

SOJA: FERTILIZACION FOLIAR NITROGENADA COMPLEMENTARIA

- Ing. Agr. M.Sc. Luis A. Ventimiglia
- Ing. Agr. M. Sc. Héctor G. Carta
- Ing. Agr. Sergio. N. Rillo

La soja es un cultivo que se encuentra en neta expansión en gran parte de la Pampa Húmeda, estableciéndose como una alternativa más dentro de los esquemas de rotación de cultivos de cosecha.

Los fertilizantes químicos en este cultivo son una herramienta más que tienen los productores para el manejo del mismo, pero quizás, todavía no se dispone de toda la información requerida para un uso y aprovechamiento eficiente de estos.

Dentro del paquete tecnológico que debe ser considerado y adaptado a las condiciones ecológicas de una determinada región, se encuentra la fertilidad y dentro de ella, la fertilidad nitrogenada.

Por su carácter de leguminosa, la soja cuenta con dos fuentes de nitrógeno (N): por un lado, el aporte que realiza el suelo merced a la mineralización del nitrógeno orgánico y por otro, el que ingresa vía fijación biológica. Ambas fuentes deberían complementarse para la obtención de máximos rendimientos. Sin embargo, esa complementación reconoce una relación inversa, en donde la disponibilidad de la primera de las fuentes, condiciona la magnitud de la segunda a través de un complejo sistema de control.

En los planteos agrícolas actuales se suele visualizar a la soja equivocadamente como un cultivo restaurador de fertilidad nitrogenada. El retorno real del N al suelo que realiza esta leguminosa puede ser muy pequeño y en la mayoría de los casos, negativo, dado que la mayor parte del nitrógeno fijado es exportado en el grano, ya que este cultivo puede contener en los granos producidos más de 40% de proteínas. Lo expresado puede ser visualizado en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Soja, Producción y Consumo de Nitrógeno

Tratamientos	ProducciónKg/ha grano	Consumo de Nitrógeno kg/ha de N kg/ha de N kg/ha de N en grano en tallos,ramas Total y raíz		
1	4.183	264	54	318
2	3.750	236	44	280
3	3.699	234	48	282
4	3.658	227	43	270
5	3.651	224	48	272
Media	3.788	237	47,5	284,5

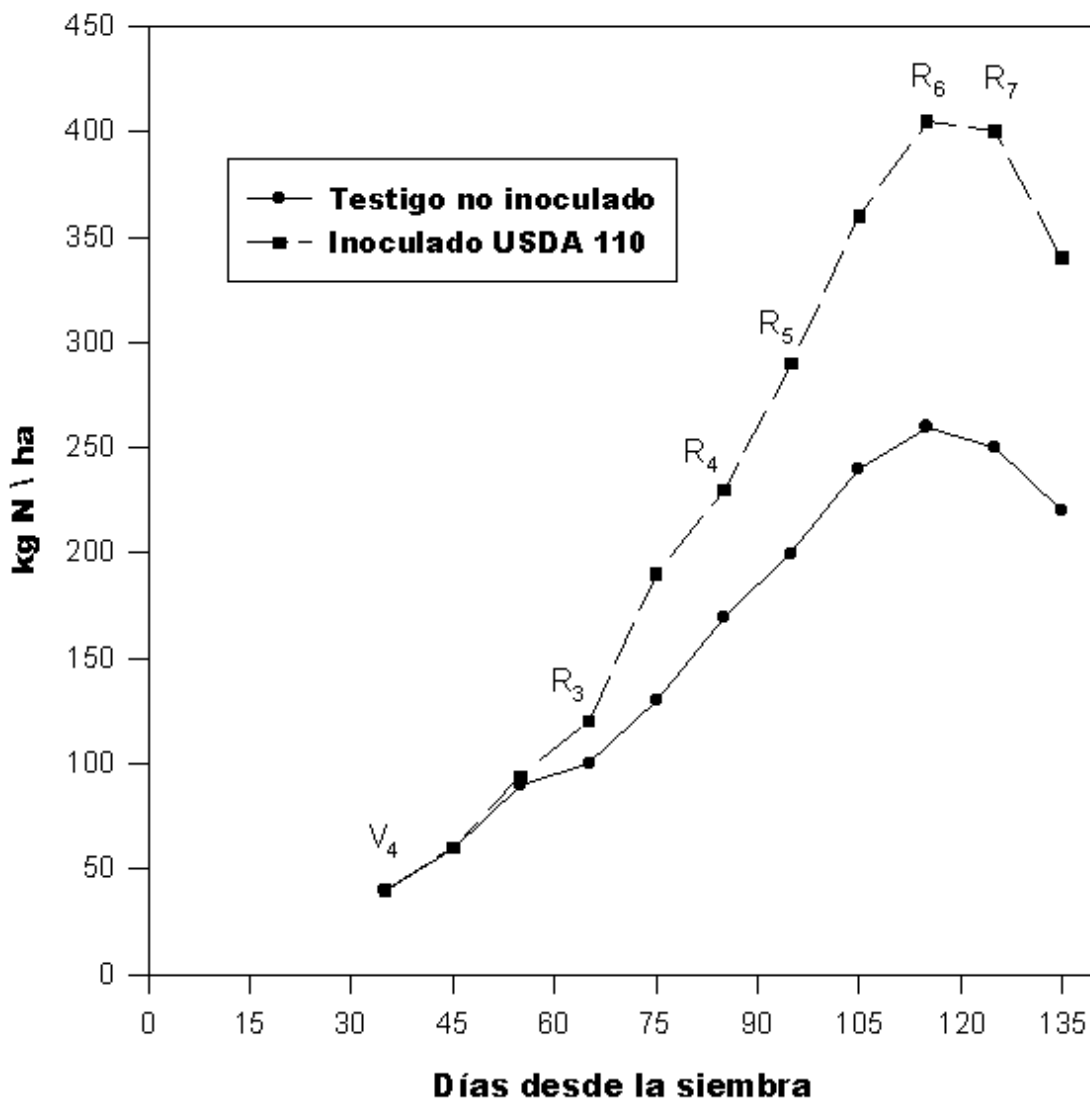
Fuente: Ventimiglia, Carta, Rillo. Inoculación y preinoculación en soja (en prensa)

Del Cuadro 1 vemos que la soja en promedio consume 7,51 kg/ha de N por cada 100 kg de semilla producida. De este total, los granos se llevan el 83% (6,25 kg/N por cada 100 kg/ha de semilla), en tanto que el rastrojo consume 1,26 kg/N/100 kg de grano, representando esto sólo el 16,7% de N total.

El consumo de N por parte de un cultivo de soja se torna creciente a medida que el ciclo evoluciona. Figura 1.

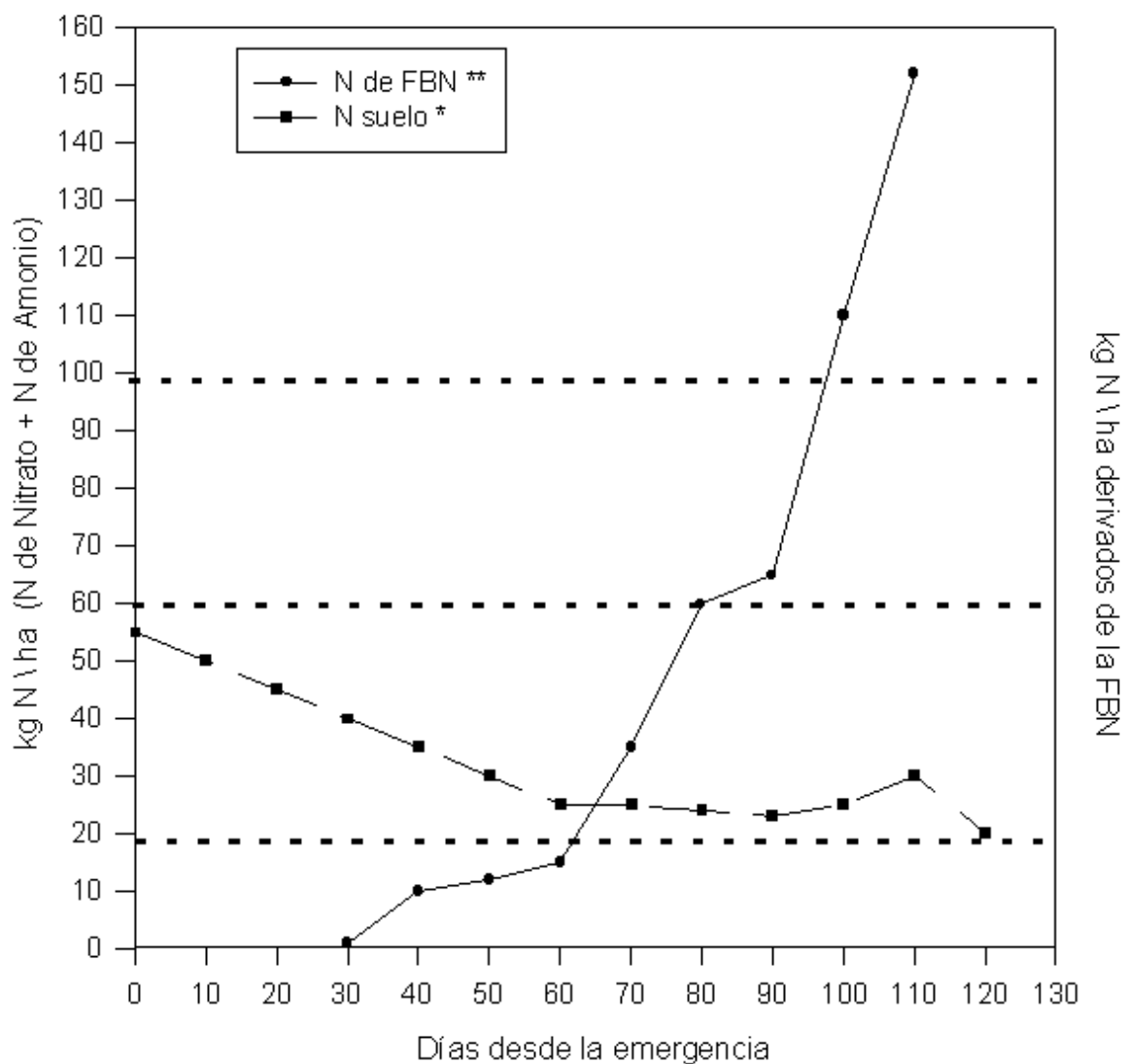
El gran consumo de N comienza a manifestarse a partir de la floración. Como ya fuera comentado, la soja puede recibir N vía suelo o vía fijación biológica. Se sabe que la primera forma es muy importante durante las primeras etapas del cultivo y hasta alcanzar la floración, declinando a partir de este momento su absorción. En cambio, la fijación biológica cobra mayor importancia desde la floración en adelante, siendo el aporte máximo durante el período de llenado de grano. Figura 2.

Figura 1: Nitrógeno en biomasa aérea y de raíces



FUENTE: Giorda y Baigorri, 1997

Figura 2: Evolución del N mineral en el suelo y del N derivado de la fijación biológica por el cultivo



* N - Nitratos + N - Amonio presente en el suelo a 0 - 30 cm
 ** N - FBN calculado como diferencia entre N en rendimiento biológico del testigo y Asgrow 3127 - USDA 110

FUENTE: Giorda y Baigorri, 1997

De acuerdo al gran consumo de N que realiza la soja sería interesante que los aportes de este nutriente (vía suelo y fijación biológica) puedan ser máximos cuando la demanda del cultivo se torna mayor (llenado de granos). En la práctica esto es muy difícil en virtud de que ambos procesos, los cuales implican absorción y reducción de N, demandan a la planta gran cantidad de energía. Por esta razón, la planta en sí privilegia los momentos de absorción de N para las diferentes vías, a fin de mantener un equilibrio energético armónico.

Quizás una forma de mejorar el aporte de N al cultivo sin interferir con la nodulación y con el balance energético, sería intervenir con fertilizantes foliares, que aporten N en momentos de gran demanda de este nutriente.

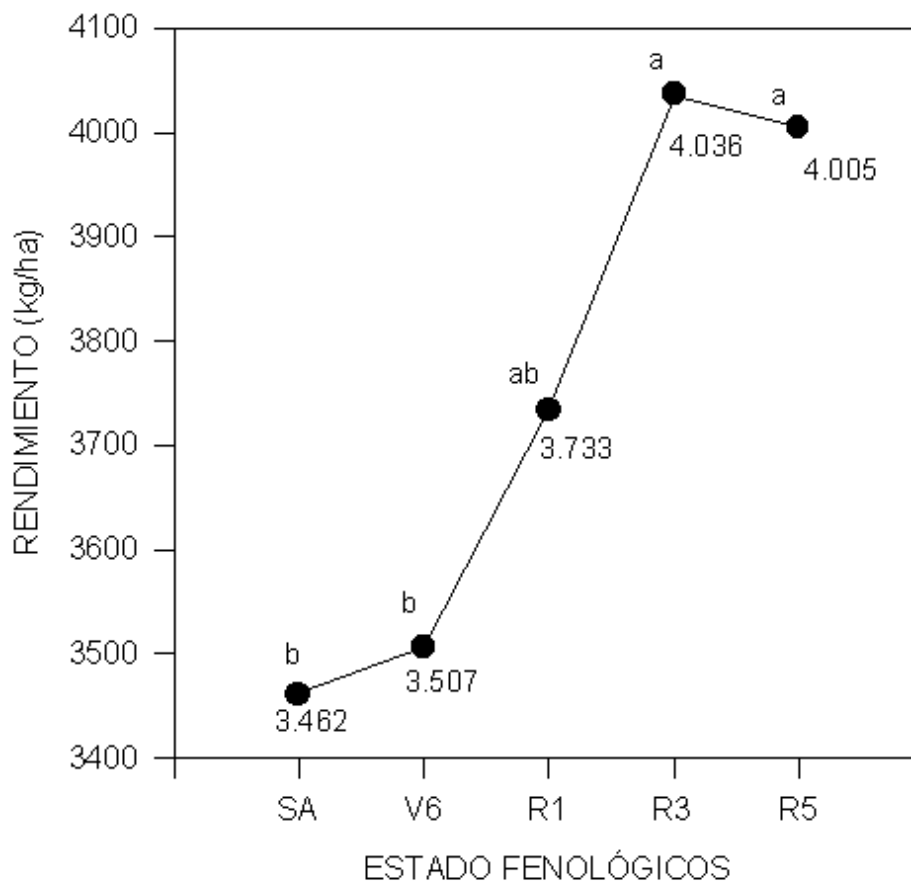
Estudios realizados por la Unidad INTA 9 de Julio corroboran lo aquí manifestado. Trabajando sobre una soja perfectamente nodulada, con un fertilizante foliar (Yogen N°1) el cual aportó principalmente Nitrógeno (44%) a la dosis de 20 kg/ha, aplicado en diferentes estados fenológicos del cultivo, lograron incrementar significativamente el rendimiento de la soja. Figura 3.

Las diferencias alcanzadas entre los tratamientos que recibieron N en los estados más avanzados del ciclo (R_3 y R_5), y el testigo (sin aporte extra de N), fue en termino medio a favor de los primeros de 558,5 kg/ha, lo que representa un incremento de rendimiento de 16,1%.

El análisis estadístico demuestra que los mejores comportamientos a la adición del fertilizante foliar se encontraron en los estados reproductivos, lo cual coincide con lo expresado anteriormente. Se debe recordar que la absorción de los fertilizantes foliares nitrogenados es realizada por la planta en forma muy rápida y que en los momentos de grandes demandas, como son los estados reproductivos, los asimilados nitrogenados migran velozmente a dichos destinos (granos).

La aplicación de fertilizantes foliares en estado temprano (V_6) no se diferenció del testigo, en este caso, si bien la absorción es muy rápida, el N incorporado pasa a formar parte de estructuras vegetativas (tallos, ramas, hojas, etc).

Figura 3: Rendimiento de soja por la aplicación de fertilizante foliar



Medias acompañadas de letras distintas difieren entre sí al 5 % de probabilidad
 DMS = 425 kg/ha ; CV = 7,3 %.

SA: Sin aplicación de fertilizante foliar
 V6: Seis nudos en el tallo principal
 R1: Comienzo de floración
 R3: Comienzo de formación de vainas
 R5: Comienzo de formación de granos

Muchos suelos de la región Pampeana presentan bajos niveles de fertilidad nitrogenada. Aún en situaciones, donde se tengan tasas de mineralización de N aceptables y aportes importantes de este nutriente por fijación biológica, probablemente se debería contemplar el empleo de fertilizantes nitrogenados. Para aspirar a un uso eficiente del mismo, que permita lograr altos rendimientos, el suministro de N se debería hacer en momentos claves del ciclo de la soja.

- Técnicos de la Unidad de Extensión y Experimentación Adaptativa INTA 9 de Julio. Avda Mitre 857 (6500) 9 de Julio. Telefax (02317) 431840. E-mail: a9julio@inta.gov.ar

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

FRANCO, A; DA FONSECA, O; MARRIEL, I: 1978. Efeito do nitrogênio mineral na atividade da nitrogenase e nitrito redutase, durante o ciclo da soja no campo. Revista Brasileira da Ciencia do Solo 2: 110 - 114. FEHR,

W; AND CAVINESS, C. E; 1977. Stages of soybean development. Iowa St. Universidad Special Report 80. 11pp. GONZALEZ, N; PERTICARI, A; STEGMAN de GURFINKEL, B; RODRIGUEZ CACERES, E: 1997. Nutrición nitrogenada, In. El cultivo de soja en Argentina. Editado por Giorda, L y Baigorri, H. INTA, Centro regional Cordoba, Diciembre 1997, pag. 187 - 198. VENTIMIGLIA, L; CARTA, H; RILLO, S. 1999. Inoculación y preinoculación en soja (en prensa).