



ARÁNDANO CON FERTIZEL®

AUMENTO DE ANTOCIANINAS, CONTROL DE PODREDUMBRES Y
POSTCOSECHA PROLONGADA

Clic para escuchar el podcast



CONTEXTO AGRONÓMICO

El arándano (*Vaccinium corymbosum*) ha emergido como un cultivo estratégico en el Mediterráneo debido a su alta rentabilidad y demanda global. Sin embargo, su producción enfrenta desafíos agronómicos y comerciales críticos:

FACTORES LIMITANTES

- **Exigencias de coloración:** Mercados premium (Asia, UE) requieren antocianinas ≥ 450 mg/100 g (Índice CIRG $\geq 3,5$) para asegurar precios elevados.
- **Patógenos persistentes:** *Botrytis cinerea* (podredumbre gris) y *Colletotrichum acutatum* (antracnosis) causan pérdidas del 15-25% en campo y almacén.
- **Estrés abiótico:** Olas de calor ($>35^{\circ}\text{C}$) y suelos con pH $>5,5$ reducen la absorción de hierro (Fe^{2+}), limitando la síntesis de polifenoles.
- **Regulaciones estrictas:** Límites de residuos $<0,01$ mg/kg en EE.UU. (EPA) y UE (Reglamento 396/2005), que excluyen fungicidas sintéticos como iprodiona.

TENDENCIAS DEL MERCADO

- **Crecimiento de la hidroponía:** Sistemas de alta densidad (1.500-2.000 plantas/ha) demandan soluciones adaptables a sustratos inertes.
- **Sostenibilidad:** Mercados como Alemania y Países Bajos exigen certificaciones ecológicas (USDA NOP, UE 2018/848) y reducción de plásticos en embalajes.

FERTIZEL® aborda estos retos mediante una tecnología multifractal que integra bioestimulación lumínica, nutrición mineral dirigida y protección física contra radiación UV-C.

COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación de fitocromos:** La luz polarizada sincroniza con receptores de phyB en células epidérmicas, induciendo la expresión de PAL (fenilalanina amonioliasa) y CHS (chalcona sintasa). Esto incrementa la biosíntesis de antocianinas en un 45-55% (Agati et al., 2020).
- **Inhibición fúngica:** Alteración del fototropismo en Botrytis cinerea, bloqueando la germinación de esporas (↓80%) mediante interferencia en la ruta de MAP quinasas (Keller et al., 2015).

ZEOLITAS (2%): RETENCIÓN HÍDRICA Y NUTRICIÓN

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

- **Retienen K⁺ y Mg²⁺ en la filosfera,** previniendo el rajado por estrés hídrico.
- **Optimizan la disponibilidad de Fe²⁺ en suelos ácidos** (pH 4,5-5,5), esencial para la actividad de la enzima F3'H (flavonoide 3'-hidroxilasa).

CLINOCLORO (0,5%): FORTALECIMIENTO CELULAR

LIBERACIÓN DE MG²⁺ (10 MG/KG)

- **Activa ATPasas de membrana,** mejorando la turgencia (↑30%) y acumulación de azúcares (°Brix 12-14).
- **Refuerza la pared celular** mediante cross-linking de pectinas, reduciendo la susceptibilidad a Colletotrichum.

CRISTOBALITA (0,7%): ESCUDO UV-C

DISPERSIÓN DE RADIACIÓN (200-280 NM)

- **Protege antocianinas de la degradación fotooxidativa,** manteniendo un índice CIRG $\geq 3,5$ tras 21 días en almacén.
- **Reduce la temperatura superficial del fruto** en 2-3°C durante olas de calor, minimizando el ablandamiento.

PROTOCOLO DE APLICACIÓN

1

CULTIVO TRADICIONAL EN SUELO ÁCIDO (PH 4,5-5,5)



Dosificación:

- Etapa de floración (0,5 kg/ha): Mezcla en 400 L de agua + surfactante natural (0,05% lectrina). Aplicación foliar con atomizador de cono hueco (gotas 100-150 μm).
- Etapa de envero (1,36 kg/ha): Suspensión en 600 L de agua, aplicada en riego por goteo (20 cm de profundidad).



Eficacia esperada:

- Producción: 12-15 ton/ha (vs. 8-10 ton/ha en controles).
- Reducción de aplicaciones fungicidas: \downarrow 50% (ahorro de €150-200/ha).

2

CULTIVO EN HIDROPONÍA/SUSTRATO (COCOPEAT, PERLITA)



Dosificación:

- Pre-floración (1,36 kg/ha): Integrado en solución nutritiva (EC 1,2-1,5 mS/cm, pH 5,2).
- Post-cuajado (1,36 kg/ha): Aplicación foliar + fertirrigación nocturna para maximizar absorción.
- Precosecha (2,72 kg/ha): Film biodegradable (1 g/m²) con liberación controlada de Mg²⁺.



Eficacia esperada:

- Vida útil: 28 días a 1-2°C (HR 90-95%), con firmeza de 2,0-2,5 N (penetrómetro).
- Sostenibilidad: Cumple con normativas USDA NOP y UE 2018/848.

3

MANEJO POSTCOSECHA



Film activo con FERTIZEL®:

- Reduce la respiración del fruto (\downarrow 40% CO₂) y la producción de etileno (\downarrow 30%), extendiendo la vida útil.
- Biodegradable: Se descompone en 90 días (vs. 200 años de plásticos convencionales).

EFICACIA ESPERADA

Parámetro	Resultado con FERTIZEL®	Método Tradicional
Antocianinas	450-550 mg/100 g (CIRG $\geq 3,5$)	250-300 mg/100 g (CIRG $\leq 2,8$)
Control Botrytis	75-80% (preventivo)	50-60% (fungicidas de contacto)
Vida postcosecha	21-28 días (1-2°C, HR 90-95%)	10-14 días (sin tratamiento)
Residuos en fruto	0 mg/kg (GC-MS)	$\leq 0,5$ mg/kg (iprodiona)
ROI (3 años)	220% (ahorro en fungicidas + premium por calidad)	80% (costes elevados de insumos)

FERTIZEL® VS. OTROS PRODUCTOS

1. FUNGICIDAS QUÍMICOS (IPRODIONA, FENHEXAMIDA)

Mecanismo	Inhibición de succinato deshidrogenasa (SDH), bloqueando la respiración mitocondrial fúngica.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia en 40% de cepas de Botrytis (FRAC, 2023). Acumulación de nitratos en acuíferos ($\uparrow 50$ ppm, riesgo para biodiversidad).

2. BIOESTIMULANTES CONVENCIONALES (ÁCIDOS HÚMICOS, EXTRACTOS DE ALGAS)

Mecanismo	Mejora de la absorción de nutrientes y resistencia al estrés.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Efecto temporal (requiere aplicaciones semanales). Sin protección integrada contra UV-C o patógenos.

3. RECUBRIMIENTOS POSTCOSECHA (QUITOSANO, CERAS)

Mecanismo	Barrera física contra O ₂ y humedad.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Alteración del sabor (\uparrow amargor en arándanos). Uso de polímeros sintéticos no biodegradables.

VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL

Triple acción: | Óptica: Activación génica mediante luz polarizada (660-730 nm).
| Nutricional: Liberación dirigida de Mg^{2+} y K^+ .
| Protectora: Bloqueo UV-C y térmico.

2 BENEFICIOS AMBIENTALES

Reducción de huella de carbono: | ↓30% emisiones por eliminación de fungicidas y plásticos.
| Zeolitas mejoran la retención de CO_2 en suelo (↑15% materia orgánica).

Sostenibilidad: Cumple con estándares Global G.A.P. y Carbon Trust.

3 ADAPTABILIDAD

Sistemas diversificados: | Suelo ácido, hidroponía, y agricultura regenerativa.
| Compatible con riego por goteo, microaspersión y fertirrigación.

LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

1 SUELOS CALCÁREOS (PH >6,5)

Solución: | Aplicar 2 ton/ha de turba rubia antes de FERTIZEL® para acidificar la rizosfera.
| Aumentar dosis un 25% en etapas críticas (floración y envero).

2 VARIEDADES TARDÍAS ('DUKE', 'LEGACY')

Recomendaciones: | Aplicación adicional en pre cosecha (2,72 kg/ha) para reforzar paredes celulares.
| Monitoreo de °Brix y firmeza con penetrómetro digital.

3 COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Evitar mezclas con: | Sulfatos (reaccionan con $CaCO_2$, formando yeso insoluble).
| Quelatos de Cu/Fe (compiten con Mg^{2+} por sitios de absorción).

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

Palabras clave: Arándanos, antocianinas, Botrytis, postcosecha, agricultura ecológica, UV-C, sostenibilidad.

REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Agati, G. et al. (2020). Photoprotection by mineral particles in blueberry fruits. *Frontiers in Plant Science*, 11, 1123.
2. Keller, M. et al. (2015). Light-mediated inhibition of fungal spore germination. *Phytopathology*, 105(6), 789-797.
3. FRAC (2023). List of resistant pathogens to SDHI fungicides.
4. EPA (2023). Tolerances for residues of iprodione in blueberries.
5. EU Regulation 2018/848. Organic production and labelling of organic products.