

EL MAÍZ NECESITA ZINC

Ing. Agr. Valeria Selva
Depto. Técnico | Stoller Argentina S.A.



www.stoller.com.ar



El ZINC es considerado un elemento esencial para el normal crecimiento de las plantas. Cuando el suministro de dicho nutriente no es el adecuado, una o más funciones fisiológicas de las plantas se ven comprometidas y el crecimiento se afecta severamente.

El maíz es considerado como una especie altamente afectada por la deficiencia de ZINC. En nuestro país, son reiterados los reportes donde se ha evaluado la disponibilidad de ZINC y la respuesta generada frente a diferentes formas de aplicación de dicho nutriente.

DISPONIBILIDAD

El ZINC disponible para las plantas es aquel que se encuentra en la solución del suelo o débilmente adsorbido a sus partículas. Hay ciertos factores de suelo que afectan esta disponibilidad, como:

La humedad del suelo.

Suelos arenosos, los cuales en general tienen bajas concentraciones de ZINC.

Suelos con impedimentos mecánicos que restringen la exploración radicular para acceder a zonas con mayor disponibilidad de ZINC.

Suelos alcalinos, calcáreos o pesados que llevan a la inmovilización del ZINC en comparación de aquellos neutros o ligeramente ácidos. En los suelos calcáreos, el Calcio sustituye al ZINC en el complejo de intercambio catiónico, disminuyendo este último su disponibilidad, ya que forma complejos insolubles.

Suelos con bajo contenido de Materia Orgánica, impidiendo la adsorción del Zinc a sus partículas y la formación de complejos orgánicos solubles de ZINC.

Los suelos con altas concentraciones de fósforo disponible que insolubiliza el ZINC en las superficies de las raíces, disminuye su absorción e inhibe no competitivamente la absorción de ZINC. Para Olsen (1972), el mecanismo de la interacción P:Zn no es conocido, sin embargo, está relacionada a altos niveles de fósforo disponible en el suelo o, a la

aplicación de este elemento al suelo, y a la formación de fosfato de ZINC, el cual es insoluble (entre 1 y 2.3 ppm de ZINC a 25 °C y a pH 6.7). Según Silveira (1967), las cantidades de ZINC fijadas están directamente y positivamente correlacionadas con los tenores de fosfato soluble del suelo. Para Kuo (1986), el ZINC y el fósforo pueden ser adsorbidos simultáneamente en los sitios específicos. Suelos con altos contenidos de fósforo provenientes del material originario o bien debido a la fertilización fosfatada realizada en la línea de siembra llevan a la inmovilización del ZINC en el suelo, dejándolo no disponible para las plantas.

Altas concentraciones de cobre en la solución del suelo pueden reducir la disponibilidad de ZINC (y viceversa) debido a la competencia en los sitios de absorción en la raíz de la planta. Se observa un antagonismo similar con el hierro y manganeso que ante condiciones reductoras (inundaciones o anegamientos) aumentan la concentración de Fe^{+2} y Mn^{+2} .

Temperaturas bajas de suelo, inciden en un menor desarrollo radicular y una menor actividad microbiana en la descomposición de la materia.

Las diferentes especies difieren marcadamente en la tolerancia a la deficiencia de ZINC. Los cultivares con mayor eficiencia en la utilización del ZINC producen mayor cantidad de materia seca y rendimiento en grano bajo condiciones de baja disponibilidad de dicho elemento.

Los fertilizantes nitrogenados, como el nitrato de amonio y el sulfato de amonio no solo reducen el pH del suelo aumentando de esta manera la disponibilidad del ZINC, sino que también, incrementa el crecimiento radicular permitiendo una mayor exploración.

FUNCIONES EN LA PLANTA

En las plantas, el ZINC se destaca por su función como activador enzimático, principalmente, por su capacidad de formar uniones entre las enzimas y el sustrato y por ser parte estructural de numerosas enzimas.

El ZINC se encuentra involucrado en el metabolismo nitrogenado de las plantas, influyendo directamente sobre la síntesis de proteínas. Esto sucede por tres vías de acción, activando la RNA polimerasa, incidiendo en la integridad estructural de los ribosomas y promoviendo la degradación del RNA.

En el metabolismo de las auxinas, el ZINC es necesario para la producción de triptofano. El triptofano es un

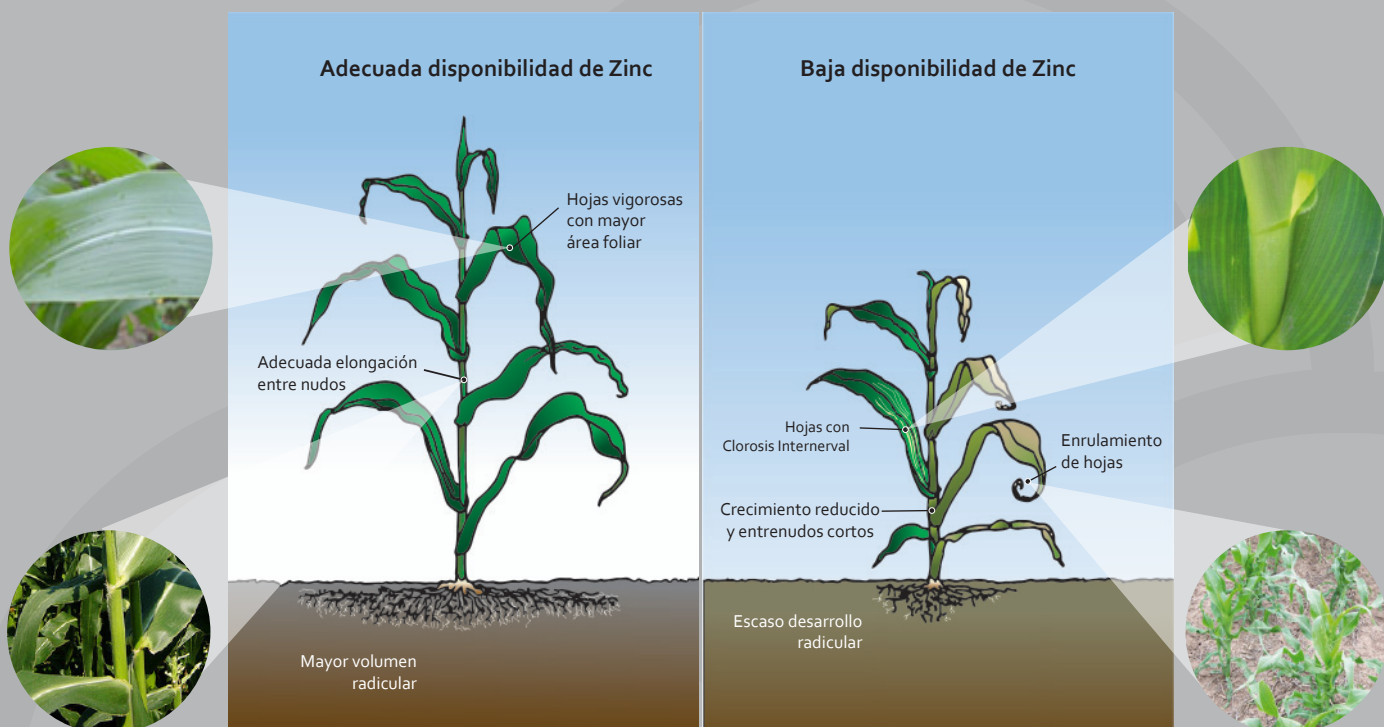
aminoácido esencial, precursor del ácido Indól Butírico (hormona de crecimiento vegetal).

Por otro lado, también se conoce que el ZINC afecta el metabolismo de los carbohidratos. Esto sucede a través de su participación en la fotosíntesis y la transformación de azúcares debido a una reducción en la actividad de una enzima y en la formación de almidón. La deficiencia de ZINC también incide en la disminución de la producción de semillas debido a una interrupción en el proceso de desarrollo de las anteras y granos de polen.

Por último, el ZINC es considerado como un elemento crítico en la estructura y función de las membranas biológicas.

SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA

Los cambios en los diferentes procesos fisiológicos producidos por la baja disponibilidad de ZINC para la planta, inducen a la aparición de uno o más síntomas visibles.



A pesar de que la carencia de ZINC causa síntomas visibles bajo deficiencias severas, muchas veces ocurren deficiencias marginales. En el estado de hambre oculta, la calidad y rendimientos de los cultivos se ven fuertemente disminuidos. Estas deficiencias ocultas son de mayor importancia económica ya que pueden no detectarse por varias campañas sin que los productores adviertan que sus producciones son menores debido a la insuficiente cantidad disponible de este elemento. El contenido de ZINC es fácilmente determinado por análisis de suelo o planta. Los resultados obtenidos pueden ser comparados con los requerimientos específicos de cada cultivo y así determinar las acciones a seguir.

STOLLER EN EL CULTIVO DE MAÍZ

La incorporación de ZINC en MAÍZ puede ser realizada a través de la aplicación del nutriente en el suelo, por vía foliar o en tratamientos de semilla.

A pesar de que la aplicación al suelo es una opción, serán necesarias dosis bastantes elevadas en relación a los requerimientos de la planta para obtener los resultados deseados ya que, en esta modalidad de uso, el nutriente está sujeto a la adsorción y a reacciones de insolubilidad, además de competir con otros nutrientes catiónicos presentes en el suelo, como hierro y manganeso.

La incorporación de ZINC por medio de tratamiento de semillas o por vía foliar, con utilización del nutriente quelatado, ha sido la alternativa más eficiente porque prácticamente la totalidad del ZINC aplicado es aprovechado por las plantas, incluso en pequeñas dosis. Además de su gran eficiencia, estas dos modalidades de aplicación son bastantes prácticas y económicas, ya que el quelato de ZINC puede ser aplicado solo o conjuntamente con el tratamiento fitosanitario.

La fertilización con ZINC es fundamental para el normal crecimiento y desarrollo de la planta y así poder obtener altos rendimientos.

¿POR QUE UTILIZAR NUTRIMINS A SEMILLA?

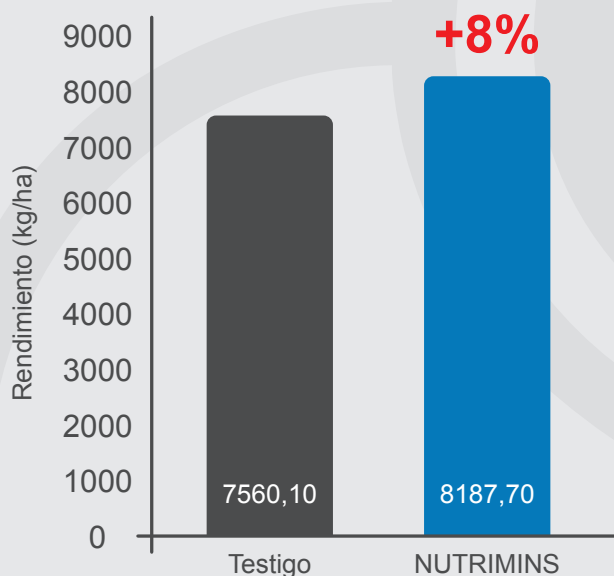
El crecimiento de la raíz de una planta esta desencadenado por un conjunto de reacciones fisiológicas, en las cuales participan las hormonas vegetales hasta los micro nutrientes.

El aporte de ZINC quelatado promueve, junto con el Calcio el desarrollo y crecimiento de las raíces. A su vez el aporte de ZINC quelatado a la semilla evita el antagonismo del fósforo con el ZINC. La incorporación del fósforo al suelo como arrancador disminuye drásticamente la absorción de ZINC como mencionamos anteriormente.

Finalmente debemos recordar que el ZINC es precursor del ácido indól acético, hormona de crecimiento, la cual promueve el crecimiento radicular.

NUTRIMINS es un estimulador de crecimiento para tratamiento a la semilla en gramíneas. Posee un 7 % de ZINC totalmente quelatado.

PRODUCTO	DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN
NUTRIMINS SEMILLA	400 cm ³ /25 kg de semilla	semilla



NUTRIMINS[®]
SEMILLA

Resultado promedio de 3 campañas. Ensayos realizados en las localidades de Córdoba Capital, Cañada de Luque, Corral de Bustos y Villa Fontana.



Ensayo en curso - Localidad de Gálvez, Provincia de Santa Fe - Variedad Delkab 747
 Fecha de siembra: 15/09/10 - Campaña 2010/2011.

STOLLER EN LA SUPLEMENTACIÓN FOLIAR

La mayoría de las plantas reciben auxinas para la división celular desde la parte aérea. Esta auxina es transferida desde el nuevo tejido, a las puntas de las raíces, en la parte inferior de la planta, con el objetivo de generar nuevas raíces y así mantener activo el sistema de absorción.

En la etapa V-6, las hojas cercanas al suelo comienzan a sombrearse. El sombreado aumenta a medida que la planta crece. Mientras se acrecienta el efecto de sombreado, aumenta cada vez más el gradiente de Ácido Indól Acético desde el punto de crecimiento hacia las raíces. El crecimiento de la planta aumenta rápidamente, el largo de los entrenudos crece y la emergencia de hojas también se incrementa rápidamente.

La aplicación foliar de Stoller Zinc y Starter tiene como

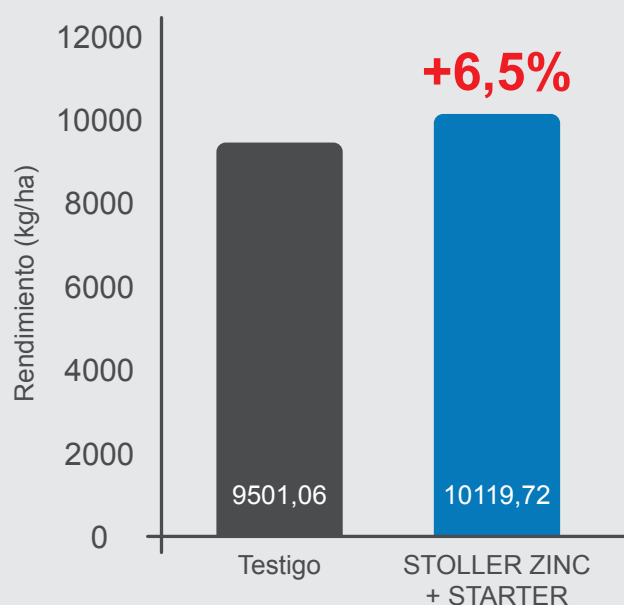
finalidad complementar la alta demanda generada por el crecimiento acelerado de la planta y evitar la caída en el crecimiento radicular debido a una menor movimiento de las auxinas hacia la parte inferior de la planta. De esta manera, las plantas pueden sintetizar auxinas a nivel de las propias raíces y mantener en el tiempo, adecuada tasa de división celular.

STARTER es un fertilizante líquido que contiene un 5% de ZINC en forma quelatada, además de Manganeso, Cobre, Boro y Azufre.

STOLLER ZINC es un fertilizante líquido que contiene 7% de ZINC en forma quelatada y 3% de Azufre.

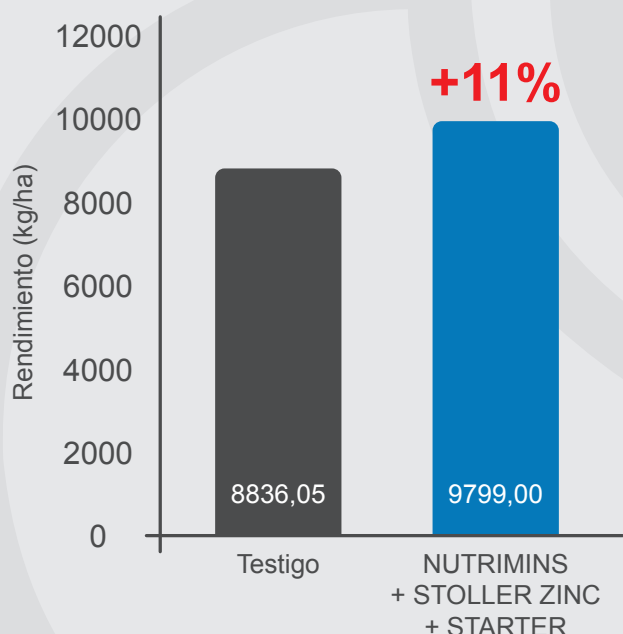
STARTER Y STOLLER ZINC están indicados para el cultivo de MAÍZ vía tratamiento foliar en V4 a V6.

PRODUCTO	DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN
STOLLER ZINC + STARTER	4 l/ha + 3 l/ha	V4 - V6



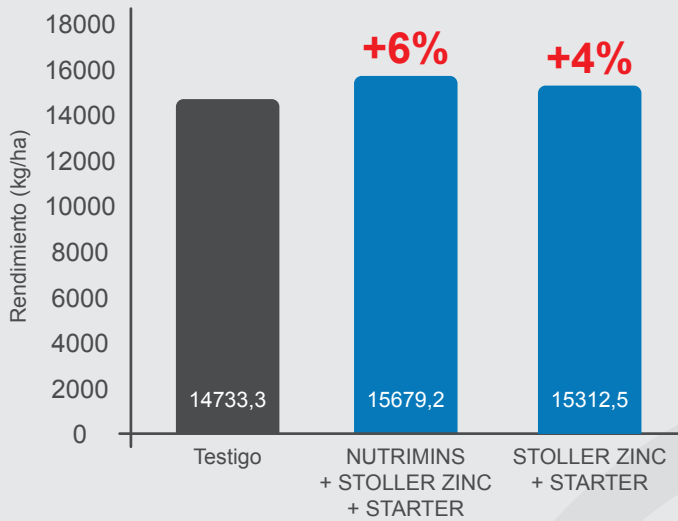
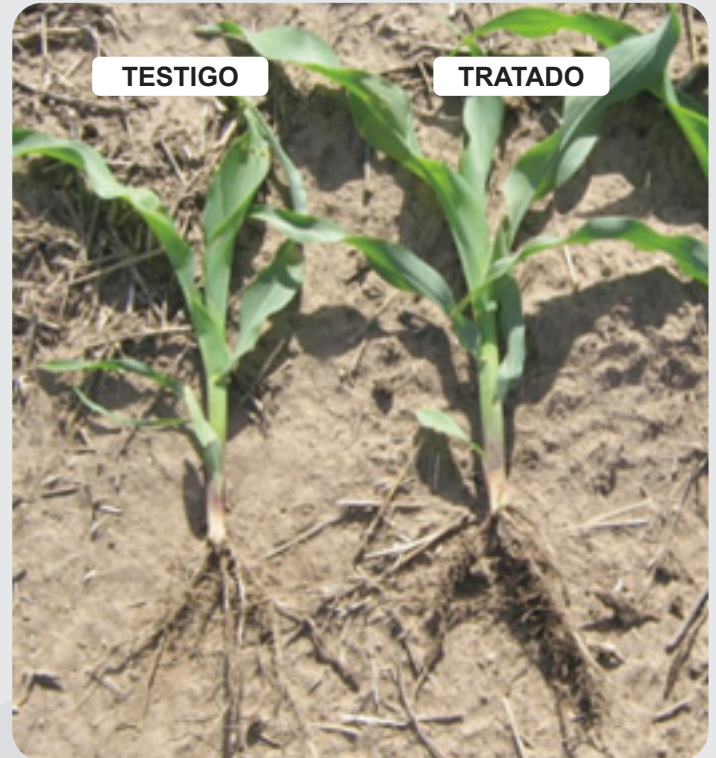
Resultado promedio de 4 campañas. Ensayos realizados en las provincias de Córdoba (Localidad de Córdoba Capital, Bajo Chico, Las Bajadas, Despeñaderos, Berrotarán, Cruz Alta, Las Peñas), Santa Fe (Localidad de Venado Tuerto), Buenos Aires (Localidad de Pergamino, San Antonio de Areco y Lincoln) y La Pampa (Localidad de Anguil).

PRODUCTO	DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN
NUTRIMINS SEMILLA	400 cm ³ /25 kg de semilla	semilla
STOLLER ZINC + STARTER	4 l/ha + 3 l/ha	V4 - V6



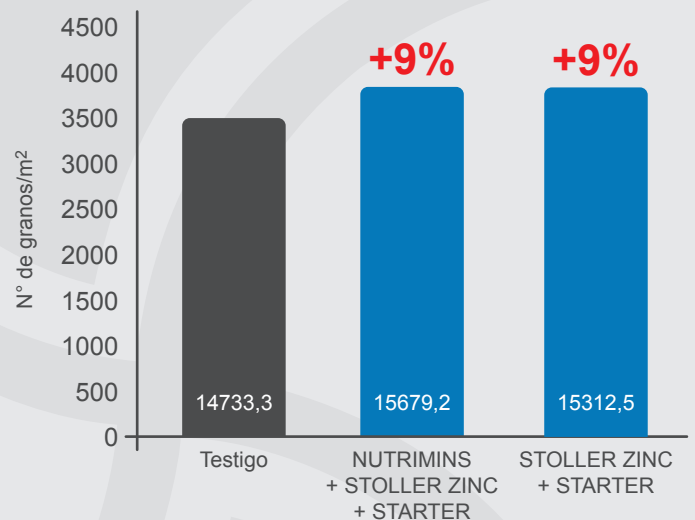
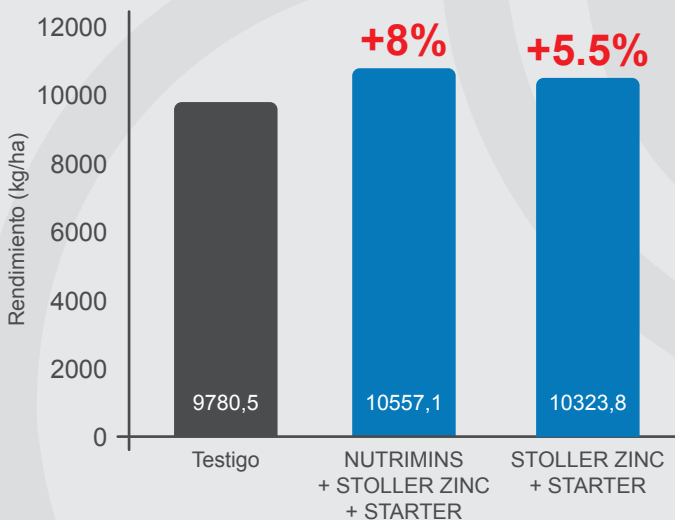
Resultado promedio de 3 campañas. Ensayos realizados en las provincias de Córdoba (Localidad de Córdoba Capital, Colonia Brickman y Cañada de Luque), Santa Fe (Localidad de Venado Tuerto), Buenos Aires (Localidad de Pergamino y San Antonio de Areco).

INTA PERGAMINO: Campaña: 2009-2010 | Variedad: Nidera AX878MG | Espaciamiento: 0.52 m. Fecha de Siembra: 8-10-2009 | Fertilización Base: Superfosfato Triple de Calcio (0-20-0) 100 kg ha-1, Sulfato de Calcio (0-0-0-S18) 100 kg ha-1 y Urea Granulada (46-0-0) 250 kg ha-1 | Volumen de Aplicación: 140 l/ha.



INTA SAN ANTONIO DE ARECO

Campaña: 2009-2010 | Variedad: ADVANTA 8319MG | Espaciamiento: 0.52 m | Fecha de Siembra: 30-09-2009 | Fertilización Base: Superfosfato Triple de Calcio (0-20-0) 100 kg ha-1, Sulfato de Calcio (0-0-0-s18) 100 kg ha-1 y Urea Granulada (46-0-0) 250 kg ha-1 | Volumen de Aplicación: 140 l/ha.



POOL DE SIEMBRA DE NIDERA

Campaña: 2009-2010.

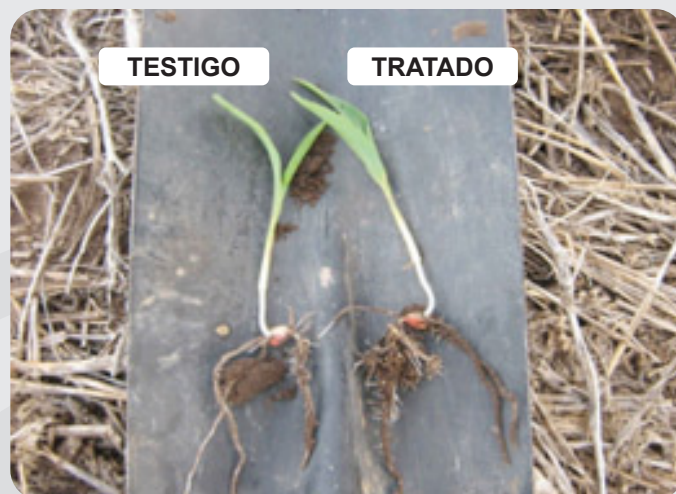
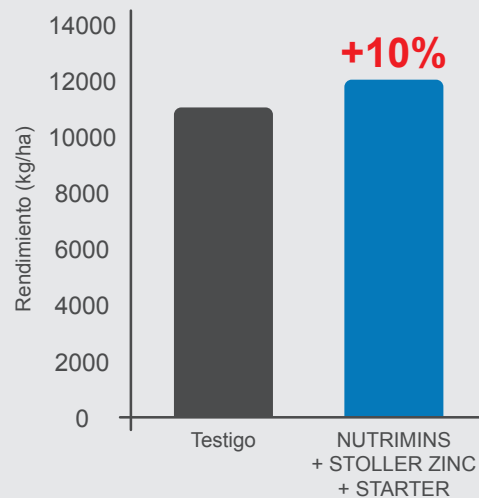
Variedad: Ax 878 MG.

Espaciamiento: 0.52 m.

Fecha de Siembra: 21-09-2009.

Fertilización: En la siembra, 75 kg ha⁻¹ de Urea y en V8 170 l ha⁻¹ UAN.

Volumen de Aplicación: 100 l/ha.



REFERENCIAS:

- Menguel Konrad y Ernest A. Kirby, (1987) "Principios de Nutrición Vegetal", International Potash Institute.
- Fancelli, A. L., Dourado-Neto D., (2003) "Milho: Estratégias de manejo para alta produtividade", Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Departamento de Produção Vegetal (pág. 99-116).
- Jerry Stoller, (2007), "El Maíz necesita Zinc, Zinc y mas Zinc".
- Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris, Lucrecia A. Couretot y Juan C. Ponsa, "Respuesta del maíz a la fertilización complementaria mediante el agregado de nutrientes por vía foliar".
- Jerry Stoller, (2005), "Ritmo Hormonal de una Planta de Maíz Durante V-6 a través de su Etapa Reproductiva".
- Brian J. Allowa, (2004), "Zinc in Soils and Crop Nutrition".