

CoMo AUMENTA LA EFICIENCIA EN LA FIJACIÓN DE NITRÓGENO

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



www.stoller.com.ar



La Soja es una especie oleaginosa que se destaca por la producción de semillas con elevados contenidos de proteína y aceite. Esta característica la convierte en el cultivo de mayor demanda de Nitrógeno y la menor producción de Biomasa de semilla por unidad de fotoasimilado producido (Giorda y Baigorri, 1997). En virtud de su capacidad de fijar N_2 cuando se encuentra en simbiosis con *Rhizobium* o *Bradyrhizobium*, le permite de forma económica la producción de proteínas en gran escala. Se estima que entre el 65 al 85% es Nitrógeno absorbido por fijación simbiótica, el resto lo extrae del suelo.

Micronutrientes tales como Boro, Cobalto y Molibdeno y macronutrientes secundarios como el Calcio cumplen funciones importantes ya sea en la planta o en el proceso de nodulación y fijación biológica. Si bien estos elementos se precisan en cantidades mínimas son indispensables en la obtención de mayores productividades.

El **COBALTO** es esencial para la FBN (fijación biológica de nitrógeno) por formar parte de la vitamina B12, parte constituyente de la cobalamina, coenzima precursora de la leghemoglobina. La deficiencia de Co inhibe la síntesis leghemoglobina, produciendo un flujo de oxígeno excesivo hacia el interior del bacteroide, el cual es perjudicial ya que inactiva a la enzima nitrogenasa, muy sensible al exceso de O_2 .

El Co suele ser deficiente en suelos arenosos, ácidos o excesivamente cultivados (Tisdalle et al., 1992). Diversos autores han informado incrementos de rendimiento por la aplicación de micronutrientes por vía foliar. Mousegne, Bertoia, Ferraris y Couretot, (2004) comunicaron incrementos de 606 kg ha⁻¹ aplicado 25 dde, y cuando se aplicó 45 dde alcanzó a 560 kg ha⁻¹, en aplicación foliar complementaria de cobalto y molibdeno. Así, Ventimiglia et al., (2000)

informaron aumentos de rendimientos en Soja en el centro de la provincia de Buenos Aires por el agregado de micronutrientes y reguladores del crecimiento. Melgar y Lavandera, evaluaron durante dos años consecutivos el tratamiento a semilla con Co-Mo[®] (Co 1%, Mo 6%) evidenciando un efecto positivo sobre el rendimiento contando con diferencias superiores a los 300 kg ha⁻¹. H. Fontanetto, Keller, Belotti y Giailevra en su trabajo de inoculación y fertilización con Co-Mo[®] aplicado a semilla evaluaron los efectos en la nodulación y el rendimiento en el cultivo de soja obteniendo aumentos en ambos parámetros.

El **MOLIBDENO** forma parte de enzimas como la nitrogenasa y la nitrato reductasa, responsable de la ruptura del triple enlace $N \equiv N$ y de la asimilación de este elemento en la planta durante la fijación biológica, respectivamente (Campo y Hungría, 2002).

La nitrogenasa cataliza la reducción del N_2 a NH_3 , reacción por la cual el *Rhizobium* de los nódulos radiculares provee de Nitrógeno a la planta. Por esta razón, leguminosas deficientes en molibdeno frecuentemente presentan síntomas de deficiencia de nitrógeno. La nitrogenasa contiene iones de molibdeno y hierro, ambos necesarios para la activación de la enzima (Ferreira y Pessôa da Cruz, 1991).

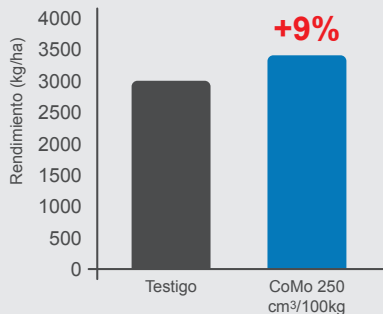
El molibdeno es necesario para las plantas cuando el nitrógeno es absorbido en forma de NO_3^- , porque forma parte de la enzima nitrato reductasa, permitiendo la reducción biológica de NO_3^- a NO_2^- , siendo este el primer paso para la incorporación de nitrógeno, como NH_2 , en proteínas.

Co-Mo[®]

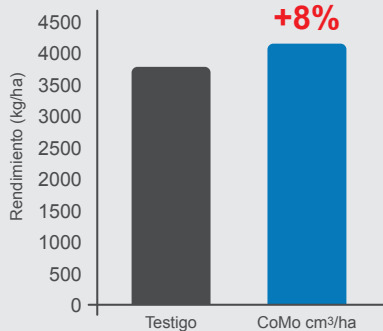
CoMo AUMENTA LA EFICIENCIA EN LA FIJACIÓN DE NITRÓGENO

En ensayos llevados a cabo con la FCA UNER, INTA Anguil y lotes experimentales se obtuvo un aumento promedio en rendimiento del 9% en tratamientos a semillas y del 8% en tratamientos foliares en V₃-V₄.

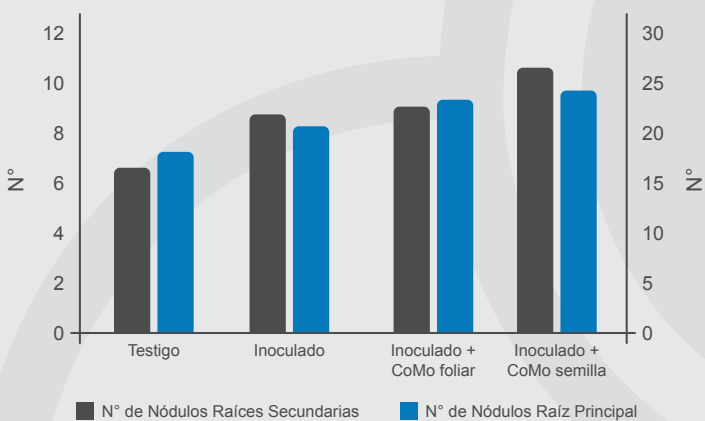
Co-Mo® 400 cm³/100 kg de semilla



Co-Mo® 400 cm³/ha en V4



En ensayos a campo, llevados a cabo en la Universidad Nacional de Río Cuarto, se realizó una evaluación de la efectividad de los tratamientos midiendo N° de nódulos en raíz principal y raíces secundarias. Como se puede observar los nódulos ubicados tanto en la raíz principal como en las raíces secundaria se incrementan en la medida que se utilicen tecnologías adecuadas.

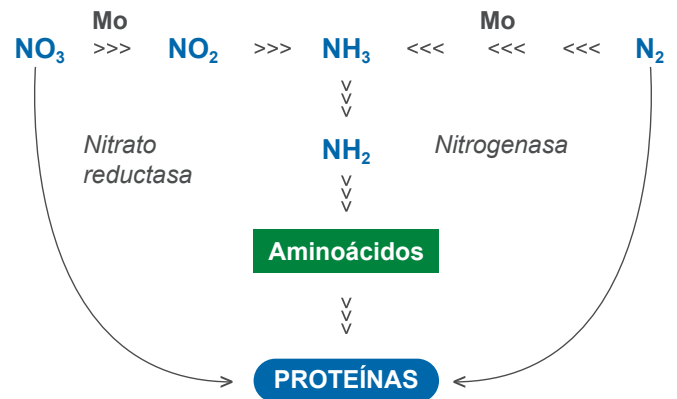


CONCLUSIÓN

Condiciones de suelo como pH, textura y disponibilidad de Cobalto y Molibdeno pueden llevar a deficiencias, restringir la nodulación y afectar la productividad.

Co-Mo® (Co 1%, Mo 6%-Fertilizante de la Compañía Stoller Argentina S.A.), aplicados en los primeros estados del cultivo de soja evidencia un claro efecto positivo sobre la nodulación y el rendimiento. La aplicación, ya sea a la semilla o vía foliar, tiene excelentes resultados de rendimiento, aumentando los márgenes del cultivo.

PARTICIPACIÓN DE LAS ENZIMAS NITRATO REDUCTASA Y NITROGENASA.



DISPONIBILIDAD DEL MOLIBDENO

Del total del molibdeno absorbido por la soja, más del 80% es exportado por los granos y su disponibilidad puede verse reducida si el pH del en el suelo se acidifica. La disponibilidad de Mo en el suelo se reduce 100 veces por cada unidad que desciende el pH en los suelos. La fertilización con azufre (S), un nutriente con el que habitualmente se suplementa la soja en la Argentina, si es agregado en altas dosis puede perjudicar la absorción de Mo (EMBRAPA, 1999).

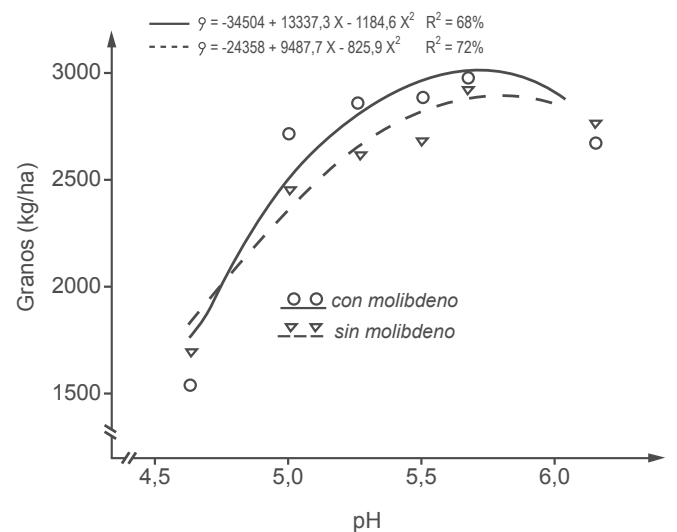
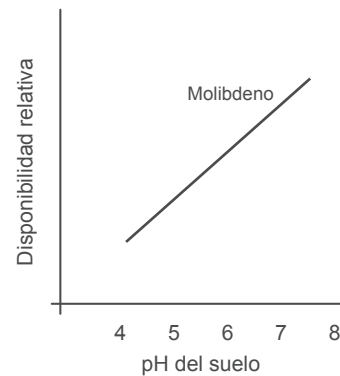


Figura N°1: Relación entre el rendimiento de granos de soja, cultivar Paraná, obtenidos con y sin aplicación de molibdenos en semilla (9 g/ha), y pH de un suelo de Guarapuava – PR (SFREDO, et al).