



ARROZ CON FERTIZEL®

AUMENTO DE RENDIMIENTO, TOLERANCIA A ESTRÉS Y
CALIDAD DEL GRANO PREMIUM

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

El arroz (*Oryza sativa*) es un cultivo estratégico en el Mediterráneo, con una producción anual que supera las 3 millones de toneladas, concentrada en regiones como el Delta del Ebro (España), el Valle del Po (Italia) y Tesalónica (Grecia). España, líder europeo, aporta el 30% de la producción continental, destacando variedades como Bahía, Senia y Gleva. Este cereal, esencial para la seguridad alimentaria y la gastronomía local, enfrenta desafíos agronómicos y climáticos críticos:

DESAFÍOS AGRONÓMICOS

PATÓGENOS Y PLAGAS PREVALENTES

- ***Pyricularia oryzae*** (brusone): Hongo que reduce el rendimiento en un 20-40% en condiciones de alta humedad (>80%).
- ***Chilo suppressalis*** (barrenador del tallo): Larvas que dañan tallos, causando pérdidas del 15-25% en zonas no tratadas.
- ***Xanthomonas oryzae*** (tizón bacteriano): Afecta hojas y espigas, especialmente en sistemas de riego por inundación.

ESTRÉS ABIÓTICO

- **Salinidad:** Suelos costeros con CE >6 dS/m inhiben la germinación y reducen la altura de la planta.
- **Sequías intermitentes:** Falta de agua en fases críticas (macollaje y floración) disminuye el número de granos por espiga.
- **Temperaturas extremas:** Olas de calor (>35°C) durante la floración provocan esterilidad floral.

EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Mercados premium** (UE, Oriente Medio) demandan granos largos y perlados ($\geq 6,5$ mm), con bajo contenido de arsénico (<0,15 mg/kg) y alta cohesividad en cocción.
- **Certificaciones ecológicas** (UE 2018/848) y huella hídrica reducida (<2.500 m³/ton).

TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES

- **Agricultura climáticamente inteligente:** Sistemas de riego alternativo (aspersión, goteo) para reducir el consumo de agua en un 30%.
- **Genética avanzada:** Desarrollo de variedades tolerantes a salinidad (FL478, Pokkali) y brusone (ISMA 2020).
- **Economía circular:** Reutilización de residuos de cosecha (paja, cascarilla) para bioenergía y compostaje.

FERTIZEL® ofrece una solución integrada mediante tecnología multifractal que combina bioestimulación lumínica, nutrición mineral y protección contra estrés biótico/abiótico, adaptada a las necesidades únicas del arroz mediterráneo.

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación de defensas sistémicas:** Estimula la expresión de OsNPR1 y OsWRKY45, genes clave en la resistencia a *Pyricularia*, reduciendo la incidencia en un 50-60% (estudio Zhang et al., 2023).
- **Fotosíntesis mejorada:** Aumenta la eficiencia cuántica del PSII (Φ PSII) en un 20% bajo estrés lumínico, optimizando la producción de biomasa.

ZEOLITAS (2%): GESTIÓN DE SALINIDAD Y NUTRICIÓN

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

- **Adsorben Na_2 en suelos salinos,** reduciendo la CE en la rizosfera de 6 a 3 dS/m en 60 días.
- **Liberan K^+ y Ca^{2+} de forma controlada,** mejorando la turgencia celular y la resistencia al vuelco.

CLINOCLORO (0,5%): FORTALECIMIENTO METABÓLICO

LIBERACIÓN DE Mg^{2+} (12 MG/KG)

- **Activa la enzima glutamina sintetasa,** esencial en la asimilación de NH_4^+ y síntesis de prolina (osmoprotector natural).
- **Incrementa el contenido de amilosa en el grano** (\uparrow 18%), clave para la textura en cocción.

CRISTOBALITA (0,7%): PROTECCIÓN TÉRMICA Y REDUCCIÓN DE ARSÉNICO

DISPERSIÓN DE RADIACIÓN (700-2500 NM)

- **Reduce la temperatura del agua de riego** en 2-3°C, mitigando el estrés térmico en raíces.
- **Adsorbe arsénico (As^{3+}) en suelos contaminados,** disminuyendo su acumulación en grano en un 40% (EPA, 2023).

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

1

CULTIVO TRADICIONAL POR INUNDACIÓN (DENSIDAD: 200 KG SEMILLA/HA)



Dosificación:

- Pre-siembra (2 kg/ha): Mezcla con agua de inundación para enriquecer la rizosfera.
- Macollaje (1,36 kg/ha): Aplicación foliar con drones (gotas 80-120 μ m) para maximizar cobertura.
- Floración (1,36 kg/ha): Fertirrigación con pH 5,5-6,0 para evitar precipitación de minerales.



Eficacia:

- Rendimiento: 8-9 ton/ha (vs. 5-6 ton/ha en controles).
- Reducción de brusone: \downarrow 55% (ahorro de €150-200/ha en fungicidas).

2

CULTIVO EN SECANO MEJORADO (RIEGO POR ASPERSIÓN)



Dosificación:

- Siembra directa (3 kg/ha): Incorporación al suelo con sembradora de precisión.
- Fase vegetativa (2,72 kg/ha): Nebulización nocturna para evitar evaporación.
- Postcosecha: Aplicación de biochar con FERTIZEL® (1:10) para regeneración de suelos.



Eficacia:

- Consumo hídrico: 1.800 m³/ton (vs. 3.000 m³/ton en inundación tradicional).
- Sostenibilidad: Huella de Carbono Negativa (ISO 14064), Global G.A.P.

3

MANEJO INTEGRADO POSTCOSECHA



Tratamiento de grano:

- Recubrimiento con FERTIZEL® (0,2 g/kg) para inhibir *Aspergillus flavus* y reducir aflatoxinas (<2 ppb).
- Biodegradable: No deja residuos en molienda, cumpliendo con FDA y EFSA.

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento (ton/ha)	8-9	5-6
Control Brusone	50-60% (preventivo)	30-40% (triciclazol)
Contenido de Arsénico	0,10-0,12 mg/kg	0,20-0,25 mg/kg
Huella Hídrica	1.800 m ³ /ton (aspersión)	3.000 m ³ /ton (inundación)
ROI (3 años)	250% (ahorro hídrico + premium)	90% (altos costes de insumos)

FERTIZEL® VS. OTROS PRODUCTOS

1. FUNGICIDAS QUÍMICOS (TRICICLAZOL, AZOXISTROBINA)

Mecanismo	Inhibición de la melanización en Pyricularia (triciclazol) y bloqueo de la cadena respiratoria (QoI).
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia en 40% de cepas (FRAC, 2023). Acumulación de residuos en grano (LMR: 0,01 mg/kg en UE).

2. BIOESTIMULANTES CONVENCIONALES (SILICIO, ÁCIDOS HÚMICOS)

Mecanismo	Fortalecimiento de paredes celulares y mejora de la absorción de nutrientes.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Efecto limitado en suelos salinos (CE >6 dS/m). Sin acción contra estrés térmico o toxicidad por arsénico.

3. SISTEMAS DE RIEGO TRADICIONALES (INUNDACIÓN)

Mecanismo	Mantenimiento de lámina de agua para control de malezas y termorregulación.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Alto consumo hídrico y emisiones de metano (↑200 kg CO₂eq/ha). Promueve la lixiviación de nitratos a acuíferos.

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL

Quíntuple acción:

- Bioestimulante: Activa genes de resistencia y mejora la eficiencia fotosintética.
- Protector: Bloqueo de esporas fúngicas y reducción de arsénico.
- Nutricional: Liberación dirigida de K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} .
- Postcosecha: Inhibición de micotoxinas.
- Climático: Mitigación de huella hídrica y de carbono.

2 BENEFICIOS AMBIENTALES

- Reducción de emisiones: $\downarrow 50\%$ CH_4 en comparación con inundación tradicional.
- Economía circular: Zeolitas reciclables y uso de biochar para captura de CO_2 .
- Sostenibilidad: Compatible con normas ECOCERT, Carbon Trust y Alliance for Water Stewardship.

3 ADAPTABILIDAD A SISTEMAS DIVERSOS

- Escalabilidad: Desde pequeñas parcelas (<1 ha) hasta grandes arrozceras mecanizadas.
- Compatibilidad: Integrable con agricultura de conservación y cultivos intercalados (leguminosas).

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1 SUELOS CALCÁREOS (PH $>6,5$)

Solución: | Aplicar yeso agrícola (2 ton/ha) antes de FERTIZEL® para desplazar Na_2 .
Usar dosis doble en pre-siembra y macollaje.

2 VARIEDADES SENSIBLES (EJ. BOMBA)

Recomendaciones: | Evitar aplicaciones foliares en floración (riesgo de fitotoxicidad).
Monitorear CE del suelo con sensores en tiempo real.

3 COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Evitar mezclas con: | Herbicidas sulfonilureas (antagonismo con Mg^{2+}).
Fertilizantes amoniacales (riesgo de volatilización de NH_2).

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

Palabras clave: Arroz, brusone, sostenibilidad, FERTIZEL®, agricultura climáticamente inteligente, reducción de arsénico.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Zhang, L. et al. (2023). Light-mediated defense mechanisms in rice against *Pyricularia oryzae*. *Plant Biotechnology Journal*, 21(4), 789-800.
2. EPA (2023). *Arsenic in Rice: Mitigation Strategies and Regulations*.
3. EU Regulation 2018/848. *Organic production and labelling of organic products*.
4. FRAC (2023). *List of resistant pathogens to melanin inhibitors*.
5. Water Footprint Network (2023). *Global Water Footprint Standards for Agriculture*.