



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

■ Ediciones

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



HOJA INFORMACION TECNICA

ISSN: 2525-1961
INTA AER Río Primero

Nº 13 – Mayo de 2019

"2019: Año de la Exportación"

Análisis comparativo del comportamiento de 2 cepas de *Bradyrhizobium japonicum* en el cultivo de soja (*Glycine max* L.) y su efecto sobre el rendimiento final; en el ambiente Río Primero – Córdoba, Campaña 2018/2019

Ingº Agrº Carlos Omar E. Triadani



*Extensionista AER INTA Río Primero

Introducción

En el área central del Dpto. Río Primero, provincia de Córdoba, es muy común observar las prácticas de inoculación de las semillas de soja con bacterias fijadoras de nitrógeno como *Bradyrhizobium japonicum*, acompañado normalmente con productos químicos -fundamentalmente fungicidas- para la protección de plántulas del ataque de microorganismos propios del complejo de patógenos del suelo. Si bien *Bradyrhizobium* es un habitante normal del suelo, hay elementos que influyen en la distribución y tamaño de los nódulos tales como: el contenido de nutrientes, la estructura local del suelo y su aireación (Pommeresche, R & Hansen, S, 2017), además de el genotipo utilizado y la cepa (Jiménez et al., 1991 y Tarafdar y Rao, 1997).

La fijación biológica de nitrógeno en una simbiosis leguminosa-rizobio es muy variable y dependiente del clima, el contenido de nitrógeno del suelo, el sistema de cultivo y el manejo del mismo. La temperatura óptima para un adecuado crecimiento de las bacterias de *Bradyrhizobium* se encuentra alrededor de los 20°C, habiéndose encontrado desarrollo de bacterias a menor temperatura y algunas también a mayores temperaturas. Sin embargo, en las latitudes de Río Primero, las temperaturas en los momentos de siembra son normalmente mayores a 20°C, lo que conspira contra un buen crecimiento de las bacterias, razón por la cual cuando ocurren siembras tardías, se aconseja a los productores aumentar la dosis de producto comercial/ha.

El objetivo del presente ensayo es evaluar el comportamiento de 2 formulados de *Bradyrhizobium japonicum* en una sistema de cultivo de soja con riego y sus efectos sobre aspectos estructurales de las plantas y sobre el rendimiento final.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un establecimiento agrícola ubicado 3 km. al sur de la localidad de Río Primero, sobre un suelo Haplustol típico, de la serie Montecristo (limosa fina – mixta térmica) con una moderada limitación climática derivada del régimen de precipitación (Carta de Suelos de la Rep. Argentina, 1987).

La fecha de siembra fue el 15-11-2018, realizándose con una sembradora monotolva Marca “Agrometal”, con un distanciamiento de 0,42 m. entre líneas, en sistema de siembra directa.

La variedad de soja utilizada fue: DM 50i17 IPRO STS (intacta) con una Pureza mín. de 98,5% y un PG de 80%., con una densidad de siembra de 18 – 20 sem/m. lineal.

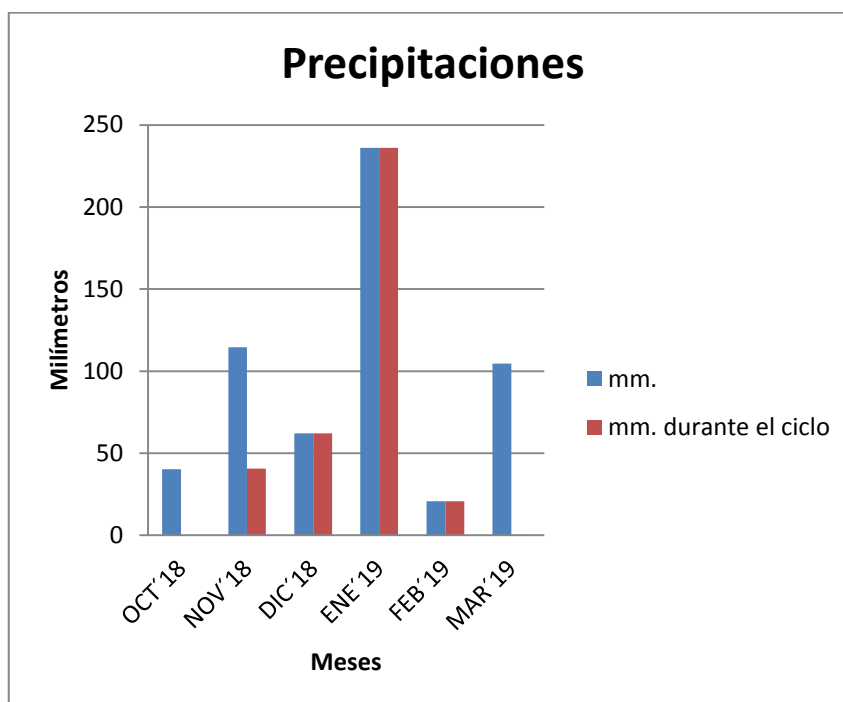
El control de malezas fue el estándar utilizado en la zona

El cultivo anterior fue maíz, en barbecho largo. No se realizó fertilización.

El ensayo se realizó en un sistema con riego; de todas maneras se acompaña la información con datos de precipitaciones y número de riegos aplicados y su milimetraje.

En la Tabla N° 1 se observa las precipitaciones ocurridas desde octubre de 2018 hasta marzo de 2019 y las precipitaciones ocurridas desde siembra a cosecha.

Tabla N° 1



Fuente: Estación Meteorológica Automática – Rio Primero.
Ministerio de Agricultura y Ganadería – Córdoba

Por otro lado, durante el ciclo del cultivo se realizaron 4 aplicaciones de riego de 15 mm. cada uno, lo que totalizaron 60 mm., que sumados a las precipitaciones durante el ciclo del cultivo dieron un total de 419,6 mm.

Los tratamientos evaluados fueron:

- Tratamiento 1 – Brady + Thiuram + Carbendazim.
- Tratamiento 2 – Brady + Thiuram 10% + Carbendazim 10% + Metalaxil 35% + Protector.

Se efectuaron recorridos a días después de siembra: 5 – 27 – 33 – 42 – 69 (En R3 – R4: se extrajeron 2 muestras compuestas por 3 plantas/muestra/tratamiento) – 81 y 102.

La cosecha mecanizada: se realizó el 5-03-2019, a los 109 días después de siembra, con cosechadora “CASE 5310” con monitor de rendimiento.

Se determinó rendimiento total de cada parcela.

Resultados y discusión

Durante el ciclo del cultivo se determinaron en los tratamientos con producto: Altura de plantas, número de nudos, número de nódulos entre 1,5 y 3 mm. y menores a 1,5 mm. y su ubicación en la cabellera radicular.

No se pudo determinar peso de nódulos por no contar con instrumental requerido.

En la tabla siguiente se pueden apreciar los datos medidos

Tabla N° 2 - Altura, N° de nudos totales y tamaño de nódulos

Plantas	Tratamiento 1				Tratamiento 2			
	Altura (m.)	N° nudos totales	Nódulos 1.5 a 3,0 mm.	Nódulos < 1.5 mm.	Altura (m.)	N° Nudos	Nódulos 1.5 a 3,0 mm.	Nódulos < 1.5 mm.
P 1	0,78	10	15	70	0,88	17	38	45
P 2	0,80	12	25	73	0,93	17	47	39
P 3	0,80	14	14	80	0,90	15	44	49
P 4	0,79	14	19	87	0,91	17	44	33
P 5	0,83	15	21	63	0,90	16	39	40
Prom. Total	0,8	13	18,8	74,6	0,9	16,4	42,4	41,2
	Nódulos totales		93,4		Nódulos totales		83,6	

Fuente: AER Rio Primero

Datos Comparativos

Altura: Se puede apreciar una mínima diferencia de altura (no significativa) a favor del Tratamiento 2 por sobre el Tratamiento 1.

N° de nudos totales: En el tratamiento 2 (16,4 nudos/ pta.) se determinó un mayor número de nudos por planta que en el Tratamiento 1 (13 nudos/pta).

Esto nos corrobora que si bien la altura total de plantas no tiene una diferencia muy significativa, el Tratamiento 1 generó altura de plantas a través de una mayor longitud de entrenudos mientras que Tratamiento 2 generó mayor número de nudos y por lo tanto de vainas. En la Figura N° 1 se pueden apreciar los efectos sobre el número de nudos.

Figura N° 1 – Número de nudos y vainas

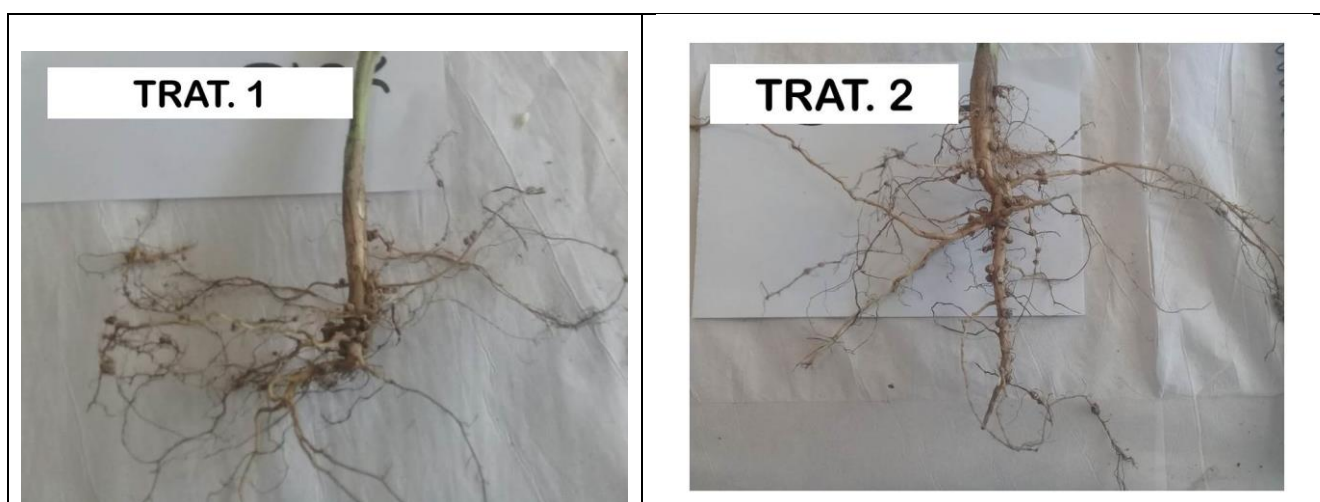


Fuente: AER Rio Primero

Tamaño de nódulos y distribución

Siempre refiriéndonos a la Tabla N° 1 podemos apreciar que no existe una diferencia muy significativa en la cantidad de nódulos, siendo la misma mayor en el Tratamiento 1 (93,4) que en Tratamiento 2 (83,6); sin embargo se encuentran diferencias significativas con respecto al tamaño de los nódulos. En este caso Tratamiento 2 presenta mayor número de nódulos grandes que el Tratamiento 1 y viceversa con respecto a nódulos menores a 1,5 mm.

Figura n° 2 – Nódulos según tratamientos



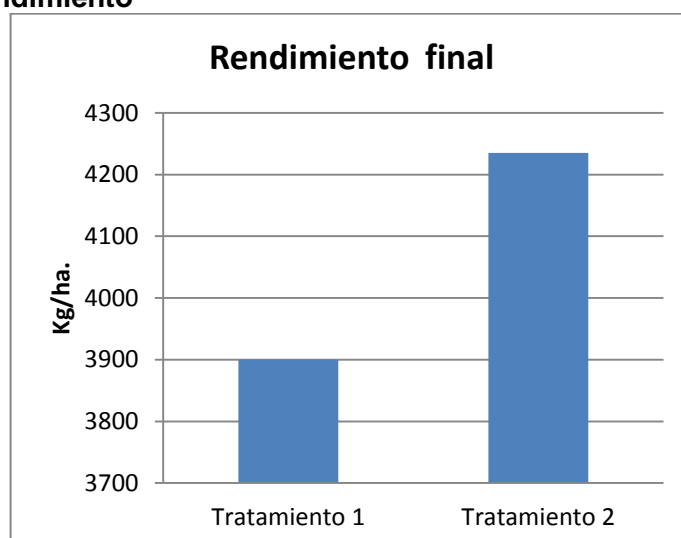
Fuente: AER Río Primero

Por otro lado, es importante destacar que los nódulos de mayor tamaño del Tratamiento 2 presentan una ubicación central, es decir pegados a la raíz principal, en cambio los nódulos de Tratamiento 1 presentan los nódulos de menor tamaño distribuidos preferentemente en las raíces secundarias y terciarias.

2- Rendimiento

Como se explicó en materiales y métodos, la cosecha se realizó en forma mecanizada con cosechadora con monitor, determinándose el rendimiento promedio de cada tratamiento. En la Figura N° 3 se expresan los datos de rendimiento, en donde se aprecia una diferencia poco significativa entre el Tratamiento 2 y el Tratamiento 1.

Figura N° 3 - Rendimiento



Fuente: AER Río Primero

Conclusiones

- Tal como se expresa en la introducción, las cepas de *Bradyrhizobium* se comportan diferentes en función de las condiciones ambientales y el genotipo utilizado.
- Mientras que el Tratamiento 1 generó en el cultivo fundamentalmente despegue en altura y masa vegetal, el Tratamiento 2 generó también masa vegetal pero acompañada de mayor número de nudos y vainas, lo que a la larga se transformó en la diferencia en rendimiento.
- El Tratamiento 1 generó muchos nódulos en raíces laterales, lo que no podemos asegurar que respondan a la cepa con la que se inoculó, y tampoco podemos asegurar que no lo sean. De todas maneras hay muchas probabilidades que los nódulos de raíces laterales puedan responder también a cepas nativas.
- La distribución de nódulos grandes en la raíz principal estaría fundamentando aparentemente la diferencia en rendimiento que se aprecia en el Tratamiento 2.
- Finalmente es necesario destacar que los formulados comerciales no son exactamente iguales en su formulación y por lo tanto es esperable también que el producto Protector TS del formulado del Tratamiento 2 puede ser que genere esos kilogramos extras de producción por sobre el Tratamiento 1.

Bibliografía

- Pommeresche & Hansen (2017): Examinando la actividad de los nódulos en raíces de leguminosas. FertilCrop Documento técnico. Descarga en www.fertilcrop.net
- Jiménez, J. A., Olalde, P. V. y19 Peña, C. 1991. Evaluación en campo de *Bradyrhizobium japonicum* en 2 variedades de soya (*Glycine max*). Terra 9 (1): 79-86
- Tarafdar, J. C. and Rao, A. V. 1997. Response of arid legumes to VAM fungal inoculation. Simbiosis 22 (3): 265-274.
- Estación Meteorológica Rio Primero. Programa Red de Meteorología Provincial. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Gobierno de la Provincia de Córdoba.//magya.omixom.com.

Para más información:

Ingº Agrº Omar E. Triadani - triadani.carlos@inta.gob.ar
AER INTA Río Primero

Para suscribirse al boletín envíe un email a: aerrio1@inta.gob.ar

Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: aerrio1@inta.gob.ar

ISSN on line: 2525-1961

Este boletín es editado en la Agencia de Extensión Rural INTA Río Primero

Director de la Publicación: Ingº Agrº (M.Sc.) Luis Eduardo Lanfranconi

INTA AER Río Primero

Av. San Martín 302

(5127) – RIO Primero (Córdoba)

República Argentina.

Tel. Fax: 03574 - 420110

Responsable: Agencia INTA AER Río Primero