

Guía BeCrop



Índice

Introducción y tecnología 03

Puntos destacados del informe 04

Calidad del suelo 08

Salud 12

Nutrición 15

Introducción

Te damos la bienvenida a la guía BeCrop 3.0. Este documento detallado te ayudará a entender mejor el informe del servicio BeCrop® Test. El informe incluye diversas secciones, como calidad del suelo, salud y nutrición, que te permiten trazar un mapa de las múltiples funciones de la comunidad microbiana en la salud general de los cultivos. Descubre las actividades microbianas que equilibran el ecosistema del suelo de tu cultivo, incluidas diversas funciones como la liberación de nutrientes, el biocontrol, la producción de fitohormonas y la tolerancia al estrés de las plantas. ¡El microbioma tiene mucho que contarte!

¿Cuál es la metodología del informe BeCrop?

Cada informe se ha generado a través de la identificación de las comunidades bacterianas y fúngicas del suelo **mediante los genes marcadores 16S rRNA e ITS secuenciados con tecnología Illumina MiSeq y analizados con los protocolos de Biome Makers**. Para establecer la asignación filogenética, se ha comparado una media de 300.000 lecturas de secuenciación sin procesar de alta calidad con una base de datos de secuencias clasificadas taxonómicamente propiedad de Biome Makers. Todos los microorganismos identificados en el informe y sus proporciones están disponibles en el portal en línea de BeCrop. Para evaluar diversos índices, se comparan los datos de los clientes con la base de datos de referencia específica de cada cultivo del microbioma del suelo de Biome Makers.

Puntos destacados del informe

1 Cuantificación de las especies:

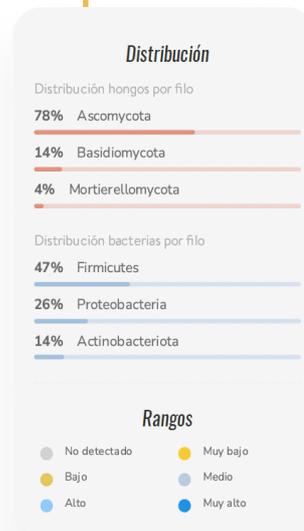
En esta sección, te indicamos la cantidad total de hongos y bacterias encontrados en tus muestras por gramo de suelo, usando como punto de comparación un control de referencia interno y el número de moléculas de hongos o bacterias detectadas

1e+9 unidades/gr
Total Bacterias

1e+7 unidades/gr
Total Hongos

2 Resumen:

Un vistazo al estado general del suelo de tu cultivo.



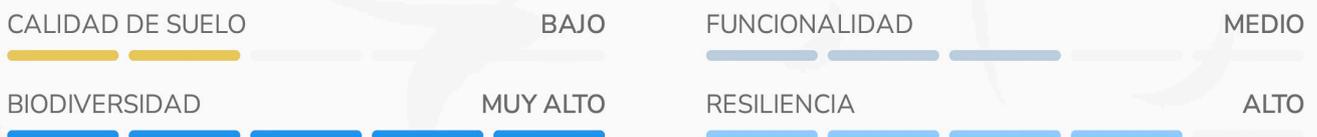
En el apartado **Distribución**, puedes ver la distribución resumida de los filos bacterianos y fúngicos en tu muestra.

Puntos destacados del informe

3 Calidad del suelo:

Representa la diversidad y funcionalidad de las especies microbianas y sus funciones metabólicas presentes en el suelo, y la vulnerabilidad del sistema basada en la estimación de la resiliencia del microbioma. En esta sección puedes ver una métrica general de la calidad del suelo basada en la red ecológica microbiana de tu suelo y los índices de Biodiversidad, Funcionalidad y Resiliencia.

Calidad de Suelo



4 Salud:

El equilibrio entre los niveles de patógenos presentes en el suelo, biocontrol, producción de hormonas y adaptación al estrés define el papel de los microorganismos en la salud y el rendimiento de las plantas.

SALUD
MEDIO

HORMONE PRODUCTION
MUY BAJO

STRESS ADAPTATION
MEDIO

5 Nutrición:

El potencial de los microorganismos del suelo para ciclar los nutrientes, aumentar la biodisponibilidad de nutrientes para las plantas y secuestrar y/o liberar carbono del suelo. Esta sección se divide en macro nutrientes y micro nutrientes.

C

Carbono
MUY ALTO

N

Nitrógeno
MUY ALTO

P

Fósforo
MUY ALTO

K

Potasio
MUY ALTO

Puntos destacados del informe



RATIOS ENTRE BACTERIAS Y HONGOS

En la primera sección del informe, la presencia total de bacterias y hongos, así como el equilibrio entre ambos, se muestra a través de cuatro métricas distintas que describen la composición general del microbioma.

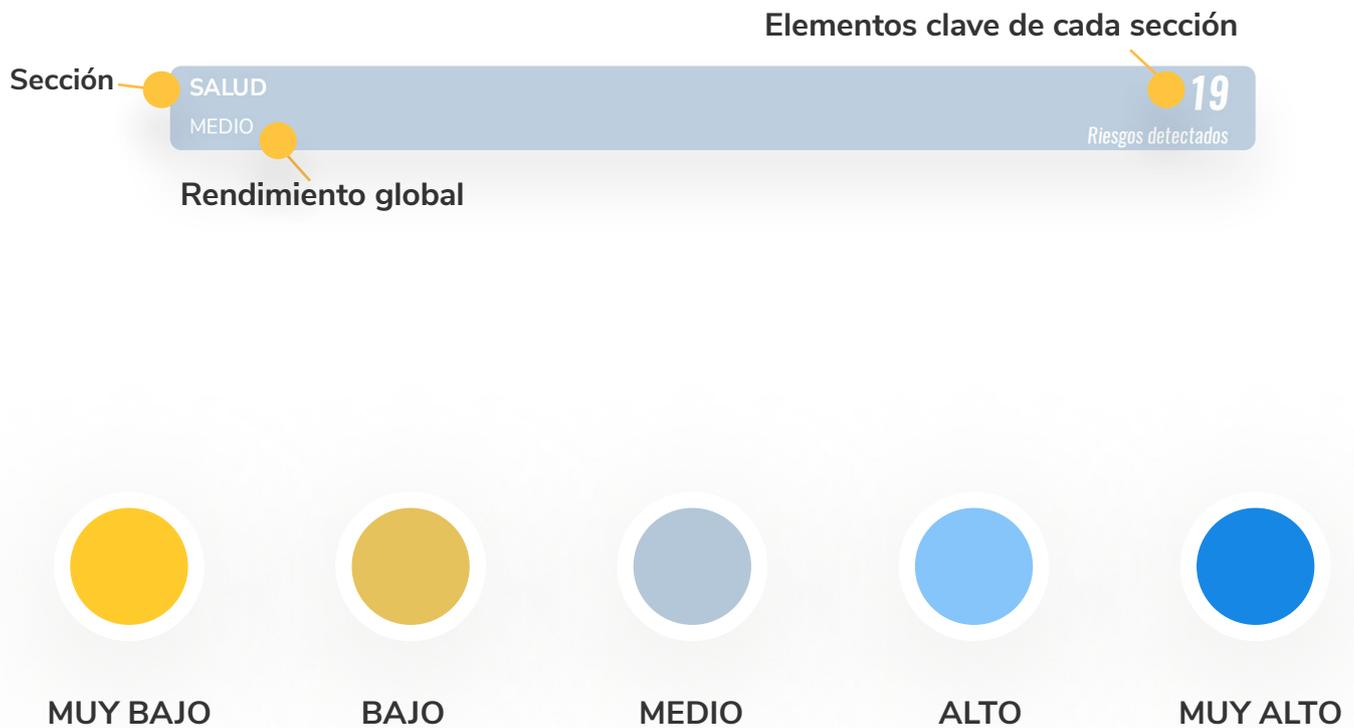
CANTIDAD TOTAL DE HONGOS:
Cantidad total de moléculas fúngicas encontradas.

CANTIDAD TOTAL DE BACTERIAS:
Cantidad total de moléculas bacterianas encontradas.

RATIO ENTRE HONGOS ARBUSCULARES Y ECTOMICORRIZAS:
Con este ratio, se comparan las poblaciones de los dos tipos principales de hongos micorrizas, de los cuales se sabe que desempeñan diversos papeles simbióticos importantes en las plantas. Puedes revisar la abundancia exacta de hongos arbusculares y ectomicorrizas mediante la herramienta Explorador del portal de BeCrop.

RATIO ENTRE BACTERIAS Y HONGOS:
Con este ratio, puedes ver la relación entre las cantidades de bacterias y hongos en tu muestra. Es importante destacar que este ratio entre hongos y bacterias no se puede comparar con otras formas tradicionales de análisis biológico del suelo, como las pruebas PLFA, debido a las diferencias inherentes en la naturaleza de las pruebas. Esta ratio se incluye estrictamente como una herramienta informativa.

Puntos destacados del informe



La escala de color representa la posición de tu muestra en comparación con la distribución de valores en la base de datos de cultivos de Biome Makers. La base de datos específica de cada cultivo crece continuamente y se actualiza en cada versión nueva de BeCrop.

Datos detallados

Calidad del suelo

Los valores de calidad del suelo se calculan mediante el análisis de la composición de las especies del microbioma y de la sinergia y la funcionalidad ecológicas. Estos índices son biomarcadores del ecosistema microbiano y están relacionados con las prácticas de gestión agrícola.



¿Qué es?

La calidad del suelo proporciona una métrica basada en las propiedades del microbioma del suelo, como la red de la comunidad microbiana, los taxones y la funcionalidad. Los valores bajos en el índice de calidad del suelo son indicadores de prácticas intensivas que pueden degradar la salud del suelo, mientras que los índices altos están relacionados con las prácticas regenerativas, como los cultivos de cobertura, la labranza de conservación, las enmiendas orgánicas y los productos biológicos y bioestimulantes. Los suelos con un índice alto de calidad del suelo suelen estar menos especializados y ser más versátiles y cooperativos, de manera similar a un sistema forestal natural, mientras que los valores más bajos de calidad del suelo representan un microbioma altamente especializado con más particiones singularizadas e interacciones negativas entre los microbios impulsadas por la influencia selectiva de la selección humana y ambiental.

¿Cómo se calcula?

Se calcula mediante el análisis de las diferentes propiedades de cada componente de la red microbiana.

Datos detallados

Biodiversidad



¿Qué es?

La biodiversidad evalúa la comunidad de vida microbiana que existe en el suelo en función de la taxonomía. Se tienen en cuenta todas las especies de hongos, bacterias y archaeas identificadas en cada muestra.

¿Cómo se calcula?

Se evalúa calculando la diversidad taxonómica y convirtiéndola en una puntuación contextualizada y significativa. Se basa en el número de especies presente, la uniformidad (abundancia relativa) entre especies y la similaridad filogenética.

Datos detallados

Funcionalidad



¿Qué es?

La cantidad de funciones ecológicas que los microbios del suelo llevan a cabo en la muestra. A diferencia de la biodiversidad, que se basa en la identidad de las especies, esta métrica se centra únicamente en las funciones microbianas.

¿Cómo se calcula?

Se evalúa en función del perfil genético funcional predicho mediante inteligencia artificial del microbioma del suelo.



Datos detallados

Resiliencia



¿Qué es?

Un índice ecológico basado en la capacidad de las comunidades o las poblaciones de no cambiar ante perturbaciones como una sequía, una inundación, un laboreo o un patógeno en el suelo.

¿Cómo se calcula?

Se calcula a través del análisis de la red ecológica.

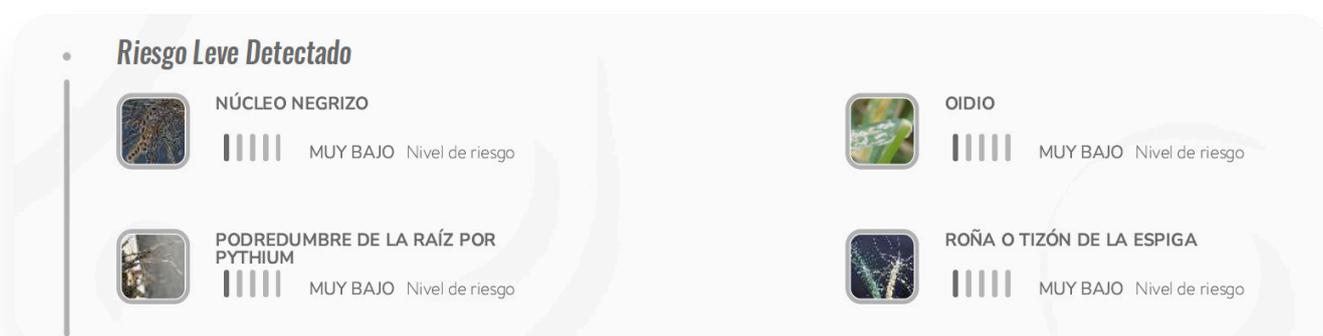


Datos detallados

Salud

Estado de salud: salud del cultivo según los patógenos detectados. Se calcula mediante la información epidemiológica (sobre la base de una compilación de datos recopilados de otras muestras), y se analiza la vulnerabilidad del ecosistema microbiano. Se establece en función de los riesgos de la progresión de las enfermedades detectadas. En esta sección, puedes encontrar información sobre los niveles de microorganismos en el suelo utilizados para evaluar la salud de las plantas, **las especies de biocontrol, la producción de hormonas y la adaptación al estrés.**

¿Cómo se calcula?



El nivel de riesgo se calcula en función de la carga de patógenos, así como de la ecología (niveles de biocontrol) de la muestra. Los niveles de riesgo altos o muy altos indican una alta probabilidad de desarrollar la enfermedad. En los casos de riesgo bajo o muy bajo, no es necesaria ninguna acción inmediata, aunque se debe prestar atención.



Hay tres factores principales que promueven el desarrollo de la enfermedad de la planta, a los cuales se hace referencia habitualmente como el «triángulo de la enfermedad»: la fenología de la planta, las condiciones meteorológicas y la presencia o la dominancia del patógeno, que es el factor que se mide aquí. Un riesgo alto no implica que el cultivo vaya a desarrollar la enfermedad, pero sí indica que debes estar atento a que uno de los tres factores del triángulo de la enfermedad favorece el desarrollo de la enfermedad.

Datos detallados

Salud

Biocontrol

Las especies microbianas se agrupan aquí según el tipo de plaga o patógeno que pueden suprimir. Los cuatro grupos considerados son fungicidas, bactericidas, insecticidas y nematocidas.

Los agentes de biocontrol pueden ser depredadores o parasitoides de especies patógenas, o competir con ellos por el mismo nicho ecológico. Según el nivel detectado, la presencia de agentes de biocontrol indica el potencial de control natural de plagas y patógenos por parte de microbios beneficiosos que se encuentran en el suelo. Por tanto, es posible que en los suelos con valores entre altos y muy altos de estos índices de biocontrol no sea necesaria la aplicación intensa de productos de protección de plantas para controlar la influencia de las plagas o los patógenos.

Producción de hormonas

La especies microbianas agrupadas según el tipo de fitohormona que producen. Las fitohormonas son sustancias orgánicas que sintetizan no solo las plantas, sino también los microorganismos del suelo como parte de su coexistencia e interacción.

Las fitohormonas, incluso en concentraciones bajas, son beneficiosas para el crecimiento de las plantas. En nuestro informe, evaluamos tres grupos principales de fitohormonas producidas por microbios: las auxinas, las giberelinas y las citoquininas.

HORMONE PRODUCTION

MUY BAJO

3

Detectado

● PRODUCCIÓN DE AUXINAS (IAA)

Responsable de la división celular y la elongación.

● PRODUCCIÓN DE GIBERELINAS (GA)

Responsable de la elongación, la germinación y la floración.

● PRODUCCIÓN DE CITOQUININAS (CK)

Responsable de la proliferación y la diferenciación celulares.

Datos detallados

Adaptación al estrés

Las especies microbianas agrupadas según su capacidad para producir metabolitos que ayudan a las plantas a resistir las condiciones de estrés. Los siete mecanismos considerados son la producción de ACC (1-aminociclopropano-1-carboxilo) deaminasa, la producción de exopolisacáridos, la resistencia a los metales pesados, la tolerancia a la salinidad, la producción de sideróforos, el ácido salicílico y el ácido abscísico.

STRESS ADAPTATION

MEDIO

7

Detectado

Metabolito	Funciones
Producción de exopolisacáridos	Colector de nutrientes
Solubilización de metales pesados	Biorremediación
Tolerancia a la salinidad	Aliviar el estrés hídrico
Producción de sideróforos	Nutrición del hierro
ACC deaminasa (ACC-D)	Protección contra patógenos
Ácido salicílico (SA)	Aliviar el estrés hídrico
Ácido abscísico (ABA)	Regulación del crecimiento



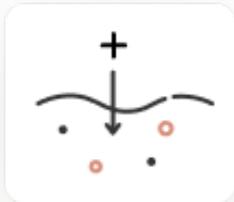
Los mecanismos de gestión del estrés desempeñan un papel importante en el crecimiento de las plantas, ya que mejoran su estado general de salud y su desarrollo. La presencia de microorganismos con capacidad para producir estas sustancias de adaptación al estrés mejorarán el desarrollo de las plantas y el rendimiento de los cultivos.

Nutrición

Macro y micro nutrientes

En esta sección del informe, revisamos el estado nutricional sobre la base de la movilización microbiana potencial de ciertos compuestos, divididos en macro y micro nutrientes.

¿Cómo clasificamos las vías según su influencia en la nutrición de las plantas?

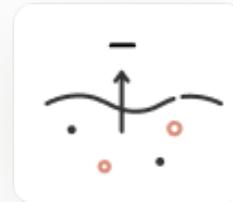


Vías que benefician directamente la nutrición de las plantas

(suministro de nutrientes):

Estas vías generan directamente nutrientes que pueden ser utilizados por las plantas para su nutrición.

- LIBERACIÓN DE NITRÓGENO INORGÁNICO
- SOLUBILIZACIÓN DE FÓSFORO INORGÁNICO
- SOLUBILIZACIÓN DE POTASIO



Vías que absorben nutrientes del suelo

(competencia de nutrientes):

Estas vías microbianas compiten por los compuestos que las plantas también usarían para crecer. A pesar de que estas vías microbianas pueden inmovilizar los nutrientes y, por tanto, reducir a corto plazo la disponibilidad de nutrientes para los cultivos, también ayudan a largo plazo a disminuir la pérdida de nutrientes.

- CONSUMO DE NITRÓGENO
- CONSUMO DE FÓSFORO INORGÁNICO
- CONSUMO DE POTASIO

Nutrición

Vías del carbono



El carbono es la base de la fertilidad biológica del suelo. Es el compuesto principal de cualquier materia y una fuente esencial de alimento para los microorganismos del suelo. La presencia de carbono orgánico mejora la salud y la fertilidad del suelo, aumenta el rendimiento de las cosechas y reduce la degradación del suelo. Un valor bajo de este índice indica el potencial de pérdida de carbono del suelo, mientras que un valor alto apunta al potencial de secuestro de carbono.

Ganancia

FIJACIÓN DE CARBONO

El proceso de conversión de carbono inorgánico en compuestos orgánicos por parte de microorganismos vivos.

Pérdida

RESPIRACIÓN AERÓBICA

El proceso en el que los microbios usan compuestos orgánicos en condiciones oxigenadas y se libera CO_2

FERMENTACIÓN

El proceso en el que las células obtienen energía de compuestos orgánicos en condiciones no oxigenadas y se libera CO_2

METANOGÉNESIS

La formación de metano (CH_4) por parte de microbios que contribuye a la degradación de la materia orgánica.

Beneficios indirectos

LIBERACIÓN DE MATERIA

El proceso en el que los microorganismos del suelo descomponen los detritos vegetales y se liberan diversos nutrientes minerales. Está relacionado con la humificación del suelo.

Nutrición

Vías del nitrógeno



El nitrógeno es un componente principal del ADN, de las proteínas y de la clorofila de las plantas, y desempeña un papel fundamental en el rendimiento de la producción. Mediante la mineralización del nitrógeno orgánico en inorgánico por parte de microorganismos se suministra N en formas (nitrato o amoníaco) que las plantas pueden asimilar fácilmente.

Los valores bajos indican que el potencial de movilización de nitrógeno de los microbios es bajo.

Suministro de nutrientes

LIBERACIÓN DE NITRÓGENO INORGÁNICO

Mineralización, o transformación microbiana de los compuestos de nitrógeno orgánico en compuestos de nitrógeno inorgánico que sirven de nutrientes a las plantas.

Competencia de nutrientes

CONSUMO DE NITRÓGENO INORGÁNICO

Consumo de nitrógeno inorgánico: inmovilización, o transformación microbiana de compuestos de nitrógeno inorgánico en formas orgánicas, que las plantas no pueden absorber fácilmente.

Beneficios indirectos

SALUD DEL CICLO DEL NITRÓGENO INORGÁNICO

El proceso en el que los microorganismos del suelo descomponen los detritos vegetales y se liberan diversos nutrientes minerales. Está relacionado con la humificación del suelo.

Nutrición

Vías del fósforo



El fósforo es un nutriente fundamental necesario para regular la síntesis proteínica y el crecimiento de las plantas. Refuerza el desarrollo de las raíces; por otra parte, el déficit de fósforo retrasa el crecimiento, tinte las hojas de color morado oscuro e inhibe la floración.

Los valores bajos indican que los procesos microbianos por los cuales las plantas tienen acceso al fósforo son bajos.

Suministro de nutrientes

SOLUBILIZACIÓN DE FÓSFORO INORGÁNICO

Ciertos microorganismos del suelo son capaces de disolver el fósforo insoluble de minerales y rocas. Convierten el fósforo insoluble del suelo en una forma a la que las plantas pueden acceder, con lo que se mejora su crecimiento y rendimiento. Una gran parte de los fertilizantes de fósforo convencionales que se aplican a los campos acaban unidos a esta forma insoluble, de manera que con niveles más altos de microbios que solubilizan el fósforo se puede mejorar la eficiencia del uso de fertilizantes de fósforo.

Competencia de nutrientes

CONSUMO DE FÓSFORO INORGÁNICO

Tanto las plantas como los microbios necesitan fósforo para desarrollar las funciones metabólicas. Los valores altos indican que los microbios del suelo presentan un alto nivel de competencia e inmovilización de fósforo.

Beneficios indirectos

ASIMILACIÓN DE FÓSFORO INORGÁNICO

El fósforo orgánico puede representar desde un 15 % hasta un 80 % del contenido total de este elemento en el suelo. Durante el proceso de mineralización del fósforo que este índice evalúa, los microbios convierten el fósforo orgánico y transforman la forma orgánica a la cual la planta no tiene acceso fácilmente en formas inorgánicas que la planta puede absorber con más facilidad.

Nutrición

Vías del potasio



El potasio es un regulador de las actividades metabólicas, especialmente las relacionadas con la producción de proteínas y azúcares, que regulan la evapotranspiración de los cultivos. Cuando hay déficit de potasio disponible, las hojas se rizan y el suelo se sensibiliza a las sequías.

Los valores bajos indican que los procesos microbianos por los cuales las plantas tienen acceso al potasio son bajos.

Suministro de nutrientes

SOLUBILIZACIÓN DE POTASIO

Ciertos microorganismos del suelo son capaces de disolver el potasio insoluble de minerales y rocas. Convierten el potasio insoluble del suelo en una forma a la que las plantas pueden acceder, con lo que se mejora su crecimiento y rendimiento.

Competencia de nutrientes

CONSUMO DE POTASIO

Tanto las plantas como los microbios necesitan potasio para funcionar. Los valores altos indican un potencial alto de que los microbios asimilen este nutriente y, por tanto, compitan con la planta.

Nutrición

Micro Nutrientes

Elementos con menos influencia en el estado nutricional de los cultivos, pero que, de igual forma, desempeñan un papel esencial en el correcto crecimiento y desarrollo de las plantas



HIERRO (movilización de hierro)

El hierro es el cuarto elemento más abundante en el suelo, a pesar de que, en gran medida, está presente en formas que las plantas no pueden absorber. El hierro previamente solubilizado es esencial para las estructuras enzimáticas microbianas y para actividades como la fijación de nitrógeno en el suelo.

Los valores entre medios y altos indican un potencial suficiente para que los microbios asimilen el hierro.



CALCIO (transporte de calcio)

El calcio regula la asimilación de otros nutrientes, por lo que contribuye a la fertilidad del suelo. La baja disponibilidad de calcio o la falta de agua, resulta en índices de transpiración bajos, suelen ser la causa de los síntomas de déficit de calcio en los cultivos.

Un transporte microbiano de calcio alto ayuda a mantener las propiedades físicas del suelo y a estabilizar la estructura del suelo.



ZINC (equilibrio en el transporte de zinc)

El zinc es un micronutriente que las plantas necesitan en cantidades pequeñas, pero es crucial para que se desarrollen correctamente. Es fundamental para la constitución de muchas proteínas y enzimas y para los procesos de producción de hormonas. El déficit de zinc puede reducir el rendimiento de las cosechas más de un 20 % antes de que se manifiesten síntomas visuales de dicho déficit.

Los microbios son indicadores de problemas de zinc a través de alteraciones de los procesos de importación y exportación en sus células, lo que indica un potencial suficiente para que los microbios movilicen el hierro. Los valores medios son óptimos para el desarrollo de las plantas

Nutrición

Micro Nutrientes



COBRE (exportación de cobre)

El cobre es uno de los micronutrientes que las plantas necesitan en cantidades muy reducidas; no suele haber un límite, pero el exceso puede ser tóxico. La toxicidad del cobre puede influir negativamente en el crecimiento y la calidad de los cultivos. Los microbios son buenos indicadores del exceso de cobre a través de mecanismos de exportación.

Los valores altos indican una posible toxicidad del cobre.



MANGANESO (equilibrio en el transporte de manganeso)

El manganeso contribuye en algunos en algunos procesos metabólicos importantes, como la fotosíntesis, la respiración y la asimilación de nitrógeno. El déficit de manganeso es un problema muy extendido; en la mayoría de los casos se produce en suelos arenosos, en suelos orgánicos con un pH superior a 6 y en suelos tropicales sobreexplotados. Los microbios son indicadores de problemas de manganeso a través de alteraciones de los procesos de importación y exportación en sus células.

Los valores medios son óptimos para el desarrollo de las plantas.



MAGNESIO (transporte de magnesio)

El magnesio es la molécula central de la clorofila, un nutriente relacionado con muchas actividades enzimáticas y con la estabilización estructural de los tejidos. Desempeña un papel clave en el transporte de fósforo allí donde se requiere y en el uso de hierro. Es crucial para la absorción de nutrientes y para la fijación de nitrógeno.

Los valores altos de transporte microbiano de magnesio son óptimos.

Nutrición

Micro Nutrientes



AZUFRE (equilibrio del ciclo del azufre)

El azufre es un nutriente esencial que las plantas necesitan en cantidades suficientes para mantener una buena salud y alcanzar un rendimiento alto. Se encuentra en la materia orgánica, pero las plantas no pueden acceder a él en esta forma, de manera que debe pasar por procesos de mineralización y ciclado. Es crucial para la formación de clorofila y es un agente activo en el metabolismo del nitrógeno.

Los valores entre medios y altos indican que el ciclo del azufre funciona de manera adecuada y equilibrada.



CLORO (transporte de cloro)

El cloro es un micronutriente importante que forma parte de diversos procesos fisiológicos que intervienen, por ejemplo, en la resistencia y la tolerancia ante enfermedades, en la calidad de la fruta y en el rendimiento de la producción.

Los niveles entre medios y altos ayudan a mantener un buen equilibrio de este micronutriente. Es posible que los suelos presenten un déficit de cloro si las lluvias son abundantes, o si se riegan demasiado a menudo, especialmente en suelos arenosos.



BECROP

A BIOME MAKERS TECHNOLOGY

Biome Makers, USA

202 Cousteau Pl Suite 100

Davis, CA 95618, USA

+1 916-378-8580

info@biomemakers.com

Biome Makers, Europe

Calle Estadio 9, Entreplanta C,

47006 Valladolid, España

(+34) 983 950 945

info@biomemakers.com