

BIAGRO S.L.

LOS NEMATODOS Y LOS HONGOS PATOGENOS EN LOS CULTIVOS

FUEGO

UN PRODUCTO BIOLÓGICO PARA COMBATIRLOS

1.- LOS NEMATODOS

Los nemátodos son órganos muy abundantes en cualquier tipo de suelo. El número de especies conocidas son millares y el número de individuos por m² puede ir de 20 a 30 millones, teniendo un papel fundamental en producción vegetal por su influencia en la descomposición de restos vegetales. Cierta número de nemátodos son fitoparásitos, pudiendo afectar a los cultivos cuando se encuentran en número necesario y cuando las condiciones ambientales y nutricionales de la planta son las adecuadas.

Entre los nemátodos fitoparásitos que pueden afectar a nuestros cultivos tenemos:

PLATANERA:

Radopholus similis Cobb (No detectado en Canarias)

Prathylenchus coffeae Zim

Helicotylenchus multicinctus Cobb

Meloidogyne ssp

Pratylenchus goodei

Rothylenchulus reniformes Lindford y Oliveira

TOMATE

Se citan los siguientes géneros:

Meloidogyne goeldi

Prathylenchus Filipjev

Xiphinema Cobb

Globodera Sharbilovich

Paratylenchus Micoletzky

Longidorus

2.-CICLO DE VIDA DE LOS NEMATODOS

En todos los géneros, las hembras depositan los huevos que se convierten en larvas, sufriendo estas 4 mudas hasta convertirse en adultos.

En *Meloidogyne* (nemátodos de los nódulos radiculares), que pueden ser los más importantes en nuestras latitudes, las larvas sufren una primera muda antes de incubarse, cuando aquella se encuentra dentro del huevecillo. Las larvas recién incubadas se encuentran libres en el suelo (2º estado larvario). Estas larvas entran por cualquier parte vegetal en contacto con el suelo húmedo, pero principalmente por la punta de los pelos absorbentes, ya que su estilete no es muy vigoroso. Una vez se aloja en los tejidos no se mueven ni cambian de situación.

Después de vivir como parásitos 2 a 3 semanas, el macho de *Meloidogyne* muda 3 veces en rápida sucesión y sufre una metamorfosis de la cual surge el adulto. Las hembras sufren estas mismas mudas. Si la planta es un huésped adecuado y el clima es templado, las hembras

BIAGRO S.L.

depositan huevos después de 20-30 días de haber penetrado como larvas. Posteriormente estas hembras pueden seguir con el mismo huésped o dirigirse a otro dependiendo de las condiciones.

Los huevos necesitan calor, humedad y oxígeno para desarrollarse normalmente, y en condiciones de sequedad y bajas temperaturas, la incubación se demora por periodos limitados.

La velocidad de desarrollo de los nemátodos está influenciada por la temperatura, la aptitud de la planta huésped (si es resistente o no) y sus condiciones de nutrición. Así, se observa que a T menores de 15.4°C y mayores de 33.5°C la hembra no llega a alcanzar la madurez.

Los nemátodos, al desarrollarse dentro de la raíz, forman unos nódulos característicos que debilitan a la planta y pueden llegar a causar su muerte. Sin embargo cuando la planta tiene unas buenas condiciones de desarrollo (abundante humedad, fertilidad, suficiente materia orgánica) algunas plantas pueden contener la infección sin que se afecte severamente su desarrollo. Cuando los nemátodos encuentran una planta resistente (huésped impropio), hay una incompatibilidad mutua que puede perjudicar tanto al parásito como al huésped. Cuando la invasión es de una planta muy resistente, la larva vive poco tiempo y no produce daño. Si el vegetal es moderadamente resistente, aunque no en grado suficiente para que los nemátodos alcancen la madurez, el daño puede ser grave.

El ciclo biológico de otros nemátodos mencionados anteriormente es parecido, aunque con ciertas diferencias. Así *Pratylenchus* son parásitos vagabundos y los adultos y larvas se encuentran dentro y fuera de las raíces. Su ciclo de vida se completa en 54-65 días. Se alimentan del parénquima de la raíz, llegando a destruir por completo el sistema radicular.

El género *Helicohilenchus* son parásitos que se alimentan en el interior de la raíz, del floema y los elementos del mismo.

3.- CONTROL DE LOS NEMATODOS

Aunque se han empleado y se emplean algunos sistemas culturales de lucha contra los nemátodos, como son la solarización o el empleo de materia orgánica que aumenta el número de hongos nematófagos, actualmente el método más empleado es el de lucha química con productos organofosforados o Carbamatos.

Estos productos tienen incidencia sobre todo contra larvas y adultos de nemátodos antes de penetrar en las raíces, con el consiguiente efecto de choque y eliminación de poblaciones.

En platanera, por ejemplo, se realizan dos aplicaciones, la primera en primavera y la 2ª al final de verano, con la finalidad de alcanzar al mayor número de larvas y adultos, ya que es en estas épocas, donde las condiciones ambientales de temperatura y humedad, provocan un mayor desarrollo del nemátodo (en verano, con condiciones de sequía, el nemátodo puede entrar en fase latente y hacerse mucho más resistente).

Sin embargo, y a pesar de su efectividad, la utilización de los productos químicos puede acarrear una serie de inconvenientes muy a tener en cuenta, como son:

- 1.- Destrucción casi total de la flora microbiana natural del suelo, con lo que rompemos el equilibrio biológico del mismo. Muchas veces aportamos materia orgánica al suelo en primavera y después añadimos un nematocida químico que elimina muchas de las cualidades de la aportación.
- 2.- Toxicidad- Plazo de seguridad: La mayoría de los Nematicidas químicos tienen una alta toxicidad para humanos y animales, además de unos altos plazos de seguridad que hay que respetar para no producir residuos (y que muchos no respetan). Hay que tener en cuenta también las elevadas cantidades que se aplican, con la consiguiente contaminación del suelo.

BIAGRO S.L.

- 3.- Cierta fitotoxicidad en la planta: La aplicación de la mayoría de estos productos químicos tiene cierto efecto sobre la planta, ya que paraliza su desarrollo radicular. Esto, unido a la destrucción de mucha flora microbiana natural, ocasiona un cierto estrés del que posteriormente se recupera.

4.- LOS HONGOS FITOPATOGENOS DE SUELO

Existen numerosos hongos patógenos del suelo que afectan a la práctica totalidad de los cultivos. Sin embargo, entre ellos hay que destacar *Fusarium spp*, *Rhizoctonia*, *Armillaria mellea*, y *Rossellinia*.

No vamos a describir aquí la fisiología y los daños que cada uno de ellos produce en cada cultivo, aunque sí indicar que son muy difíciles de combatir por medios químicos, por no decir imposible, y se debe optar a una serie de medios culturales (rotaciones de cultivos, etc...) así como genéticos (variedades resistentes), para su total control.

5.- ¿ QUE ES EL FUEGO ?

FUEGO es un extracto natural de la línea de los derivados lácteos, debidamente tratado con una flora microbiana desarrollada exclusivamente por BIAGRO, que convierte a este extracto en un producto microbiológico totalmente activo. El producto lleva incorporados 5 tipos de microorganismos:

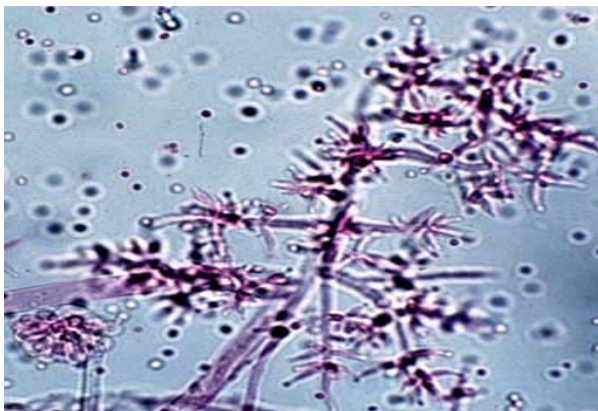
- Lactovacilus naturales, que debidamente tratados y aplicados al suelo, nos mejoran la actividad microbiana del suelo.
- Bacterias parasitadoras de larvas de nemátodos, que inhiben la evolución de las larvas jóvenes (estados larvarios 1, 2 y 3), evitando su paso a adultos, de los diferentes nemátodos parasitadores de los cultivos de zonas templadas y cálidas. Estas bacterias actúan generalmente por ingestión.
- Bacterias parasitadoras de adultos de nemátodos, que actúan, como las anteriores, principalmente por ingestión.
- Dos cepas de hongos parasitadores, del género *Trichoderma*. Este tipo de hongos tienen mucha facilidad en colonizar las raíces de las plantas, pero también unos mecanismos muy importantes para atacar y parasitar a otros hongos, especialmente de suelo.

Los mecanismos por lo que estos hongos actúan como biocontroladores y colonizadores de raíces son:

- Microparasitismo
- Antibiosis, segregando enzimas específicas que atacan al hongo.
- Competencia en nutrientes y espacio
- Tolerancia al stress por parte de la planta, al ayudar al desarrollo del sistema radicular
- Solubilización y absorción de nutrientes inorgánicos
- Resistencia inducida
- Desactivación de las enzimas de los patógenos.

Las cepas de hongos presentes en el FUEGO, se han mostrado eficaces para combatir hongos del suelo como *Armillaria*, *Phytium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria*, *Phytophthora*, *Fusarium*, etc...

BIAGRO S.L.



Distintas cepas de Trichoderma

FUEGO tiene las siguientes riquezas garantizadas:

Acido láctico.....	2.61 % p/p
Materia orgánica total.....	85.10% s.m.s.
Nitrógeno total.....	0.60 % p/p
Calcio(Ca).....	0.35 % p/p
Magnesio.....	0.16 % p/p
Bacterias parasitadoras de nemátodos.....	0.5×10^8 Ud/gr
Lactobacilus y bacterias restauradoras....	0.6×10^9 Ud/gr
Hongos parasitadores.....	1×10^6 Ud/gr



Acción de los hongos parasitadores (coloración verde) del **FUEGO** sobre cepas de *Fusarium oxysporium* inoculadas en placa Petri (color más claro). Obsérvese la parasitación y total paralización del crecimiento del hongo patógeno.

BIAGRO S.L.

FUEGO no es un producto de choque contra nemátodos (no actúa contra adultos), y su función radica en el control sobre las larvas, impidiendo su evolución y por lo tanto bajando el nivel poblacional de éstos (rompiendo su ciclo biológico). Al mismo tiempo al potenciar la flora microbiana del suelo, combate también secundariamente contra estos patógenos.

Además de todo esto y, debido a su especial formulación, **FUEGO** tiene las siguientes características:

- Mejora la estructura del suelo
- Favorece el desarrollo de la flora microbiana del suelo.
- Restablece el equilibrio natural del suelo.

Se recomienda siempre aplicar **FUEGO** en suelos con un nivel de materia orgánica elevada, ya que en ellos la colonización del suelo por el producto se produce más rápidamente y con más garantías, al tener más soporte donde desarrollarse.

6.- ¿ COMO SE APLICA FUEGO ?

A.-Contra NEMATODOS las aplicaciones de **FUEGO** se realizan siempre al suelo, con el agua de riego, y coincidiendo con los periodos de desarrollo radicular de los cultivos para proteger a éstos de la fijación de las larvas de nemátodos

A.1.- HORTÍCOLAS:

- 1.1.- Una aplicación en el transplante de 1 litro /1000 m²
- 1.2.- Una segunda aplicación a las 5 o 6 semanas de 1 litro/1000 m²
- 1.3.- Una tercera aplicación, en tomate de larga vida, en Dic-Enero a 0.5-1 litro/1000 m²

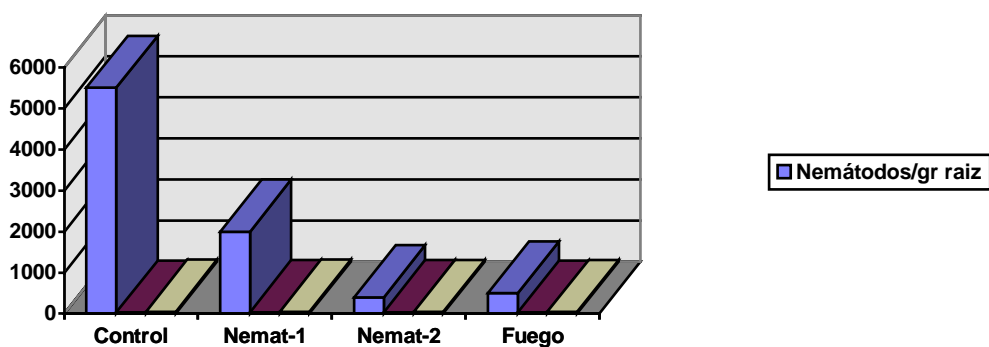
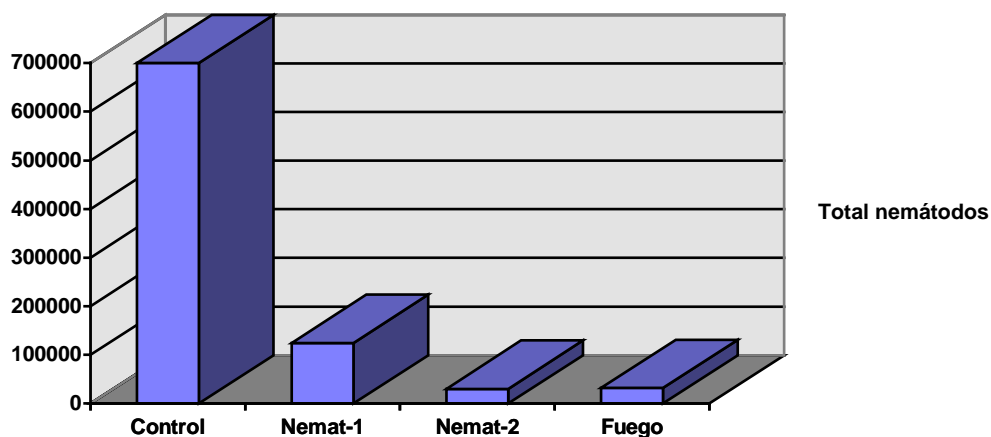
A.2.- PLATANERA

- 2.1.- Una aplicación en primavera (Abril- Mayo) a dosis de 12 litros/Ha (6 litros/fanegada) en riego por goteo y 15 litros/Ha (7,5 litros/fanegada) en riego por aspersión.
- 2.2.- Una segunda aplicación a los 20-25 días a 12 litros /Ha (6 litros/fanegada) en riego por goteo y 15 litros/Ha (7,5 litros/fanegada) en riego por aspersión.

En fincas con tendencia a una alta infestación de nemátodos, se recomienda una tercera aplicación en Septiembre a mitad dosis (6 litros/fanegada)

El porqué de realizar dos aplicaciones casi seguidas de **FUEGO** en vez de realizar las clásicas aportaciones de primavera y final de verano en platanera, tiene su explicación en la forma de actuación del producto, ya que con ellas conseguimos detener la evolución de la mayoría de las larvas, evitando su paso a adultos y por tanto su reproducción, con lo que se rompe el ciclo de vida.

Resultados obtenidos en el control de *Meloidogine* sp. en tomate tipo Daniela con **FUEGO** y otros nematocidas.



B.- Contra hongos patógenos(Fusarium, Armillaria,etc...) las aplicaciones de **FUEGO** se realizan siempre al suelo, con el agua de riego.

B.1.-En viña, contra *Armillaria mellea* y *Rosellinia necatrix* :

- 1.- En brotación, con temperatura superior a 12°C , se aplica de **4 cc/planta**
- 2.- Segunda aplicación: 50 días después de la primera aplicación de **4 cc/planta**
- 3.- En Septiembre, después de la recolección **4 cc/planta**

B.2.- En frutales,contra *Armillaria mellea* y *Rosellinia necatrix* , se emplea:

Riego por inundación:Las aplicaciones se deben hacer inyectando el producto en la zona de alrededor de la planta(1m² en planta joven y 2-3 inyecciones), con el suficiente volumen de agua para que llegue bien a la raíz(2 litros de agua mínimo) .Las dosis son:

- 1.- Primera aplicación: En brotación, con temperatura superior a 12°C, a **8 cc/planta**
- 2.- Segunda aplicación: 50 días después de la primera aplicación a mitad dosis (**4 cc/planta**).
- 3.- En zonas problemáticas se hace una tercera aplicación en verano a **4 cc/planta**

Riego por goteo.- Hacer la aplicación normal incorporado al agua de riego

- 1.- Primera aplicación: En brotación, con temperatura superior a 12°C, a **8 cc/planta**
- 2.- Segunda aplicación: 50 días después de la primera aplicación a mitad dosis (**4 cc/planta**).
- 3.- En zonas problemáticas se hace una tercera aplicación en verano a **4 cc/planta**

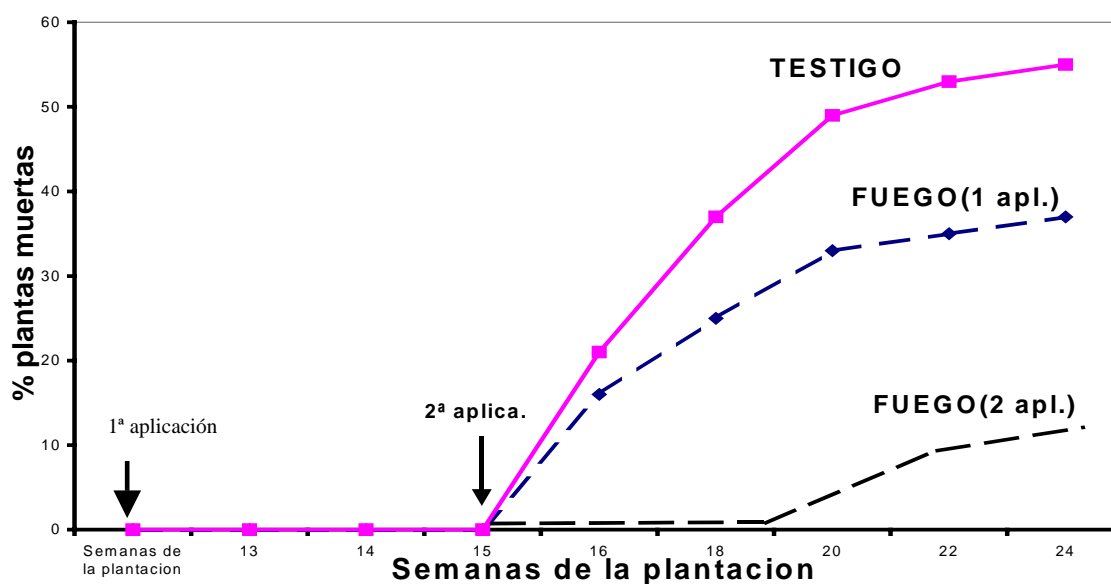
Se recomienda aplicar FUEGO siempre en las replantaciones de frutales, en fincas donde se han arrancado frutales viejos, ya que son este tipo de suelos lo más problemáticos en cuanto a concentración de hongos, toxinas, etc... La aplicación se hace cuando se está plantando el plantón, para así inocular desde el primer momento los microorganismos.

B.3.- En cebolla, contra *Fusarium* especialmente, se emplea:

- 1.- Primera aplicación, en el nacimiento de la cebolla, con 10-11°C, a dosis de 1 litro cada 1000 m²
- 2.- Segunda aplicación, con la 5ª o 6ª hoja, a la misma dosis.

B.4.- En otras hortalizas (tomate, cucurbitáceas, etc), contra *Fusarium*, *Rhizoctonia*, etc, FUEGO se aplica en el primer riego, después del nacimiento, a la dosis de 10 litros/Ha, y se repite posteriormente a los 30 días.

CONTROL DE FUSARIUM CON FUEGO EN TOMATE



BIAGRO S.L.

Al mismo tiempo la aplicación de **FUEGO** multiplica su efecto en suelo, al potenciar la flora microbiana y por tanto su poder nematófago.

La descomposición de la base enzimática y proteica del producto en el suelo ,ponen a disposición de la planta proteínas y minerales, explicando esto el porqué, después de la aplicación, la planta mejora su actividad radicular y el desarrollo de pelos radiculares.

Debido a su naturaleza bacteriana, **FUEGO** siempre funciona mejor cuando se aplica junto con productos ácidos, con materia orgánica o enraizantes a base de polisacáridos. Por este motivo recomendamos su aplicación junto con ácido ortofosfórico lo más puro posible(**NUTROBI P75**) con materia orgánica ácida(**BIOR Ph 3,5**) o enraizante (**MICOR**)ya que así actuamos también directamente sobre el desarrollo de la raíz..

Aunque las cepas de hongos del **FUEGO** son bastante resistentes a los fitosanitarios,es conveniente, después de la aplicación del producto, tener cuidado con cualquier otra aplicación inmediata de fungicida, nematicida o insecticida al suelo, que nos puede alterar la flora microbiana y por tanto afectar la actuación de las bacterias del producto. Es por eso interesante no hacer ninguna aplicación posterior hasta pasadas por lo menos hasta pasadas dos semanas ,de cualquier fungicida o insecticida.

Por último indicar que **FUEGO** , al ser totalmente biológico **NO ES TOXICO**, pudiendo realizar la aplicación y al día siguiente recolectar, con lo que evitamos problemas de manejo y de residuos, tanto en frutos como en el suelo.