



INFORME TÉCNICO

Evaluación de inoculantes en cultivo de soja. Campaña 2017-18.

Ing, Agr. Lucía Rosetti (rosetti.lucia@inta.gob.ar)

Área de Producción Vegetal

Estación experimental Agropecuaria INTA Rafaela

Ruta 34 km. 227. Rafaela. Santa Fe.

TE: (03492) 440121 int. 432

Informe solicitado por la empresa: Bionet

Objetivo:

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de inoculantes provistos por la empresa Bionet sobre el rendimiento de una variedad de soja (NS 6483, GM VI), en comparación con un testigo sin inocular, en condiciones de producción en el centro de Santa Fe.

Materiales y métodos:

- **Lugar de ejecución:** El ensayo fue realizado en un lote de producción de soja de la EEA INTA Rafaela, provincia de Santa Fe. Sobre un suelo *Argiudol típico* (Serie Rafaela).
- **Sistema de labranza:** Siembra directa. Antecesor: maíz.
- **Fecha de siembra:** 28 de noviembre.
- **Fecha de emergencia:** 3 de diciembre
- **Unidad experimental:** cuatro surcos de 5 m de largo distanciados a 52 cm.
- **Densidad teórica:** 336.000 plantas/hectárea.
- **Análisis químico:**

Materia orgánica (%)	2.86
Nitrógeno total (%)	0.154
Nitrógeno de nitratos (ppm)	16.4
Fósforo (ppm)	45.7
pH actual (1: 2,5)	5.92
Conductividad eléctrica (mS/cm)	0.187
- **Contenido hídrico inicial (1,5 m de profundidad):** 283,5 mm. Lo que representa un 87,7% de la capacidad máxima de retención del suelo.
- **Diseño experimental:** el diseño utilizado fue en bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones. Las variables rendimiento y PMG se analizaron estadísticamente mediante ANOVA utilizando el software Infostat versión 2016 (Di Rienzo et al, 2016) y las medias se compararon con el test de comparaciones múltiples Scott & Knott con un nivel de probabilidad del 5% ($p \leq 0,05$).

- **Materiales evaluados:**

Tratamientos	
1	Control
2	Brady
3	Brady + Azospirillum + Pseudomonas
4	Glomus
5	Glomus + Brady
6	Glomus + Brady + Azospirillum + Pseudomonas

- **Manejo del cultivo:** En presiembra (25 de octubre) se realizó un control químico con Glifosato 62% (2 l. ha⁻¹), Imazethapyr (1 l. ha⁻¹) y Metolaclo (96%) (1,5 l. ha⁻¹). Posteriormente el 10 de noviembre se realizó una aplicación de Flumioxazin (48%). En preemergencia (27 de noviembre) se aplicó Cletodim para control de gramíneas. Durante el desarrollo del cultivo se realizaron tres aplicaciones, la primera el 14 de diciembre 2 l. ha⁻¹ de Sulfosato, el 15 de enero una segunda aplicación de Cletodim y por último (2 de febrero) una aplicación de fungicida (AMISTAR®). Para el control de los insectos se realizó una aplicación el 14 de diciembre de Lambdacialotrina (25%) (25 cm³. ha⁻¹) y el 2 de febrero se realizó una aplicación de Clorantraniliprole (100 cm³. ha⁻¹) y Tiametoxam (150 cm³. ha⁻¹). La cosecha se realizó el 17 de mayo con una cosechadora experimental (Wintersteiger Classic).
- **Evaluaciones agronómicas:**
 - Mediante la escala fenológica propuesta por Fehr y Caviness (1971) se registraron las fechas de:
 - ✓ **E:** Emergencia
 - ✓ **R1:** Inicio de floración. Presenta una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal.
 - ✓ **R5:** Inicio de formación de semillas: Una vaina, ubicada en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal contiene una semilla de 3 mm de largo.
 - ✓ **R7:** Inicio de maduración: Una vaina normal en cualquier nudo del tallo principal ha alcanzado su color de madurez.
 - ✓ **R8:** Maduración completa: El 95 % de las vainas de la planta han alcanzado el color de madurez.
 - ✓ **Altura:** en madurez comercial del cultivo se evaluó la altura de las plantas en cm.

- ✓ **Vuelco:** a cosecha se evaluó el vuelco en cada parcela, utilizando una escala numérica del 1-4, donde 1 indica que todas las plantas se encontraban erectas y el 4 que las plantas presentaban el máximo vuelco.
- ✓ **Rendimiento:** expresado en kg. ha⁻¹ corregido al 13,5% de humedad.
- ✓ **PMG:** peso de mil granos expresado en gramos.

- **Condiciones climáticas:**

- **Radiación:** La radiación diaria incidente se mantuvo en valores superiores a la serie histórica durante casi todo el ciclo del cultivo. Durante la ocurrencia del período crítico los valores fueron favorables (Fig. 1).

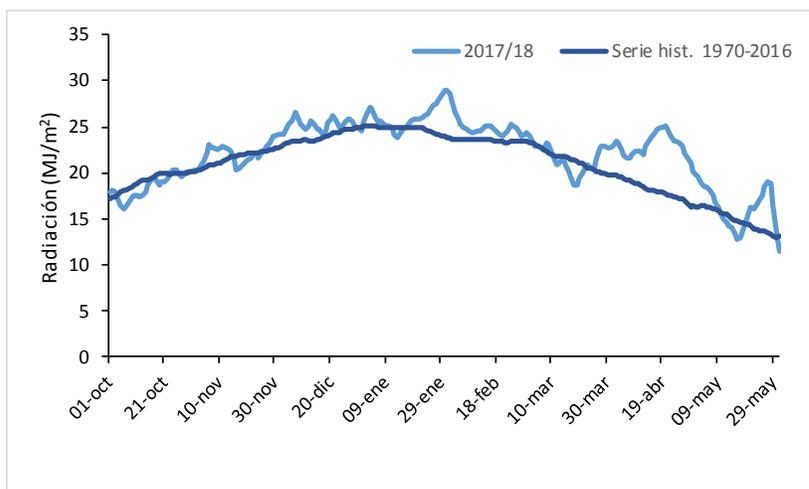


Figura 1: Registro de la radiación diaria y su respectiva media histórica (1971-2016) para el período comprendido entre octubre 2017 a mayo 2018. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Temperatura media:** Durante octubre y noviembre los valores de la temperatura media fueron superiores a la media. Se puede observar que durante los meses de enero, febrero y marzo se registraron temperaturas elevadas (Fig. 2). Durante el período crítico del cultivo las temperaturas fueron normales. Llegando a fin del ciclo del cultivo las temperaturas fueron cercanas a la media.

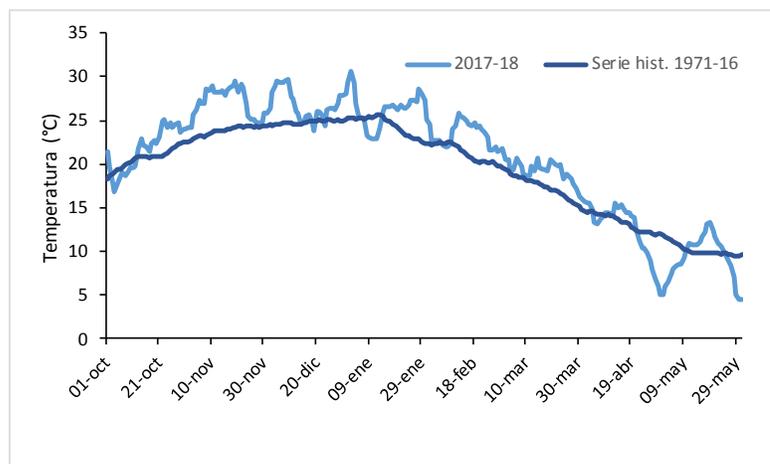


Figura 2: Temperaturas medias registradas durante el período de octubre 2017 a mayo 2018 y serie histórica 1971-2016. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Precipitaciones:** las precipitaciones durante los meses de septiembre fueron superiores a la media, por consiguiente, se produjo una buena recarga del perfil. Durante todo el ciclo del cultivo las lluvias fueron escasas, con valores inferiores a la media histórica (Fig. 3).

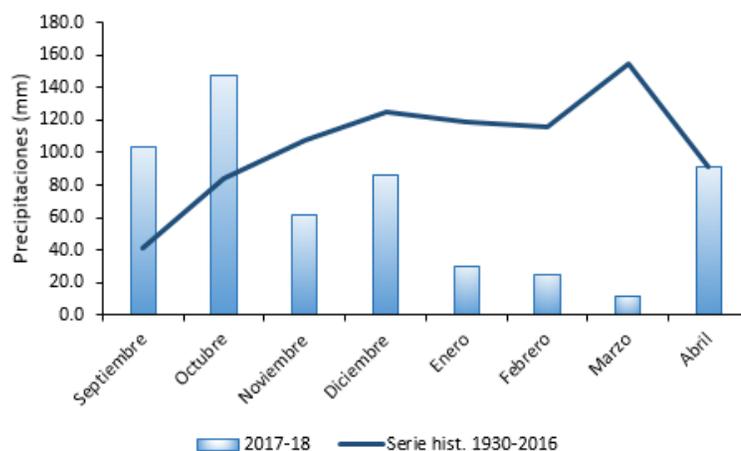


Figura 3: Las barras representan las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo y la línea su respectiva serie histórica. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Resultados:**

A continuación, en las tablas siguientes, se presentan los resultados de las variables agronómicas de interés, rendimiento de granos y componentes de cada cultivar.

Tabla 1: Registro de estados fenológicos del cultivo, vuelco a cosecha (escala 1-4, donde 1 indica todas las plantas erectas y 4 todas las plantas caídas) y altura en madurez fisiológica.

Tratamiento	R1	R5	R7	R8	E-R1	R1-R5	Vco. (1-4)	Alt. R8 (cm)
Control	02-feb	08-mar	23-abr	02-may	61	34	2	125
Brady							1	124
Brady + Azospirillum + Pseudomonas							2	125
Glomus							1	118
Glomus + Brady							2	115
Glomus + Brady + Azospirillum + Pseudomonas							1	125

Tabla 2: Rendimiento de cada tratamiento expresado en kg. ha⁻¹ con sus respectivos desvíos y coeficientes de variación, diferencia en kg. ha⁻¹ y porcentaje con respecto al testigo, rendimiento relativo (%) y peso de mil granos (g) con sus respectivos desvíos y coeficientes de variación.

Tratamiento	Rendimiento (kg.ha ⁻¹ 13,5% H ²)	Desvío	%CV	Diferencia con el testigo (kg. ha ⁻¹)	Diferencia con testigo (%)	RR (%)	PMG (g)	Desvío	%CV
Control	3247	374.9	11.5			93	138	3.0	2.2
Brady	3375	401.1	11.9	127.4	104	96	137	3.4	2.5
Brady + Azospirillum + Pseudom	3454	185.5	5.4	206.7	106	98	138	3.2	2.3
Glomus	3670	257.8	7.0	423.2	113	105	139	4.0	2.9
Glomus + Brady	3547	209.5	5.9	299.5	109	101	137	2.1	1.5
Glomus + Brady + Azospirillum +	3760	536.3	14.3	513.1	116	107	140	1.5	1.0
Promedio	3509						138		
CV (%)	9.82						2.2		
	NS						NS		

Test de Scott & Knott, alfa= 0,05 %CV: coeficiente de variación, NS: diferencias no significativas al 5% de significancia.

RR (%): Rendimiento relativo calculado como el cociente entre el rendimiento del tratamiento y la media de rendimiento del ensayo. PMG: peso de mil granos expresado en gramos.

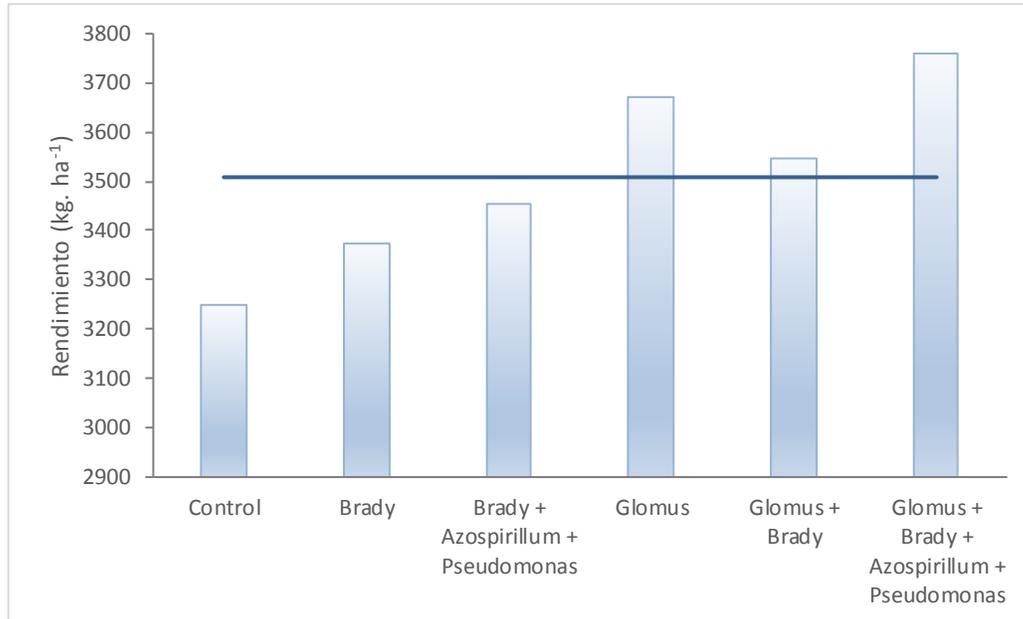


Figura 4: Las barras indican el rendimiento en kg. ha⁻¹ de cada tratamiento y el control. La línea indica el promedio del ensayo.