

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE SULFATO DE CALCIO SÓLIDO GRANULADO EN EL CULTIVO DE SOJA

Gambaudo, S.

Profesional del Area de Investigación en Producción Vegetal del INTA EEA Rafaela

El contenido de materia orgánica del suelo esta descendiendo como consecuencia del uso inapropiado que se está realizando de los mismos. Es precisamente esta componente la principal reserva de azufre del suelo, por lo que la deficiencia de este elemento se evidencia cada vez como más notoria en la región central de Santa Fe.

El yeso natural es un mineral que puede utilizarse como enmienda o fertilizante para cubrir las deficiencias de este nutrimento. El objetivo del trabajo fue evaluar la performance agronómica del sulfato de calcio bihidratado (18% de azufre) sólido granulado respecto de otra fuente azufrada de uso común, en el cultivo de soja.

El ensayo se instaló en el campo experimental de la EEA Rafaela del INTA el 30 de noviembre de 2004, utilizándose el cultivar Don Mario 5800 a razón de 25 semillas por metro lineal y surcos distanciados a 0,52 m. Se realizó siembra directa con sembradora experimental de cuatro surcos con sistemas de cono para semillas y fertilizantes. El control de malezas se efectuó en el barbecho con glifosato (2,0 l/ha) y metsulfuron metil (0,007 kg/ha)

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones y el tamaño de las parcelas fue de 4 surcos de ancho por 10 m de largo. El lote donde se realizó la experiencia tenía una historia agrícola superior a los 10 años en siembra directa.

Los tratamientos que se compararon fueron los siguientes:

- 1) Sólido granulado (SG) 10 kg de azufre (S)/ha,
- 2) Sólido granulado (SG) 20 kg de S/ha,
- 3) Sólido granulado (SG) 30 kg de S/ha,
- 4) Sulfato de amonio 10 kg de S/ha,
- 5) Sulfato de amonio 20 kg de S/ha,
- 6) Sulfato de amonio 30 kg de S/ha y
- 7) Testigo sin azufre.

A los tratamientos SG se les agregó la cantidad de N aportada por el sulfato de amonio utilizándose para tal fin urea (46% de N).

En el momento de la siembra se realizaron dos muestreos: el primero con el objeto de determinar la fertilidad química del lote; y el segundo, en el estado de R2 de la soja, con la finalidad de analizar el contenido de azufre de sulfatos ($S-SO_4^-$) en dos profundidades (0-20 cm y 20-40 cm) a través de una muestra compuesta de todas las repeticiones.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron monitoreos para controlar el efecto de factores no deseados (malezas, insectos, enfermedades). La cosecha se realizó el 27 de abril de 2005 con una cosechadora automotriz de parcelas sobre una superficie de 13,5 m². Los rendimientos de soja obtenidos fueron ajustados al 13,5% de humedad.

Los resultados se analizaron a través del análisis de la variancia y las medias de los tratamientos se compararon con el test de LSD con una significancia del 5%.

El suelo del ensayo presentaba las siguientes propiedades químicas (Cuadro 1) al momento de sembrarse el trigo

Cuadro 1. Características químicas del suelo ensayo de fuentes azufradas en soja. Rafaela Campaña 2004/05.

MO	Nt	N-NO ₃ ⁻	P	S- SO ₄ ²⁻	pH
%	%	ppm	Ppm	ppm	
2,54	0,144	19,7	65,6	8,5	6,2

El contenido de materia orgánica (MO) era bajo para los niveles de la zona y es consecuencia del manejo intensivo a que está siendo sometido el lote en los últimos años (rotación trigo-soja continua). El contenido de fósforo disponible (P) fue alto razón por la cual no se agregó dicho nutriente. En cuanto a la fertilidad actual los niveles de nitrógeno de nitratos (N-NO₃⁻) pueden considerarse altos y el contenido de S- SO₄²⁻ estuvo por debajo del valor 10, considerado límite para la recomendación de fertilización.

Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron normales durante los meses de diciembre y enero. No fue así en febrero donde se registró una precipitación de 39,7 mm que corresponde a un 36% de la precipitación normal de ese mes. En el mes de marzo llovió 317,6 mm y en abril 151 mm, ambos valores por encima del registro histórico.

Se realizó una segunda determinación de S- SO₄²⁻ en el suelo se realizó, el 1 de marzo en dos profundidades del suelo (Cuadro 2).

Cuadro 2: Muestreo de azufre de sulfatos (S-SO₄²⁻) en tres profundidades (0-20 cm y 20-40cm) en estadio R2 de la soja

Tratamientos	10 kg S/ha SG	20 kg S/ha SG	30 kg S/ha SG	10 kg S/ha SO ₄ (NH ₄) ₂	20 kg S/ha SO ₄ (NH ₄) ₂	30 kg S/ha SO ₄ (NH ₄) ₂	Testigo
Profundidad							
(cm)	S-SO ₄ ²⁻ (ppm)						
0 – 20	9	9,5	11,3	10,3	10	10,3	7
20 - 40	8	7	9	9,5	9	11,3	7,3

Los valores hallados en la primera profundidad estudiada mostraron una oferta adecuada para la soja en los tratamientos fertilizados. Se observó también una diferencia entre estos y la parcela testigo. Los valores entre ambas fuentes de azufre fueron similares.

La diferencia en profundidad si bien existió no fue tan marcada como en el horizonte superior. Al analizar la variable S-SO₄²⁻ que tiene una gran dependencia con la temperatura, la humedad y la actividad biológica, se genera una información que debe ser analizada en un contexto complejo como es el suelo, con

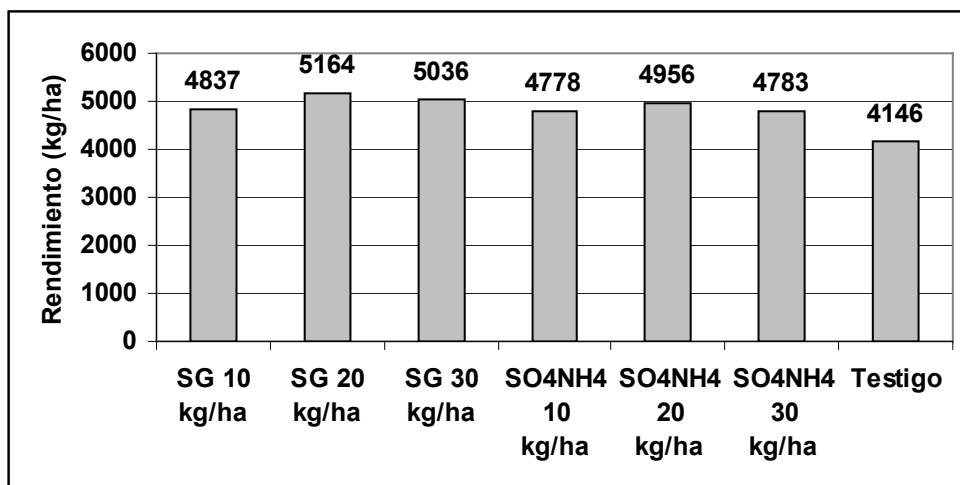
muchas interacciones y que debe tomarse como una medida orientativa de los fenómenos que están ocurriendo.

Los rendimientos obtenidos (gráfico 1) fueron altos teniendo en cuenta las dificultades de orden climático que se mencionaron anteriormente (rendimiento testigo: 4.146 kg/ha).

El análisis estadístico mostró diferencias significativas de todos los tratamientos con el

testigo. No se observó diferencia en los rendimientos logrados con Recuperar y el sulfato de amonio. La respuesta al azufre fue en promedio de 662, 914 y 764 kg/ha para las tres dosis evaluadas. Si bien la diferencia entre productos no alcanzó a ser estadísticamente significativa los tratamientos con el sólido granulado siempre fueron mayores para cada nivel de S considerado.

Gráfico 2: Rendimientos de soja según tratamientos evaluados. Campaña 2004/05



El peso de 1000 granos no presentó diferencias entre los tratamientos evaluados con valores que oscilaron entre 151 y 157,8 g.

Consideraciones finales:

La respuesta al azufre es cada vez más notoria en la región central de Santa Fe debido a que los contenidos de materia orgánica están

descendiendo como consecuencia del uso inapropiado de los suelos.

La respuesta promedio observada con el agregado de azufre confirma que a esos niveles de materia orgánica sería recomendable la aplicación de este elemento.

La fuente alternativa de azufre (sólido granulado) tuvo un comportamiento similar al obtenido con el fertilizante de uso tradicional.