

“EVALUACION DE DOSIS Y MOMENTO DE APLICACIÓN DEL MANGANESO Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO FINAL DEL CULTIVO SOYA” (*Glycine max L. Merrill.*), CAMPAÑA VERANO 2009/2010¹

SMITH VARGAS, BLANCA²; PARIHUANCOLLO Q, EDWIN³

RESUMEN

El ensayo de fertilización en el cultivo de soya fue establecido en la campaña de verano 2009-2010, en el centro experimental “FUNDA-CRUZ”, ubicada sobre la carretera Santa Cruz Montero a 45 km zona norte. El objetivo del ensayo fue evaluar la respuesta a la fertilización foliar del Fertilizante Complement Mn 10 % en el cultivo de soya, en distintas dosis y momentos de aplicación con el herbicida Glifosato 75% WG, para determinar la rentabilidad de la fertilización en el cultivo de soya. Para el establecimiento del ensayo se utilizó la variedad FCZ 3003 RG, cuyo manejo agronómico fue efectuado a su debido tiempo, con eficiencia en el control de plagas, malezas y enfermedades. Los tratamientos fueron distribuidos bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y una distribución de medias de DMS al 5% de probabilidad. Las variables en estudio fueron todos los componentes de rendimiento. En el cultivo de soya los resultados muestran diferencias altamente significativas en las distintas variables especialmente en el rendimiento en campo, donde el T5 (Complement Mn 10% con 7 días después de la aplicación de glifosato obtuvo un rendimiento promedio de 1715 kg. El testigo sin aplicación presentó 1417 kg, existiendo una diferencia de 298kg.

ABSTRACT:

The trial of fertilization in the cultivation of soy was established in the summer campaign 2009-2010, at the experimental center “FUNDA-CRUZ” located on the Santa Cruz Montero highway 45 km. The test objective was to evaluate the response to foliar fertilizer Complement of 10% Mn in soybean at different rates and application times with the herbicide glyphosate 75% WG, to determine the profitability of fertilization in the cultivation of soybeans. For the establishment of the trial, the variety FCZ RG 3003 was used, whose agricultural management was made in due time, with efficient control of pests, weeds and diseases. Treatments were arranged in a randomized block design with 4 replicates and average distribution of DMS at 5% probability. The variables studied were all yield components. In soybean, the results show significant differences in the individual variables on performance especially in the field, where the T5 (10% Mn Complement 7 days after application of glyphosate obtained an average yield of 1715 kg. The control without application submitted 1417 kg, a difference of 298kg.

PALABRAS CLAVE: Fertilización cultivos.- Soya.- Manganeso

KEY WORDS: Soybean. - Crop fertilization. - Manganese

INTRODUCCION

El cultivo de soya (*Glycine max L. Merrill*), es considerado como uno de los rubros más importantes de producción a nivel mundial. En relación a los países con mayores volúmenes de producción tenemos como el mayor productor a nivel mundial a Estados

Unidos. Los países sudamericanos como Argentina y principalmente Brasil, han tenido una creciente participación y actualmente se encuentran entre los países de mayor producción de soya, sumando ambos durante el periodo 2005 a 2007 un 39,28% de la producción mundial. (Fuente: FAOSTAT)

A nivel nacional el departamento de Santa Cruz, con 9000 hectáreas sembradas (Fuente; ANAPO 2007) su introducción y adopción como cultivo comercial en Bolivia ha ido en progreso, tanto en la agroindustria como en el desarrollo tecnológico. En la industria es materia prima para la extracción de aceite, se la utiliza también para la elaboración de alimentos balanceados para aves y ganado en general. La soya es principalmente un cultivo de verano pero debido a las condiciones climáticas favorables en cierta zona del departamento de Santa Cruz, también es posible cultivar en invierno, para la producción de semillas y siendo esta una gran ventaja en relación a otros países sojeros.

1 Trabajo de tesis para optar al título de Licenciado en Ingeniería Agronómica. UCEBOL

2 Estudiante tesista. Carrera de Ingeniería Agronómica. UCEBOL

3 Asesor de tesis.- Ingeniero Agrónomo. Docente Carrera de Agronomía. UCEBOL

La Fertilización foliar es una tecnología que podrá disponer el agricultor para realizar un aporte extra a la planta de aquellos elementos necesarios para el desarrollo normal del cultivo; puesto que desde hace mucho tiempo se sabe que las plantas absorben las sustancias nutritivas que precisan no solo por medio de las raíces, sino también a través

de las hojas. Este hecho reviste gran importancia práctica por cuanto la capacidad de absorción de tales sustancias está inhibida por diversas razones.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar la dosis y momento de aplicación de manganeso como fertilizante foliar en cultivo de soya (*Glycine max* L. Merrill), Campaña Verano 2009/10.

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las características agronómicas del cultivo de soya.
- Evaluar el rendimiento de grano en comparación con un testigo sin aplicación.
- Realizar un análisis económico de la utilización del fertilizante foliar.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó durante el verano 2009/10 en el Centro Experimental Agrícola FUNDACRUZ Municipio de Warnes ubicado en la provincia Obispo Santisteban, 40 km al norte de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, cuyas coordenadas geográficas son: 64° 54' 06,6" latitud Sur y 62° 38' 16,9" longitud Oeste, a una altitud de 195 m.s.n.m.

3.2. Características climáticas de la zona

La temperatura media anual de la zona oscila entre los 27 °C. y una precipitación pluvial media de 1200 mm/año.

3.3. Condiciones edáficas del ensayo

El análisis físico- químico del suelo fue realizado por el laboratorio de suelos del CETABOL – Okinawa 2 (Santa Cruz), ver en el Cuadro 1.

El origen de la formación del suelo es por sedimentación del Río Grande, con un desarrollo de perfil del suelo bueno.

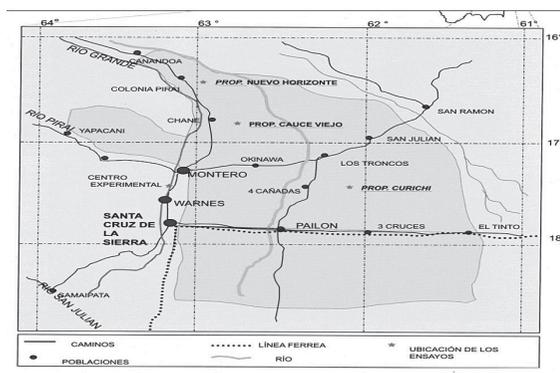


Figura 1. Mapa de distribución de los centros de producción agrícolas Dpto. Santa Cruz

Fuente: Manual de Soya (ANAPO 2006)

Cuadro 1. Análisis físico-químico del suelo donde se realizó el ensayo. Verano 2009/2010.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VALORES	CALIFICACIÓN
QUÍMICAS		
Ph1a 5 suelo agua		Ligeramente
BASE INTERCAMBIABLES	7.4	Alcalino
cmole Kg ⁻¹ suelo		
Calcio (Ca)		
Magnesio (Mg)	1,65 cmol/kg	Bajo
Sodio (Na)	0,12 cmolc/kg	Bajo
Potasio (K)	0,07 cmolc/kg	Moderado
	0,25 cmolc/kg	Bajo
Total de Base Intercambiable (T.B.I.)	16	Moderado
C.I.C.	2,19 cmolc/kg	Moderado
Saturación de base (%)	99	Alto
Fósforo (ppm)	16,41 olsen	Alto
Materia orgánica (%)	18,68 gr/kg	Bajo
Nitrógeno total (%)	1,20 gr/kg	Moderado
FÍSICAS		
Arena (%)	691,00 gr/kg	
Limo (%)	221,00 gr/kg	
Arcilla (%)	88,00 gr/kg	
Textura		Franco-Arenoso
FUENTE: CETABOL Okinawa		

3.4. Materiales

3.4.1. Material vegetal

El material que se utilizó para el estudio de la investigación fue la variedad transgénica FCZ- 3003 RG (resistente a glifosato). Con las siguientes características agronómicas más sobresalientes se detallan a continuación:

3.4.1.1 Características morfológicas.

1. Color de flor..... Blanca
2. Color de pubescencia..... Verde
3. Color de hilio..... Café claro
4. Forma de la semilla..... Redonda

Fuente: Fundacruz 2003

3.4.1.2 Características agronómicas.

1. Días a floración.....39
2. Ciclo.....Intermedio
3. Días a maduración..... 116 días
4. Altura de planta..... 98 cm

TRATAMIENTOS

5. Altura de inserción de vaina..... 17 cm.
6. Peso de 100 granos..... 14.5 gramos
7. Rendimiento..... Superior a 3 tn/ha.

Fuente: Fundacruz 2003

3.4.2. Materiales Químicos

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Cuadro 2. Distribución de los tratamientos en estudio y sus características

Nombre Comercial	Nombre Técnico	Concentración (g/l)	Grupo Químico	Formulación	Dosis lt/ha
Complemento Manganeseo	Manganeseo	10%	fertilizante foliar	SL	2.0
GLIFO WG	Glifosato	75%	Amina ácida	WG	1.2-1.5

FUENTE: CETABOL Okinawa

3.4.3. Tratamientos

Los tratamientos comprobados en el ensayo correspondieron a 6 insecticidas acaricidas en una sola aplicación (R 5), con las dosis recomendadas y un testigo (parcela sin insecticida-acaricida). La lista de tratamientos y dosis utilizados por los productos se encuentran en el

Cuadro 3. Tratamientos y dosis utilizados en el ensayo

TRATAMIENTOS		DOSIS (lt/ha)	Estadio del cultivo
1.	Mn 7dda antes	1.0	V4
2.	Mn 7dda antes	2.0	V4
3.	Mn+Glifosato	1.0 + 1.5	V5
4.	Mn+Glifosato	2.0 + 1.5	V5
5.	Mn 7dda después	1.0	V6
6.	Mn 7dda después	2.0	V6
7.	Testigo	0.0	

3.4.4 Diseño experimental

El diseño empleado en el presente experimento fue el de Bloques completos al azar, de 7 tratamientos (Complemento manganeseo) y 4 reiteraciones, la unidad experimental estuvo conformada por 5 surcos de 5 m de largo, distanciados a 0.50 m entre surco, por 2.5 m de ancho con un área total de 12.5 m². La superficie total cultivada y ocupada fue de 350 m².

3.4.5. Tamaño de las parcelas

El tamaño de cada unidad experimental fue de 12.5 m² (2.5 m x 5 m), que corresponde a 5 surcos con espaciamentos de 0.5 m entre surco y de 0.06 m entre planta; la superficie total útil del experimento fue de 350 m².

3.5. Manejo del ensayo.

3.5.1. Preparación del terreno.

La preparación del terreno, se efectuó mediante el sistema de labranza cero (siembra directa), para la cual se aplicó el herbicida Glyfosato 77% 1,3 kg/ha. + adherente Fluence 1,5 lt/1000 lt de agua. Esta labor se realizó 20 días antes de la siembra (Barbecho Químico).

3.5.2. Siembra.

La siembra fue realizada el 21 de diciembre del 2009, la siembra se efectuó mediante el uso de una sembradora directa de 7 líneas que fue regulado de 0.50 cm entre surco, 21 semillas por metro lineal a una profundidad de 3 a 5 cm, empleando 70 kg/ha. Con un poder germinativo superior al 80% para la variedad.

3.6. Labores culturales

3.6.1. Control de malezas

El control de malezas se realizó a los 30 con una aplicación en post-emergencia con herbicida glifosato a razón de 1,3 kg/ha + adherente fluence 1,5 l/1000 lt de agua.

3.6.2. Control de enfermedades

El control de enfermedades se realizó principalmente para controlar roya asiática en el siguiente cuadro descrito.

Cuadro 4. 1era aplicación de fungicidas control de Roya asiática

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TECNICO	DOSIS (ml/gr)	ESTADIO
DIAMOND	Tebuconazole 20%+Azoxistrobin 20%	400ml	
PROTECTOR	Carbendazin 50%	300ml	R1-R2
FLUENCE	N 6% y Fosforo soluble 16%	150/200 lt	

Cuadro: 5 2da aplicación de Fungicidas control de roya asiática

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TECNICO	DOSIS (ml/gr)	ESTADIO
DIAMOND	Tebuconazole 20%+Azoxistrobin 20%	400	
FENOBOL	Profenofos	800	
PROTECTOR	Carbendazin 50%	300	R4
FLUENCE	N 6% y Fosforo soluble 16%	150/200 lt	
PEGABOL	Nonil fenol		

3.6.3. Control de insectos

Cuadro 6. 1era aplicación de Insecticidas plagas desfoliadoras y chupadoras

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TECNICO	DOSIS (ml/gr)	ESTADIO
ESTELAR	Lufenuron	250 ml	
FENOBOL	Profenofos	800	
PEGABOL	Nonil fenol	150/200 lt	V5-V6
FLUENCE	N 6% y Fosforo soluble 16%		

Cuadro 7. 2da aplicación de insecticidas control de chinches

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TECNICO	DOSIS (ml/gr)	ESTADIO
ESTELAR	Lufenuron	250 ml	
PROTECTOR	Carbendazin	300 ml	R4
FLUENCE	N 6% y Fosforo soluble 16%	150/200 lt	

3.6.4. Cosecha

La cosecha se realizó, en forma manual arrancando las plantas de los dos surcos centrales; dejando un 1,25 m de cabecera en ambos extremos. Las plantas arrancadas se embolsaron, luego se procedió al trillado y ventilado.

3.7. Tipo de aplicación

La aplicación se realizó mediante el sistema de aspersión terrestre y manual con un caudal de 150 litros por hectárea con boquillas tipo abanico, tanto para el producto en prueba como para el producto de referencia.

3.8. Tipo de equipo utilizado

Fumigadora portátil accionada con gas de CO₂, (presión 40 lb/ Pulg² y caudal de 150 litros) incorporado con dos manómetros para regular la presión de salida del CO₂ y de la solución a asperjar. Esto garantizó una presión de salida y caudal constante del producto.

3.9. Tipo de boquilla

El tipo de boquilla que se utilizó es la de doble abanico, de ángulo inclinado, con dos aberturas laterales. Presenta las especificaciones técnicas siguientes: Tee Jet-60, 11002VS; con un caudal de 150 l/ha.

3.10. Momento y frecuencia de la aplicación

Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron en plena etapa vegetativa del cultivo V4 – V6.

3.11. Condiciones ambientales

Al realizar el montaje del ensayo, las condiciones ambientales presentaban las siguientes características: temperatura de 26°C con humedad relativa de 75%, la dirección del viento fue noreste con una velocidad de 10 km/ hr.

3.12. Fecha de aplicación

15 de enero 2010

3.13. Datos agronómicos

3.13.1. Altura de planta

Para determinar esta característica se realizó antes de la cosecha, se tomaron 3 plantas al azar de los tres surcos centrales por unidad experimental y se midió en centímetros desde la base del tallo hasta el ápice de la planta.

3.13.2. Altura a primera vaina

Se determinó este dato de altura a primer vaina que se utilizó un flexo metro y se midió en centímetros, tomando en cuenta 3 plantas al azar por unidad experimental se midiendo desde la superficie del suelo hasta el punto de inserción de la primera vaina, esto se realizó a cosecha.

3.13.3. Números de vainas por planta

Se arrancó 4 plantas al azar por tratamiento y se contó la cantidad de vainas existentes, la misma fue realizada al momento de la cosecha.

3.13.4. Peso de 100 granos

De cada muestra cosechada se sacó el peso de 100 granos en una balanza de precisión el

cual fue expresado en (g) y posteriormente se ajustaron el porcentaje de humedad, llegando a recoger al 13% de humedad.

Rendimiento

El rendimiento fue determinado pesando los granos cosechados por los 3 surcos centrales de cada tratamiento, llevándolo a t/ha y ajustándolo al 13% de humedad mediante la siguiente fórmula.

$$R = Pc \times \frac{100 - H}{100 - Hs} \times \frac{10000}{AP}$$

Donde:

- R= Rendimiento (t/ha)
- Pc = Peso de campo (Kg)
- Hc = Humedad de campo (%)
- Hs = Humedad estándar (%)
- AP = Área de parcela útil (m²)

3.14. Análisis estadísticos

a) Diseño Estadístico.

3.15. Análisis de varianza

Los resultados fueron sometidos a la prueba de “F” de Fisher, del análisis de varianza de acuerdo al modelo matemático del diseño experimental de bloques al azar para el control (%) de Área Foliar Afectada con mayor abundancia, de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \Sigma_{ij}$$

Donde:

- μ = Media general
- τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento
- B_j = Efecto de la j-ésima repetición
- Σ_{ij} = Error experimental

4.16. Corrección por continuidad

Los porcentajes como variables, no siguen una distribución Normal e Independientemente

Distribuida (NID), por esta razón fueron corregidos por aproximación a la continuidad antes de realizar el análisis de varianza, de acuerdo a la siguiente fórmula de Little y Hills (1985):

$$Sen-1 (X/100)0,5$$

Donde:

- sen-1 = Función inversa de seno
- X = Variable a ser corregida
- 0,5 = Función exponencial para obtener raíz cuadrada

3.17. Comparación de medias

También se realizaron comparaciones múltiples entre la media de los tratamientos a través de la diferencia mínima significativa (DMS) al 5% de probabilidad, para las enfermedades evaluadas que mostraron diferencias estadísticas en el análisis de varianza.

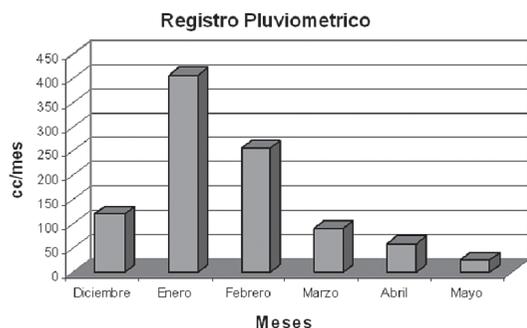
4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Registro pluviométrico.-

La precipitación fluvial durante los meses de diciembre a mayo presento altas diferencias particularmente en el mes de enero con 357 ml/mes siendo el mes que más lluvia acumulada tuvo la temperatura y la humedad relativa también presentaron altos valores promedios durante los meses de enero y febrero. Contrariamente el mes que tuvo menos precipitación fue mayo con 37 ml/mes acumulado, esto posibilitó la maduración normal y una cosecha oportuna del cultivo.

La alta humedad particularmente durante los meses de enero lograron acentuar más problemas sanitarios y la presión de plagas durante todo el desarrollo vegetativo.

Figura 1. Registro pluviométrico durante el ensayo. Campaña Verano 2009/10



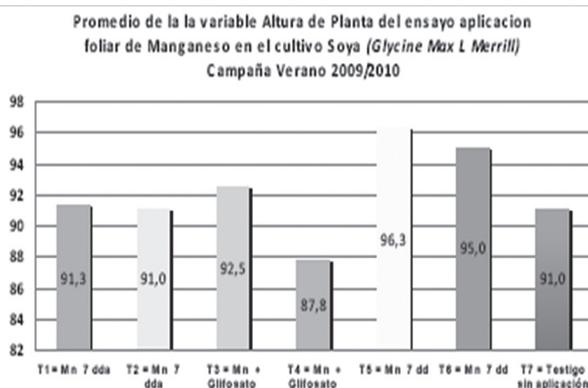
Fuente: Laboratorio Climatológico Centro Experimental Fundacruz - Warnes

4.2 Altura de planta.-

El promedio de la variable altura de planta del ensayo momentos y dosis de aplicación del fertilizante manganeso 10% mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos logrando el T5 (manganeso 7 días después de la aplicación del herbicida Glifosato), en dosis de 1.0 lt/ha mostro tener mayor altura con 96.3 cm, seguido del T6 (manganeso 7 días después del la aplicación del Herbicida Glifosato), en dosis de 2.0 lt/ha con 95 cm/planta.

El tratamiento que mostró tener menor altura para el presente ensayo fue el T4 (aplicación conjunta del fertilizante Manganeso 10% con el herbicida Glifosato), en dosis de 2,0 lt + 1.5 kg con 87.8 cm el testigo sin aplicación del fertilizante manganeso presentó un tamaño promedio de 91 cm no existiendo mucha variación con los demás tratamientos.

Figura 2. Datos promedios de la variable altura de planta. Campaña Verano 2009/10



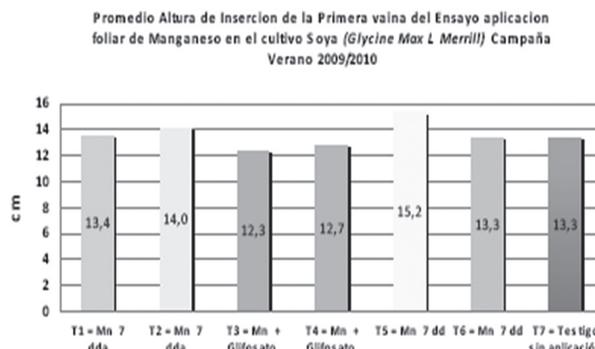
Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

4.3 Altura de inserción de la primera vaina.-

La altura de inserción de la primera vaina mostro tener diferencias significativas al 5 % de probabilidad, donde el T5 (Aplicación del fertilizante foliar manganeso 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato), en dosis de 1.0 lt/ha presento una altura de 15.2 cm de promedio de las cuatro reiteraciones seguida del T6 (Aplicación del fertilizante foliar

manganeso 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 2.0 lt/ha con 13.3 cm, de altura de inserción de la primera vaina. El testigo sin aplicación del fertilizante foliar manganeso 10% presento 13.3 cm de promedio no existiendo mucha diferencia con los demás tratamientos.

Figura 3. Altura promedio de inserción de la primera vaina. Campaña verano 2009/10



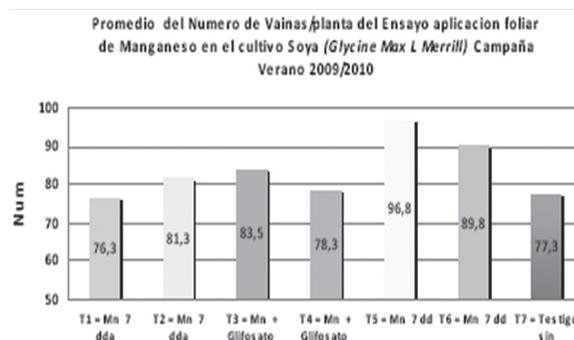
Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

4.4 Numero de vainas planta.-

El estudio del número de vainas planta presentó diferencias altamente significativas al 5% de probabilidad entre los distintos tratamientos en estudio.

Donde el Tratamiento 5 (Fertilizante foliar Manganeso 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 1.0 lt/ha, presento el más alto promedio con 96.8 vainas por planta, el T6 (Fertilizante foliar Manganeso 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 2.0 lt/ha presento el 89,8 vainas planta el tratamiento testigo sin aplicación presento 77.3 vainas/planta, el tratamiento que menos vainas presento fue el T1(aplicación del fertilizante Foliar Manganeso 10% 7 días antes de la aplicación del herbicida Glifosato), con 76,3 vainas por planta.

Figura 4. Número promedio de vainas por plantas. Campaña verano 2009/10



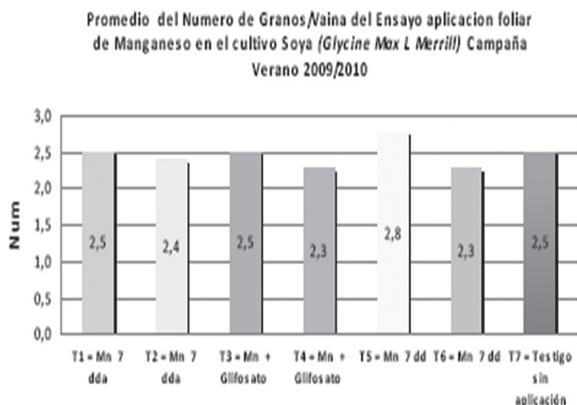
Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

4.5 Número de granos vaina.-

El promedio de la variable número de granos/vaina presento diferencias altamente significativas al 5 % de probabilidad con 2,3 granos para todos los tratamientos.

Donde el Tratamiento 5 (Fertilizante foliar Manganeseo 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 1.0 lt/ha, presento un promedio de 2.8 granos por vaina, el tratamiento testigo sin aplicación presento 2.5 granos vaina y el tratamiento que menos granos por vaina tuvo fue el tratamiento 4 (aplicación del fertilizante foliar Manganeseo 10% en dosis de 1.0 lt/ha en mezcla conjunta con el herbicida glifosato en dosis de 1.5 kg)

Figura 5. Promedio de numero de grano por vaina. Campaña verano 2009/10.

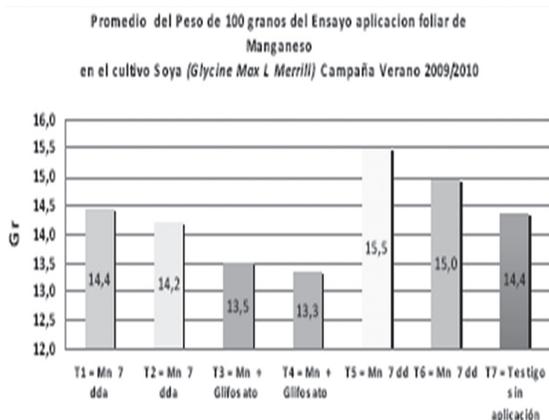


Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

4.6 Peso de 100 granos.-

El estudio de la variable peso de 100 granos por tratamiento mostró tener diferencias altamente significativas al 5 % de probabilidad.

Figura 6. Peso promedio de 100 granos. Campaña verano 2009/10



Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

Donde el tratamiento 5 (Fertilizante foliar Manganeseo 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 1.0 lt/ha, con 15.5 gramos seguida del tratamiento 6 ((Fertilizante foliar Manganeseo 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 2.0 lt/ha) con 15.0 gramos.

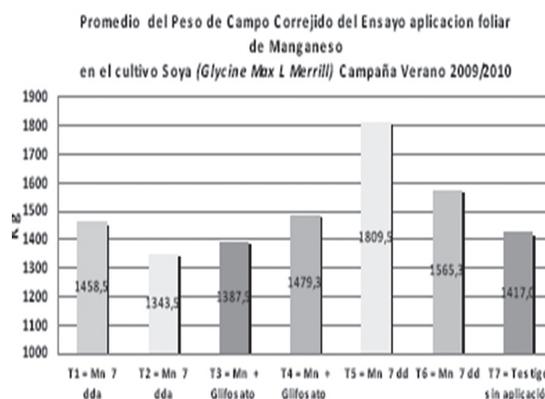
El testigo sin aplicación del fertilizante foliar manganeseo 10%

presento el siguiente peso de 100 granos 14.4 gramos el tratamiento que presentó el menor peso fue Tratamiento 4 (aplicación del fertilizante foliar Manganeseo 10% en dosis de 1.0 lt/ha en mezcla conjunta el herbicida glifosato en dosis de 1.5 kg), con 13.3 gramos

4.7 Peso de campo corregido.-

El peso de campo presento diferencias altamente significativas al 5 % de probabilidad para todos los tratamientos. Donde el Tratamiento 5 (aplicación del fertilizante foliar Manganeseo al 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 1.0 lt/ha, mostró el mejor rendimiento promedio de todos los tratamientos con 1809 kg/ha, seguido del Tratamiento 6 (aplicación del fertilizante foliar Manganeseo al 10% 7 días después de la aplicación del herbicida glifosato) en dosis de 2.0 lt/ha con 1565 kg/ha el testigo sin aplicación obtuvo un rendimiento de 1417 kg/ha y el tratamiento que menor rendimiento obtuvo fue el T2 (aplicación del fertilizante foliar manganeseo en dosis de 2.0 lt antes de la aplicación del herbicida glifosato) con 1343 kg/ha

Figura 7. Promedio del peso de campo coregido. Campaña verano 2009/10



Fuente: Elaboración propia con distribución de medias al 5% de probabilidad (DMS)

4.8 Resultados del análisis económico.-

Para el análisis económico de los resultados obtenidos en el presente estudio, tiene como finalidad determinar la rentabilidad del cultivo por la utilización del fertilizante foliar Complement Manganeseo 10%.

La aplicación del fertilizante foliar Complement Manganeseo (10%) muestra los resultados positivos a la fertilización para la variable empleada en estudio (tn/soya/ha), teniendo el T5 542.85 \$ como beneficio neto (BN) en relación al T7 Testigo sin aplicación ejerciendo dominancia con los tratamientos T2,T3

Para el análisis económico del presente estudio se empleo el método del CIMMYT de México utilizando como referencia la variable en rendimiento de soya (t/soya/ha).

5. CONCLUSIONES

La siembra de soya de la campaña verano 2009/2010, presento condiciones climáticas desfavorables principalmente por la alta precipitación especialmente durante los meses de

diciembre y enero. Esta precipitación no fue bien distribuida durante los días del mes, las altas temperaturas registradas y en algunas ocasiones en la noche lograron tener en la planta sus efectos fisiológicos prácticamente en la reducción de rendimiento, por los resultados obtenidos podemos mencionar:

1. La Aplicación foliar del manganeso en el cultivo soya RG es una práctica que se lleva a cabo ya en los países vecinos para disminuir el efecto del herbicida en la fisiología del cultivo.
2. Existe respuesta a la aplicación del fertilizante foliar manganeso por parte del cultivo. Esto demostrado por la evaluación de las variables de rendimiento como ser número de vaina planta y número de granos vaina peso de 100 granos y el rendimiento final.
3. Por los resultados obtenidos podemos mencionar que el momento oportuno de aplicación del fertilizante foliar manganeso 10% es 7 – 10 días después de la aplicación del herbicida glifosato en el cultivo soya.
4. La mejor dosis que presento respuesta a la aplicación foliar de manganeso 10% fue de 0.5 lt/ha, considerándose un parámetro a evaluar el aumento de dosis en litros/ha

5. En el análisis económico de la aplicación del manganeso 10% en soya Resistente al Glifosato (RG) existe un beneficio neto lo cual garantiza su factibilidad en su aplicación.

6. RECOMENDACIONES

Por los resultados encontrados en el presente ensayo de evaluación de momentos y dosis el fertilizante foliar manganeso al 10% y su influencia en el rendimiento final del cultivo soya podemos realizar las siguientes recomendaciones

1. La aplicación del fertilizante foliar manganeso al 10 % aplicado en estadios de V3 – V6, porque ahí se observa la mejor respuesta a la aplicación.
2. Realizar prueba de compatibilidad con insecticidas y/o fungicidas antes de la aplicación para observar si existieran problemas en la mezcla en tanque-
3. El aumento de la dosis comercial de 0.5 lt estará en función a las condiciones del cultivo y al estadio de aplicación.
4. Se recomienda comprobar los resultados en la campaña de invierno y en otros ambientes para observar si existen los mismos resultados

BIBLIOGRAFIA (Resumen)

- BASF. 1995. Nitrofoska foliar. Nuevos abonos foliares. Boletín informativo. BASF. Ludwingshafen, Alemania. 20 p.
- BELTRAN, Q.J.1992. Ensayo comparativo de cuatro abonos foliares en soya y soya en la zona central. Tesis de grado presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno" Facultad de Ciencias Agrícolas. Santa Cruz, Bolivia. 89 p.
- BERGER, J.F. 1999. The Word, Mayor Fibre Corps their cultivation and manwing center D. Stride de L. Axole. Zuiza. 50 p.
- CAMARGO, P. y O SILVA. 2000. Manual de abudacao foliar. 1ª. Edición Editorial La Librería y Herbas. San Pablo, Brasil. 249 p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2000. La fijación del nitrógeno en el cultivo de fríjol. Noti-CIAT. Serie AS-6. Cali, Colombia 8 p.
- CIAT & ANAPO. 2003. Recomendaciones técnicas para el cultivo de la soya, Santa Cruz, Bolivia. 45-46 p.
- CIAT. 2003. Recomendaciones técnica para el manejo del cultivo de la soya. Santa Cruz, Bolivia. 14 – 18 p.
- DIAZ, F. 1999. La fertilización foliar en fríjol. Turrialba, Costa Rica. Boletín Informativo. 10 p.
- DOMINGUEZ, V.A. 1999. Abonos minerales. 5ta edición. Madrid, España. 402 p
- DOMINGUEZ, V.A. y N. RODRIGUEZ. 1998. Tratado de fertilización. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. 601 p. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) & Centro Nacional de Pesquisa de Solo (CNPQSO). 1999. Recomendações técnicas para a cultura de soya na região central o Brasil. 162 p.
- EVANS, L. T. 1993, Fisiología de los cultivos, Edición Hemisferio sur S. A. Buenos Aires, Argentina. 402 p.
- FAO. 1996. Guía de los fertilizantes y nutrición vegetal. Vol. N° 9. Roma, Italia. 324 p.
- FAO. 1999. Aumento del rendimiento mediante el uso de fertilizantes y otros insumos.
- Boletín informativo. Santa Cruz, Bolivia. 5 p.
- FONSECA, A.E. y GONZALES, A.J. 1996. Producción de soya. Cuaderno de Actualización Técnica N° 32. 2a. Edición. Buenos Aires, Argentina. 129 p.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1995. Suelos y fertilizantes. Boletín didáctico N° 1. Bogota, Colombia. 47 p.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1994. Soya a la hora de fertilizar. Buenos Aires, Argentina. 39 p.
- JUSCAFRESA, B. 1990. Forrajes, fertilizantes y valor nutritivo. 2da edición. Editorial AEDOS. Barcelona, España. 22-23 pp.
- MACHADO, A. 1992. Abudacao foliar do feijoeiro. Estudio de Época de Aplicación de