

EVALUACION DE LA RESPUESTA A LA APLICACION DE MICRONUTRIENTES EN SOJA SOBRE EL RENDIMIENTO EN GRANO



AUTOR:

Ing. Agrónomo Sebastián Mazzilli

Especialista en Cultivos de Grano

Trabajo solicitado por:



Cno. Carrasco 6948 - Tel: 600 2714

Correo Electrónico: lage@adinet.com.uy

Página Web: www.lageycia.com

EVALUACION DE LA RESPUESTA A LA APLICACION DE MICRONUTRIENTES EN SOJA

SOBRE EL RENDIMIENTO EN GRANO.

1) Introducción.

La fijación biológica de Nitrógeno (FBN) es un proceso de singular importancia para el crecimiento y el rendimiento de las plantas de la familia de las leguminosas. Para que el proceso de fijación ocurra en forma exitosa es necesaria la presencia de cofactores como el Molibdeno (Mo) y el Cobalto (Co) (Marschner, 1995). La función del Mo está relacionada a la formación de enzimas que participan en las reacciones de formación de la nitrogenasa y nitrato reductasa, responsables de la ruptura del triple enlace $N\equiv N$, y de la asimilación de este elemento en la planta durante la FBN respectivamente (Campo y Hungría, 2002). El Mo puede ver reducida su disponibilidad debido a la acidificación producida en los suelos como consecuencia de la exportación de cationes (Calcio y Magnesio). Según Lindsay (1991), la disponibilidad de Mo se reduce 100 veces por cada unidad que desciende el pH en los suelos. El Co también es esencial para la FBN. Una deficiencia de Co inhibe la síntesis leghemoglobina, y como consecuencia, la FBN (Marschner, 1995). Suele ser deficiente en suelos arenosos, ácidos o excesivamente cultivados (Tisdalle et al., 1992).

El agregado de Mo y Co junto al inoculante como tratamiento de semilla es la forma más frecuente de incorporar este nutriente (Campo y Hungría, 2002). Sin embargo, la aplicación foliar hasta el estado V5 ha demostrado la misma eficacia, siendo los productos comerciales compatibles con herbicidas e insecticidas (Campo et al., 1999). Esta forma de aplicación es más exacta, y menos riesgosa de caer en excesos de concentración que perjudiquen la FBN (Campo y Hungría, 2002).

Por otra parte el Boro (B) es uno de los micronutrientes que más frecuentemente ha logrado aumentar los rendimientos en soja en Argentina. Experiencias conducidas en General Arenales (Ferraris et al., 2005), Pergamino (Ferraris et al., 2007) o San Antonio de Areco (Mousegne et al., 2007) han alcanzado respuestas en rendimiento que superaron el 10 % por sobre el testigo. El B interviene en los procesos reproductivos, favoreciendo la retención floral y el cuajado de vainas. Por este motivo, su aplicación puede realizarse a inicios del crecimiento de vainas (estadio R3), momento ideal para el uso de fungicidas para el control y prevención de enfermedades de fin de ciclo.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la respuesta agronómica del cultivo de soja de distintas estrategias de fertilización con Co, Mo, y B.

2) Materiales y métodos.

a. Características del sitio experimental y manejo de los experimentos.

El ensayo fue instalado en una chacra comercial de soja manejada por RG Productos en el departamento de Paysandú. En el cuadro siguiente se presenta la principal información acerca de las características del sitio experimental y manejo del cultivo.

Cuadro 1. Características del sitio experimental y manejo asociado.

Unidad Suelos	San Manuel
Antecesor	Maíz 2 ^{da}
Fecha de siembra	18-10-2010
Densidad siembra	95 Kg semilla/ha
Fertilización basal	60 Kg 7-40- 0/5
Variedad	NA 6355
Distancia entre hileras	0.38 m

El ensayo fue mantenido libre de plagas y enfermedades con aplicaciones semanales de insecticidas a partir del momento de instalación de los ensayos y quincenales de fungicida a partir del estadio de R3. Para el control de malezas fue aplicado glifosato en tres oportunidades y se realizó control manual de las malezas resistentes a esta molécula.

b. Tratamientos aplicados y diseño experimental.

El diseño del ensayo fue de bloques con parcelas al azar en tres repeticiones. Se aplicaron un total de 5 tratamientos incluyendo al testigo, los cuales se listan a continuación:

- 1) Testigo
- 2) CoMo aplicado en V3 - dosis 100 cc/ha
- 3) CoMo aplicado en V3 - dosis 150 cc/ha
- 4) CoMo en V3 + CoMo en V8 - dosis 100 cc/ha en ambas aplicaciones
- 5) CoMo en V3 – dosis 100 cc/ha + Boro en R2/3 – dosis 1.5 lts/ha

Se realizaron determinaciones de biomasa acumulada al estadio de R4, así como biomasa acumulada a cosecha, rendimiento en grano y sus componentes. Para el análisis de los datos se utilizó el software Infostat 2011/p (Balzarini et al., 2008).

3) Resultados y discusión.

a. Distribución de precipitaciones durante el cultivo.

Las precipitaciones fueron limitantes durante la primera fase del cultivo, ya que si bien existieron lluvias, los registros estuvieron por debajo de las necesidades de un cultivo, especialmente durante noviembre e inicios de diciembre.

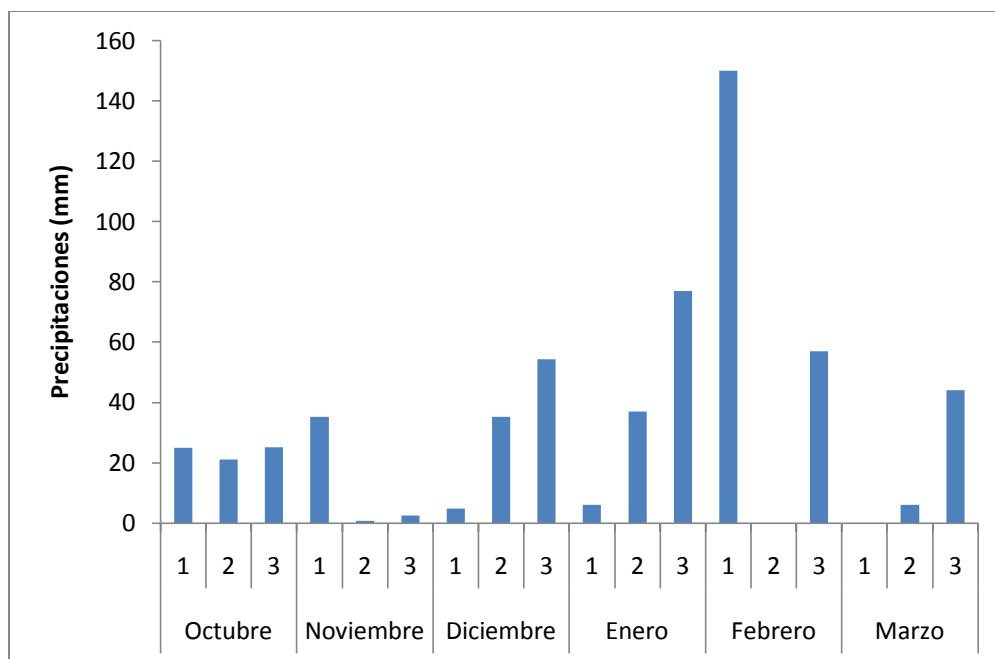


Figura 1. Precipitaciones según década durante el ciclo del cultivo.

Posteriormente las precipitaciones ocurridas desde fines de diciembre hasta fines de enero, mantuvieron al cultivo sin limitantes hídricas mayores, pero se volvieron limitantes en los estadios finales. En resumen el régimen hídrico, comprometió el desarrollo de biomasa inicial, pero permitió una buena generación de estructuras reproductivas, aunque ya limitadas por la poca acumulación de biomasa y nuevamente existieron problemas en la concreción lo cual comprometió los rendimientos.

b. Biomasa acumulada a R4.

En el cuadro siguiente se presenta la biomasa acumulada según tratamiento al estadio de R4. En este momento de muestreo, no pudieron detectarse diferencias significativas, ni tendencias entre tratamientos.

Cuadro 2. Biomasa acumulada al estadio de R4 según tratamiento.

TRATAMIENTO	Biomasa (Kg/ha)
Testigo	6726
CoMo V3 – 100	6850
CoMo V3 – 150	5563
CoMo V3 - V8 -100	5806
CoMo + Boro (100 - 1.5)	6330
<i>p-valor</i>	0.2921
<i>% CV</i>	12.85

c. Rendimiento, biomasa a cosecha y componentes.

A pesar de las condiciones del año, los rendimientos fueron relativamente altos en el área experimental. De todas formas, no pudieron detectarse diferencias para ninguno de los tratamientos evaluados tanto en rendimiento en grano como en los componentes del rendimiento.

Cuadro 3. Biomasa acumulada a cosecha, rendimiento, peso de grano e índice de cosecha.

TRATAMIENTO	Biomasa cosecha (Kg MS/ha)	Rendimiento (Kg/ha)	Peso grano (gs)	Índice de Cosecha
Testigo	7895	3899	176	0.50
CoMO V3 – 100	7456	3245	157	0.44
CoMO V3 – 150	7105	3211	167	0.46
CoMO V3 - V8 -100	7982	4153	159	0.52
CoMo + Boro (100 - 1.5)	7719	3686	166	0.48
<i>p-valor</i>	0.8427	0.3922	0.9886	0.4948
<i>% CV</i>	13.84	25.3	27.3	17.3

Solo se observa una leve tendencia, que deberá continuar siendo estudiada en nuevos experimentos, a que el mayor rendimiento absoluto estuvo asociado a la doble aplicación de CoMo.

4) Consideraciones finales

Si bien no pudieron detectarse diferencias significativas en rendimiento posiblemente consecuencia de las condiciones del año y las características del sitio experimental, especialmente la alta variabilidad espacial, existe abundante información regional que respalda posibles respuestas al agregado de estos nutrientes por lo que se sugiere continuar con las evaluaciones, tomando en cuenta distintos momentos de aplicación, especialmente para el caso del Boro.

5) Bibliografía.

- Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Campo. R. y M. Hungría. 2002. Importancia dos micronutrientes na fixação biológica do N₂. Informaciones Agronómicas Nº 98. pp 6-9.
- Campo. R., U. Albino y M. Hungría. 1999. Métodos de aplicação de micronutrientes na nodulação e na fixação biológica do N₂ em soja. Londrina: EMBRAPA Soja. 7p.
- Ferraris, G., Couretot, L. 2005. Evaluación de la Inoculación y de Diferentes Dosis de Cobalto y Molibdeno como Tratamiento de Semillas o Foliar en Soja de Primera. <http://www.fertilizando.com>.
- Ferraris, G., L. Couretot y J. Ponsa. 2005. Evaluación de la utilización de molibdeno, cobalto, boro y otros nutrientes en soja de primera. En: Soja. Resultados de Unidades demostrativas del Proyecto Regional Agrícola, año 2005. CERBAN. Áreas de Desarrollo Rural EEA INTA Pergamino y General Villegas. pp62-65.
- Lindsay. W. 1991. Inorganic equilibria affecting micronutrients in soils. In: Mortvedt, J., F. Cox, L. Shuman and R. Welch. (Eds.) Micronutrients in agriculture. 2ed. Madison, SSSA: 549-592.
- Marschner, H.E. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition. Academic Press, London/San Diego/New York/Boston/Sydney/Tokyo, 889 p.
- Mousegne, F., M. López de Sabando, A. Paganini y M. Bondolfi. 2006. Fertilización foliar, campaña 2005/06. 10 pp. Disponible on line www.compo.com.ar

