

# EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON ZINC Y BORO SOBRE EL RENDIMIENTO Y EL CONTENIDO AZÚCARES EN EL GRANO DE MANÍ

Bustos A.N., Martínez M.J., Haro R.J., Méndez F., Aguilar R., Silva M., Vigliano M., Alvarez C.  
EEA Manfredi, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

## Introducción

Argentina es el primer exportador mundial de maní y el séptimo productor mundial. Córdoba es la principal productora con aproximadamente el 87% del total nacional. Para sostener el liderazgo internacional es necesario mantener grandes volúmenes de granos y altos estándares de calidad del mismo. La fertilización es habitualmente la herramienta de manejo que permite mantener éstos estándares. En maní, existen evidencias de respuesta a la fertilización con macronutrientes, pero son escasos los registros en cuanto al efecto del agregado de micronutrientes sobre el rendimiento y la calidad química del grano. En la actualidad, en los suelos de Córdoba se han cuantificado deficiencias de boro (B) y zinc (Zn) y existen antecedentes de respuesta en los cultivos de soja y maíz. El B es esencial para la estructura y función de las paredes celulares y nódulos y participa en el metabolismo y transporte de azúcares. Sin embargo, el rango de suficiencia y toxicidad de B es estrecho respecto a otros micronutrientes. Por otro lado, el Zn desempeña un rol fundamental en la actividad enzimática, integridad de las membranas, unión de radicales libres y síntesis de clorofila. No obstante, el maní presenta mayor sensibilidad a la toxicidad con Zn respecto a otros cultivos. Es por ello, que se requiere un adecuado diagnóstico de la disponibilidad de estos elementos en el suelo para mantener los niveles de suficiencia óptimos. En este sentido, existe evidencia de que la aplicación conjunta de B y Zn en suelos deficientes, incrementa el rendimiento y el contenido de azúcares totales en algunos frutos. Sin embargo, se desconocen los posibles efectos del B y Zn sobre el rendimiento de grano (Rg) y su calidad química en el cultivo de maní.

## Objetivos

Evaluar el efecto de la fertilización con B y Zn sobre el rendimiento en grano del cultivo de maní y su contenido de carbohidratos en grano, en dos variedades de diferente ciclo.

## Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló en secano en INTA EEA Manfredi, Córdoba, Argentina (31,5° S, 63,5° O, 292 m.s.n.m.). El diseño experimental fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales fueron parcelas de 50 m<sup>2</sup>, con un distanciamiento de hileras del cultivo de 0,70 metros. El ensayo se realizó sobre un suelo Haplustol éntico serie Oncativo y el contenido de B extractable con acetato de amonio y Zn extractable con DTPA a la siembra (en 0-20 cm) fue de 0,49 y 1,0 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Los cultivares utilizados Granoleico y ASEM 400 INTA (ASEM) fueron sembrados el 7/12/2020 con una densidad de 14 pl m<sup>-2</sup>. Las prácticas recomendadas fueron llevadas a cabo para mantener el cultivo libre de malezas, insectos y enfermedades. Se realizaron aplicaciones de B y Zn, independientes y combinadas, en el estadio de seis hojas (Tabla 1). La cosecha se realizó el 26/04/21.

Tratamientos	Dosis	Forma y momento
T0	Sin agregado de micronutrientes	Testigo
B1	1,0 kg ha <sup>-1</sup> de B	Al suelo a la en V <sub>6</sub>
Zn1	0,7 kg ha <sup>-1</sup> de Zn	Foliar en V <sub>6</sub>
B2	2,0 kg ha <sup>-1</sup> de B	Al suelo a la en V <sub>6</sub>
Zn2	1,4 kg ha <sup>-1</sup> de Zn	Foliar en V <sub>6</sub>
B1Zn1	1 kg ha <sup>-1</sup> de B + 0,7 kg ha <sup>-1</sup> de Zn	B al suelo a en V <sub>6</sub> + Zn foliar en V <sub>6</sub>
B2Zn2	2 kg ha <sup>-1</sup> de B + 1,4 kg ha <sup>-1</sup> de Zn	B al suelo a en V <sub>6</sub> + Zn foliar en V <sub>6</sub>

Tabla 1. Tratamientos aplicados de fertilización con B y Zn.

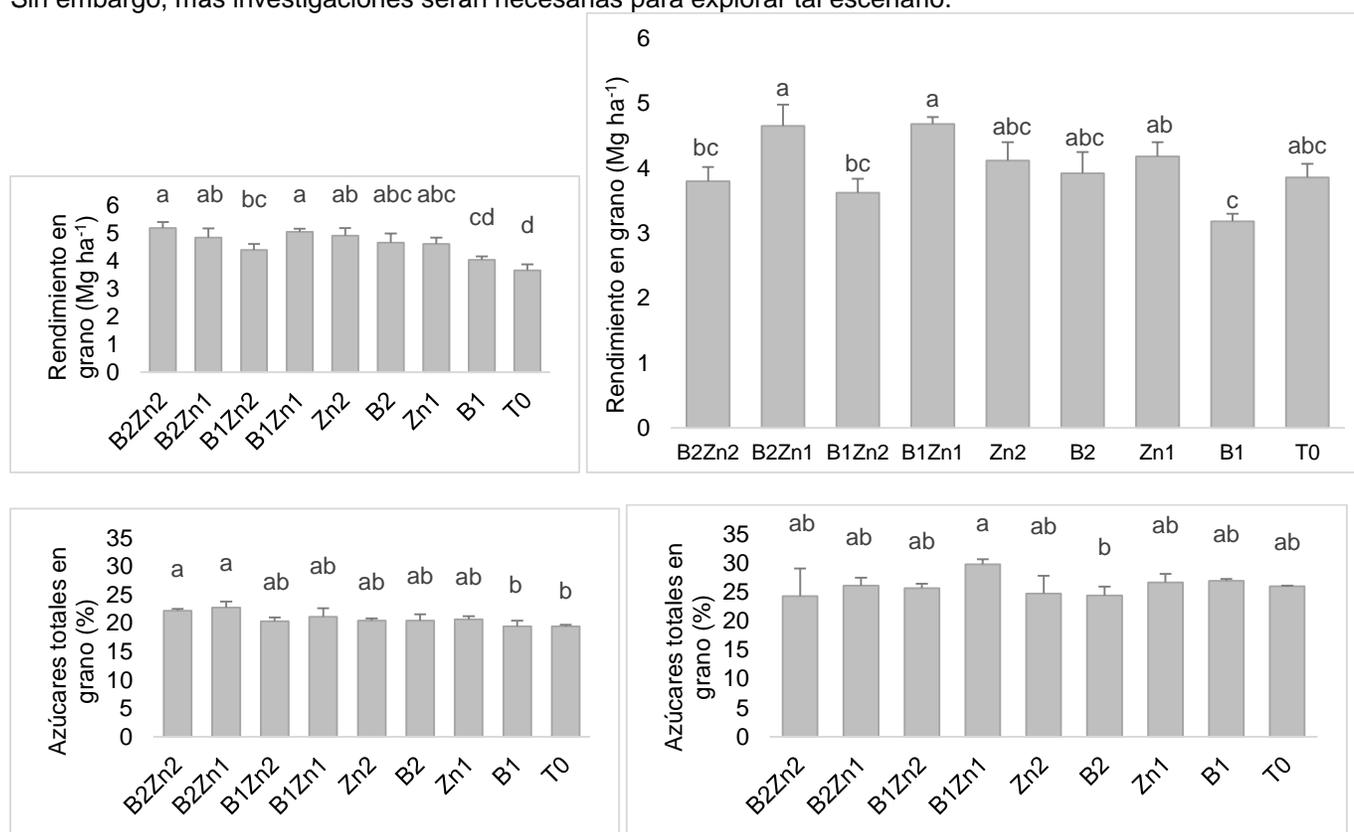
El Rg fue determinado sobre una superficie cosechada de 2,1 m<sup>2</sup> y se expresó en Mg ha<sup>-1</sup>. Los granos fueron secados a 0% de humedad. La respuesta a la fertilización ( $\Delta Rg$ ) se calculó como la diferencia entre el en Rg de cada tratamiento fertilizado y el Rg del tratamiento testigo. Los azúcares solubles tales como sacarosa, fructosa y glucosa se determinaron siguiendo el método publicado por Haro et al., (2020) y se analizaron por HPLC utilizando el cromatógrafo marca Agilent 1100, con un detector de índice de refracción (RID). Estas 3 azúcares se sumaron y los resultados se expresaron en concentración de azúcares totales en g/100 g de harina desgrasada. Los análisis se realizaron mediante el ajuste de modelos mixtos y cuando hubo diferencias significativas, se utilizó la prueba de comparación de medias DGC.

## Resultados

Los Rg<sub>s</sub> promedio de los cultivares ASEM y Granoleico fueron 3,94 Mg ha<sup>-1</sup> y 4,69 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Asimismo, se determinaron rangos de 2,74-5,32 Mg ha<sup>-1</sup> para ASEM y, de 3,66-5,55 Mg ha<sup>-1</sup> para Granoleico. Se detectaron respuestas significativas del Rg a la fertilización en ambos cultivares (Fig. 1, A y B). Sin embargo, la respuesta en Granoleico (p<0.05) fue más sensible que en ASEM (p<0.10). En el Cv. Granoleico se determinó efecto de la

fertilización combinada B2Zn2 y B1Zn1 sobre B1Zn2, B1 y T0, lo cual implicó un aumento promedio del Rg del 28% (Fig. 1, A). Los tratamientos restantes, principalmente representados por B y Zn suministrados independientemente, ejercieron efectos intermedios que no se diferenciaron estadísticamente de los rendimientos superior e inferior. Indistintamente de la combinación de la fertilización B-Zn, se observó en general, que la fertilización incrementó el Rg en un 33% respecto al testigo. Al igual que en Granoleico, ASEM expresó efectos significativos de la fertilización combinada B-Zn sobre el Rg, pero las dosis respuesta de cada nutriente fue diferente entre Cvs (Fig. 1B). Sin embargo, efectos inconsistentes sobre el Rg, provocados por la combinación de B-Zn (B1Z1 y B2Zn1  $\geq$  T0  $\geq$  B2Zn2, B1Zn2), que no permiten sugerir una respuesta positiva a la fertilización por parte del Cv. ASEM.

El contenido de azúcares totales (CAT) en granos fue mayor en ASEM respecto de Granoleico y, en promedios de 26,6% y 21,1%, respectivamente. Sin embargo, sólo fueron determinados efectos de la fertilización sobre la CAT en Granoleico (Fig. 1, C). Allí, las combinaciones B2Zn1 y B2Zn2 se diferenciaron ( $p < 0,001$ ) de los tratamientos T0 y B1. Focalizándose sobre un análisis integral de las respuestas del Rg y la CAT, se destaca que el Cv. Granoleico respondió satisfactoriamente ante la combinación B2Zn2. Otro rasgo destacable en Granoleico fue el mayor tamaño del grano ante la fertilización B2Z2. El peso promedio del grano fertilizado B2Z2 fue 0,607 g y 0,537 g para sus contrastes significativos (T0 y B1), implicando un incremento de 13% del peso del grano, cuando Granoleico fue fertilizado. Los incrementos del peso del grano junto con el de CAT sugieren sobre una considerable actividad tanto del crecimiento del grano como de la síntesis y acumulación de azúcares. Estas respuestas, sumadas a aquellas evidencias de la literatura que concluyen que ambientes frescos favorecen la producción y acumulación de azúcares en granos sugerirían, una posible mayor expresión de la CAT ante retrasos de fecha de siembra de Granoleico fertilizado B2Zn2. Sin embargo, más investigaciones serán necesarias para explorar tal escenario.



**Figura 1.** Rendimiento en grano de maní en Mg ha<sup>-1</sup> por tratamiento de fertilización aplicado en A) var. Granoleico y B) var. ASEM400 y contenido de azúcar total en grano en % por tratamiento en C) var. Granoleico y D) var. ASEM400. Letras distintas implican diferencias significativas para un  $p < 0.05$

### Conclusiones

En situaciones de deficiencia de Zn y B en el suelo y con un balance óptimo de macronutrientes, la aplicación combinada de Zn aplicado de manera foliar y de B agregado al suelo, permitió incrementar el rendimiento en grano de cultivo de maní en un 40% y además, lograr una calidad de semilla superior, dado por el aumento de azúcares en el grano.

### Bibliografía

Haro, R. J., Dardanelli, J. L., & Martínez, M. J. 2020. Effect of soil temperature during seed filling period on oleic/linoleic ratio, tocopherols and sugar contents in peanut kernels. *Grasas y Aceites*, 71(3), e369-e369.