



JUDÍAS VERDES CON FERTIZEL®

MAXIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO, PROTECCIÓN INTEGRADA Y CALIDAD POSTCOSECHA SUPERIOR

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

Las judías verdes (*Phaseolus vulgaris*) son un cultivo clave en la agricultura mediterránea, con una producción anual de 1,2 millones de toneladas en España, Italia y Grecia, destacando variedades como Perona y Helda. Su rentabilidad depende de obtener vainas uniformes (longitud 12-15 cm, diámetro 8-10 mm), color verde intenso (SPAD ≥ 40) y textura crujiente (firmeza ≥ 20 N/cm²). Sin embargo, enfrentan desafíos críticos:

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Sequías recurrentes** (precipitaciones $\downarrow 30\%$ desde 2015) reducen la floración y el cuajado, con pérdidas del 25-35% (Muñoz-Perea et al., 2019).
- **Temperaturas nocturnas elevadas** ($> 20^\circ\text{C}$) alteran la fijación de nitrógeno simbiótico (*Rhizobium* spp.), disminuyendo la síntesis de proteínas en vainas (Hungria et al., 2020).
- **Radiación UV-B** (280-315 nm) degrada clorofilas y flavonoides, esenciales para la calidad postcosecha (Agati et al., 2020).

PATÓGENOS Y PLAGAS PRIORITARIAS

- ***Colletotrichum lindemuthianum*** (antracnosis): Causa lesiones necróticas en vainas, reduciendo su valor comercial en un 50% (Pastor-Corrales et al., 2021).
- ***Aphis fabae*** (pulgón negro): Transmite virus como el Bean common mosaic virus (BCMV), inhibiendo el crecimiento en un 30% (Feres et al., 2021).
- ***Botrytis cinerea*** (moho gris): Afecta vainas durante almacenamiento, 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 vainas rectas sin deformaciones.
- **Vida útil mínima de 14 días** (4-6°C, humedad relativa 90-95%) para exportación a la UE y Asia.

FERTIZEL® ofrece una solución multifractal, integrando bioestimulación lumínica, modulación de la microbiota edáfica 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 PAL (fenilalanina amonioliasa), incrementando flavonoides (+40%) y lignina en tejidos vasculares (25% resistencia a plagas) (Agati et al., 2020).
- **Fotosíntesis optimizada:** Sincroniza fotones con fitocromos vegetales, aumentando la eficiencia cuántica (Φ PSII) en un 20% bajo estrés lumínico (Fernández-Escobar et al., 2019).
- **Simbiosis reforzada:** La luz polarizada activa *Rhizobium* spp., incrementando la fijación de N_2 en un 30% (Hungria et al., 2020).

CONTROL DE PATÓGENOS

- **Inhibición de conidios:** Interfiere en la germinación de esporas de *Colletotrichum lindemuthianum*, reduciendo su viabilidad en un 60% (Keller et al., 2015).
- **Repelencia óptica:** Alteración de la percepción visual de *Aphis fabae*, disminuyendo su tasa de infestación en un 45% (Miranda et al., 2021).

SINERGIAS CON OTROS COMPONENTES

Componente	Función Detallada	Impacto en Espinacas
Zeolitas (2%)	Biorreactores microbianos: Adsorben exudados radicales (ácidos carboxílicos) y concentran Fe^{3+} , optimizando la actividad de <i>Pseudomonas fluorescens</i> (↑35% producción de pirocianina antifúngica).	↑20% rendimiento y ↓25% incidencia de antracnosis.
Clinocloro (0,5%)	Libera Mn^{2+} (10 mg/kg), cofactor de la SOD (superóxido dismutasa), neutralizando radicales libres generados por estrés oxidativo.	↓50% pardeamiento enzimático y ↑18% vida útil.
Cristobalita (0,7%)	Refleja el 75% de UV-B (280-315 nm), protegiendo clorofilas y vitamina C de la degradación.	Mantiene SPAD ≥ 45 y contenido de ácido ascórbico ≥ 25 mg/100 g.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN Y MOMENTOS CLAVE

1

CULTIVO TRADICIONAL (MARCO 0,5 X 0,3 M)



1ª Aplicación: -Siembra (1,36 kg/ha en 400 L de agua para activación de Rhizobium).



2ª Aplicación: - Floración (1,36 kg/ha en 500 L de agua para mejorar cuajado).



3ª Aplicación: - Formación de vainas (1,36 kg/ha en 600 L de agua para aumentar firmeza).

2

CULTIVO EN INVERNADERO O HIDROPONÍA



4 Aplicaciones de 1,36 kg/ha:

Fase vegetativa (2-4 hojas verdaderas).

Pre-floración (inducción de nódulos radicales).

Cuajado (inicio de desarrollo de vainas).

Maduración (síntesis de azúcares y endurecimiento).

3

POSTCOSECHA



Recubrimiento comestible con FERTIZEL® (0,6 g/m²): Aplicado en vainas, reduce la tasa respiratoria en un 20% y extiende la vida útil a 18 días (4°C).

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 400-600 L de agua, ajustando pH a 6,2-6,8 para evitar precipitación de minerales.

3

Aditivo: Lecitina al 0,05% como surfactante natural, mejorando cobertura en hojas hidrofóbicas.

EQUIPO Y CONDICIONES ÓPTIMAS



Atomizador: Boquillas de cono hueco (tamaño de gota: 100-200 μm) para cultivos densos.



Horario: Tardes (6-8 PM) para minimizar evaporación y maximizar absorción nocturna.



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

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento	12-15 ton/ha (vs. 8-10 ton/ha).	6-8 ton/ha (fertilizantes NPK).
Firmeza de vainas	≥ 22 N/cm ² (apto para transporte).	15-18 N/cm ² (bajo estrés hídrico).
Control de antracnosis	65% reducción (preventivo).	35-40% (fungicidas de contacto).
Vida útil postcosecha	18 días (4°C).	10-12 días (sin tratamiento).
Residuos químicos	0 mg/kg (cumple UE, USDA NOP y JAS)	Hasta 0,9 mg/kg (imidacloprid, clorotalonil).

FERTIZEL® VS. ALTERNATIVAS

1. FERTILIZANTES NITROGENADOS (UREA, NITRATO AMÓNICO)

Aspecto	FERTIZEL®	Fertilizantes Nitrogenados
Fijación de N₂	$\uparrow 30\%$ (simbiótico con Rhizobium).	Dependencia de N mineral ($\uparrow 50\%$ lixiviación).
Calidad postcosecha	Vainas crujientes (≥ 22 N/cm ²).	Vainas blandas (≤ 18 N/cm ²).
Huella de carbono	Neutral (sin emisiones de N ₂ O).	$\uparrow 25\%$ emisiones de óxido nitroso (N ₂ O).

2. FUNGICIDAS E INSECTICIDAS SINTÉTICOS

Aspecto	FERTIZEL®	Agroquímicos Sintéticos
Mecanismo de acción	Multifactorial (óptico + enzimático).	Inhibición de quitina o bloqueo nervioso.
Resistencia	Sin casos documentados.	Resistencia en 50% cepas de Colletotrichum.
Impacto en polinizadores	Compatible con Bombus terrestris.	LD50 < 0,1 µg/abeja (riesgo de colapso).

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL INTEGRADA

Combina bioestimulación lumínica (660-730 nm), nutrición mineral (Mn^{2+} , Fe^{3+}) y protección UV-B en un solo producto.

2 DUALIDAD CAMPO-POSTCOSECHA

Único bioestimulante que actúa desde la siembra hasta el almacenamiento, integrando recubrimientos activos.

3 SOSTENIBILIDAD

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

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1 SUELOS CON PH <5,5

Aplicar encalado previo para evitar precipitación de minerales.

2 VARIEDADES SENSIBLES AL RAJADO (EJ. JUDÍA PERONA)

Monitorear acumulación de lignina y ajustar dosis en formación de vainas.

3 COMPATIBILIDAD CON HERBICIDAS

Evitar mezclas con metribuzin (interfiere en la absorción foliar).

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025

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

Palabras clave: : Judías verdes, antracnosis, Rhizobium, postcosecha, agricultura ecológica, 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. Muñoz-Perea, C. et al. (2019). Drought Impact on Legumes. *Agricultural Water Management*, 221, 105-115.
4. Pastor-Corrales, M. et al. (2021). Anthracnose in Beans. *Plant Disease*, 105(3), 400-415.
5. Hungría, M. et al. (2020). Nitrogen Fixation in *Phaseolus vulgaris*. *Frontiers in Plant Science*, 11, 1-12.