

DISPONIBILIDAD DE ZINC Y RESPUESTA A LA FERTILIZACION DEL MAIZ EN EL SUR DE CORDOBA*

Espósito G. ⁽¹⁾; G. Balboa⁽¹⁾; C. Castillo ⁽¹⁾ & R. Balboa ⁽¹⁾

(1) Univ. Nac. de Río Cuarto. Ruta 36 km 601, gesposito@ayv.unrc.edu.ar

*Trabajo publicado en el XXII Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo, Rosario 2010

RESUMEN: El aumento de la productividad agrícola y la baja reposición de nutrientes ha llevado a una pérdida de la fertilidad del suelo. Se ha detectado en diversos sitios de Córdoba niveles de disponibilidad de Zn por debajo de los valores considerados críticos para el maíz. Los objetivos del presente trabajo fueron 1) evaluar la disponibilidad de Zn en suelos del Sur de Córdoba. 2) cuantificar la respuesta en rendimiento en grano a la fertilización con Zn en maíz. En 28 sitios considerados sospechosos de deficiencia de Zn, se procedió a recolectar muestras (20 submuestras), en las cuáles se determinó el contenido de materia orgánica (MO) que osciló entre 1,09-2,85%, fósforo (P) entre 5,6 - 19,2 ppm y zinc (Zn) de 0,19 - 0,80 ppm. Posteriormente en uno de los sitios analizados, durante la campaña 2008/09 se realizó un ensayo de fertilización con Zn como sulfato, conjuntamente con N y S en V₂. Se probaron dosis crecientes de 0 – 0,5 – 1 – 1,5 – 2 y 3 kg Zn ha⁻¹. Todas las parcelas fueron fertilizadas además con 73 kg N ha⁻¹ y 13 kg S ha⁻¹, como Sol-mix. Se determinó el rendimiento del maíz y sus componentes directos. Se encontró una relación polinómica de 2° orden entre la disponibilidad de Zn y MO, con un ajuste del 83%. La respuesta en rendimiento al agregado de Zn fue significativa, encontrándose una relación entre la dosis de Zn y el rendimiento de tipo polinómica que permitiría establecer dosis óptimas según la relación de precios vigentes.

PALABRAS CLAVE: respuesta al zinc, disponibilidad nutricional, maíz.

INTRODUCCIÓN

En el Dpto. Río Cuarto (Córdoba) la productividad del maíz, pasó de 2500 kg ha⁻¹ a 7000 kg ha⁻¹ en los últimos 15 años, lo cual triplicó las necesidades nutricionales. Paralelamente los productores fertilizan con fósforo (P) y nitrógeno (N), sin agregar otros nutrientes (Cisneros et al. 2008). El aumento en la productividad agrícola y la baja reposición nutricional realizada en los últimos años ha generado una elevada extracción de nutrientes en la Argentina (Cruzate & Casas, 2009). Volmer & Ratto (2005) encontraron que en Córdoba varios micronutrientes presentan baja disponibilidad en el suelo, siendo el Zinc (Zn) uno de los más críticos. Además cabe mencionar que la fertilización con P es antagónica a la absorción de Zn (Ratto, 2006). En las últimas 5 campañas en la Cátedra de Producción de Cereales de la UNRC, se recibieron numerosas consultas acerca de una clorosis internerval en hojas nuevas en plantas de maíz de lotes sembrados en la región. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar la disponibilidad de Zn en suelos del Sur de Córdoba y su relación con la materia orgánica del mismo y determinar la respuesta en rendimiento en grano a la fertilización con zinc.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 28 sitios considerados sospechosos de deficiencia de Zn, seleccionados mediante entrevista a productores y síntomas visuales de cultivos anteriores, se procedió a recolectar muestras de suelo compuestas por 20 submuestras cada una. Las mismas fueron remitidas al Laboratorio Suelo Fertil de la empresa ACA sito en la Localidad de Pergamino, para determinar el contenido de Zn, mediante el método DTPA, la materia orgánica (MO) y el P disponible. Los suelos analizados son Haplustoles énticos y típicos caraterísticos de la región bajo estudio.

Como se puede apreciar en la Figura 1 los muestreos se realizaron sobre una franja con orientación Noreste – Sudoeste de 160 km de largo con la ciudad de Río Cuarto centrada en la misma y de 90 km de ancho. En los suelos de esta región la sospecha de deficiencia de Zn pudo ser comprobada mediante los análisis de suelo realizados, dado que el rango de valores hallados fue entre 0,19 y 0,80 mg kg⁻¹. Estos valores son inferiores a los citados por Ratto (2006) como umbral crítico en maíz y coinciden con los determinados por Volmer & Ratto (2005) para la provincia de Córdoba. Por otro lado, el rango de contenidos de MO en las mismas muestras osciló entre 1,09% y 2,85%. El contenido de P varió entre 5,6 y 19,2 ppm y el pH entre 5,4 y 6,5.

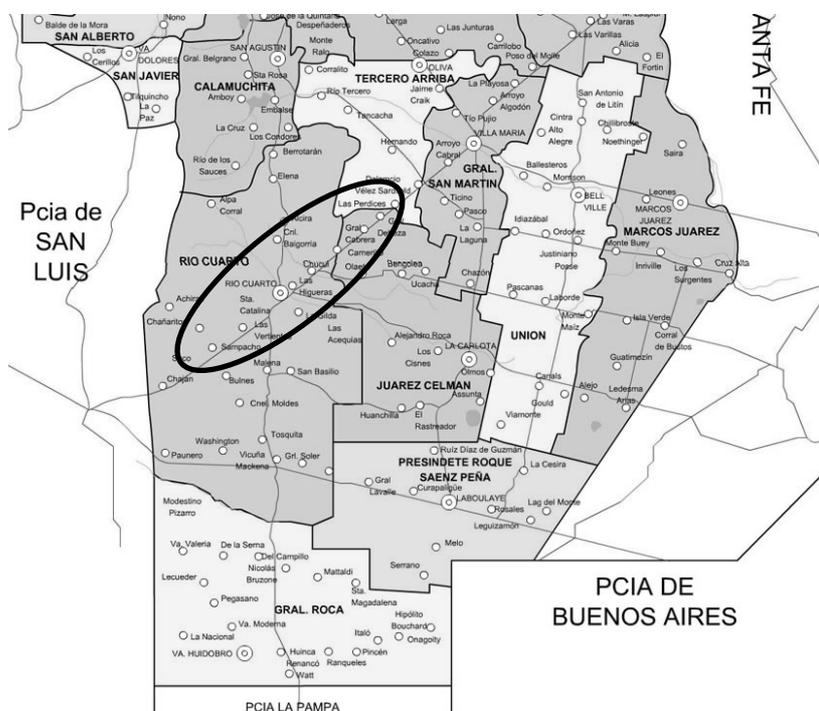


Figura 1. Ubicación geográfica de los muestreos realizados para la determinación de Zn, M O y P disponible de 0 a 20 cm de profundidad. La elipse marca la zona muestreada.

Posteriormente durante la campaña 2008/09 se seleccionó un sitio para la evaluación de la fertilización con Zn en maíz. El suelo de este sitio es un Haplustol típico con 1.58 % de materia orgánica, 9.9 mg kg⁻¹ de fósforo disponible, pH de 6,1 y 0,33 mg kg⁻¹ de Zn. Este lugar se encuentra en cercanías del paraje La Aguada a 30 Km al oeste de la ciudad de Río Cuarto. El ensayo realizado fue aplicar Zn como sulfato de zinc conjuntamente con la fertilización de N (como SolMix) en el estadio V₂ del maíz. En base a estos resultados se probaron 0 – 0,5 – 1 – 1,5 – 2 y 3 kg Zn ha⁻¹. Todas las parcelas fueron fertilizadas con 73 kg N ha⁻¹ más 13 kg S ha⁻¹. Se determinó el rendimiento del maíz y sus componentes directos. Los resultados fueron analizados mediante ANAVA, análisis de regresión y test de separación de medias LSD al 5% de probabilidad.

RESULTADOS

Según se puede observar en la Figura 2, se encontró una relación polinómica de segundo orden entre el contenido de Zn y el de materia orgánica del suelo con un 83% de ajuste, lo cual coincide con numerosos autores, dado que este nutriente está vinculado a la MO del suelo y por lo tanto al sistema de manejo del mismo.

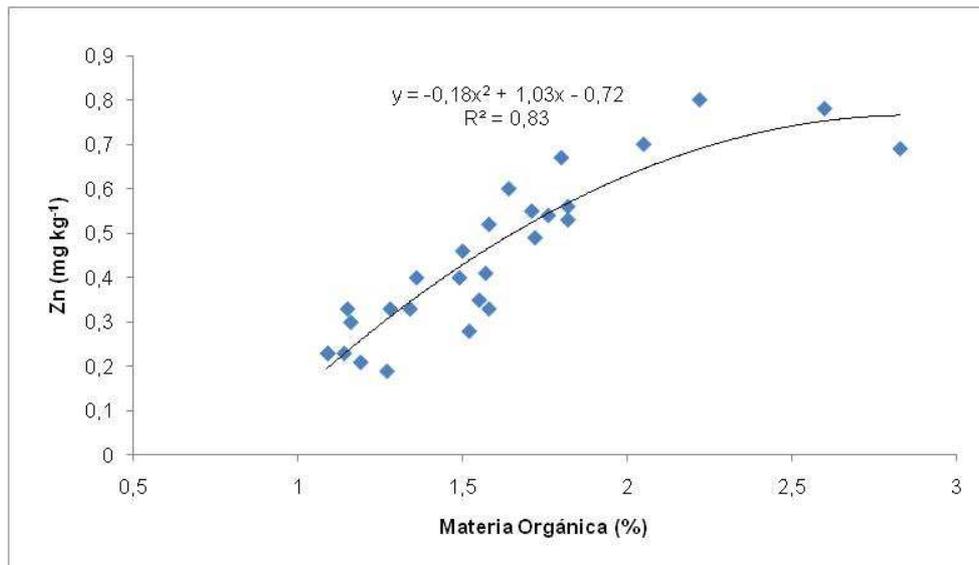


Figura 2. Relación entre el contenido de Zn y la M O (0-20 cm), en suelos del Dpto. Río Cuarto (Córdoba)

La respuesta del maíz al agregado de Zn como fertilizante se puede observar en la Figura 3, en la cual se aprecia que el rendimiento máximo se logró con 2,36 kg Zn ha⁻¹ aunque la respuesta no fue significativa a dosis mayores a 1,5 kg ha⁻¹, como se puede apreciar en la Tabla 1.

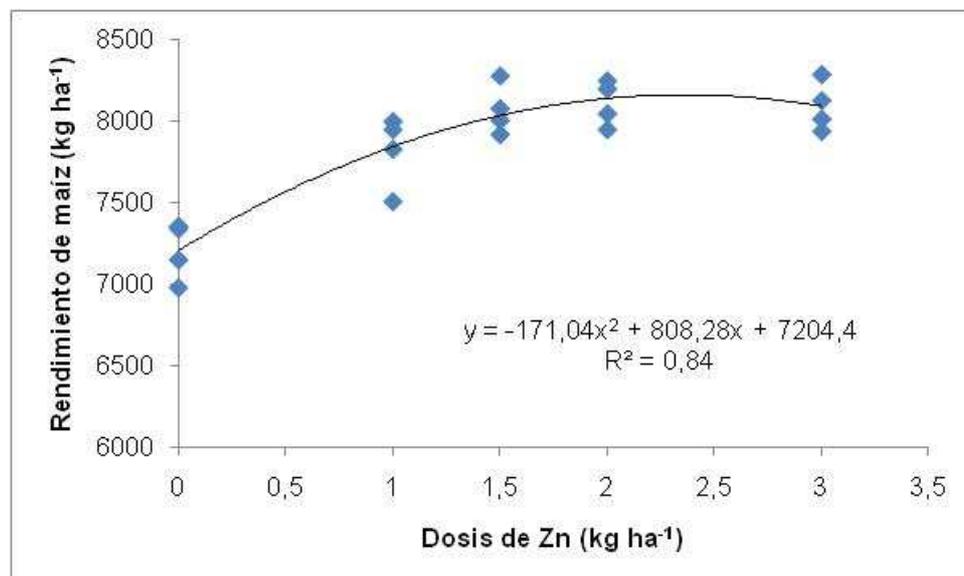


Figura 3. Rendimiento de maíz según dosis de Zn aplicado al suelo en V₂, al oeste de Río Cuarto (Córdoba)

Como se puede apreciar en la Tabla 1, el mayor rendimiento de maíz como consecuencia del agregado de Zn al suelo puede ser explicado a través de un mayor número de granos producidos por metro cuadrado sin haber sido afectado el peso de los mismos. Esta situación podría ser interpretada como que la deficiencia de Zn afectó el crecimiento del cultivo durante el periodo de determinación del número de granos, es decir su periodo crítico para definir rendimiento.

Tabla 1. Rendimiento, número de granos y peso de mil. Maíz fertilizado con Zn al oeste de Río Cuarto, Córdoba (2008/09).

TRATAMIENTO	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Nº granos m ⁻²	Peso de 1000 granos (g)
0 kg Zn ha ⁻¹	7206 b	1980 b	354 a
1 kg Zn ha ⁻¹	7831 ab	2292 a	342 a
1,5 kg Zn ha ⁻¹	8071 a	2326 a	348 a
2 kg Zn ha ⁻¹	8093 a	2289 a	355 a
3 kg Zn ha ⁻¹	8112 a	2256 a	359 a
DMS	658	190	15,97
CV (%)	9,46	8,74	4,48

CONCLUSIÓN

La disponibilidad de Zn en todos los suelos evaluados es inferior a los valores registrados como umbrales críticos del nutriente en la bibliografía (1 mg kg⁻¹). La respuesta al agregado de Zn como fertilizante fue significativa y se pudo establecer una función de producción que permitiría generar dosis óptimas económicas, según la relación de precios insumo/producto. No obstante es necesario evaluar otras fuentes y momentos de fertilización para ajustar la tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- Cisneros JM, A Cantero, A Degioanni, V Becerra & MA Zubrzycki. 2008. Producción, Uso y Manejo de las Tierras. En: Percepción económica y visión de los productores agropecuarios de los problemas ambientales en el Sur de Córdoba, Argentina. Ed. De Prada J & JA Penna. Ediciones INTA.
- Cruzate GA & R Casas. 2009. Extracción de nutrientes en la Agricultura Argentina. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. N°44.:21-26.
- Ratto SE. 2006. Los microelementos en el sistema productivo del área pampeana. En: Micronutrientes en la agricultura. Ed. Vazquez M. AACs.:79-112.
- Volmer ER & SE Ratto. 2005. Disponibilidad de Cinc, Cobre, Hierro y Manganeso extraíble con DTPA en suelos de Córdoba (Argentina) y variables edáficas que la condicionan. Ci. Suelo. 23(2)00-00.