

INCIDENCIA DE LA COINOCULACIÓN DE SOJA (*Glycine max*) CON *Azospirillum brasilense* y *Bradyrhizobium japonicum* EN LA EFICIENCIA DE IMPLANTACIÓN

FERLINI MICHELI, HUGO A. ¹ - DÍAZ, SHIRLEY DEL C²

¹Ingeniero Agrónomo Extensionista, Santa Clara de Sagüer, Sta. Fe, e-mail: hferlini@hotmail.com

²Profesora de Matemática, Física y Cosmografía, Santa Clara de Sagüer, Sta. Fe

Introducción

La soja (*Glycine max*) es el cultivo de mayor expansión en cuanto a su área de siembra en los últimos años. La incorporación de esta leguminosa a nuevos ambientes, algunos con serias limitaciones para el desarrollo del cultivo, produjo importantes avances en la aplicación de nuevos paquetes tecnológicos. Una de las pautas de manejo del cultivo que ha manifestado un cambio importante, es la densidad de siembra para producir las adaptaciones eficientes en los diferentes medios. En ambientes poco favorables, lograr una buena densidad de plantas ha⁻¹, es el objetivo primordial de los productores.

Se denomina **DENSIDAD DE SIEMBRA** a la cantidad de semillas incorporadas por hectárea, siendo ésta determinada por el número de semillas colocadas por metro lineal.

La diferencia entre el número de semillas incorporadas y las plantas logradas por hectárea, se define como **EFICIENCIA DE IMPLANTACION (E.I.)** y su valor se da en porcentaje. La **E.I.**, depende de varios factores:

1 – Factores relacionados directamente con la semilla

- Energía y Poder Germinativo.
- Ausencia de daño mecánico por cosecha o manipuleo.
- Presencia de hongo patógenos.
- Tamaño

2 – Factores relacionados con la protección del grano.

- Uso de fungicidas adecuados.
- Inoculación con bacterias específicas.
- Uso de insecticidas protectores.

3 – Factores relacionados con la siembra

- Regulación de la sembradora.
- Profundidad de siembra.
- Velocidad de siembra.
- Volúmenes de rastrojo.
- Humedad edáfica

Sabiendo que el número de plantas logradas a cosecha, es uno de los parámetros que tiene una considerable importancia como componente del rendimiento, es que, el aumento en la eficiencia de implantación tiene una incidencia directa sobre el rendimiento. Además, debemos mencionar que al obtener una mayor cantidad de plantas logradas, incorporamos un importante volumen de rastrojo, sin ningún costo adicional.

Convirtiendo esta aseveración en hipótesis, se evaluaron en las campañas 2004/2005 y 2005/2006, las probables diferencias en los porcentajes de implantación entre semillas inoculadas (*Bradyrhizobium japonicum*) y coinoculadas (*Bradyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense*), en el cultivo de soja (*Glycine max*)

Objetivo

Evaluar la incidencia de la coinoculación de soja (*Glycine max*), con *Bradyrhizobium japonicum* y *Azospirillum brasilense* sobre la Eficiencia de Implantación (E.I.)

Materiales y Métodos

Se realizaron, durante las campañas 2004/2005 y 2005/2006, en diferentes localidades de la Provincia de Santa Fe y Córdoba, recuentos comparativos del número de plantas logradas a cosecha, diferenciando entre tratamientos coinoculados con ambas bacterias, *Bradyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense*, y tratamientos solamente inoculados con *Bradyrhizobium japonicum*.

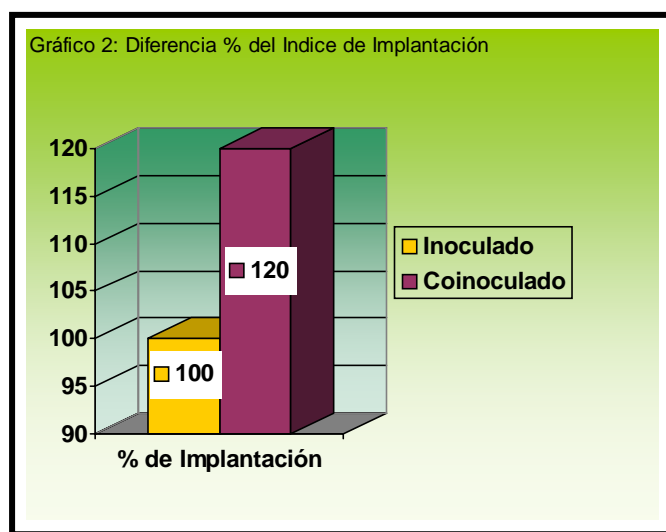
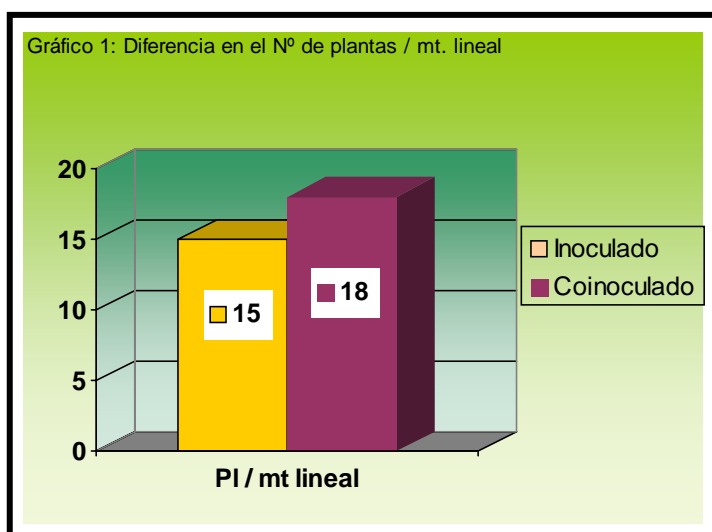
La metodología de recolección de datos utilizada fue el conteo sistemático de la totalidad de plantas por metro lineal, cada 50 pasos, realizando entre 5 y 11 repeticiones por lote, dependiendo esto de la uniformidad y de la superficie de los mismos. Los resultados se expresan, como N° de plantas promedio m^{-1} lineal, (Gráfico 1) por lote y localidad y las diferencias de implantación, en porcentajes (Gráfico 2).

Datos obtenidos en las evaluaciones

04/05	LOCALIDAD	Nº de Plantas m^{-1} COINOCULADO	Nº de Plantas m^{-1} INOCULADO	DIF. %
1	Colonia Cello(SF)	25	16.34	+ 53
2	S.C. de Saguier (SF)	17.33	12.81	+ 35
3	Bauer y Sigel (SF)	12	7.5	+ 60

05/06	LOCALIDAD	Nº de Plantas m ⁻¹ COINOCULADO	Nº de Plantas m ⁻¹ INOCULADO	DIF. %
1	El Trébol (SF)	26.5	24.25	+ 9
2	San Genaro (SF)	19.25	16.37	+ 17.60
3	Carlos Pellegrini (SF)	20.33	15.83	+ 28.42
4	Crispi (SF)	12.87	13.87	- 7.3
5	María Juana (SF)	14	14.83	- 5.6
6	Sastre (SF)	17.66	15.33	+ 15.19
7	Isla Verde (C)	15.25	13.75	+ 10.90
PROMEDIO		18	15	+ 20

- ◆ Provincia de Santa Fe (SF) – Provincia de Córdoba (C)
- ◆ Durante la época de siembra de la campaña 2004/2005, las lluvias con frecuencia semanal, de manera torrenciales, produjeron grandes inconvenientes en la emergencia del cultivo. Siendo la acción de la coinoculación la probable causa de una mejor emergencia.



Conclusiones

La coinoculación de soja, con *Azospirillum brasilense* y *Bradyrhizobium japonicum*, incrementó la EFICIENCIA DE IMPLANTACIÓN (E.I.) en 8 de los 10 ensayos realizados, con un promedio de incremento del 20 %, con valores que van desde 9% hasta un 60%. También en algunos casos, llamativamente, se observa una diferencia negativa entre 5 y 7,5% en la eficiencia de implantación, datos que por otra parte no resultan disonantes respecto de lo que expresa la bibliografía consultada. Si bien estos resultados permiten afirmar que en las presentes circunstancias y en los ambientes evaluados, la coinoculación de la semilla de soja (*Glycine max*), incrementa el porcentaje de implantación también plantean la necesidad de continuar con las investigaciones y evaluaciones, a través de los años y en distintos ambientes, para comprobar su beneficio en diversas circunstancias centrando la atención en las particularidades de cada ensayo, tanto físicas como humanas.

Bibliografía

- Okon, Y y Vanderleyden, J. "Root associated Azospirillum species can stimulate plants". ASM News 63 (7) - 1997: 364-370
- Burdmann, S.; Hamaoui, B. y Okon, Y. - 2000 - " Improvement of legume crop yields by co-inoculation with Azospirillum and Rhizobium". The Otto Warburg Center for Agricultural Biotechnology. The Hebrew University of Jerusalem, Israel.
- Groppa, MD., Zawoznik, M.S., Tomaro M.L. (1999) " Co-inoculación de plántulas de soja con Bradyrhizobium japonicum y Azospirillum brasilense. Efecto sobre la fijación y asimilación de nitrógeno atmosférico. Acta de la 2ª Reunión Científico Técnica de Biología del Suelo del NOA, 323-325.
- Rotela Daniel A.; Iglesias, María C.; Díaz, Irma.; Micelli, Gabriel E. "Inoculación y co-inoculación con Azospirillum sp en algodón Var. Guazuncho". Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE - Corrientes.
- Rodelas María Belén; González J.; Martínez, M.V.; Pozzo, C. Y Salmerón, V. 1999 - Influence of Rhizobium - Azospirillum and Rhizobium - Azotobacter combined inoculation on mineral composition of faba bean (*Vicia faba* L.)
En: (<http://link.springer.ny.com/link/service/journals/00374/bibs/9029002/90290165.htm>)
- Rodelas María Belén - 2001 - Interacción Rhizobium-Azospirillum y Rhizobium-Azotobacter. Efecto sobre la Nodulación y fijación simbiótica del dinitrógeno en *Vicia faba*.
En: (<http://193.146.205.198/sefin/Ecología/Rodelas.htm>)
- Roldán Torres Gutierrez(1), Elena Miguelina Soria Arteaga(1), Carlos Perez Navarro(2), Juliana García Izquierdo(3). Incremento de la fijación biológica de nitrógeno mediante la inoculación combinada de bacteria fijadoras de nitrógeno atmosférico. Facultad de Ciencias Agropecuarias UCLV. Carretera a Camajuamí Km 5 ½.
- Fijadores de Nitrógeno – Azospirillum sp – Edición proyecto BID – FOMIN administrado por la Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (Camagro) y la Asociación Azucarera de El Salvador.
- Caballero Mellado J., Saura Laria G., Fernández Hernández R. " El género Azospirillum" Publicación: FIAGRO – Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria. –www.fiagro.org.sv.