

**GAMA OXIPREMIUM:  
OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15  
GUÍA TÉCNICA.**

## INDICE:

- ENCAJE ACTUAL DE LOS COMPUESTOS PEROXIACÉTICOS EN LA HORTICULTURA.	3
- LA GAMA DE PRODUCTOS <b>OXIPREMIUM</b> .	5
- MÉTODO DE ACTUACIÓN <b>OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15</b> .	7
- <b>OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15</b> COMO ACONDICIONADOR DE SISTEMAS DE RIEGO, SUELOS Y SUSTRATOS.	11
- VENTAJAS DEL TRATAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO CON <b>OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15</b> FRENTE A LOS TRATAMIENTOS TRADICIONALES.	12
- <b>OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15</b> Y OXIFERTIRRIGACIÓN.	14
- VENTAJAS DE LA DESINFECCIÓN DE SUELOS Y SUSTRATOS CON <b>OXIPREMIUM 15</b> .	18
- <b>OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15</b> , FUNGICIDA Y BACTERICIDA EFICAZ DE USO AGRÍCOLA.	22

## ENCAJE ACTUAL DE LOS COMPUESTOS PEROXIACÉTICOS EN LA HORTICULTURA: OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15.

### DEFINICIÓN:

Los **compuestos peroxiacéticos**, son compuestos de ácido peracético (APA) formulados con peróxido de hidrógeno y ácido acético para conseguir la **estabilización** del compuesto.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) registró primero al ácido peracético como un antimicrobiano en 1985 para uso en interiores en superficies duras. Las recomendaciones de uso incluyen **instalaciones agrícolas**, establecimientos de comida, instalaciones médicas, y baños caseros.

El ácido acético está registrado también para uso en plantas procesadoras de queso y lácteos, en equipo de procesamiento de alimentos, y en pasteurizadores en cervecerías, bodegas de vino y plantas embotelladoras en general.

También es aplicado en la desinfección de suministros médicos, para prevenir la formación de bio-películas en las industrias de papel, y como purificador de aguas de proceso y desinfectante.

### AGRICULTURA ECOLÓGICA:

- **REGLAMENTO (CE) No. 834/2007** DEL CONSEJO, de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) no 2092/91.
- **REGLAMENTO (CE) No. 889/2008** DE LA COMISIÓN, de 5 de septiembre de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n o 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.

(Entre otros usos...) **Limpiadores y desinfectantes de uso ambiental y en instalaciones y equipos de industrias alimentarias.**

**Sistemas de riego = Instalaciones.**

### REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA USO AGRÍCOLA:

El **RD 1620/2007** establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y fija distintos criterios de calidad según el destino final del agua:

- 1.- Usos urbanos.
- 2.- USOS AGRÍCOLAS.**
- 3.- Usos industriales.
- 4.- Usos recreativos.
- 5.- Usos ambientales.

## 2.- USOS AGRÍCOLAS.

CRITERIOS DE CALIDAD DE LAS AGUAS REUTILIZADAS (según RD **1620/2007**):

- Riego de cultivos que permita el contacto directo del agua con partes comestibles para alimentación humana en fresco.
- Riego de productos para consumo humano que son procesados antes de su consumo.
- Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne.
- Acuicultura.
- Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana.
- Riego de cultivos ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua con las producciones.
- Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes, cereales y semillas oleaginosas.

La utilización de compuestos peroxiacéticos como **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15**, como desinfectante está aumentando en sectores como la **agricultura**, alimentación, la sanidad e industrias de **tratamiento de aguas**, por su efectividad y su escaso impacto ambiental, reemplazando al cloro, (tóxico, potencialmente cancerígeno) y otras sustancias desinfectantes, ya que entre otras ventajas, puede ser utilizado en un amplio rango de Tª (0-40 °C) y de pH (3,0–7,5), mostrando una enorme efectividad biocida de amplio espectro.

## LA GAMA DE PRODUCTOS OXIPREMIUM.

**OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15**, son compuestos peroxiáceticos de tercera gama **ESTABILIZADOS con ácido acético y peróxido de hidrógeno**. Son biocidas oxidantes de alto nivel, de rápida acción y altamente eficaces, destinados a un uso ambiental, agrícola y alimentario. Se aplican en la desinfección en espacios, tanto agrícolas como alimentarios, industriales e institucionales para desinfectar superficies, ambientes, instalaciones o equipos. Pueden usarse a temperatura ambiente, son activos en un amplio rango de temperaturas y pH y permiten una rápida y efectiva desinfección de las superficies no porosas.

### COMPOSICIÓN:

- **OXIPREMIUM:** 25% peróxido hidrógeno, 8% ácido acético, 5% ácido peracético.
- **OXIPREMIUM 15:** 24% peróxido hidrógeno, 16% ácido acético, 15% ácido peracético.
- pH < 1

### CUMPLEN LAS SIGUIENTES NORMAS UNE-EN DE EFICACIA:

- **UNE-EN 1040: Antisépticos y desinfectantes químicos.** Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la **actividad bactericida básica** de los antisépticos y desinfectantes químicos.  
(La norma utiliza dos organismos obligatorios en el ensayo *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, una temperatura obligatoria (20°C) y un tiempo obligatorio (5 min). Pueden utilizarse tiempos de contacto adicionales y opcionales de 1, 15, 30 ó 60 min, así como temperaturas adicionales y opcionales de 4, 10 ó 40°C. El producto debe ensayarse a tres concentraciones obligatorias para incluir una concentración en el intervalo no activo y una en el intervalo activo. Puede ensayarse el producto por el método de dilución o por el método de filtración sobre membrana. **Para considerar al producto bactericida debe demostrarse una reducción logarítmica no inferior a 5 en el número de células viables.**
- **UNE-EN 1275: Antisépticos y desinfectantes químicos.** Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la **actividad fungicida o levuricida básica** de los antisépticos y desinfectantes químicos.  
(Esta prueba utiliza como organismos obligados para la actividad fungicida *Candida albicans* y *Aspergillus niger*, y para la actividad levuricida *Candida albicans*. La prueba debe realizarse a una temperatura obligatoria de 20°C y durante un tiempo obligatorio de 15 minutos. Además puede realizarse con temperaturas adicionales opcionales de 4, 20 ó 40°C, y durante tiempos adicionales opcionales de 1, 5, 30 ó 60 minutos. El producto debe ensayarse como mínimo a tres concentraciones incluyendo una en el intervalo no activo y otra en el intervalo activo con una progresión geométrica descendente con factor de al menos 2 con cada dilución al doble de la anterior. Puede ensayarse el producto por el método de filtración-neutralización, o por el método de filtración sobre membrana. **Para considerar al producto fungicida básico debe demostrarse una reducción logarítmica de 4 en el número de células viables.**
- **UNE-EN 1276: Antisépticos y desinfectantes químicos.** Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la **actividad bactericida** de los antisépticos y

desinfectantes químicos utilizados en **productos alimenticios**, en la industria, en el hogar y en colectividad.

(Antisépticos y desinfectantes químicos. Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la actividad bactericida de los antisépticos y desinfectantes químicos utilizados en productos alimenticios, en la industria, en el hogar y en colectividad. Método de ensayo y requisitos - Fase 2, etapa 1). Esta prueba utiliza como organismos obligados *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus hirae*, y como adicionales opcionales *Salmonella typhimurium*, *Lactobacillus brevis* y *Enterobacter cloacae*. La prueba debe realizarse a una temperatura obligatoria de 20°C y durante un tiempo obligatorio de 5 minutos, excepto para desinfección de manos que será de 1 minuto. Además puede realizarse con temperaturas adicionales opcionales de 4, 10 ó 40°C, y durante tiempos adicionales opcionales de 1, 15, 30 ó 60 minutos. Puede realizarse la prueba en condiciones limpias o en condiciones sucias. El producto debe ensayarse como mínimo a tres concentraciones incluyendo una en el intervalo no activo y otra en el intervalo activo. Puede ensayarse el producto por el método de dilución-neutralización, o por el método de filtración sobre membrana. **Para considerar al producto bactericida debe demostrarse una reducción logarítmica de 5 en el número de células viables).**

- **UNE-EN 1650: Antisépticos y desinfectantes químicos.** Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la **actividad fungicida o levuricida** de los antisépticos y desinfectantes químicos utilizados en el **área alimentaria**, industrial, doméstica e institucional.

(Antisépticos y desinfectantes químicos. Ensayo cuantitativo de suspensión para la evaluación de la actividad fungicida o levuricida de los antisépticos y desinfectantes químicos utilizados en el área alimentaria, industrial, doméstica e institucional. Método de ensayo y requisitos (fase 2, etapa 1). Esta prueba utiliza como organismos obligados *Candida albicans* y *Aspergillus niger* y como opcionales para algunas aplicaciones específicas *Saccharomyces cerevisiae*. La prueba debe realizarse a una temperatura obligatoria de 20°C y durante un tiempo obligatorio de 15 minutos. Además puede realizarse con temperaturas adicionales opcionales de 4, 10 ó 40°C, y durante tiempos adicionales opcionales de 1, 5, 30 ó 60 minutos. Puede realizarse la prueba en condiciones limpias o en condiciones sucias. El producto debe ensayarse como mínimo a tres concentraciones incluyendo una en el intervalo no activo y otra en el intervalo activo. Puede ensayarse el producto por el método de dilución-neutralización, o por el método de filtración sobre membrana. **Para considerar al producto fungicida debe demostrarse una reducción logarítmica de 4 en el número de células viables).**

## MÉTODO DE ACTUACIÓN OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15.

### TRIPLE MÉTODO DE ACTUACIÓN.

Descubramos las ventajas que ofrecen **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** debido a la acción por separado y conjunta de cada uno de sus componentes. Por este motivo podemos hablar de un triple método de acción por separado de la gama de compuestos **OXIPREMIUM** y por último, el resultado sinérgico de la acción de todos sus componentes:

- Acción del peróxido de hidrógeno.
- Acción del ácido peracético.
- Acción del ácido acético
- Acción conjunta de todos los componentes.

### PERÓXIDO DE HIDRÓGENO.

El **peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)**, es un agente **oxidante fuerte**. Libera átomos de oxígeno que **reaccionan rápidamente para oxidar materia orgánica**. Actúa mediante oxidación por intercambio electrones con los compuestos a oxidar. Los productos de reacción con presencia de materia orgánica o compuestos metálicos, son oxígeno y agua, los cuales son totalmente inocuos.

El peróxido de hidrógeno es uno de los más poderosos oxidantes que se conoce y siempre se descompone en una reacción exotérmica en agua y oxígeno gaseoso:



Su actividad antimicrobiana está basada en su poder oxidante. De esta forma reacciona con los grupos sulfhidrilo y dobles enlaces en proteínas y lípidos, afectando por lo tanto la membrana citoplasmática. Puede además inducir a la formación de radicales libres que actúan contra ADN, lípidos de membranas y otros componentes celulares esenciales (Block, 1991).

La concentración de peróxido de hidrógeno requerida en la entrada del sistema depende de la calidad del agua (potencial de oxidación y la reducción y concentración de la materia orgánica en el agua). Generalmente, se requieren entre 1-10 cc de peróxido de hidrógeno (agente activo) por cada m<sup>3</sup> de agua a tratar.

### ÁCIDO PERACÉTICO (APA).

El **ácido peracético (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>)**, es un biocida ampliamente reconocido y utilizado con profusión en la industria alimentaria desde 1985. El ácido peracético es un **agente antimicrobiano ideal** debido a su **alto potencial oxidante**. Es ampliamente efectivo contra microorganismos y no es desactivado por la catalasa y peroxidasa, enzimas que rompen el peróxido de hidrógeno. Se **degrada hasta residuos seguros y respetuosos con el medio natural**, como lo son el ácido acético y el peróxido de hidrógeno, y por lo tanto **puede ser utilizado en aplicaciones sin enjuague**. Puede ser utilizado sobre un amplio rango de temperatura (0–40 °C), en un amplio rango de pH (3.0–7.5).

El compuesto se produce alimentando de manera continua ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) y peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), en un medio de reacción acuoso que contiene ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) como catalizador. La reacción se mantiene hasta diez días para lograr altos rendimientos de los productos. Por este motivo, el compuesto se vende siempre en disolución con ácido acético y peróxido de hidrógeno para mantener la estabilidad de la sustancia.

(Por esto encontramos el ácido acético y peróxido de hidrógeno en la composición de **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15**).

El compuesto actúa mediante la oxidación de la membrana celular externa de los microorganismos, destruyendo la membrana citoplasmática y desnaturalizando las proteínas estructurales o enzimáticas y desnaturalizando los ácidos nucleicos.

El compuesto mata microorganismos por la oxidación y subsecuente ruptura de su membrana celular, mediante la formación de **radicales hidroxilo altamente reactivos ( $\text{HO}^*$ )**: Como la difusión del ácido en el interior de la célula es más lenta que la vida media del radical, reaccionará con cualquier compuesto oxidable en su vecindad. Esto significa que puede dañar virtualmente todo tipo de macromoléculas asociadas con un microorganismo: carbohidratos, ácidos nucleicos (mutaciones), lípidos (peroxidación lipídica), y aminoácidos. Esto lleva de manera final a la lisis celular y una verdadera muerte microbiana. **(Amplísimo espectro de utilización)**.

#### ÁCIDO ACÉTICO:

El ácido acético es un ácido orgánico. Los ácidos orgánicos son muy empleados para impedir desarrollos microbianos por su forma de acción. Su uso se basa en lograr un pH bajo que impida la proliferación de microorganismos no deseados. Sin embargo también tienen una acción antimicrobiana por sí mismos. En este sentido son activos a pH ácidos en su forma no ionizada. En esta forma, el ácido pasa a través de la membrana celular llegando al citoplasma. Debido a que el pH intracelular es cercano a la neutralidad, el ácido se disocia en el interior de la célula, acidificando su interior causando efectos inhibidores de reacciones enzimáticas y sistemas de transporte (Foegeding y Busta, 1991).

#### RESUMEN DEL MODO DE ACCION:

Gracias al Peróxido de Hidrógeno:

- Oxidante muy eficaz de materia orgánica **(Ver Tabla 1)**.
- Previene la acumulación del cieno bacteriano (biocapa o biofilm).
- Eliminación de cieno bacteriano (biocapa o biofilm).
- Oxidación de microelementos como el Fe o los sulfuros, y oligoelementos como el Mn, lo que previene crecimientos incontrolados de bacterias y otros patógenos por eliminación de los nutrientes necesarios para su proliferación.
- Desinfección del agua de riego.
- Eliminación de malos olores provenientes del agua.
- Reduce los niveles de DBO/DQO por oxidación de compuestos contaminantes orgánicos e inorgánicos.

Gracias al ácido peracético:

- **Fuerte oxidación** no selectiva (amplio espectro) de microorganismos fitopatógenos por lisis celular, provocando la verdadera muerte microbiana (**ver Tabla 1**).
- **Estabiliza al peróxido de hidrógeno.**
- **Limpieza y desinfección** de los sistemas de riego, sustratos, instalaciones, herramientas etc. previniendo la acumulación y proliferación de organismos patógenos que podrían ser susceptibles de infectar los cultivos.

Gracias al ácido acético:

- Acción **antimicrobiana** propia.

Gracias a la acción sinérgica de los componentes:

- **Limpieza, desinfección y desincrustación de los sistemas de riego** (tuberías, goteros y piquetas) gracias a la acción oxidante de los componentes, a la naturaleza ácida del mismo (que actúa disolviendo bicarbonatos y otras sales de origen inorgánico que se acumulan en el interior de los sistemas de riego), y al efecto disgregador y dispersante del peróxido que ayuda a eliminar el sarro y la arena que se acumulan en los sistemas sin necesidad de abrir las puntas o finales de las tuberías de riego.

**Tabla 1. Potencial de oxidación de algunos oxidantes**

<i>Producto Químico</i>	<i>Potencial de Oxidación (voltios)</i>
Flúor	3.0
Radical Hidróxilo	2.8
Ozono	2.1
Peróxido de Hidrógeno	1.8
Permanganato de Potasio	1.7
Ácido Hipocloroso	1.5
Dióxido de Cloro	1.5
Cloro	1.4
Ácido Bromoso	1.3
Oxígeno	1.2
Ácido Yodoso	1.0

**Tabla 1.- Potencial de oxidación de los principales oxidantes**

**RESUMEN:**

- EFICACIA BIOCIDA DEMOSTRADA FRENTE A UN AMPLIO ESPECTRO DE FITOPATÓGENOS: HONGOS, LEVADURAS, BACTERIAS, VIRUS, ESPORAS DE HONGOS Y BACTERIAS, NEMATODOS, PROTOZOOS, ETC.
- LIMPIADOR, DESINFECTANTE Y DESINCRUSTANTE DE SISTEMAS DE RIEGO AGRÍCOLA.
- DESINFECTANTE DE SUELOS Y SUSTRATOS DE USO AGRÍCOLA.
- HIGIENIZANTE DE AGUAS DE USO AGRÍCOLA.

## OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15 COMO ACONDICIONADOR DE SISTEMAS DE RIEGO, SUELOS Y SUSTRATOS.

**OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** son compuestos peroxiacéticos especialmente creados para el tratamiento y acondicionamiento de los sistemas de riego, indicados en la limpieza, desinfección y desincrustación de sus elementos, tuberías, goteros, piquetas, etc.

**OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** consiguen una gran efectividad gracias a la acción conjunta y sinérgica de sus componentes:

### Usos del Peróxido de Hidrógeno:

El peróxido de hidrógeno es un potente agente oxidante y es efectivo para lograr lo siguiente:

- Prevenir la acumulación del cieno bacteriano en las tuberías de suministro y líneas regantes.
- Limpiar los sistemas de riego de los sedimentos orgánicos acumulados y del cieno bacteriano.
- Oxidar microelementos (como el hierro y sulfuro) y oligoelementos (como el manganeso) y para evitar la propagación bacteriana.
- Mejorar la filtración principal y secundaria bajo condiciones de elevada carga orgánica.
- Desinfectar aguas residuales, de desagües, potables y de piletas de natación.
- Prevenir y eliminar olores en el agua e interferencia con la actividad biológica.
- Reducir los valores de DBO/DQO por oxidación de materiales contaminantes orgánicos e inorgánicos.
- **Obtenemos un agua con mayor contenido de oxígeno en disolución y en resumen, de mejor calidad agronómica.**

**NOTA:** El peróxido de hidrógeno por sí solo, no es eficaz para evitar ni para disolver los sedimentos de sarro, limos, etc. Sin embargo, **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** son compuestos de **peróxido de hidrógeno ESTABILIZADOS** formulados con **ácido acético y ácido peracético**, por lo que si son efectivos allí donde los compuestos únicamente de peróxido de hidrógeno no lo son y su efecto es más prolongado y estable que los compuestos a base únicamente de peróxido de hidrógeno.

### Usos del Ácido Peracético:

- **Limpieza y desinfección** de los sistemas de riego, sustratos, instalaciones, herramientas etc. previniendo la acumulación y proliferación de organismos patógenos que podrían ser susceptibles de infectar los cultivos.
- **Fuerte oxidación** no selectiva (amplio espectro) de microorganismos fitopatógenos por lisis celular, provocando la verdadera muerte microbiana (**ver Tabla 1**).
- Acción desincrustante propia de su naturaleza ácida.

### Usos del Ácido Acético:

- Acción antimicrobiana propia.
- Acción desincrustante propia de su naturaleza ácida.

## VENTAJAS DEL TRATAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO CON OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15 FRENTE A LOS TRATAMIENTOS TRADICIONALES.

### ÁCIDOS: NÍTRICO, FOSFÓRICO, SULFÚRICO Y CLORHÍDRICO.

- Manejo complicado. Requieren formación específica en su uso: (ej) añadir siempre ácido al agua, NUNCA agua al ácido.
- Dosificación mucho más alta que **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15**.
- Los ácidos son muy corrosivos para materiales tales como acero, aluminio, cemento, etc. Implica tener en cuenta los materiales que van a entrar en contacto con los ácidos: acequias, canales y conducciones de hormigón; tuberías de acero, etc.

### CLORO, COMPUESTOS CLORADOS Y SUS DILUCIONES:

- El cloro, (líquido, sólido o gaseoso) es extremadamente tóxico y peligroso para los seres humanos.
- Formación de subproductos de desinfección peligrosos para la salud humana (THM – trihalometanos considerados cancerígenos).
- Fitotoxicidad del cloro residual.
- Durante el tratamiento deberá estar presente un segundo operario que podrá, llegado el caso, brindar primeros auxilios.
- Permanecer presente durante toda la duración del tratamiento. Mantener a todo el personal no autorizado fuera del área del tratamiento.
- El contacto directo entre el cloro y los fertilizantes puede causar una reacción térmica explosiva. Esto es sumamente peligroso.
- No se recomienda la inyección de cloro en agua de riego que contiene fertilizantes.
- Es peligroso inyectar cloro y ácido en el mismo punto de inyección al mismo tiempo. Cuando sea necesario reducir el pH usando inyección de ácido se debe inyectar el cloro y el ácido en 2 puntos diferentes con una separación mínima entre ellos de 3 metros.

### OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15:

- Las ventajas del peróxido de hidrógeno son su **rápida velocidad de reacción**, su **inocuidad** para el medio ambiente, y que **no genera subproductos peligrosos**. El peróxido de hidrógeno es **amigable con el medio ambiente; no causa contaminación del terreno, no daña los acuíferos** del agua, e indirectamente **pone más oxígeno a disposición del suelo y las plantas**. Más y mejor oxigenación del sistema radicular del cultivo y mayor solubilidad de los nutrientes, aumentando la asimilación de los mismos por las plantas = **OXIFERTIRRIGACIÓN**.
- La velocidad de la reacción de oxidación implica que el peróxido de hidrógeno es consumido inmediatamente al tomar contacto con el agua de riego; es **biodegradable**. **NOTA:** La **estabilización del peróxido de hidrógeno** con la combinación de ácidos acético y peracético consigue que la acción del peróxido de hidrógeno sea **más duradera y su descomposición más progresiva y lenta**.
- La velocidad de la oxidación permite el uso del peróxido de hidrógeno para una rápida oxidación y desinfección del agua en la fuente de agua y en la estrecha proximidad de los filtros.

- El peróxido de hidrógeno es adecuado también para la **oxidación del hierro y el manganeso**.
- El peróxido de hidrógeno se usa habitualmente en invernaderos y túneles, o sobre sustratos ya que los sistemas de riego para todos ellos atraviesan sólo cortas distancias. Además de esto, la **cloración** puede causar **daños significativos a las raíces en sustratos**.
- A las dosis de uso recomendadas, no resulta corrosivo para los metales.



Aspecto de dos goteros autocompensantes y antidrenantes después de su uso durante una campaña agrícola con el tratamiento de un compuesto peroxiacético (B), y el testigo sin el tratamiento (A). Abajo vemos el aspecto de las piquetas de los goteros.

## OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15 Y OXIFERTIRRIGACIÓN.

### OXIFERTIRRIGACIÓN:

La **oxifertirrigación** consiste en el aporte a los cultivos de una solución nutritiva sobresaturada de oxígeno mediante la inyección de oxígeno gaseoso a presión o el aporte de un producto liberador de oxígeno (peróxido de hidrógeno) en la solución nutritiva.

La adecuada disponibilidad de oxígeno a nivel radicular es un factor fundamental para conseguir el óptimo desarrollo de los cultivos, teniendo en cuenta que dicho elemento es requerido por las células de la raíz en el proceso de respiración, el cual permite obtener la energía que estas necesitan para realizar sus funciones vitales. De este modo, la deficiencia de oxígeno conlleva efectos inmediatos sobre la formación radicular, el crecimiento y la absorción de agua y nutrientes del cultivo (*Soffer y Burger, 1988; Morard y col, 2000*).

Aunque creamos que los suelos y sustratos utilizados estén bien aireados, pueden producirse en los cultivos, situaciones de estrés por deficiencia de oxígeno como consecuencia de altas tasas de crecimiento típicas de periodos puntuales, especialmente en periodos de elevadas temperaturas, lo que provoca un aumento de la actividad respiratoria y una disminución de la solubilidad del oxígeno en el agua, a la vez que se incrementa la demanda de agua y la frecuencia de riego, reduciéndose el contenido de aire de suelos y sustratos (*Raviv y col., 2004*).

En estas condiciones, propias del sureste peninsular, resulta especialmente interesante el empleo de técnicas de oxigenación de la solución nutritiva, con el fin de, mediante un tratamiento de control sobre el contenido de oxígeno de la solución nutritiva, favorecer el crecimiento y la productividad de los cultivos, tanto en suelos como en sustratos.

A continuación vamos a ver cómo usar **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** para aumentar la cantidad de oxígeno disuelto en la solución nutritiva del suelo y favorecer el crecimiento y rendimiento de nuestros cultivos.

### TERMINOLOGIA:

- **Peróxido de hidrógeno inyectado** es la concentración (ppm) del producto, calculada en el punto de inyección.
- **Peróxido de hidrógeno residual** es la concentración (ppm) de producto medida en el punto de tratamiento más alejado.
- La demanda de peróxido de hidrógeno es alta para aguas negras y aguas residuales industriales, y baja para agua potable y otros tipos de agua sin carga orgánica.
- En condiciones de aguas negras o de residuos industriales, no es posible calcular la concentración requerida de peróxido de hidrógeno, y por lo tanto es necesario inyectar una cantidad arbitraria, usar el kit de prueba para verificar la concentración residual en el final del sistema, y corregir la dosificación en concordancia.
- En condiciones de suministro de agua potable o condiciones debidas a otros tipos de agua sin carga biológica, resulta fácil calcular la cantidad de peróxido de hidrógeno que debe inyectarse en el sistema.

## MÉTODOS DE APLICACIÓN

Existen dos métodos para aplicar el peróxido de hidrógeno:

### 1. Inyección continua con una baja dosificación.

El peróxido de hidrógeno debe ser inyectado continuamente durante todo el ciclo de riego. Este es el método más eficiente, pero el consumo de peróxido de hidrógeno es el más elevado.

### 2. Inyección selectiva.

El peróxido de hidrógeno debe ser inyectado durante la última hora de riego. No olvidar tomar en cuenta el tiempo requerido por el peróxido de hidrógeno para llegar hasta el final del sistema. Con este método, tanto el consumo como la eficiencia son menores que con la inyección continua de peróxido de hidrógeno con baja dosificación, pero los equipos necesarios para realizar la aplicación son menos costosos.

La frecuencia de este tratamiento selectivo, se determinará de acuerdo a la calidad del agua en el sistema, pudiendo ser esta frecuencia diaria, semanal, mensual, etc.

**NOTA:** El peróxido de hidrógeno residual puede verificarse en el punto más distante del sistema. Abra el extremo del tercer, cuarto o quinto lateral desde el borde y deje fluir el agua durante 10 segundos antes de tomar muestras.

## DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE INYECCIÓN

El peróxido de hidrógeno puede inyectarse en un sistema en dos puntos diferentes. Cada posición tiene sus ventajas y desventajas.

### Peróxido de Hidrógeno – Punto de Inyección

Ubicación del punto de inyección	Observaciones
Tan cerca como sea posible de la bomba principal de la fuente de agua (río, represa, pozo)	Evita el crecimiento del cieno bacteriano en la tubería principal y protege el sistema de riego mejor que cuando el punto de inyección está lejos de la fuente de agua.
Lejos de la bomba principal y tan cerca como sea posible del campo tratado	No protege la tubería principal y no se recomienda en casos de efluentes, presencia sulfuros, hierro y manganeso

## DOSIFICACIÓN

La cantidad de peróxido de hidrógeno requerida depende de la calidad del agua, y de la limpieza de las tuberías y las regantes, además del tamaño del sistema.

**NOTA:** Se puede medir la concentración del peróxido de hidrógeno usando un “kit de prueba para peróxido de hidrógeno”.

Después de la inyección, medir la concentración residual y ajustar la dosificación como sigue:

- En el caso en que la concentración residual es demasiado baja, aumentar la concentración inyectada.
- En el caso en que la concentración residual es demasiado alta, disminuir la concentración inyectada.
- Niveles recomendados de concentración de peróxido de hidrógeno antes y después de la inyección.

#### **Dosificación del Peróxido de Hidrógeno**

<b>Método/Propósito de Inyección</b>	<b>Concentración Inyectada</b>	<b>Concentración Residual *</b>
Inyección Continua	50 ppm	0,5 ppm
Inyección Selectiva	50-100 ppm	2-3 ppm

\*Las mediciones deben tomarse en el punto más alejado del punto de inyección.

#### **MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN UN SISTEMA**

El control de la cantidad de peróxido de hidrógeno residual es una parte integral del tratamiento. Seguir las siguientes líneas de guía para asegurarse de estar usando la dosificación correcta.

1. Cuando se usa el método de inyección continua la concentración de peróxido de hidrógeno debe examinarse por lo menos una o dos veces por semana, en forma regular. Además de ello, la cantidad inyectada debe ajustarse de acuerdo con la concentración residual.
2. La concentración de peróxido de hidrógeno en el punto de inyección no debe superar las 500ppm.
3. La concentración residual de peróxido de hidrógeno se verifica en el punto más distante del sistema.
4. Antes de tomar una muestra, debe abrirse el final de la línea de goteros para permitir que fluya el agua durante 10-15 segundos antes de tomar una muestra.
5. El Kit para el peróxido de hidrógeno incluye papel de tornasol para medir las concentraciones.
6. Si la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua es mayor que la capacidad del Kit de prueba, la muestra deberá ser diluida, solamente con agua destilada. Para determinar la concentración, multiplique el resultado por el factor de dilución.

#### **DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO A INYECTAR EN EL SISTEMA:**

Los ejemplos siguientes muestran cómo calcular la dosificación inicial para diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno. Luego de la inyección, puede resultar necesario ajustar la cantidad para futuras inyecciones basándose en las concentraciones residuales, donde:

- V = Volumen (cc) del peróxido de hidrógeno que debe añadirse al agua de riego durante 45 minutos\*.
- C = Concentración deseada de peróxido de hidrógeno en el agua (ppm)
- Q = El caudal horario del sistema tratado (m<sup>3</sup>/h).
- Para calcular el volumen de peróxido de hidrógeno requerido (25%) que debe inyectarse en el agua de riego durante 45 minutos, usar la siguiente fórmula:

$$V \text{ (cc)} = 2,7 \times C \text{ (ppm)} \times Q \text{ (m}^3\text{/h)}$$

**EJEMPLO:**

Calcular el volumen de peróxido de hidrógeno requerido (25%) que debe inyectarse en el agua de riego usando los siguientes datos:

- Q = 100 m<sup>3</sup>/h
- La concentración de peróxido de hidrógeno requerida en el agua y el sistema = 29 ppm.
- La concentración residual de peróxido de hidrógeno es = 1 ppm \*\*

$$C = 29 + 1 = 30 \text{ ppm}$$

$$V \text{ (cc)} = 2,7 \times C \text{ (ppm)} \times Q \text{ (m}^3\text{/h)} = 2,7 \times 30 \times 100 = 7.500 \text{ cc}$$

**7,5 litros de peróxido de hidrogeno (25%), que se inyectara durante 45 minutos\* en un sistema con caudal de 100 metros cúbicos por hora.**

-----  
\* El tiempo del riego dependerá de las dimensiones del sistema y del Tiempo de Avance que hayamos calculado para el mismo.

\*\*La concentración de peróxido de hidrógeno requerida así como el residual de peróxido del sistema, dependerá del cultivo y la experiencia del técnico. (Variable de diseño).

## VENTAJAS DE LA DESINFECCIÓN DE SUELOS Y SUSTRATOS CON OXIPREMIUM 15.

La desinfección de sustratos solamente conviene en el caso de estar seguro de su contaminación. En caso contrario no es aconsejable puesto que se puede destruir toda la vida microbiana. Sin embargo, en determinados casos como cuando se emplean como sustratos materiales de origen natural que no sufren procesos de desinfección, por ejemplo turbas, cabe la posibilidad que contengan patógenos *Pythium* spp. y *Phytophthora* spp. que son de especial importancia en cultivos hidropónicos en sustrato. Solamente en el caso de otros materiales que se someten en su fabricación a altas temperaturas, incluso superiores a 1000° C, se puede afirmar que están exentos de microorganismos patógenos. En estos materiales la aparición de enfermedades depende exclusivamente de la introducción del patógeno al sustrato: vía agua de riego, contaminación tras el establecimiento de la enfermedad en el cultivo, herramientas y utensilios previamente contaminados, etc. Una vez que el patógeno está presente, dispone de un medio estéril y por tanto carece de competencia para colonizarlo. De ahí la importancia que tiene la aplicación de métodos preventivos.

Los compuestos peroxiacéticos proporcionan una total desinfección en los suelos y sustratos sin dejar residuos que puedan ser perjudiciales para las plantas o semillas que se establezcan en él. Es de fácil aplicación, ya que puede incorporarse al agua de riego, y actúa con gran rapidez. No provoca molestias, ya que es inodoro, ni perjudica el medio ambiente, ya que es ecológico y biodegradable.

Por estos motivos, nos encontramos con grandes ventajas a la hora de desinfectar suelos y sustratos con **OXIPREMIUM 15** comparado con el uso de otros desinfectantes químicos tradicionalmente utilizados, siendo los más comúnmente extendidos: el metam sodio, el metam potasio y el dicloropropeno y sus mezclas.

### **METAM SODIO:**

- Líquido fumigante.
- Buen control sobre hongos.
- Control deficiente en semillas de malas hierbas (a muy alta dosis).
- Control deficiente sobre nematodos (dosis muy altas).
- Gran aporte de sales al suelo.
- Su descomposición, grado de difusión y, en consecuencia, su efectividad de control, como todos los fumigantes, depende de la temperatura, humedad, textura y preparación del terreno. Pero, para este caso, la efectividad además, está influida por el pH y el contenido de materia orgánica del suelo. El pH del suelo afecta, de manera considerable, la descomposición del metam-sodio, en el sentido que en suelos con pH neutro o ligeramente alcalino, se obtiene más MIT que en los de pH ácido, condición bajo la cual, la eficiencia es menor.
- Gran dosis de uso, 500 Kg/Ha (200-600 Kg/Ha por inyección), para productos comerciales entorno al 50% (pudiendo llegar a dosis de 1.000-1.500 Kg/Ha si se pretende usar como herbicida/nematicida).
- Si se realiza la desinfección en sustratos inertes, habrá que regar durante varias semanas tras la desinfección, para eliminar los residuos de desinfectante que resultan fitotóxicos, así como para bajar la CE del sustrato.

- Menor economía.
- Plazo de seguridad elevado, en torno a 30 días.

#### METAM POTASIO:

- Líquido fumigante.
- Buen control sobre hongos
- Control deficiente en semillas de malas hierbas (a muy alta dosis).
- Control deficiente sobre nematodos (dosis muy altas).
- Gran aporte de sales al suelo.
- Su descomposición, grado de difusión y, en consecuencia, su efectividad de control, como todos los fumigantes, depende de la temperatura, humedad, textura y preparación del terreno. Pero, para este caso, la efectividad además, está influida por el pH y el contenido de materia orgánica del suelo. El pH del suelo afecta, de manera considerable, la descomposición del metam-sodio, en el sentido que en suelos con pH neutro o ligeramente alcalino, se obtiene más MIT que en los de pH ácido, condición bajo la cual, la eficiencia es menor.
- Si se realiza la desinfección en sustratos inertes, habrá que regar durante varias semanas tras la desinfección, para eliminar los residuos de desinfectante que resultan fitotóxicos, así como para bajar la CE del sustrato.
- Gran dosis de uso, 500 Kg/Ha (200-600 Kg/Ha por inyección), para productos comerciales entorno al 50% (pudiendo llegar a dosis de 1.000-1.500 Kg/Ha si se pretende usar como herbicida/nematicida).
- Menor economía.
- Plazo de seguridad elevado, en torno a 30 días.

Como desinfectantes son iguales y a la misma dosis producen los mismos efectos. La materia activa del metam sodio es el N-metil ditiocarbamato de sodio, con fórmula química  $C_2H_4NS_2-Na$ . La materia activa del metam potasio es el N-metil ditiocarbamato de potasio, con fórmula química  $C_2H_4NS_2-K$ . Al aplicar cualquiera de estos productos, diluyéndolo en el agua de riego, se produce una liberación del **isocianato de metilo** que es el gas que produce la desinfección. También se libera sodio o potasio, según el caso, que quedan en el suelo y en los sustratos inertes, haciendo necesario regar continuamente tras el tratamiento para lavar los subproductos que aparecen tras la desinfección.

#### DICLOROPROPENO Y SUS MEZCLAS:

- Líquido fumigante.
- Buen control sobre nematodos.
- Control deficiente sobre hongos y semillas de malas hierbas (dosis muy altas).
- Se ha de asociar el dicloropropeno con sustancias tales como el dicloropropano y el metilisotiocianato, para ampliar el efecto a fungicida y herbicida.
- Gran aporte de cloro al suelo.
- Manejo complejo (a dosis incorrectas puede reaccionar con los materiales de las tuberías primarias de los sistemas de riego, en especial, con el PVC).
- Formación de subproductos de desinfección peligrosos para la salud humana (THM – trihalometanos considerados cancerígenos).
- Fitotoxicidad el cloro residual.

- Con algunas mezclas de dicloropropeno, hay que evitar el tránsito de ganado sobre los terrenos tratados durante el plazo de seguridad.
- Se han descrito casos de alteraciones organolépticas del sabor de determinados cultivos (como zanahorias), tras el tratamiento del suelo con mezclas de dicloropropeno.
- Dosis de uso elevada (economía) (300 -1.000 Kg/Ha en mezclas con efecto fungicidas y herbicidas).
- Menor economía.
- Plazo de seguridad elevado, 20-30 días.

#### **OXIPREMIUM 15:**

- Biocida oxidante fuerte no selectivo.
- Amplio espectro de actuación: fungicida, bactericida, esporicida con acción nematocida, y virucida, además de protozoos y esporas de bacterias y hongos.
- Variedad en la forma de actuación del producto.
- Ausencia de residuos y subproductos de degradación.
- Su eficacia no depende del rango de pH y temperatura del suelo. (Amplio rango de pH y temperatura).
- Indicado en la desinfección de sustratos inertes.
- No aumenta la CE de los sustratos inertes.
- Aporte de O<sub>2</sub> libre tanto en suelos como en sustratos inertes.
- Efecto secundario beneficioso del tratamiento sobre los sistemas de riego.
- Inocuo para el medio ambiente.
- No daña los acuíferos.
- Bajas dosis de utilización (50-250 kg/Ha).
- Plazo de seguridad reducido, de 5-7 días.

En resumen, frente a los métodos químicos tradicionales de desinfección de suelos y sustratos más comúnmente utilizados, **OXIPREMIUM 15** supone una alternativa: efectiva; económica; amigable con el medio ambiente; seguro para el aplicador; libre de subproductos que resulten fitotóxicos para los cultivos; utilizable no solo en suelo sino también en sustratos inertes; con excelentes resultados sobre los principales fitopatógenos que pueden afectar a los cultivos; y con muy reducido plazo de seguridad (o plazo de carencia).

Ventajas todas éstas por si solas, que unidas al menor coste del tratamiento por la dosificación del producto, justifican sobradamente la elección de **OXIPREMIUM 15** para la desinfección de suelos y sustratos en la agricultura.

Tabla 2. Comparativa de desinfectantes de suelos/sustratos comúnmente usados.

DESINFECTANTE	METAM SODIO	METAM POTASIO	DICLOROPROPENO	MEZCLAS DICLOROPROPENO	OXIPREMIUM 15
TIPO	Fumigante	Fumigante	Fumigante	Fumigante	Biocida
DOSIFICACIÓN Kg/Ha	500-1.500	500-1.500	300-1.000	1.000	50-250
EFEECTO FUNGICIDA	SI	SI	NO	SI	SI
EFEECTO NEMATICIDA	NO	NO	SI	SI	SI
EFEECTO VIRUCIDAD	NO	NO	NO	NO	SI
CONTROL MALAS HIERBAS	SI (dosis altas)	SI (dosis altas)	NO	SI	NO
FITOTOXICIDAD	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	NULA
AUMENTO C.E.	ALTA	ALTA	MEDIA	ALTA	NULA
COSTE TRATAMIENTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	BAJO
PLAZO SEGURIDAD	30 DIAS	30 DIAS	21-30 DIAS	30 DIAS	5-7 DIAS

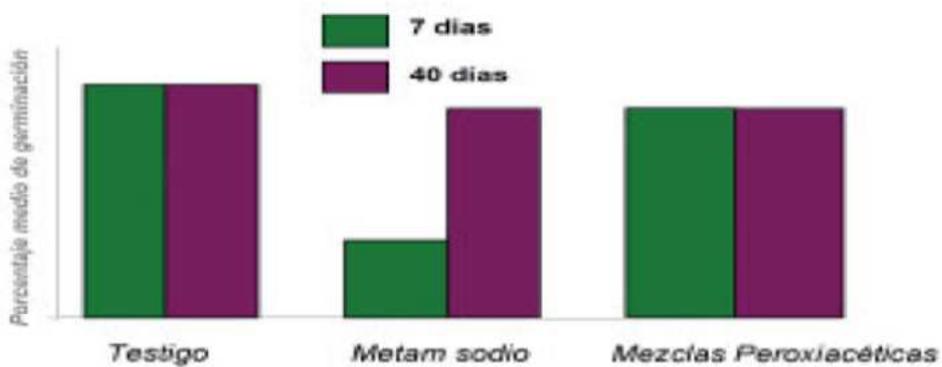


Tabla 3. Ensayo de comparativo de fitotoxicidad de un tratamiento de desinfección de sustratos en cultivo hidropónico de flor.

## OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15, FUNGICIDA Y BACTERICIDA EFICAZ DE USO AGRÍCOLA.

Ya hemos visto el poder antimicrobiano de **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** sobre los principales microorganismos fitopatógenos susceptibles de causar daños en los cultivos agrícolas.

**OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** presentan una actividad demostrada frente a un amplio espectro de microorganismos, tales como:

- **Virus** (excepto virus no encapsulados).
- **Bacterias:** E. Coli; Erwinia; Pseudomonas; Xhantomonas y otras.
- **Hongos:** Royas; Mildiu; Oídio; Alternaria; Botrytis; Antracnosis; Fusarium; Phytophthora; Pytium; Rhizoctonia;
- **Esporas inactivas:** Antracnosis; Botrytis; Mildiu; Oídio; Royas; Pytium; Spot Bacterial (Xhantomonas sp.) y Speck Bacterial (Pseudomonas sp.); Fusarium; Phitophthora; Rhizoctonia; Verticillium;
- **Nematodos; protozoos; etc.**

### EFICACIA DEL BIOCIDA

- Los productos **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes **Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.**

### RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTOS PARA BENIHORT:

Utilización de **OXIPREMIUM/OXIPREMIUM 15** para el control de los siguientes patógenos:

- Rhizoctonia: Alcachofa, Coliflor.
- Sclerotinia: Lechuga.
- Botrytis: Lechuga.
- Verticillium: Alcachofa.

El control se realizará siguiendo los siguientes consejos:

### CONSEJOS PARA EL CONTROL DE RHIZOCTONIA EN CULTIVO DE ALCACHOFAS.

En muchas ocasiones, unas semanas después de efectuar la plantación, podemos observar que un porcentaje variable de estacas de las que emitieron brotes, luego los muestran completamente marchitos. (Foto nº 1). Si arrancamos y observamos detenidamente alguna de estas marras podremos comprobar, en muchas de ellas, tres detalles: A) escaso desarrollo de las raíces jóvenes, B) presencia de órganos filiformes marrones (rizomorfos) en la superficie del blanco tejido radicular (Foto nº 2) y C) ligero oscurecimiento y/o muerte de alguno ó algunos tramos, y a veces incluso todas, las raíces afectadas. (Foto nº 3).


**(1)**

**(2)**

**(3)**

El síntoma descrito es debido, en muchas ocasiones, a la actividad parasitaria que un hongo presente en el suelo y llamado *Rhizoctonia solani* ejerce sobre el joven sistema radicular, tanto de ésta como de otras muchas especies hortícolas. Los órganos vegetativos del mismo o rizomorfos, a que antes nos hemos referido, van extendiéndose por la superficie de las jóvenes raíces y las van parasitando, hasta acabar con ellas si la infección es intensa. Se ha comprobado, repetidamente, que a medida que los tejidos crecen la dificultad que este hongo tiene en parasitarlos es mayor, precisamente a éllo se debe el hecho de que pasado un período crítico de juventud la muerte de plantas por *Rhizoctonia* es muy reducida.

En la fase inicial las estacas brotan gracias a los tejidos de reserva y, para seguir vegetando, emiten nuevas raicillas, pero si *Rhizoctonia solani* está presente en el suelo, a partir de cierto nivel de infección acaban éstas siendo víctimas de su acción parasitaria. Condiciones de altas temperaturas, habituales en el período de plantación, acompañadas de una situación de clara deficiencia hídrica; suelos con una baja relación Carbono/Nitrógeno (C/N), como consecuencia del uso de estiércoles comerciales con poca fibra y, por último, abuso de abonos nitrogenados, son tres factores que, sin duda, favorecen el desarrollo de la enfermedad que nos ocupa. La infección de las plantas de alcachofa por *Rhizoctonia* creemos puede tener una doble vía: por una parte el propio suelo, pues ya hemos indicado que es un hongo que está presente, en bastantes ocasiones con niveles problemáticos, en un buen porcentaje de las parcelas dedicadas a cultivos de huerta tradicionalmente y, por otra, podemos sospechar, apoyándonos en repetidas observaciones, que la calidad sanitaria de las estacas usadas en la plantación puede ser un medio, a veces no despreciable, de difusión de la enfermedad, pues el comportamiento de estacas en una misma parcela ha resultado muy variable según la procedencia de las mismas.

El control eficaz de los daños por rhizoctonia debe ser integral, realizando no sólo medidas encaminadas a la desinfección del suelo para reducir la cantidad de inóculo en el terreno evitando la instalación temprana del patógeno y la infección del cultivo, sino también a controlar la calidad sanitaria de las estacas usadas en plantación.

### EFICACIA DEL BIOCIDA

Los productos **OXIPREMIUM** y **OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

- **Higienización previa del suelo:**

Se procederá a la desinfección previa del sustrato como medida de sanidad vegetal para evitar la presencia de inóculo del patógeno y reducir así la posibilidad de infección en los primeros estadios del cultivo. Para ello aplicaremos **OXIPREMIUM 15** a una dosis entre 50-250 Kg/Ha (en función del problema observado), dejando entre 5-7 días tras la aplicación del tratamiento antes de plantar las estacas.

### PRODUCTO

**OXIPREMIUM 15**, Desinfectante.

Composición: 24% peróxido de hidrógeno; 16% de ácido acético; 15% de ácido peracético.

### DOSIFICACIÓN

**OXIPREMIUM 15:** Desinfección de suelos 50-250 Kg/Ha; higienización de estacas: 0,5%

### CONSEJOS PARA EL CONTROL DE VERTICILLIUM EN CULTIVO DE ALCACHOFAS.

Este parásito interno se desarrolla, por los vasos conductores de savia, de manera que el daño principal que causa en las plantas consiste en dificultar, reducir y hasta anular la circulación de ésta por las mismas. La consecuencia suele ser muy evidente, sobre todo a partir del segundo año de la plantación o ya incluso en el primero si la infección ha tenido lugar a través de las estacas. Al iniciar la brotación en verano empiezan a detectarse en la parcela, bien rodales de plantas o bien plantas distribuidas aleatoriamente, según procedencia de la infección, que ralentizan enormemente el ritmo vegetativo, de manera que cuando la mayoría de plantas tienen ya varias hojas, en éstas empiezan a apuntar las primeras e incluso en algunas todavía no se aprecia brote alguno o, lo que es más evidente, empiezan a aparecer síntomas de marchitez. (Fotos nº 1 y 2). Muy poco a poco van creciendo, siendo el retraso en el desarrollo cada vez mayor con respecto a las normales sobre todo si las altas temperaturas se prolongan en otoño con lo que el desequilibrio absorción/transpiración en las plantas enfermas se acrecienta. Un porcentaje variable de estas plantas afectadas llegará a morir y las que sobreviven durante más tiempo alcanzan poco tamaño y, ofrecen un rendimiento escaso y de poca calidad (Foto nº 3). Cuando llegan las buenas temperaturas primaverales las plantas afectadas muestran una clara recuperación gracias a que el hongo en estas circunstancias reduce enormemente su actividad. Paulatinamente los rodales van aumentando de tamaño y va mermando muy ostensiblemente la producción en la parcela. (Foto nº 4).



(1)



(2)



(3)



(4)

El causante de esta enfermedad es un hongo llamado *Verticillium dahliae* que una vez presente en el suelo tiene la capacidad de penetrar en las plantas a través de las raíces e instalarse, crecer y parasitar los tejidos vasculares de éstas, es decir, los vasos por donde circula la savia. Naturalmente, una vez situado en el interior de la planta no le afectan en gran medida las condiciones externas de humedad para su desarrollo. En cuanto a temperaturas *Verticillium dahliae* prefiere niveles bajos, lo que explica la recuperación de las plantas cuando éstas superan los niveles medios de 22-25° C.

Tiene varios años de supervivencia en el suelo, pues además de los órganos habituales de multiplicación (conidias) está dotado de unas formaciones especiales (microesclerocios) para resistir condiciones altamente adversas. El hecho mismo de que este hongo parásito esté situado en el interior de las plantas hace posible que su presencia en plantaciones de alcachofa pueda deberse a la infección de plantas sanas situadas en suelo contaminado o bien a la plantación de estacas ya infectadas.

El control eficaz de los daños por rhizoctonia debe ser integral, realizando no sólo medidas encaminadas a la desinfección del suelo para reducir la cantidad de inóculo en el terreno evitando la instalación temprana del patógeno y la infección del cultivo, sino también a controlar la calidad sanitaria de las estacas usadas en plantación. En el caso de *Verticillium*, por ser su actividad parasitaria completamente interna, todas las medidas a tomar han de ser de tipo preventivo, encaminadas a eliminar del suelo los órganos de multiplicación del hongo. De nada sirve la desinfección del suelo si el material vegetal utilizado para la plantación está infectado.

### EFICACIA DEL BIOCIDA

Los productos **OXIPREMIUM** y **OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

- **Higienización previa del suelo:**

Se procederá a la desinfección previa del sustrato como medida de sanidad vegetal para evitar la presencia de inóculo del patógeno y reducir así la posibilidad de infección en los primeros estadios del cultivo. Para ello aplicaremos **OXIPREMIUM 15** a una dosis entre 50-250 Kg/Ha (en función del problema observado), dejando entre 5-7 días tras la aplicación del tratamiento antes de plantar las estacas.

### PRODUCTO

**OXIPREMIUM 15**, Desinfectante.

Composición: 24% peróxido de hidrógeno; 16% de ácido acético; 15% de ácido peracético.

### DOSIFICACIÓN

**OXIPREMIUM 15:** Desinfección de suelos 50-250 Kg/Ha; higienización de estacas: 0,5%

## CONSEJOS PARA EL CONTROL DE RHIZOCTONIA Y PHOMA LINGAM EN CULTIVO DE COLIFLOR.

Como enfermedades aéreas más extendidas en el cultivo de coliflor están: *mildiu* y *botrytis*. Sin embargo y a nivel de suelo, salvo alguna presencia esporádica de *Sclerotinia*, son los llamados “hongos de cuello” los más importantes. Como su nombre indica, se trata del ataque de diversos hongos a la zona del cuello de las plantas, que una vez invadida empieza a oscurecer, por lo que la enfermedad se conoce también con el gráfico nombre de “pie negro”. Las plantas jóvenes acaban por morir (1). Infección del suelo, semillas contaminadas, humedad excesiva y mal manejo del semillero pueden ser las causas determinantes de este problema que, por lo general, es propio de los primeros estados vegetativos.

Son dos los hongos que más habitualmente causan estos daños: *Rhizoctonia solani* y *Phoma lingam*. El primero, suele iniciar sus ataques en las raíces jóvenes, formando sobre ellas los típicos rizomorfos y progresando en sentido ascendente. El segundo, *Phoma Lingam*, puede, además transmitirse por semillas, lo que explica su desarrollo ya sobre cotiledones (2).



(1) Plantas jóvenes víctimas de Rhizoctonia.



(2) Planta con ataque de Phoma lingam

Con el fin de evitar problemas por esta causa, conviene tomar las suficientes medidas preventivas.

- Usar semillas sanas o desinfectadas con fungicida.
- Evitar el exceso de humedad prolongada en el suelo.
- Usar plantas sanas, sin ningún síntoma sospechoso en la base del tallo.
- No cultivar coliflor durante unos años en suelos que hayan presentado problemas de este tipo.
- Proceder a la desinfección del suelo previa a la plantación del cultivo.

### EFICACIA DEL BIOCIDA

Los productos **OXIPREMIUM** y **OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

- **Higienización previa del suelo:**

Se procederá a la desinfección previa del sustrato como medida de sanidad vegetal para evitar la presencia de inóculo del patógeno y reducir así la posibilidad de infección en los primeros estadios del cultivo. Para ello aplicaremos **OXIPREMIUM 15** a una dosis entre 50-200 Kg/Ha (en función del problema observado), dejando entre 5-7 días tras la aplicación del tratamiento antes de plantar las estacas.

### PRODUCTO

**OXIPREMIUM 15**, Desinfectante.

Composición: 24% peróxido de hidrógeno; 16% de ácido acético; 15% de ácido peracético.

### DOSIFICACIÓN

**OXIPREMIUM 15:** Desinfección de suelos 50-200 Kg/Ha; higienización de estacas: 0,5%

## CONSEJOS PARA EL CONTROL DE BOTRYTIS Y SCLEROTINIA EN CULTIVO DE COLIFLOR.

Este hongo, *Botrytis cinerea*, causante de la pudrición de tejidos, se desarrolla siempre bajo condiciones de humedad muy abundante y temperaturas relativamente frescas. Su incidencia puede ser grave si en el suelo hubo anteriormente cultivos ya infectados por él, pues entonces los ataques pueden presentarse tanto en hojas como en cuello de las plantas y hasta en las mismas pellas. Resulta siempre característico su micelio abundante de color gris ceniza.

En ocasiones, el ataque de *Botrytis* desde el suelo puede ir acompañado de otro hongo, habitual en este medio, perteneciente al género *Sclerotinia* y de característico micelio blanquecino.

En condiciones óptimas al hongo, ya indicadas, no resulta fácil erradicarlo. No obstante, cuando éstas remiten, conviene aplicar un fungicida contra esta enfermedad, de amplio espectro y con efecto antibotrytis.



Planta con intenso ataque de botrytis.

### EFICACIA DEL BIOCIDA

Los productos **OXIPREMIUM** y **OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

- **Tratamiento foliar:**

Se procederá a la realización de una aplicación foliar de OXIPREMIUM 15% al 0,25% cuando se observen los primeros síntomas del ataque del hongo en cuestión, repitiendo la aplicación cada 15 días mientras se observe el problema.

Independientemente, en épocas de riesgo de aparición de la enfermedad, lluvias intensas, pedrisco, vientos fuertes, etc. se realizan tantas aplicaciones foliares como se estimen oportunas.

**PRODUCTO**

**OXIPREMIUM 15**, Desinfectante.

Composición: 24% peróxido de hidrógeno; 16% de ácido acético; 15% de ácido peracético.

**DOSIFICACIÓN**

**OXIPREMIUM 15:** Desinfección de suelos 50-200 Kg/Ha; higienización de estacas y semillas: 0,5%; aplicación foliar: 0,25%.

### CONSEJOS PARA EL CONTROL DE BOTRYTIS Y SCLEROTINIA EN CULTIVO DE LECHUGA.

Este hongo, *Botrytis cinerea*, causante de la pudrición de tejidos, se desarrolla siempre bajo condiciones de humedad muy abundante y temperaturas relativamente frescas. Su incidencia puede ser grave si en el suelo hubo anteriormente cultivos ya infectados por él, pues entonces los ataques pueden presentarse tanto en hojas como en cuello de las plantas y hasta en las mismas pellas (1). Resulta siempre característico su micelio abundante de color gris ceniza (2).

Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro.



(1) Planta con ataque de *botrytis*.



(2) Planta con ataque de *botrytis*.

Por su parte, el hongo *Sclerotinia*, provoca una enfermedad principalmente de suelo, por tanto las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves.

La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques (3). Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas, y continúa hasta que toda la planta queda afectada. En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal (4).



(3) Planta con ataque de *sclerotinia*.



(4) Planta con ataque de *sclerotinia*.

En condiciones óptimas a los hongos, ya indicadas, no resulta fácil erradicarlo. No obstante, cuando éstas remiten, conviene aplicar un fungicida contra esta enfermedad, de amplio espectro y con efecto antibotrytis/sclerotinia.

#### EFICACIA DEL BIOCIDA

Los productos **OXIPREMIUM** y **OXIPREMIUM 15** cumplen con las siguientes Normas UNE-EN de eficacia: 1040; 1275; 1276; 1650.

#### METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

- **Tratamiento foliar:**

Se procederá a la realización de una aplicación foliar de OXIPREMIUM 15% al 0,25% cuando se observen los primeros síntomas del ataque del hongo en cuestión, repitiendo la aplicación cada 15 días mientras se observe el problema.

Independientemente, en épocas de riesgo de aparición de la enfermedad, lluvias intensas, pedrisco, vientos fuertes, etc. se realizan tantas aplicaciones foliares como se estimen oportunas.

#### PRODUCTO

**OXIPREMIUM 15**, Desinfectante.

Composición: 24% peróxido de hidrógeno; 16% de ácido acético; 15% de ácido peracético.

#### DOSIFICACIÓN

**OXIPREMIUM 15:** Desinfección de suelos 50-200 Kg/Ha; higienización de estacas y semillas: 0,5%; aplicación foliar: 0,25%