

EVALUACION DE UN BIOESTIMULANTE EN SOJAS CON DISTINTOS HABITOS DE CRECIMIENTO

D. M. Fresoli *, P. N. Beret, S. J. Guaita, P. H. Rojas
Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos.
Ruta Prov. Nº 11. Km 10 Oro Verde. Entre Ríos. Teléfono: 054-343-4975075
*dfresoli@fca.uner.edu.ar

Palabras claves: ***Glycine Max (L.) Merrill***, bioestimulante, hábito de crecimiento, rendimiento

Introducción

El cultivo de soja se ha constituido en el principal cultivo de cosecha en Argentina, siendo la superficie sembrada en la campaña 2005/2006 de 15.2 millones de hectáreas y una producción record de 39.5 millones de toneladas, ocupando nuestro país el tercer lugar entre los mayores productores de esta oleaginosa. Esta estimación representa un 5.6% de incremento en la superficie sembrada en relación al año anterior, originada inicialmente por las condiciones económicas que presentaba la oleaginosa en la época de siembra y el agregado en su momento de áreas destinadas a otros cultivos.

Este incremento en la superficie ha sido acompañado por un aumento en los rendimientos unitarios, como consecuencia del mejoramiento genético, el manejo integral de la nutrición mineral, las rotaciones, etc,

El uso de bioestimulantes es otro factor que puede contribuir a ese objetivo.

Los bioestimulantes son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc), pudiendo estos compuestos químicos actuar sobre la división celular, diferenciación y elongación de las células o modificar procesos fisiológicos de las plantas.

Según Bietti y Orlando (2003), los bioestimulantes son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y / o crecimiento de los vegetales. Russo y Berlyn (1990) los definen como productos no nutricionales que pueden reducir el uso de fertilizantes y aumentar la producción y la resistencia al stress causado por temperatura y déficit hídrico.

Stimulate_{Mo}, el bioestimulante vegetal líquido está compuesto por tres biorreguladores vegetales: 0.009% de cinetina (citocininas), 0.005% de ácido giberélico (giberelina), 0.005 % de ácido indolbutírico (auxinas) y 99,981 % de ingredientes inertes. Este producto estimularía el desarrollo del sistema radicular, aumentando la absorción de agua y nutrientes por las raíces, pudiendo también favorecer el equilibrio hormonal de la planta (Stoller do Brasil, 1998)

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia agronómica de distintas formas de aplicación de un bioestimulante de nombre comercial Stimulate_{Mo} en sojas con distintos hábitos de crecimiento.

Materiales y Métodos

El experimento fue conducido en el campo experimental de la FCA UNER, en la campaña agrícola 2005/2006, sobre un suelo argiudol ácuico. Los resultados del análisis de suelo arrojaron los siguientes valores: materia orgánica = 4.21%, Nitrógeno total (Kjeldahl) = 0.186, Relación Carbono:Nitrógeno 13.1 y fósforo disponible (Bray y Kurtz I) = 76.72 mg/kg. La historia cultural del lote: soja-maíz-soja.

Se ensayaron dos cultivares con distintos hábitos de crecimiento (HC): Nueva Andrea 66 RR de HC indeterminado y A6411 RG de HC determinado, ambos cultivares pertenecen al GM VI.

La siembra en directa se realizó el 3 de diciembre del 2005 con una sembradora experimental de 4 surcos. El tamaño de las parcelas fue de 4 surcos de 5 metros distanciados a 0.70m. La densidad utilizada fue de 20 semillas viables/metro lineal de surco. La semilla fue inoculada con 3 ml por kg de semilla con *Bradyrhizobium japonicum* y tratada con fungicida (carbendazim +thiram) a razón de 2ml por kilogramos de semilla previo a la inoculación.

La aplicación del bioestimulante fue realizada en semilla y en hojas en el estadio vegetativo quinto nudo (V5). El tratamiento de semilla se realizó luego de efectuado el curado e inoculado empleando una dosis de 2.5ml de Stimulate_{M0} por 0.500 kg de semilla. Para la aplicación foliar cuando los cultivares se encontraron en el estadio fenológico V5 se empleó una concentración de 3.4 ml/l equivalente a 500ml/ha considerando un volumen de agua de 120l/ha. Las plantas del control fueron pulverizadas con agua.

Los tratamientos ensayados fueron: T1= testigo, T2= Stimulate_{M0} tratamiento de semilla (2.5ml de Stimulate_{M0} /0.500 kg), T3 = Stimulate_{M0} tratamiento de semilla +pulverización foliar en V5, y T4 = Stimulate_{M0} pulverización foliar en V5.

El diseño experimental utilizado fue un diseño factorial distribuido en bloques con tres repeticiones. El factor A (dos niveles) correspondió a cultivares y el B (4 niveles) formas de aplicación del bioestimulante. En el estadio vegetativo de séptimo nudo (V7) se extrajeron plantas y se determinó: altura de plantas, largo de raíz, número de raíces secundarias, nódulos sobre tallo principal, sobre raíces secundarias, y materia seca. En madurez comercial las variables evaluadas fueron: altura de planta, largo de raíz, n° de nudos, largo de entrenudos, diámetro de tallo principal, número de ramificaciones, vainas totales, vainas sobre tallo principal, vaina sobre ramificaciones, número de vainas con tres granos, con dos, con uno, vanas, peso de mil granos. Todas estas determinaciones se realizaron sobre quince plantas. El rendimiento se determinó sobre una superficie de 5.6m².

Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat (2002) realizándose análisis de variancia y para la comparación de medias se empleó el test de Duncan ($\alpha = 0.05$)

Resultados y conclusiones

Del análisis de variancia para las distintas variables medidas se concluye que no existió interacción entre cultivares y tratamientos, presentándose diferencias estadísticamente significativas entre cultivares para aquellas variables características del genotipo (altura de planta, peso de 1000granos, número de entrenudos, largo de entrenudo, etc).

Determinaciones en V7: La variable largo de raíz principal no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ni entre los cultivares, presentando T3 el mayor valor: 24.95 cm. Estos resultados pueden deberse a las dificultades que se presentaron en la extracción de las plantas, debido a la compactación del suelo, corte de raíz, etc, para lo cual esta determinación debería realizarse en un rizotróon. Respecto al número de raíces secundarias el cultivar A 6411RG duplicó en número a Nueva Andrea 66RR, y los tratamientos con mayor valor fueron T2 si bien no presentó diferencias estadísticamente significativas con el resto (tabla 1)

El test de Duncan ($\alpha = 0.05$) para materia seca, número de raíces secundarias y altura de plantas se presenta en la tabla 1. El tratamiento Stimulate_{M0} en semilla (T2) fue el que presentó niveles de materia seca superiores en un 77% respecto al testigo, mayor altura y mayor número de raíces secundarias.

Tabla 1 Materia seca, número de raíces secundarias y altura de plantas en el estadio V7

| Tratamiento | Modo de aplicación | Materia seca | Número raíces 2ª | Altura |
|--------------|---------------------|--------------|------------------|-----------|
| T1 testigo | | 11.16 B | 7 A | 21.54 C |
| T2 Stimulate | Semilla | 19.86 A | 10 A | 27.00 A |
| T3 Stimulate | Semilla + Foliar V5 | 18.29 A B | 8 A | 24.17 B |
| T4 Stimulate | Foliar V5 | 12.62 A B | 8 A | 24.61 A B |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Las variables evaluadas en madurez comercial: altura de planta, largo de raíz, número de nudos sobre el tallo principal, diámetro del tallo, largo de entrenudos, número de ramificaciones, no evidenciaron diferencias entre tratamiento pero sí entre cultivares, debido a sus distintos hábitos de crecimiento.

Se presenta en la tabla 2 el rendimiento en kilogramos por hectárea (kg ha^{-1}) para las distintas formas de aplicación del bioestimulante, ya que entre los cultivares no existieron diferencias estadísticamente significativas. El producto fue eficiente tanto en aplicación a semillas como en aplicación foliar destacándose con mayor producción de granos (kg ha^{-1}) en el tratamiento N° 4 aplicación foliar en V5, quien superó al testigo en un 14.85%. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Milléo et al. (2000) quien evaluó la eficiencia agronómica de Stimulate empleando el cultivar FT Abyara, concluyendo que el tratamiento 500ml ha^{-1} aplicado en V5 presentó un pico de productividad del 64.96% respecto al testigo. Rodríguez y Domínguez (2002) sin embargo probando distintas dosis de bioestimulante y momento de aplicación, concluyeron que los mejores tratamientos fueron la combinación de aplicación a semilla y foliar.

En cuanto al peso de 1000 granos en gramos los valores observados fueron de 183.07g y de 152.58 g correspondiendo a A 6411 RG y N Andrea 66RR respectivamente

Tabla 2 Rendimiento (kg ha^{-1}), peso de 1000granos (g) en el estadio R8

| Tratamiento | Modo de Aplicación | Rendimiento Kg ha^{-1} | Peso de 1000 granos gramos |
|--------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------|
| T1 testigo | | 2791.00 B | 161.45 A |
| T2 Stimulate | Semilla | 3025.03 AB | 170.12 A |
| T3 Stimulate | Semilla+Foliar V5 | 2964.15 AB | 168.45 A |
| T4 Stimulate | Foliar V5 | 3205.69 A | 171.17 A |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Podemos concluir que en el estadio vegetativo se observaron diferencias a favor de los tratamientos en semilla, evidencia de esto fue el mayor peso seco registrado en V7. Presumiblemente estas diferencias no se tradujeron en incrementos en los componentes numéricos del rendimiento porque al momento de determinación de los mismos la oferta ambiental no fue limitante.

Con respecto al peso de 1000 granos las diferencias fueron no significativas porque no se registro deficiencia hídrica ni nutricional y las restantes variables que influyen en el peso tales como duración del período de llenado, fotosíntesis de hoja y removilización de asimilados no fueron afectados por el bioestimulante.

Bibliografía

Bietti, S y Orlando J. (2003). Nutrición vegetal: Insumos para cultivos orgánicos. Accesado el 20 de abril de 2004. Pagina Web <http://triavet.com.ar./insumos.htm>

InfoStat (2002) InfoStat versión 1.1. Grupo InfoStat FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

Milléo, M.V.R; Zagonel, J; Monferdini, M.A .**Avaliação da eficiência agrônômica do produto stimulate aplicado no tratamento de sementes e em pulverização foliar sobre a cultura da soja (GLYCINEMAX L.)**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa,2000. 18p. (Relatório Técnico).

Rodríguez, J. D.; Domingues, M. C. S. (2002) Incrementos de produtividade na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivar IAC-18 com a aplicacao do biorregulador Stimulate. Botucatu: Instituto de Biociencias UNESP, 2002. 17 p.

Russo, R.O. y Berlyn, G.P.,1990. The Use of Organic Biostimulants to Help Low Input Sustainable Agriculture. Journal of Sustainable Agriculture. Vol. 1(2):19-42

Stoller do BRASIL.Stimilate © **Mo em hortaliças**: informativo técnico. Cosmópolis: Stoller do Brasil. Divisão Arbore, 1998. 1v.