

FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE SOJA EN EL SUDESTE BONAERENSE

RESULTADO DE ENSAYOS EN LA CAMPAÑA 2009/10

Laureano Boga

Mosaic de Argentina-Desarrollo Técnico
Ruta 227 km 7,5 - (7631) Quequén – Buenos Aires
laureano.boga@mosaicco.com

Introducción

La soja es un cultivo que ha tenido un crecimiento exponencial en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires. En el mercado afluente al puerto de Necochea se cultivan alrededor de 1.300.000 ha de soja, 500.000 ha de girasol y 190.000 ha de maíz, representando así la soja más del 65% de la superficie de cultivos de verano en la región.

Este crecimiento en área no ha sido acompañado de la misma manera en el uso de fertilizantes. Para la campaña 2004/05 se sembraban en la región 977.000 ha y se consumían 39.500 toneladas de fertilizantes fosforados lo que representaba un consumo de 40 kg/ha. Para la campaña 2009/10, la superficie sembrada fue de 1.200.000 ha y el consumo de fertilizantes fosforados no sobrepasó las 40.000 toneladas, registrándose entonces un 22% de crecimiento en área sembrada sin que esto se refleje en el consumo de fertilizantes. Estos datos evidencian que la fertilización en el cultivo de soja en la región sudeste no está tan arraigada como la fertilización de cereales, en los cuales cambios en la superficie sembrada siempre se reflejan en cambios en el consumo de fertilizantes.

Para la región sudeste existe información para el manejo de la fertilización en soja (Berardo y Reussi Calvo, 2009), sin embargo, es necesario continuar generando información sobre fertilización principalmente fosforo-azufrada, orientada a consolidar el concepto de Mejores Prácticas de Manejo (MPM) para la fertilización del cultivo de soja en la región.

Materiales y métodos

En la campaña 2009/10 se instalaron siete ensayos de fertilización fosforada y fosforo-azufrada en las localidades Mechongué, Lobería, Tandil, Cascallares, Irene, San Cayetano y González Chávez, bajo sistemas de siembra directa (SD) (Tabla 1). Los tres primeros representan la zona Mar y Sierras (ZMyS) con mayor potencialidad para el cultivo, mientras que los restantes son característicos de la zona Mixta Cerealera (ZMC) predominando ambientes de menor potencialidad para el cultivo.

Los tratamientos evaluados fueron: 1) Testigo (T); 2) Fósforo (P) aplicado como fosfato monoamónico (FMA, 10% N y 22,5% P); y 3) Fósforo + Azufre (PS), aplicado mediante una mezcla de 40% de superfosfato simple (SFS, 9% P y 12% S) + 60% de FMA (Tabla 1).

En todos los sitios, los tratamientos se dispusieron en bloques completos aleatorizados con repeticiones. En la ZMyS, los ensayos fueron realizados en parcelas de 5x3,2 m con cuatro repeticiones por tratamiento mientras que en la ZMC se realizaron parcelones de 8 m de ancho por 300 m de largo, con tres repeticiones por tratamiento. En pre-siembra se muestrearon los sitios para caracterizar nutricionalmente los ambientes. Los sitios de ZMyS se cosecharon con maquinaria experimental, mientras que los sitios de ZMC fueron cosechados con máquina de productor pesando con carro balanza. Los rendimientos fueron corregidos a humedad comercial.

Tabla 1. Características de los sitios, análisis de suelos a la siembra y dosis de nutrientes P y S aplicados en los tratamientos de fertilización. Ensayos Campaña 2009/10, sudeste de Buenos Aires.

Sitio	Lobería	Mechongué	Tandil	Irene	San Cayetano	G. Chávez	Cascallares
Características de los sitios							
Antecesor	Trigo	Trigo	Girasol	Avena	Trigo/Soja	Trigo/Soja	Cebada
Fecha siembra	14/12/09	12/12/09	24/11/09	4/12/09	1/12/09	30/10/09	27/11/09
Varietal	Nidera 3700	Nidera 3701	Nidera 3702	Don Mario 4200	Don Mario 3800	Don Mario 4600	Nidera 4209
Análisis de suelo a la siembra							
P Bray (ppm)	15	8	12	19	24	10	12
Materia orgánica (MO) (%)	4.6	4.4	5.1	2.9	3.7	5.2	3.0
S-sulfatos, 0-20 cm (ppm)	8	5	6	7	4	9	7
S-sulfatos, 20-40 cm (ppm)	9	5	8	-	-	-	-
Dosis de nutrientes (kg/ha)							
P	15 P	15 P	15 P	10 P	10 P	10 P	10 P
PS	15 P + 8 S	15 P + 8 S	15 P + 8 S	10 P + 6 S	10 P + 6 S	10 P + 6 S	10 P + 6 S

Resultados

Los niveles de P Bray del suelo de los sitios evaluados abarcan un amplio rango de disponibilidades (Tabla 1). Los sitios de San Cayetano e Irene presentaron niveles muy por encima de 11-13 ppm, rango considerado como suficiente para alcanzar el 90% del rendimiento máximo del cultivo (García *et al.*, 2005). El nivel de P Bray en los sitios de Lobería, Tandil y Cascallares fue cercano o dentro del rango crítico, mientras que G. Chávez y Mechongué presentaron valores inferiores al nivel crítico. Los niveles de S sulfatos encontrados superficialmente (0-20 cm) están por debajo de 10 ppm en todos los sitios, valor este considerado como umbral de respuesta en algunas referencias internacionales (García *et al.*, 2009). Las precipitaciones registradas en ambas zonas ZMC y ZMyS fueron adecuadas durante todo el ciclo del cultivo (Tabla 2). La mayoría de los ensayos fueron sembrados entre fines de noviembre y principios de

diciembre, momento en que se registraron más de 150 mm. De este modo, la implantación (primer periodo crítico) transcurrió sin limitantes hídricas. Durante marzo, periodo en que los cultivos transitaron la fase crítica R5-R6, las precipitaciones registradas también aseguraron que el crecimiento del cultivo no haya estado limitado por agua.

El rendimiento promedio de las localidades ensayadas fue de 3000 kg/ha, siendo el sitio Cascallares el de mayor rendimiento superando los 4000 kg/ha, y el sitio de Irene el de menor rendimiento con 1700 kg/ha. Se observaron respuestas significativas a la fertilización PS (Testigo vs. PS) en cuatro de los siete sitios ensayados (G. Chávez, Cascallares, Lobería y Mechongué), sitios que presentaron niveles de P Bray debajo o en el rango crítico de P Bray para soja (Tabla 3). Los sitios sin respuesta a fertilización (Tandil, San Cayetano e Irene) presentaron valores de P Bray en el rango crítico o muy superiores al mismo. Las respuestas a la aplicación única de P (Testigo vs. P), se observaron en Lobería y Mechongué. La aplicación de S con base de P (P vs. PS), mostró respuestas significativas en G. Chávez y Cascallares.

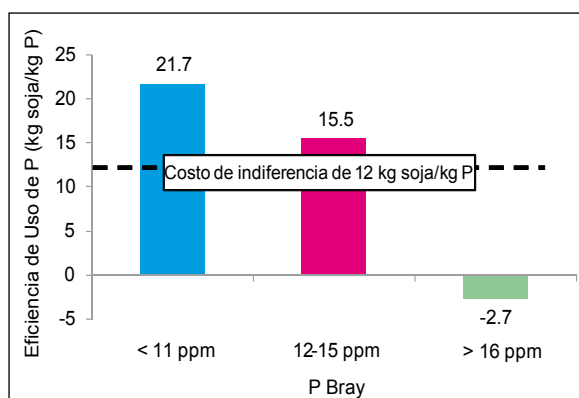


Figura 1. Eficiencia de uso de P (kg soja/kg P) según categoría de P Bray para los siete sitios de ensayo en el sudeste de Buenos Aires. Campaña 2009/10.

Tabla 2. Precipitaciones mensuales promedio en la zona Mar y Sierras y Mixta Cerealera, noviembre 2008 a Marzo 2009.

Mes	Precipitaciones (mm)	
	Mar y Sierras	Mixta Cerealera
Noviembre	70	79
Diciembre	121	109
Enero	83	93
Febrero	107	244
Marzo	203	90
Noviembre-Marzo	584	615

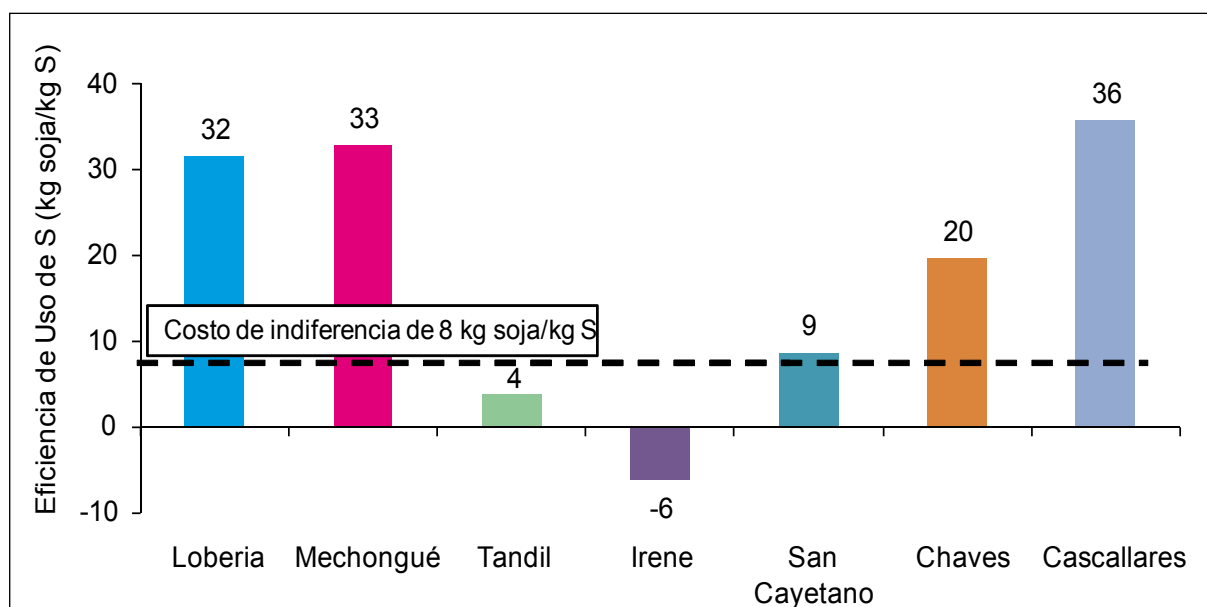


Figura 2. Eficiencia de uso de S (kg soja/kg S) para los siete sitios de ensayo en el sudeste de Buenos Aires. Campaña 2009/10.

El nivel de P Bray explico en 33 % la variabilidad del rendimiento relativo de P (relación Rendimiento Testigo/rendimiento P) y permitió separar los sitios con eficiencia de uso de P con respuesta económica significativa. La Figura 1 muestra que los sitios con nivel de P Bray inferior a 11 ppm registraron eficiencias de uso de P (EUP) de 21.7 kg soja por kg de P aplicado, muy superiores al costo de 12 kg de soja por kg de P (valores a Agosto 2010). Con niveles de P Bray de 12 a 15 ppm, la EUP promedio fue levemente superior al costo mientras que en sitios con P Bray superior a las 16 ppm, no se obtuvieron respuestas económicas a P.

Las respuestas a S no se relacionaron con el nivel de S-sulfatos o de materia orgánica. Sin embargo, la eficiencia de uso de S supero al costo de indiferencia de 8 kg de soja por kg de S en cuatro de los siete sitios evaluados (Lobería, Mechongué, G. Chávez y Cascallares) (Figura 2).

Conclusiones

- Se observaron respuestas significativas a la fertilización PS en cuatro de los siete ensayos realizados en la campaña 2009/10.
- Las respuestas a P se relacionaron con el nivel de P Bray y resultaron económicas con P Bray menor de 11 ppm.

- Se observaron respuestas económicas a S en cuatro de los siete ensayos, pero la respuesta no se pudo relacionar con la disponibilidad de S-sulfatos o el nivel de MO.

Agradecimientos

A Ana Jensen por su excelente trabajo de conducción en condiciones de campo de estos ensayos. A los colegas Juan Passarotti, Juan Pedro Jensen, Gustavo Thiessen y Jorge Ramirez por poner a disposición sus campos y personal. A Matias Ruffo por el análisis de la información. Al equipo de Agrar del Sur por la conducción de los sitios de Mechongué, Tandil y Lobería.

Bibliografía

- Berardo A., y N. Reussi Calvo.** 2009. Pautas para el manejo de la fertilización en soja. www.laboratoriofertilab.com.ar.
- García F., L. Picone y A. Berardo.** 2005. Fósforo. In H. Echeverría y F. García (ed.). Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Editorial INTA. Buenos Aires. pp. 99-121.
- García F., I. Ciampitti y H. Baigorri (ed.).** 2009. Manual de manejo del cultivo de soja. IPNI Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina. 180 pág. ■

Tabla 3. Rendimiento de soja para los tres tratamientos evaluados en los siete sitios de ensayo en el sudeste de Buenos Aires. Campaña 2009/10.

Sitio	Rendimiento (kg/ha)			CV (%)	Valor de p
	PS	P	Testigo		
Lobería	3061 a	2808 a	2382 b	8.2	0.0035
Mechongué	3538 a	3276 a	2712 b	9.7	0.0004
Tandil	3521	3490	3305	3.9	0.40
Irene	1769	1806	1724	6.3	0.47
San Cayetano	2192 a	2141 b	2276 a	5.2	0.09
G. Chávez	3878 a	3760 ab	3701 b	2.8	0.03
Cascallares	4218 a	4003 ab	3947 b	5.1	0.10

Rendimientos con letras distintas, para un mismo sitio, difieren significativamente entre sí.

VEA TODOS LOS ARTICULOS
DE INFORMACIONES AGRONOMICAS DEL CONO SUR EN:

WWW.IPNI.NET/LASC