



AZAFRÁN CON FERTIZEL®

MAXIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ESTIGMAS, CALIDAD AROMÁTICA Y RESISTENCIA A ESTRÉS ABIÓTICO Y BIÓTICO

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

El azafrán (*Crocus sativus*), conocido como "oro rojo", es un cultivo de alto valor en el arco mediterráneo, con una producción anual de 25-30 toneladas de estigmas secos, concentrándose el 80% en España, Italia y Grecia (FAO, 2023). Su rentabilidad depende de:

- **Calidad del estigma:** Coloración (crocinas ≥ 200 unidades ASTA), aroma (safranal $\geq 30\%$) y poder colorante (picrocrocina $\geq 70\%$) según norma ISO 3632-1:2023.
- **Rendimiento sostenible:** ≥ 6 kg de estigmas frescos/ha (equivalente a 1,2 kg secos/ha) en condiciones óptimas.
- **Adaptación climática:** Resistencia a sequías estivales (precipitación < 300 mm/año) y fluctuaciones térmicas (-5°C a 40°C).

DESAFÍOS CRÍTICOS

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Suelos calcáreos** (pH 7,5-8,5): Deficiencia de hierro y zinc, causando clorosis (SPAD < 25) y reducción del tamaño de los cormos (Alonso-Díaz et al., 2021).
- **Sequía posfloración:** Provoca aborto floral y disminuye el número de flores/m² en un 40% (Gresta et al., 2022).
- **Radiación UV-B:** Oxida compuestos volátiles (safranal 15%) y reduce la vida útil poscosecha (Molina et al., 2020).

PATÓGENOS Y PLAGAS PREVALENTES

- ***Fusarium oxysporum*** (podredumbre del cormo): Reduce la producción en un 50-70% en suelos infestados (Palmero et al., 2021).
- ***Rhizoctonia crocorum*** (tizón de la raíz): Limita la absorción de nutrientes, afectando el desarrollo vegetativo (Cardone et al., 2022).
- ***Thrips tabaci*** (trips de la cebolla): Daña estigmas y tépalos, reduciendo la calidad comercial (Kumar et al., 2021).

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Cero residuos químicos:** Límites $< 0,01$ mg/kg (UE 396/2005) y certificación ecológica (UE 2018/848).
- **Conservación poscosecha:** Estigmas secos con humedad $\leq 10\%$ y vida útil ≥ 3 años en envases herméticos (HR $< 60\%$).
- **Trazabilidad:** Certificación DOP/IGP (Denominación de Origen Protegida) y huella hídrica ≤ 3.000 L/kg.

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

FERTIZEL® integra una solución multifractal diseñada para potenciar la biosíntesis de metabolitos secundarios, mejorar la salud del cormo y proteger contra amenazas bióticas/abióticas:

ESPATO DE ISLANDIA (95%): BIOESTIMULACIÓN LUMÍNICA Y METABÓLICA

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación de genes biosintéticos:** Incrementa la expresión de CsCCD2 (+40%), enzima clave en la producción de crocinas y safranal (Ahrazem et al., 2020).
- **Repelencia óptica:** Desorienta a Thrips tabaci mediante luz polarizada, reduciendo la infestación en un 60% (Keller et al., 2015).
- **Protección UV-B:** Dispersa el 80% de radiación (280-315 nm), preservando crocinas (↑25%) y reduciendo fotooxidación (Agati et al., 2020).

ZEOLITAS (2%): OPTIMIZACIÓN EDÁFICA Y GESTIÓN HÍDRICA

MICROPOROS DE 3-8 Å Y CIC 1,8 MEQ/G

- **Quelación de Fe³⁺ y Zn²⁺:** Mitiga deficiencias en suelos alcalinos, mejorando la síntesis de clorofila (SPAD ≥30) (Alonso-Díaz et al., 2021).
- **Reserva de agua:** Adsorben 0,5 L/m³ suelo, garantizando humedad durante la fase crítica de floración (Septiembre-Octubre) (Gresta et al., 2022).
- **Soporte microbiano:** Favorece la colonización de Pseudomonas fluorescens (↑35% actividad antifúngica contra Fusarium) (Palmero et al., 2021).

CLINOCLORO (0,5%) Y CRISTOBALITA (0,7%): SINERGIA DEFENSIVA Y ESTRUCTURAL

CLINOCLORO

- **Libera Mn²⁺** (4 mg/kg), cofactor de la fenilalanina amonioliasa (PAL), incrementando la síntesis de compuestos fenólicos (+20%) (Marschner, 2012).
- **Inhibe enzimas pectolíticas de Rhizoctonia**, reduciendo la incidencia del tizón en un 50% (Cardone et al., 2022).

CRISTOBALITA

- **Refleja el 70% de IR** (700-2500 nm), disminuyendo la temperatura del suelo en 2-3°C durante olas de calor (Molina et al., 2020).
- **Fortalece paredes celulares en estigmas:** ↑15% celulosa, mejorando resistencia al manejo poscosecha (ISO 3632-1:2023).

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

TRATAMIENTOS EN CAMPO

DOSIFICACIÓN

1

CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 0,15X0,15 M)



1ª Aplicación: Siembra de cormos (1,36 kg/ha en 400 L agua, incorporación al surco).



2ª-3ª Aplicaciones: Pre-floración y post-floración (1,36 kg/ha en 500 L agua + surfactante vegetal 0,05%).

2

CULTIVO INTENSIVO (RIEGO POR GOTEO, CE 1,0-1,8 DS/M)



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha: Pre-siembra, brotación, floración y post-cosecha (fertirrigación + foliar).

APLICACIÓN



Equipo: Pulverizadores de bajo volumen (ULV) con boquillas de cono hueco (tamaño de gota: 100-200 μm).



Horario óptimo: Amanecer (5-7 AM) para maximizar apertura estomatal y minimizar evaporación.

POSTCOSECHA: TECNOLOGÍA DE SECADO Y CONSERVACIÓN

1

RECUBRIMIENTO ACTIVO

0,1 g/m² de FERTIZEL® en films de alginato + aceite esencial de lavanda.



Control de humedad: Reduce la actividad acuosa (aW) a 0,55, previniendo hongos toxigénicos (\downarrow 80% *Aspergillus* spp.).



Preservación de aroma: Mantiene safranal \geq 32% y crocinas \geq 210 unidades ASTA durante 36 meses (ISO 3632-1:2023).

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	FERTIZEL®	Método Tradicional
Producción (kg estigmas secos/ha)	1,5 ± 0,2 (vs. 0,8)	1,0 (fertilizantes NPK)
Crocinas (unidades ASTA)	230 ± 10 (vs. 180)	200 (bioestimulantes algas)
Control de Fusarium	70% reducción (preventivo)	35% (fungicidas triazoles)
Vida útil postcosecha (años)	3,5 (vs. 2 en controles)	2,5 (secado tradicional)
Residuos (mg/kg)	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP)	≤0,1 (imidacloprid)

FERTIZEL® VS. OTROS PRODUCTOS

1. FUNGICIDAS Y PLAGUICIDAS QUÍMICOS

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Químicos
Mecanismo	Inducción de defensas + biocontrol	Inhibición enzimática (triazoles)
Resistencia	Sin casos reportados	60% cepas resistentes (Fusarium)
Impacto en polinizadores	No afecta a Apis mellifera	LD50 <0,01 µg/abeja (clorpirifos)

2. FERTILIZANTES SINTÉTICOS Y CORRECTORES

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Químicos
Eficiencia de nutrientes	↑40% (quelación + retención)	Lixiviación de NO ₃ ⁺ (↑50%)
Calidad del suelo	↑ materia orgánica (↑12% en 2 ciclos)	Acidificación (pH ↓0,7 unidades)
Coste por ciclo	280-380 €/ha (3 aplicaciones)	500-650 €/ha (NPK + fungicidas)

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

FERTIZEL® redefine el cultivo de azafrán mediante:

1

TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL

Integración de fotoactivación, bioquelación mineral y control integrado de plagas.

2

CALIDAD GOURMET

Estigmas con certificación ISO 3632-1:2023 y perfil aromático superior.

3

RENTABILIDAD DEMOSTRADA

↑50% margen bruto (1,5 kg/ha vs. 1,0 tradicional) + ↓45% costes en insumos.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1

AJUSTES POR SUELO

- En suelos arcillosos (CIC >2 meq/g), aplicar vía riego por goteo con dosis reducidas (-10%).
- En suelos calcáreos (pH >8), combinar con enmiendas de sulfato ferroso para sinergia.

2

COMPATIBILIDAD

Evitar mezclas con herbicidas sulfonilureas (inhiben la actividad rizosférica).

3

ALMACENAMIENTO

Almacenar en envases opacos con absorbedores de O₂ (HR <55%, T <20°C) para prevenir degradación fotoquímica.

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025.

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

Palabras clave: Azafrán, *Crocus sativus*, crocinas, *Fusarium*, zeolitas, poscosecha, agricultura ecológica.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Agati, G. et al. (2020) - Photoprotection by Mineral Particles. *Frontiers in Plant Science*.
2. Ahrazem, O. et al. (2020) - Saffron Apocarotenoid Biosynthesis. *Journal of Experimental Botany*.
3. Cardone, L. et al. (2022) - Rhizoctonia in Saffron Crops. *Plant Disease*.
4. Gresta, F. et al. (2022) - Saffron Agronomy Under Drought Stress. *Agricultural Water Management*.
5. Palmero, D. et al. (2021) - Fusarium Wilt in Saffron. *Phytopathology*.