↓60% incidencia, estudio Mendoza et al., 2023).
- **Mejora de la polinización:** Sincroniza la maduración de siconos con la actividad de avispas polinizadoras (*Blastophaga psenes*), incrementando el cuajado en un 30%.

## ZEOLITAS (2%): GESTIÓN HÍDRICA Y NUTRICIONAL

### CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (CIC: 1,8 MEQ/G)

- **Retienen  $K^+$  y  $Ca^{2+}$  en suelos salinos,** previniendo el rajado de higos y mejorando la firmeza (↑25% en penetrómetro).
- **Mitigan la salinidad al adsorber  $Na^+$ ,** reduciendo la CE del suelo de 4 a 2 dS/m en 90 días.

## CLINOCLORO (0,5%): FORTALECIMIENTO METABÓLICO

### LIBERACIÓN DE $Mg^{2+}$ (10 MG/KG)

- **Activa la enzima PEP carboxilasa,** optimizando la fijación de  $CO_2$  y elevando °Brix a 22-24.
- **Refuerza paredes celulares mediante lignina,** reduciendo la susceptibilidad a *Aceria ficus*.

## CRISTOBALITA (0,7%): PROTECCIÓN TÉRMICA Y ANTIOXIDANTE

### DISPERSIÓN DE RADIACIÓN UV-A (315-400 NM)

- **Protege antocianinas y flavonoides** de la degradación oxidativa, manteniendo el valor nutricional ( $\geq 900$  mg GAE/100 g).
- **Reduce la temperatura foliar en 3-4°C** durante olas de calor, preservando la viabilidad de los siconos.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN

1

## CULTIVO TRADICIONAL EN SECANO (DENSIDAD: 200 ÁRBOLES/HA)



Dosificación:

- Prefloración (1,36 kg/ha): Mezcla con riego por goteo (pH 6,0-6,5) para estimular raíces.
- Cuajado (2,72 kg/ha): Aplicación foliar con atomizador de cono hueco (gotas 100-150  $\mu\text{m}$ ).
- Maduración (1,36 kg/ha): Integrado en solución nutritiva (EC 2,0-2,5 mS/cm).



Eficacia:

- Rendimiento: 10-12 ton/ha (vs. 7-8 ton/ha en controles).
- Reducción de roya:  $\downarrow$ 65% (ahorro de €150-200/ha en fungicidas).

2

## CULTIVO INTENSIVO EN REGADÍO (DENSIDAD: 400 ÁRBOLES/HA)



Dosificación:

- Fase vegetativa (1,36 kg/ha): Nebulización nocturna para maximizar absorción foliar.
- Postcuajado (2,72 kg/ha): Fertirrigación con zeolitas para retención de nutrientes.
- Postcosecha: Film biodegradable con FERTIZEL® (0,5 g/m<sup>2</sup>) para prolongar vida útil.



Eficacia:

- Vida útil: 12-14 días (frescos, 4-6°C, HR 85-90%).
- Certificaciones: Orgánico (UE 2018/848), Global G.A.P., Fair Trade.

3

## MANEJO POSTCOSECHA INNOVADOR



Secado solar asistido por FERTIZEL®

- Reduce el tiempo de deshidratación del 30% (5 vs. 7 días) mediante dispersión UV-A que acelera la pérdida de humedad.
- Biodegradable: Sin residuos en producto final, cumpliendo con FDA y EFSA.

# EFICACIA ESPERADA

Parámetro	FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento (ton/ha)	10-12	7-8
Control Roya	65-70% (preventivo)	40-50% (triazoles)
Contenido Antioxidante	900-950 mg GAE/100 g	600-700 mg GAE/100 g
Huella Hídrica	800 m³/ton (riego eficiente)	1.200 m³/ton (riego tradicional)
ROI (3 años)	220% (ahorro hídrico + premium)	75% (altos costes de insumos)

## FERTIZEL® VS. OTROS PRODUCTOS

### 1. FUNGICIDAS QUÍMICOS (TRIAZOLES, COBRE)

<b>Mecanismo</b>	Inhibición de la biosíntesis de ergosterol y bloqueo de esporas.
<b>Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia en 30% de cepas de Cerotelium (FRAC, 2023).</li> <li>Acumulación de Cu<sup>2+</sup> en suelos (toxicidad en pH &lt;6,0).</li> </ul>

### 2. BIOESTIMULANTES CONVENCIONALES (ALGAS, AMINOÁCIDOS)

<b>Mecanismo</b>	Mejora de la absorción de nutrientes y resistencia al estrés.
<b>Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto temporal (requiere aplicaciones cada 10-15 días).</li> <li>Sin protección integrada contra radiación UV o estrés térmico.</li> </ul>

### 3. SECADO TRADICIONAL AL SOL

<b>Mecanismo</b>	Exposición directa a radiación solar para reducir humedad (<15%).
<b>Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida del 20% de antioxidantes por degradación fotoquímica.</li> <li>Contaminación por polvo y microorganismos ambientales.</li> </ul>

# VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

## 1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL

Quintuple acción:

- Bioestimulante: Activa defensas naturales y mejora la polinización.
- Protector: Bloqueo de esporas fúngicas y radiación UV-A.
- Nutricional: Liberación dirigida de  $Mg^{2+}$  y  $Ca^{2+}$ .
- Postcosecha: Inhibición de oxidación y degradación microbiana.
- Climático: Reducción de huella hídrica y de carbono.

## 2 BENEFICIOS AMBIENTALES

- Reducción de agroquímicos: ↓60% uso de fungicidas y correctores salinos.
- Economía circular: Zeolitas reutilizables y secado solar de bajo consumo.
- Sostenibilidad: Compatible con normas ECOCERT, Rainforest Alliance y PAS 2060 (carbono neutro).

## 3 ADAPTABILIDAD A SISTEMAS DIVERSOS

- Escalabilidad: Desde pequeñas huertas hasta plantaciones intensivas con riego automatizado.
- Compatibilidad: Integrable con drones para aplicaciones precisas y monitoreo IoT.

# LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

## 1 SUELOS SALINOS (CE >6 DS/M)

Solución:

- Incorporar arena de río (20% volumen) y aplicar FERTIZEL® en dosis doble durante la preplantación.
- Instalar sistemas de drenaje subsuperficial para evitar encharcamientos.

## 2 VARIEDADES SENSIBLES (EJ. KADOTA)

Recomendaciones:

- Evitar aplicaciones foliares en horas de máxima radiación (10 AM - 2 PM).
- Monitorear CE del suelo semanalmente con sensores de conductividad.

## 3 COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Evitar mezclas con:

- Herbicidas sulfonilureas (antagonismo con  $Mg^{2+}$ ).
- Quelatos de  $Fe^{3+}$  (compiten con  $Ca^{2+}$  en absorción radicular).

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

**Palabras clave:** Higuera, roya, postcosecha, agricultura ecológica, FERTIZEL®, sostenibilidad.

# REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Mendoza, R. et al. (2023). Light-mediated defense activation in fig trees against *Cerotelium fici*. *Plant Disease*, 107(4), 450-465.
2. AOAC (2023). *Official Methods for Antioxidant Analysis in Fruits*.
3. EU Regulation 2018/848. *Organic production and labelling of organic products*.
4. FRAC (2023). *List of resistant pathogens to DMI fungicides*.
5. Water Footprint Network (2023). *Global Water Footprint Standards for Agriculture*.