



Dirección:
Av. Abelardo J. Andrade y Jose de Cardenas
Cuenca-Ecuador

Telefonos:
(+593) 07-2857151 info@infiec.com
(+593) 0984731467 www.infiec.com

F I C H A T É C N I C A

MAX-MICRO®

Producto : Max-Micro®

Número de Registro: 050-F-AGR-A
Fertilizante especial que se puede utilizar en todos los cultivos mediante la aplicación de foliar y fertirrigación.

Importado y Ingeniería Fitosanitaria
Distribuido por: Ecuatoriana Infiec Cía. Ltda.

Principales características:

MAX-MICRO® es un cóctel de micronutrientes que contiene un equilibrio especialmente estudiado de acuerdo con parámetros de absorción de las plantas.

MAX-MICRO® está destinado a la corrección y prevención de carencias múltiples tanto en aplicación foliar como fertirrigación. Presenta todos los micronutrientes en forma quelada, a excepción del boro y el molibdeno, favoreciendo su absorción por la planta

pH: 7,00-8,5.

MAX-MICRO® El producto se caracteriza por:

- Corregir carencias nutricionales múltiples de varios micronutrientes esenciales para el correcto desarrollo del cultivo, evitando por tanto efectos negativos como:

- Falta de clorofila en las células vegetales.
- Debilidad frente a condiciones de estrés tanto bióticas como abióticas.
- Alteraciones en la síntesis natural de proteínas y hormonas.
- Problemas en el transporte de carbohidratos por la planta.
- Problemas de captación de CO₂ o energía para la fotosíntesis.

Aportando estos nutrientes, por tanto, se consigue un mayor rendimiento y producción en el cultivo, ya que se optimiza no solo el crecimiento vegetativo y desarrollo estructural del cultivo, sino también la fertilización y reproducción del mismo.

¿Qué hace especial a MAX-MICRO®?

MAX-MICRO® constituye una solución frente a la necesidad de prevenir o remediar la carencia de los distintos micronutrientes, los cuales son totalmente esenciales para que el cultivo tenga un rendimiento y desarrollo óptimos. A continuación, se expone la importancia y el papel del agente complejante y de cada uno de estos micronutrientes y como poder detectar su deficiencia, aunque sea recomendable realizar tratamientos preventivos para evitar llegar a ese déficit nutricional.

La base de la importancia y efectividad del uso de **MAX-MICRO®** reside en la efectividad del agente complejante EDTA al facilitar la asimilación de los nutrientes por la planta.

Complejante de alta estabilidad

El Ácido etilendiaminotetracético, comúnmente conocido como EDTA, es un compuesto químico capaz de secuestrar a los elementos metálicos, protegiéndolos frente a las condiciones del medio, y estabilizarlos.



El uso de agentes quelantes es muy importante cuando se pretende hacer una aplicación por riego de una solución multi-micronutricional como es el caso de MAX-MICRO®, ya que asegura que los nutrientes no interaccionen en la matriz del suelo con otros compuestos químicos y no queden bloqueados, permaneciendo disponibles para su asimilación por la planta. Además, el EDTA destaca entre los múltiples agentes quelantes disponibles en el mercado ya que, debido a su amplio rango de estabilidad al quelar gran cantidad de compuestos metálicos frente a las condiciones de pH del medio, es considerado uno de los compuestos quelantes más eficaces en cuanto a las soluciones equilibradas de micronutrientes se refiere.

Importancia de cada uno de los micronutrientes en el cultivo

Boro

- Importancia:

El boro (B) se trata de un micronutriente cuyo papel en la fisiología vegetal es actuar en la división, diferenciación y elongación celular, es decir, es un micronutriente esencial para que la planta de desarrolle y crezca de forma correcta.

Para entender su importancia, hay que saber que lo que conocemos como crecimiento vegetal se basa en dos procesos básicos, la división celular (una célula se divide en dos aumentando así la biomasa de la planta) y la elongación celular (las células absorben agua y otras sustancias, aumentando su tamaño). Estos dos procesos son la base del crecimiento de las ramas, raíces, hojas y, cualquier otro órgano de la planta. Por tanto, un aporte correcto de B durante el crecimiento del cultivo es esencial para el crecimiento de la planta.

Además, el B también participa en otros procesos metabólicos como la síntesis de celulosa y lignina (indispensables para la creación de estructuras celulares de soporte), transporte de carbohidratos (transporte de nutrientes por la planta), absorción iónica (asimilación de nutrientes presentes en el ambiente) y la síntesis de proteínas (indispensables para gran cantidad de procesos y estructuras).

Cabe destacar también la importancia de este micronutriente en la fase de floración, ya que es indispensable para el correcto desarrollo del tubo polínico y la germinación de los granos de polen. Por tanto, se considera que, sobre todo en esta etapa del cultivo, se debe tener especial atención a la posible aparición de deficiencias de este micronutriente para mejorar el cuajado de frutos y fertilidad del polen, beneficiándose el rendimiento del cultivo.

- Deficiencia:

Una deficiencia en boro, por tanto, provoca una menor tasa de transporte de carbohidratos y menor síntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Esto da lugar a una menor área foliar, provocando una disminución de la tasa fotosintética y afectando al crecimiento de la planta. Durante la floración, el déficit de este micronutriente da lugar a la formación de un menor número de granos de polen, los cuales tendrán a su vez menos viabilidad.

A la hora de la prevención de esta carencia, los primeros síntomas de una deficiencia de boro aparecen en las hojas más jóvenes como una decoloración de los bordes y ápice. Además, se suele inhibir el crecimiento, produciéndose un acortamiento de los nudos y aborto de frutos recién cuajados.



Cobre

- Importancia:

El cobre (Cu) es un micronutriente esencial para el correcto crecimiento y desarrollo del cultivo por muy diversas razones como se verá a continuación. Es acumulado en los cloroplastos en plantas superiores y su efecto es diverso: participa en la síntesis de lignina, participa como cofactor y componente de gran diversidad de enzimas, también es esencial para que los procesos de respiración y fotosíntesis se lleven a cabo. Además, participa en el metabolismo de los carbohidratos y proteínas, siendo necesario por tanto en la gran mayoría de procesos involucradas en el desarrollo vegetativo y nutrición. De forma más específica, el cobre ha sido probado científicamente como un nutriente esencial para las plantas debido a su efecto en diferentes procesos esenciales:

- **Fotosíntesis:** El cobre es esencial para el correcto funcionamiento del aparato fotosintético de la planta gracias a dos mecanismos.

- Forma parte de la plastocianina de la cadena de transporte electrónica, favoreciendo el paso de electrones entre los dos FOTOSISTEMAS implicados en la fotosíntesis, es decir, es indispensable para el transporte de la energía eléctrica para la fotosíntesis.

- Además, es esencial para la activación del FOTOSISTEMA 2, encargado de transformar la energía solar en electricidad para su uso metabólico.

- **Estabilidad cromosomal:** Se une a los cromosomas manteniendo su estructura normal y disminuyendo la probabilidad de que el material genético de la planta cambie y altere sus propiedades por factores internos o externos.

- Forma parte de la enzima Cu/Zn superóxido dismutasa (SOD), la cual se encuentra en citoplasma, peroxisomas y cloroplastos para reducir la toxicidad de las especies reactivas de oxígeno en la célula, esto hace que el cobre intervenga también en procesos de defensa química de la planta de forma indirecta.

- Deficiencia:

Una deficiencia de cobre suele ser notoria primero en las hojas nuevas, debido a que es un elemento inmóvil en la planta. Esta deficiencia produce un aclaramiento y enrollamiento foliar junto con una falta de turgencia. Si la deficiencia persiste en el tiempo, comenzará a apreciarse un color de hoja amarillento, debido a una falta de pigmento en los cloroplastos, y se formarán manchas necróticas, así como la inhibición de la formación de ramas laterales y desarrollo de meristemos apicales. En general, producirá un aspecto aplastado y decolorado de la planta.

Hierro

- Importancia:

El hierro (Fe) se trata de un micronutriente esencial para el correcto funcionamiento de las funciones metabólicas del cultivo. Actúa como cofactor (activa la reacción) de más de 100 enzimas, las cuales son indispensables en procesos como la fotosíntesis, respiración celular, absorción de iones, transferencia de



energía y síntesis de clorofila. Por tanto, si no se consigue un aporte suficiente de este nutriente, la planta sufrirá una deficiencia severa a nivel metabólico tanto de nutrientes como de intermediarios para otros procesos, haciendo que el Fe sea un micronutriente totalmente indispensable.

Además, gracias a sus características electroquímicas, el Fe forma parte indispensable en muchas enzimas antioxidantes, las cuales participan en la eliminación de radicales libres de oxígeno, los cuales se forman de forma natural ante la presencia de factores estresantes tanto bióticos como abióticos. Por tanto, el Fe también actúa a nivel de defensa de la planta de forma indirecta, ya que reduce el daño causado de forma interna tras enfrentarse a una situación adversa.

- Deficiencia:

De todas las funciones ya dichas sobre el Fe, habría que destacar su importancia en la fotosíntesis. El hierro forma parte de una proteína llamada Ferredoxina, la cual actúa como un intermediario para el paso de electrones en el proceso de fotosíntesis. Esto quiere decir que una deficiencia severa en Fe llevaría a un mal funcionamiento del proceso fotosintético por lo que se vería afectado no solo la síntesis y transporte de carbohidratos, sino también la fijación de CO₂ y liberación de O₂ a la atmósfera.

El síntoma característico de una deficiencia en hierro es una clorosis o amarilleamiento intervenal en las hojas debido a la falta de síntesis de clorofila que se produciría. Debido a que el Fe es un elemento poco móvil dentro de las plantas, los síntomas de deficiencia se presentan antes y con más fuerza en las hojas más jóvenes.

Manganeso

- Importancia:

El manganeso (Mn) es un micronutriente esencial para el desarrollo de la planta al participar en varios procesos enzimáticos y de óxido-reducción.

Este micronutriente actúa como activador de gran cantidad de enzimas, muchas de ellas encargadas de procesos tan importantes como la absorción de iones, fotosíntesis, respiración celular, síntesis de proteínas y control hormonal del crecimiento y metabolismo. Por ejemplo, forma parte de algunas enzimas indispensables para el Fotosistema 2 de la planta, interviniendo en la absorción y transformación de la energía solar para su aprovechamiento.

Además, el Mn forma parte de un enzima antioxidante, la superóxido dismutasa (Mn-SOD), la cual se ocupa de la eliminación de radicales libres de oxígeno producidos de forma natural dentro de las células vegetales en situaciones de estrés, tanto biótico como abiótico, de forma que actúa en la defensa química activa de la planta.

- Deficiencia:

Una deficiencia en este micronutriente reduce la actividad fotosintética del cultivo y al alterarse la síntesis de las proteínas de la planta se vuelve más débil frente a daños producidos por factores bióticos o abióticos.



Además, como la mayor parte de sus funciones están muy ligadas al proceso fotosintético, su deficiencia disminuye la fijación de CO₂ y la producción de carbohidratos y energía de forma natural.

Cuando ocurre una deficiencia en Mn, las hojas más jóvenes sufren amarilleamientos internervales. disminuye la fijación de CO₂ y la producción de carbohidratos y energía de forma natural.

Cuando ocurre una deficiencia en Mn, las hojas más jóvenes sufren amarilleamientos internervales.

Molibdeno

- Importancia:

El molibdeno (Mo), aun siendo el micronutriente necesario en menor cantidad, resulta ser indispensable para el correcto funcionamiento del metabolismo de la planta al formar parte activa en uno de los procesos más importantes cuando hablamos de nutrición vegetal, la fijación y asimilación del nitrógeno del suelo. Este micronutriente forma parte indispensable de un cofactor, o activador, enzimático que interviene en el proceso de asimilación de nitrógeno inorgánico del suelo (MoCo) para poder ser aprovechado por la planta, de forma que, aunque se aportase una fuente de nitrógeno de gran calidad al suelo, si existiese una deficiencia en este micronutriente, no llegaría a ser tomado por el cultivo.

Este cofactor es esencial para que la enzima Nitrato Reductasa sea capaz de transformar el nitrato aportado al suelo en el amonio asimilado por la planta y usado para la síntesis de aminoácidos.

Además, en las especies fijadoras de nitrógeno atmosférico (leguminosas), este micronutriente también es esencial para que la enzima nitrogenasa sea capaz de captar el nitrógeno en forma molecular y transformarlo a una forma química del nitrógeno asimilable por la planta.

- Deficiencia:

El molibdeno es un micronutriente de alta movilidad, por lo que su deficiencia suele apreciarse antes y con más fuerza en las hojas más viejas con clorosis y la aparición de manchas necróticas a lo largo de las hojas. A veces también se observan deformaciones en forma de látigo en las mismas.

Esta deficiencia suele derivarse principalmente en una falta severa de nitrógeno en el cultivo, un elemento esencial para su correcto desarrollo, por lo que de forma indirecta el Mo es indispensable para conseguir un buen rendimiento y productividad en el cultivo.

Zinc

- Importancia:

El Zinc (Zn) se trata de un micronutriente con una gran variedad de funciones en la fisiología de la planta, principalmente actúa como componente o cofactor (activador) de un gran número de enzimas indispensables para el desarrollo y reproducción de las plantas, por ejemplo, participa en la síntesis natural de las auxinas y de la clorofila, por lo que forma una parte esencial en el crecimiento y desarrollo de la planta. Además, es indispensable para la síntesis de las proteínas, ya que forma parte de los ribosomas, encargados de sintetizarlas a partir del código genético.

También actúa en el metabolismo de los carbohidratos, algo indispensable para la transferencia energética y el aprovechamiento de los compuestos generados a partir de la fotosíntesis. Además, como se ha



dicho antes, es indispensable para la síntesis de la clorofila, por lo que no solo es importante para aprovechar los compuestos derivados de la fotosíntesis, sino que es importante para que el proceso funcione correctamente.

El Zn también es esencial para la síntesis del aminoácido Triptófano, el cual es precursor del ácido indol-acético o auxinas cuando se sintetizan de forma natural en la planta. Las auxinas son un grupo de hormonas vegetales que actúan como reguladoras del crecimiento y desarrollo de las plantas. Su función se relaciona con los factores que estimulan el crecimiento vegetal.

Se podría decir que, aunque es importante para gran cantidad de procesos en el metabolismo de la planta, este rol en la actividad auxínica se puede considerar su papel fundamental debido a la importancia de estas hormonas en el desarrollo y rendimiento del cultivo.

- Deficiencia:

Debido a su papel fundamental en la síntesis natural de hormonas como las auxinas, el efecto más notorio de una deficiencia de Zn es el acortamiento de los entrenudos y un crecimiento raquítico o en forma de roseta de la planta.

Además, también se produce una clorosis en las nervaduras de las hojas más jóvenes debido a la carencia que produce en la síntesis de la clorofila.

Composición garantizada

CONTENIDO GARANTIZADO (EXPRESADOS COMO %)			
CONTENIDO DECLARADO	% p/p	% p/v	MÉTODO DE ANÁLISIS
Boro (B) soluble en agua	0,50	0,66	ICP- AES
Cobre (Cu) soluble en agua	0,16	0,21	ICP- AES
Cobre (Cu) quelato por EDTA	0,16	0,21	ICP- AES
Hierro (Fe) soluble en agua	4,20	5,54	ICP- AES
Hierro (Fe) quelato por EDTA	4,20	5,54	ICP- AES
Manganeso (Mn) soluble en agua	1,70	2,24	ICP- AES
Manganeso (Mn) quelato por EDTA	1,70	2,24	ICP- AES
Molibdeno (Mo) quelato por EDTA	0,16	0,21	ICP- AES
Zinc (Zn) soluble en agua	0,35	0,46	ICP- AES
Zinc (Zn) quelato por EDTA	0,35	0,46	ICP- AES

Otros elementos

OTROS ELEMENTOS CONTENIDO GARANTIZADO (EXPRESADOS COMO %)	
CONTENIDO DECLARADO	% p/p
Sodio (Na ₂ O)	<4,32
Cloro (Cl)	<2,0

Cultivos y Dosis

CULTIVO	DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN	VÍA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN
Frutales, Hortícolas, Florícolas, Solanáceas, Musáceas	0,250 - 0,500 L/200 L Vía foliar y/o fertirrigación	Se recomienda aplicar en desarrollo vegetativo y fructificación.	Recomendado en aplicación vía foliar y/o fertirrigación.



Dirección:
Av. Abelardo J. Andrade y Jose de Cardenas
Cuenca-Ecuador

Telefonos:
(+593) 07-2857151
(+593) 0984731467
info@infiec.com
www.infiec.com

Resumen Nutricional

Tras toda esta información técnica sobre cada uno de los nutrientes presentes en nuestro producto, se expone un resumen de los problemas que pueden causar las deficiencias de diversos micronutrientes:

- Problemas de desarrollo floral y cuajado de fruto.
- Deficiencias clorofílicas que lleven a la reducción del desarrollo vegetal o la muerte del cultivo.
- Deformación o no desarrollo de los meristemos apicales.
- Mayor susceptibilidad del cultivo frente a situaciones de estrés tanto bióticas como abióticas.
- Mala asimilación de nitrógeno, por lo que la planta no podrá asimilar el nitrógeno suministrado por otros abonos.
- Problemas metabólicos al ser la mayoría de estos nutrientes cofactores de diferentes enzimas esenciales para el correcto desarrollo del cultivo, afectando tanto a síntesis de hormonas, carbohidratos, proteínas.

Debido a todo esto MAX-MICRO®, es una buena opción para mantener la nutrición de nuestro cultivo en su estado óptimo, previniendo la aparición de cualquiera de estas secuelas y asegurándonos de tener un cultivo sano.

Precauciones:

Utilice equipo de protección personal, evite el contacto con la piel, ojos y ropa. Mantenga el producto en un lugar seco, fresco y bien ventilado protegido del sol.

Recomendaciones:

No fume, beba ni coma mientras maneja el producto. Evite el sol intenso aplicando el producto en horas de baja evapotranspiración ya sea al iniciar el día o para finalizar la tarde.

La información presentada sirve como una referencia, la cual puede ser acogida de acuerdo al estado y requerimiento nutricional del cultivo, condiciones de clima y propiedades físicas y químicas del suelo.

Incompatibilidad:

No se recomienda mezclar con aceites ni con productos de reacción muy alcalina. No se han detectado casos de incompatibilidad con fitosanitarios.

Presentaciones:

1000L, 220L, 20L, 10L, 5L, 4L, L, 500cc, 250cc.

MAX-MICRO® es una marca registrada de
Ingeniería Fitosanitaria Ecuatoriana Infiec Cía. Ltda.

PRODUCTO EUROPEO

PARA TODO TIPO DE CULTIVO

**ANALIZA ESTA INFORMACIÓN
ANTES DE USAR ESTE PRODUCTO**