

Soja

Necesidades nutricionales de la soja



Nutrir no es solamente aportar nutrientes

La soja presenta una elevada demanda nutricional, pero posee una característica que modifica profundamente la manera de pensar su nutrición: puede obtener gran parte del nitrógeno que necesita mediante la fijación biológica.

Para que ese mecanismo funcione eficientemente, el cultivo necesita establecer una buena simbiosis con las bacterias fijadoras, desarrollar raíces activas y disponer de los nutrientes necesarios para sostener tanto el crecimiento de la planta como la actividad de los nódulos.

Fósforo y azufre ocupan un lugar central dentro de la estrategia nutricional. A ellos se suman nutrientes y micronutrientes cuya importancia dependerá del ambiente, la disponibilidad del suelo, el estado fisiológico y los antecedentes del lote.

Por eso, una estrategia eficiente no debería definirse solamente a partir de cuánto nutriente necesita la soja, sino también de cómo lo obtiene, cuándo aumenta su demanda y qué factores pueden limitar su disponibilidad o aprovechamiento.

La fertilización de base constituye el soporte de la nutrición del cultivo. Las estrategias foliares, tratamientos específicos y otras herramientas pueden complementarla cuando el diagnóstico, el ambiente y el momento fisiológico justifican una intervención.

Nitrógeno (N)

Una demanda elevada sostenida por la fijación biológica

El nitrógeno es fundamental para la formación de proteínas, enzimas y clorofila y participa directamente en el crecimiento y la capacidad fotosintética de la soja.

La particularidad del cultivo es que una proporción importante de esta demanda puede ser abastecida mediante la fijación biológica de nitrógeno (FBN), a través de la simbiosis entre la planta y bacterias alojadas en los nódulos de las raíces.

Por eso, en soja no alcanza con analizar solamente cuánto nitrógeno existe en el sistema: también es necesario observar cómo está funcionando la nodulación y la fijación biológica.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- menor crecimiento y producción de biomasa;
- hojas de color verde pálido o amarillamiento;
- menor actividad fotosintética;
- menor formación y llenado de estructuras reproductivas;
- senescencia anticipada;
- reducción del potencial de rendimiento..

El desafío

La clave consiste en favorecer un sistema de fijación biológica eficiente desde las primeras etapas.

Calidad de inoculación, desarrollo radicular, cantidad y actividad de los nódulos, disponibilidad de otros nutrientes y condiciones ambientales deben analizarse en conjunto.

Una nodulación eficiente constituye una parte central de la estrategia nutricional de la soja.

Fósforo (P)

Energía, raíces y nodulación

El fósforo participa en procesos de transferencia de energía y resulta especialmente importante durante el establecimiento y el desarrollo inicial del cultivo.

Una adecuada disponibilidad favorece el crecimiento radicular y contribuye a generar condiciones para una buena implantación y funcionamiento del sistema simbiótico asociado a la fijación biológica.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- menor crecimiento;
- reducción del desarrollo radicular;
- plantas de menor tamaño;
- retraso en el desarrollo;
- menor formación de biomasa;
- disminución de la capacidad del cultivo para expresar su potencial.

Los síntomas visuales no siempre permiten identificar con certeza una deficiencia, por lo que deben interpretarse junto con análisis y antecedentes del lote.

El desafío

El fósforo posee baja movilidad en el suelo, por lo que la disponibilidad cercana al sistema radicular durante las primeras etapas adquiere especial importancia.

El análisis de suelo, la historia de fertilización, el ambiente y el rendimiento esperado permiten definir una estrategia más eficiente que una recomendación general.

Azufre (S)

Proteínas y eficiencia metabólica

El azufre participa en la formación de aminoácidos y proteínas y mantiene una relación estrecha con el metabolismo del nitrógeno.

En soja puede adquirir particular importancia en ambientes con baja disponibilidad, especialmente en lotes con menor contenido de materia orgánica o antecedentes de agricultura continua.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- menor crecimiento;
- plantas de color verde claro o amarillento;
- reducción de la producción de biomasa;
- menor eficiencia en la síntesis de proteínas;
- disminución del potencial productivo.

Algunos síntomas pueden confundirse con otras deficiencias nutricionales, por lo que la observación visual no debería utilizarse como único diagnóstico.

El desafío

La disponibilidad de azufre está fuertemente vinculada a las características del suelo, la materia orgánica y la dinámica de mineralización.

Por eso, antecedentes del lote, análisis y potencial productivo deberían formar parte de la decisión antes de definir una intervención.

Potasio (K)

Regulación hídrica y transporte

El potasio participa en numerosos procesos fisiológicos vinculados con la regulación hídrica, la apertura y cierre de estomas, la activación enzimática y el transporte de fotoasimilados.

También contribuye al funcionamiento general de la planta durante períodos de elevada actividad metabólica.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- menor crecimiento;
- pérdida de eficiencia en la regulación hídrica;
- alteraciones en el funcionamiento de las hojas;
- menor transporte de fotoasimilados;
- reducción del llenado y del rendimiento;
- síntomas foliares que pueden comenzar en hojas más desarrolladas.

El desafío

En muchas regiones productivas argentinas la disponibilidad natural de potasio puede ser elevada, mientras que en otros ambientes puede transformarse en una limitante.

Por eso, su importancia fisiológica no debe confundirse con una recomendación automática de fertilización.

El análisis de suelo y el balance histórico de nutrientes permiten determinar si existe realmente una oportunidad de respuesta.

Zinc (Zn)

Crecimiento y actividad enzimática

El zinc participa en numerosos sistemas enzimáticos, procesos metabólicos y mecanismos relacionados con la regulación del crecimiento.

Aunque la soja no presenta en todos los ambientes la misma sensibilidad al zinc, pueden existir situaciones donde una baja disponibilidad limite procesos fisiológicos relevantes.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- crecimiento reducido;
- menor expansión foliar;
- entrenudos más cortos;
- alteraciones en hojas jóvenes;
- menor actividad metabólica;
- desarrollo desuniforme.

Estos síntomas pueden confundirse con otras restricciones, por lo que deben interpretarse cuidadosamente.

El desafío

La disponibilidad de zinc depende de múltiples factores, entre ellos pH, características del suelo, interacciones con otros nutrientes y antecedentes del lote.

Su incorporación a una estrategia de soja debería surgir del diagnóstico y de una expectativa razonable de respuesta, no de una aplicación preventiva generalizada.

Boro (B)

Un micronutriente asociado al crecimiento y la reproducción

El boro participa en la formación y estabilidad de las paredes celulares, el crecimiento de tejidos jóvenes y diferentes procesos relacionados con la reproducción.

En soja puede adquirir interés durante las etapas reproductivas, cuando el cultivo comienza a formar flores y posteriormente vainas.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

- alteraciones en tejidos jóvenes;
- menor crecimiento;
- problemas en el desarrollo de estructuras reproductivas;
- menor formación o sostenimiento de flores y vainas;
- reducción del potencial productivo en situaciones de deficiencia real.

Estos síntomas pueden confundirse con otras restricciones, por lo que deben interpretarse cuidadosamente.

El desafío

El manejo del boro exige especial cuidado porque el margen entre deficiencia y exceso puede ser relativamente estrecho.

Por eso, su utilización no debería basarse exclusivamente en el momento fenológico ni en una receta general. Diagnóstico, ambiente, antecedentes y dosis adquieren particular importancia.

Molibdeno (Mo)

Una pieza clave en el metabolismo del nitrógeno

El molibdeno participa en enzimas relacionadas con el metabolismo del nitrógeno y adquiere especial importancia en las leguminosas por su vinculación con la fijación biológica.

En soja, su disponibilidad puede influir sobre procesos relacionados tanto con la planta como con el funcionamiento del sistema simbiótico.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

Una disponibilidad insuficiente puede asociarse con:

- menor eficiencia del metabolismo del nitrógeno;
- funcionamiento deficiente de la fijación biológica;
- menor crecimiento;
- síntomas semejantes a una deficiencia de nitrógeno;
- reducción de la capacidad del cultivo para sostener su desarrollo.

El desafío

No se trata simplemente de aportar molibdeno porque la soja sea una leguminosa.

Su utilización debe integrarse con la estrategia de inoculación, las características del ambiente, el diagnóstico y la compatibilidad con las demás tecnologías utilizadas.

El objetivo es favorecer el funcionamiento del sistema, no sumar aplicaciones sin una justificación agronómica.

Cobalto (Co)

Relacionado con la eficiencia del sistema simbiótico

El cobalto adquiere interés en soja principalmente por su relación con procesos biológicos vinculados al funcionamiento de las bacterias fijadoras de nitrógeno.

Por esa razón, su análisis tiene más sentido dentro de la estrategia de nodulación y fijación biológica que como un nutriente considerado de manera aislada.

¿Qué puede ocurrir cuando existe una limitación?

A diferencia de otros nutrientes, una limitación de cobalto no suele expresarse mediante síntomas visuales simples y específicos en la planta.

Su impacto puede manifestarse indirectamente a través de una menor eficiencia del sistema simbiótico y, en consecuencia, afectar el abastecimiento biológico de nitrógeno.

El desafío

La decisión de incorporar cobalto debe contemplar la estrategia completa de inoculación y nutrición.

Cuando se utiliza junto con molibdeno o en tratamientos relacionados con la implantación, es especialmente importante respetar las recomendaciones de uso y verificar la compatibilidad con inoculantes y otros tratamientos de semilla.

La prioridad es preservar la viabilidad y actividad de los microorganismos que participan de la fijación biológica.



www.nuvion.com.ar