

# Oiko Noticias

Publicado por Ecological Resources, Inc.

Marzo de 2002

## **SOBRE EL CONTROL MICROBIANO DE PATOGENOS FOLIARES Y DEL SUELO**

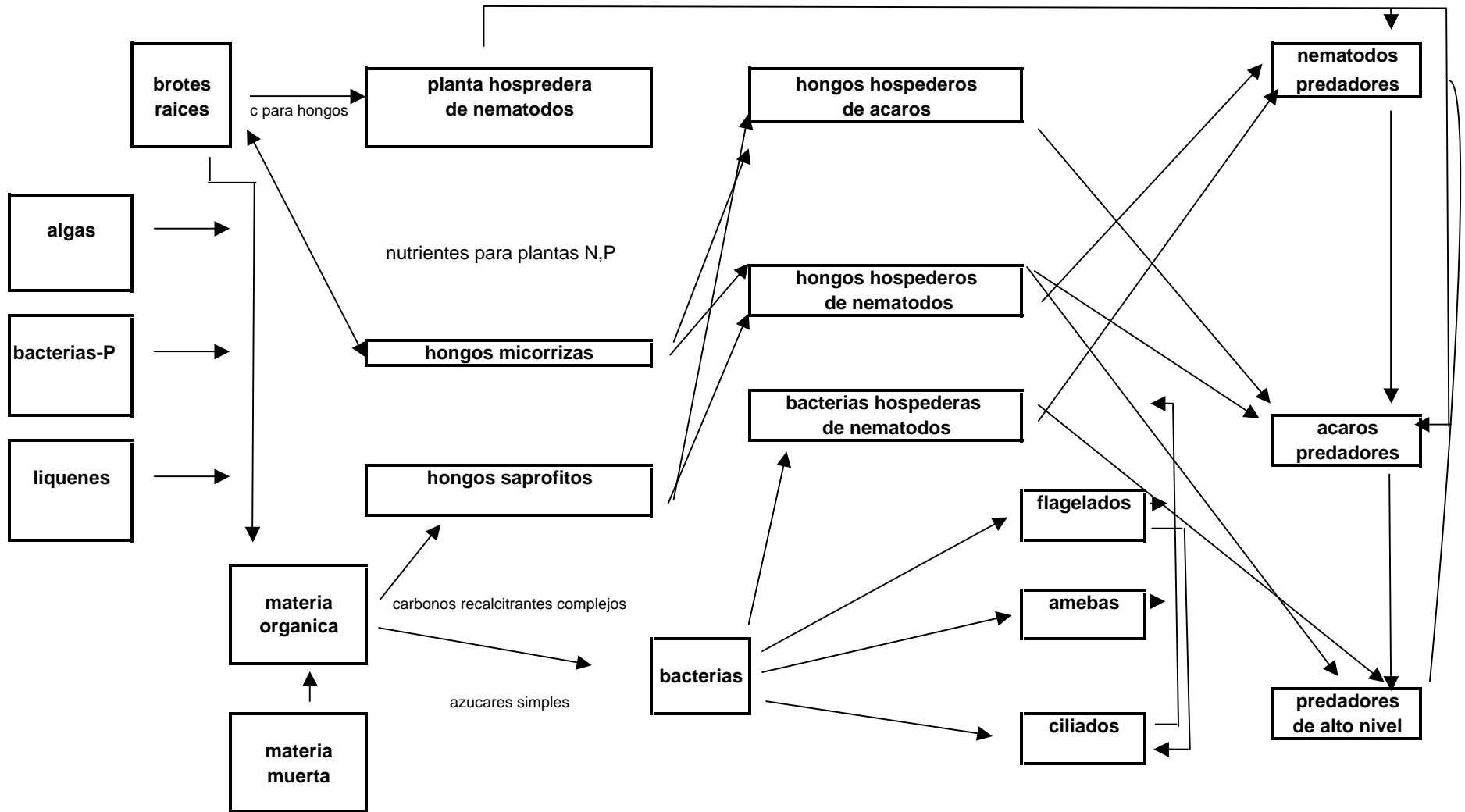
Para algunos de nuestros lectores el nombre de la doctora Elaine Ingham no requiere mayor introducción. Sus investigaciones en la Universidad del Estado de Oregon han atraído la atención de muchos agrónomos, particularmente en lo referente al “Soil Foodweb”, término inventado por ella y que suele ser traducido al español como “Red Alimentaria del Suelo”.

La Dra. Ingham no fue la primera en describir la interrelación de los microorganismos del suelo, la manera como se alimentan y cómo alimentan a las plantas. Pero ella fue la primera a explicar en términos sencillos y al alcance de todos cómo funciona una red alimentaria típica ( la red puede variar según el tipo de suelo y cultivo) y qué es lo que realmente sucede en el suelo cuando se altera su equilibrio por la introducción de sustancias ajenas y muchas veces tóxicas.

Una cucharada de suelo saludable contiene, según la Dra. Ingham, muchos millones de organismos microscópicos de varios tipos, incluyendo las más diversas especies beneficiosas de bacterias, hongos, nemátodos y protozoarios que , por definición, nunca causan enfermedades y jamás se convierten en “plagas”. Son esas las especies que predominan en los suelos sanos y que ejercen siete funciones claves que son netamente biológicas y que ocurren solamente a través de una red alimentaria intacta y funcional.

En la próxima página aparece una estructura típica de la red alimentaria del suelo.

# RED ALIMENTARIA DEL SUELO



## Las funciones de los microorganismos en la red alimentaria del suelo

La compleja interrelación de los microorganismos en la red alimentaria del suelo produce una extraordinaria diversidad de actividades que se pueden clasificar en las siguientes siete funciones:

Descomposición de los residuos de cosecha, estiércoles, guanos y otras Materias orgánicas: Estas materias se descomponen solamente en la presencia de ciertas especies de hongos y bacterias. Son las especies “compostadoras” que están a cargo de los procesos de descomposición y reciclaje. El proceso ideal forma grandes cantidades de humus. Esta función elimina los residuos de cosecha en el suelo, pero lo que realmente hace es convertir la energía alimentaria en materia orgánica fresca, capaz de alimentar otros organismos del suelo a cargo de diferentes funciones indispensables que se describen a continuación:

**Retención de nutrientes:** Los nitratos y algunos otros nutrientes están sujetos a la pérdida por lixiviación y otras causas si no se logra retenerlos en el suelo hasta cuando las plantas lo necesiten. La función de retención de nutrientes ocurre gracias a la multiplicación de la población de bacterias y hongos en el suelo, necesariamente ayudada por la presencia adecuada de ácidos húmicos y además sustancias que favorecen el crecimiento microbiano. Las bacterias y los hongos son extremadamente ricos en proteínas hechas con nitrógeno. Cuando las bacterias y los hongos se multiplican, se apoderan del nitrógeno libre en el suelo, convirtiéndolo en proteínas dentro de sus cuerpos. El nitrógeno en esa forma es una cuenta bancaria de nitrógeno convertible que no se pierde por lixiviación, ni por evaporación. Los productos y las prácticas culturales que estimulan el crecimiento reproductivo de bacterias y hongos en el suelo son las herramientas para lograr la retención de nutrientes. En el caso específico de la urea, es importante recordar la función de Bi-O-80 y Bi-O-Mar de retener y prolongar la actividad de su contenido de nitrógeno. Una vez que esta función esté en pleno funcionamiento se puede reducir la aplicación de N y P considerablemente sin merma en los rendimientos de cosecha. En muchos casos la aplicación de fuentes químicas de N puede ser sustituida por OikoBac “NitroBio”. En los suelos repletos de P “no disponible”, OikoBac “FosfoBio” puede hacer lo mismo.

**Reciclaje de nutrientes:** Tan pronto los nutrientes hayan sido retenidos, se estimula la actividad de otros microorganismos, concretamente los que se alimentan de bacterias y hongos. Los nutrientes ricos en proteínas se metabolizan y se devuelven al suelo en forma de amoníaco que se convierte rápidamente en nitrato para uso de los cultivos. Los organismos a cargo de

esa función son los nemátodos beneficiosos que se alimentan únicamente de bacterias y hongos, protozoarios que se alimentan de bacterias, y los ácaros beneficiosos del suelo que se alimentan de hongos. La actividad incesante de esas especies produce la liberación continua no solo de nitrógeno, sino también – aunque en grado menor – de fósforo y otros nutrientes, en forma tal de suministrar a los cultivos una rica dieta a lo largo del ciclo de cosecha.

**Control biológico de la pudrición de las raíces y de los nemátodos parasíticos:** Los suelos en buen estado de salud, con amplia diversidad microbiana, generalmente contienen con las especies que matan, inhiben o suprimen los hongos que causan la pudrición de las raíces y los nemátodos que atacan las raíces. Las investigaciones realizadas y la abundante experiencia de campo demuestran que esos problemas pueden ser superados sin la necesidad de aplicar fungicidas y nematicidas. Lo que hace falta es la buena salud del suelo en forma de una red alimentaria activa.

**Producción de reguladores de crecimiento de plantas:** Todas las plantas dependen de la presencia de ciertas especies de microorganismos del suelo en la zona radicular para producir varias hormonas y otras “señales” químicas que estimulan su crecimiento y desarrollo. Dos plantas provenientes de la misma semilla, una sembrada en un suelo biológicamente muerto y la otra en un suelo viviente, pero ambas recibiendo exactamente los mismos nutrientes, van a ser muy diferentes respecto a su tasa de crecimiento, aspecto y tamaño final. La planta en el suelo saludable establece la relación natural con los microorganismos beneficiosos que, además de muchos otros beneficios, proporcionan hormonas de crecimiento no fabricadas por la propia planta.

**Mejoramiento de la estructura del suelo:** La estructura ideal del suelo permite la óptima penetración de aire, agua y raíces y cuya formación depende en gran parte de procesos biológicos bajo el control de ciertos tipos de organismos que producen los agregados del suelo. Dichos agregados se forman solamente si se pegan cantidades de partículas de arena, limo y arcilla con los mucílago y geles producidos solamente por ciertas especies de bacterias del suelo. Esos agregados se fortalecen más aun por ciertas especies de hongos beneficiosos que crecen a través de los agregados y los enlazan. Es imposible mantener un suelo bajo esas condiciones ideales si no cuenta con la presencia de las bacterias y de los hongos a cargo de las funciones de pegar y enlazar.

**Eliminación de los residuos de plaguicidas:** Casi todas las moléculas de herbicidas, insecticidas, fungicidas y demás plaguicidas pueden ser biodegradadas por la acción de ciertos microorganismos del suelo. Los

suelos saludables, bien equilibrados, suelen contar con una variedad de microorganismos dedicados a esas tareas.

### **Control microbiano de los patógenos del suelo**

Años atrás afirmamos (haciendo eco de las palabras de la Dra. Primavesi) que “en suelos sanos no hay nemátodos”, o más precisamente que no hay nemátodos plagas. Como suelo sano se entiende un suelo con suficiente contenido de sustancias húmicas (provenientes de Bi-O-80 y Bi-O-Mar-15) capaz de sostener amplias poblaciones de microorganismos beneficiosos. En el caso de los suelos maltratados con sustancias agrotóxicas es generalmente necesario sembrar cepas vigorosas de los principales microorganismos del suelo, bien sea en forma directa, o indirecta a través del compostaje con OikoBac-174 que produce un abono orgánico de primera calidad que ya contiene una amplia variedad de microorganismos beneficiosos. Si es preciso sembrar los microorganismos en forma directa, se dispone de varias alternativas como la aplicación de **OikoBac-174**, o **OikoBac “AG”** al suelo y el empleo de **OikoRhiza-E** en los cultivos susceptibles a la acción de micorrizas.

En pocas palabras, el Dr. William R. Jackson definió el suelo sano como aquel donde impera un **“balance húmico, fúlvico y microbiano”** o sea, donde el suelo orgánicamente equilibrado tenga vida.

En los suelos sanos, vivos y equilibrados simplemente no existen las condiciones para la actividad destructiva de los nemátodos. Pero como lo demostró la Dra. Ingham, tampoco los demás organismos patógenos tienen la oportunidad de causar daños. Independientemente, nuestros colaboradores chilenos de Agrotecnológica Ltda. Demostraron lo mismo en cultivos como tomates y uvas.

Concretamente, los profesionales de Agrotecnológica aplicaron una solución filtrada de OikoBac-174 con Bi-O-Mar-15 y nutrientes para las bacterias a través de los sistemas de fertirrigación en cultivos donde, en ocasiones anteriores, era necesario esterilizar los suelos con bromuro de metilo. Es decir, los microorganismos de OikoBac lograron establecerse en esos suelos para rápidamente alcanzar posiciones dominantes, desplazando y/o matando los microorganismos patógenos que antes prevalecían.

Aunque no sería del todo correcto afirmar que los microorganismos OikoBac hayan reemplazado el bromuro de metilo, puesto que no esterilizan sino más bien dan vida, sí se puede decir que **OikoBac controla patógenos del suelo sin necesidad de esterilizarlo**.

Para los profesionales que han tenido acceso a los trabajos de la Dra. Ingham y de otros investigadores, este tema no constituye ninguna novedad. La Dra. Ingham y otros investigadores suelen aplicar un **té de compost** obtenido de un compost de alta calidad como sería por ejemplo el

té de compost hecho con el compost producido por **OikoBac-174**. Es preciso insistir en que el suelo debe contener lo necesario (material orgánico rico en ácidos húmicos y fúlvicos) para el establecimiento de los microorganismos. Se recomienda hacer la aplicación conjuntamente con nutrientes para los microorganismos, en particular proteínas provenientes de la soya o de otras leguminosas, así como melaza u otros tipos de azúcares.

El producto **OikoBac “AG”** facilita considerablemente la aplicación de los microorganismos por medio de los sistemas de fertirrigación, gracias a que se trata de un producto líquido soluble. **OikoBac “AG”** ha pasado por repetidas reformulaciones y su nueva versión estará disponible en mayo del presente año.

Hemos obtenido extraordinarios resultados con **OikoBac 4/20** (antes **3/20**), un producto concentrado que contiene 20 bacterias y 4 hongos. Pero este producto esta más bien indicado para ser usado por grandes productores, debido a que necesita ser fermentado—o sea, multiplicado—in situ.

Para el control de patógenos foliares la Dra. Ingham recomienda la aplicación del té de compost—sujeto, naturalmente, a la calidad del mismo. Hay evidencias de que **OikoBac “Fertibio”** puede ser igualmente eficaz (véase Oiko Noticias, Abril 2000). El producto es no solo un biofertilizante foliar, sino actúa también contra hongos patógenos gracias a la acción de un conjunto de microorganismos que protege contra ciertas enfermedades.

Por último, hay que hacer mención de las **micorrizas**. Es sabido que los hongos micorriza forman una estrecha simbiosis con las plantas huésped, recibiendo básicamente carbohidratos para su alimentación y retribuyendo mediante la búsqueda, transformación y suministro de toda clase de nutrientes provenientes del suelo. Pero, de igual importancia puede ser la protección contra enfermedades. Los hongos micorriza suelen envolver los sistemas radiculares de las plantas huésped con un tejido de hifas y filamentos que impide el acceso de los nemátodos fitófagos. Pero además, las micorrizas producen antibióticos y otras sustancias inhibitorias como doble protección para las plantas huésped.

En un suelo sano, repleto de amplia y variada vida microbiana, se produce la extraordinariamente compleja interacción de la **red alimentaria del suelo** que es responsable de la cabal nutrición radicular de las plantas. A la vez, mantiene en equilibrio todos los componentes microbianos, motivo por el cual se elimina virtualmente la posibilidad de enfermedades causadas por microorganismos patógenos.

**Ecological Resources, por Oikos Chile Ltda.**

**Los Boldos, Parcela #51, Lampa - Santiago**