

Fertilización no convencional en soja

*Ing. Agr. M.Sc. Luis Ventimiglia

*Lic. Econ. Lisandro Torrens Baudrix

**Ing. Agr. Valeria Selva

Noviembre 2018

De los cultivos extensivos en la región pampeana, la soja es uno de los que recibe menores cantidades de fertilizantes, no queriendo decir esto que sea lo mejor para el cultivo y menos aún para el suelo. Además de los fertilizantes convencionales, llámense superfosfato triple de calcio, mezclas arrancadoras, como fosfato monoámonico, fosfato diamónico, sulfato de calcio, los productos multinutricionales formulados en un gránulo, los fertilizantes líquidos, etc, existen otros productos que también pueden ayudar a mejorar el rendimiento del cultivo. En este caso nos estamos refiriendo a los productos que llamamos no convencionales, incluyendo dentro de este rubro a aquellos que se pueden aplicar a la semilla o al follaje del cultivo, es decir, en este último caso también denominados fertilizantes foliares. Debe quedar claro que la fertilización de base que recibe el cultivo de soja siempre debería estar y no solo esto, se debería realizar con mayores cantidades de lo que se hace habitualmente. Una vez que se soluciona el problema de los grandes requerimientos que puede tener la soja respecto a fósforo y azufre, no mencionamos en este caso el nitrógeno, porque el mismo debería venir mayoritariamente de la fijación biológica (50 a 60 %), y el resto por el aporte que realiza el suelo a través del ciclo del cultivo, se encuentran los otros nutrientes, o complementos nutricionales, o productos biológicos, que ayudan a mejorar sustancialmente la producción.

De productos biológicos hay suficiente información y se ha demostrado fehacientemente la importancia que tienen los microorganismos tales como el *Bradyrhizobium japonicum*, *Azospirillum* spp, *Pseudomonas* spp, etc. La cuestión actual es, si aplicamos esa tecnología hoy disponible, ¿cómo podemos seguir mejorando el rendimiento? Pensamos que es clave siempre crecer verticalmente y no tanto horizontalmente, Que queremos decir con esto: que es más deseable aumentar los rendimientos unitarios (kg/ha), que las hectáreas sembradas de un cultivo, dado que en este último caso, si el recurso tierra es limitante, al aumentar un cultivo estaría seguramente desalojando a otro, y esto entendemos no es lo mejor.

En base a lo comentado hasta aquí, en la campaña 2017/18 la Agencia INTA 9 de Julio realizó una experiencia en un campo típico de la zona. El objetivo fue probar la complementación de la fertilización tradicional que realizaba el productor, con otros productos que podrían contribuir a mejorar la producción del cultivo de soja.

La experiencia se condujo en el campo que trabajan los Hnos Massaccesi en las proximidades de Mulcahy, partido de 9 de Julio. El suelo corresponde a un hapludol éntico, serie Norumbega. Previamente a ser sembrado se realizó un análisis del suelo hasta 20 cm de profundidad, arrojando los valores que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis de suelo

Parámetro	Valor
Materia orgánica	2,45 (%)
Nitrógeno de nitratos	15,3 (ppm)
Fósforo extractable	10,5 (ppm)
Azufre de sulfatos	6,0 (ppm)
pH	5,6
Zinc	1,0 (ppm)
Boro	0,8 (ppm)

La siembra se realizó en forma directa a 0,35 m entre hileras, sobre un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. Se empleó la variedad SY 4 x 1 a razón de 13 granos por metro lineal de surco, la misma contaba con el tratamiento profesional de semilla el cual llevó la adición de fungicida y bacterias fijadoras de nitrógeno. Se establecieron 4 repeticiones y cada unidad experimental contó con 7 m de largo por 9 surcos. Todos los tratamientos recibieron en la línea de siembra una fertilización con 110 kg/ha de una mezcla (7 -40-5).

Los tratamientos experimentados fueron los siguientes:

1. Testigo
2. Stimulate 2,5 cc/kg de semilla
3. Stimulate 250 cc/ha + Mastermins Plus 3 l/ha en V4
4. SETT 2 l/ha en R2
5. Sugar Mover 2 l/ha en R5.5
6. Stimulate 250 cc/ha + Mastermins Plus 3 l/ha en R5.5

Referencias: V4: cuatro nudos en el tallo principal con hojas totalmente desarrolladas; R2: Plena floración, una flor abierta en uno de los dos últimos nudos del tallo principal con hojas totalmente desarrolladas; R5,5: Grano que ha llegado a la mitad de su desarrollo en alguno de los cuatro últimos nudos del tallo principal con hojas totalmente desarrolladas.

Stimulate: Es un biorregulador de crecimiento conformado por Kinetina, giberelina y ácido indol butírico.

Seet: Es un fertilizante líquido que contiene 8 % de calcio, 0,5 % de boro y cofactores de crecimiento.

Mastermins Plus: Es un fertilizante líquido que contiene macro y micronutrientes. Nitrógeno 10 %; Fósforo 4 %; Potasio 6 %; Magnesio 1 %; Azufre 1 %; Zinc 4 %; Manganeso 2 %; Boro 0,5 % y Molibdeno 0,05 %.

Sugar Mover: Es un fertilizante líquido que contiene 9 % de boro, 0,03 % de molibdeno y cofactores de crecimiento.

Las aplicaciones foliares se realizaron con muy buenas condiciones ambientales. En todos los casos se llevó el volumen total de aplicación a 100 l/ha, con el agregado de agua.

La cosecha se efectuó en forma manual (2 m²) por cada unidad experimental, el material fue posteriormente trillado en una máquina estacionaria, pesado, tomada su humedad y expresado el rendimientos 13,5 %. Tabla 2.

Tabla 2: Rendimiento (kg/ha)

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)
1.- Testigo	4.441 b
2.- Stimulate en semilla	4.780 ab
3.- Stimulate + Mastermins plus en V4	4.886 ab
4.- Seet en R2	4.815 ab
5.- Sugar Mover en R5,5	5.160 a
6.- Stimulate + Mastermins Plus en R5,5	4.889 ab

Letras diferentes indican diferencias estadísticas mediante el test Fisher ($p < 0,05$)

La campaña 2017/18 fue una campaña compleja desde el punto de vista hídrico. En el lugar de la experiencia el agua de napa pudo haber aportado al rendimiento, caso contrario los mismos se hubiesen ubicado en valores inferiores a los alcanzados.

La estadística mostró un análisis de variancia significativo al 12 % de probabilidad, con un coeficiente de variación muy adecuado (6,7 %). En función de lo anterior se procedió a comparar los rendimientos promedios mediante el test de Fisher a una probabilidad ($p < 0,05$). En este caso se aprecia que el tratamiento que se destacó fue el T5 (Sugar Mover 2 l/ha en R 5,5), si bien no se diferenció de otros tratamientos, es el único que sí se diferenció del testigo.

En la tabla 3 se muestran las diferencias en kilogramos y porcentuales de cada tratamiento respecto al testigo.

Tabla 3: Rendimientos y diferencias en (kg/ha) y (%) respecto al testigo

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Diferencia sobre testigo	
		(kg/ha)	(%)
1.- Testigo	4.441	-----	-----
2.- Stimulate (semilla)	4.780	339	7,6
3.-Stimulate + Master. (V4)	4.886	445	10,0
4.- Sett (R2)	4.815	374	8,4
5.- Sugar Mover (R5.5)	5.160	719	16,2
6.- Stimulate + Master. (R5,5)	4.889	448	10,1

Las diferencias obtenidas en valores absolutos son interesantes y comprueban nuevamente que la aplicación de productos complementarios a las fertilizaciones tradicionales, permite mejorar el rendimiento de la soja. Si bien se encontraron respuestas en valores absolutos en todos los tratamientos, los mejores rendimientos se lograron cuando se aplicó Sugar Mover. Este producto provee principalmente boro y algo de molibdeno. Es posible que la respuesta en gran medida este asociada al boro. El análisis de suelo presentó un valor levemente superior al límite crítico, sin embargo es posible, como ya ha ocurrido con otros ensayos, encontrar respuestas de rendimiento en valores similares al que presentó el suelo donde se condujo el ensayo. Los valores críticos a micronutrientes han sido determinados principalmente en otros países y es factible que no se adapten totalmente a nuestras condiciones de producción actual.

Agradecimientos: A la empresa Stoller Argentina S.A. por la provisión de los fertilizantes y a los Hnos Osvaldo y Néstor Massaccesi por la posibilidad de realizar el ensayo en un lote de su propiedad.



Vista parcial de la experiencia de fertilización en soja