



📍 INTA San Antonio de Areco

👤 JECKE, Fernando (INTA); MOU-SEGNE, Fernando (INTA); BARROS, Ricardo (YPF Agro); CANALI, Enzo (YPF Agro)

📄 Diseño y edición: Baldoni, César (INTA Rojas)

📌 soja, ensayo, curasemillas, Trichoderma, producción.

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto del uso del hongo biocontrolador *Trichoderma harzianum* en combinación con la bacteria fijadora de nitrógeno *Bradhizobium sp.* y un bioprotector pertenecientes a la empresa YPF Agro en semillas de soja.

CAMPAÑA 2020/2021:

Evaluación de bioinsumos en el cultivo de soja

Resultados de los ensayos realizados en la Unidad Demostrativa Agrícola de INTA San Antonio de Areco

Introducción

Para mejorar la calidad de un grano con mayor concentración de proteínas y contribuir a una economía anual en el uso de fertilizantes nitrogenados puede utilizarse la práctica de inoculación de semillas con productos de alta calidad y técnicas apropiadas. Además, en suelos con historia sojera y poblaciones naturalizadas de 10^2 a 10^5 rizobios g-1 suelo, permite incrementos moderados de rendimientos del 5 al 10%, el "ahorro" del Nitrógeno (N) mineral del suelo (Hungria et al, 2006; Peticari et al, 2003).

En relación con las bacterias fijadoras de nitrógeno, suelen acompañarse con fungicidas curasemillas, que permiten controlar patógenos presentes tanto sobre semilla como de suelo. Estos permiten lograr emergencias rápidas y uniformes en diversos ambientes y su presencia es relevante en siembras tempranas, donde las semillas deben germinar con menor temperatura, y permanecen durante un tiempo más prolongado en contacto con el suelo. Los productos biológicos han permitido ampliar el espectro de control y mejorar la persistencia en tratamientos de menor toxicidad para las semillas y el medio ambiente.

➔ Materiales y métodos



Fecha Siembra: 09 noviembre 2020



Variación: soja denominado 46R18



Suelo: Serie Capitán Sarmiento, Argiudol vértico, familia fina, illítica, térmica (Soil Taxonomy V. 2014)



Cultivo antecesor: avena quemada con 800 cm³/ha 2,4 D éster + 2,5 l/ha Glifosato al 62 % el 02/10/2020



Fertilización: 80 kg/ha de Fosfato Monoamónico a la siembra.



Densidad: 450000 plantas / hectárea



Aplicaciones: 45 gr/ha de Diclosulam 58% + halauxifen metil 11,5%, en presiembra se pulverizo con 1,0 l/ha S-metolachlor + 0,50 l/ha Sulfentrazone y en postemergencia con 0,7 l/ha de cletodim + 2,0 l/ha Glifosato al 62 %. Se aplicó 50 cm³/ha de clorantraniliprole 10% + lambdacialotrina 5% para el control de lepidópteros. Las aplicaciones en semilla se realizaron con jeringa descartable según las indicaciones de los tratamientos.



Diseño: El tamaño de las parcelas fue de 1,4 m de ancho y 5 m de largo con 4 surcos con espaciado a 0,4 metros entre ellos. Los ensayos tuvieron un diseño en bloques al azar (DBCA) con cuatro repeticiones.



Fecha Cosecha: 17 abril 2021



Cosechadora: autopropulsada de parcelas sobre tres surcos

San Antonio
De Areco



Unidad Demostrativa Agrícola
Ruta Nacional 8 KM 122



➔ Materiales y métodos

Monitoreos y análisis



Monitoreos: Se evaluó el número de plantas, en cada repetición, en el estadio de V2 (27/11/2020), contando las plantas completamente emergidas sobre 8 metros lineales sobre los dos surcos centrales de cada parcela. En R2 (14/01/2021) se evaluó el porcentaje de intercepción de la radiación con un ceptómetro y NDVI por Greenseeker.

A cosecha se determinaron los otros componentes del rendimiento como son el número de vainas por planta y el número de granos por vaina, y se evaluó altura de planta.



Análisis: Sobre una muestra del grano cosechado se determinó el peso de mil granos (PMG) y peso hectolítrico (PH). Se realizó un análisis de la varianza para un DBCA y se compararon las medias con el test LSD al 0,05.

Tratamiento	Descripción	Dosis	Unidad Dosis	Momento de aplicación
1	Bradyrizhobium	200	cc/100 Kg	En semilla
	Tiram + Carbendazim	360	cc/100 Kg	
2	Bradyrizhobium Y-terra	100	cc/100 Kg	En semilla
	Protector Y-terra	100	cc/100 Kg	
	Trichoderma harzianum Y-terra	100	cc/100 Kg	

TABLA 1: TRATAMIENTOS DE INOCULACIÓN APLICADOS EN EL EXPERIMENTO. CAMPAÑA 2020/21.

Materia Orgánica	Fósforo extractable	S-Sulfatos suelo	pH	Zinc	Boro
%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	agua 1:2,5	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
3.7	11	9.8	5.5	1.16	0.85
medio	bajo	bajo	lig. ácido	medio	medio

TABLA 2: ANÁLISIS DE SUELO EFECTUADO AL MOMENTO DE LA SIEMBRA



Condiciones climáticas

La precipitación total registrada durante el ciclo de crecimiento del cultivo fue de 415 mm, por debajo del promedio histórico (1982-2019) para los mismos meses fue de 715 mm lo que pone en evidencia la considerable disminución de oferta hídrica que tuvo durante su crecimiento. Las menores precipitaciones registradas durante el periodo vegetativo (noviembre y diciembre) en comparación a las precipitaciones históricas y un

repunte de las mismas hacia el periodo crítico del cultivo (enero) que permitió transitar el mismo de una manera más adecuada. En febrero las precipitaciones volvieron a disminuir notablemente lo que afectó el periodo de llenado del grano. Las precipitaciones recién se recuperaron hacia el mes de marzo con poco impacto en el rendimiento del cultivo.

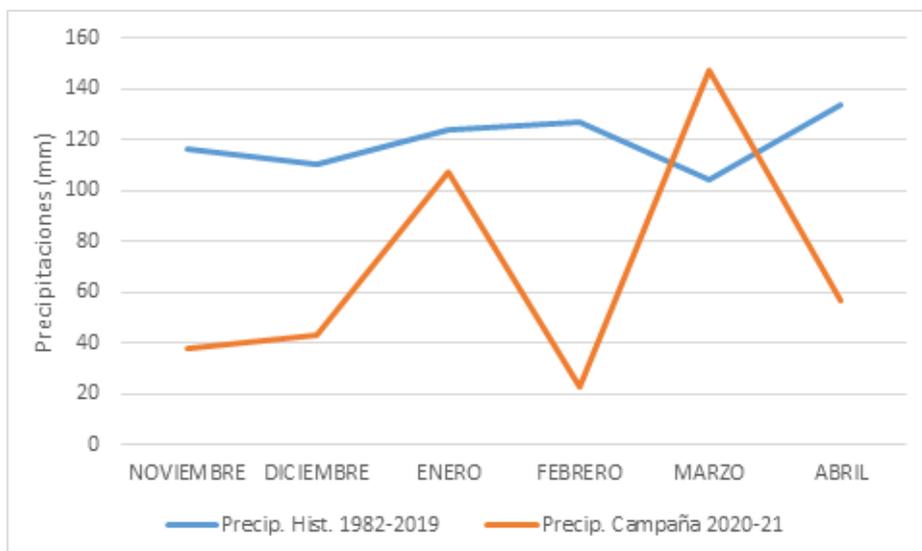


FIGURA 1: PRECIPITACIONES MENSUALES CAMPAÑA 2020-2021 Y PRECIPITACIONES PROMEDIO MENSUALES HISTÓRICAS (1982-2019) EN LA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE ARECO.

Resultados

Tratamiento	Descripción	Rendimiento (Kg/ha)	PMG (grs)	PH (Kg/ha)
1	T + C	4000 a	144 a	63,8 a
2	Y-terra	3923 a	148 a	61,0 a

TABLA 3: MEDIAS DE RENDIMIENTO, PMG, PH. MEDIAS CON UNA LETRA COMÚN NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES (P > 0,05)

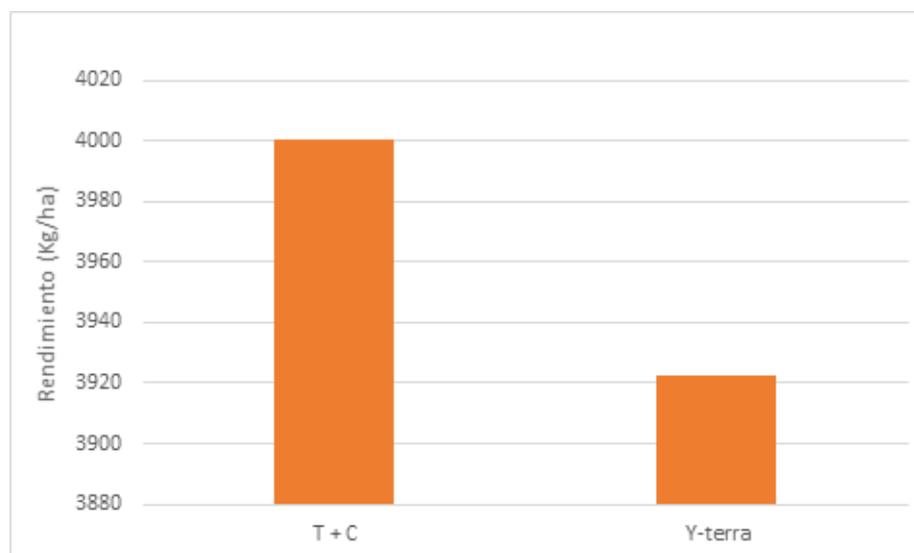


FIGURA 2: RENDIMIENTO DE SOJA SEGÚN TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN.

En la Tabla 3 se presentan las medias de rendimiento, PMG y PH; mientras que en la Figura 2 se presentan los rendimientos.



En la Tabla 4 se presentan las medias de Plantas/ha, Vainas/Planta y Granos/Vaina.

Tratamiento	Descripción	Plantas/ha	Vainas/planta	Granos/vaina
1	T + C	404464 a	32,8 a	2,6 a
2	Y-terra	416071 a	34,1 a	2,7 a

TABLA 4: PLANTAS/HA, VAINAS/PLANTA Y GRANOS/VAINA. MEDIAS CON UNA LETRA COMÚN NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES (P > 0,05).

En la Tabla 5 se presentan las medias de Porcentaje de intercepción de la radiación, NDVI por Greenseeker y altura de plantas.

Tratamiento	Descripción	% Interc. Radiación	NDVI	Altura (cm)
1	T + C	0,79 a	0,83 a	93,6 a
2	Y-terra	0,81 a	0,83 a	95,8 a

TABLA 5: PORCENTAJE DE INTERCEPCIÓN DE LA RADIACIÓN, NDVI, ALTURA. MEDIAS CON UNA LETRA COMÚN NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES (P > 0,05).

➔ Conclusiones

La media de rendimiento del ensayo fue de 3961 kg/ha, la cual puede considerarse muy adecuada a pesar de la escasa oferta hídrica. No hubo diferencias significativas entre los distintos tratamientos para el rendimiento, siendo el Tratamiento 1 el que permitió obtener el valor más alto. Tampoco se hallaron diferencias significativas para PMG ni para PH aunque puede observarse una tendencia al aumento del primero con la utilización de Y-Terra.

En cuanto a los componentes de rendimientos no se encontraron diferencias significativas para el número de Plantas por hectárea, el número de Vainas por planta y el número de Granos por vaina; sin embargo, puede observarse un ligero aumento con la utilización de Y-Terra. Para el porcentaje de intercepción de la radiación, NDVI por Greenseeker y altura tampoco se hallaron diferencias significativas entre tratamientos aunque puede observarse una tendencia al aumento de los mismos con la utilización de Y-Terra en el primer y tercer parámetro evaluado.

Las escasas precipitaciones de la presente campaña condicionaron el normal desarrollo del cultivo en especial durante el periodo vegetativo. Las lluvias acontecidas durante el mes de Enero permitieron que el cultivo se recuperara y pudo observarse una ligera mejoría en varios de los parámetros evaluados con el uso de Y-Terra teniendo similares niveles de rendimiento con respecto al testigo químico.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Hungria, M., R.J. Campo, I.C.Mendes, P.H.Graham. 2006. Contribution of biological nitrogen fixation to the nitrogen nutrition of grain crops in the tropics: the success of soybean (*Glycine max L. Merr*) in South America. En: Singh, R.P., N.Shankar y P.K. Jaiwal (eds), Nitrogen nutrition in plant productivity. Studium Press, LLC, Houston (TX, USA), 43-93.

Perticari, A.; Arias, N.; Baigorri, H.; De Battista, J.J.; Montecchia, M.; Pacheco Basurco, J.C.; Simonella, A.; Toresani, S.; Ventimiglia, L. y Vicente, R.2003. Inoculación y fijación biológica de nitrógeno en el cultivo de soja. En: El libro de la soja. Buenos Aires. Servicios y Marketing Agropecuario, p.69-76.