

PARCELAS DE OBSERVACION CON **INOCULANTES DE SOJA** DE LAGE & CIA

ZAFRA 2013-14

Ubicación: Vergara, Treinta y Tres.

Productor: Hernán Zorrilla.

Variedad: NIDERA 5909.

Diseño: Parcelas de observación de 450 m² (9,1m * 50 m) con dos metros de separación entre las mismas.

Equipo: Sembradora a chorrillo Super TATU de 13 líneas a 0,35 m de separación entre líneas.

*Ing. Agr. Hernán Zorrilla
Ing. Agr. Emiliano Ferreira
Ing. Agr. Nicolás Stirling*

INTRODUCCION

El objetivo principal de la inoculación es proveer el máximo número de rizobios específicos vivos en la rizósfera en el momento en que se inicia la nodulación.

En los suelos del Uruguay no existen rizobios nativos capaces de nodular la soja y en consecuencia de utilizar el nitrógeno de la atmosfera. El aporte de nitrógeno a la leguminosa por el uso del inoculante es de alrededor del 60-70% del total necesario (dependiendo del clima y el suelo); el resto es proporcionado por el suelo.

Existen resultados a nivel nacional donde en chacras sin historia previa de soja, la respuesta a la inoculación estuvo en los 900 kg/há. En ese ensayo no sólo se obtuvo un mayor rendimiento, sino que este incremento estuvo asociado a mayor peso de mil granos y mayor nivel de proteína en grano (4,2%).

Entre los inoculantes, el de turba presenta como característica una mayor protección de los rizobios frente a condiciones adversas tales como altas temperaturas, biocidas de semilla, etc. en cambio en los inoculante líquidos la sobrevivencia de los rizobios es menor, al no tener la protección de la turba.

Atendiendo a esta problemática se instaló en la zona de Vergara en el departamento de Treinta y Tres, un ensayo exacto con inoculantes de la Empresa Lage & Cía. en una chacra de soja sin historia del cultivo y sobre suelos típicos arroceros.

En este informe se presentan los datos concernientes a la instalación del ensayo, materiales y métodos, resultados de las diferentes evaluaciones, análisis estadístico de los rendimientos y comentarios finales. También se incluye material fotográfico de los diferentes tratamientos.

OBJETIVOS

- Evaluar la eficacia de los inoculantes Nitrasec, Liquid e inoculante experimental y su incidencia en el rendimiento del cultivo de soja.

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos:

(Dosis: gr o cc/ 50 kg semilla)

Tratamiento	
1	Testigo absoluto
2	Nitrasec 200 + ADD – IT 50
3	Liquid 150 + ADD – IT 50
4	Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50
5	Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50
6	Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50

Instalación del ensayo

Localidad	Productor	Fecha de siembra	Cultivar
Vergara	Hernán Zorrilla	28 de noviembre	NIDERA 5909

Localidad representativa de la cuenca tradicional arroceros de la Laguna Merim. La zona comprendida entre Vergara y Arrozal 33 del departamento de Treinta y Tres se corresponde con la unidad "Rincón de Ramírez" de la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay, escala 1:1.000.000, y el suelo donde se instaló el ensayo es un Planosol Subéutrico Ocrico de costas del arroyo Sarandy.

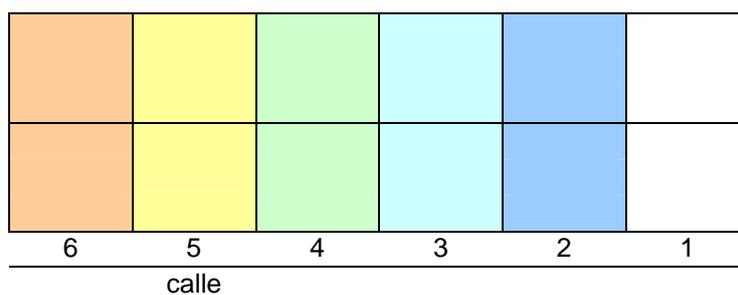
Análisis de suelo –

Antecesor: cultivo de arroz. Sin historia de cultivo de soja en el sitio del ensayo.

Manejo: Laboreo previo a la siembra.

PH (agua)	5,47
MO (%)	2,46
P Bray (ppm)	12
K (meq/100 gr)	0,19
CIC (meq/100 gr)	8,37

Distribución de los tratamientos:



Manejo del cultivo:

Siembra y fertilización:

Fecha: 28-11-13

Condiciones de siembra: Buena preparación de sementera

Suelo con buena humedad

Tipo de siembra: en línea (siembra línea por medio)

Fertilizante basal: supertriple (0-46/46-0): 100 kg/há (en todas las líneas de siembra)

KCL (0-0/0-60): 50 kg/há (al voleo sin incorporar).

Variedad: NIDERA 5909/ Densidad de siembra: 70 kg/ha



FOTO 1: siembra del ensayo

EVALUACIONES

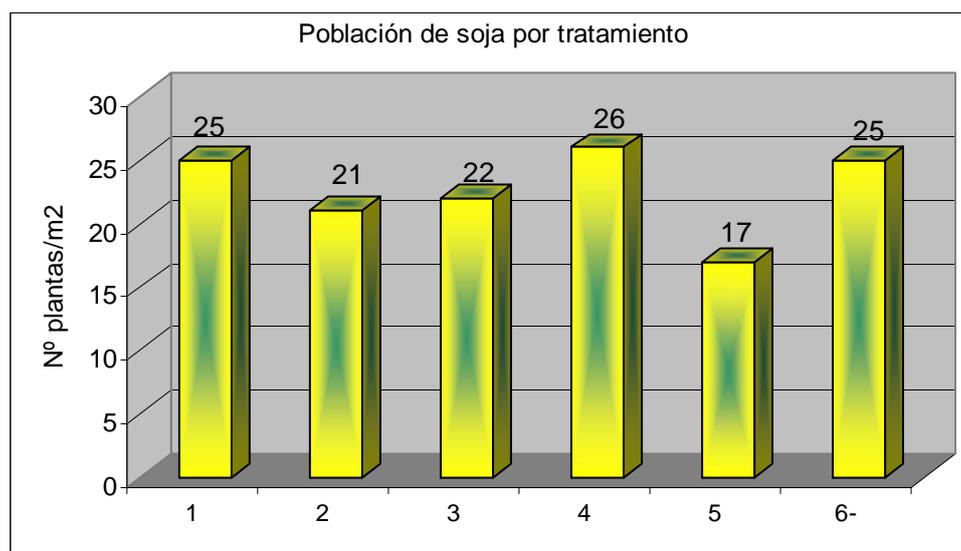
Implantación

20-12-13

Nº plantas/m²
(15 días post emergencia)

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
1	37	23	26	14	25
2	20	29	23	14	21
3	29	17	23	20	22
4	34	26	17	26	26
5	17	20	17	14	17
6	31	20	23	26	25

- ❑ 1- Testigo (semilla sin inocular): 25 plantas /m²
- ❑ 2- Nitrasec 200 + ADD – IT 50: 21 plantas /m²
- ❑ 3- Liquid 150 + ADD – IT 50: 22 plantas /m²
- ❑ 4- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50: 26 plantas /m²
- ❑ 5- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50: 17 plantas /m²
- ❑ 6- Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50: 25 plantas /m²



Gráfica N°1- Población de soja en cada tratamiento

Análisis estadístico

FV	gl	SC	CM	F
Bloques	3	260	87	
Tratamientos	5	216	43	1,48 ns
Error	15	435	29	
Total	23	911		

CV: 23,7 %

Con una media general del ensayo de 23 plantas/m², no existen diferencias estadísticamente significativas al 5%, debido a los tratamientos.

Porcentaje de logro

La densidad de siembra fue de 39 semillas viables /m², en función de las plantas logradas en cada tratamiento se determino el porcentaje de logro para cada uno de ellos.

Tratamientos	% logro
1- Testigo absoluto	64
2- Nitrasec 200 + ADD – IT 50	54
3- Liquid 150 + ADD – IT 50	56
4- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50	67
5- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50	44
6- Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50	64

- Promedio general del ensayo: 58 % de logro

Nodulación

Número de nódulos por planta a inicio de floración (R1).

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
1	2	1	0	3	2
2	14	14	10	13	13
3	7	6	7	5	6
4	11	8	5	8	8
5	10	9	12	9	10
6	9	7	6	10	8

Tratamiento	
1	Testigo absoluto
2	Nitrasec 200 + ADD – IT 50
3	Liquid 150 + ADD – IT 50
4	Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50
5	Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50
6	Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50



FOTO 2: plantas ordenadas de los tratamientos 1 a 6 de izquierda a derecha respectivamente, donde se observan las diferencias en desarrollo radicular, destacándose la cuarta planta (tratamiento 4 - Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50) que alcanzó el máximo rendimiento del ensayo.

RENDIMIENTOS

Kg/há corregido al 13 % de humedad



Tratamientos	I	II	III	Promedio
1	2661	2643	2661	2655
2	3018	2625	3411	3018
3	3982	3214	2911	3369
4	3607	3804	3696	3702
5	3964	3161	3107	3411
6	3607	2857	2643	3036

□ Promedio general del ensayo: 3198 kg/há

Tratamientos

- 1- Testigo absoluto
- 2- Nitrasec 200 + ADD – IT 50
- 3- Liquid 150 + ADD – IT 50
- 4- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50
- 5- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50
- 6- Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50

ANALISIS ESTADISTICO

Análisis estadístico simple

FV	gl	SC	CM	F
Bloques	2	680788	340394	
Tratamientos	5	2048277	409655	3,33 *
Error	10	1230885	123089	
Total	17	3959951		

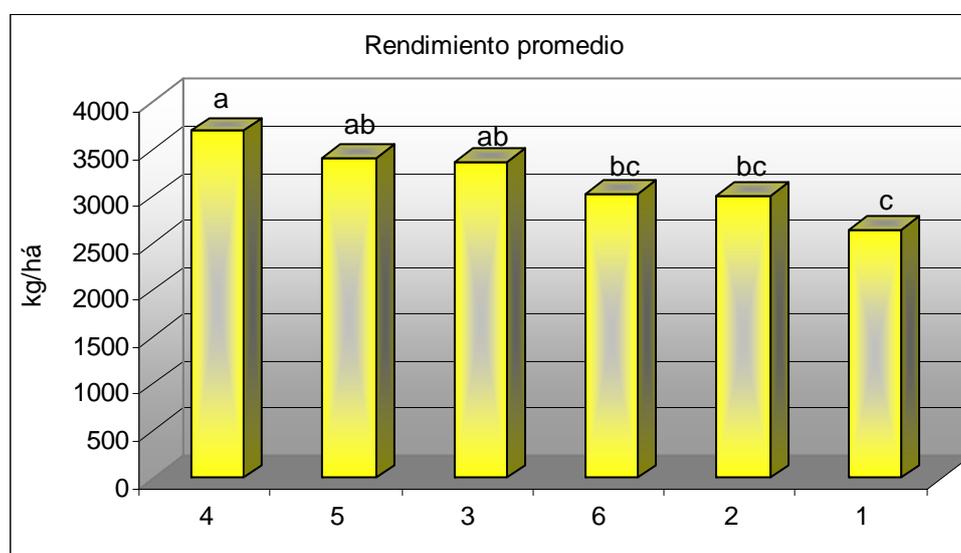
CV: 11 %

Con una media general del ensayo de 3198 kg/há, existen diferencias estadísticamente significativas al 5%, debido a los tratamientos.

Tratamientos	Rendimiento Promedio (kg/há)
4	3702 a
5	3411 ab
3	3369 ab
6	3036 bc
2	3018 bc
1	2655 c

DMS = 452 kg/há

Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente según el test DMS al 5%



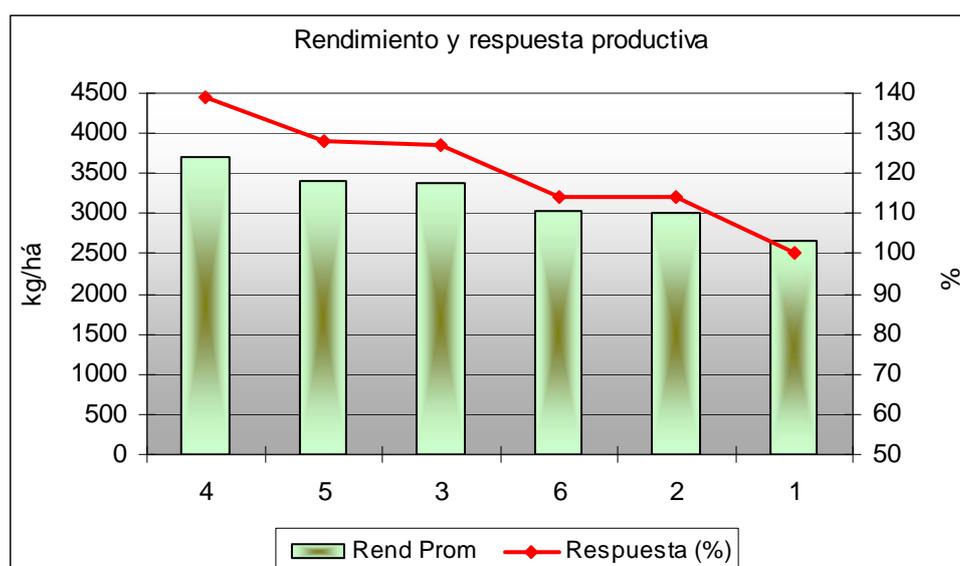
Gráfica N° 2 - Rendimiento promedio ordenado decreciente

Tratamientos
1- Testigo absoluto
2- Nitrasec 200 + ADD – IT 50
3- Liquid 150 + ADD – IT 50
4- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50
5- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50
6- Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50

Rendimiento promedio ordenado decreciente y respuesta productiva

Tratamientos	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Respuesta productiva (%)
4	3702	139
5	3411	128
3	3369	127
6	3036	114
2	3018	114
1	2655	100

Respuesta productiva sobre el testigo absoluto (trat. 1)_Base = 100%



Gráfica N° 3 - Rendimiento promedio y respuesta productiva

Tratamientos
1- Testigo absoluto
2- Nitrasec 200 + ADD – IT 50
3- Liquid 150 + ADD – IT 50
4- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50
5- Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Nitrasec 200 + ADD – IT 50
6- Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50

FOTO 3: el tratamiento 6 (Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50) no se diferenció significativamente del testigo absoluto sin inoculante.



FOTO 4: el tratamiento 4 (Nitrsec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50) alcanzó el máximo rendimiento del ensayo, con una respuesta productiva del 39% sobre el testigo absoluto sin inocular.

COMENTARIOS FINALES

Evaluaciones

- ✓ Con una media general del ensayo de 23 plantas/m², no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 5 %, debido a los tratamientos.
- ✓ En ninguno de los tratamientos se alcanzó la población objetivo para la variedad 5909 que se determinó en 29 plantas/m², según la época de siembra y condiciones de chacra (ver Gráfica N°1).
- ✓ Para alcanzar ese objetivo poblacional se estimó un porcentaje de logro del 75% al momento de definir la densidad de siembra, siendo el obtenido con el tratamiento 4 (Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50) del 67%, el más próximo a ese valor.
- ✓ Estos resultados se repiten en cultivos de soja sobre campos arroceros fundamentalmente cuando se utilizan sembradoras con sistema de dosificación a chorrillo y doble disco sin cuchilla de corte.
- ✓ Con el cultivo en R1 se procedió a evaluar la nodulación en cada tratamiento. Se destacaron los tratamientos con Nitrasec con inoculación simple y doble que tendieron a alcanzar un mayor número de nódulos por planta. También en este momento se observó el desarrollo radicular constatándose un menor volumen de raíces secundarias en el testigo absoluto y en el tratamiento 3 (Liquid 150 + ADD – IT 50) (ver Foto N°2)

Rendimiento

- ✓ Con una media general del ensayo de 3198 kg/há, se encontraron diferencias estadísticamente significativas debido a los tratamientos.
- ✓ Sin entrar a especificar que tratamientos difieren significativamente entre sí, lo cual además de engorroso se puede observar claramente en el cuadro correspondiente, lo más relevante es que la mejor performance se logra con los tratamientos de doble inoculación (mayor población bacteriana por semilla) que son los que obtienen los mayores rendimientos de ensayo. Este resultado podría estar relacionado a la acidez del suelo y a la ausencia de historia del cultivo en esta chacra.
- ✓ La mayor ventaja frente al testigo absoluto la obtiene el tratamiento 4 (Nitrasec 200 + ADD – IT 50 + Liquid 150 + ADD – IT 50) que alcanza un 39% de respuesta productiva (ver gráfica N°3).
- ✓ El testigo absoluto es el tratamiento que alcanza el menor rendimiento, aunque no se diferencia estadísticamente del 6 (Inoculante experimental (código 01) 150 + ADD – IT 50) y del 2 (Nitrasec 200 + ADD – IT 50).