

Ensayo de Inoculantes de Soja

El cultivo de soja establece una asociación benéfica con bacterias de los géneros *Bradyrhizobium* y *Sinorhizobium* con la formación de nódulos en las raíces. Los nódulos son órganos especializados donde se multiplican los rizobios y son los sitios donde reducen el nitrógeno molecular (N_2) a amonio (NH_4^+), a través del complejo enzimático Nitrogenasa. Los rizobios específicos, seleccionados por su eficiencia en la fijación del nitrógeno son aportados mediante la inoculación de las semillas. De esta manera el cultivo se nutre del nitrógeno aportado por la Fijación Biológica del Nitrógeno (FBN) y del disponible existente en el suelo.

La combinación de factores tales como las características del huésped, temperatura y humedad ambiental, las propiedades físico-químicas del suelo y la naturaleza de la población rizobiana naturalizada determinan la adecuada formación de nódulos, la eficiencia en la fijación del nitrógeno y la productividad del cultivo (González et al, 1997).

El éxito de la implementación de prácticas agrícolas sustentables vinculadas con la FBN ha sido sin lugar a dudas el desarrollo de los inoculantes para leguminosas, a base de cepas rizobianas. Los inoculantes son productos biológicos desarrollados para agregar artificialmente sobre la semilla, rizobios seleccionados por su especificidad, infectividad (capacidad de formar nódulos) y efectividad (capacidad de fijar N_2).

Los efectos en los rendimientos del cultivo fueron evidentes a partir de la década del 70'y esto permitió una rápida adopción de esta tecnología por parte de los productores. La reinoculación anual llevó al establecimiento en los suelos de poblaciones naturalizadas de rizobios provenientes de las cepas de los inoculantes, esto genera la competencia en la formación de los nódulos entre las cepas introducidas con el inoculante y las presentes en el suelo, ocupando estas últimas la mayor proporción de los nódulos (Perticari et al, 2003).

La práctica de la inoculación de semillas con productos de alta calidad comercial y técnicas de inoculación apropiadas, en las áreas sojeras nuevas, sin población naturalizada instalada y si no hay limitaciones nutricionales e hídricas, permitirá aumentar los rendimientos en valores promedios mínimos del 60%. En suelos "sojeros" con poblaciones naturalizadas, la respuesta en el rendimiento suele ser nula o muy baja. No obstante, aún con incrementos de rendimientos mínimos esperados, del 5 al 10%, la práctica de la inoculación permite disminuir el consumo del N mineral del suelo frente a un cultivo tan extractivo como la soja, consecuentemente mejorar la calidad del grano a través de una mayor concentración de proteínas y contribuir a una economía anual en el uso de fertilizantes nitrogenados.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de distintos inoculantes disponibles en el mercado aplicado a la semilla y su efecto sobre el rendimiento en el cultivo de soja desarrollado en un ambiente del NE de Bs. As, área de influencia de la Cooperativa Agrícola La Violeta, en siembra directa y con la tecnología utilizada por los productores.

Materiales y métodos

Durante la campaña 2014/2015 en el Campo Demostrativo de la Cooperativa Agrícola La Violeta, se implantó el día 22 de Noviembre un ensayo de inoculantes comerciales de soja con el fin de analizar su efecto en el rendimiento. El tamaño de la unidad experimental fue de 1155 m², para ello se utilizó la variedad de soja Nidera 5009 RG, sembrada en hileras espaciadas a 0,35 m en macroparcelas de 20 surcos, con una fertilización a la siembra de 70 kg/ha de superfosfato simple y condiciones habituales de manejo de un lote de producción de la zona. Para esta labor se utilizó una sembradora Crucianelli 4017 de 20 surcos. El cultivo antecesor fue Soja 1ra.

Se realizaron cinco tratamientos con inoculantes comerciales disponibles en el mercado y el suelo con población naturalizada como testigo o control.

Tratamientos Inoculantes (TI)

TI-1- Testigo o control: Sin inocular.

TI-2- Rizobacter Signum Pack 302: 150 mL. Signum + 50 mL. de Maxim XL. Equivale a una dosis total de 200 mL/50 kg. de semillas de soja.

TI-3- Nitragin Optimize II: 150 mL Nitragin Optimize II + 70 mL Nitragin BioPower + 50 mL Nitragin Maxim®XL. Equivale a una dosis total de 270 mL/50 kg semillas de soja.

TI-4- Rizobacter Rizo Pack 101: 42 mL. de Rizo-Liq Pack + 150 mL. de Ritiram Carb. Equivale a una dosis de 192 mL/50 Kg. de semillas de soja.

TI-5- Biagro Practi Pack: 300 mL Biagro Líquido + 160 mL Biagro TC SA. Equivale a una dosis de 460 mL/100 kg de semilla de soja.

TI-6- Ray Green Eco + Maxim XL: 1 mL Ray Green Eco/kg de semilla de soja + 1 mL Maxim XL/kg de semilla de soja. Equivale a una dosis de 200 mL/100 kg de semilla de soja.

La inoculación de las semillas fue realizada en el momento previo a la siembra para todos los tratamientos y siguiendo las indicaciones del respectivo marbete de cada producto empleado.

El control de malezas se realizó con 2 Kg/ha de glifosato (Round Up Ultramax), 0,5 lts/ha de 2,4 D y 30 grs de diclosulam (Spider) previo a la siembra y una aplicación con 700 cc/ha Select + 1 L/ha aceite mineral en post emergencia del cultivo.

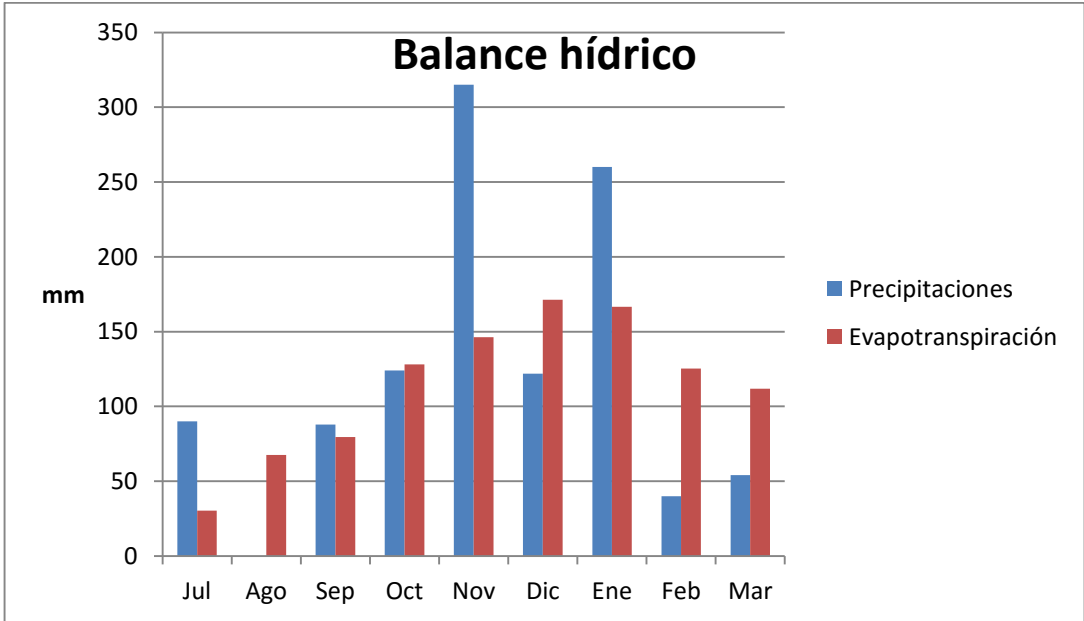
Se realizó un monitoreo semanal del cultivo. Para el control de complejo de orugas y enfermedades foliares se realizó una aplicación en la etapa vegetativa del cultivo con 30 cc/ha de Clorantraniliprole + 500 cc/ha aceite vegetal y otra en la etapa reproductiva con 250 cc/ha Lambdacialotrina al 5% + 200 cc/ha Imidacloprid +300 cc/ha Amixtar Gold + 500 cc/ha aceite vegetal. Para control de Anticarsia gemmatalis y complejo de chinches en la última etapa reproductiva se aplicó una dosis de 300 cc/ha Lambdacialotrina al 5% + 200 cc/ha Imidacloprid + 500 cc/ha aceite vegetal.

La cosecha se realizó el 19 de abril en forma mecánica, registrando peso y humedad en el mismo momento.

En cuanto a condiciones ambientales en el cuadro 1 se presentan los datos agrometeorológicos registrados durante el ciclo del cultivo.

	Año 2014						Año 2015			
Meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	TOTAL
Lluvia(mm)	90	0	88	124	315	122	260	40	54	1093
Evapotranspiración (mm)	30.3	67.5	79.5	128.1	146.4	171.4	166.6	125.4	111.9	1027.1
Diferencia (mm)	59.7	-67.5	8.5	-4.1	168.6	-49.4	93.4	-85.4	-57.9	65.9

Gráfico1: Datos Agrometeorológicos (mm)



Resultados de Ensayo

La germinación y emergencia fue homogénea para todos los tratamientos.

La performance de los diferentes inoculantes expresados como rendimiento real en quintales por hectárea puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1: Registro Rendimiento de Soja según inoculante aplicado.

Tratamiento	Inoculante	Rendimiento	% Incremento
TI-6	Ray Green + Maxim XL	47,29	7,99
TI-2	Rizobacter Signum 302	48,08	9,77
TI-3	Nitragin Optimize II	47,87	9,30
TI-4	Rizobacter Rizo Pack 101	47,23	7,83
TI-5	Biagro Practi Pack	46,51	6,20
TI-1	Testigo	43,80	0
Promedio		47,54	

Consideraciones finales

- El rendimiento promedio del ensayo fue de 47,54 qq/ha.
- Los tratamientos que tuvieron mayor respuesta respecto al promedio fueron 3 y son las siguientes: Ray Green + Maxim XL Rizobacter Signum 302 y Nitragin Optimize II.
- Los tratamientos tuvieron un incremento en rinde del 7,83 al 9,77 % respecto al testigo sin inocular, corresponde a un aumento de 343 a 428 kg/ha respectivamente.