

Nutrición en el Cultivo de Soja (*)

(3era y última parte)

(*) preparado por el Ing. Agr. **Roberto Rotondaro** (ACA Nutrición de Cultivos).

3) El azufre (S), hermano menor del nitrógeno.

Su dinámica en el suelo.

El ciclo del S se asemeja en parte al del nitrógeno (N), la mayor reserva se encuentra en la fracción orgánica del suelo. El S orgánico es mineralizado a las formas disponibles para el cultivo (azufre de sulfatos, S-SO₄) a través de la masa microbiana del suelo.

Con respecto a su movilidad en el suelo, el mismo es relativamente móvil, comportándose de manera intermedia si lo comparamos con N o fósforo (P).

El azufre es esencial para la formación de proteínas por ser constituyente de tres aminoácidos esenciales como metionina, cisteína y cistina. Es requerido en el proceso de formación de clorofila y participa en la formación de componentes de aceites y en la síntesis de vitaminas. La participación del S en la formación de proteínas y aceites, explica su importancia en la calidad industrial de harinas y aceites en general y en el valor nutritivo de granos y forrajes. Al ser un nutriente poco móvil en la planta, sus deficiencias suelen observarse inicialmente en las hojas jóvenes que se presentan amarillentas o cloróticas. En estados sucesivos, las deficiencias de S pueden ser confundidas con las de N.

Requerimientos de los cultivos.

Los requerimientos de azufre de algunos cultivos se indican en la Tabla.

Tabla. Requerimientos de S.

Cultivo	Requerimiento	Rendimiento	Absorción de S
	kg/ton grano o MS	Ton/ha	Kg
Alfalfa	2.7	10	27
Trigo	4.5	6	30
Maíz	4.1	10	41
Soja	6.7	4	27
Girasol	5.0	4	20
Colza	10.3	4	41

Se destacan las altas demandas de las oleaginosas colza, soja y girasol.

Diagnóstico de situaciones con deficiencia.

Comparado con N y P y por tratarse de un nutriente relativamente nuevo y con una dinámica compleja en el suelo, actualmente no se cuenta con una metodología fuerte de diagnóstico. Algunos de los elementos a tener en cuenta a la hora de decidir fertilizar con azufre son:

- umbrales de 8-10 ppm de $S-SO_4^{2-}$ en el suelo en 0 a 20 cm, por debajo de los cuales puede encontrarse respuesta a la fertilización,
- suelos arenosos de baja materia orgánica (< 2 %) y/o suelos degradados con reducciones marcadas de materia orgánica,
- cultivos de alto rendimiento fertilizados con N y P,
- altas respuestas a la fertilización nitrogenada,
- relaciones N:S en suelo mayores de 5-7:1,

Manejo de la fertilización.

De los ensayos que se han realizado en la región pampeana podemos comentar lo siguiente. En general las aplicaciones de azufre se realizan en forma anticipada o a la siembra del cultivo. Son pocas las experiencias de aplicaciones posteriores. Cuando fertilizamos al doble cultivo trigo/soja 2da, en el azufre agregado al trigo contemplamos la necesidad de los dos cultivos. Es decir, para una soja de primera tenemos que hablar de 10 a 12 kg/ha de S, mientras que para un doble cultivo, dosis que rondan los 15 a 20 kg/ha de S.

Las respuestas a la aplicación de S son variables. En un compilado de ensayos de distintas zonas sobre 142 casos evaluados, hubo respuesta en el 40 % de los casos (57). Las zonas de mayor respuesta coincidiendo con las premisas comentadas anteriormente en el diagnóstico son el NO de Bs As, centro-sur de Sta. Fe y SE de Córdoba. Por el momento son pocos los casos de respuesta en el SE de Bs As. Un aspecto interesante del manejo de la fertilización azufrada es que, por la dinámica del nutriente en relación a la fracción orgánica, una vez que detectamos respuesta a S en un lote, la misma perdura en el corto plazo. Por ello, en los sucesivos cultivos que fertilicemos con S la posibilidad de respuesta es alta.

4) Otros nutrientes.

Una vez resuelta la nutrición de base (N, P, S) empiezan a surgir posibles deficiencias de otros nutrientes. Para el caso de la soja, toman importancia, entre otros, los siguientes nutrientes: Boro (B), Cobalto (Co) y Molibdeno (Mo).

El B es esencial en la actividad meristemática y división celular, de ahí que una falta de este elemento produzca daños en los meristemas apicales y muerte de los ápices y brotes laterales. Esta función en la división celular explica la irregularidad en la expansión de los entrenudos y una pobre expansión radicular.

El Co está presente en enzimas rizobianas y su carencia reduce y retrasa la iniciación nodular. El Mo es cofactor de la enzima nitrogenasa (la encargada en el nódulo de tomar el nitrógeno del aire del suelo y pasarlo a la planta) por lo cual, una deficiencia hace que tengamos nódulos inefectivos y por lo tanto, deficiencia de nitrógeno.

Entre las formas de aportar estos micronutrientes al cultivo de soja se pueden mencionar dos vías: la fertilización foliar y para el caso del Mo y Co, el agregado con el inoculante a la semilla.