



**BIOZUFRE<sup>®</sup>**

**DOSSIER TÉCNICO**

## ÍNDICE

Composición y formulación.....	Pág. 3
Características básicas.....	Pág. 3
Modo de acción .....	Pág. 6
Ensayos de eficacia.- Ejemplos.....	Pág. 12
Ámbito de uso: Cultivos y problemas objetivo .....	Pág. 21
Puntos fuertes.- Argumentario básico (Características a recordar .....	Pág. 25

## Composición y formulación

### Composición

Complejo de azufre peroxidado	40 %
Coadyuvantes	60 %

### Formulación

Líquido soluble (SL)

## Características básicas

**BIOZUFRE®** es un Medio de Defensa Fitosanitario, cuya formulación contiene como ingrediente básico un complejo de azufre peroxidado, al 40 %.

**BIOZUFRE®** es un formulado de azufre activo, sistémico, que penetra en la planta y, además de la acción característica del azufre, actúa también induciendo las defensas naturales de la misma.

**BIOZUFRE®** es una moderna formulación de azufre, que difiere significativamente de las formulaciones convencionales de azufre, por sus características y por su modo de acción.

La aplicación de **BIOZUFRE®** se dirige a complementar la eficacia de productos antioidios convencionales (azufre, dinocap, fenarimol, quinometionato, triadimenol, etc.) con el fin de reducir los tratamientos fitosanitarios, al aumentar la inducción de autodefensas, y consecuentemente, aumentar la eficacia de las materias activas de los fungicidas convencionales, así como reducir riesgos de aparición de resistencias en el control de los patógenos.

**BIOZUFRE®** debe considerarse también como una herramienta de gran valor en las estrategias antirresistencia al integrarlo en un programa con fungicidas triazoles o estrobilurinas. Las modernas familias fungicidas, a las que pertenecen los citados triazoles y estrobilurinas, se caracterizan por su eficacia, pero también por su debilidad frente al riesgo de provocar resistencias en los patógenos.

El complejo de azufre peroxidado que incorpora **BIOZUFRE®**, puesto en disolución acuosa, genera azufre y oxígeno activo. Algunos complejos similares de azufre peroxidado se usan como aditivo alimentario, desinfectantes de material clínico quirúrgico, o como cosmético.

**BIOZUFRE®** puede cubrir en la planta más de un objetivo a la vez. Por un lado, como **fitofortificante** del cultivo al aportar sustratos que se incorporan a la biosíntesis de proteínas necesarias para la formación del tejido vegetal, y haciendo que toda la estructura proteica de la planta se desarrolle a mayor velocidad. Y por otro, como **inductor de respuestas de defensa** frente a situaciones de estrés causadas por factores bióticos o abióticos. **BIOZUFRE®** actúa como inductor preventivo de las defensas de la planta frente a los ataques de oídio, mejorando la efectividad de los productos antioidios clásicos de síntesis y permitiendo una reducción en la dosis de aplicación de los mismos.

Los tratamientos con **BIOZUFRE®** se traducen en la planta en un claro fortalecimiento general, mostrando mayor vigor y mejor salubridad.

Al exponer las características general de **BIOZUFRE**® debemos referirnos a la actividad del azufre como fungicida, acaricida e insecticida

### **BIOZUFRE®: actividad como fungicida, acaricida e insecticida**

El azufre inorgánico es sin duda el más antiguo de los fungicidas, y tiene también propiedades insecticidas y acaricidas. Sus posibilidades para prevenir algunas enfermedades fueron conocidas por los antiguos griegos, 1000 años antes de Cristo.

El azufre es una sustancia química con actividad sobre oidios y otros ascomicetos que invaden superficialmente al hospedante, al menos en alguna etapa de su ciclo biológico; y sobre ácaros, en especial sobre especies fitófagas de las familias *Eriophyidae*, *Tarsonemidae*, *Tenuipalpidae* y *Tetranychidae*. Es también eficaz sobre algunos insectos chupadores

Actúa por contacto directo y a distancia mediante los compuestos gaseosos que produce. Penetra en las células de las hojas por los lipoides periféricos del plasma debido a la solubilidad del azufre en las grasas.

Su modo de acción se sigue estudiando, pero se piensa que es la acción tóxica ejercida por el SH<sub>2</sub> formado en las propias células miceliales el que ocasiona la destrucción del micelio, es decir que, en presencia del azufre el hongo produce por si mismo, el tóxico que le matará.

La acción preventiva del azufre se manifiesta sobre las conidias, antes y durante la germinación, y parece estar ligada a su actividad sobre los fenómenos respiratorios.

La acción curativa se manifiesta durante la incubación de la enfermedad: formación de los filamentos miceliales y de los haustorios.

El azufre posee también acción erradicante; así, cuando la enfermedad está establecida y sus fructificaciones visibles se perciben conidias que se secan, conidióforos que se contraen y micelio que se fragmenta y desagrega.

Entre las enfermedades criptógamicas que pueden ser controladas por el azufre se incluyen las siguientes: *Blumeria (Erysiphe) graminis* (oidio de los cereales), *Claviceps spp.* (Cornezuelo del maíz y sorgo), *Drepanopeziza (Pseudopeziza) ribis* (Manchas de las hojas de la grosella), *Elsinoe fawcettii* (Verrugosis de los cítricos), *Erysiphe betae* (Oidio de la remolacha), *Erysiphe pisi* (Oidio de judía y otras leguminosas), *Glomerella cingulata* (Antracnosis de numerosos frutales), *Golovinomyces (Erysiphe) cichoracearum var. Cichoracearum* (Oidio de las cucurbitáceas, mal blanco del tabaco), *Leveillula taurica* (oidiopsis del pimiento, tomate), *Monilinia fructigena* (podredumbre concéntrica del fruto), *Monilinia laxa* (Marchitez de las flores y momificado de los frutos del cerezo y del ciruelo), *Oidium mangiferae* (Oidio del mango y del aguacate), *Phragmidium mucronatum* (Oidio del rosal), *Podosphaera (Sphaerotheca) fuliginea* (Oidio de las cucurbitáceas), *Podosphaera (Sphaerotheca) pannosa* (Oidio del almendro, melocotonero y rosal), *Podosphaera leucotricha* (Oidio del manzano y del peral), *Stigmina carpophila* (Perdigonada de las hojas del cerezo, ciruelo), *Taphrina deformans* (Lepra del Melocotonero), *Tranzschelia prunispinosae* (Roya de los frutales de hueso), *Venturia inaequalis* (Moteado del manzano), *Venturia pyrina* (Roña del peral).

Entre los ácaros sensibles, cabe destacar: *Acalitus phloeoptes* (Ácaro de las yemas del ciruelo), *Aceria oleae* (Sarna del olivo), *Aceria sheldoni* (Ácaro de las maravillas), *Aculups lycopersici* (Seca del tomate), *Aculus fockereui* (Falso mal del plomo del melocotonero), *Brevipalpus lewisi* (Ácaro plano de los cítricos), *Bryobia rubrioculus* (Ácaro pardo del manzano), *Calepitrimerus vitis* (Acariosis de la vid), *Cenopalpus pulcher* (Ácaro carmín de

los frutales), *Colomerus vitis* (Erinosis de la vid), *Eotetranychus lewisi* (Araña roja del albarcoquero, vid), *Epirimerus pyri* (Ácaro blanco del peral), *Panonychus citri* (Araña roja de los cítricos), *Panonychus ulmi* (Araña roja de los frutales), *Phytoptus avellanae* (Badoc del avellano), *Phyllocoptruta Oleivora* (Ácaro del tostado de los cítricos), *Polyphagotarsonemus latus* (Ácaro blanco del tomate, pimiento), *Tetranychus turkestanii* (Araña amarilla), *Tetranychus urticae* (Araña roja de los frutales, hortícolas, ornamentales)

### **BIOZUFRE® : actividad como nutriente**

El azufre forma parte de la lista de siete elementos minerales que son absolutamente necesarios para la vida de las plantas: Nitrógeno, fósforo, **azufre**, potasio, calcio, magnesio y hierro.

Respecto a la importancia del azufre, baste decir que entra a formar parte de compuestos esenciales para la vida tales como los aminoácidos cisteína, cistina y metionina, así como de algunos coenzimas necesarios para el metabolismo de las células de las plantas; está relacionado con la respiración, con el transporte de los aminoácidos y con la síntesis de algunas vitaminas del grupo B. No forma parte de la clorofila, pero parece que está asociado a este pigmento. Aproximadamente el 70 % del azufre procedente de los aminoácidos de las hojas está localizado en los cloroplastos.

El azufre supone entre el 0,1 y el 0,5 % de la materia seca de los vegetales, cantidad comparable a la que las plantas demandan de fósforo.

El azufre está entre los elementos más versátiles en biología. Juega un papel fundamental en la estructura y regulación de las proteínas, ya que los grupos de azufre en el aminoácido Cisteína, forman frecuentemente puentes disulfuro que determinan la conformación de una proteína.

El azufre participa en el transporte de electrones en la fotosíntesis y respiración.

Los efectos que produce la deficiencia de azufre en las plantas son similares a los que ocasionan las carencias de nitrógeno

### **BIOZUFRE® : actividad como Inductor de Defensas**

La actividad de **BIOZUFRE®** como inductor de autodefensas se base en la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO), también llamada explosión oxidativa. Esta forma de actuar forma parte de los primeros eventos de defensa en las plantas durante el ataque por patógenos. Las evidencias experimentales sugieren que la explosión oxidativa y la señalización redox relacionada pueden jugar un papel fundamental en la integración de una serie diversa de respuestas defensivas de la planta. El aporte de **BIOZUFRE®** y su sistemía incorporan a la planta una significativa cantidad de estas especies reactivas de oxígeno. Se ha sugerido que las ERO producidas en respuesta a patógenos y a estimuladores tienen efectos antimicrobianos directos y que también juegan un papel importante en otros mecanismos de defensa los cuales incluyen la lignificación, la peroxidación de lípidos, la producción de fitoalexinas y la respuesta hipersensible.

La respuesta hipersensitiva, uno de los mecanismos de defensa de las plantas más importante, es precedido por la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS, en inglés). Las células vecinas al punto de infección sintetizan una explosión de compuestos tóxicos formados por la reducción de oxígeno molecular, incluyendo el anión superóxido ( $O_2^-$ ), peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y el radical hidroxilo ( $\bullet OH$ ).

Las especies reactivas de oxígeno pueden contribuir a la muerte de las células como parte de la respuesta hipersensitiva o actuar directamente sobre el patógeno.

**Como resumen**, las características básicas de **BIOZUFRE®** son las siguientes:

**BIOZUFRE® no es una formulación convencional de azufre**

**Producto eficaz sobre enfermedades, con acción indirecta, no biocida.**

**Especialmente activo para controlar oidio**

**La actividad de BIOZUFRE® para evitar ataques de patógenos y plagas se manifiesta de forma preventiva, curativa y también erradicante.**

**Complementa la actividad de antioidios específicos.**

**Herramienta eficaz en estrategias anti-resistencia a los fungicidas**

**Evita o reduce el ataque de algunas plagas, tales como “araña roja”, otros ácaros y algunos insectos chupadores.**

**Puede aplicarse por vía foliar y radicular**

**Se mueve sistémicamente en el interior de la planta**

**Favorece la acumulación en la planta de metabolitos sulfurados, responsables de mecanismos de autodefensa.**

**Provoca una respuesta de explosión oxidativa.**

**Favorece el incremento del espesor del tejido foliar = Efecto barrera frente a enfermedades y plagas**

**Induce defensas frente a estrés abiótico.**

**Acelera la biosíntesis de proteínas, superando el efecto de hidrolizados de proteínas (aminoácidos)**

**Aumenta vigor.**

**Respetuoso con la fauna útil (apto para Producción Integrada)**

**Autorizado en Producción Ecológica**

## **Modo de acción**

La materia activa de **BIOZUFRE®**, el Azufre, actúa por contacto directo y a distancia mediante los compuestos gaseosos que produce. Penetra en las células de las hojas por los lípidos periféricos del plasma debido a la solubilidad del azufre en las grasas.

Su modo de acción se sigue estudiando, pero se piensa que es la acción tóxica ejercida por el SH<sub>2</sub> formado en las propias células miceliales el que ocasiona la destrucción del micelio, es decir que, en presencia del azufre el hongo produce por sí mismo, el tóxico que le matará.

El azufre altera diferentes mecanismos metabólicos que entrañan efectos irreversibles sobre el patógeno: bloqueo de la respiración celular e inhibición de la síntesis del ácido nucléico y de la formación de proteínas. También se piensa que su acción se debe a la lenta oxidación de los derivados del azufre en presencia de aire húmedo:  $\text{SO}_2$  y  $\text{SO}_3\text{H}_2$  y pequeñas cantidades de anhídrido y ácido sulfúrico, polisulfuros y ácidos politiónicos.

La acción preventiva del azufre se manifiesta sobre las conidias, antes y durante la germinación, y parece estar ligada a su actividad sobre los fenómenos respiratorios.

La acción curativa se manifiesta durante la incubación de la enfermedad: formación de los filamentos miceliares y de los haustorios.

El azufre posee también acción erradicante; así, cuando la enfermedad está establecida y sus fructificaciones visibles se perciben conidias que se secan, conidióforos que se contraen y micelio que se fragmenta y desagrega.

Los mecanismos de acción del azufre frente a los hongos pueden ser de diversos tipos, aunque parece que los más aceptados son los que explican su fungitoxicidad a través de la intervención del mismo en algunos procesos metabólicos del hongo. Esta acción fungicida se debe a la aplicación del azufre en forma elemental o de polisulfuros. **BIOZUFRE®** no incorpora azufre en ninguna de estas formas, sino como un “complejo peroxidado”, de tal manera que no resulta tóxico directamente frente al hongo sino a través de su acumulación en el interior de la planta, desencadenando dos tipos de respuesta defensiva: **acumulación de metabolitos sulfurados** responsables de mecanismos de defensa de la planta y **respuesta de explosión oxidativa**.

**BIOZUFRE®** es un producto diseñado para suministrar un nuevo tipo de azufre a las plantas. Con la absorción del azufre sistémico, se mejoran las estructuras proteicas, con un mayor desarrollo y permitiendo a la planta superar posibles factores adversos externos.

La aplicación de **BIOZUFRE®** da como resultado la aparición del anión  $\text{HS}^-$  en matriz acuosa. Este anión retiene una elevada densidad de carga negativa. Siendo así, migra rápidamente en busca de la densidad de carga positiva del interior de la planta, provocando una clara **sistemia** y **traslocación** por los tejidos de la planta. Simultáneamente aparece catión amonio  $\text{NH}_4^+$ . Todas estas especies son precursoras de L-cisteína y rápidamente se acelera la biosíntesis de proteínas, con un considerable incremento del espesor del tejido foliar, conformando una barrera química frente a agresiones externas. La velocidad de formación de proteínas que se consigue con **BIOZUFRE®** es equivalente a la adición de un hidrolizado de proteínas concentrado, lo que supone un alto valor añadido del producto por su múltiple actividad

Su mejor eficiencia y efectividad se debe a la contribución del **grupo tiol** como medio para favorecer rápidamente la biosíntesis de proteínas y por lo tanto acelerar la formación de tejidos más resistentes en la planta, lo que no es posible conseguir con hidrolizados de proteínas (aminoácidos) y azufre en forma de sulfatos.

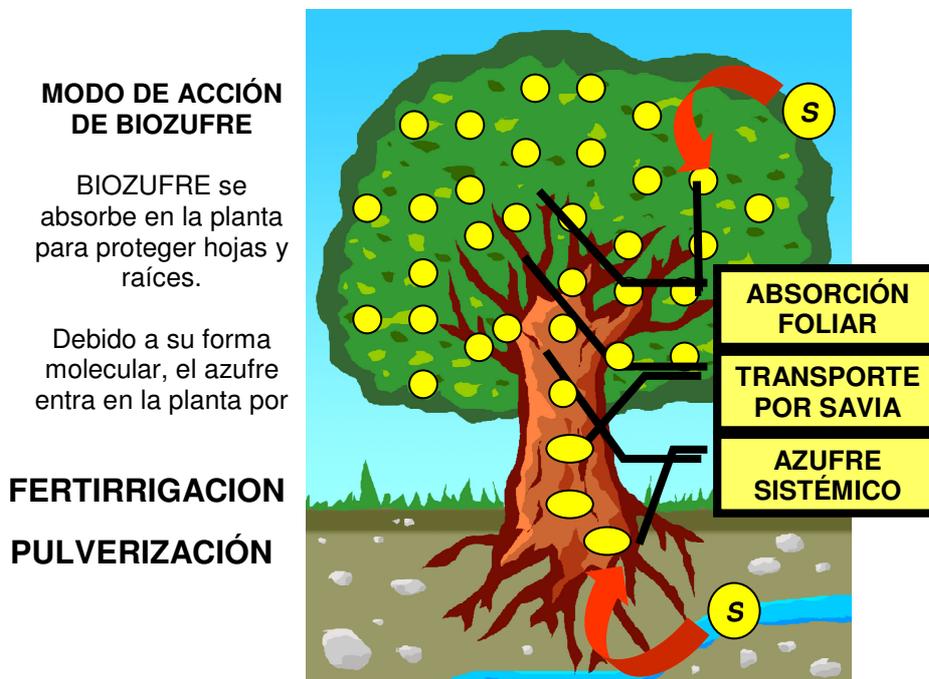
Cuando se aplica **BIOZUFRE®** por fertirrigación, es absorbido rápidamente por la planta debido a su carga eléctrica, apareciendo en el interior de la misma el grupo tiol. El efecto sinérgico del grupo tiol genera en la planta un flujo de azufre sistémico, desde los vasos a las hojas, con un efecto de protección en el interior de las mismas y vasos conductores. En pulverización foliar produce un fuerte efecto oxidativo en la materia orgánica semicondensada que pueda estar presente y limpia rápidamente la superficie de hojas y frutos.

Dado que a muchos insectos no se sienten atraídos por los cultivos ricos en azufre, es efectivo en disuadir a *Panonychus citri*, *Panonychus ulmi* y *Tetranychus urticae*.

La actividad de **BIOZUFRE®** no está únicamente basada en los mecanismos antes mencionados. La acumulación de cisteína que desencadena la aplicación de **BIOZUFRE®** está acompañada también por la de otros componentes celulares como el glutatión (GSH) que se ha considerado el determinante principal de la homeostasis redox de la célula. Además de su papel en el crecimiento y desarrollo de las plantas, está implicado en la detoxificación de xenobióticos, protección frente a metales pesados y tolerancia a factores medioambientales adversos que puede provocar estrés oxidativo, entre los que se incluye el ataque por patógenos. Muchos otros metabolitos secundarios que se generan como respuesta de defensa a diferentes tipos de estrés también contienen azufre como grupo funcional, el cual deriva de la cisteína. Todos estos datos revelan la importancia de dicho aminoácido como metabolito central en el sistema de la planta.

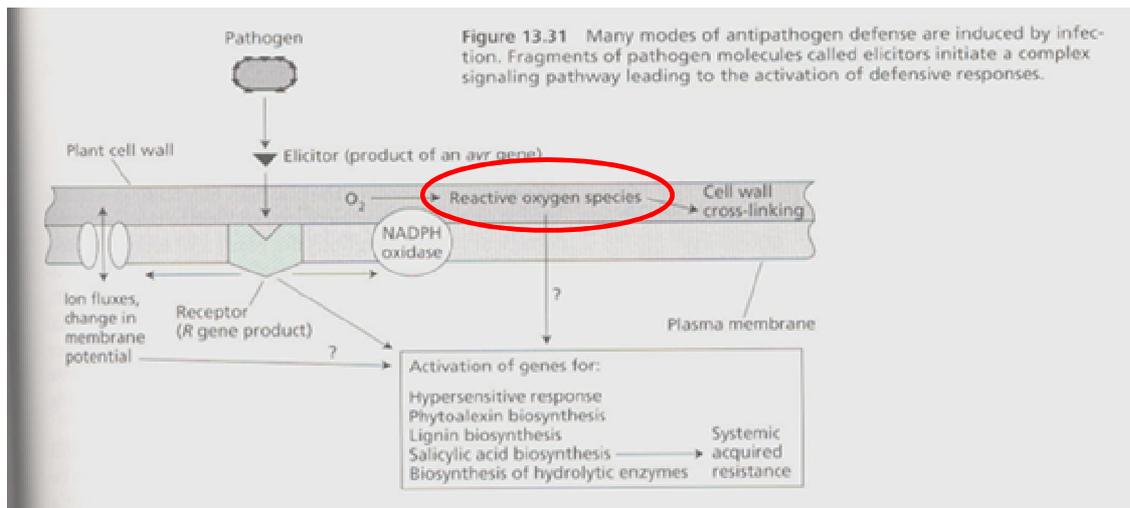
## **BIOZUFRE**

### **EL AZUFRE SISTÉMICO**



La actividad de **BIOZUFRE®** como inductor de autodefensas se basa en la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO), también llamada explosión oxidativa. Esta forma de actuar forma parte de los primeros eventos de defensa en las plantas durante el ataque por patógenos.

Las evidencias experimentales sugieren que la explosión oxidativa y la señalización redox relacionada pueden jugar un papel fundamental en la integración de una serie diversa de respuestas defensivas de la planta. El aporte de **BIOZUFRE®** y su sistema incorporan a la planta una significativa cantidad de estas especies reactivas de oxígeno. Se ha sugerido que las ERO producidas en respuesta a patógenos y a estimuladores tienen efectos antimicrobianos directos y que también juegan un papel importante en otros mecanismos de defensa los cuales incluyen la lignificación, la peroxidación de lípidos, la producción de fitoalexinas y la respuesta hipersensible.



La respuesta hipersensitiva, uno de los mecanismos de defensa de las plantas más importante, es precedido por la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS, en inglés). Las células vecinas al punto de infección sintetizan una explosión de compuestos tóxicos formados por la reducción de oxígeno molecular, incluyendo el anión superóxido (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y el radical hidroxilo (•OH).

Las especies reactivas de oxígeno pueden contribuir a la muerte de las células como parte de la respuesta hipersensitiva o actuar directamente sobre el patógeno.

Cuando las células de las plantas están heridas o tratadas con ciertos elicitores de bajo peso molecular, activan respuestas de defensa que se traducen en la producción de elevadas concentraciones de peróxido de hidrógeno, radicales superóxido y otras especies de oxígeno activo en la pared celular. Esta explosión oxidativa parece formar parte de la respuesta de defensa frente a los patógenos invasores. Las especies activas de oxígeno pueden atacar directamente los organismos patógenos y pueden impedir indirectamente la invasión subsecuente de los patógenos, provocando un rápido eslabón de los compuestos fenólicos de la pared celular. En tallos de tabaco, por ejemplo, proteínas estructurales de la pared celular ricas en prolina, pueden insolubilizarse rápidamente sobre una lesión o un tratamiento con un elicitor y esta conexión se asocia con una explosión oxidativa y con un anquilosamiento de la pared celular.

La degradación de la pared celular puede originar la producción de fragmentos biológicamente activos, llamados oligosacarinas, que pueden estar involucrados en respuestas naturales de desarrollo y defensa. Algunos de los efectos fisiológicos y de desarrollo provocados por oligosacarinas incluyen la estimulación de la síntesis de fitoalexinas, explosión oxidativa, síntesis de etileno, depolarización de la membrana, cambios en el calcio en el citoplasma, inducción de la síntesis de proteínas (PR = pathogen-related proteins), como quitinasa y glucanasa.

Oligosacarina: oligosacárido que derivaba de la pared celular y que tenía actividad reguladora.

Las oligosacarinas desempeñan tres **funciones**:

- **Regula** los mecanismos de **defensa** de la planta.
- **Regula** el **crecimiento**.
- **Regula** el **desarrollo** y la **diferenciación**.

La oligosacarina puede **actuar** de tres formas en este caso:

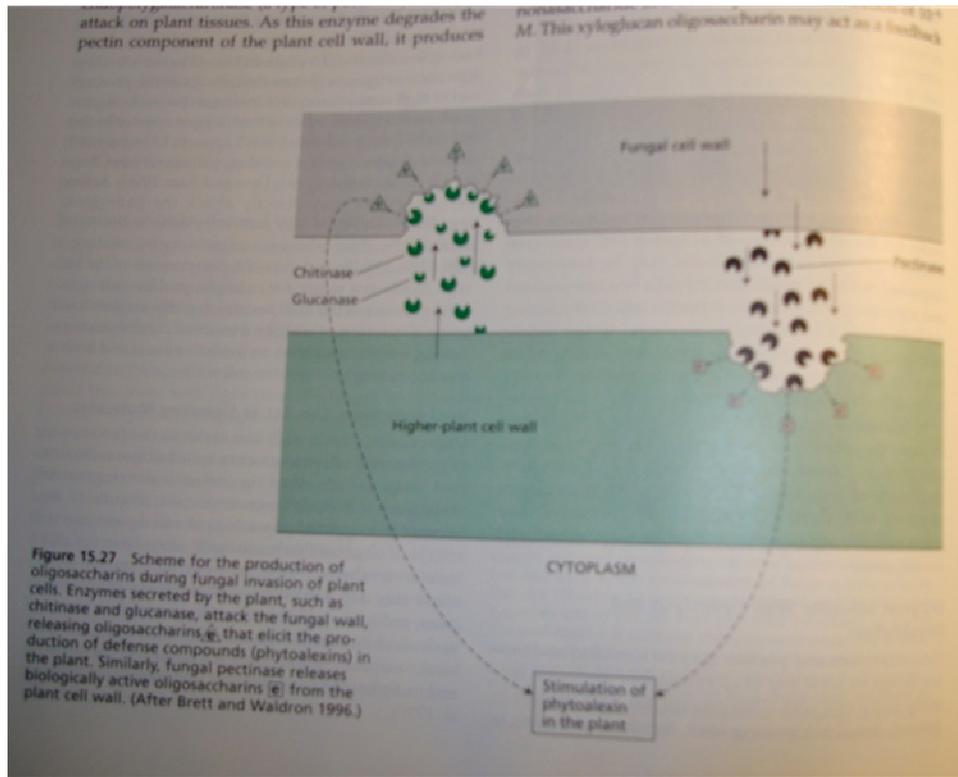
**Como elicitor de fitoalexinas:** Cuando se produce la infección aparecen fragmentos de los polisacáridos de las paredes celulares bien del hongo o bien de la planta debido a la acción de enzimas específicas. Ese puede inducir la síntesis de fitoalexina y comportarse como un elicitor.

**Induciendo la síntesis de inhibidores de proteasas microbianas:** Las células vegetales responden al daño producido por el microorganismo sintetizando grandes cantidades de inhibidores de las proteasas microbianas. De esta manera el microorganismo no puede degradar las proteínas de las paredes celulares de la planta, por lo tanto no podrá degradar la pared o por lo menos le costará más ; no podrá entrar en la célula y por lo tanto no podrá infectar la planta.

**Produciendo la muerte celular hipersensible:** Otra manera de defenderse la planta de ataque de patógenos consiste en la muerte hipersensible de varias células de la planta en el lugar de infección. De esta manera el microorganismo que ha infectado la célula se queda sin soporte físico y nutricional y se anula su capacidad de propagación retrasándose así el crecimiento del patógeno y la planta tiene por lo tanto un tiempo extra para desarrollar otros mecanismos de defensa que rechacen la infección. En este caso las oligosacarinas suelen ser pécticas y son sumamente tóxicas.

**Papel de las oligosacarinas en la regulación del crecimiento:** Las oligosacarinas inhiben el crecimiento inducido por auxinas y por pH ácido. Esta actividad de la oligosacarina depende de su concentración.

Los ejemplos mejor estudiados son los oligosacáridos elicitores producidos durante la invasión de un patógeno. Por ejemplo, el patógeno *Phytophthora* secreta una endopoligalacturonasa (un tipo de pectinasa) durante su ataque a los tejidos vegetales. A medida que este enzima degrada la pectina componente de la pared celular, produce fragmentos de pectina – oligogalacturonas – que elicitán múltiples respuestas de defensa en la célula de la planta. Las paredes celulares contienen también  $\beta$ -D-glucanasa que ataca la  $\beta$ -D-glucano que es específica de la pared celular del hongo. Cuando este enzima ataca la pared celular del hongo, produce oligómeros de glucano con una potente acción elicitora. Los componentes de la pared celular sirven en este caso como parte de un sistema sensitivo para detectar la invasión de un patógeno



De la forma de actuación de **BIOZUFRE®** se desprende su relevancia tanto por su papel como **Inductor de Autodefensas**, como por su **efectividad directa** sobre los patógenos. Es importante señalar también el interés del complejo de productos del catálogo de **SERVALESA** que actúan como Inductores, a través de diferentes mecanismos, pero de forma complementaria:

**BIOZUFRE®** induciendo la producción de **especies reactivas de oxígeno** (ERO), antesala de la respuesta hipersensitiva y también con acción directa sobre los patógenos.

**BIOVIDA®** como **inductor**, elicitando la síntesis de quitinasa, enzima hidrolítica que degrada la quitina de la membrana celular de los patógenos o el exoesqueleto de los artrópodos y nemátodos. También activa la formación de “Barreras físicas”, que impiden el acceso de patógenos y plagas.

**SERGOMIL® L 60**, como **inductor** de defensas, por la acción del cobre en el interior de la planta, así como por la función del Monogluconato y Galacturonato como elicitores de respuestas de autodefensa frente al estrés abiótico y aumentando el vigor.

**FOSFONIN® Flow**, induciendo la producción de Fitoalexinas, a la vez que actuando directamente por otros mecanismos como fungicida, fungitóxico y fungistático.

Se trata de un grupo de productos que por su modo de acción se definen como **INDUCTORES**, pero cada uno de ellos tiene un particular modo de acción.

Volviendo a referirnos a **BIOZUFRE®**, la expresión de los mecanismos de acción citados, se traducen en la práctica en la reducción de los tratamientos fungicidas estándar. Es decir, al estimarse las defensas naturales de la planta, las necesidades de dosis fungicidas para combatir la incidencia de las enfermedades criptogámicas es sensiblemente menor, con el consiguiente ahorro económico y, sobretodo, con un impacto ambiental mucho

menor. Este hecho, hace de **BIOZUFRE®**, un producto ideal para ser empleado en prácticas agrícolas de producción integrada.

## **Ensayos de eficacia.- Ejemplos**

### **Ensayo nº 1.-**

#### **Viña – Oidio – Aplicación foliar**

Objetivo: Evaluar actividad de BIOZUFRE, para controlar oidio (*Uncinula necator*) en viña, en aplicación foliar, alternando las aplicaciones con azufre espolvoreo

Localidad: Molvizar  
Provincia: Granada  
Cultivo: Viña  
Variedad: Moscatel  
Tamaño parcela: 144 m2.  
Repeticiones 4  
Diseño RCB

#### **Aplicaciones:**

##### **1ª aplic.**

Fecha 30.04.08  
Volumen caldo 590 l/ha  
Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 12 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

##### **2ª aplic.**

Fecha 21.05.08  
Volumen caldo 590 l/ha  
Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 53 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

##### **3ª aplic**

Fecha 4.06.08  
Volumen caldo 590 l/ha  
Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 71 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

##### **4ª aplic.**

Fecha 16.06.08  
Volumen caldo 590 l/ha  
Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 73 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Activo

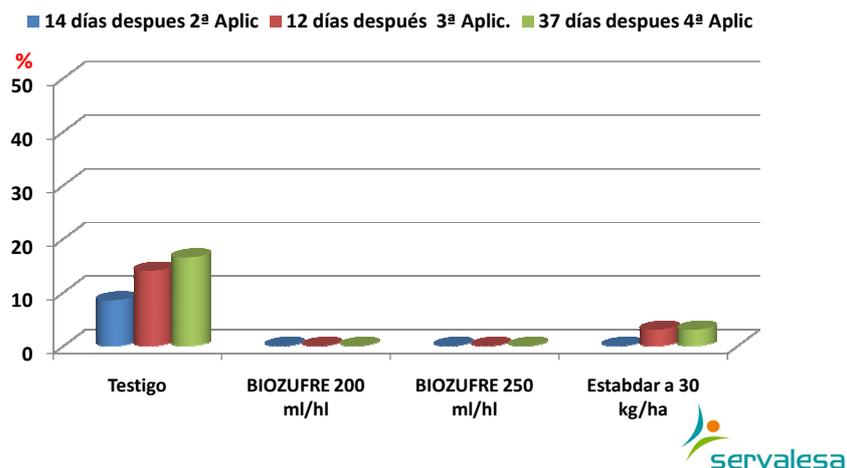
## Gráficos de resultados

### SERVALESA – BIOZUFRE (4 aplicaciones foliares)

Viña – *Uncinula necator* (Oidio)

% superficie foliar atacada

Molvizar – Granada - 2008

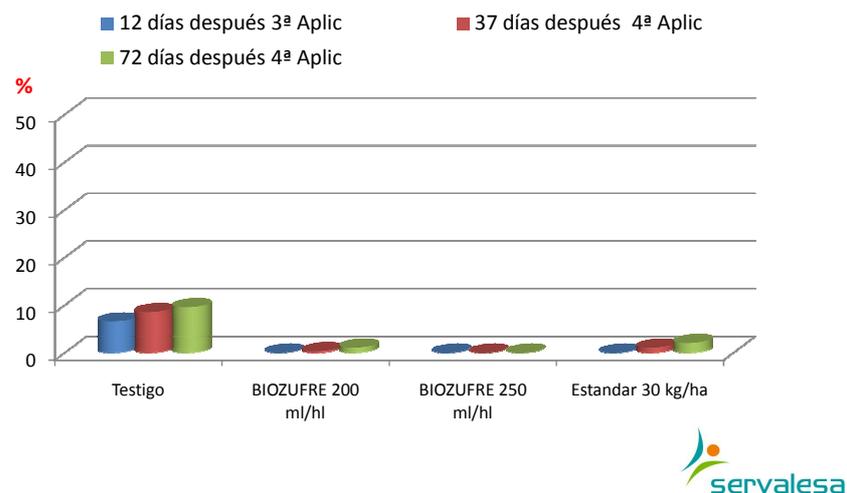


### SERVALESA – BIOZUFRE (4 aplicaciones foliares)

Viña – *Uncinula necator* - Oidio

% racimos atacados

Molvizar – Granada - 2008



## Conclusiones

### Fitotoxicidad

Todos los tratamientos han sido perfectamente tolerados.

En ningún momento se han observado síntomas de intolerancia del cultivo a los tratamientos.

## Eficacia

BIOZUFRE ha mostrado excelente actividad para evitar el ataque de *Uncinula necátor*, tanto en hoja como en racimo

La dosis de 200 ml/hl puede considerarse como una alternativa idónea.

El estándar comparado, azufre espolvoreo a 30 kg/ha, tuvo un comportamiento similar a la dosis mínima de BIOZUFRE.

BIOZUFRE puede considerarse como una herramienta de gran interés para evitar o reducir los ataques de oidio en la viña

## **Ensayo nº 2.-**

### **Viña – Oidio – Aplicación foliar (alternando con azufre espolvoreo)**

Objetivo: Evaluar actividad de BIOZUFRE, para controlar oidio (*Uncinula necátor*) en viña, en aplicación foliar, alternando las aplicaciones con azufre espolvoreo

Localidad: Molvizar  
Provincia: Granada  
Cultivo: Viña  
Variedad: Moscatel  
Tamaño parcela: 144 m2.  
Repeticiones 4  
Diseño RCB

### **Aplicaciones:**

#### **1ª aplic.**

Fecha 30.04.08  
Volumen caldo 590 l/ha  
Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 12 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **2ª aplic.**

Fecha 21.05.08  
Azufre espolvoreo 30 kg/ha  
Est. Desarr. Cultivo 53 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **3ª aplic.**

Fecha 4.06.08  
Volumen caldo 590 l/ha

Presión: 5 atm  
Est. Desarr. Cultivo 71 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **4ª aplic.**

Fecha 16.06.08  
Azufre espolvoreo 30 kg/ha  
Est. Desarr. Cultivo 73 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Activo

### **Graficos de resultados**

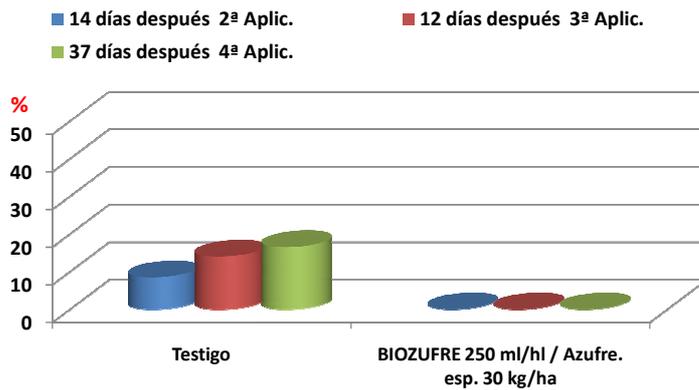
#### **SERVALESA – BIOZUFRE / azufre espolv.**

**(4 aplicaciones foliares, alternadas)**

**Viña – *Uncinula necator* (Oidio)**

**% superficie foliar atacada**

**Molvizar – Granada - 2008**



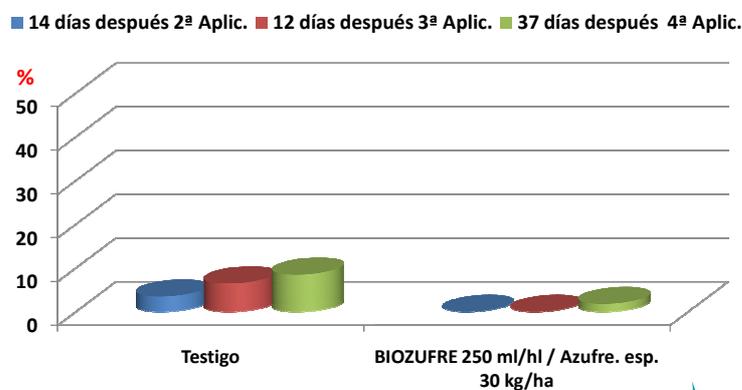
## SERVALESA – BIOZUFRE / azufre espolv.

(4 aplicaciones foliares, alternadas)

**Viña – *Uncinula necator* (Oidio)**

**% superficie foliar atacada**

Molvizar – Granada - 2008



### **Conclusiones**

#### **Fitotoxicidad**

Todos los tratamientos han sido perfectamente tolerados.

En ningún momento se han observado síntomas de intolerancia del cultivo a los tratamientos.

#### **Eficacia**

BIOZUFRE, a la dosis de 250 ml/ha alternado con azufre espolvoreo a 30 kg/ha se ha mostrado como una buena alternativa, con excelente actividad para evitar el ataque de *Uncinula necator*, tanto en hoja como en racimo

BIOZUFRE puede considerarse como una herramienta de gran interés para evitar o reducir los ataques de oidio en la viña, pudiéndose alternar con otros fungicidas anti-oidio cuando la práctica local lo aconseje.

## **Ensayo nº 3.-**

### **Viña – Oidio – Aplicación radicular (a través riego goteo)**

Objetivo: Evaluar actividad de BIOZUFRE, para controlar oídio (*Uncinula necátor*) en viña, en aplicación mediante incorporación en riego goteo, valorando además el aspecto general de salubridad de la planta

Localidad: Molvizar  
Provincia: Granada  
Cultivo: Viña  
Variedad: Moscatel  
Tamaño parcela: 144 m2.  
Repeticiones 4  
Diseño RCB

### **Aplicaciones:**

#### **1ª aplic.**

Fecha 30.04.08  
Volumen agua 2500 l/ha  
Est. Desarr. Cultivo 12 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **2ª aplic.**

Fecha 21.05.08  
Volumen agua 2500 l/ha  
Est. Desarr. Cultivo 53 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **3ª aplic.**

Fecha 4.06.08  
Volumen caldo 2500 l/ha  
Est. Desarr. Cultivo 71 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Latente

#### **4ª aplic.**

Fecha 16.06.08  
Volumen caldo 2500 l/ha  
Est. Desarr. Cultivo 73 BBCH  
Est. Desarr. Patógeno Activo

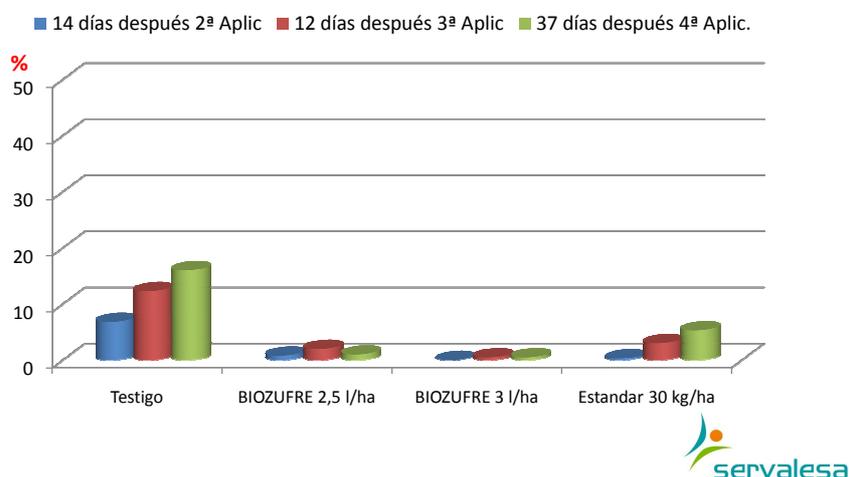
## Gráficos de resultados

### SERVALESA – BIOZUFRE (4 aplicaciones incorporación riego)

Viña – *Uncinula necator* (Oidio)

% superficie foliar atacada

Molvizar – Granada - 2008

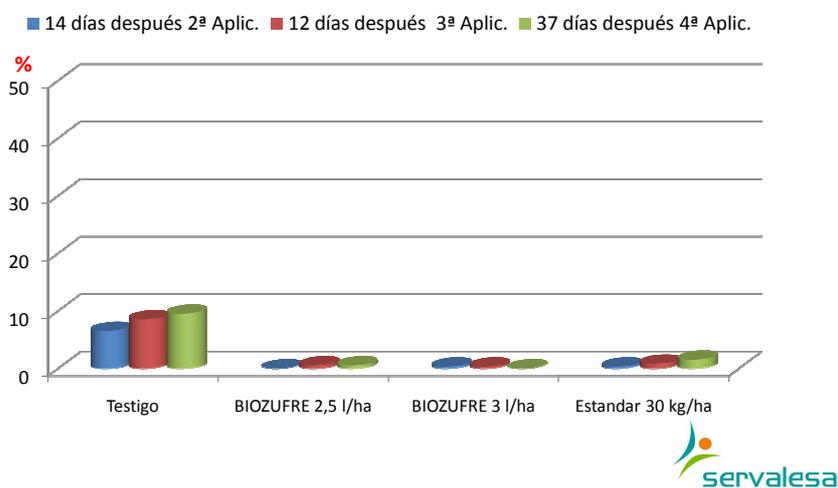


### SERVALESA – BIOZUFRE (4 aplicaciones incorporación riego)

Viña – *Uncinula necator* - Oidio

% racimos atacados

Molvizar – Granada - 2008



## Conclusiones

### Fitotoxicidad

Todos los tratamientos han sido perfectamente tolerados.

En ningún momento se han observado síntomas de intolerancia del cultivo a los tratamientos.

## **Eficacia**

BIOZUFRE ha mostrado excelente actividad para evitar el ataque de *Uncinula necátor*, tanto en hoja como en racimo

La dosis de 2,5 l/ha puede considerarse como una alternativa idónea..

El estándar comparado, azufre espolvoreo a 30 kg/ha, tuvo un comportamiento similar a la dosis mínima de BIOZUFRE.

BIOZUFRE puede considerarse como una herramienta de gran interés para evitar o reducir los ataques de oidio en la viña

## **Ensayo nº 4**

### **Melón .- Oidio y otros posibles hongos fitopatógenos.**

Durante los meses de mayo a julio de 2006 se llevó a cabo el presente ensayo sobre melón en una finca de Torrepacheco (Murcia) para evaluar el efecto de aplicación de BIOZUFRE sobre determinados hongos fitopatógenos.

Se realizó un tratamiento de BIOZUFRE vía riego a 3 L/ha realizándose 6 aplicaciones en total con un intervalo de 7-10 días, uniéndose al ensayo un testigo absoluto y un tratamiento estándar combinado con antioidios a base de quinometionato (tres aplicaciones), metiltiofanato 70% (2 aplicaciones) y triadimenol (1 aplicación).

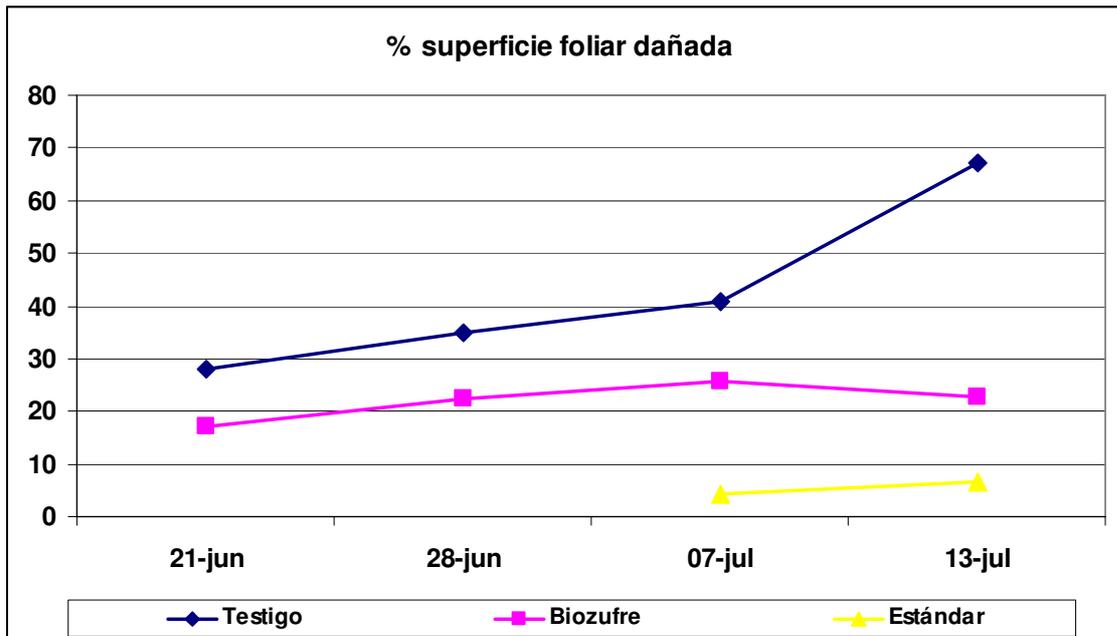
Se realizaron conteos de incidencia del oidio en cuatro fechas diferentes, de finales de junio hasta mediados de julio. La parcela tratada con BIOZUFRE empezó sin daños por oidio, llegando a un 67,20% de superficie de hoja dañada en la parcela testigo. Los niveles de intensidad final del ataque de oidio en la parcela testigo indican que las condiciones para el desarrollo de la enfermedad fueron óptimas y las conclusiones derivadas del ensayo se deben considerar como muy significativas.

A lo largo del período de tiempo que duró el ensayo (68 días), las aplicaciones de BIOZUFRE indujeron resistencia en la planta de melón, reduciendo la infección un 39% frente al testigo no tratado.

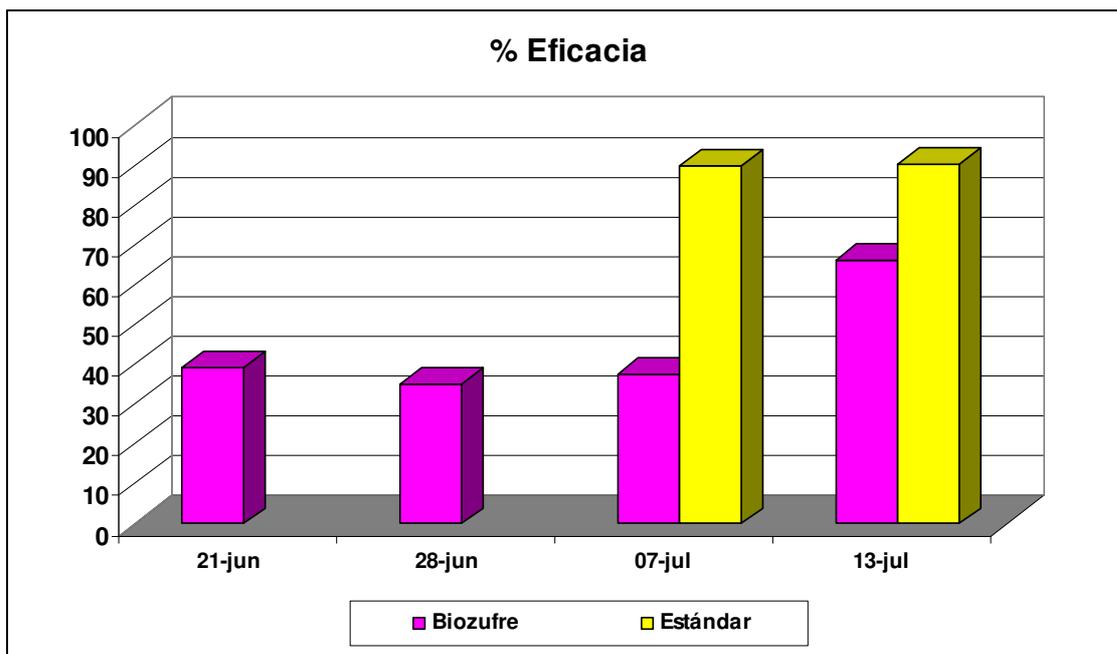
La aplicación de BIOZUFRE vía riego, como tratamiento complementario y adicional a los tratamientos antioidio usualmente utilizados, actúa sinérgicamente aumentando la eficacia contra la enfermedad al reducir más la incidencia y los daños producidos.

Como observamos en el ensayo, el efecto sinérgico de BIOZUFRE con un fungicida antioidio, produce una reducción de oidio mayor que si se aplica únicamente productos antioidios estándares.

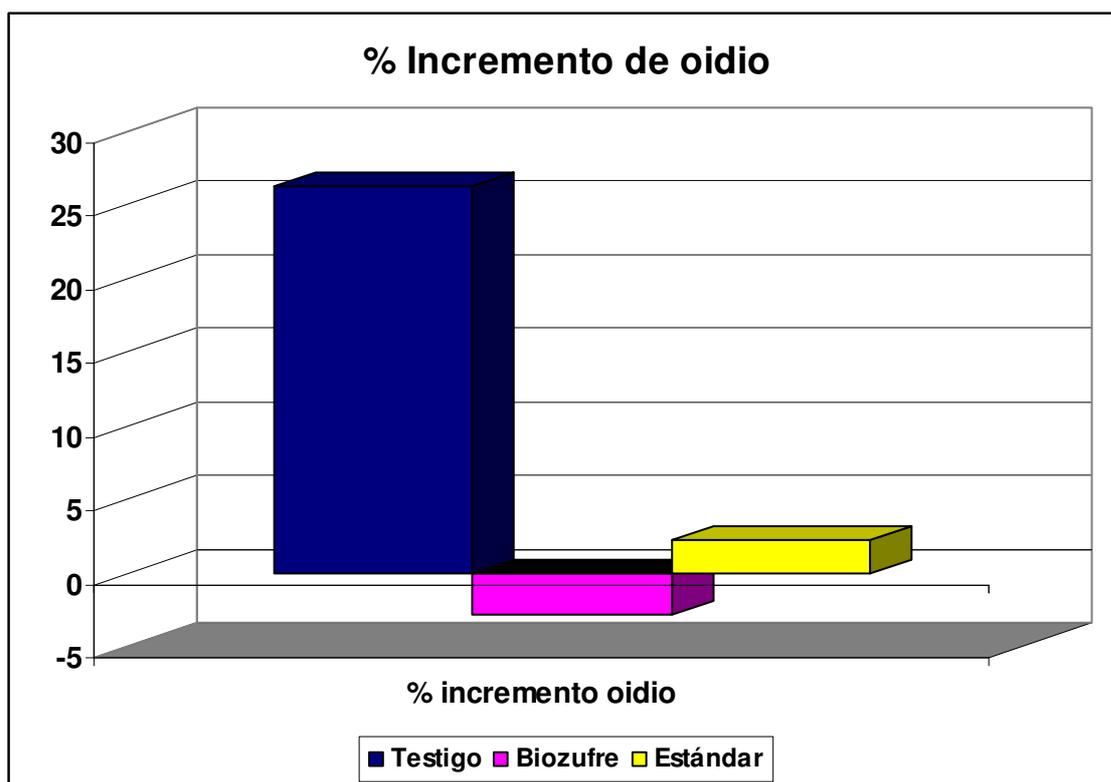
Al mismo tiempo, la adición complementaria de BIOZUFRE previene la aparición de resistencias, debido a su acción bioquímica que consiste en atacar diferentes puntos de acción del hongo, mejorando consecuentemente, la eficacia de los antioidios convencionales que se utilicen posteriormente en el cultivo.



Las eficacias en relación al testigo se detallan a continuación, por fecha de evaluación



Tras aplicar el día 3 de julio un antioidio convencional a la parcela mantenida con el producto estándar y el 7 de julio un tratamiento antioidio en la parcela mantenida con BIOZUFRE, el incremento de enfermedad en %, fue el siguiente:



Como se puede observar, la aplicación conjunta de fungicidas convencionales con BIOZUFRE genera una fuerte sinergia que se traduce en eficacias mayores, incluso, a la de los productos estándar con muchas más aplicaciones.

BIOZUFRE es capaz de reducir las aplicaciones de antioidios clásicos, puesto que potencia la actividad de los mismos. En la gráfica anterior vemos como, en las condiciones del ensayo, en el periodo de cuatro días tras la aplicación existe incluso un ligero descenso en el tratamiento combinado de BIOZUFRE con antioidio convencional, mientras que el estándar, si bien manifiesta incrementos muy bajos, no muestra una efectividad tan alta.

## Ambito de uso: Cultivos y problemas objetivo

**BIOZUFRE®** puede aplicarse prácticamente sobre todos los cultivos, por lo cual sus posibilidades de aprovechamiento son enormes.

## Dosis e Instrucciones de uso

Cultivo	Problema	Nº de aplicaciones	Momento de aplicación	Método	Dosis	Observaciones
Frutal de hueso: Melocotonero Nectarina Albaricoquero Cerezo	<i>Sphaerotheca pannosa</i> (oidio)	Según ataque	Preventivo: A partir caída de pétalos	Foliar	200-250 cc/hL	Repetir con intervalos de 10-15 días, según condiciones de riesgo, hasta la cosecha
				Riego	2-3 L/ha	
	<i>Podosphaera tridactila</i> (oidio)		Foliar	200-250 cc/hL		
			Riego	2-3 L/ha		

Frutal de pepita: Manzano Peral	<i>Podosphaera leucotricha</i> <b>(oidio)</b>	Según ataque	Preventivo: En condiciones de riesgo. Repetir a los 12-15 días	Riego	2-3 L/ha	¡Atención!: producto recomendado para moteado siempre y cuando se aplique conjuntamente con <b>Sergomil L60</b> : 100 cc/hL de <b>Biozulfre</b> + 250 cc/hL de <b>Sergomil L60</b>
	<i>Venturia inaequalis</i> <b>(Moteado manzano)</b>			Foliar	150-250 cc/hL	
	<i>Podosphaera leucotricha</i> <b>(oidio)</b>	Según ataque	Post-infección: Para secar el hongo, al aparecer los primeros síntomas	Foliar	150-250 cc/hL	
	<i>Venturia pyrina</i> <b>(Moteado peral)</b>					
	<i>Psylla pyri</i> (Psila del peral)	Según ataque	Preventivo	Riego	2-3 L/ha	
			Inicio ataque	Foliar	150-200 cc/hL	
Vid Uva de mesa	<i>Uncinula necator</i> <b>(oidio)</b>	Según ataque	Preventivo: 3 aplic. 1ª Brotes 10-15 cm 2ª Inicio floración 3ª De tamaño guisante a enero	Riego	2-3 L/ha	Cuando el tamaño del fruto está próximo al máximo engorde, aplicar vía foliar
			Post-infección: Al aparecer los primeros síntomas	Foliar	100-200 cc/hL	Intervalos de 10 días, hasta el enero. Procurar un buen volumen de caldo (700L/ha aprox.) mojando bien los racimos para asegurar la penetración. Los tratamientos pueden alternarse con otros tratamientos antioídios.
			Después de la cosecha: Finalizada la recolección mecánica, se recomienda un aplicación conjunta con <b>SERGOMAX L 90</b>		1-2 L/ha	Mezclar con <b>SERGOMAX L 90</b> a 1,5-2 L/ha
Olivo	<i>Gloeosporium olivarum</i> <b>(Aceituna jabonosa)</b>	Aplicación preventiva, en los momentos de mayor riesgo	1ª aplic: Inicio septiembre 2ª aplic: Mitad octubre	Foliar	100 cc/hL	Aplicación combinada con <b>Sergomil L60</b> a 150 cc/hL y <b>Fosfonin Flow</b> a 100 cc/hL

Cítricos	<i>Tetranychus urticae</i> (araña roja)	Según riesgo ataque	Aplicación preventiva.	Riego	2-3 L/ha	Aplicar durante todo el ciclo, con intervalos de 8-10 días
			Aplicación inicio ataque	Foliar	250 cc/hL	Aplicar al aparecer los primeros síntomas, como complemento a la aplicación preventiva a través del riego. Utilizar abundante volumen de caldo
Fresa	<i>Sphaerotheca macularis</i> f. sp. <i>Fragariae</i> (oidio)	Aplicación preventiva	1ª aplic: 4 semanas después del trasplante	Riego	2,5 L/ha	Alternando y/o combinando con sistémicos convencionales aumentaremos la eficacia de los tratamientos.
			2ª aplicación y sucesivas: Con intervalo de 15 días hasta fin del cultivo	Foliar	150-250 cc/hL	
		Aplicación post-infección	Al aparecer los primeros síntomas, como complemento de la aplicación preventiva a través riego	Foliar	150-250 cc/hL	
	<i>Tetranychus urticae</i> (araña roja)	Según riesgo ataque	Aplicación preventiva.	Riego	2-3 L/ha	
Aplicación inicio ataque			Foliar	250 cc/hL	Aplicar al aparecer los primeros síntomas, como complemento a la aplicación preventiva a través del riego. Utilizar abundante volumen de caldo. Procurar un buen mojado del follaje.	
Hortícolas fruto: Tomate Pimiento	<i>Leveillula taurica</i> (oidio)	Tratamiento preventivo	Aplicaciones desde el inicio del cultivo, con intervalo de 10 días, mientras persistan las condiciones propicias para el ataque	Riego	2-3 L/ha	
	<i>T. turkestanii</i> , <i>T. ludeni</i> (araña roja) <i>Aculops lycopersici</i> (Vasate)	Según riesgo ataque	Aplicación preventiva.	Riego	2-3 L/ha	Aplicar durante todo el ciclo, con intervalos de 8-10 días
			Aplicación inicio ataque			Aplicar al aparecer los primeros síntomas

<b>Hortícolas hoja:</b> Lechuga, etc.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <b>(Oidio)</b>	Tratamiento preventivo	Aplicaciones desde el inicio del cultivo, con intervalo de 10 días, mientras persistan las condiciones propicias para el ataque	Riego	2-3 L/ha	Tratamiento preventivo
<b>Hortícolas fruto:</b> Pepino Calabacín Melón Sandía	<i>Sphaerotheca Fuliginea</i> <b>(oidio)</b>	Según riesgo ataque	Aplicación preventiva.	Riego	2-3 L/ha	Aplicar desde el trasplante, cada 12-15 días, durante todo el ciclo
			Aplicación post-infección: Al observar los primeros síntomas, como complemento de la aplicación preventiva	Foliar	150-200 cc/hL	Alternando con sistémicos convencionales aumentaremos la eficacia de los mismos
	<i>T. turkestanii</i> , <i>T. ludeni</i> <b>(araña roja)</b> <i>Aculups lycopersici</i> <b>(Vasate)</b>	Según riesgo ataque	Aplicación preventiva	Riego	2-3 L/ha	Aplicar durante todo el ciclo, con intervalos de 8-10 días
			Aplicación inicio ataque			Aplicar al aparecer los primeros síntomas
<b>Cereales:</b> Avena	<i>Erysiphe graminis</i> <b>(Oidio)</b>	Tratamiento preventivo	Aplicar en el estadio de planta con "hoja bandera", unos 15 días antes de la salida de la espiga.	Foliar	1,5 L/ha	Aplicar sólo, sin mezclas
<b>Remolacha</b>	<i>Erysiphe comuni</i> <b>(Oidio)</b>	Tratamiento preventivo	Aplicar cuando las condiciones sean favorables para el ataque del patógeno	Foliar	1,5 L/ha	

## Formas de aplicación

### a) Incorporación en el sistema de riego:

La sistemía y traslocación de **BIOZUFRE®** posibilitan este método de aplicación. Esta opción supone una clara ventaja sobre formulaciones convencionales de azufre. En general se recomiendan dosis de 2 a 3 L por hectárea. Este método de aplicación es especialmente recomendable en programas de lucha biológica, ya que no causa impacto sobre la fauna útil. Es también aconsejable en la lucha contra ácaros e insectos chupadores (*Psylla*, por ejemplo)

### b) Pulverización foliar:

En la aplicación foliar es muy importante utilizar un volumen de caldo adecuado para asegurar la cobertura uniforme de la vegetación a proteger. Es también importante que la presión, así como el tamaño de la gota de pulverización, permitan la penetración necesaria para proteger el interior de racimos y de la vegetación.

Debe prestarse atención a las recomendaciones específicas sobre la conveniencia de uno u otro método de aplicación.

## **Puntos fuertes.- Argumentario básico**

### **Características a recordar**

#### **1) BIOZUFRE no es una formulación de azufre convencional.**

BIOZUFRE® está formulado como un “Complejo peroxidado”

#### **2) Producto con un modo de acción MULTIPLE.**

BIOZUFRE® es un producto con múltiples vías de acción.

#### **3) Actúa a distancia**

BIOZUFRE® actúa a distancia mediante los compuestos gaseosos que produce. Se piensa que es la acción tóxica ejercida por el SH<sub>2</sub> formado en las propias células miceliarias del patógeno el que ocasiona la destrucción del micelio, es decir que, en presencia del azufre el hongo produce por sí mismo, el tóxico que le matará.

#### **4) Eficaz frente a oidio**

BIOZUFRE® es eficaz para evitar o detener ataques de patógenos englobados en el grupo de los denominados “oidios”

#### **5) Actividad preventiva, curativa y erradicante frente a enfermedades Criptogámicas.**

BIOZUFRE® no actúa como un biocida, directamente sobre el hongo, pero manifiesta eficacia para prevenir o evitar el ataque de patógenos, a la vez que también puede actuar en post-infección, e incluso como erradicante.

#### **6) Producto complementario a los fungicidas anti-oidio específicos**

BIOZUFRE® puede incorporarse a un programa de tratamientos anti-oidio, complementando la actividad de anti-oidios específicos o convencionales. La utilización de BIOZUFRE® reducirá la cantidad de tratamientos con fungicidas a lo largo del ciclo del cultivo, aumentará la efectividad en el control de patógenos, disminuirá los problemas de impacto ambiental y de residuos sobre las cosechas.

#### **7) Herramienta en estrategias anti-resistencia**

Sabido es el riesgo que de la utilización continuada de fungicidas, especialmente de las familias de triazoles y estrobilurinas, se generen resistencias en los patógenos. BIOZUFRE® puede ayudar a evitar este riesgo, integrándose en programas de estrategias anti-resistencia.

## **8) Eficaz frente a algunas plagas**

Dado que muchos insectos no se sienten atraídos por los cultivos ricos en azufre, **BIOZUFRE®** es efectivo para disuadir ataques de ácaros, en especial sobre especies fitófagas de las familias *Eriophyidae*, *Tarsonemidae*, *Tenuipalpidae* y *Tetranychidae*. Es también eficaz sobre algunos insectos chupadores.

## **9) Puede aplicarse por vía foliar y radicular**

**BIOZUFRE®** puede aplicarse por vía foliar, pero también por vía radicular, gracias a su sistemía, incorporándolo a través del sistema de riego localizado. Esta vía de aplicación ofrece importantes ventajas, por ejemplo, evitar el impacto sobre “fauna útil”, reducir el coste de la aplicación, a la vez que mantiene totalmente la eficacia

## **10) Presenta sistemía en el interior de la planta**

La aplicación de **BIOZUFRE®** da como resultado la aparición del anión **HS<sup>-</sup>** en matriz acuosa. Este anión retiene una elevada densidad de carga negativa. Siendo así, migra rápidamente en busca de la densidad de carga positiva del interior de la planta, provocando una clara **sistemía** y **traslocación** por los tejidos de la planta.

## **11) Induce la autodefensa en los cultivos, a través de múltiples vías**

**BIOZUFRE®** activa la presencia de “**especies reactivas de oxígeno**” (ERO), como paso previo a la “**respuesta hipersensitiva**”, una de las vías más estudiadas y confirmadas en la autodefensa de las plantas.

La “**respuesta hipersensitiva**” provoca la muerte o suicidio de las células vecinas al punto de infección del patógeno en la planta

**BIOZUFRE®** induce el incremento del espesor del tejido foliar, reforzando la capacidad de la planta de formar “**barreras físicas**”

**BIOZUFRE®** induce el aumento en la síntesis de **metabolitos secundarios sulfurados**. Vía que permite la autodefensa a partir de la formación de “barreras químicas”.

**BIOZUFRE®**, como efecto indirecto, activa la **síntesis de fitoalexinas**, otra de las respuestas de autodefensa de la planta más importantes.

## **12) Presencia de “Especies Reactivas de Oxígeno (ERO)”**

Las especies reactivas de oxígeno pueden contribuir a la muerte de las células como parte de la respuesta hipersensitiva o actuar directamente sobre el patógeno. Se ha sugerido que las ERO producidas en respuesta a patógenos y a estimuladores tienen efectos antimicrobianos directos y que también juegan un papel importante en otros mecanismos de defensa los cuales incluyen la lignificación, la peroxidación de lípidos, la producción de fitoalexinas y la respuesta hipersensible.

### **13) Interfiere procesos biológicos vitales**

La aplicación de **BIOZUFRE®** bloquea la respiración celular, inhibe la síntesis de ácidos nucleicos y también inhibe la formación de proteínas del patógeno.

### **14) Acelera la formación de tejidos en la planta y favorece la síntesis de proteínas, en mayor medida que las formulaciones de Aminoácidos**

Su efectividad se debe a la contribución del grupo tiol como medio para favorecer rápidamente la biosíntesis de proteínas y por lo tanto acelerar la formación de tejidos más resistentes en la planta, lo que no es posible conseguir con hidrolizados de proteínas (aminoácidos) y azufre en forma de sulfatos.

### **15) Aumenta resistencia frente a estrés abiótico**

Con la absorción del azufre sistémico, se mejoran las estructuras proteicas, con un mayor desarrollo y permitiendo a la planta superar posibles factores adversos externos.

### **16) Autorizado en Agricultura Ecológica**

**BIOZUFRE®** está autorizado en Agricultura Ecológica



Polígono Industrial Ingruinsa      Tel. +34 962 691 090  
Av. D. Jerónimo Roure, Parc. 45      Fax +34 962 690 963  
46520 Puerto Sagunto      [servalesa@servalesa.es](mailto:servalesa@servalesa.es)  
Valencia · España